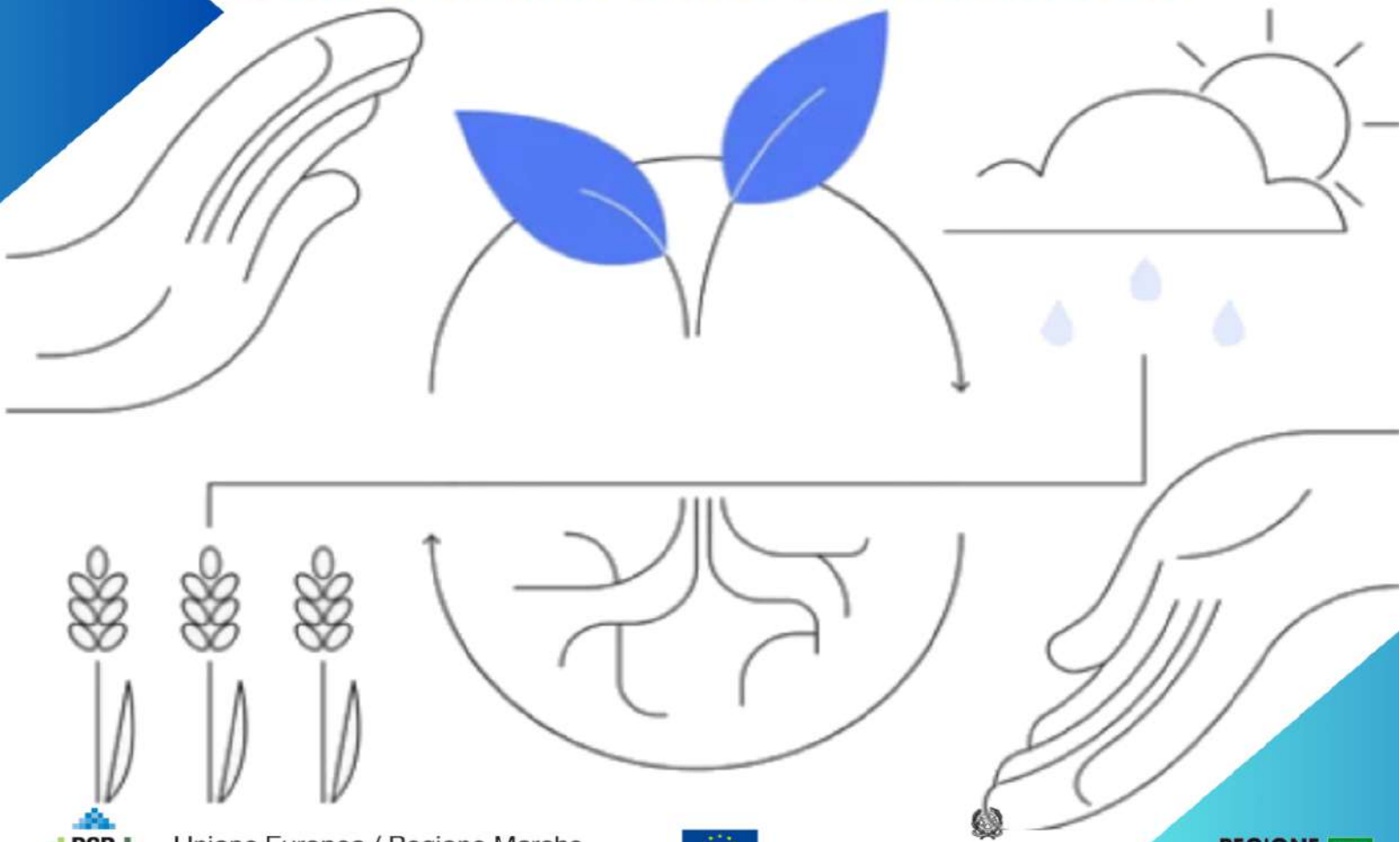
AGRICOLTORI ITALIANI

MARCHE

Attività realizzata con il contributo del PSR Regione Marche 2014-2020 Misura 1.2 A Progetto ID - 52005

TECNICHE INNOVATIVE NELLA COLTIVAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI PER AUMENTARE IL SEQUESTRO DEL CARBONIO E MITIGARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI



PSR MARCHE 2014-2020

Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020

FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

Unione Europea

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI

REGIONE MARCHE

Tecniche innovative nella coltivazione dei terreni agricoli per aumentare il sequestro del carbonio e mitigare i cambiamenti climatici

INTRODUZIONE..... 3
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AGRICOLE..... 5
INTENSIFICAZIONE AGROECOLOGICA..... 8
LE BASI DEL SEQUESTRO DEL CARBONIO..... 10
TEMPO DI PERSISTENZA NEL SUOLO..... 12
CAPACITÀ DI TRATTENERE IL CARBONIO DEI SUOLI E DELLA BIOMASSA..... 13
ULTERIORI BENEFICI DEL CARBONIO ORGANICO DEL SUOLO NELL'AZIENDA AGRICOLA..... 14
SISTEMI DI COLTIVAZIONE ANNUALI..... 17
DAL DEGRADO DEL SUOLO VERSO L'AGRICOLTURA RIGENERATIVA..... 18
PRATICHE DI GESTIONE..... 29
PRATICHE DI MINIMA LAVORAZIONE E NO-TILL..... 29
COLTURE DI COPERTURA..... 32
INPUT ESTERNI DI CARBONIO ORGANICO.....33
IRRIGAZIONE..... 35
RECUPERO DI AREE DEGRADATE E LAND-USE CHANGE..36
IL "CARBON FARMING".....37
CONCLUSIONI.....43

INTRODUZIONE

I suoli garantiscono servizi ecosistemici cruciali come la fornitura di cibo, il sequestro del carbonio e la purificazione dell'acqua. Ospitano oltre il 25% di tutta la biodiversità e forniscono più del 95% di cibo a 8 miliardi di persone. Inoltre, rappresentano il più grande bacino terrestre di carbonio tanto che l'Unione europea pone il concetto di "suoli sani" al centro del Green Deal europeo per raggiungere la neutralità climatica, l'inquinamento zero, l'approvvigionamento alimentare sostenibile e un ambiente resiliente.

Eppure, come stimano gli scienziati del Centro comune di ricerca della Commissione europea (il Joint Research Centre, JRC) il 13% dei suoli nell'UE soffre di elevati livelli di erosione con costi annuali di 1,25 miliardi di euro a causa della perdita di produttività agricola. Ogni anno, le terre coltivate perdono 7,4 milioni di tonnellate di carbonio a causa di una gestione non sostenibile. E secondo una relazione della Corte dei conti europea, il 25% dei terreni dell'Europa meridionale e orientale è ad alto rischio di desertificazione.

Sono i contraccolpi di un degrado e di uno sfruttamento eccessivo dei suoli causato anche e in gran parte da pratiche agricole intensive che per decenni, con l'esclusiva priorità di massimizzare le rese e il profitto – come in gran parte è avvenuto dagli anni Cinquanta del secolo scorso –, li hanno impoveriti con l'uso smodato di fertilizzanti, agrofarmaci e forte movimentazione dei terreni rendendoli improduttivi. Con questo ritmo, tra 60 anni ci troveremo senza suolo, ovvero senza un terreno adeguato per il nostro sostentamento.

L'innovazione può fare davvero tanto per vincere la sfida della sostenibilità ambientale e l'innovazione in ambito agricolo è e sarà sempre più importante. Purtroppo nell'ambito del degrado del suolo,

dell’esaurimento delle falde acquifere, del deflusso di azoto ed emissioni di gas serra, solo per fare alcuni esempi, l’agricoltura ha contribuito pesantemente, ma si può invertire la rotta, anche se certamente occorre agire in fretta.

Per quanto riguarda l'agricoltura, la mitigazione dei cambiamenti climatici coinvolge tre grandi aree:

- la riduzione delle emissioni di gas serra legate all'agricoltura,
- l'intensificazione agroecologica dei terreni agricoli esistenti
- il sequestro del carbonio nel suolo e nella biomassa soprassuolo.

Sebbene l'attenzione di questo libro sia incentrato sul sequestro del carbonio, non è possibile separare completamente questo aspetto dalla riduzione delle emissioni e dell'intensificazione agroecologica. I progressi in un settore hanno un impatto sugli altri e viceversa.

Per esempio, secondo un rapporto del 2013 pubblicato dall'organizzazione internazionale no-profit GRAIN, potremmo dimezzare le emissioni agricole in alcuni decenni se passassimo a un sistema alimentare agroecologico.

La mitigazione non è l'unica questione con cui dobbiamo confrontarci quando si parla di cambiamenti climatici. Poiché il cambiamento climatico sta già avendo un impatto sull'agricoltura, l'agricoltura deve adattarsi diventando più resiliente di fronte a condizioni estreme e mutevoli.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AGRICOLE

Possiamo ridurre le emissioni di carbonio dal suolo rallentando o interrompendo il disboscamento dei terreni e il drenaggio delle zone umide per agricoltura, prevenendo l'erosione e invertendo il degrado dei

suoli agricoli e riducendo la lavorazione del terreno. Possiamo ridurre le emissioni di combustibili fossili riducendo l'uso di attrezzature meccanizzate e riducendo i fertilizzanti chimici azotati, la cui produzione richiede molta energia. Nel 2011 l'Università del Minnesota ha costruito un impianto che utilizza l'energia eolica invece dei combustibili fossili per alimentare il processo Haber-Bosch, che converte l'azoto atmosferico (N2) in fertilizzanti azotati convenzionali. La loro visione è quella di mulini a vento situati direttamente nei campi per produrre fertilizzanti da utilizzare direttamente lì. Questo tipo di innovazione ridurrebbe notevolmente l'impronta di carbonio dei fertilizzanti azotati (anche se l'off-gassing può ancora essere un problema). Resta da vedere se questa produzione di fertilizzanti azotati su piccola scala e decentralizzata possa essere economicamente competitiva con gli impianti industriali di Haber-Bosch.

Allo stesso modo, possiamo ridurre le emissioni di metano cambiando il modo di coltivare. Le risaie emettono notevoli quantità di metano; lasciare che le risaie si asciughino (tra le altre strategie) può ridurre notevolmente l'impatto.

Si possono ridurre anche le emissioni derivanti dal letame e dalla digestione di animali ruminanti come i bovini. Possiamo ridurre le emissioni di protossido di azoto derivanti dai fertilizzanti chimici utilizzando i fertilizzanti in modo più efficiente, con una migliore tempistica e applicando quantità adeguate oppure sostituendoli con letame o piante che fissano l'azoto, quali colture di copertura di leguminose.

Sappiamo che accorciare le linee di approvvigionamento nell'industria riduce le emissioni. La localizzazione della produzione agricola è una strategia valida per la riduzione delle emissioni?

La questione non è così semplice come sembra. Uno dei motivi è che ci sono aziende agricole molto più numerose delle fabbriche e sono molto disperse rispetto alla produzione industriale.
Inoltre, il trasporto rappresenta una piccola frazione delle emissioni del sistema alimentare.
Il cibo proveniente dai supermercati ha spesso un'impronta di carbonio minore rispetto a quella proveniente da aziende agricole locali. Ciò è dovuto in parte a un trasporto e a una lavorazione più efficienti nei supermercati.

La maggior parte della differenza deriva dai singoli clienti che si recano in auto presso le aziende agricole per le vendite in azienda. È più efficiente dal punto di vista energetico per le aziende agricole locali consegnare i prodotti ai clienti o ai punti di raccolta centrali, piuttosto che far arrivare ogni cliente in auto fino all'azienda agricola.

La riprogettazione delle città e il miglioramento dei sistemi di trasporto possono migliorare notevolmente l'efficienza in termini di emissioni di carbonio degli alimenti prodotti localmente.

La produzione di alimenti è inoltre più efficiente in termini di emissioni di carbonio in alcuni climi. Per esempio, è più efficiente dal punto di vista delle emissioni di carbonio allevare carne di manzo su grandi pascoli in Argentina e spedirla in Germania, piuttosto che produrla in piccoli allevamenti in Germania. Inoltre, il commercio internazionale è fondamentale per il sostentamento di milioni di milioni di agricoltori nei tropici. Tutto questo non significa che dovremmo smettere di sostenere i nostri agricoltori locali e consumare invece alimenti prodotti provenienti da lontano; è per suggerire che le questioni di trasporto e di distribuzione sono complessi e dobbiamo fare una analisi onesta se vogliamo migliorare questi sistemi.

INTENSIFICAZIONE AGROECOLOGICA

Il disboscamento dei terreni per l'agricoltura è responsabile del 15-18% delle emissioni umane di oggi. Tuttavia, gli scienziati e i responsabili politici sono preoccupati dal fatto che dovremo aumentare la produzione di cibo per sfamare una popolazione di nove miliardi di persone entro il 2050. Per soddisfare i nostri bisogni senza sacrificare gli ecosistemi naturali che immagazzinano carbonio, dovremo migliorare la resa dei terreni agricoli che già possediamo, una sfida chiamata intensificazione agricola.

C'è disaccordo sul modo migliore di procedere. Alcuni sostengono la necessità di un'agricoltura più industriale caratterizzata da fertilizzanti

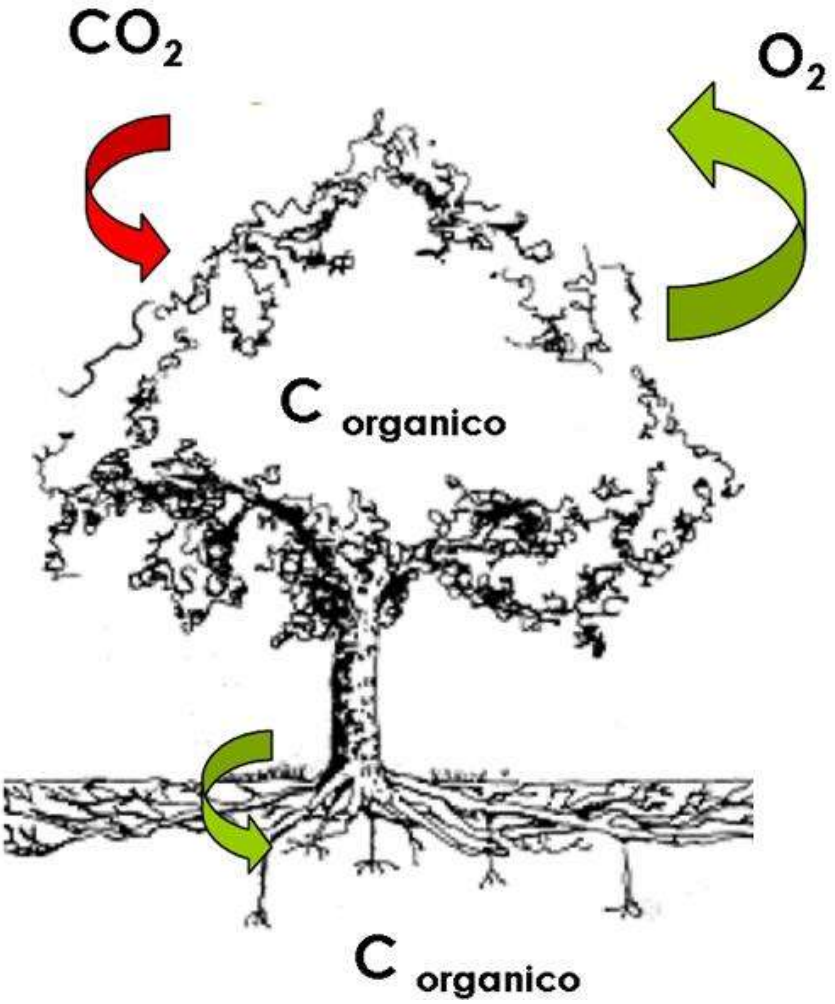
sintetici, irrigazione migliorata, meccanizzazione, sementi OGM e ibride e così via - un tipo di agricoltura ad alto input e ad alto rendimento.

Purtroppo, gli aumenti di resa dell'agricoltura industriale hanno avuto un enorme costo sociale ed ecologico. Questo include costi climatici, come le emissioni derivanti dalla produzione e dall'uso di fertilizzanti azotati sintetici.

LE BASI DEL SEQUESTRO DEL CARBONIO

Il sequestro del carbonio in agricoltura consiste nel rimuovere l'anidride carbonica in eccesso dall'atmosfera e stoccarla nella materia organica del suolo e nella biomassa di piante e alberi perenni . Questa fase del ciclo del carbonio ci fornisce un potente strumento per la mitigazione del clima. Diamo un'occhiata più da vicino a questo fenomeno, in modo da comprenderne meglio il potenziale e i limiti.

Come funziona il sequestro?



La prima fase del sequestro del carbonio in agricoltura è la fotosintesi. Le piante convertono la luce solare, l'acqua e l'anidride carbonica atmosferica in carboidrati. I carboidrati sono molecole composte esclusivamente da carbonio, idrogeno e ossigeno, idrogeno e ossigeno.

Comprendono zuccheri, amidi e cellulosa. Nelle piante l'unità di base è il glucosio, una molecola di zucchero a catena corta. I polisaccaridi sono un gruppo di molecole costituite da lunghe catene di zuccheri.
Nel complesso, i polisaccaridi rappresentano il 75% di tutta la materia organica viva e morta del pianeta, tutti prodotti della fotosintesi!
Molte piante producono anche idrocarburi (molecole con solo idrogeno e carbonio) come prodotto della fotosintesi.
Se disidratassimo la biomassa vegetale, scopriremo che, in media, il 50% del peso è costituito da carbonio.
Nel corso del tempo, parte o tutta la biomassa aerea ricca di carbonio della pianta muore e cade a terra come lettiera fogliare o altri residui. Circa due terzi di questo materiale vengono rilasciati nell'atmosfera sotto forma di anidride carbonica. Il terzo rimanente diventa materia organica del suolo a lunga durata, di cui parleremo tra poco.
Nel frattempo, le radici rappresentano dal 25 al 40% del peso della biomassa sotto terra. Ogni anno alcuni peli delle radici muoiono anche su piante sane. Parte del carbonio contenuto in queste radici diventa anch'esso carbonio che rimane nel suolo.
Va anche considerato il carbonio proveniente dalla fotosintesi che arriva al suolo. Le radici delle piante trasudano una complessa miscela di oltre 200 composti, molti dei quali ricchi di carbonio. Questi essudati, a loro volta, aiutano le piante a nutrire organismi del suolo, che contribuiscono al ciclo dei nutrienti, alla soppressione di parassiti e malattie e ad altri benefici. Tra il 10 e il 40% di tutto il carbonio fotosintetizzato passa attraverso le radici nel giro di un'ora!
In altre parole, gran parte del carbonio fotosintetizzato finisce nel suolo. Questi essudati costituiscono legami chimici con le particelle inorganiche del suolo formando aggregati stabili di carbonio utili per il sequestro a lungo termine. Questi aggregati sono molto simili all'humus.

La materia organica del suolo è costituita per circa il 58% da carbonio; il carbonio organico del suolo moltiplicato per un coefficiente di circa 1,7 permette di stimare la materia organica totale.

Per ogni tonnellata di carbonio organico del suolo (che è la metà del peso della materia organica) equivale a circa 3,67 tonnellate di anidride carbonica atmosferica. Secondo un calcolo approssimativo, un 1% di materia organica nel suolo pesa 36,5 tonnellate, ovvero 21,2 tonnellate di carbonio. Complessivamente, nei sistemi agroforestali, un terzo del carbonio è trattenuto nella biomassa aerea. Il carbonio rimanente è trattenuto nel suolo. Una parte del carbonio del suolo si trova nelle radici vive, che si stima siano circa il 25-40% del peso totale della biomassa fuori terra. Il carbonio del suolo non si trova solo negli strati superficiali del terreno, ma anche a un metro o più di profondità. Questi terreni più profondi contengono in genere circa la metà del carbonio organico totale del suolo e lo mantengono al sicuro per lunghi periodi di tempo.

TEMPO DI PERSISTENZA NEL SUOLO

Per quanto tempo il carbonio sequestrato rimane nel suolo? In terreni ricchi di argilla in genere l'humus persiste da 100 a 5.000 anni nel suolo in assenza di disturbi come la lavorazione del terreno.

Le pratiche agricole possono avere un profondo impatto sul tempo medio di permanenza del carbonio nel suolo.

Le pratiche e le colture che sequestrano e aumentano il tempo di persistenza del carbonio nel suolo includono le colture perenni, la pacciamatura, lavorazioni ridotte del terreno, la presenza di pascolo gestito e copertura continua con sovesci o colture di copertura.

Al contrario, le colture annuali, le lavorazioni del terreno e i suoli nudi possono rapidamente rilasciare rapidamente il carbonio nel suolo e restituirlo all'atmosfera.

CAPACITÀ DI TRATTENERE IL CARBONIO DEI SUOLI E DELLA BIOMASSA

Quanto carbonio possono trattenere i suoli e la biomassa? Sappiamo che dagli albori dell'agricoltura, i nostri terreni e la nostra biomassa hanno perso 320 miliardi di tonnellate di carbonio a causa del disboscamento. Se tutti questi terreni venissero riportati al loro stato originario pre-agricolo, potremmo assorbire tutta la perdita. L'uso che facciamo della terra per coltivare, vivere e lavorare rende ciò di fatto impossibile. Inoltre, il suolo può contenere solo una certa quantità di carbonio. Nelle praterie questo punto di saturazione è probabilmente raggiunto dopo 10-25 anni di attuazione di pratiche agricole. Per le nuove piantagioni forestali sono necessari dai 20 ai 50 anni per terminare il periodo di sequestro attivo.

D'altra parte, fino a poco tempo fa si riteneva che le foreste nella fase di maturità avanzata raggiungessero la massima capacità di sequestro di carbonio continuando semplicemente a trattenerlo. Oggi gli scienziati hanno dimostrato che le foreste possono continuare a sequestrare ogni anno ulteriore carbonio anche fino ad 800 anni.

Molti studiosi del suolo stimano che i suoli agricoli abbiano una capacità di stoccaggio massima di 30-50 tonnellate per ettaro.

Altri hanno stimato una capacità di stoccaggio molto più elevata per i sistemi agroforestali. Alcuni ecosistemi hanno una capacità di

immagazzinamento dei suoli molto superiore, come molte delle pratiche agricole rigenerative e le coltivazioni perenni.

ULTERIORI BENEFICI DEL CARBONIO ORGANICO DEL SUOLO NELL'AZIENDA AGRICOLA

La materia organica del suolo fa molto di più che sequestrare il carbonio. Migliora la fertilità del suolo, con conseguente miglioramento delle rese delle colture, il tamponamento del pH, la prevenzione delle malattie, la capacità di trattenere l'acqua e altro ancora. I terreni ad alto contenuto di carbonio organico (più dell'1,5-2,0% di carbonio o del 2,5-3,5% di materia organica) producono raccolti più abbondanti e sono più resistenti alla siccità. "Non si può aumentare il carbonio nel suolo con una pratica che degrada il terreno". Questo non vuol dire che tutte le tecniche di sequestro del carbonio rendano come o meglio delle non conservative.
Questa possibilità di lottare contro il cambiamento climatico e migliorare la produttività delle aziende agricole rende il "carbon farming" un'idea interessante e attraente.

Tutte le pratiche di carbon farming sono uguali in termini di capacità di sequestro? Quali sono le variabili? Dove sono applicabili queste tecniche e quanto è probabile che vengano adottate? Quanto carbonio può sequestrare l'agricoltura? Le risposte definitive sono difficili da ottenere, ma proviamo a dare delle indicazioni.

La valutazione delle pratiche di mitigazione deve considerare diversi criteri. In primo luogo si considera il rapporto tra sequestro annuo per ettaro e quantità di terreno agricolo disponibile. Poi deve essere valutata la facilità di adozione da parte degli agricoltori. (È facile da imparare? Richiede nuove attrezzature o formazione? È accessibile?) Infine, il tempo di applicazione con alcune che hanno un'ampia applicazione e quelle che richiedono 5-10 anni prima di essere implementate.

Potenziale di mitigazione, tempi di implementazione di alcune tecniche di Carbon farming.

Tecnica	**Impatto globale**	**Facilità di adozione**	**Tempi di implementazione**
Imboschimento di terreni agricoli	Medio	Facile	Immediato
Rotazioni, colture di copertura, colture perenni	Medio	Facile	5-10 anni
Lavorazione ridotta del terreno, conservazione dei residui colturali	Elevata	Facile	Immediato

Raccolta dell'acqua piovana e altre strategie	Medio	Moderato	5-10 anni
Applicazione di biochar per la fertilità e il sequestro del carbonio	Alta	Moderato	Ancora in fase di sviluppo
Gestione dei pascoli	Basso	Facile	Immediato
Allevamento brado	Basso	Facile	Immediato
Letamazione	Alta	Facile	Immediato
Alimentazione finalizzata alla riduzione di metano	Media	Moderata	5-10 anni
Colture alberate con bestiame	Media	Moderata	Immediato
Fasce protettive e tamponi ripariali non produttive	Media	FACILE	Immediato

SISTEMI DI COLTIVAZIONE ANNUALI

Le colture annuali sono coltivate su circa 1,2 miliardi di ettari (3 miliardi di acri) a livello globale, rappresentando l'89% di tutti i terreni coltivati.
Pertanto, è di estrema importanza passare da un'emissione netta di carbonio (come avviene oggi) a un sequestro netto di carbonio.
Lo scenario ideale, sarebbe una transizione globale verso sistemi di coltura multifunzionali, agroforestali, perenni e industriali. Poiché questo è ancora molto lontano, siamo fortunati che i coltivatori di seminativi abbiano una gamma diversificata di pratiche di coltivazione del carbonio tra cui scegliere.
Alcune di queste sono già ampiamente praticate, come l'agricoltura conservativa, che viene praticata su ben 124 milioni di ettari, circa il 10% delle terre coltivate annualmente nel mondo.
Queste pratiche tendono a sequestrare il carbonio a tassi molto bassi, con alcune promettenti eccezioni, come l'agricoltura rigenerativa.
Gli stock di carbonio nel suolo, che rappresentano l'accumulo di carbonio nel corso della vita, sono modesti, pari a 50 t/ha o modesti (a volte anche negativi!).

DAL DEGRADO DEL SUOLO VERSO L'AGRICOLTURA RIGENERATIVA

Il paradosso è che con i tassi di crescita attuali in termini di fabbisogno alimentare, avremmo bisogno di un trend di segno opposto. Per nutrire una popolazione in crescita, limitare i cambiamenti climatici e fermare il declino della biodiversità, dobbiamo rigenerare i terreni agricoli in tutto il pianeta.

La teoria e la pratica dell'agricoltura rigenerativa si inseriscono nella crescente attenzione per la produzione alimentare rispettosa dell'ambiente, che incontra sempre più il favore dei consumatori. Alla radice di questo approccio, che combina tecniche moderne e antichi saperi, c'è l'idea che l'opera umana debba inserirsi armonicamente e positivamente negli equilibri naturali, senza sfruttare la natura; anzi, operando per recuperare la fertilità dei terreni. In tal senso, è chiaro il rimando ai principi dell'agricoltura biologica, con la quale questo insieme di tecniche agronomiche può sposarsi perfettamente, nell'ottica della sostenibilità.

Secondo un'analisi, nell'arco di 25 anni l'Italia ha perso più di un terreno agricolo su quattro seguendo un modello di sviluppo sbagliato che ha causato la scomparsa del 28% delle campagne compromettendo la sicurezza ambientale e alimentare. Un problema grave per un Paese come l'Italia che deve ancora colmare il pesante deficit produttivo e la dipendenza dall'estero in molti settori: dalla carne al latte, dai cereali fino alle colture proteiche necessarie per l'alimentazione degli animali negli allevamenti. Difficoltà accentuata dai pesanti effetti della guerra in Ucraina sulle forniture alimentari con l'impennata dei costi delle materie prime e dell'energia, che si somma ai problemi che già da diverso tempo

ostacolano trasporti e logistica. Come rileva peraltro, il Report Agrimercati di Ismea.

Ma la sparizione di terra fertile non pesa solo sugli approvvigionamenti alimentari: dal 2012 ad oggi il suolo sepolto sotto asfalto e cemento non ha potuto garantire l'assorbimento di oltre 360 milioni di metri cubi di acqua piovana che ora scorrono in superficie, aumentando la pericolosità idraulica dei territori con danni e vittime. Una situazione aggravata dalla tendente tropicalizzazione del clima con quasi 34 eventi estremi nell'ultimo anno tra ondate di nubifragi e grandinate e lunghi periodi di siccità nella Penisola dove oggi 9 comuni su 10 sono a rischio idrogeologico, secondo l'analisi Ispra.

Eventi estremi che provocano danni perché colpiscono aree rese più fragili dalla cementificazione e dall'abbandono. Nel 2021 in Italia sono stati consumati oltre 2 metri quadrati di suolo al secondo, il valore più alto negli ultimi 10 anni con il cemento che ricopre ormai 21.500 km quadrati di suolo nazionale, dei quali 5.400, un territorio grande quanto la Liguria, riguardano i soli edifici che rappresentano il 25% dell'intero suolo consumato, secondo il Rapporto elaborato dall'Ispra. Per questo occorre fermare subito il consumo di suolo ma sono anche necessari interventi di manutenzione, risparmio, recupero e riciclaggio delle acque con le opere infrastrutturali, potenziando la rete di invasi sui territori, creando bacini e utilizzando anche le ex cave per raccogliere l'acqua piovana in modo da raccoglierla quando è troppa e gestirne l'utilizzo quando serve.

Con la crescente pressione che oggi grava sulle aziende agricole, tanto di grandi quanto di piccole dimensioni, di fronte all'aumento costante delle temperature e degli eventi meteorologici estremi come siccità prolungata e alluvioni distruttive, contemporaneamente all'aumento della popolazione globale e alla domanda di cibo, molte più pratiche agricole

eco-compatibili come l'agricoltura rigenerativa hanno iniziato a guadagnare una certa popolarità.

Benché non esista una definizione formale, l'agricoltura rigenerativa si riferisce a un sistema di principi e pratiche agricole che aumenta la biodiversità, arricchisce i suoli, migliora i bacini idrografici e migliora l'ecosistema nel suo complesso; con conseguente aumento dei rendimenti, maggiore resilienza agli eventi meteo estremi e al climate change e maggiore salute e vitalità per le comunità rurali.

A contribuire all'agricoltura rigenerativa, sono state diverse esperienze di coltivazione sostenibile orientate a un uso efficiente delle risorse e al calo dei costi di manodopera, il tutto rispettando equilibri naturali e biodiversità. Le tecniche adottate permettono di beneficiare delle proprietà della terra, senza richiedere particolari lavorazioni.

Infatti, per rivitalizzare i suoli si agisce su minerali, parte organica e microbiologia, elementi essenziali per la fertilità. Questo avviene riattivando i cicli naturali, attraverso l'azione combinata di pratiche agricole biologiche per la nutrizione delle piante e la difesa delle colture, sostenute dall'arricchimento dei terreni con preparati naturali specifici.

L'obiettivo è ottenere un humus idoneo a ospitare piante sane e resistenti, in grado di offrire prodotti di qualità e di conseguenza, garantire il benessere di animali ed esseri umani.

L'agricoltura rigenerativa richiede di pensare a come tutti gli aspetti dell'agricoltura siano collegati attraverso una rete – una rete di entità che crescono, migliorano, scambiano, distribuiscono e consumano beni e servizi – invece di una catena di approvvigionamento lineare. Si tratta di agricoltura e allevamento in uno stile che nutre le persone e la terra, con pratiche specifiche che variano da coltivatore a coltivatore e da regione a regione.

Non esiste un regolamento rigoroso, ma i principi olistici alla base del sistema dell'agricoltura rigenerativa hanno lo scopo di ripristinare la salute del suolo e dell'ecosistema, affrontare la disuguaglianza e lasciare la nostra terra, le acque e il clima in condizioni migliori per le generazioni future.

Nella pratica, l'agricoltura rigenerativa parte da un'analisi atta a stabilire il livello di impoverimento del terreno, per poi intervenire attraverso tre principi di base.

Essenziale ai fini della fertilità del suolo è la diversificazione colturale necessaria per assicurare buone rese produttive, limitare l'uso di fitofarmaci e favorire l'impiego di principi attivi ecocompatibili. Infatti, la rotazione delle piante coltivate amplia il numero delle famiglie botaniche a contatto con il suolo, così da proteggerlo efficacemente dagli agenti atmosferici e migliorare la struttura, grazie all'azione delle radici delle piante. Questa pratica è utile per stimolare l'attività biologica dei terreni, eliminando periodi di interruzione colturale e limitando i possibili danni dovuti all'erosione delle superfici e della perdita di biodiversità.

La seconda regola riguarda la riduzione delle lavorazioni, in particolare l'impatto meccanico sui suoli, poiché limitare l'intensità e la profondità

delle lavorazioni, come i transiti sui terreni, aiuta i suoli a recuperare fertilità e protegge l'habitat e la ricchezza biologica degli organismi che popolano il terreno. La vita e il contributo dei lombrichi, ad esempio, così facendo vengono favoriti, contribuendo alla strutturazione del suolo già offerta dalle radici delle piante. Inoltre, evitare l'eccessiva ossigenazione aiuterebbe a mantenere la sostanza organica. Nell'agricoltura rigenerativa, la progressiva riduzione della meccanizzazione può arrivare fino all'assenza totale di lavorazione sui terreni, scelta utile anche per ridurre notevolmente il lavoro necessario e i consumi di carburante.

Un altro principio è quello della copertura del suolo che con i residui delle coltivazioni aiuta a trattenere l'acqua e migliora la struttura complessiva, fissando gli elementi nutritivi e la sostanza organica. In poche parole, il suolo non deve mai essere "nudo". Filosofia che può dispiegarsi proficuamente anche con l'allevamento estensivo del bestiame (al pascolo), per contribuire alla vitalità biologica dei terreni. Inoltre, possono essere impiegati specifici preparati biologici, per sostenere la nutrizione, o tecniche tipiche della lotta integrata, per proteggere le piante dai parassiti.

Secondo una ricerca su 5.290 startup l'agricoltura rigenerativa rientra tra le dieci principali tendenze globali del 2022 che soddisfano la crescente domanda di automazione agricola, digitalizzazione e sostenibilità, ma la prospettiva di utilizzo è ancora lontana.

La più diffusa è l'Internet of Things (IoT), che alimentato dalla tecnologia dei sensori, consente di raccogliere dati sul campo in tempo reale e di monitorare al meglio le esigenze delle singole colture e degli animali prendendo decisioni basate sui dati. L'automazione nell'irrigazione, nelle macchine agricole e nella raccolta facilita le operazioni agricole riducendo al minimo le perdite. Inoltre, i droni risparmiano il tempo speso

per lo scouting delle colture e le immagini raccolte, anche grazie ai satelliti e abbinate al Global Positioning System (GPS), forniscono una visione del campo ad alta risoluzione e specifica della posizione.

I progressi dell'Intelligenza artificiale e nell'apprendimento automatico (ML) aumentano l'accuratezza delle previsioni e forniscono approfondimenti su eventi meteorologici, classificazione delle colture e malattie di piante e animali. L'agricoltura di precisione è un'altra tendenza importante osservata in tutto il settore. Infine, le startup sviluppano anche soluzioni di agricoltura sostenibile e quindi avanzano nuove tecniche di coltivazione come l'idroponica e l'acquaponica.

Nel loro insieme, queste innovazioni tecnologiche generano cambiamenti dirompenti e sostenibili nelle pratiche agricole. L'obiettivo non è solo quello di migliorare la qualità e la quantità complessiva delle colture e migliorare la gestione del bestiame, ma anche di raggiungere l'obiettivo finale di un futuro sostenibile.

L'agricoltura rigenerativa sta vivendo un periodo di crescita straordinaria, con prospettive positive fino al 2032, quando si prevede che il settore supererà i 32 miliardi di dollari, contro gli 8,7 miliardi di capitalizzazione

di mercato raggiunti nel 2022. Questo boom, come denunciato dall'analisi di Emergen Research, è alimentato dalla crescente consapevolezza dei danni causati all'ambiente dalle pratiche agricole tradizionali, tra cui erosione del suolo, inquinamento delle risorse idriche, perdita di biodiversità ed emissioni di gas serra. Ma anche dalla domanda di approcci agricoli più sostenibili, con un'enfasi speciale sul recupero e miglioramento degli ecosistemi attraverso tecniche come la rotazione delle colture, la riduzione della lavorazione del suolo e l'uso di colture di copertura.

Un aspetto cruciale dell'agricoltura rigenerativa è il suo ruolo nel sequestro del carbonio, contribuendo alla lotta contro i cambiamenti climatici. Mantenendo suoli nutrienti, organici e sani, queste pratiche non solo migliorano la capacità del terreno di catturare e immagazzinare il carbonio, ma anche aumentano la produttività delle colture e rendono l'agricoltura più efficiente.

D'altro canto, i consumatori cercano sempre più prodotti sostenibili da inserire nella dieta che riflettano i loro valori ecologici, e l'agricoltura rigenerativa, grazie al suo focus sulla salute degli ecosistemi e sulla protezione dell'ambiente, ha un certo appeal agli occhi dei consumatori più eco-friendly, alimentando ulteriormente la crescita del settore.

Tuttavia, ci sono sfide da affrontare per il futuro. Una delle principali è la mancanza di consapevolezza tra i consumatori riguardo ai benefici dell'agricoltura rigenerativa, il che richiede sforzi informativi e di comunicazione. Inoltre, la carenza di manodopera qualificata e competenze necessarie per gestire gli strumenti e le tecnologie rappresenta un ostacolo significativo.

Tra i benefici della diffusione su larga scala di questo approccio possiamo ritrovare: il recupero della fertilità del suolo che passa per ricostruzione organica e mineralizzazione; la drastica riduzione delle

emissioni e dei consumi di risorse dovuti alle lavorazioni; l'assorbimento di anidride carbonica; l'arresto dell'erosione dei terreni che salvaguarda la sicurezza idrogeologica dei territori; la protezione della purezza delle acque sotterranee, grazie all'estrema riduzione o all'assenza di deflusso di pesticidi e fertilizzanti; ed infine, la riduzione dei costi dovuti alla gestione e ai trattamenti con agrofarmaci.

Al di là delle convinzioni personali e dei pregiudizi da superare, questo metodo oggi rappresenta un modello agricolo efficiente e in evoluzione, che stimola a una nuova mentalità nei confronti della natura. Alla luce di questa rivisitazione del ruolo dell'agricoltura negli equilibri ambientali, anche l'attribuzione del concetto di sostenibilità dovrebbe essere ripensato.

Inoltre, presuppone uno sforzo intrinsecamente collaborativo, perché il costo della transizione dall'agricoltura globale alle pratiche rigenerative non può ricadere solo sugli agricoltori. Consumatori, aziende e governi devono richiedere che il cibo sia coltivato in modo favorevole al clima e che gli agricoltori possano contare su un supporto adeguato per la gestione di questa transizione.

Questo modello mira a creare sistemi agricoli equilibrati e resilienti, fornendo non solo cibo in modo sostenibile ma contribuendo anche al sequestro del carbonio atmosferico e alla conservazione della

biodiversità. Tuttavia, la transizione verso l'agricoltura rigenerativa è un processo complesso che richiede un sostegno adeguato.

L'aspetto finanziario rappresenta una sfida significativa, e la ricerca sottolinea l'importanza di sviluppare soluzioni innovative per garantire un flusso stabile di investimenti. L'adozione di un "stack di finanziamento della transizione" coinvolgendo banche, compagnie di assicurazione, agenzie governative, fornitori e acquirenti di prodotti agricoli, può contribuire a ridurre i rischi e il costo della transizione, condividendoli lungo la catena del valore e riducendo i costi complessivi.

Tuttavia, il supporto alla transizione non può limitarsi alla leva finanziaria. È essenziale instaurare una relazioni forti e a lungo termine e un alto livello di fiducia tra tutti gli attori della catena del valore e offrire gli agricoltori accesso a formazione e conoscenze, per comprenderne i benefici sia in termini ambientali che economici e padroneggiare le nuove tecniche, ma anche strutture di supporto per facilitare il passaggio. Solo così è possibile realizzare un cambiamento significativo e sostenibile nell'agricoltura su scala globale.

La politica agricola comune (PAC) è una politica chiave dell'UE in materia di gestione del territorio e un motore centrale per la gestione dei terreni agricoli. Tra le priorità per la PAC 2023-2027, il sostegno alla crescita sostenibile della produzione alimentare e alle pratiche agricole più ecologiche attraverso gli ecosistemi sono particolarmente rilevanti per i suoli.

Nell'ambito di tali regimi, saranno erogati pagamenti specifici agli agricoltori che adottano pratiche sensibili al clima e alla natura, in linea con gli obiettivi del Green Deal europeo. Esempi di queste azioni includono l'agricoltura biologica, la rotazione delle colture e la conservazione di terreni ricchi di carbonio. Inoltre, la condizionalità rafforzata include un maggior numero di BCAA o buone condizioni agricole e ambientali rivolte alla protezione del suolo, quali: protezione delle zone umide/torbiere, divieto di bruciare stoppie coltivabili, fasce tampone, gestione della lavorazione del terreno per ridurre l'erosione del suolo, una copertura minima del suolo e rotazione delle colture.

Il percorso verso la Legge europea sul ripristino della natura si basa sul Regolamento proposto dalla Commissione Europea nel giugno 2022, che mira a recuperare gli habitat europei sofferenti o in cattive condizioni prima che possano essere irrimediabilmente compromessi. Questa iniziativa è cruciale per raggiungere gli obiettivi dell'UE al 2030 relativi al cambiamento climatico e alla biodiversità. La legge riflette gli impegni stabiliti nella COP15 dedicata alla biodiversità e si incarna nella proposta della Commissione di arrivare a conseguire, entro il 2030, un ripristino della natura in grado di interessare almeno il 20% delle aree terrestri e marine dell'UE.

La proposta di legge deve affrontare un importante percorso che è prima di tutto di conoscenza e creazione delle condizioni per la sua attuazione. A fronte della preoccupazione sollevata dalle forze politiche riguardante i

potenziali rischi sociali di transizione, i deputati hanno previsto la possibilità di rinviare gli obiettivi di ripristino della natura, in caso di conseguenze socio economiche eccezionali. Inoltre, la Commissione ritiene che questa legge possa promuovere lo sviluppo sostenibile con un significativo ritorno economico. Gli investimenti dovrebbero generare 8 euro di benefici per ogni euro speso.

Oltre alla capacità di individuare e raccogliere risorse finanziarie a supporto del ripristino, il ruolo della finanza e dell'ESG, sta soprattutto nella visione e nella creazione di strategie volte e premiare tutti i progetti che concorrono a rendere più accessibili e più competitive le pratiche industriali e agricole coerenti con questi obiettivi. In definitiva la finanza deve contribuire a creare e a definire misure che permettano di sostenere questa trasformazione come una nuova forma di sviluppo attraverso pratiche di credito e finanziamento in cui il "rating" sia sempre più influenzato dalla misurazione dell'impatto naturale e dunque dalla capacità di contribuire al ripristino della natura e al recupero della biodiversità.

In sintesi, un approccio digitale e sistemico all'agricoltura rigenerativa consente la tracciabilità della catena alimentare. Aiuta a raccontare ai consumatori quello che accade nell'azienda agricola, fornendo così nuove informazioni sugli alimenti che acquistano.

PRATICHE DI GESTIONE

Il contenuto di carbonio nei suoli agricoli può essere incrementato adottando le cosiddette pratiche di gestione raccomandate. Un ulteriore aspetto da tenere in considerazione riguarda la biodiversità nei suoli, che determina un impatto positivo nel mantenimento e nell'accrescimento del contenuto in carbonio. A parità di altri fattori, gli ecosistemi ad elevata biodivesità sono in grado di sequestrare un maggior quantitativo di carbonio degli ecosistemi a minore biodiversità. Nei sistemi agricoli la biodiversità può incrementare inoltre con il passaggio da agricoltura convenzionale a rigenerativa.

Le pratiche qui presentate rappresentano i campi di studio sui quali la ricerca si sta focalizzando nell'intento di valutare fattibilità ed applicabilità delle strategie di sequestro di carbonio a livello mondiale. Insieme al cambiamento di uso del suolo possono contribuire ad aumentare in valore assoluto gli input di carbonio nei suoli. Viene qui di seguito riportata una descrizione delle singole RMP.

PRATICHE DI MINIMA LAVORAZIONE E NO-TILL

La minima lavorazione è una tecnica che prevede la lavorazione del terreno a profondità generalmente non superiori a 15-20 cm, tale da permettere di ottenere con uno/due passaggi di macchina un letto di semina soddisfacente, senza inversione completa degli strati, mantenendo al contempo una copertura di residui colturali su almeno il 30% della superficie lavorata.

Il No Tillage (no-till) è una tecnica che prevede invece come pratica continuativa la semina delle colture direttamente sulle stoppie della coltura precedente, i cui residui vengono lasciati totalmente o quasi

(90-100%) sul terreno. Con questa tecnica non viene effettuata nessuna lavorazione del terreno.

La consistenza e l'affidabilità delle stime di sequestro del carbonio legate ad una conversione del suolo da aratura convenzionale a pratiche di minima lavorazione e pratiche no-till è ancora oggetto di discussione nella comunità scientifica; le posizioni più critiche supportano la tesi che l'incremento degli stock di carbonio osservato nello strato superficiale del suolo (0-30 cm) sia controbilanciato da una perdita negli strati di suolo profondi, che non sempre sono presi in considerazione nelle pubblicazioni scientifiche. Il potenziale di sequestro ottenibile con la sola adozione di pratiche no-till è in ogni caso molto variabile e dipende da numerosi fattori sito-specifici (tipo di suolo, condizioni ambientali e climatiche, modalità e tipologia di tecniche di gestione dei terreni) nonché dagli apporti di carbonio organico esterni (i.e. colture di

copertura, residui colturali, effluenti zootecnici, ammendanti organici, concimazione). Molti studi hanno riportato un potenziale di sequestro elevato per i suoli europei; tra questi si hanno studi che hanno stimato che l'adozione di pratiche di minima lavorazione possano presentare un potenziale di sequestro in Europa di circa 23 MtC/anno pari a 83 Mt CO2 /anno. Altri studi ricorrendo ad approcci di data mining e basato su un dataset composto da dati da 66 siti in climi mediterranei ha mostrato che l'adozione di pratiche no-till determina un consistente aumento di carbonio organico nel suolo. Allo stato degli studi si può tuttavia ritenere che le pratiche conservative (no-till) possano arrivare, nelle condizioni favorevoli, ad accumulare negli strati superficiali del suolo fino a 0,2-0,5 t C/ha/anno. In generale il potenziale di accumulo è maggiore nei suoli più degradati ed impoveriti e appare più significativo negli ambienti caldi rispetto a quelli umidi e freddi. Un altro aspetto che va considerato per valutare l'efficacia e l'impegno richiesto dal le pratiche no-till è che per garantire l'effettivo accumulo di carbonio è necessario che il passaggio a questa tipologia di coltivazione sia permanente. In molti terreni in cui sono adottate pratiche no-till è invece comune l'utilizzo in alcuni periodi delle tecniche tradizionali, portando alla perdita dei benefici dell'accumulo di carbonio nei primi strati del suolo.

COLTURE DI COPERTURA

Un modo per incrementare il livello di carbonio nei suoli consiste nell'utilizzare colture di copertura (cover crops) inserite nella rotazione tra una coltura principale e la successiva, allo scopo di dare una copertura adeguata al suolo, apportare residui (e quindi biomassa) al terreno e stimolare l'attività biologica. Le funzioni delle "cover crops" sono molteplici: proteggono il suolo contro l'erosione e il compattamento, favoriscono il riciclo degli elementi nutritivi, agevolano il controllo di infestanti e parassiti, aumentano la sostanza organica nel terreno e ne preservano e migliorano la struttura.

L'impiego di colture di copertura incrementa, inoltre, la biodiversità, la qualità dei residui in input e di conseguenza il quantitativo di carbonio nel suolo. Effetti benefici nell'impiego di colture di copertura sono stati registrati in uno studio che ha individuato un potenziale medio di sequestro di carbonio pari a 0,32 t/ha/anno.

INPUT ESTERNI DI CARBONIO ORGANICO

Una gestione accurata dei nutrienti è molto importante nelle pratiche di sequestro del carbonio. In generale, l'impiego di effluenti zootecnici, ammendanti organici e/o di compost incrementa il contenuto di carbonio più di quanto non si verifichi con l'impiego di uno stesso quantitativo di nutrienti da fertilizzanti inorganici.

Un'applicazione a lungo termine di ammendanti inoltre incrementa il contenuto di carbonio e può favorire fenomeni di aggregazione delle particelle del suolo, migliorandone quindi la struttura. Il potenziale che le pratiche di minima lavorazione presentano nel sequestro di carbonio può essere significativamente incrementato dall'applicazione di ammendanti organici. Le applicazioni più recenti fanno riferimento ad input di carbonio da sostanza organica sostanzialmente da due fonti:

• Aggiunta di compost

L'aggiunta di carbonio da fonti esterne quali compost può incrementare gli stock di carbonio nel suolo; si tratta di un carbonio che è soggetto a un processo di decomposizione più lenta rispetto ai residui colturali in quanto il compost è caratterizzato da tempi di residenza medi nel suolo molte volte superiori alla materia organica non compostata .

• Aggiunta di biochar

Il biochar è il prodotto di processi di pirolisi e gassificazione della biomassa, nei quali la biomassa stessa viene surriscaldata in assenza (o in presenza limitata) di ossigeno. Il processo di pirolisi/piro-gassificazione così condotto produce da un lato gas combustibili (H_2, CO, CH_4) ed oli e dall'altro un composto solido ad elevato contenuto di carbonio, il biochar appunto. L'aggiunta di biochar può indurre un incremento della fertilità dei suoli, soprattutto nei casi di suoli acidi.

La produttività aumenta e di pari passo aumentano la resilienza delle colture nei confronti di malattie e la capacità di ritenzione del terreno, aspetti che rendono il ricorso al biochar una pratica di gestione particolarmente raccomandabile.

I più recenti studi a scala globale stimano che l'applicazione a vasta scala del biochar in agricoltura possa contribuire ad un sequestro complessivo di CO_2 pari a 1,2 Gt C/anno, pari al 12% circa delle emissioni antropiche di GHG (Greenhouse gas).

Secondo l'Italian biochar association (Ichar) la produzione e la conseguente applicazione di biochar sui suoli può rappresentare un'alternativa interessante per il settore agricolo e forestale in Italia, incrementando la sostenibilità e fornendo una misura di mitigazione del cambiamento climatico.

Il carbonio contenuto nel biochar mineralizza a tassi bassissimi, ciò garantisce un sequestro di carbonio nel suolo molto efficiente. Il biochar

è riconosciuto come una tecnica “carbon negative”, ossia in grado di produrre una riduzione dei livelli di CO2 in atmosfera, come mostrato da diversi studi LCA. Alcune norme nazionali (ad esempio in Italia la Legge nr. 75) ne consentono l’uso in agricoltura. Bisogna però considerare alcuni aspetti poco studiati, tra cui quello che riguarda le modifiche dell’albedo dei suoli trattati e le emissioni di particolato fine (black carbon), e questo soprattutto in relazione alle modalità e tecniche di distribuzione. Un ulteriore aspetto critico legato ad un impiego massiccio di biochar in agricoltura riguarda la possibile biodisponibilità di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), seppur studi recenti sembrano contenere questo tipo di pericolo.

Rimangono comunque alcuni gap nella conoscenza scientifica riguardante gli effetti che un’applicazione di lungo termine del biochar può produrre sui suoli.

IRRIGAZIONE

Le pratiche di agricoltura conservativa contribuiscono ad aumentare l’efficienza d’uso dell’acqua irrigua, riducendo le perdite per

evaporazione e percolazione ed incrementando la capacità di ritenzione idrica nei suoli e la conservazione nel tempo delle acque di precipitazione. In linea di massima l'irrigazione aumenta le perdite di carbonio perché si creano le condizioni ideali per l'attività dei microrganismi, quali temperature medio-alte e disponibilità idrica. Tecniche innovative come l'irrigazione in deficit, che consiste nel ridurre al minimo le dosi di adacquamento nelle fasi vegetative meno sensibili, riducono la probabilità di accelerare i tassi di mineralizzazione della sostanza organica nel periodo estivo. Risulta opportuno, inoltre, adottare sistemi irrigui che consentano di apportare volumi ridotti e aumentare al contempo l'efficienza d'uso dell'acqua da parte delle colture.

RECUPERO DI AREE DEGRADATE E LAND-USE CHANGE

Una buona porzione di suoli ha registrato una perdita consistente dell'originario contenuto di carbonio, tale contenuto può essere recuperato grazie all'impiego di opportune pratiche di gestione.

Gli ecosistemi naturali sono caratterizzati da stock di carbonio più elevati rispetto ai suoli agricoli e con la conversione a suolo agricolo si determinerebbe una perdita di carbonio totale cumulata al 2100 pari a 2 Gt. Le perdite di carbonio totali che si registrano a seguito di conversione di uso, a nuovo equilibrio raggiunto, sono solitamente pari al 30-50% dello stock di carbonio dello strato superficiale. Il ripristino degli acquitrini che sono stati drenati per uso agricolo riduce il procedere delle perdite per decomposizione, che possono contare per 5-20 t C/ha/anno. In generale, i ratei di sequestro del carbonio relativi alle aree ad uso agricolo sono inferiori rispetto alle aree convertite a foreste o a pascolo.

IL “CARBON FARMING”

Per rendere attuabili tali proposte e poterne misurare gli effetti sono state sviluppate diverse metodologie di rendicontazione delle emissioni e di contabilizzazione degli stock di carbonio suolo, che hanno come obiettivo quello di misurare le emissioni derivanti da una determinata attività produttiva, ma soprattutto di monitorare e misurare attraverso dei software specifici l’entità del carbonio organico trattenuto nel suolo come risultato delle relative pratiche di gestione dei terreni agricoli, come quelle sopra elencate. Diversi sono le norme ed i protocolli pubblici e privati utilizzati per la quantificazione del sequestro di carbonio.

La Commissione europea elaborerà un quadro normativo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio basato su una contabilizzazione del carbonio solida e trasparente al fine di monitorare e verificare l’autenticità degli assorbimenti.

Tale processo sarà possibile tramite certificati di assorbimento, su cui la Commissione europea sta lavorando, che garantiranno ad una determinata pratica agronomica o ad una specifica coltura un certo quantitativo di sequestro in carbonio in termini di tonnellate ad ettaro.

Questa iniziativa della Commissione europea apre le porte ad una nuova fonte di reddito per gli imprenditori agricoli i quali, in seguito alla normazione del sistema di certificazione, saranno in grado di poter far parte di un nuovo business verde.

L'idea di base è includere l'agricoltura europea nel meccanismo dei crediti di carbonio, oggi limitato al cosiddetto Meccanismo dello Sviluppo Pulito (Cdm, Clean Development Mechanism) che consiste nel pagare i Paesi sottosviluppati affinché coltivino le foreste che cattureranno il carbonio che i Paesi industrializzati continueranno ad emettere per mantenere la loro "crescita".

In estrema sintesi, l'obiettivo dell'Ue è risparmiare l'emissione (o assorbire dall'atmosfera) di 310 milioni di tonnellate di CO_2 all'anno entro il 2030. Tale livello non è un numero scelto arbitrariamente: stando al documento in questione, l'Ue avrebbe effettivamente sequestrato detta quantità di carbonio nel 2013, per poi perderla ad un ritmo di 12 Mton/anno negli anni successivi.

La colpa non è solo degli alberi abbattuti per alimentare le centrali a biomassa, come sostengono alcuni gruppi, bensì di un complesso

insieme di fattori: incendi boschivi, calamità naturali, aumento della produzione e delle importazioni e relative emissioni dei trasporti, ecc.
I settori in cui si vuole agire sono tre e l'ordine in cui vengono enunciati nella Comunicazione indica una priorità nell'assegnazione delle risorse:

- Carbonicoltura, intesa come un nuovo modello di business in grado di generare ecosistemi più sani. L'obiettivo esplicito assegnato a questo settore è l'aumento di 42 Mton CO_2/anno rispetto all'attuale livello di "carbon sink", ma include anche altri benefici ambientali, quali la cattura dei nitrati ed il contenimento dell'erosione e del dissesto idrogeologico. Il concetto di carbon farming include due settori di intervento:
- Agricoltura, mediante la promozione di pratiche agricole di sequestro del carbonio nel suolo, nella biomassa viva e nei "beni durevoli" prodotti con legno o biomateriali innovativi a base di fibre vegetali. Quest'ultima estensione del concetto di sequestro del carbonio potrebbe dare una spinta alle "colture alternative", quali canapa, lino, bambù, miscanto e canna comune. Non è definito però quanto "durevoli" debbano essere i "beni durevoli", né quali caratteristiche debbano avere.
- "Carbone blu" un insieme composto da tre sottocategorie:

  1) La creazione e il mantenimento di aree costiere lasciate incolte, ad esempio la Maremma Toscana o le barene veneziane, dove il carbonio verrà fissato dalla vegetazione e nei sedimenti.

  2) L'acquacoltura e la molluschicoltura rigenerativa. Non è spiegato perché sarebbero da incentivare.

  3) La permacoltura marina. L'idea sembra quella di creare foreste di alghe marine che cattureranno la CO_2 e l'azoto per compensare l'impatto degli allevamenti di pesci.

- Cattura, uso e accumulo industriale della CO_2.

Focalizzando esclusivamente l'ambito di nostra pertinenza, le misure che la UE intende adottare per incentivare gli agricoltori europei sono le seguenti:

- La promozione del carbon farming nell'ambito della Politica agricola Comune (Pac) e di altri programmi Ue come Life e Horizon Europe, concretamente la missione Soil Deal for Europe oltre che attraverso finanziamenti pubblici nazionali e investimenti privati.
- La definizione di metodologie standard di monitoraggio, reporting e verifica necessarie per garantire un'adeguata certificazione e permettere lo sviluppo del mercato dei crediti di carbonio.
- L'offerta di una gestione dei dati e di servizi di consulenza su misura per gli operatori del settore agricolo.

Vediamo in dettaglio cosa significa ciascuna delle suddette azioni dal punto di vista dell'azienda agricola italiana.
La filosofia della UE è riconoscere ai "gestori di terreni" una ricompensa proporzionale alla quantità di CO_2 assorbita o accumulata o semplicemente risparmiata per l'adozione di pratiche produttive più ecocompatibili (ad esempio, la semina su sodo).
Le pratiche di carbonio coltura che la Ue prevede di premiare sono:

- "Interventi di forestazione e riforestazione che favoriscano la biodiversità, gestione forestale sostenibile che includa pratiche rispettose delle biodiversità e adattamento delle foreste al cambiamento climatico" (Sic).
- "Produzione agroforestale e altre forme di agricoltura che combinano su uno stesso lotto la coltivazione di specie arboree o arbustive con erbacee e/o l'allevamento di bestiame".
- Praticare colture miglioratrici (catch crop, cioè coltivate per catturare i nutrienti dispersi dalla coltura principale), colture di sovescio (cover crop, cioè seminate al solo scopo di evitare l'erosione del terreno), minima lavorazione (conservation tillage) e gestione paesaggistica (protezione del suolo, riduzione della perdita per erosione ed incremento del carbonio organico nei suoli arabili degradati). Queste pratiche vengono sempre più spesso adottate nel nostro Paese, per cui gli eventuali incentivi futuri sicuramente aumenteranno la loro diffusione.
- Conversione mirata dei terreni da seminativi a maggesi, o dei terreni messi a riposo in pascoli permanenti. Tali azioni forse potrebbero essere applicate dalle piccole aziende agricole delle zone montane.

- Ripristino di torbiere e acquitrini per incrementare il potenziale di cattura di carbonio, promozione della "paludicoltura". In Italia le torbiere sono rare (100mila ettari quasi tutti parchi naturali). Questa tecnica di carbonicoltura è inapplicabile per la stragrande maggioranza delle aziende agricole italiane.

La comunicazione riconosce anche la necessità di assicurare che le misure a sostegno del carbon farming non intacchino altri settori, vanificando i risultati. Il documento prosegue elencando le azioni "da studiare" per definire le metodologie di misurazione dei risultati attività elencate, per garantire la trasparenza ed evitare le frodi ed i "doppi conteggi" del carbonio da parte degli Stati membri, per eliminare l'incertezza normativa e coinvolgere gli investimenti privati.
Per gestire la mole di "paletti" normativi necessari per garantire equità e trasparenza nella gestione dei contributi, la Ce intende istituire dei servizi di consulenza al servizio di agricoltori ed enti pubblici.
Alternativamente, sarà necessario ricorrere a ispezioni e misurazioni sul campo da parte dell'ente certificatore.

CONCLUSIONI

Mentre è riconosciuto come le attività agricole, gli allevamenti e le filiere alimentari possono fornire un contributo importante alla riduzione delle emissioni climalteranti e al controllo della deforestazione, la rassegna riportata ai paragrafi precedenti mostra come numerosi lavori nella letteratura scientifica indicano che l'utilizzo di tecniche agronomiche di agricoltura rigenerativa può servire per incrementare la resilienza dei sistemi colturali e dei suoli ai cambiamenti climatici, nonché per favorire il sequestro del carbonio nei suoli.

Le pratiche di gestione e le iniziative politiche avviate in numerose regioni e nazioni in tema di sequestro del carbonio sono spesso ancora in una fase iniziale, e dovranno essere fortemente sviluppate nei prossimi anni per permettere di dare un contributo a realizzare quegli ingenti livelli di emissioni negative necessari per raggiungere gli ambiziosi obiettivi di stabilizzazione delle temperature globali definiti dall'Accordo di Parigi.

Va infine considerato che alcune pratiche agricole a cui si è accennato (no-tillage, cover crops, letamazione, compost e biochar) possono portare a significative variazioni nei flussi netti di protossido di azoto (N2O) che di metano (CH4), sia in positivo (maggiori emissioni) che in negativo. Il potenziale di mitigazione di ognuna di queste pratiche quindi, andrebbe analizzato in termini di CO2 equivalenti, dove con questa terminologia si intende esprimere con un unico indicatore normalizzato rispetto al potenziale effetto serra (Global Warming Potential, GWP), l'insieme dei contributi dei tre principali gas climalteranti di rilevanza per il settore agricolo. Ciò è di estrema importanza ai fini della stima e della

contabilizzazione del sequestro netto di carbonio nei suoli ottenibile da queste pratiche a diverse scale, nel quadro delle politiche di mitigazione del cambiamento climatico.