

# Agricoltura Blu

La via italiana  
dell'Agricoltura Conservativa

Manuale pratico

A cura di

**Michele Pisante e Fabio Stagnari**



1ª edizione: settembre 2018



© Copyright 2018 by "Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media Srl",  
via Eritrea, 21 - 20149 Milano  
Redazione: p.zza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna  
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999  
e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it - www.edagricole.it

5539

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

*La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norme di legge.*

Realizzazione grafica: Emmegi Group, via F. Confalonieri, 36 - 20124 Milano  
Impianti e stampa: Andersen Spa, Via Brughera IV - 28010 Boca (No)

Finito di stampare nel settembre 2018

ISBN-978-88-506-5539-7

# Prefazione

Questo manuale nasce dalla necessità di mettere a disposizione degli operatori agricoli italiani uno strumento pratico e divulgativo sulle tecniche di agricoltura conservativa la cui diffusione e crescente consapevolezza in Italia è dovuta alle attività promosse dall'AIGACoS, l'Associazione italiana per la gestione agronomica e conservativa del suolo.

L'Associazione ha ridefinito le tecniche e le pratiche di agricoltura conservativa con il nome di AGRICOLTURA BLU, per rendere più identificabile e fruibile il termine anche dai non addetti ai lavori.

Costituita nel Gennaio 1998 ad Osimo (Ancona), AIGACoS è stata ed è tuttora membro della "Federazione Europea di Agricoltura Conservativa" (ECAAF) ed è aperta a tutti gli operatori del settore che hanno come scopo la promozione di ricerche, sperimentazioni, incontri scientifici, tecnici e divulgativi per la conoscenza e diffusione di tecniche di gestione del suolo secondo la finalità di un'agricoltura sostenibile.

L'Associazione intende promuovere i rapporti e la collaborazione con gli analoghi organismi europei ed extra-europei, favorendo la trasmissione dell'informazione e la divulgazione delle conoscenze con tutti i mezzi possibili, in particolare con incontri tra ricercatori e operatori agricoli, anche attraverso visite guidate in altri Paesi.

Una priorità di AIGACoS è quella di creare un punto di aggregazione fra i diversi attori del panorama agricolo italiano e facilitare il flusso di informazioni, divulgando in maniera innovativa i risultati della ricerca scientifica e recependo in tempo reale le nuove problematiche di coloro che operano sul campo.



**Aigacos-Agricoltura Blu** fin dalla sua fondazione ha scelto **Edagricole** quale casa editrice partner per le attività di divulgazione attraverso tutti i suoi canali media  
<http://www.agricolturablu.org/>  
[info.aigacos@newbusinessmedia.it](mailto:info.aigacos@newbusinessmedia.it)



# Indice

<b>Prefazione</b> .....	III
<b>1. Agricoltura Blu: produzione integrata per la sostenibilità e la competitività</b> (M. Pisante, F. Stagnari, R. Santilocchi) .....	1
<b>2. Benefici ambientali, climatici ed economici dell'Agricoltura Blu</b> (F. Stagnari, A. Galieni, M. Pisante, A. Frascarelli) .....	3
2.1 Diffusione dell'agricoltura conservativa nel mondo .....	3
2.2 Ambientali .....	5
2.2.1 Acqua .....	7
2.2.2 Suolo .....	8
2.2.3 Biodiversità .....	10
2.2.4 Climatici .....	12
2.3 Economici .....	14
2.3.1 Effetti sui costi fissi .....	15
2.3.2 Effetti sui costi variabili .....	16
2.3.3 Effetti sul costo del lavoro .....	16
2.3.4 Effetti sui ricavi .....	17
<b>3. Transizione dall'agricoltura convenzionale all'Agricoltura Blu: potenzialità, limiti e modalità</b> (F. Stagnari, A. Galieni, M. Pisante) .....	19
3.1 Copertura del suolo: residui colturali e cover crops .....	20
3.2 Compattamento del suolo .....	23
3.3. Metodi semplificati per la valutazione della "qualità" del suolo agrario .....	25
3.3.1 La metodologia VSA .....	26

<b>4. Attrezzature, macchine e supporti per l'Agricoltura Conservativa</b> (R. Santilocchi, P.R. Porceddu, L. Sartori, L. Benvenuti, A. Assirelli, M. Biocca, C. Bisaglia, G. Campanelli, P. Menesatti) .....	33
4.1 Semina su sodo .....	33
4.1.1 Seminatrici da sodo .....	37
4.2 Lavorazioni ridotte e conservative .....	47
4.2.1 <i>Strip-Tillage</i> .....	49
4.2.2 Lavorazione contestuale alla semina .....	54
4.2.3 Erpici a dischi indipendenti .....	58
4.2.4 Coltivatori ad ancora .....	66
4.2.5 Coltivatori combinati .....	75
4.2.6 <i>Vertical Tillage</i> .....	80
4.3 Ripuntatori/decompattatori .....	83
4.4 Sistemi di propulsione per limitare il compattamento .....	88
4.4.1 Pneumatici per trattori e macchine semoventi .....	89
4.4.2 Pneumatici flottanti per rimorchi .....	90
4.4.3 Controllo della pressione di gonfiaggio .....	93
4.4.4 Cingoli .....	95
4.4.5 <i>Controlled Electric Farming</i> .....	97
4.5 Orticoltura conservativa .....	101
4.5.1 Trapiantatrici da sodo .....	107
<b>5. Principi di gestione delle malerbe in Agricoltura Conservativa</b> (G. Zanin) .....	111
5.1 Disseccamento chimico del letto di semina .....	115
5.2 Alternative chimiche al glifosate per la pulizia dei letti di semina .....	118
5.3 Semina di una cover crop e conseguente "terminazione" della stessa .....	119
5.3.1 Fase di preparazione .....	120
5.3.2 Fase di transizione .....	120
5.3.3 Fase di mantenimento .....	123
<b>6. Opportunità per l'Agricoltura Conservativa nella Pac</b> (A. Frascarelli) .....	125
6.1 L'AC negli obiettivi di politica agraria .....	126
6.2 L'AC nei programmi di sviluppo rurale .....	127
6.3 La Pac post 2020 .....	141
<b>Bibliografia</b> .....	145

# 1. Agricoltura Blu: produzione integrata per la sostenibilità e la competitività

M. Pisante, F. Stagnari, R. Santilocchi

In Italia l'Agricoltura Blu va progressivamente diffondendosi, grazie alla sempre maggiore consapevolezza da parte di molte aziende agricole nei riguardi di questo innovativo "sistema di gestione" che rappresenta un efficiente processo integrato e virtuoso della produzione agricola, in grado di conciliare la salvaguardia della fertilità del suolo agrario (alterazione minima del profilo del suolo, copertura permanente della superficie con residui colturali o colture di copertura, miglioramento del contenuto di sostanza organica, ecc.) e la sostenibilità economica nel tempo dell'attività agricola.

L'integrazione dei fondamentali principi agronomici, sempre attenti all'analisi dei costi e dei benefici economici, determina le condizioni ottimali per la funzionalità e lo sviluppo radicale, il regolare approvvigionamento di acqua e di nutrienti, il miglioramento dell'infiltrazione dell'acqua meteorica e la riduzione delle perdite per evaporazione. L'utilizzo delle *colture di copertura*, quando possibile, influenza positivamente l'aumento del contenuto di sostanza organica, migliorando l'aggregazione delle particelle di suolo nei terreni argillosi e i cicli biogeo-chimici di azoto e degli altri elementi minerali, contribuendo efficacemente sull'attività biologica e sulla diversità microbica del suolo. L'Agricoltura Blu, se adeguatamente applicata, riduce significativamente il degrado della fertilità fisica, chimica e biologica del terreno e può controllare efficacemente le emissioni di gas serra da combustibili fossili ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ ), reintegrando nel contempo le perdite per mineralizzazione di carbonio organico, con effetti mitiganti sul riscaldamento globale.

Tuttavia, la fase di transizione dall'agricoltura convenzionale all'Agricoltura Blu non è sempre agevole, soprattutto nelle zone con coltivazioni in asciutto, con terreni a struttura labile (argillo-limosi) e con limitazioni climatiche, dove sono poche le colture adattabili sia sotto il profilo agronomico e sia economico. In queste particolari e diffuse condizioni in cui opera l'agricoltura italiana, i dati a disposizione sono molto eterogenei, per cui si rende necessario monitorare con attenzione i risultati ottenuti ed avere degli strumenti analitici ed informativi in grado di supportare l'imprenditore agricolo nelle sue scelte.

È proprio con questo obiettivo prioritario che è stato predisposto questo manuale, al fine di contribuire a ridurre gli errori e fornire le informazioni e le esperienze maturate nell'ambito delle attività di ricerca e di trasferimento tecnologico.

## 2. Benefici ambientali, climatici ed economici dell'Agricoltura Blu

F. Stagnari, A. Galieni, M. Pisante, A. Frascarelli

### 2.1 DIFFUSIONE DELL'AGRICOLTURA CONSERVATIVA NEL MONDO

A livello mondiale ci sono circa 106 milioni di ettari gestiti senza lavorazioni in sistemi di agricoltura conservativa. Il tasso di incremento globale negli ultimi 25 anni è stimabile in circa 5,3 Mha/anno soprattutto nelle regioni del Nord e Sud America, Australia e Nuova Zelanda (Kassam *et al.*, 2009).

Il Sud America rappresenta l'area più vasta adibita ad Agricoltura Conservativa, con una superficie di circa 50 Mha (corrispondenti al 46% della superficie globale totale), seguita dal Nord America (circa 40 Mha, 37,5%). Anche l'Australia e la Nuova Zelanda destinano all'Agricoltura Conservativa superfici significative, oltre 12 Mha (11,4%); a seguire Asia con circa 2,5 Mha (2,3%), Europa circa 1,5 Mha (1,4%) e Africa con 470 mila ha (0,4%). Sia negli USA sia in Canada la non lavorazione è normalmente praticata su circa il 26% delle terre coltivate, sebbene la tecnologia *no-till* sia diffusa su un'area maggiore (46,1%). Nei paesi meridionali dell'America Latina la non lavorazione rappresenta il sistema agricolo maggiormente adottato, pari al 60% del totale delle terre coltivabili.

In Europa, invece, i sistemi *no-till* non superano il 2% del totale della superficie coltivabile. Qui l'adozione dei sistemi conservativi è apprezzabile in Spagna, Francia, Germania, Ucraina e Finlandia, mentre solo timidi tentativi di adozione si hanno in Regno Unito, Irlanda, Portogallo, Svizzera e Italia.

Il Brasile, tra i paesi in via di sviluppo, ha la più lunga esperienza in



**Figura 2.1** | Frumento allo stadio di accestimento con abbondanti residui in superficie.

termini di AC con i suoi 25,5 milioni di ettari. In Paraguay, Bolivia e Uruguay si è avuto un incremento significativo delle pratiche permanenti di *no tillage*. Venezuela, Cile, Colombia e Messico hanno, invece, una modesta superficie di suolo agrario gestito secondo il sistema *no-till*. In Asia centrale si è verificato un rapido sviluppo negli ultimi anni, soprattutto in Kazakistan (3,5 Mha) e nelle vicine aree russe, così come in Cina con una superficie di oltre 1,3 Mha ad essa destinati.

In Italia la diffusione dell'Agricoltura Blu riguarda la gestione di sistemi colturali annuali e i sistemi colturali poliennali, olivicoltura e viticoltura in particolare.

Inizialmente adottata in seguito all'esigenza di ridurre i costi di produzione, si va timidamente diffondendo anche in seguito alla valutazione dei benefici agronomici e ambientali. Va sottolineato come l'assenza di politiche agricole di sviluppo idonee alla revisione dei modelli di gestione agronomica non ne abbiano favorito la diffusione

favorendo bruschi ripieghi su pratiche convenzionali. Gli insuccessi si sono manifestati per l'eccessiva semplificazione e impreparazione tecnica degli operatori con conseguenti errati approcci in termini di gestione dei residui e di rotazioni colturali. Si stimano circa 80.000 ettari gestiti secondo i principi dell'agricoltura conservativa, e circa 700.000 che occasionalmente seguono i principi propri del sistema di gestione. Le potenzialità di diffusione di queste tecniche in Italia sono associate ai seminativi come cereali (frumento duro, frumento tenero, orzo e mais), oleaginose (colza, girasole e soia), leguminose da granello e da foraggio, oltre che all'orticoltura da pieno campo. Inoltre, la gestione conservativa della copertura vegetale coinvolge colture permanenti, soprattutto vite e olivo che sono una parte importante della produzione agricola nazionale.

## 2.2 AMBIENTALI

I benefici agroambientali dell'AC rappresentano un aspetto di primaria importanza, con particolare riguardo alla protezione e salvaguardia dell'acqua, del suolo, e della biodiversità, che solo una efficace gestione sostenibile della produzione agricola può contribuire a migliorare con effetti positivi sull'ambiente. Ma ciò richiede un approccio integrato delle tecnologie disponibili ed una progressiva riduzione delle pratiche che provocano un marcato impatto sull'ecosistema suolo, riducendo la disponibilità di acqua e sostanze nutritive per le specie coltivate. Le critiche condizioni in cui versa il sistema agricolo italiano ed europeo nell'ampio contesto di una globalizzazione sempre più spinta, rendono urgente l'adozione di tecnologie ed interventi normativi integrati tra di loro, idonei a favorire ed invertire questa accentuata tendenza al consumo e alla degradazione delle risorse naturali.

L'Agricoltura Conservativa nella sua impostazione evidenzia innanzitutto che si può conciliare la produzione agricola sostenibile e la conservazione delle risorse naturali, solo se la gestione del sistema, nel tempo, riesce effettivamente ad integrare la riduzione dei fattori produttivi, preservando e incrementando la fertilità del suolo. Infatti, i sistemi di Agricoltura Conservativa sono stati sviluppati come un'alternativa all'insieme delle tecniche convenzionali, quali la monosuc-



**Figura 2.2** | Esempio di ottima presenza di residui colturali.

cessione, la bruciatura dei residui colturali e l'aratura seguita dalle lavorazioni preparatorie alla semina e/o al trapianto, al fine di ridurre non solo l'erosione dovuta all'azione dell'acqua meteorica, ma anche quella dovuta al vento, per mantenere e/o incrementare il contenuto di sostanza organica. Questi sistemi prevedendo gli avvicendamenti colturali e la razionale gestione di significative quantità di residui vegetali sulla superficie del suolo, quale copertura permanente che oltre a proteggere lo strato sottosuperficiale dall'impatto delle gocce di pioggia, favorisce l'infiltrazione, diminuisce l'evaporazione, incrementa l'accumulo di acqua, riduce i costi di produzione e rallenta la decomposizione della sostanza organica.

Pertanto, al fine di ridurre e minimizzare gli effetti negativi delle attività agricole, un importante ruolo può essere svolto dai sistemi di gestione agro-ambientali idonei a prevenire e sostenere uno sviluppo ecocompatibile delle aree agricole e per rispondere alla crescente domanda della società per i servizi dell'ambiente, in misure finalizzate a recuperare, rinforzare ed estendere la qualità dell'ambiente rurale. Tuttavia, è necessario un grande sforzo nel settore dei servizi all'agricoltura per trasferire la tecnologia in normative regionali, nelle imprese private e nelle organizzazioni agricole. Le misure agro-ambientali rappresentano il punto di riferimento per dare inizio alla concreta integrazione delle pratiche ecocompatibili e, sebbene l'inizio non sarà facile, normalmente si possono conciliare o integrare le necessità eco-

nomiche e quelle ambientali dell'agricoltura italiana nel più ampio obiettivo dello sviluppo e dell'integrazione dei Paesi europei.

### 2.2.1 ACQUA

Tra le attività di origine antropica l'agricoltura è quella che comporta il maggior consumo idrico, e rappresenta una delle principali cause di inquinamento delle falde e delle acque superficiali. Il ruolo delle pratiche conservative nei confronti della riduzione dell'inquinamento delle acque sia superficiali sia sotterranee è ormai acclarato. Ciò grazie ad un minor deflusso delle acque piovane e d'irrigazione, e conseguentemente a minori quantità di agrofarmaci e sedimenti in esse disciolte. La gestione del suolo influenza anche l'entità d'infiltrazione dell'acqua e la ricarica delle falde sotterranee. Soprattutto in condizioni di scarsa disponibilità idrica, le pratiche conservative favoriscono minori tassi evaporativi, e, grazie alla presenza di residui vegetali, elevate infiltrazioni dell'acqua.

I benefici ecologici e ambientali della migliore efficienza e funzionamento complessivo dell'agro-ecosistema, conseguibili con pratiche agronomiche conservative, aumentano in proporzione alla grandezza della scala di analisi. Alla scala di bacino idrografico, il contributo dell'agricoltura conservativa alla tutela dei servizi ecosistemici (quali acqua pulita, protezione dal deflusso superficiale e dall'erosione del suolo), si concretizza in una più regolare disponibilità di acqua di falda durante l'anno, in un miglioramento delle capacità produttive del suolo e delle specie agrarie, in una riduzione dell'erosione e, quindi, dell'inquinamento delle acque di superficie e del deposito di sedimenti a valle. Contestualmente all'adozione di pratiche colturali conservative, devono essere eseguite opere di sistemazione idraulica atte ad assicurare il rapido smaltimento delle acque eventualmente in eccesso. In pianura hanno lo scopo principale di velocizzare il deflusso, e, in caso di scarsa permeabilità del terreno (come nei terreni argillosi) o in presenza di falda freatica superficiale, di smaltire le acque dallo strato di terreno interessato dalle radici. Ciò consente di evitare asfissia o, comunque, limitato sviluppo dell'apparato radicale, denitrificazione (in ambiente anaerobico), ritardo della ripresa vegetativa, per le più basse temperature dei terreni umidi e danni alla struttura del terreno.

### 2.2.2 SUOLO

L'adozione e l'applicazione a regime dell'AC possono determinare una riduzione significativa dei fenomeni erosivi, del grado di compattamento del suolo, e preservare il contenuto di sostanza organica, contribuendo, invece ad un suo incremento nella misura variabile da 0 a 1,15 t C ha<sup>-1</sup> per anno, con i valori più elevati in condizioni climatiche temperate.

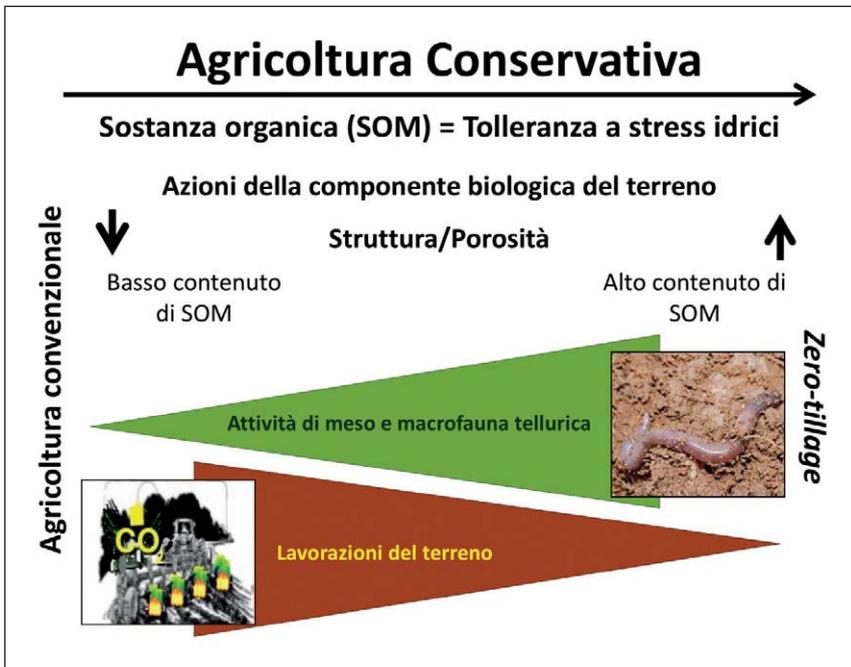
Anche se l'AC non può modificare la capacità strutturale di drenaggio del suolo, contribuisce sicuramente a limitare gli effetti estremi dello scorrimento superficiale delle particelle di suolo, grazie alle tecniche di gestione dei residui colturali e minimo disturbo sulla superficie, riducendo la velocità di scorrimento dell'acqua e il conseguente trasporto dei sedimenti che normalmente vengono sottoposti all'erosione idrica. Tale effetto si rileva anche nei riguardi della perdita di elementi minerali, quali azoto e fosforo, con una riduzione riscontrata anche del 50% nelle acque di drenaggio e di deflusso superficiale.



**Figura 2.3** | Confronto tra non lavorazione (sx) e gestione convenzionale del suolo (dx).

La copertura permanente della superficie del suolo può influenzare positivamente l'aggregazione delle particelle elementari, migliorando la qualità e di conseguenza la produttività potenziale.

Questo aspetto è estremamente importante, in quanto la sostanza organica regola la maggior parte dei processi biologici, fisici e chimici che determinano collettivamente lo stato di salute del suolo. Tra questi effetti positivi si annoverano l'incremento percentuale dell'infiltrazione e la ritenzione idrica, il contributo a favorire la formazione della struttura del suolo e la sua stabilità, mitigando l'impatto del traffico di macchine ed attrezzature con riduzione del rischio di erosione eolica e idrica. La sostanza organica è anche una fonte importante di C (Fig. 2.4) e un importante serbatoio di elementi nutritivi.



**Figura 2.4** | Effetti dell'Agricoltura Conservativa sul contenuto di Sostanza organica nel terreno (Soil Organic Matter, SOM), nell'abbondanza e attività componente biologica del suolo (modificata da Naresh *et al.*, 2013).



**Figura 2.5** | Severi fenomeni di compattamento su terreno gestito con approccio tradizionale.

La gestione e l'abbondanza di residui colturali contribuiscono positivamente anche sulla stabilità degli aggregati con una conseguente elevata velocità di infiltrazione. Tutto ciò si ripercuote positivamente sulla limitazione dei fenomeni erosivi e sul compattamento, minimizzando la dispersione delle particelle di suolo in seguito a pioggia e irrigazione.

### 2.2.3 BIODIVERSITÀ

Con *biodiversità*, nel contesto del presente manuale, viene definita la variabilità delle forme viventi all'interno di un habitat o di un sistema di gestione di un territorio direttamente coinvolto nel processo di produzione primaria, per la presenza di aziende agricole o di zone adiacenti alle aree coltivate. Pertanto, il numero delle specie presenti e la loro abbondanza relativa sono entrambi importanti e, un ecosistema per essere in equilibrio, necessita della presenza di tutti i livelli di vita che lo costituiscono. Tuttavia è il suolo l'habitat che ospita una grande varietà di organismi viventi e da esso dipende in maniera significativa il carattere di tutti gli ecosistemi terrestri. Le maggiori quantità e varietà di forme di vita si trovano nel suolo. Infatti, la condizione del suolo ha un considerevole impatto sulla biodiversità e coinvolge in modo diretto i microrganismi invertebrati ed indiretto

anche la flora e la fauna superiore, spesso impiegati come “indicatori” per descrivere il complessivo stato di biodiversità di un ambiente naturale destinato ad attività multifunzionali (agricole, ambientali e turistico-ricreative).

I cambiamenti indotti dall'attività antropica nel processo di produzione agricola frammentano e alterano gli equilibri esistenti tra specie viventi negli ambienti naturali che, in casi estremi, possono condurre all'estinzione di alcune specie. Viceversa, i sistemi di gestione agricola che prevedono il rilascio dei residui colturali in superficie o dedicate colture di copertura, creano l'habitat idoneo per molte specie animali che trovano riparo ed alimenti in periodi critici della loro vita. Da ciò si deduce che l'adozione di pratiche agricole conservative favorisce la biodiversità dell'avifauna ed in particolare l'incremento del numero di volatili, mammiferi, rettili, lombrichi ed altre specie minori. È stato dimostrato in numerose ricerche che nelle zone agricole gestite secondo i principi dell'agricoltura conservativa, si riscontra una maggiore diversità di specie animali soprattutto durante la stagione degli accoppiamenti, perché trovano particolarmente rispondenti alle loro esigenze questi ambienti meno perturbati, gestiti secondo i cicli della natura. Chiaramente gli incrementi di produttività, l'intensificazione e la semplificazione colturale attuata negli ultimi anni, hanno condotto ad una diffusa riduzione della biodiversità a scala aziendale. Tale situazione non può essere imputata totalmente a singole pratiche, ma a più fattori o combinazioni di fattori che hanno influenzato l'abbondanza di varie specie o gruppi di specie sino ai livelli trofici superiori, quali uccelli o mammiferi. L'Agricoltura Conservativa può apportare indubbi benefici nel ripristino e mantenimento della biodiversità tra i quali:

- incremento della copertura vegetale sulla superficie del suolo che favorisce la presenza di micro e macro organismi;
- maggiore precisione nell'applicazione di pesticidi con un impatto ridotto sulle specie non obiettivo;
- rotazioni basate su una notevole diversità colturale e che offrono una maggior quantità di alimenti ai macro e micro organismi e una riduzione nella diffusione delle fitopatie.

È dimostrato che le specie più rappresentate sono quelle che risentono maggiormente in modo negativo dell'impatto della lavorazione del suolo, dell'aratura in particolare; infatti nei terreni lavorati intensamente ed in profondità, coleotteri e ragni sono gli organismi che regrediscono in modo significativo, in termini di numero, più delle altre specie. Allo stesso modo il numero di lombrichi, che sono considerati importanti indicatori dello stato di salute di un suolo e che giocano una varietà di ruoli importanti negli agro-ecosistemi, viene marcatamente ridotto dalla pratica dell'aratura. Infatti, i lombrichi, con il loro movimento in tutte le direzioni nel suolo, concorrono a incorporare la sostanza organica e a stimolarne la decomposizione, l'umificazione, a favorire il ciclo dei nutrienti; inoltre, agevolano la formazione dello stato strutturale e aiutano a mantenere una costante porosità del suolo. L'applicazione delle tecniche conservative, favorisce la concentrazione dei residui vegetali in prossimità della superficie che vengono successivamente traslocati negli strati più profondi, grazie all'azione dei lombrichi e dei funghi. Tale azione, lenta e modulata, risulta correlata alla comunità dei micro-organismi ed alla profondità del suolo contribuendo a migliorare la biodiversità, che nel contesto del presente manuale, viene definita la variabilità delle forme viventi all'interno di un habitat o di un sistema di gestione di un territorio direttamente coinvolto nel processo di produzione primaria, per la presenza di aziende agricole o di zone adiacenti alle aree coltivate. Pertanto, il numero delle specie presenti e la loro abbondanza relativa sono entrambi importanti e, un ecosistema per essere in equilibrio, necessita della presenza di tutti i livelli di vita che lo costituiscono. Lo stato di salute complessivo del suolo ha un considerevole impatto sulla biodiversità e coinvolge in modo diretto i microrganismi invertebrati ed indiretto anche la flora e la fauna superiore, spesso impiegati come "indicatori" per descrivere il complessivo stato di biodiversità di un ambiente naturale destinato ad attività multifunzionali (agricole, ambientali e turistico-ricreative).

#### 2.2.4 CLIMATICI

Il suolo rientra nella dinamica dei cicli dei gas ad effetto serra coinvolti nel sistema produttivo agricolo. L'attuale cambiamento climatico

rende particolarmente difficile stimare il bilancio tra la componente additiva e quella sottrattiva del suolo agrario, perché l'aumento di temperatura e di biossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ) nell'atmosfera da un lato stimolano la fotosintesi clorofilliana e la produzione primaria, dall'altro provocano una accelerazione della mineralizzazione della sostanza organica edafica. Ciò nonostante, la comunità scientifica è concorde nel ritenere che in suoli disturbati e non protetti, la sostanza organica persa ecceda quella accumulata. È dimostrato che nel medio periodo la forma più efficiente di adattamento al cambiamento climatico è rappresentata dalla razionale gestione della biosfera in generale e del comparto agricolo in particolare. Nei sistemi agricoli basati sulle lavorazioni la capacità naturale del suolo di mantenere o rigenerare la fertilità fisica e chimica è sostituita dal disturbo meccanico del profilo per ripristinare la struttura tendenzialmente glomerulare ed incorporare sostanza organica. La struttura formata in tal modo risponde alle esigenze immediate delle colture, ma viene deteriorata per mineralizzazione più facilmente rispetto a quella dei terreni naturali, richiedendo interventi con cadenza almeno annuale. Come noto dalla letteratura, la mineralizzazione spinta delle frazioni organiche più labili non compensata da adeguate reintegrazioni è la principale causa di diminuzione del contenuto di sostanza organica edafica, erosione idrica ed eolica, aumento delle emissioni di carbonio in atmosfera e una generale riduzione della biodiversità nel suolo. Con l'adozione sistematica dell'Agricoltura Conservativa, il comparto agricolo è potenzialmente in grado di ridurre le proprie emissioni, consolidando ed accrescendo lo stock di sostanza organica edafica attraverso la fissazione di  $\text{CO}_2$  nel profilo del suolo. Numerosi studi effettuati nei vari climi e regimi pluviometrici, dimostrano il benefico effetto dell'Agricoltura Conservativa nei riguardi del tasso di sequestro della sostanza organica. Indipendentemente dagli effetti mitiganti sul riscaldamento globale, l'accumulo di carbonio nel suolo è un obiettivo meritevole d'essere perseguito per sostenere la produzione e la crescita delle colture, migliorare la qualità dei prodotti, aumentare l'efficienza di uso dell'acqua, recuperare suoli degradati, promuovere la salute degli agroecosistemi. In altri termini, l'accumulo di carbonio nel suolo è un processo na-



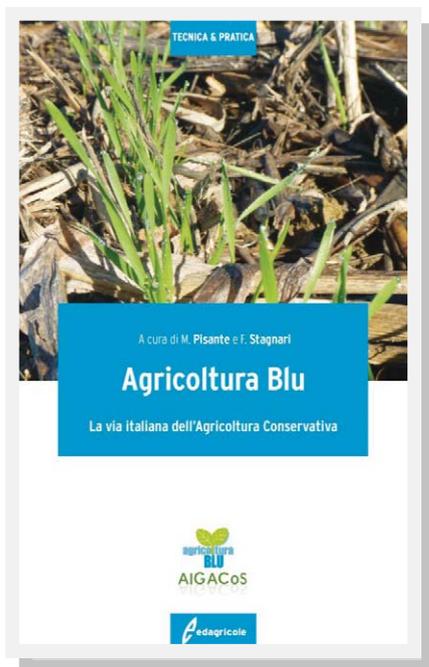
**Figura 2.6** | Fenomeni erosivi e smottamenti in terreni collinari gestiti con approccio tradizionale.

turale, che può contribuire indirettamente a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, aumentando la resilienza e l'adattamento dei sistemi colturali, soprattutto per le violente oscillazioni delle temperature ed impatti degli eventi pluviometrici di elevata intensità.

### 2.3 ECONOMICI

La redditività economica è un elemento essenziale per l'introduzione e la diffusione di un'innovazione; pertanto, la stima dei benefici economici dell'AC è un aspetto propedeutico rilevante per l'agricoltore.

Gli effetti economici dell'AC vanno valutati tenendo conto dell'impatto della tecnica sul reddito netto delle colture, quindi sui costi di produzione (costi fissi e costi variabili) e sui ricavi.



**Clicca QUI per  
ACQUISTARE il libro ONLINE**

**Clicca QUI per scoprire tutti i  
LIBRI del catalogo EDAGRICOLE**

**Clicca QUI per avere maggiori  
INFORMAZIONI**