



**IL SUOLO**

IL BENE PIÙ PREZIOSO PER L'AGRICOLTURA

# WHEN FARMING MEANS BUSINESS

Realizzare il pieno potenziale dall'agricoltura riguarda la crescita e lo sviluppo dell'azienda. Non solo il raccolto e l'allevamento, ma soprattutto il profitto migliorando la produttività e il reddito focalizzandosi sugli aspetti positivi e minimizzando quelli negativi, attraverso una gestione dedicata.

Il successo si ottiene attraverso la definizione di una strategia e investimenti corretti per il futuro, da obiettivi chiari e dalla determinazione nel perseguirli. Risultati di qualità richiedono idee ed attrezzature giuste. Quando c'è un lavoro da svolgere, è necessario impostarlo nel miglior modo possibile e trovare soluzioni intelligenti di supporto verso un metodo più semplice e redditizio. C'è bisogno di soluzioni che rendano le condizioni difficili il meno complicate possibili.





Il suolo è sempre stato il fattore principale di sostentamento per l'agricoltura fornendo tutto il necessario per lo sviluppo e la produzione delle colture.

L'incremento della necessità di conoscere i vari tipi di suolo e le loro proprietà agronomiche è correlata alla volontà di capire com'è possibile influenzarli e migliorarli attraverso le moderne tecniche agricole.

Questo depliant ha lo scopo di fornire una panoramica sulla struttura e formazione dei suoli, nonché di illustrare gli effetti positivi e negativi con la gestione delle varie attrezzature.



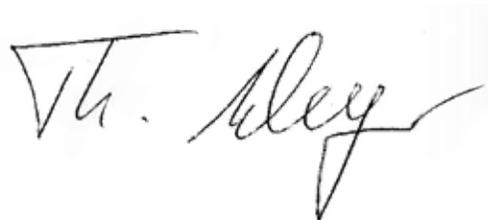
5	Editoriale
6-9	Tipologie di suolo
10-11	Composizione del suolo
12-13	Sostanza organica
14-15	Organismi
16-17	L'aria nel suolo
18-19	Profilo del suolo
20-21	Movimento dei nutrienti e dell'acqua
22-23	Struttura del suolo
24-25	Analisi del suolo
26-27	Gestione del rischio
28-31	Sistema di lavorazione del suolo

# CARI LETTORI, IL SUOLO È UN BENE SCARSO

I suoli forniscono biodiversità, cibo, nutrimento, abiti, riparo ed energia. Raccolgono e filtrano l'acqua, riciclano i nutrienti, accumulano carbonio e ospitano il 25% della biodiversità. A garanzia di tutto ciò, la loro salute è cruciale. I suoli in ottimo stato accumulano sostanza organica sia tramite apporto di residui colturali e fertilizzazione organica, sia tramite le cover crop. Una gestione del suolo che miri a crescere il contenuto in sostanze umide supporta la formazione di complessi organo-minerali che favoriscono lo sviluppo di ambienti biotici ricchi di organismi. Suoli abbondanti di vita e specie sono la chiave per il mantenimento sostenibile e in salute di un'agricoltura ad alta produzione.

Quasi tutte le sfide agronomiche che ci troviamo ad affrontare oggi quali erbe infestanti, malattie, parassiti, bassa fertilità, ecc. possono essere imputati a disturbi dell'ecosistema. È un dovere riconoscere l'impatto problematico dell'attuale gestione agronomica di suolo, acqua e biodiversità. Il suolo dovrebbe essere un bacino di accumulo di anidride carbonica e non una fonte di rilascio. Come risultato dei processi di ossidazione derivanti dalle lavorazioni, si stima che durante gli ultimi decenni ci sia stato un drammatico incremento del rilascio di anidride carbonica da parte dei suoli. Rotazioni di colture alternative tra loro forniscono copertura del terreno durante tutto l'anno riducendo per esempio la pressione delle infestanti. L'inserimento in rotazione di colture poliennali o perenni è pertanto un ottimo inizio per migliorare la salute del suolo che a lungo termine andrà di pari passo con la sua redditività.

Gli agricoltori lungimiranti implementano ogni sforzo per raggiungere un substrato friabile, ricco di pori per la circolazione di aria e acqua anche negli strati più profondi, con pH bilanciato e accumulo di sostanza organica. La rapida adozione di un'agricoltura conservativa basata su innovazione e conoscenza condivisa diventerà strategica per creare un ecosistema resistente alle avversità climatiche.



Prof. Thomas Weyer, Università delle Scienze Applicate della regione Süd-Westfalen, Soest (Germania)



# PERCHÈ ABBIAMO BISOGNO DI UNA BUONA STRUTTURA DEL SUOLO? IL POTENZIALE PER UN RITORNO DEGLI INVESTIMENTI

## **Buono sviluppo dell'apparato radicale e della pianta**

La resa colturale può essere direttamente connessa alla qualità della struttura del suolo. Apparati radicali sensibili, come ad esempio quelli della famiglia delle Brassicacee, sono fortemente suscettibili al compattamento e alla siccità.

## **Beneficio per l'ecosistema del suolo**

Una buona struttura è sostenuta da un suolo ad alto contenuto di sostanza organica insieme ad un buon e disparato numero di macro e micro organismi che favoriscono il ciclo dei nutrienti necessari alla crescita delle piante.

## **Impatto sull'ambiente - compattamento ed erosione**

Il compattamento limita lo sviluppo dell'apparato radicale e l'infiltrazione in profondità. Aumenta anche l'erosione, specialmente degli orizzonti superficiali, e il dilavamento di nutrienti e agrofarmaci verso i corsi d'acqua.

## **Capacità di gestione del rischio**

Gli eventi atmosferici sempre più estremi e la pressione normativa generano la necessità di flessibilità nel numero di specie coltivate e dell'uso delle rotazioni spinte. Un'ottima salute del suolo sostiene ampie possibilità di scelta senza sacrificare la redditività.

*La crescita ottimale della coltura dipende dalla complessa interazione tra proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo.*

## TIPOLOGIE DI SUOLO

DIVERSI IN BASE ALLE QUANTITÀ RELATIVE DEI DIFFERENTI MINERALI



### **Suoli sabbiosi – (suoli leggeri)**

- pH più acido e quantità inferiore di nutrienti
- Bassa densità per la maggior presenza di sabbia
- Buon drenaggio dell'acqua, rapido riscaldamento ed essiccamento
- Facili da lavorare nei periodi primaverili e difficile gestione idrica in estate
- Suscettibili all'erosione se decompattati
- L'accumulo di sostanza organica ne migliora le proprietà fisiche aiutandoli a trattenere maggior quantità d'acqua e nutrienti



### **Suoli argillosi – (suoli pesanti)**

- Più alto contenuto di nutrienti, però il pH può limitarne l'assorbimento da parte delle piante
- Rimangono freddi ed umidi d'inverno, ma seccano più lentamente d'estate
- Peso specifico alto. Aumenta la ritenzione idrica con oltre il 25% in contenuto d'argilla
- Drenaggio e riscaldamento primaverili lenti
- Essenziale porre attenzione a drenaggio e compattamento
- Suscettibili a crepe estive e ristagni d'acqua invernali



### **Suoli medio impasto – (da leggeri a medi, con alta fertilità)**

- Granulometria prevalentemente media
- Ottime proprietà di ritenzione idrica e drenaggio
- Suscettibili all'erosione
- Con l'accumulo di sostanza organica, le particelle limose possono formare complessi organo-minerali stabili
- Il clima secco dopo una pioggia può creare una suola superficiale
- Basso logorio sul metallo
- I più efficaci nel fornire acqua alle piante in tutte le condizioni di contenuto idrico



### **Suoli calcarei - (leggeri o pesanti)**

- pH alto per la presenza di carbonato di calcio o calce nel profilo
- Suoli poco profondi, in genere 30 cm
- Generalmente poveri di sostanza organica e nutrienti
- Ben drenati con bassa ritenzione idrica
- Ad alto logorio per i metalli



### **Suoli franchi - (alta fertilità, tessitura mista di sabbia, limo e argilla)**

- Il mix ideale è 40% sabbia, 40% limo e 20% argilla
- Buona capacità di drenaggio e ritenzione idrica
- A seconda del rapporto sabbia/limo possono essere classificati come franco-sabbiosi o franco-argillosi
- Considerati i migliori per la crescita delle colture
- Alto contenuto di sostanza organica e nutrienti
- Possono essere sia sciolti, sia compatti



### **Suoli organici - (fertilità alta, specialmente negli orizzonti superficiali)**

- Il contenuto di sostanza organica può superare il 20%
- Molti residui in decomposizione nel profilo
- Non facili da gestire
- Saturazione naturale grazie all'altissima ritenzione idrica

*Un'alta variabilità del suolo significa esigenze diverse per ciascuna zona.*

## COMPOSIZIONE DEL SUOLO

### DA COSA È COMPOSTO QUESTO BENE PREZIOSO?

Il mix base che compone circa il 50% del volume del suolo consiste in minerali, acqua, sostanza organica, gas e macro e micro organismi. Il restante è occupato dai pori.

#### Minerali

Gli elementi chiave della tessitura del suolo sono il contenuto in sostanza organica e la composizione minerale. Quest'ultima è determinata tramite la granulometria media data dalla proporzione relativa di argilla, limo e sabbia.

#### Contenuto d'acqua

L'acqua è una componente vitale per il suolo perché assicura che molti dei processi fisici e biochimici prendano piede. In più, è il veicolo per il trasporto dei nutrienti.

#### Sostanza organica

Composta dai residui di piante e animali in decomposizione, fornisce nutrienti e aumenta la capacità di ritenzione idrica.

#### Aria

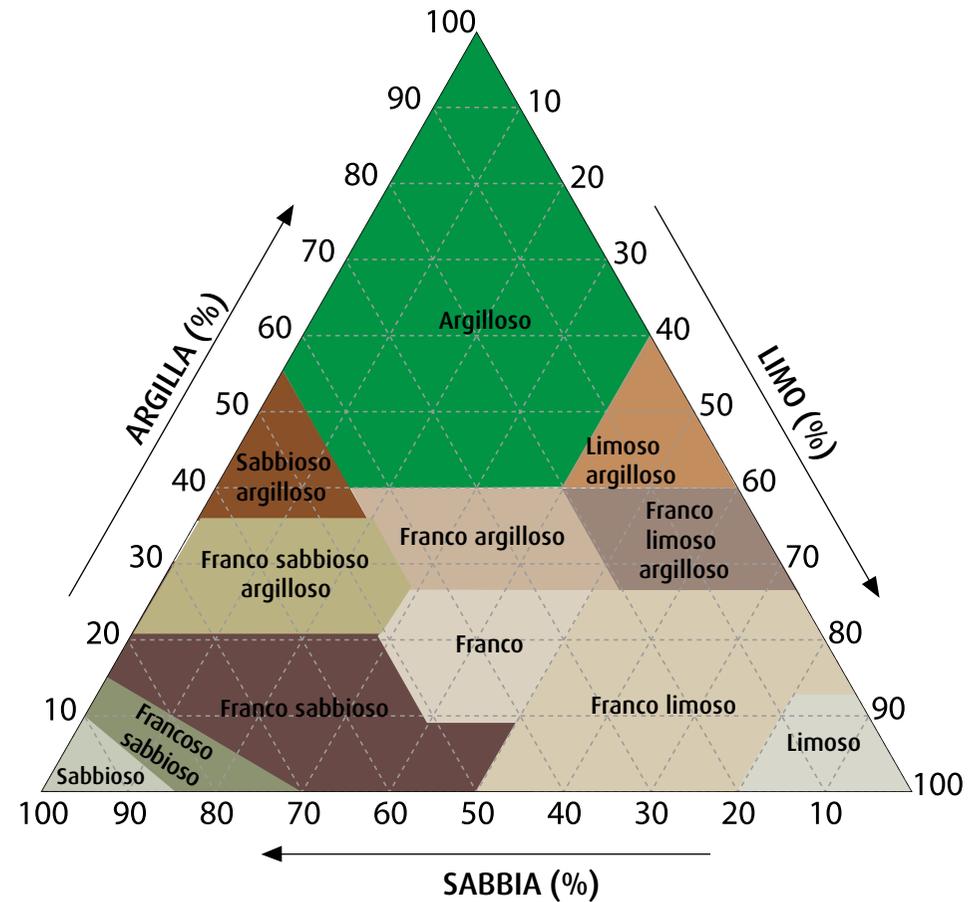
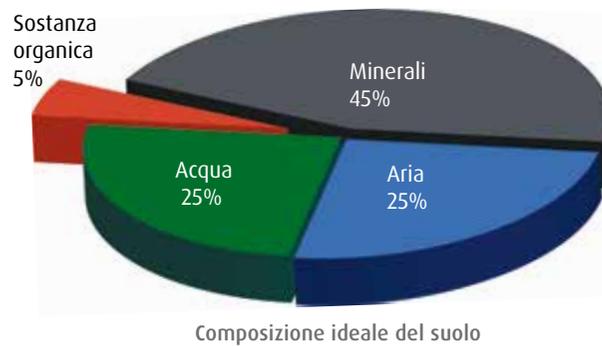
L'aria all'interno dei pori del suolo contiene un mix alterato di gas rispetto all'aria in superficie. I componenti fondamentali sono gli stessi (azoto, anidride carbonica e ossigeno) e garantiscono lo svolgimento dei processi biochimici di piante, organismi e minerali del suolo.

*La chiave è la giusta composizione.*

#### Organismi

Il suolo può contenere un'ampia fauna che spazia dai vermi ai funghi e rappresenta circa l'1% del volume. I micro e macro organismi utilizzano e riciclano la sostanza organica e i nutrienti rendendoli disponibili nell'ecosistema e migliorando le condizioni del suolo.

*Un suolo in salute contiene circa il 50% di pori in volume, di cui il 50-75% dovrebbero essere occupati dall'acqua.*



Tessitura	Contenuto nutrienti	Infiltrazione d'acqua	Ritenzione idrica	Areazione	Lavorabilità
<b>Argilloso</b>	Buono	Scarso	Buono	Scarso	Scarso
<b>Limoso</b>	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Sabbioso</b>	Scarso	Buono	Scarso	Buono	Buono
<b>Franco</b>	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

Il triangolo per la determinazione della tessitura aiuta a capire a quale dei 12 tipi di suolo appartiene una certa composizione minerale rilevata in un campione. Per esempio, un campione contenente il 13% di limo, il 21% di argilla e il 66% di sabbia indicherà una tessitura franco-sabbiosa-argillosa.

## SOSTANZA ORGANICA

# CONTRIBUISCE ALLA RISERVA DI ACQUA E NUTRIENTI

Di tutte le componenti del suolo, la sostanza organica è probabilmente la più importante e meno compresa. Essa contribuisce alla riserva d'acqua e nutrienti, aiuta a ridurre il compattamento e la formazione di crosta superficiale e aumenta la capacità d'infiltrazione dell'acqua nel suolo. Nonostante ciò, è spesso ignorata e dimenticata. Qual'è la contribuzione della sostanza organica del suolo e come si può mantenere o addirittura aumentare?

### Cos'è la sostanza organica?

Spesso pensiamo alla sostanza organica come ai residui di piante e animali che incorporiamo nel suolo. Quando si interrano i residui colturali o si distribuiscono letame e liquame pensiamo: "Wow! Sto apportando un sacco di sostanza organica al suolo". Quell'apporto è attualmente di materia organica, non di sostanza organica.

Qual'è la differenza tra materia organica e sostanza organica? La materia organica è qualsiasi cosa che possedesse vita e che è sul, o incorporata al, suolo. Il materiale organico è instabile e cambia forma e massa durante la decomposizione. Più del 90% di esso sparisce andando incontro ad ossidazione. Una parte però si trasforma in sostanza organica attraverso il processo di umificazione operato dai microorganismi. L'humus è il prodotto finale: sostanza organica in grado di resistere alla decomposizione.

*È stabile nel suolo.*

La sostanza organica è stabile nel suolo, recalcitrante ad ulteriore decomposizione. Normalmente, solo una piccola percentuale (ca. 5%) se ne mineralizza per anno, rendendo disponibili gli elementi nutritivi in essa contenuti. La velocità di mineralizzazione si può incrementare se vengono create condizioni favorevoli di temperatura, ossigeno e umidità. Spesso, queste sono legate ad un'intensa lavorazione del terreno. Le analisi del suolo generalmente rilevano la quantità di sostanza organica stabile.

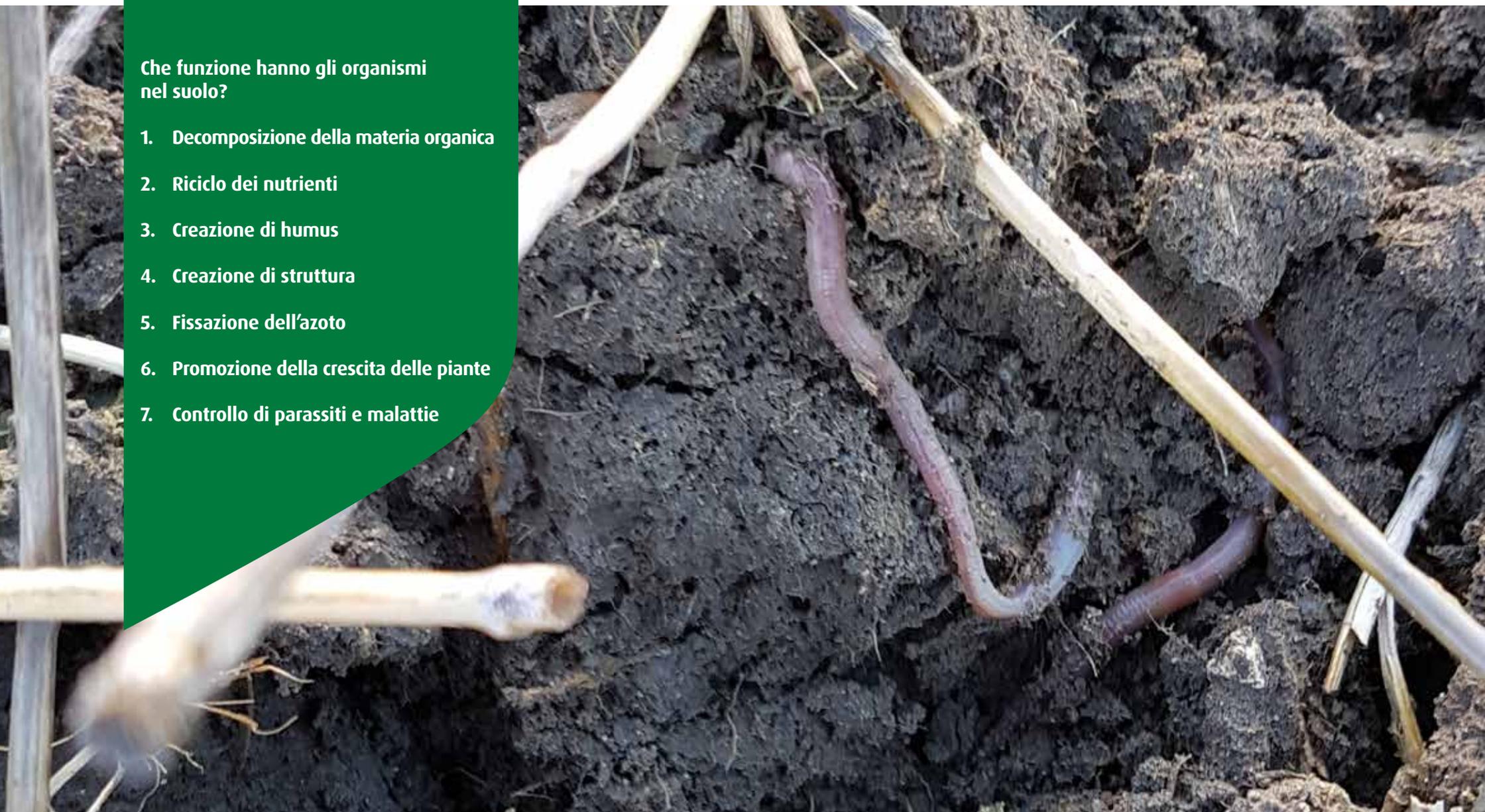


Quali sono i benefici della sostanza organica sul suolo?

1. Rilascio dei nutrienti
2. Ritenzione idrica migliorata
3. Formazione di aggregati
4. Prevenzione dell'erosione
5. Incremento della velocità di accumulo di temperatura
6. Creazione di un ambiente biotico favorevole

**Che funzione hanno gli organismi nel suolo?**

- 1. Decomposizione della materia organica**
- 2. Riciclo dei nutrienti**
- 3. Creazione di humus**
- 4. Creazione di struttura**
- 5. Fissazione dell'azoto**
- 6. Promozione della crescita delle piante**
- 7. Controllo di parassiti e malattie**





## MACRO E MICRO ORGANISMI IL SUOLO È VIVO

I miliardi di organismi viventi grandi e piccoli contenuti nel suolo, quali ad esempio vermi, nematodi, batteri e funghi, sono vitali per la sua buona salute.

Una delle loro funzioni essenziali è la decomposizione e il riciclo della materia organica che rende disponibili i nutrienti per l'assorbimento da parte delle piante.

È stimato che circa il 70-80% degli organismi del suolo sia contenuta nei primi 4-6 cm del profilo. Se il suolo ha un alto contenuto di sostanza organica, in fasi di riscaldamento come quelle primaverili, la sua temperatura media salirà prima, non solo permettendo un'anticipazione colturale, ma bensì anche attivando precocemente gli organismi e i conseguenti processi biologici.

*Il 70-80% degli organismi del suolo sono attivi nei primi centimetri.*

Le pratiche agricole che concentrano l'attenzione sul miglioramento della struttura del suolo, l'aumento della sostanza organica e la riduzione dell'erosione possono aiutare l'incremento di organismi e la fertilità del suolo, conducendo ad un generale aumento delle produzioni.

Il suolo dovrebbe essere considerato come un essere vivente e il suo sviluppo curato e supportato per migliorare la salute generale dell'ecosistema.



# L'ARIA NEL SUOLO

## SUOLI AEROBICI E ANAEROBICI

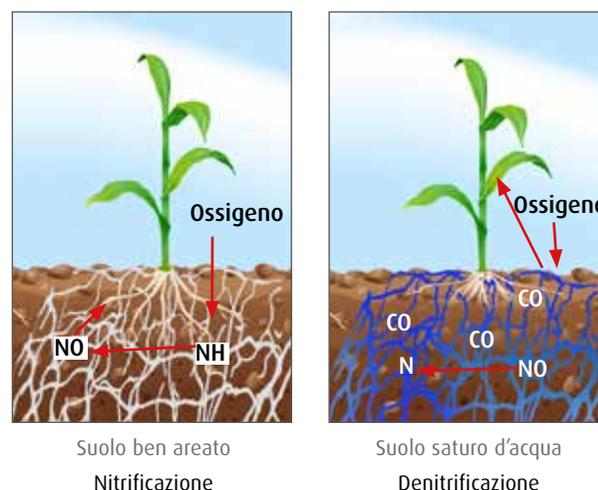
La maggior parte dei suoli è aerobico. Questo è molto importante perché piante e organismi hanno bisogno d'ossigeno per l'attivazione dei processi biologici che supportano gran parte della vita nel terreno.

### Suoli anarobici

Le condizioni anaerobiche sono principalmente create dalla saturazione idrica che non forzosamente è legata alla profondità e capacità di drenare del suolo. Se l'acqua ristagna, la circolazione dell'aria e la conseguente disponibilità d'ossigeno sono impedita. Il ristagno può avvenire a qualsiasi profondità e l'anaerobiosi può essere creata da una moltitudine di cause quali ad esempio l'eccessiva lavorazione del terreno con distruzione della struttura, la compattazione dovuta alla circolazione eccessiva di mezzi pesanti, l'incapacità di sistemare il terreno per un buon drenaggio, ecc. Le radici hanno in generale bisogno di una concentrazione d'ossigeno pari al 10% per crescere. Creare un letto di semina che permetta un buon drenaggio dovrebbe abbassare il rischio di anaerobiosi, indipendentemente dalla profondità del suolo.

### *Un buon drenaggio assicura la presenza di ossigeno.*

La presenza di aria nel suolo condiziona sia la crescita che la produzione delle piante così come le dinamiche legate alla biologia della sostanza organica ed al ciclo dei nutrienti. In suoli anaerobici, lo sviluppo dell'apparato radicale è fortemente limitato. L'effetto sulle piante è visibile tramite la riduzione della vigoria della vegetazione, un ingiallimento della parte aerea, l'appassimento e lo sviluppo di malattie. In generale, si ha un abbassamento produttivo. I suoli anaerobici contengono un gran numero di microbi putrefattivi in grado di svilupparsi in ambiente povero d'ossigeno e che producono tossine creando le condizioni per un'ambiente sfavorevole allo sviluppo delle colture.





Sabbioso



Argilloso



Limoso

# PROFILI DEL SUOLO E LE LORO CARATTERISTICHE

Suoli con un'ottima struttura permettono il movimento di aria, acqua e nutrienti tra i pori, senza limitazioni. Una buona struttura del terreno è essenziale per la gestione dei rischi causati da periodi di siccità o eccessivo traffico di mezzi.

I vari processi che intervengono nella formazione di un suolo originano una struttura che non è uniforme lungo il suo profilo, ma che cambia ed è suddivisa in un numero più o meno variabile di orizzonti con distinte proprietà chimico-fisiche.

*Ogni tipo di suolo ha uno sviluppo temporale che lo porta ad avere differenti caratteristiche pedologiche ed agronomiche.*

## Orizzonti superficiali di tipo O e A:

L'orizzonte superficiale è in genere il più alto in attività biologica e, spesso, in contenuto di sostanza organica che gli conferisce il colore scuro.

## Orizzonti del sottosuolo di tipo B:

Questa porzione di suolo è principalmente minerale ed ha diverse proprietà chimico-fisiche a seconda della tessitura e natura degli stessi minerali in essa contenute.

## Orizzonti profondi C e R:

Nella parte più profonda del profilo si incontrano gli strati che hanno subito un minimo (C) o nessuno (roccia madre R) processo di alterazione. Le loro proprietà chimico-fisiche, date dal contenuto e qualità dei minerali, influenzano la formazione del suolo in una direzione piuttosto che l'altra.

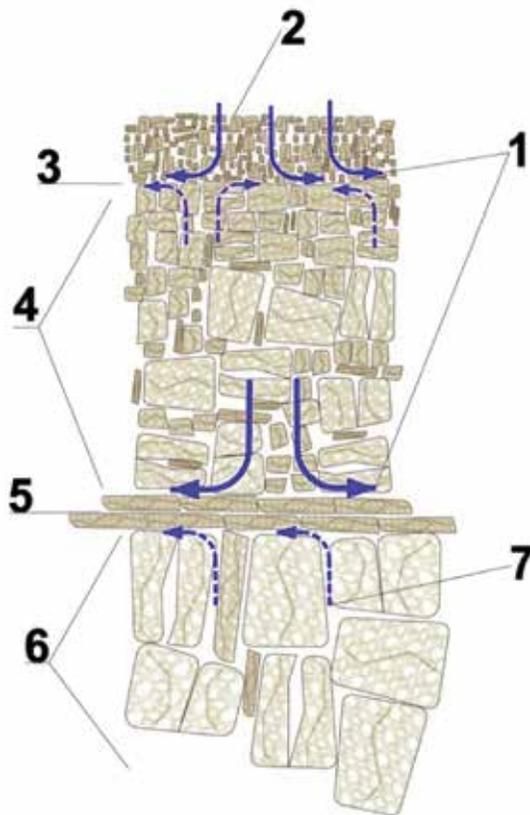
Gli orizzonti del suolo che si formano nel tempo, come conseguenza di fattori intrinseci ed estrinseci che agiscono sul substrato minerale, danno caratteristiche molto precise al profilo. Suoli con qualità e distribuzione degli orizzonti simile sono raggruppati sotto un tipo specifico distinto.





Accumulo di umidità nel suolo dopo il passaggio con dissodatore.

## MOVIMENTO DI ACQUA E NUTRIENTI SUOLI LEGGERI E PESANTI



Limiti alla circolazione di acqua, aria e nutrienti sono creati da strati compatti (pans) e orizzonti con granulometria diversa.

- I movimenti capillari dell'acqua (1 - figura a sinistra) sono fortemente ridotti dal cambiamento di porosità e densità tra gli orizzonti a meno che il suolo non sia saturo, con la gravità che ha l'effetto dominante;
- Gli aggregati (2), che creano pori più o meno ampi, sono spesso influenzati dalla lavorazione del terreno. Gli strati dall'1 al 4 sono generalmente quelli interessati dall'aratura e dall'erpatura;
- I movimenti dell'acqua (3), tra i pori con diametro più stretto e quelli più larghi, sono generalmente lenti in suoli insaturi. L'effetto della capillarità applica una tensione che trattiene l'acqua nei pori più piccoli;
- La parte più profonda del profilo (4), sotto gli orizzonti lavorati/coltivati (3), può ricevere poca acqua;
- Strati compatti (5) ad elevata densità sono altrettanto limitanti sui movimenti di acqua, aria e nutrienti;
- L'acqua e i nutrienti contenuti negli strati al di sotto di una suola di compattazione non sono accessibili alle radici, le quali avvertono più rapidamente lo stress idrico con possibile riduzione della produzione;
- I movimenti di acqua e aria in salita (7) sono altrettanto limitati dalle compattazioni o il cambio della granulometria. L'effetto è marcato nella stagione secca dove l'acqua capillare può beneficiare il sostentamento delle colture con apparato radicale superficiale. L'approccio agronomico alla gestione del terreno dovrebbe mirare alla corretta creazione e mantenimento della struttura in modo da evitare la formazione di strati compatti e bruschi cambiamenti di tessitura tra gli orizzonti.

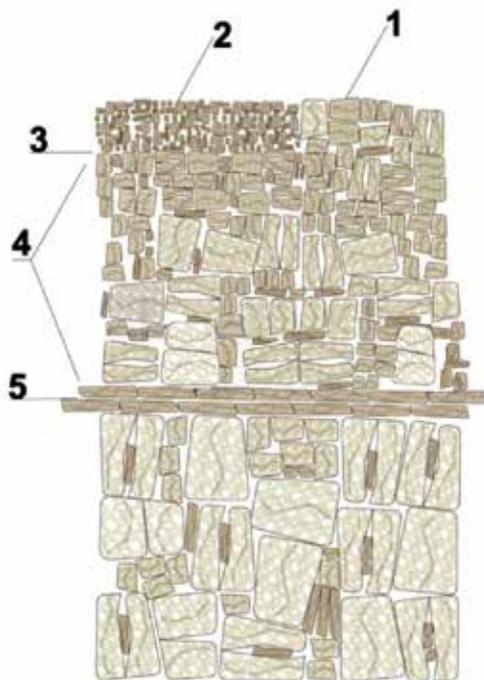
# STRUTTURA DEL SUOLO

## SUOLI LEGGERI E PESANTI

La tecnica più importante per monitorare il profilo del suolo è la carotatura. Senza esplorarlo in profondità, è impossibile determinare la struttura e attuare misure correttive in caso di problemi. Ogni decisione sulla lavorazione del terreno dev'essere attuata nelle giuste condizioni altrimenti il rischio è quello di aggravare alcune problematiche.

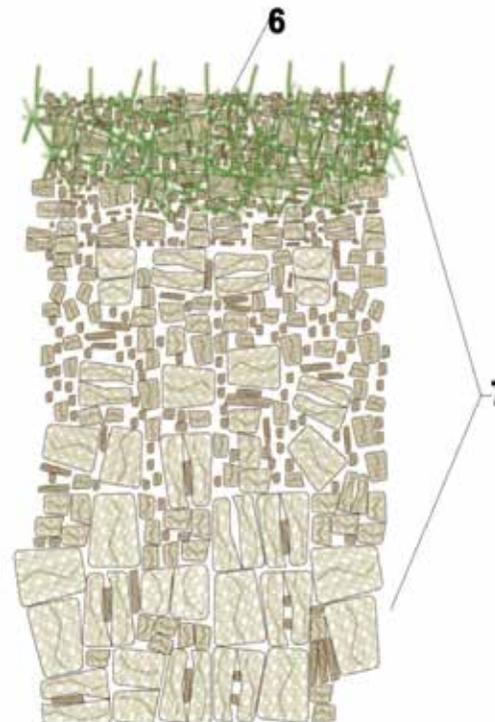
### SUOLI PESANTI CON STRUTTURA POVERA:

- La superficie (1 - figura a sinistra) è irregolare e zollosa con possibile pessimo contatto tra terreno e seme;
- Oppure (2) rischia di essere troppo fine con perdita di umidità e possibile erosione;
- Hanno diversi gradi di zollosità (3) che impediscono il drenaggio;
- Gli strati al di sotto del superficiale (4) sono talmente compatti che creano crepe orizzontali;
- La suola di lavorazione (5) crea una barriera allo sviluppo delle radici e al movimento d'acqua, aria e nutrienti. Le parti al di sopra della suola possono facilmente andare in anaerobiosi o creare stress idrico;
- Gli strati eccessivamente compatti si distinguono perché non è possibile romperli a mani nude.



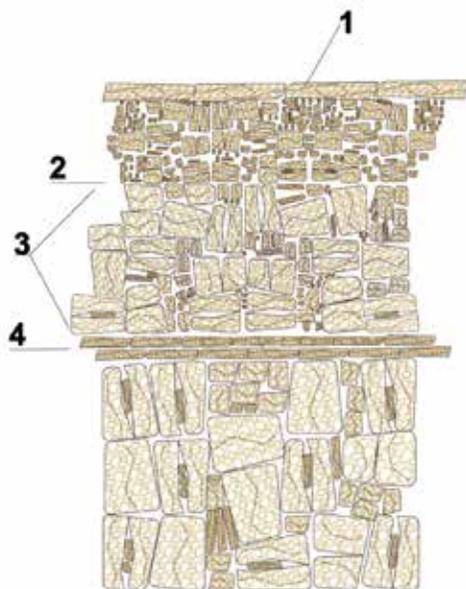
### SUOLI PESANTI CON BUONA STRUTTURA:

- Gli orizzonti superficiali (6 - figura a sinistra) sono una combinazione di aggregati stabili ed hanno un buon contenuto di sostanza organica. Sono facili da consolidare per un buon contatto tra seme e terreno, accumulo idrico e resistenza all'erosione;
- Gli orizzonti (7) dispongono di una transizione progressiva della granulometria verso gli strati profondi ed assenza di compattazioni. L'acqua, l'aria, i nutrienti e le radici sono liberi di muoversi verticalmente;
- La fessurazione ha in generale direzione verticale con sviluppo in profondità che permette i movimenti lungo il profilo. Essa favorisce l'attività dei lombrichi;
- La struttura del suolo è friabile e i grandi aggregati si possono aprire facilmente a mani nude.



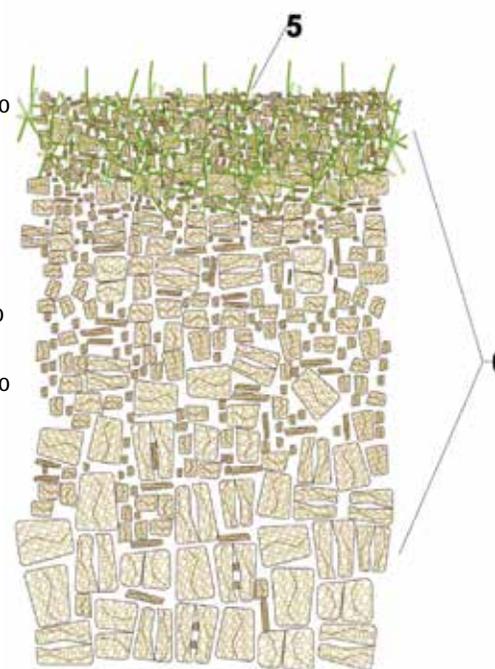
**SUOLI LEGGERI CON STRUTTURA POVERA:**

- L'orizzonte superficiale (1 - figura a sinistra) può essere compatto e senza struttura formando una barriera all'emergenza delle colture e favorendo erosione e ruscellamento con eventi piovosi intensi;
- La rottura della crosta superficiale richiede ulteriori passaggi con mezzi agricoli che aumentano il compattamento;
- Gli strati (3) al di sotto di quello superficiale possono essere densi e a blocchi impedendo il corretto sviluppo delle radici e l'accesso ai nutrienti/acqua. Le fessure hanno spesso uno sviluppo orizzontale;
- Sono spesso presenti suole di lavorazione (4). Quando i residui sono incorporati è più probabile il rischio di anaerobiosi creando impedimento allo sviluppo delle piante.



**SUOLI LEGGERI CON BUONA STRUTTURA:**

- Gli orizzonti superficiali (5 - figura a sinistra) sono una combinazione di aggregati stabili ed hanno un buon contenuto di sostanza organica. Sono facili da consolidare per un buon contatto tra seme e terreno e, anche con suoli predisposti, la formazione di crosta è più difficile;
- Gli orizzonti (6) dispongono di una transizione progressiva della granulometria degli aggregati verso gli strati profondi ed assenza di compattazioni. L'acqua, l'aria, i nutrienti e le radici sono liberi di muoversi verticalmente;
- La fessurazione ha in generale direzione verticale (sviluppo in profondità) che permette i movimenti lungo il profilo. Essa favorisce l'attività dei lombrichi;
- La struttura del suolo è friabile e i grandi aggregati si possono aprire facilmente a mani nude.



## DIAGNOSI DEL SUOLO

### QUAND'È IL MOMENTO GIUSTO PER LE LAVORAZIONI?

Un semplice metodo di campo per monitorare le condizioni di tenacità del suolo, e dunque la possibilità di lavorarlo senza creare danni come ad esempio le suole di lavorazione, è quello di formare un piccolo salame di terra colle mani.

Se il salame si formerà molto facilmente e lascerà dell'umidità sulle mani, il suolo è oltre il limite plastico: troppo umido. Dal traffico con mezzi pesanti potrebbe risultare del compattamento anche con pressioni degli pneumatici, tra i 6 e i 12 PSI (40-80 kPa). I suoli argillosi saranno i più soggetti al danneggiamento se lavorati in questo stato. Il terreno è al punto giusto di umidità per essere lavorato quando il salame si sbriciola facilmente tra le mani durante l'azione di rullatura. In questo caso il terreno è definito friabile al limite plastico e si può intervenire col minimo stress.

*Suolo al limite plastico: quando lavorare.*

Nonostante le condizioni ottimali per essere lavorato, pressioni sopra i 15 PSI (100 kPa) possono lo stesso compattare il terreno. Se il suolo non può essere rullato tra le mani, ma rimane in aggregati duri e compatti, è sotto il limite plastico e generalmente resiste agli stress normali delle lavorazioni agricole. Con suolo troppo secco però, il danno può essere causato dalla polverizzazione che porta al conseguente rischio di formazione di crosta e erosione.





Tenere d'occhio il suolo per

1. **Struttura superficiale**
2. **Facilità di penetrazione delle radici**
3. **Macropori e biopori**
4. **Compattamento**
5. **Residui organici**
6. **Colore ed odore**



## GESTIONE DEL RISCHIO PER PRESERVARE UNA BUONA STRUTTURA

Una buona struttura del suolo aumenta la resistenza agli eventi atmosferici e alla compattazione accrescendo la ritenzione idrica.

### 1. Condizioni asciutte:

- La disponibilità di acqua per le piante è minima o nulla
- Il trasporto dei nutrienti è limitato

### 2. Condizioni umide:

- Anaerobiosi e denitrificazione
- Sbilanciamento nel rapporto aria/acqua
- Percolazione di nutrienti e minerali

*Il giusto equilibrio è la chiave.*



Una struttura del suolo stabile fornisce:

- Resistenza ai fenomeni di precipitazione intensi e un rapido drenaggio
- Gestione migliore dei periodi secchi
- Flessibilità nella finestra temporale di intervento per le lavorazioni
- Elasticità nelle rotazioni e le specie utilizzabili



### Come influenzare la struttura del suolo?

- Gestione dell'acqua (drenaggio)
- Rotazioni colturali
- Gestione dei residui e degli apporti di materia organica
- Gestione delle lavorazioni

# COM'È POSSIBILE MODIFICARE LA STRUTTURA DEL SUOLO? I PARAMETRI INFLUENZABILI

Le misure per la conservazione e il miglioramento della struttura del suolo hanno bisogno di una pianificazione a lungo termine. È importante che tutte le componenti del sistema suolo siano considerate. Solo con un impegno costante si possono ottenere risultati sostenibili nel tempo.

## **Gestione dell'acqua (drenaggio)**

Una buona gestione dell'acqua in eccesso è vitale nell'evitare condizioni di anaerobiosi prolungate dopo un importante evento di precipitazione. Riducendo il potenziale dannoso della saturazione d'acqua, le operazioni in campo e l'utilizzo dei nutrienti sono più efficienti.

## **Rotazioni colturali**

La scelta delle colture, specie e numero da inserire nella rotazione colturale, può avere effetti benefici o meno sulla struttura del suolo. Apparati radicali diversi, le cover crop e, in generale, una gestione agronomica accurata con tempi giusti d'intervento sono sicuramente migliorativi.

## **Gestione dei residui e degli apporti di materia organica**

Il bilancio tra gli asporti e gli apporti di materia organica (siano essi residui colturali, concimazioni organiche o ammendanti) e la percentuale di trasformazione in humus influenzano ampiamente l'accumulo di sostanza organica e la formazione di aggregati del suolo. Gli aggregati contribuiscono alla creazione di porosità che favorisce ritenzione idrica, arieggiamento e resistenza al compattamento.

## **Gestione delle lavorazioni**

La scelta del metodo di lavorazione del suolo, le tempistiche d'intervento, le specifiche delle macchine e la loro regolazione hanno un'influenza enorme su mantenimento e miglioramento del terreno. L'attenzione ai dettagli è una priorità.

# KVERNELAND

## SOLUZIONI PER L'AGRICOLTURA INTELLIGENTE

La miglior pratica agricola è personalizzata per ogni situazione e condizione del suolo. In più, struttura aziendale, rotazioni, gestione degli apporti organici, scelte strategiche ed economiche, variabili ambientali, ecc. influenzano le pratiche agronomiche adottate in campo. L'ideale è combinare la miglior resa con la massima sostenibilità.

*A te la scelta!*

Kverneland ha l'obiettivo di fornire soluzioni intelligenti che contribuiscano alla gestione dell'azienda agricola in modo produttivo e sostenibile. Dai sistemi convenzionali alle soluzioni per l'agricoltura conservativa, pensiamo che abbassare il costo degli investimenti in tempo, energia e ritorno dei macchinari sia una priorità. Kverneland offre un range completo di soluzioni pensato per questo scopo.

### LAVORAZIONE CONVENZIONALE

- **Intensiva**
- Ribaltamento completo del terreno con lavorazioni come l'aratura
- Meno del 15% di residui lasciati in superficie
- Preparazione del letto di semina fatto attraverso attrezzature a movimentazione attiva tramite PTO (es. erpice a denti rotanti)
- Minor pressione fitosanitaria dovuta a un miglior controllo di erbe infestanti e parassiti
- Miglior gestione idrica e rapido incremento in temperature primaverili

### LAVORAZIONI CONSERVATIVE

#### Minima lavorazione

- **Ridotta** intensità in termini di profondità e frequenza dei passaggi
- ≥ 30% dei residui lasciati in superficie
- Riposo del suolo esteso
- Uso di coltivatori e dischiere per l'incorporazione superficiale dei residui
- Preparazione e semina in un passaggio
- Ritenzione idrica migliorata
- Protezione contro l'erosione

#### Strip Tillage

- **Lavorazione a bande** prima o durante la semina. Il 70% della superficie non viene intaccato
- Perfetta combinazione tra le tecniche convenzionali e di minima lavorazione aumentando la ritenzione idrica.
- Viene lavorato il suolo solo durante la semina e solo dove viene depositato il seme
- Localizzazione perfetta del fertilizzante
- Protezione da erosione e siccità

#### Vertical tillage / semina su sodo

- **Intensità e disturbo** del suolo minimi
- Aprire il suolo verticalmente crea fratture negli orizzonti del suolo
- Disturbo minimo
- Ampio sviluppo dell'apparato radicale delle piante
- Basso input energetico

METODO DI GESTIONE DELLE LAVORAZIONI		LE SOLUZIONI PER UN'AGRICOLTURA INTELLIGENTE DI KVERNELAND						
		Tecnica	Lavorazione profonda (non obbligatoria)	Lavorazione base	Preparazione del letto di semina	Semina	Fertilizzazione	Irrorrazione
CONSERVATIVO	Copertura dei residui sul suolo	> 30%						
		15 - 30%						
CONVENZIONALE	intensivo	fino al 15%						
		Convenzionale il terreno è rivoltato						
estensivo	Vertical tillage/ semina su sodo lav. in verticale o semina diretta							
		Strip Tillage lavorazione a bande						

Classificazione degli attrezzi Kverneland secondo i metodi per la gestione delle lavorazioni

Il presente prospetto informativo non deve intendersi contrattuale: la disponibilità dei modelli, le specifiche e gli equipaggiamenti opzionali possono variare da Paese a Paese. Errori e/od omissioni non costituiscono base alcuna per reclami legali contro Kverneland Group. Le caratteristiche tecniche, foto e disegni sono puramente indicativi e possono essere soggetti a variazioni e/o cambiamenti da parte dell'azienda costruttrice in qualsiasi momento e senza obbligo di preavviso alcuno. Si informa che gli adesivi e/o avvisi di sicurezza potrebbero essere stati rimossi solo allo scopo di presentare al meglio le funzioni della macchina. I dispositivi o avvisi di sicurezza non possono essere mai rimossi dall'attrezzo: per motivi di manutenzione si prega di contattare il nostro servizio tecnico sul territorio. © Kverneland Group Soest GmbH

## **Kverneland Group Italia S.r.l**

Via Dell'Industria 22/A

46043 Castiglione Delle Stiviere (MN)

e.mail: [kvjitalia@kvernelandgroup.com](mailto:kvjitalia@kvernelandgroup.com)

Tel: +39 0376 944733 - Fax: +39 0376 944746

# **WHEN FARMING MEANS BUSINESS**

[www.kvernelanditalia.it](http://www.kvernelanditalia.it)

