

Rotazione e piano colturale in campicoltura

Valore relativo del precedente culturale

Adattato alle condizioni che vi sono al Sud delle Alpi da «Rotation des cultures en terres assolées (4^e édition)», Jeangros et Courvoisier, Agroscope et Agridea, Recherche agronomique Suisse, juillet-août 2019

1.0.1

Ottimo (ideale) Buono Medio Negativo Pessimo (da evitare) Semina generalmente impossibile perché la stagione è troppo avanzata Semina possibile solo se il precedente coltura si raccoglie precocemente

*Si raccomanda di seminare una coltura intercalare prima della coltura primaverile prevista, per valorizzare l'azoto e proteggere il suolo.

¹Con misure conservative del suolo ²Come coltura secondaria, in funzione del periodo vegetativo ³Riferimento alle schede tecniche dedicate dell'Unione svizzera dei produttori di verdura (USPV) ⁴⁻⁹Riferimento alla colonna «Osservazioni»

¹⁰ Il prato temporaneo e l'erba medica in purezza possono durare più anni, ma non vanno riseminati senza pausa di coltivazione



Quota massima delle colture

Esigenze PER relative alla rotazione colturale: quota massima e pausa di coltivazione tra colture appartenenti alla stessa famiglia.

Coltura	Quota massima calcolata sulle terre aperte (%)	Pausa di coltivazione ¹ (n° di anni d'assenza / n° di anni di riferimento)
Cereali		
Cereali (senza avena, miglio e riso)	66	1/3
Frumento o spelta o triticale o farro (coltura singola)	50	1/2
Frumento + spelta o triticale o farro (complessivamente)	50	1/2
Avena	25	3/4
Miglio, riso	33	2/3
Sarchiate		
Mais ² senza misure conservative del suolo	40	3/5
Mais ² con misure conservative del suolo	50	1/2
Mais su prato ²	60	2/5
Sorgo	33	2/3
Patata	25	3/4
Barbabietola da zucchero/da foraggio	25	3/4
Colza	25	3/4
Girasole	25	3/4
Colza + girasole (complessivamente)	33	2/3
Canapa	25	2/3
Lino	25	2/3
Pisello proteico	15	6/7
Favino	25	3/4
Soia	25	3/4
Lupino	25	3/4
Cereali + leguminose	considerare come leguminosa in purezza ³	
Tabacco Virginia	25	3/4
Tabacco Burley	25	3/4
Colture orticole⁴		
Indivia	28	5/7
Carota	42	4/7
Cipolla	28	5/7
Colture intercalari / particolarità		
Colture intercalari, sovesci e consociazioni di tutti i tipi	Prestare attenzione alla composizione delle miscele e tenere conto delle caratteristiche e della famiglia di appartenenza di queste colture.	

Glossario:

- Unità di rotazione: superficie con la stessa successione di colture.
- Piano colturale: ripartizione spaziale delle colture in un'azienda.
- Rotazione: successione temporale di colture su una parcella o un gruppo di parcelle (unità di rotazione). Terre di rotazione, sin. superficie coltiva: terre aperte + prati temporanei.
- Terre aperte, sin. superficie coltiva aperta: superficie occupata dalle colture erbacee (cereali, mais, soia, ...) e orticole da pieno campo, senza i prati temporanei.

Gestione delle avventizie sull'insieme della rotazione:

- Alternare colture autunnali/primaverili, cereali/sarchiate,
- Gestire le avventizie nei periodi intercolturali: rottura delle stoppie, copertura vegetale o falsa semina.
- Introdurre un prato temporaneo per favorire la lotta alle graminacee indesiderate.
- L'aratura permette di diminuire la banca di semi di alcune avventizie.

Rapporto tra prati temporali (PT) e terre di rotazione (TR):

Il rapporto tra PT e TR determina:

- la durata della rotazione;
- la durata dei PT;
- il numero di unità di rotazione;
- la superficie media delle unità di rotazione.

Esempio: nel caso di un'azienda di 30 ha che, secondo il calcolo della superficie necessaria di PT, ha bisogno di 10 ha di PT per coprire il fabbisogno di foraggio:

è possibile avere le durate di PT e rotazione seguenti:

Durata PT	Durata rotazione
in anni	
1	3
2	6
3	9

Supponendo che il gestore, avendo anche altri obiettivi di produzione, scelga la variante con una rotazione di 6 anni e una durata di PT di 2 anni. Egli dovrà completare la sua rotazione con 4 colture.

La superficie delle unità di rotazione è, sempre in questo esempio, pari a 30 ha → totale terre di rotazione/6 anni di rotazione → 30 ha/6 anni = 5 ha/anno.

Questo resta un caso teorico. La rotazione va inoltre adattata:

- ai vincoli e alle caratteristiche dell'azienda;
- all'ambiente e al contesto di lavoro;
- alle condizioni e alle opportunità di mercato.

¹ N° di anni d'assenza di una coltura su una parcella rispetto al n° di anni di riferimento. P. es., nel caso dei cereali, 1/3 significa che, in una parcella, i cereali non si possono coltivare per almeno 1 anno su 3. La successione «frumento-orzo-patata» rispetta questa regola, mentre quella «frumento-orzo-triticale» non lo fa.

² Se è presente la diabrotica del mais (*D. virgifera*), evitare il ristoppio del mais (divieto nelle zone di quarantena). A Sud delle Alpi, su parcelle con una pendenza inferiore al 3 % (tutte le tecniche culturali), la quota massima di mais può essere aumentata fino al 50 % (1 anno di pausa ogni 2).

³ P. es., la consociazione tra pisello e orzo si considera come una coltura di pisello in purezza.

⁴ Adattato secondo le indicazioni dell'Unione svizzera dei produttori di verdura (USPV).



Esigenze pedoclimatiche delle colture erbacee da pieno campo

Fonte: adattato da «Rotation des cultures en terres assolées (4^e édition)», Jeangros et Courvoisier, Agroscope et Agridea, Recherche agronomique Suisse, juillet-août 2019

Cultura	Altitudine ¹	pH del suolo ideale						Tipo di suolo preferito			Tolleranza allo stress idrico ²⁾
		coltivabile fino a ... (m s.l.m.)	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	Leggero	Medio	Pesante	
Frumento autunnale	900										Ø
Frumento primaverile	900										-
Orzo autunnale	800										+
Orzo primaverile	1'200										-
Avena autunnale	500										Ø
Avena primaverile	900										-
Segale autunnale	1'900										+
Segale primaverile	1'000										+
Spelta	1'400										Ø
Triticale autunnale	800										Ø
Triticale primaverile	900										-
Farro	1'900										Ø
Mais da granella	600										-
Mais da silo	800										-
Sorgo da granella	500										+
Sorgo da silo	700										+
Patata	1'500										-
Barbabietola da zucchero e da foraggio	1'000										Ø
Colza autunnale	800										Ø
Colza primaverile	800										-
Girasole	500										Ø
Canapa	1'000										-
Lino da olio	800										Ø
Lino da fibra	1'500										Ø
Pisello proteico autunnale	600										Ø
Pisello proteico primaverile	1'200										-
Favino autunnale	600										Ø
Favino primaverile	700										-
Soia	500										-
Lupino	600										Ø
Tabacco	700										-
Erba medica	1'400										+
Superficie pratica temporanea	1'500										Ø
Indivia	700										-
Carota	500										-
Cipolla	500										-

¹ Le quote indicate dipendono anche dal clima locale, dall'esposizione e, per le colture svernanti, dal loro stadio di sviluppo a inizio inverno.

² La tolleranza della coltura allo stress idrico dipende dal suo stadio fenologico.

+ Buona Ø Media - Scarsa

Garantire una superficie sufficiente per foraggiare il bestiame:

Quali sono i bisogni in termini di superficie pratica temporanea (PT) per garantire il foraggiamento del bestiame?

→ Bisogna sommare i bisogni di foraggio (secondo il piano di foraggiamento), sottrarre le diverse fonti di foraggio e poi determinare la superficie necessaria in funzione della resa prevista, vedi schema qui a fianco:

Fabbisogno totale di foraggio (SS)

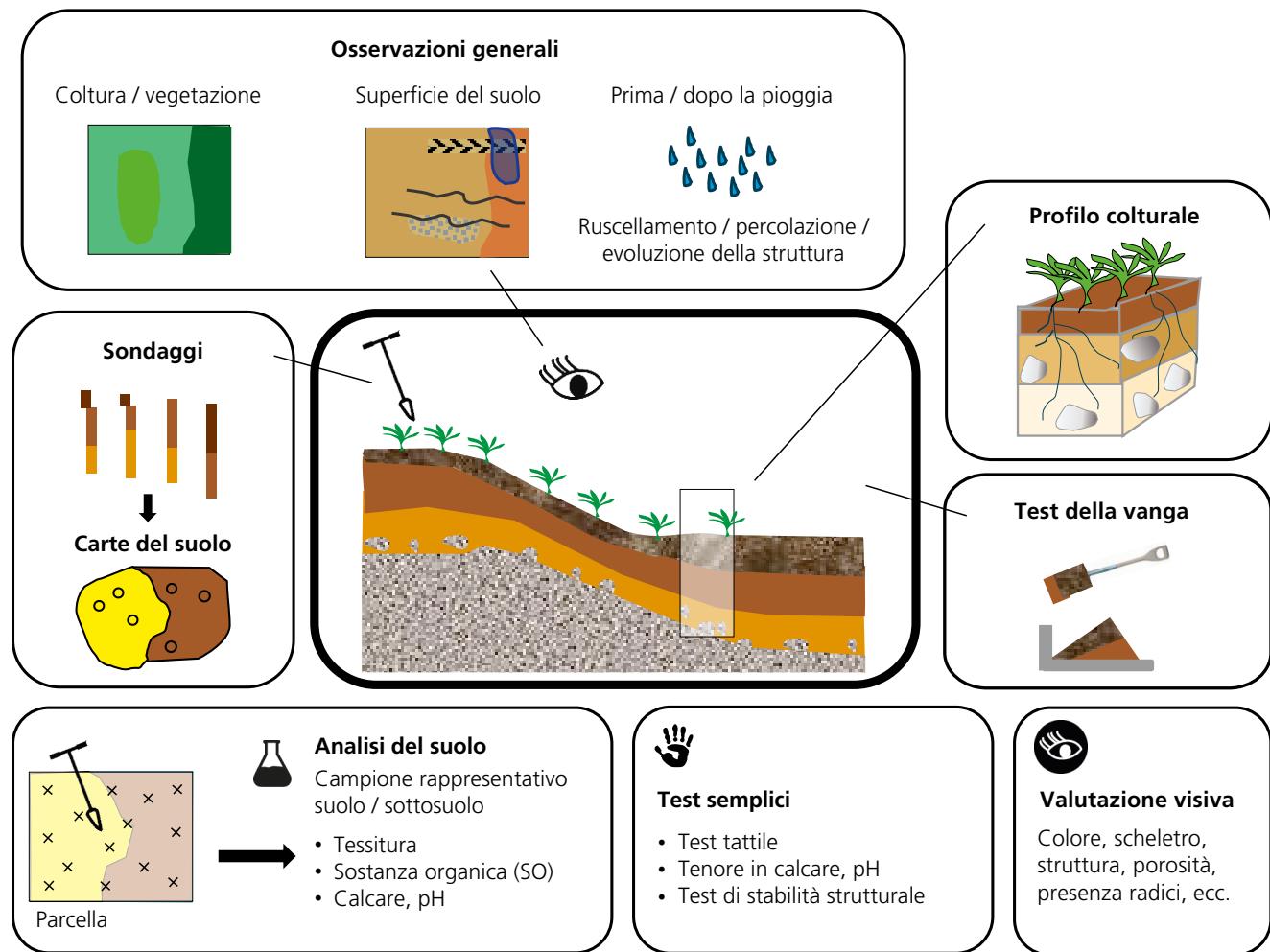
- produzione prati e pascoli permanenti
- quantità di foraggio di base prodotta al di fuori dell'azienda (alpeggio, ...)
- foraggio di base prodotto dalle colture foraggere in rotazione (mais, barbabietola da foraggio, ...)
- foraggio prodotto dalle colture intercalari
- acquisto di foraggio (fieno, polpa di barbabietola,...)
- = Bisogno da coprire con i PT

Bisogno da coprire con i PT / resa PT (q SS/ha)

= Superficie necessaria di PT (ha)

Osservazione e valutazione della fertilità

È necessario combinare più approcci per caratterizzare i suoli e la loro fertilità. Gli approcci sono complementari e devono essere messi in relazione con la ripetuta osservazione delle colture.



Tipo di osservazioni

- = Osservazioni generali
- = Test della vanga (manuale o con caricatore frontale)
- = Sondaggio descrittivo con sonda manuale
- = Profilo culturale

Metodo di valutazione

- = Valutazione visiva
- = Test semplici
- = Analisi del suolo

Le caratteristiche rilevate, così come le loro implicazioni su: funzionamento del suolo, colture agricole e interventi dell'agricoltore sono spiegate nelle schede 1.1.6–9. Sulle schede 1.1.9–11 sono invece riportati degli esempi sui vari tipi di suolo.



Osservazioni generali

Coltura / vegetazione

Vigore, carenze, malattie, parassiti, stress idrico, resa, eterogeneità.

Decomposizione dei residui vegetali

Presenza di paglia o resti non/mal decomposti p.es. di colza, mais o stoppie. La presenza di residui culturali per più di un anno riflette un problema legato al suolo (asfissia, compattamento, ecc.). L'odore di putrefazione è sinonimo di decomposizione in cattive condizioni, l'odore di sottobosco, al contrario, è indice di buone condizioni.

Superficie del suolo

- Zone umide, differenze di colore e scheletro.
- Tracce di erosione (perdite/deposito) e compattamento.
- Caratteristiche della struttura superficiale: porosa e permeabile, crostosa e poco permeabile, compattata.
- Stabilità della struttura: osservazione durante/dopo la pioggia.
- Attività dei lombrichi: numero di turricoli per m² (nei periodi umidi).

Scorrimento e percolazione dell'acqua

Durante le piogge, osservare come l'acqua scorre lungo la parcella e a che velocità s'infiltra nel suolo.



Test della vanga (manuale o con caricatore frontale)

Il prelievo dei primi 35-40 cm di suolo (strato arabile) fornisce delle informazioni molto utili:

Umidità del suolo	Il suolo è in tempesta o bisogna attendere prima di lavorarlo?
Stratificazione del suolo	Sono visibili suole di lavorazione o altre zone compattate?
Struttura degli orizzonti	Fine o grossolana? Sciolta o compatta? Porosa o densa?
Presenza di radici	Radici ripartite omogeneamente o presenza di zone scarsamente colonizzate?
Attività biologica	Sono presenti gallerie scavate dai lombrichi?
Colore e macchie	Sono presenti macchie di ruggine (indice di asfissia/mancanza di ossigeno parziale)?

Valutazione della lavorabilità del suolo grazie al test tattile

Impressione al tatto	Osservazione	Interpretazione
	La terra si rompe a fatica sotto le dita.	<ul style="list-style-type: none"> Lavorazione possibile ma non ottimale: degradazione meccanica del suolo causata dagli organi lavoranti; spese energetiche e usura dei macchinari eccessive. Ideale per il transito: buona portanza (ormai poco visibili).
	La terra si sbriciola sotto le dita.	<ul style="list-style-type: none"> Condizione ideale per la lavorazione del suolo: le zolle si aprono lungo fessure naturali, salvaguardando la struttura; il fabbisogno energetico è minimo. Transito possibile: portanza media; rischio di compattamento con macchinari pesanti o pneumatici non adatti.
	La terra si deforma o si impasta senza rompersi.	<ul style="list-style-type: none"> Rinunciare alla lavorazione del suolo: il terreno non si apre, ma si deforma in maniera plastica, compattandosi; la struttura viene distrutta e i consumi energetici aumentano. Rinunciare al transito: portanza insufficiente; rischio di compattamento permanente.

Il test della vanga va eseguito in una zona omogenea e rappresentativa della parcella o laddove si nota una situazione problematica. Per ottenere una buona visione d'insieme, è consigliabile prelevare diversi campioni.

Per ulteriori informazioni visitare il sito www.testvanga.ch.





Test semplici

Stabilità della struttura: test del bicchiere d'acqua o «slake test»

Immergere una manciata di terra in acqua e misurarne la velocità di disaggregazione.

Se il suolo ha una stabilità debole o molto debole, il rischio di erosione e di scarsa emergenza della coltura seminata aumenta nettamente. In questo caso, è necessario intraprendere misure di correzione (p.es. apporti di sostanza organica e/o calcitazione).



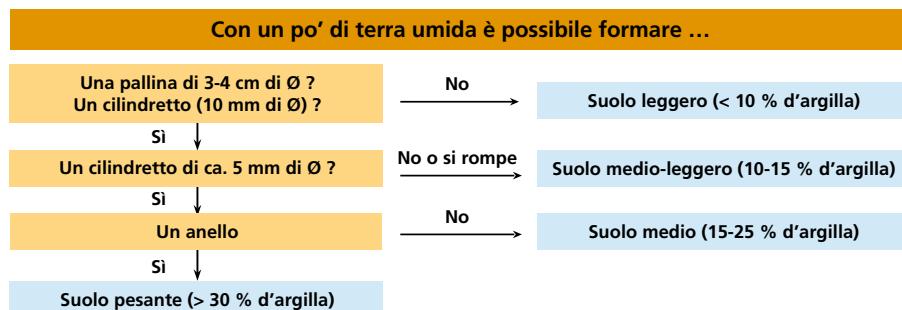
Stabilità strutturale	Disaggregazione del 50 % degli aggregati
Debole/molto debole	< 30 s
Media	≈ 5 min
Elevata/molto elevata	> 30 min

Fonte: adattato da USDA (2001) e Bucaille (2020)

Tessitura: test tattile

Prendere un po' di terra nel palmo della mano e rimuovere eventuali sassi e ghiaia (> 2 mm). Inumidire con un po' d'acqua e modellare. Quali sono le prime sensazioni percepite?

- È granuloso; si sentono i granelli tra le dita: ricco in sabbia.
- È collosso; appiccica ed è simile alla plastilina: ricco in argilla.
- È colloso e cedevole (saponoso), ma difficile da modellare: ricco in silt.



Tenore in calcare: test HCl

Disporsi qualche goccia di acido cloridrico (10 %, acquisto in farmacia possibile) su un campione di suolo. L'intensità dell'effervescenza riflette il contenuto di calcare.

Reazione all'HCl 10 %	Tenore in calcare
Nessuna reazione (né visibile, né udibile)	0
Effervesienza debole	< 10 %
Effervesienza media	10-25 %
Effervesienza forte/molto forte	> 25 %

pH: stima dell'acidità

- Il pH varia a seconda della stagione e delle operazioni culturali. Per effettuare dei confronti è opportuno misurarlo sempre nello stesso periodo: in autunno o a fine inverno/inizio primavera, prima della concimazione.
- In una parcella, il pH può variare sia orizzontalmente, sia in base alla profondità.
- Nei terreni non calcarei, misurare il pH a diverse profondità. Come minimo: in superficie (0-5 cm), tra 5 e 30 cm e tra 30 e 50 cm.
- Nei terreni calcarei fino in superficie, la misurazione del pH non è necessaria ($\text{pH} > 7$).
- Eliminare i residui vegetali e fare almeno 5 misurazioni.

- Le misurazioni possono essere effettuate utilizzando strisce indicatrici del pH (acquistabili in farmacia) e acqua demineralizzata:
 - mettere la terra e l'acqua demineralizzata in un barattolo di vetro in rapporto 1:2,5 (p.es. 20 g di terra per 50 g di acqua).
 - agitare e lasciare riposare per almeno 2 ore, quindi misurare il pH dell'acqua con strisce indicatrici del pH.
- La misurazione può essere effettuata anche con un reagente colorato (Hellige). Attenzione: è instabile nel tempo (conservazione ≈ 6 mesi).



Sondaggi descrittivi con l'ausilio di una sonda manuale

- I sondaggi permettono di caratterizzare numerose proprietà interessanti: profondità del suolo, spessore degli orizzonti, colore, presenza di macchie, tenore in calcare e SO, tessitura.
- Non permettono di osservare: struttura, porosità, permeabilità, presenza di radici e attività biologica.
- La descrizione dei sondaggi è essenziale per capire la ripartizione dei tipi di suolo in una zona (p.es. prima di scavare un profilo).



- Il numero dei sondaggi da realizzare dipende dall'eterogeneità della zona (topografia, geologia) e dalla precisione desiderata.
- Le sonde Edelman permettono di estrarre dei carotaggi fino a ca. 1 m di profondità a scaglioni di 20 cm.
- La sonda viene avvitata nel suolo girandola più volte (max. 15-20 cm in una sola volta).
- Prima di estrarre il carotaggio, grattarne i bordi per eliminare le impurità e rimuovere i 5 cm superiori, spesso costituiti da materiale caduto nel foro.
- Prestare attenzione nel ricostituire il sondaggio rispettando le profondità dei carotaggi.



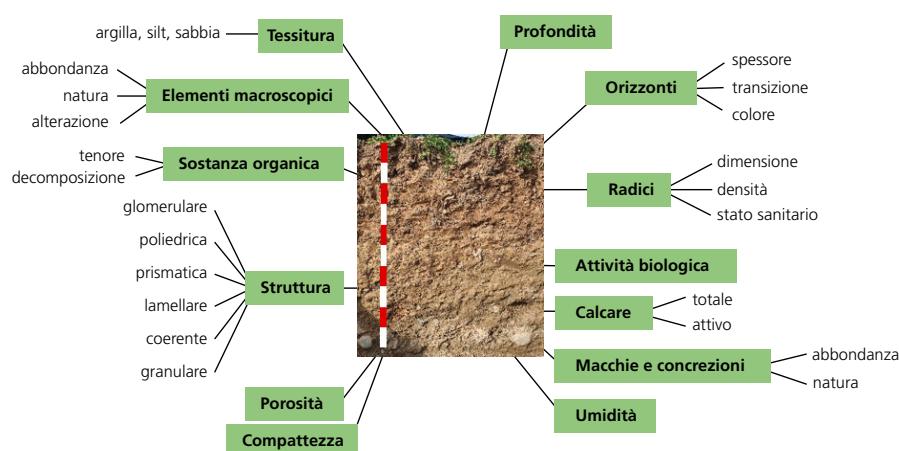
Profilo culturale

Utilità e elementi da osservare

Il profilo culturale permette di caratterizzare il suolo nel suo insieme e di osservare:

- i differenti orizzonti (strati di suolo), la presenza di scheletro e il volume di terra a disposizione delle radici;
- la porosità e la compattezza degli orizzonti;
- le radici delle colture (quantità distribuzione, profondità forma);
- l'attività biologica (gallerie dei lombrichi, presenza di insetti).

Gli orizzonti vengono distinti in base a: colore, scheletro, struttura, tessitura e tenore in calcare.



Queste osservazioni permettono di:

- identificare i punti sfavorevoli per le colture: zone compatte, suole di aratura, eccessi/carenza d'acqua;
- comprendere la causa di alcuni problemi colturali;
- scegliere le lavorazioni del suolo da intraprendere e ottimizzare le regolazioni dei macchinari;
- orientare la scelta delle colture;
- stimare la riserva di acqua disponibile e pianificare l'irrigazione;
- comprendere la circolazione di aria e acqua nel suolo.

Posizionamento del profilo culturale in funzione degli obiettivi

- Caratterizzare una particella: eseguire il profilo in una zona rappresentativa; spesso sono necessari più profili.
- Comprendere le cause di problemi colturali: eseguire un profilo in una zona problematica e uno in una zona non problematica come confronto.

Organizzazione

- Evitare i periodi molto umidi e quelli molto siccitosi.
- Evitare le zone non rappresentative: p.es. in prossimità di strade o passaggi, muri, costruzioni, ecc.
- Scavare perpendicolarmente alle file delle colture: lunghezza x larghezza x profondità $\approx 3 \times 1 \times 1,5$ m.

Mettere in sicurezza lo scavo e predisporre dei gradini. Facilitare l'uscita di eventuali animali caduti, tramite un asse posto obliquamente lungo le pareti.



Analisi del suolo

Le analisi del suolo sono fondamentali per prendere decisioni relative alla concimazione e alla calcitazione.

Obiettivi e principi

L'analisi del suolo «classica» fornisce indicazioni su alcune proprietà del suolo:

- Tessitura, tenore in sostanza organica (SO), pH, tenore in calcare.
- Tenore in elementi nutritivi disponibili e/o di riserva.
- Permette di stilare un piano di concimazione e va seguito:
 - almeno ogni 10 anni sulle superfici in rotazione e i prati intensivi e medio intensivi (esigenza OPD);
 - ogni 4-5 anni, se possibile dopo la stessa coltura, per seguire l'evoluzione di pH, SO ed elementi nutritivi.

L'analisi può concernere tutte le parcelle o focalizzarsi su una zona problematica.

Parcella/zona analizzata

- L'analisi va effettuata per ogni particella o unità di produzione.
- Le parcelle vicine (< 2 ha) con lo stesso tipo di suolo e coltivate allo stesso modo (rotazione delle colture, concimazione, lavorazioni) possono essere raggruppate.
- Nelle particelle eterogenee o di grandi dimensioni (> 3-5 ha), le zone omogenee devono essere definite e campionate separatamente.
- Evitare i bordi delle particelle e le aree non rappresentative (ormai, vecchi passaggi, ecc.).
- Le zone campionate devono essere registrate su una cartina a scopo di monitoraggio (nome e numero della particella, coordinate GPS).

Materiale per il campionamento

- Sonda.
- Secchio pulito.
- Sacchetti di plastica.
- Pennarello indelebile.

Periodo

- Dopo il raccolto e prima della concimazione.
- Aspettare almeno 2 mesi dopo aver distribuito concimi minerali e 4-6 mesi dopo una concimazione organica o un ammendamento calcareo.

Profondità

Tipo di colture	Profondità di prelievo
Prati permanenti e pascoli	2-10 cm
Superfici in rotazione	2-20 cm
Colture orticole	2-20 cm

Fonte: PRIC, 2017

Campionamento

- Per l'affidabilità dei risultati, il campione deve essere rappresentativo della zona da analizzare.
- Effettuare almeno 20 prelievi ripartiti uniformemente su tutta la zona da analizzare (diagonali, zig-zag, linee parallele).
- I prelievi vanno effettuati con una sonda manuale, dopo aver eliminato i 2 cm di suolo più superficiali.
- Girare la sonda fino alla profondità desiderata, prelevare la terra e metterla in un secchio pulito.
- Mescolare bene la terra ed eliminare gli eventuali sassi.
- Quando la miscela è omogenea, prelevarne circa 1 kg e metterlo in un sacchetto di plastica.
- Se la terra è difficile da omogeneizzare (suoli pesanti e/o umidi), inviare tutta la terra prelevata.
- Annotare i dati dei campioni su tutti i sacchetti in plastica.
- Riempire il formulario d'analisi per il laboratorio precisando: i propri dati, la data di prelievo, il nome dei campioni (gli stessi riportati sui sacchetti) e il programma di analisi desiderato.
- Non lasciare i campioni al sole in un veicolo.
- Consegnare/inviare i campioni rapidamente al laboratorio.
- Esistono aziende specializzate che si occupano sia dei prelievi sia delle analisi.

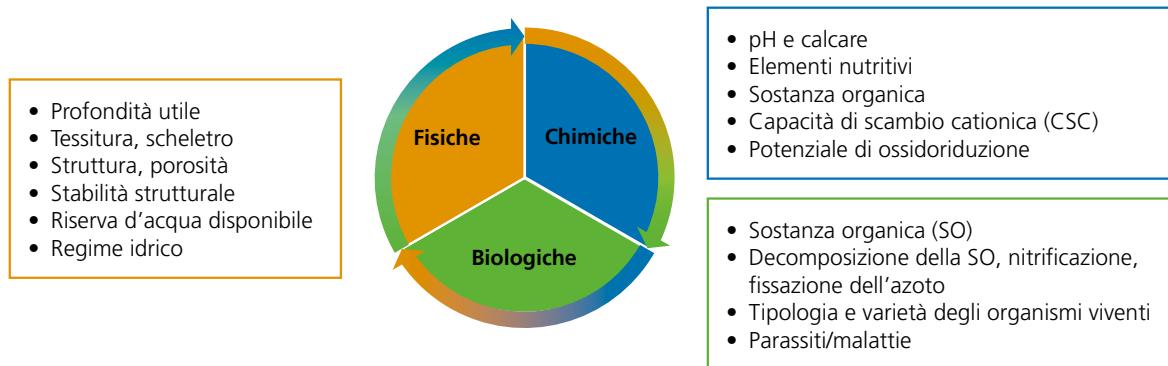
Analisi



E seguire l'analisi presso un laboratorio certificato. La lista dei laboratori riconosciuti è disponibile sul sito: www.agroscope.admin.ch > Temi > Ambiente e Risorse > Monitoraggio, Analisi > Analisi ambientale > Analisi del suolo e certificazione dei laboratori

Caratteristiche e fertilità del suolo

La fertilità del suolo è legata alle sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, così come alle loro interazioni. È definita in rapporto a un bisogno agronomico che varia in funzione delle colture.



A seconda delle caratteristiche del suolo, le condizioni sono più o meno favorevoli alle colture. Alcuni parametri, come p.es. una profondità utile limitata, una struttura compatta o un pH molto basso, possono essere molto limitanti. Le caratteristiche del suolo essenziali per coltivare con successo sono illustrate qui di seguito e si possono osservare e valutare utilizzando vari tipi di metodi (cfr. scheda 1.1.1-5).

Modalità d'osservazione

- = Osservazioni generali
- = Test della vanga (manuale o con caricatore frontale)
- = Sondaggio descrittivo con sonda manuale
- = Profilo colturale

Metodo di valutazione

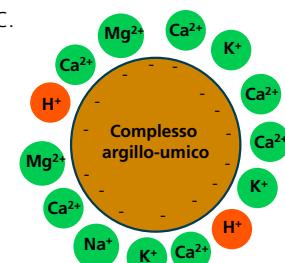
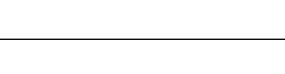
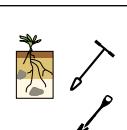
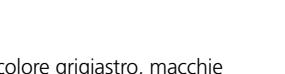
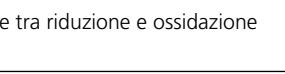
- = Valutazione visiva
- = Test semplici
- = Analisi del suolo

	Caratteristiche	Osservazione									
		Valutazione									
Fisiche	Profondità utile (PU): profondità sfruttabile dalle radici	 									
	<p>Suolo</p> <table border="1"> <tr> <td>Superficiale</td> <td>< 30</td> </tr> <tr> <td>Abbastanza superficiale</td> <td>30 - 50</td> </tr> <tr> <td>Moderatamente profondo</td> <td>50 - 70</td> </tr> <tr> <td>Profondo</td> <td>70 - 100</td> </tr> <tr> <td>Molto profondo</td> <td>> 100</td> </tr> </table> <p>PU Suolo = PU (orizzonte A) + PU (orizzonte B) + PU (orizzonte C)</p> <p>La PU di un orizzonte corrisponde al suo spessore dopo la deduzione delle zone non sfruttabili dalle radici: scheletro, zone compatte e/o asfittiche (ristagno idrico).</p>	Superficiale	< 30	Abbastanza superficiale	30 - 50	Moderatamente profondo	50 - 70	Profondo	70 - 100	Molto profondo	> 100
Superficiale	< 30										
Abbastanza superficiale	30 - 50										
Moderatamente profondo	50 - 70										
Profondo	70 - 100										
Molto profondo	> 100										
Fisiche	Tessitura e scheletro	 									
	<p>Il suolo è composto dalla terra fine (argilla, silt e sabbia; dimensioni ≤ 2 mm) e dallo scheletro (> 2 mm). La tessitura (proporzione di argilla, silt e sabbia) determina una serie di proprietà importanti come: ritenzione idrica e di nutrienti, capacità di drenaggio, sensibilità all'erosione, predisposizione alle lavorazioni meccaniche, ecc.</p> <table border="1"> <tr> <th>Suolo</th> <th>Caratteristiche</th> </tr> <tr> <td>Leggero (argilla < 10 %)</td> <td>Scarsa riserva idrica e di nutrienti, struttura instabile, soggetto a erosione.</td> </tr> <tr> <td>Medio impasto (10 % < argilla < 30 %)</td> <td>Tessitura relativamente equilibrata, suoli siltosi sensibili all'erosione.</td> </tr> <tr> <td>Pesante (argilla > 30 %)</td> <td>Difficile da lavorare, asciuga lentamente, rischio di compattamento.</td> </tr> </table> <p>La tessitura si può stimare mediante un test tattile, ma l'analisi di laboratorio resta indispensabile.</p>	Suolo	Caratteristiche	Leggero (argilla < 10 %)	Scarsa riserva idrica e di nutrienti, struttura instabile, soggetto a erosione.	Medio impasto (10 % < argilla < 30 %)	Tessitura relativamente equilibrata, suoli siltosi sensibili all'erosione.	Pesante (argilla > 30 %)	Difficile da lavorare, asciuga lentamente, rischio di compattamento.	 	
Suolo	Caratteristiche										
Leggero (argilla < 10 %)	Scarsa riserva idrica e di nutrienti, struttura instabile, soggetto a erosione.										
Medio impasto (10 % < argilla < 30 %)	Tessitura relativamente equilibrata, suoli siltosi sensibili all'erosione.										
Pesante (argilla > 30 %)	Difficile da lavorare, asciuga lentamente, rischio di compattamento.										



	Caratteristiche	Osservazione
		Valutazione
Fisiche	Colori e macchie <ul style="list-style-type: none"> I colori scuri (marrone scuro, nero) sono spesso associati a un alto tenore di sostanza organica. I colori grigi e bluastri indicano la mancanza di ossigeno (zona asfittica, ambiente ridotto). Macchie di ruggine e concrezioni bruno-nerastre indicano un'asfissia temporanea (ristagno idrico periodico). 	Tutte
	Struttura e stabilità degli aggregati <ul style="list-style-type: none"> La struttura è il modo in cui le particelle solide di suolo sono assemblate tra loro. La struttura evolve nel tempo e in base alle pratiche culturali. Le strutture compatte e poco porose (suola di aratura, compattamento) ostacolano la crescita delle radici e la circolazione di aria e acqua. <p><i>Forma di aggregati e zolle (esempi)</i></p> <p>Le particelle di suolo sono generalmente riunite in aggregati di forme e colori diversi. Gli aggregati porosi, rotondi e di piccole dimensioni permettono la circolazione ottimale di aria e acqua.</p>	 10 cm
	<ul style="list-style-type: none"> Le lavorazioni primarie (aratura, ripuntatura, ...) creano delle zolle che, a volte, possono risultare compatte e poco porose. Il loro affinamento (lavorazioni secondarie), necessario per la preparazione del letto di semina, è un'operazione delicata, specialmente se s'impiegano macchinari azionati dalla presa di potenza (frese, erpici rotanti, ecc.). Quando l'umidità è eccessiva, infatti, sotto la pressione degli organi lavoranti, il suolo non si spezza, ma si deforma in maniera plastica, compattandosi notevolmente. La struttura viene distrutta e i consumi energetici aumentano. La stabilità della struttura corrisponde alla sua resistenza alla disaggregazione causata dalla pioggia (cfr. cheda 1.1.3). Una struttura instabile si disgrega rapidamente, limita la percolazione dell'acqua e favorisce il ruscellamento, quindi l'erosione. Sostanza organica, argilla e calcio (Ca^{2+}) sono fattori che stabilizzano la struttura. La struttura del suolo diventa instabile quando il pH è compreso tra 6,5 e 5,5. 	
	Porosità È la somma delle cavità presenti nel suolo. Negli orizzonti superficiali, rappresenta circa il 45 % del volume totale.	
	<p>Fonte: P. Weisskopf, 2003, modificato</p> <ul style="list-style-type: none"> La macroporosità è visibile a occhio nudo. All'interno di questo spazio avvengono i principali scambi idrici e gassosi ed è la zona di maggior sviluppo delle radici. Il compattamento ha un impatto diretto sulla macroporosità, limita l'esplorazione delle radici, la percolazione dell'acqua e gli scambi gassosi, che possono portare ad asfissia ed erosione. La porosità media, invisibile a occhio nudo, riguarda i pori in grado di trattenere l'acqua per azione capillare e di fornirla alle piante. L'acqua disponibile (riserva idrica utile) è la quantità massima di acqua che può essere trattenuta dal suolo e restituita alle piante. Dipende dalla profondità utile del suolo, dalla sua tessitura e dal suo contenuto di sostanza organica. Questo serbatoio potenziale si riempie e si svuota con le precipitazioni, l'irrigazione e l'evapotraspirazione. 	
	Regime idrico: dinamica dell'acqua e aerazione Il ristagno d'acqua provoca l'asfissia del suolo e delle radici. La mancanza di ossigeno si riflette nel colore del suolo (sfumature grigiastre/bluastre e/o macchie di ruggine (se parziale)). L'eccesso d'acqua può essere più o meno prolungato e interessare orizzonti più o meno profondi. I suoli frequentemente intrisi d'acqua nei primi 60 cm di profondità vengono sovente drenati.	



	Caratteristiche	Osservazione														
	Valutazione															
Chimiche	pH e tenore in calcare															
	<p>Il pH riflette il livello di acidità, modifica la disponibilità di nutrienti nel suolo (cfr. scheda tecnica D.0.1-4), ne influenza la stabilità della struttura e ha un forte impatto sugli esseri viventi. Il pH dipende dal tipo di suolo e in particolare dalla presenza di calcare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcare totale = CaCO_3 nella terra fine (dimensioni < 2 mm), calcare attivo = CaCO_3 fine (< 20 μm). • Il calcare attivo può causare clorosi e altre carenze (ferro, manganese, boro). • In presenza di carbonati, la soluzione del suolo ha un $\text{pH} > 7$ perché la dissoluzione dei carbonati di calcio genera indirettamente OH^-. Quando non ci sono più carbonati, sotto l'effetto della pioggia ($\text{pH} 5,5$), il calcio presente sui complessi argillovi viene gradualmente lisciato e sostituito da H_3O^+. Di conseguenza, il suolo diventa più acido. Il pH del suolo è quindi legato al tasso di saturazione del CSC, che è in gran parte legato al contenuto di Ca^{2+}. • Le piante si sviluppano all'interno dei propri limiti di pH (cfr. scheda tecnica 1.0.2). • Il pH influenza la pressione di alcune malattie (p.es. l'ernia del cavolo nei suoli acidi). • In una parcella, il pH può variare sia in orizzontale sia in profondità. • Il pH varia in base alla stagione (pH primaverile/estivo < pH autunnale/invernale), alla distribuzione di concimi e ammendanti, alle colture e alle precipitazioni. • Quando il pH è < 6,5, spesso è necessaria la calcitazione (cfr. scheda tecnica D.3.1-5). • A $\text{pH} \leq 5,5$ c'è il rischio di fitotossicità e l'attività biologica diminuisce drasticamente. 															
	CSC: capacità di scambio cationico															
	<ul style="list-style-type: none"> • Numero di siti carichi negativamente disponibili per lo scambio di cationi \oplus. • È legata al contenuto e alla tipologia di argilla e sostanza organica (complesso adsorbente). • L'acidificazione comporta una diminuzione del tasso di saturazione in basi della CSC. 															
	<ul style="list-style-type: none"> • I cationi scambiabili sono Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+ e, in ambiente acido, H^+, Al^{3+}. • Tasso di saturazione in basi = proporzione di cationi a reazione basica sulla CSC. • Con un tasso di saturazione < 75 % è spesso necessaria una calcitazione (cfr. scheda tecnica D.3.1-5). • Il momento della calcitazione deve essere adattato in funzione delle colture previste. 															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Proporzioni ottimali</th> </tr> <tr> <th>Cationi</th> <th>% della CSC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ca^{2+}</td> <td>60-85 %</td> </tr> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>10-15 %</td> </tr> <tr> <td>K^+</td> <td>3-5 %</td> </tr> <tr> <td>Na^+</td> <td>0-3 %</td> </tr> <tr> <td>H^+</td> <td>0-25 %</td> </tr> </tbody> </table>	Proporzioni ottimali		Cationi	% della CSC	Ca^{2+}	60-85 %	Mg^{2+}	10-15 %	K^+	3-5 %	Na^+	0-3 %	H^+	0-25 %	
Proporzioni ottimali																
Cationi	% della CSC															
Ca^{2+}	60-85 %															
Mg^{2+}	10-15 %															
K^+	3-5 %															
Na^+	0-3 %															
H^+	0-25 %															
	<i>Fonte: Collaud et al., 1990</i>															
	Tenore in elementi nutritivi <ul style="list-style-type: none"> • Dipende dal tipo di suolo (tessitura, tenore in sostanza organica, calcare, ...) e dai precedenti colturali. • Tenore totale \neq tenore disponibile. • Stimato grazie all'analisi del suolo (cfr. Scheda tecnica 1.1.5). 															
	Potenziale di ossidoriduzione (E_h)															
	<ul style="list-style-type: none"> • È la misura dell'attitudine del suolo ad acquisire o a cedere elettroni; si esprime in mV. • Le piante regolano le condizioni di Eh/pH del suolo tramite i loro essudati radicali: in condizioni sfavorevoli e variabili consumano molta energia e diventano più sensibili alle malattie. 															
	Le condizioni sfavorevoli sono:															
	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione eccessiva – mancanza di ossigeno: suolo saturo d'acqua e/o compattato (colore grigiastro, macchie di ruggine). • Ossidazione eccessiva – suolo secco, povero in sostanza organica e argilla, colore generalmente molto chiaro. 															
	Nei suoli compatti, le condizioni di ossidazione e riduzione si alternano rapidamente tra riduzione e ossidazione eccessive.															



	Caratteristiche	Osservazione										
		Valutazione										
Biologiche	<p>Sostanza organica (SO)</p> <ul style="list-style-type: none"> Essenziale per il corretto funzionamento del suolo: struttura e sua stabilità, apporto di nutrienti (mineralizzazione, CSC), ritenzione idrica, potere tampone (pH, ossidoriduzione, inquinanti), attività biologica. Fonte di energia diretta o indiretta per gli organismi viventi del suolo. Si distinguono: SO umificata (legata ai minerali) e SO fresca o leggermente trasformata. Il rapporto SO/argilla condiziona la qualità della struttura del suolo. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rapporto SO / argilla</th><th>Valutazione</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 13</td><td>Nettamente insufficiente</td></tr> <tr> <td>13-17</td><td>Insufficiente</td></tr> <tr> <td>17-22</td><td>Buono</td></tr> <tr> <td>> 22</td><td>Molto buono</td></tr> </tbody> </table> <p>Fonte: Johannes et al., 2017, adattato</p> <ul style="list-style-type: none"> La stima visiva dei tenori in SO è generalmente sbagliata! Un'analisi di laboratorio è indispensabile. 	Rapporto SO / argilla	Valutazione	< 13	Nettamente insufficiente	13-17	Insufficiente	17-22	Buono	> 22	Molto buono	Tutto
Rapporto SO / argilla	Valutazione											
< 13	Nettamente insufficiente											
13-17	Insufficiente											
17-22	Buono											
> 22	Molto buono											
<p>Tipologia e varietà degli organismi viventi presenti nel suolo</p> <ul style="list-style-type: none"> Gli organismi che vivono nel e sul suolo svolgono un ruolo fondamentale per la sua fertilità. Lombrichi, funghi, batteri, protozoi, micorizze, ecc., tra le altre cose, decompongono la SO, riciclano gli elementi nutritivi e li rendono disponibili per le piante, aerano il suolo e creano un ambiente favorevole alle radici. Un'ampia varietà di organismi nel suolo consente una migliore regolazione di parassiti e malattie. Non esiste un metodo semplice per caratterizzare questa diversità. La presenza di organismi di vario tipo è favorita da apporti di SO relativamente freschi e diversificati (colture intercalari diversificate, residui colturali, compost fresco di letame) e dalla riduzione di lavorazioni e compattamento. 	Tutte 											
<p>Attività biologica</p> <ul style="list-style-type: none"> L'attività biologica è essenziale per il corretto funzionamento del suolo (porosità, nutrienti, ecc.). Il numero di turricoli di lombrico, la porosità del suolo e il tasso di decomposizione dei residui vegetali forniscono indicazioni generali sull'attività biologica del suolo. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numero di turricoli/m² (nei periodi umidi)</th><th>Quantità di lombrichi nel suolo</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-5</td><td>Debole</td></tr> <tr> <td>5-10</td><td>Media</td></tr> <tr> <td>> 10</td><td>Elevata</td></tr> </tbody> </table>	Numero di turricoli/m² (nei periodi umidi)	Quantità di lombrichi nel suolo	0-5	Debole	5-10	Media	> 10	Elevata	Tutte 			
Numero di turricoli/m² (nei periodi umidi)	Quantità di lombrichi nel suolo											
0-5	Debole											
5-10	Media											
> 10	Elevata											
<ul style="list-style-type: none"> La mortalità dei lombrichi legata alle lavorazioni del suolo può essere ridotta se queste ultime sono effettuate quando il suolo è freddo o secco. Alcune analisi di laboratorio servono a stimare la quantità e l'attività dei microrganismi: <ul style="list-style-type: none"> Quantità di microorganismi: misura della biomassa microbica. Attività dei microorganismi: misura del rilascio di CO₂. Capacità dei microorganismi di decomporre la SO (misura della mineralizzazione del carbonio). 												

Esempi di profili del suolo

Il profilo permette di osservare e stimare proprietà essenziali del suolo come:

- La profondità utile e il regime idrico.
- La successione degli orizzonti e le loro caratteristiche.
- Lo sviluppo radicale delle piante e l'attività biologica.

L'interpretazione di queste osservazioni consente di valutare il potenziale e i limiti agricoli del suolo, gli interventi che potrebbero risultare utili e le precauzioni da prendere per preservarne la fertilità a lungo termine (cfr. schede tecniche 1.1.1-9).

Suoli normalmente permeabili, da profondi a molto profondi – Sviluppo radicale ottimale

Informazioni generali:

- Buona aerazione e buona permeabilità (dipendono da struttura e porosità).
- Grande capacità di immagazzinare acqua e nutrienti (dipende dalla tessitura e dal tenore in sostanza organica (SO)).
- Tra i migliori terreni agricoli in Svizzera (terre di rotazione); adatti a tutte le colture e facili da lavorare.
- In ragione dello sfruttamento intensivo sono esposti al rischio di compattamento ed erosione.

Indicazioni:

- Apportare regolarmente SO (intercalari/sovesci, concimi aziendali, compost e altri ammendanti organici), per stabilizzarne la struttura e migliorarne l'attività biologica.
- Monitorare il pH e eventualmente calcitare, se pH < 6-6.5 (cfr. scheda D.3.2).
- Privilegiare tecniche culturali semplificate (semina su lettiera o semina diretta (cfr. scheda 1.2.1)).
- Limitare il compattamento.
- Lavorare il suolo in condizioni asciutte e con macchinari leggeri.

Suoli normalmente permeabili				
	Molto profondi	Profondi		
Descrizione del profilo illustrato				
	<p>Suolo formato a partire dai depositi di un'antica pianura alluvionale (<i>tipo: suolo bruno calcareo</i>). Mediamente pesante in superficie (da siltoso a medio) e debolmente umifero.</p>	<p>Suolo formato a partire da morene di fondo; solitamente situati in zone collinari (<i>tipo: suolo bruno</i>). Mediamente leggero in superficie (da medio a sabbioso) e leggermente umifero in superficie.</p>	<p>Suolo ghiaioso formato a partire da depositi fluvioglaciali (<i>tipo: suolo bruno lisciviat</i>). Mediamente leggero (da medio a sabbioso) e leggermente umifero in superficie.</p>	<p>Suolo formato a partire da loess (sedimenti eolici post-glaciali), in debole pendenza (<i>tipo: suolo bruno</i>). Da medio a pesante in superficie (da siltoso a medio) e debolmente umifero.</p>
Utilizzo e lavorazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Meno siccioso se influenzato da una falda freatica. • Molto sensibile al compattamento. • Molto sensibile alla formazione di crosta superficiale: rischio di erosione anche su pendii dolci. • Pratiche culturali consigliate: copertura vegetale permanente e lavorazione ridotta del suolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adatto a tutte le tecniche culturali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adatto a tutte le tecniche culturali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Molto sensibile al compattamento. • Rischio di erosione anche su pendii dolci. • Molto sensibile alla formazione di crosta superficiale. • Pratiche culturali consigliate: copertura vegetale permanente e lavorazione ridotta del suolo.
Concimazione	<ul style="list-style-type: none"> • Concimazione organica: per migliorare il tenore di humus e stabilizzare la struttura. • Calcitazione (se necessaria): per stabilizzare la struttura e mantenere/aumentare il pH. 			
Diffusione	<p>I suoli bruni e i suoli lisciviat sono molto diffusi in Svizzera. Sono dominanti sull'Altopiano, nelle pianure ghiaiose di origine fluvioglaciale, nelle antiche pianure alluvionali, nelle zone moreniche e molasiche e sui depositi di loess. In alcune situazioni, questi terreni possono essere influenzati dalla presenza di acqua in profondità (ristagno idrico o falda a più di 60 cm di profondità).</p>			



Suoli normalmente permeabili, da superficiali a moderatamente profondi

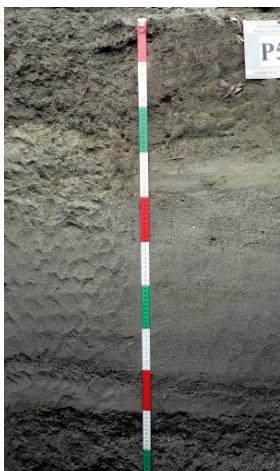
– Sviluppo radicale da ridotto a moderato

Informazioni generali:

- Volume di suolo a disposizione delle radici da ridotto a moderato.
- Riserva idrica da ridotta a moderata (< 70 mm).
- Resa potenziale da moderata a ridotta.
- Senza precipitazioni regolari, è spesso necessario irrigare.

Indicazioni:

- Da coltivare con precauzione, per preservare la profondità utile (spessore e struttura).
- Contrastare erosione e compattamento (cfr. scheda 1.2.1).
- Apportare regolarmente sostanza organica o seminare intercalari/sovesci fitti, per stabilizzare la struttura e migliorare l'attività biologica.

Suoli normalmente permeabili, senza eccessi idrici				
Descrizione del profilo illustrato	Abbastanza superficiali		Moderatamente profondi	
				
Suolo formato a partire da depositi sabbiosi in un'antica pianura alluvionale (<i>tipo: fluvisol</i>). Leggero in superficie (da sabbioso a medio), povero in humus. Grezzo, con stratificazioni alluvionali costituite da sabbia inalterata.	Suolo formato a partire da depositi morenici (<i>tipo: regosol</i>). Mediamente leggero in superficie (da medio a sabbioso) e debolmente umifero. Poco profondo, grezzo, ricco di scheletro.	Suolo formato da rocce calcaree del Giura (<i>tipo: suolo bruno</i>). Pesante in superficie (da medio ad argilloso), da debolmente umifero a umifero. Argilloso, con molto scheletro negli strati inferiori. Compatto quando secco e plastico se umido.	Terreno costituito da ghiaia fluvio glaciale (<i>tipo: bruno lisciviativo</i>). Leggero in superficie (medio con tendenza sabbiosa), povero di humus. Alterazione irregolare, alto contenuto di ghiaia.	
Utilizzo e lavorazioni del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Mediamente adatto ai seminativi: molto sensibile alla siccità, irrigazione generalmente necessaria. Facile da lavorare. Asciuga rapidamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Cereali, mais e colza. Difficile da lavorare. Asciuga lentamente. Rischio elevato di compattamento e di formazione di una suola di aratura. Se possibile, lavorare superficialmente ed evitare l'aratura. 	<ul style="list-style-type: none"> Adatto a tutte le colture, ma sensibile alla siccità. Facile da lavorare. Asciuga rapidamente. È adatto a tutte le tecniche colturali. 	
Concimazione	<ul style="list-style-type: none"> Molto sensibile alla formazione di crosta superficiale ed erosione: semina su lettiera. Lo strato arabile si può incrementare seminando intercalari/sovesci, distribuendo SO e ripuntando in profondità. 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibile all'erosione. Se possibile, praticare la semina su lettiera o la semina diretta. 	<ul style="list-style-type: none"> Liquami e nitrati in quantità ridotta e/o frazionata (rischio elevato di dilavamento). Ev. eseguire una concimazione fogliare. 	<ul style="list-style-type: none"> Liquami e nitrati in quantità normale (garantirne l'infiltrazione nel suolo). Calcitazione per mantenere/aumentare il pH e apportare Ca^{2+}.
Diffusione	<ul style="list-style-type: none"> Concimazione organica: per migliorare il tenore di humus e stabilizzare la struttura. 			
	<p>I suoli superficiali formano spesso la parte superficiale di collinette moreniche e molassiche già parzialmente erose. Possono anche trovarsi su vene ghiaiose di depositi fluvio glaciali o su giovani depositi alluvionali ricchi di sabbia. In questi casi, possono essere influenzati dalla presenza di acqua in profondità (ristagno idrico o falda a più di 60 cm di profondità).</p>			

Suoli caratterizzati dall'eccesso idrico

Informazioni generali:

- Eccessi idrici temporanei o permanenti: macchie grigio-bluastre indicano la mancanza di ossigeno al momento dell'osservazione, macchie di ruggine e concrezioni scure indicano asfissia temporanea.
- Spesso drenati, sono sensibili al compattamento e, generalmente, difficili da lavorare.
- Resa potenziale variabile in funzione del tipo di suolo e del drenaggio.

Indicazioni:

- Molto sensibili al compattamento: adottare precauzioni per preservarne la struttura (cfr. scheda 1.19-20).
- Apportare regolarmente SO per stabilizzare la struttura e migliorare l'attività biologica.
- Nei suoli non calcarei tenere sotto controllo il pH e, se necessario, calcitare.

Suoli caratterizzati da ristagno idrico dovuto alla presenza di uno strato impermeabile (<i>tipo: pseudogley</i>)		Suoli caratterizzati da ristagno idrico legato alla presenza di una falda permanente (<i>tipo: gley e suoli torbosì</i>)	
Superficiali		Moderatamente profondi	
Descrizione del profilo illustrato			
Suolo formatosi dalla marna del Giura (<i>tipo: pseudogley</i>). Pesante in superficie (argilla) e umifero. Alterazione limitata alla zona superficiale. Struttura compatta.	Suolo formatosi in pianura, a partire da depositi argillosi (antico fondale lacustre, <i>tipo: pseudogley</i>). Pesante in superficie (da argilloso a medio) e debolmente umifero.	Suolo di origine alluvionale, drenato e di medio impasto, (<i>tipo: gley ossidato</i>). Pesante in superficie (da medio a argilloso) e umifero.	Suolo torboso (palude) drenato, presente su morene di fondo situate in depressioni. Umifero in superficie, torboso in profondità.
Utilizzo e lavorazioni del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Non adatto ai seminativi; ev. cereali autunnali. La resa delle colture foraggere dipende dalle precipitazioni. <p>Difficile da lavorare: si asciuga lentamente, ma diventa rapidamente troppo secco e duro e, di conseguenza, vi sono pochi momenti propizi per lavorarlo. Approfittare degli effetti climatici sulla struttura (alternanza gelo/disgelo su terreno lavorato).</p> <ul style="list-style-type: none"> Limitare le lavorazioni del suolo, favorire le lavorazioni superficiali, evitando l'aratura. 	<ul style="list-style-type: none"> Poco adatto ai seminativi; ev. cereali autunnali. Seminare prati temporanei per migliorare la struttura. Buona produzione foraggere in condizioni climatiche favorevoli. <ul style="list-style-type: none"> Difficile da lavorare, asciuga lentamente, rischio di compattamento. Se possibile, lavorare superficialmente ed evitare l'aratura. 	<ul style="list-style-type: none"> Poco adatto ai seminativi; ev. cereali autunnali. Seminare prati temporanei per migliorare la struttura. Evitare le colture primaverili tardive, perché spesso raccolte in autunno con suolo umido e poco portante. Difficile da lavorare, asciuga lentamente, rischio di compattamento. Se possibile, lavorare superficialmente ed evitare l'aratura. <ul style="list-style-type: none"> Utilizzato per seminativi e ortaggi con conseguente degradazione della torba → abbassamento del suolo e rischio di ristagno idrico (dipende dall'altezza della falda). Limitare le lavorazioni. Utilizzare come prato. Evitare di pascolare con bovini (portanza insufficiente).
Concimazione	<ul style="list-style-type: none"> Liquami e nitrati in quantità ridotta (garantirne l'infiltrazione nel suolo). <ul style="list-style-type: none"> Apportare concimazioni organiche per migliorare e stabilizzare la struttura, nonché mantenere/migliorare il tenore in humus. 	<ul style="list-style-type: none"> Liquami e nitrati in quantità normale (garantirne l'infiltrazione nel suolo). 	<ul style="list-style-type: none"> Liquami e nitrati in quantità ridotta: azoto fornito dalla mineralizzazione della SO.
Diffusione	Spesso su roccia madre ricca di argilla. Più frequente nel Giura che sull'Altipiano.	In depressioni e zone dove si raccoglie l'acqua proveniente dai versanti. Un suolo è considerato torboso solo se vi sono > 40 cm di torba.	

Fonte: U. Zihlmann & P. Weisshopf (Agroscope); M. Müller (HAFL) 2010 – modificato nel 2024

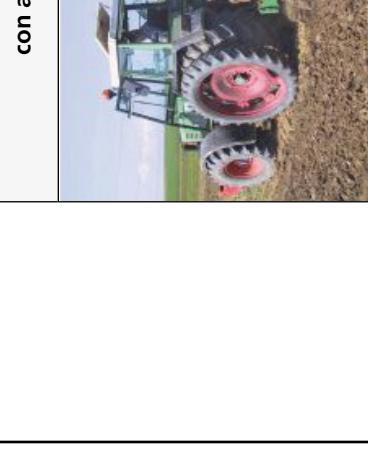


Indicazioni generali per la lavorazione del suolo

- Una buona struttura del suolo permette di rinunciare a una lavorazione profonda.
- Lavorare il terreno solo quando è asciutto, per proteggerne la struttura.
- Equipaggiare il trattore con pneumatici larghi e/o ruote gemellate anteriori e posteriori.
- La pressione moderata degli pneumatici riduce il compattamento del terreno.

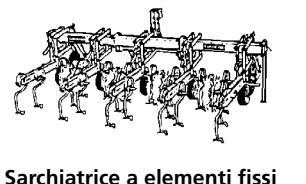
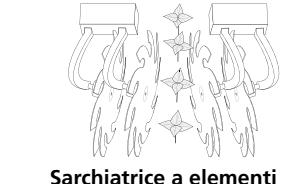
Osservazione:

L'evoluzione delle tecniche agricole e la riflessione sulla riduzione dei costi di produzione incoraggiano gli agricoltori a ridurre le lavorazioni del suolo (semina su lettiera, semina a bande e semina diretta). Il passaggio all'agricoltura conservativa non dovrebbe essere fatto troppo in fretta, ma essere considerato a livello aziendale per poter integrare l'intera rotazione.

Lavorazione del suolo con aratura		Semina su lettiera	Semina a bande fresate (strip-till)	Semina diretta
Descrizione				
Applicazione pratica	<ul style="list-style-type: none"> Rivoltamento di 10-25 cm di suolo Incorporazione di residui culturali, letame e liquami 	<ul style="list-style-type: none"> Nessun rivoltamento Una o più lavorazioni superficiali su tutta la superficie Suolo smosso fino a 10-15 cm di profondità Incorporazione parziale di residui culturali, liquami e letame nel suolo 	<ul style="list-style-type: none"> Lavorazione di max. 50 % della superficie, prima o durante la semina Suolo lungo le bande smosso fino a 10-20 cm di profondità La sostanza organica rimane principalmente in superficie 	<ul style="list-style-type: none"> Lavorazione di max. 25 % della superficie, prima o durante la semina La sostanza organica rimane in superficie
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> Su tutti i tipi di suolo È il procedimento meno rischioso su suoli pesanti e impermeabili Misura di risanamento a breve termine su suoli compattati superficialmente o infestati da malarbe 	<ul style="list-style-type: none"> Su tutti i tipi di suolo Sui suoli impermeabili, cali di resa possibili Se si osserva una zona compattata, bisogna scendere con le lavorazioni almeno 5-10 cm al di sotto di essa 	<ul style="list-style-type: none"> Su tutti i tipi di suolo Lavorazione in 1 o 2 passaggi Per la coza, è possibile combinare strip-till e semina (pratica da evitare per le colture primaverili) Interlinea standard da 40 a 80 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Richiede alcuni anni di adattamento Non adatto su suoli compatti Inizialmente, è necessaria una struttura del suolo abbastanza buona La semina diretta permette una copertura quasi permanente del suolo, se applicata a tutta la rotazione È essenziale una buona gestione della rotazione e della copertura vegetale
Limiti	<ul style="list-style-type: none"> Controllo efficace di malarbe, malattie e parassiti (piralide del mais) Efficace nel ridurre la pressione delle graminacee e delle malarbe perenni Nessun intasamento durante la preparazione del letto di semina e la semina Rapida asciugatura del suolo (particolarmenente vantaggiosa in primavera) Controllo meccanico delle malarbe possibile Nei terreni ricchi di humus, l'aratura accelera la perdita di sostanza organica Struttura del suolo perturbata, formazione di una suola di aratura 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo delle malarbe presenti durante le lavorazioni Letto di semina sufficientemente preparato per avere un buon contatto seme-suolo Con la presenza di residui culturali in superficie, il rischio di erosione è parzialmente ridotto Controllo meccanico delle malarbe generalmente possibile Rischio di aumentare notevolmente la presenza delle avventizie (graminacee e perenni) Rischio di maggiori attacchi di limaccce 	<ul style="list-style-type: none"> Il suolo dell'interfia rimane portante Copertura dell'interfia con residui culturali o inerbimento Buon metodo di controllo dell'erosione Riduce la lavorazione del terreno assicurando comunque la semina 	<ul style="list-style-type: none"> Rischio di aumentare notevolmente la presenza delle avventizie (graminacee e perenni) Rischio di maggiori attacchi di limaccce Rischio di maggiori attacchi di limaccce Riscaldamento più lento del suolo, con partenza ritardata della coltura In suoli pesanti o umidi, il solco di semina può rimanere aperto
Colture	Adatta a tutte le colture	Adatta a tutte le colture	<ul style="list-style-type: none"> Colture primaverili con interfia larga (mais, barbabietola, girasole, soia, ecc.) Colza (buon sviluppo della radice principale) 	<ul style="list-style-type: none"> Adatto ai cereali e ai prati temporanei Le altre colture hanno vincoli maggiori (patata e girasole)
Asciugatura e riscaldamento del suolo	Veloci, grazie a una superficie glomerulare, un'aerazione intensa e nessuna copertura di paglia o di residui vegetali (né ombra né isolazione)	Leggermente più lenti rispetto all'aratura, ma più veloci della semina diretta, a causa della copertura vegetale presente	<ul style="list-style-type: none"> < 20 % argilla: un solo passaggio di strip-till da 5 a 20 giorni prima della semina > 20 % di argilla: un passaggio supplementare può essere utile in estate o in autunno 	<ul style="list-style-type: none"> Strato di paglia isolante e superficie del suolo non lavorata → riscaldamento e asciugatura lenti → ritardo dell'emergenza delle colture e della mineralizzazione dell'azoto
Semina	<ul style="list-style-type: none"> Seminatrice convenzionale dopo passaggio di erpice rotativo, erpice a denti rigidi o vibrocultivatore per la rifinitura del letto di semina 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare assolatori a dente o a disco Può essere eseguita simultaneamente alla lavorazione del terreno per economizzare i passaggi 	<ul style="list-style-type: none"> Esclusivamente con una seminatrice monograno a interfia larga Strip-till: equipaggiare preferibilmente la seminatrice con elementi in grado di allontanare i residui culturali dalla fila 	<ul style="list-style-type: none"> Richiede una seminatrice apposita Bisogna potere esercitare una pressione fino a 200 kg/elemento di semina Aspettare che il terreno sia ben asciutto (5-10 cm)
Apporto di liquami e letame	<ul style="list-style-type: none"> Basse perdite di ammoniacia se si concima immediatamente prima dell'aratura Scarsa degradazione del letame se interrato troppo in profondità Rischio di compattamento se il letto di semina non è stato rassodato a sufficienza (ruolo costipatore) 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilità di incorporazione superficiale del letame per evitare perdite di ammoniacia Rischio di compattamento se il letto di semina non è stato rassodato a sufficienza (ruolo costipatore) 	<ul style="list-style-type: none"> Buona portanza del terreno Alcuni sistemi di semina a bande permettono l'incorporazione di liquami e, quindi, di perdere meno ammoniacia Il letame può essere applicato ma preferibilmente compostato 	<ul style="list-style-type: none"> Buona portanza del terreno Apporto moderato di letame
Concimi minerali azotati	Concimazione frazionata, secondo le raccomandazioni ufficiali	Concimazione frazionata, secondo le raccomandazioni ufficiali	Possibilità di applicare un concime (DAP, microgranulati) vicino alla linea di semina	Aumentare la quantità di azoto applicata all'inizio della coltura, ridurla in fase più avanzata
Diserbo meccanico	Nessun rischio di intasamento	<ul style="list-style-type: none"> In caso siano presenti molti residui colturali, rischio di intasamento delle sarchiatrici e degli erpici strigilatori Utilizzare preferibilmente una sarchiatrice rompicosta 	<ul style="list-style-type: none"> Gli erbicidi residuati possono perdere la loro efficacia a causa della copertura vegetale Diserbo meccanico difficoltoso 	<ul style="list-style-type: none"> Gli erbicidi residuati possono perdere la loro efficacia a causa della copertura vegetale Possibilità di trattare solo sulla fila, se si vuole conservare l'inerbimento nell'interfia
Diserbo chimico	<ul style="list-style-type: none"> A dipendenza dei programmi ai quali si aderisce, sono a disposizione erbicidi pre- e post-emergenza 			



Descrizione dei macchinari

Tipo di macchinario			A. Zimmermann, SPP VD				A. Zimmermann, SPP VD	
Aspetti pratici	Erpice strigliatore	Sarchiatrice rompicrosta		Sarchiatrice a elementi fissi e vomeri a zampa d'oca	Sarchiatrice a elementi fissi e denti flessibili	Sarchiatrice a elementi rotanti con dischi stellati	Sarchiatrice a elementi rotanti con dita gommate	Erpice strigliatore a elementi rotanti
Campo d'applicazione	Tutte le colture	Tutte le colture tranne la patata		Tutte le colture con interfila adatta		Tutte le colture tranne i cereali	<ul style="list-style-type: none"> Tutte le colture tranne i cereali Migliora l'effetto sulla fila 	Tutte le colture tranne le patate
Principio di funzionamento	Estirpa e ricopre	Smuove ed estirpa		Taglia e ricopre	Taglia, estirpa e ricopre		Estirpa e ricopre	Smuove ed estirpa
Effetto sulla struttura del suolo	Lavora il suolo superficialmente	Rompe la crosta e lavora il suolo fino a 2-4 cm di profondità		Lavora il suolo fino a 3-5 cm di profondità	Arieggia e lavora il suolo fino a 2-4 cm di profondità	Lavora il suolo fino a 5 cm di profondità		Lavora il suolo superficialmente
Adattabilità alle caratteristiche del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Buona se la struttura è da fine a media, senza grosse zolle né cespi d'erba Scarsa su suoli compatti 	Lavora male in curva e su suolo irregolare		<ul style="list-style-type: none"> Buona grazie al sistema di fissaggio a parallelogramma Tollerabatamente bene la presenza di sassi e zolle 	<ul style="list-style-type: none"> Buona grazie al sistema di fissaggio a parallelogramma Tollerabatamente bene la presenza di sassi e zolle 	Buona, la macchina rimbalza sui terreni sassosi	Buona in combinazione con la sarchiatrice a elementi fissi e utensili di diverso tipo	<ul style="list-style-type: none"> Buona su terreni con struttura da fine a media senza grosse zolle né cespi d'erba Scarsa su suoli compatti
Effetto sulla mineralizzazione della sostanza organica del suolo	Limitato	Medio	Medio	Medio	Elevato	Limitato	Limitato	Limitato
Incorporazione dei concimi nel suolo	Media	Media	Buona	Buona	Buona	Assente	Media	
Interfila	Indipendente dalla distanza tra le file			<ul style="list-style-type: none"> Normalmente da 30 a 80 cm Al minimo 16 cm 	Da 30 a 80 cm	<ul style="list-style-type: none"> Normalmente 50 o 75 cm Al minimo 40 cm 	<ul style="list-style-type: none"> 30 cm con dischi piccoli 50 cm con dischi grandi 	Indipendente dalla distanza tra le file
Efficacia sulla fila	Sì	Sì	No, tranne che per una leggera rincalzatura dipendente dalla forma dell'utensile e dalla velocità d'avanzamento	No	Sì, possibilità di rincalzare la coltura modificando l'inclinazione dei dischi stellati	Sì	Sì	
Efficacia secondo lo stadio di sviluppo e il livello di radicazione delle malerbe e lo stato del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe poco radicate e fino allo stadio di 2 foglie Nessun effetto su malerbe ben radicate 	<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe emergenti e fino allo stadio di 2 foglie Nessun effetto su malerbe ben radicate 		<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe (anche graminacee) fino allo stadio di 4 foglie; in seguito l'efficacia diminuisce Indebolisce le malerbe perenni 	<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe fino allo stadio di 4 foglie Poco efficace su graminacee sviluppate (panici estivi) e malerbe rizomatose 	<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe fino allo stadio di 2 foglie Poco efficace su suoli compatti e malerbe ben radicate 	<ul style="list-style-type: none"> Efficace su malerbe poco radicate e fino allo stadio di 2 foglie Nessun effetto su malerbe ben radicate 	
Rischio di danneggiare la coltura	Medio, rischio d'estirpazione e trascinamento	Limitato		Limitato, anche se conviene installare strutture protettive (dischi, ecc.)	Limitato	<ul style="list-style-type: none"> Medio Elevato in caso di regolazione errata 	Limitato	
Caratteristiche e manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> Multifunzionale Costi d'esercizio limitati Non adattabile a interfile differenti Impiego privo di rischi in pre-emergenza; con le dovute precauzioni, si può utilizzare in post-emergenza 	<ul style="list-style-type: none"> Pesante Con ruote dentate, posizionate ogni 8-10 cm e montate su un telaio rigido tramite sospensioni a molla 		<ul style="list-style-type: none"> Semplice, leggera, maneggevole e flessibile L'adattamento a interfile differenti necessita molto tempo Se agganciata posteriormente, richiede una seconda persona per la guida oppure l'installazione di un sistema di guida automatizzato 	<ul style="list-style-type: none"> Pesante Possibilità di rincalzare e creare/eliminare le porche, inclinando i dischi stellati L'adattamento a interfile differenti necessita molto tempo Se agganciata posteriormente, richiede una seconda persona per la guida oppure l'installazione di un sistema di guida automatizzato 	<ul style="list-style-type: none"> Semplice, leggera e maneggevole L'adattamento a interfile differenti necessita molto tempo 	<ul style="list-style-type: none"> Multifunzionale Con le dovute precauzioni, si può utilizzare in post-emergenza precoce 	
Larghezza di lavorazione massima (m)	9 12 18	3 6	3 4,5 6	3 4,5 6	3 4,5 6	3 6	3 6	3 6
Velocità di lavorazione (km/h)	Da 3 a 15 (base di calcolo: 9)		Da 6 a 15 (base di calcolo: 9)		Da 3 a 10 (base di calcolo: 6)			Da 3 a 8 (base di calcolo: 6)
Massima capacità oraria (ha/h) a velocità media (km/h)	8,1 10,8 16,2	3,6 7,2	1,8 2,7 3,6	1,8 2,7 3,6	1,8 2,7 3,6	1,8 2,7 3,6	1,8 3,6	2,4 4,8 9,6
Potenza richiesta (CV)	70 100 120	45 90	40 75	100 40	75 100	70 80	45 80	35 65 95
Prezzo medio in CHF (riferimento: 2016)	13 500 17 000 25 000	8 000 15 000	7 500	13 500 20 000	5 500 11 500	16 500 9 000	15 000 18 000	5 500 15 000



Sistemi di guida

Guida frontale

Sarchiatrice montata anteriormente al trattore, che consente al conducente di adattarne comodamente la traiettoria, senza voltarsi indietro mentre guida.

- Consigliata per grandi superfici.
- Adatta a parcelle pianeggianti e rettilinee.
- + Adatta a tutte le colture.
- /+ Precisione di lavorazione: $\pm 5-10$ cm.
- Necessità di un dispositivo montato posteriormente che elimini le ormaie del trattore.
- In curva, l'ingombro è importante, con conseguente rischio di distruggere le piantine coltivate.
- + Ergonomica per il conducente (non deve voltarsi indietro).
- + Buona visuale sulla qualità dell'esecuzione del lavoro.
- /+ Velocità di lavoro 5-10 km/h, in funzione del livello di precisione desiderato e dello stadio fenologico della coltura.



Sarchiatrice portata frontalmente

Guida tramite telecamera

La sarchiatrice è guidata da una telecamera, che segue le file della coltura. La posizione della telecamera va adattata al tipo di coltura e alla precisione desiderata.

- Indicata per parcelle grandi, pianeggianti e di forma regolare. Sensibile a variazioni di pendenza e a irregolarità della superficie.
- /+ Adatta a tutte le colture, salvo se molto alte e con fogliame irregolare, fortemente infestate da malarbe o eliotropiche (girasole).
- Sensibile alle zone fortemente infestate da malarbe e/o ai terreni in pendenza.
- + Utilizzabile a partire dallo stadio cotiledonare delle malarbe.
- + Precisione di lavorazione: $\pm 2-3$ cm.
- + Sistema indipendente dalla struttura del terreno.
- Necessita una coltura regolare.
- + Indipendente dallo stadio della coltura.
- + Possibilità di utilizzo notturno e con scarsa visibilità (nebbia, ecc.), a dipendenza del modello.
- + Prestazione oraria elevata (grandi superfici in poco tempo).
- + Non richiede eccessiva attenzione da parte del conducente.
- Sensibile a urti e umidità.
- Va regolata frequentemente.
- + Velocità di lavoro 5-15 km/h, in funzione della coltura e del suo stadio fenologico.
- Costi d'investimento elevati.
- + Per ottimizzarne l'utilizzo, si può dotare di guida GPS.



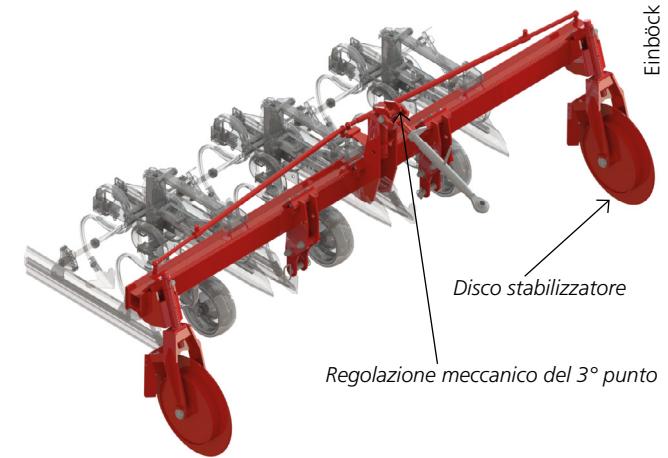
Guida tramite telecamera



Guida meccanica (automatica)

Grazie all'automatismo che controlla due dischi stabilizzatori posti ai lati della sarchiatrice, quest'ultima rimane sempre ben allineata dietro al trattore, persino in curva e su terreni in pendenza. La sarchiatrice è trainata, quindi le ruote anteriori del trattore non perdono aderenza e consentono di mantenere una buona governabilità anche su terreni in pendenza.

- Adatta a colture poco sensibili alla rincalzatura (mais, girasole).
- + Adatta anche a parcelle curvilinee e in pendenza.
- /+ Precisione di lavorazione: $\pm 10/15$ cm.
- + È molto stabile e non perde aderenza, nemmeno a velocità elevate.
- /+ Consente di lavorare velocemente (6-10 km/h).
- + Richiede poca manutenzione.
- + Rapporto tra efficienza e prezzo interessante.
- + Se ne può ottimizzare l'utilizzo abbinandola alla guida GPS.



Guida GPS

Il sistema GNSS (Global Navigation Satellite System) (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou) installato sul trattore consente di localizzare le file della coltura e di guidare il trattore durante la sarchiatura. Trattore e sarchiatrice sono controllati dal computer di bordo.

- Adatto solo a colture seminate/piantate con guida GPS e di cui sono state registrate e conservate le informazioni relative alla semina.
- + Adatta a numerose situazioni.
- + Adatta a tutte le colture.
- + Utilizzabile a partire dall'emergenza della coltura.
- La precisione della sarchiatura dipende dalla precisione del GPS. I 10-30 cm assicurati dal segnale gratuito (EGNOS) non bastano. È necessario utilizzare sistemi più precisi, solitamente a pagamento.
- + Possibilità di utilizzo notturno e con scarsa visibilità (nebbia, ecc.), a dipendenza del modello.
- Richiede un certo tempo per impraticarsi.
- + Velocità di lavoro 4-15 km/h.
- I contoterzisti si equipaggiano sempre più spesso con sistemi di guida GPS/GNSS, proponendo il pacchetto semina + sarchiatura.



Computer di bordo



Finestra di controllo

In agricoltura, la «finestra di controllo» (a volte chiamata anche «testimone») è una superficie di poche decine di metri quadrati, nella quale non si esegue l'intervento agronomico previsto. Confrontando lo stato della coltura nel testimone con quanto capita tutt'attorno, è possibile valutare l'efficacia e/o l'effettiva necessità dell'intervento (lavorazioni del suolo, cure culturali, concimazione e protezione fitosanitaria). In questa scheda, ci si focalizza sull'utilità di questa preziosa fonte d'informazioni nell'ambito della protezione fitosanitaria.

Vantaggi

- **Verifica dell'efficacia e/o dell'utilità** dei trattamenti eseguiti.
- **Confronto in caso d'incidente, danni o contestazioni** (fitotossicità, miscelazione di prodotti incompatibili, ecc.).
- Informazioni utili per **ottimizzare** interventi futuri.

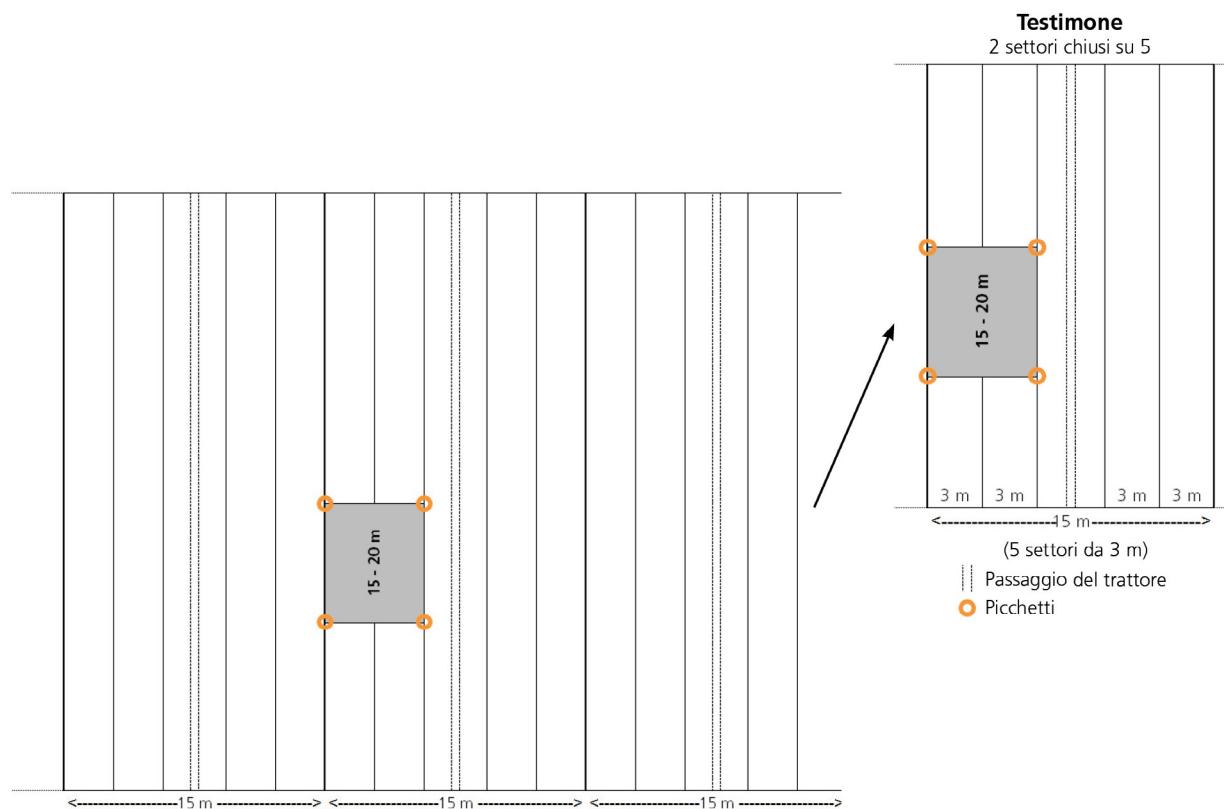
PER: la finestra di controllo è obbligatoria nei casi seguenti

(cfr. Direttive PER Ticino e KIP Svizzera tedesca)

- Per il **diserbo di pre-emergenza** nei cereali (autorizzati fino al 10 ottobre compreso).
- Nel caso si richieda **un'autorizzazione speciale** per eseguire un trattamento insetticida a irrorazione o per utilizzare insetticidi e nematocidi microgranulati (cfr. art.18 OPD e allegato 1 OPD 6.3).
- **Situazioni nelle quali è meglio rinunciare a una finestra di controllo:**
 - **Malattie a diffusione esponenziale** (p.es. peronospora della patata).
 - **Malerbe pericolose** (ambrosia) o **invasive** (zigolo dolce).

Come installarla

- Scegliere una zona omogenea nella parcella, situata ad almeno 10 m dal bordo.
- Delimitare l'area con 4 picchetti (non di metallo per evitare eventuali danni ai macchinari) ben visibili.
- Per trattamenti fungicidi e insetticidi, scegliere un'area lunga almeno 15 m che comprenda min. 2 settori della barra irroratrice.
- Per verificare l'efficacia di un'applicazione di granulato antilimacce (cfr. G.1.3-4), può essere sufficiente stendere un semplice telo prima dell'applicazione (segnalare l'area con picchetti ben visibili).





Controllo e valorizzazione

Per valorizzare al meglio la finestra di controllo, è fondamentale confrontarla con il resto della parcella al momento giusto. La tempistica varia a seconda del tipo di prodotto, della coltura o dell'organismo nocivo. Ecco alcuni esempi:

Coltura	Trattamento	Organismo nocivo	Epoca di confronto
Cereali	Regolatore di crescita	Allettamento	Poco prima della raccolta
	Fungicida	Mal del piede	Poco prima della raccolta
		Malattie fogliari e della spiga	3-5 settimane dopo il trattamento In presenza di foglie/spighe ancora verdi
	Insetticide	Criocera	1 ^a osservazione (efficacia sugli insetti): 3 giorni dopo il trattamento 2 ^a osservazione (efficacia del trattamento = riduzione dei danni) 3-5 settimane dopo il trattamento in presenza di foglie ancora verdi
	Erbicida di pre- e post-emergenza	Diverse malerbe	1 ^a osservazione (fitotossicità): 1 settimana dopo il trattamento 2 ^a osservazione (efficacia del trattamento): 1 mese dopo il trattamento 3 ^a osservazione (persistenza): poco prima della raccolta (malerbe problematiche perenni e/o resistenti, come la coda di volpe, l'agrostide e i logli)
Mais	Erbicida	Diverse malerbe	3-6 settimane dopo il trattamento
Colza	Fungicida	Sclerotiniosi/Phoma	2-3 settimane prima della raccolta o a raccolta appena avvenuta
	Insetticida	Punteruolo degli steli	2-4 settimane dopo il trattamento (efficacia del trattamento)
		Meligete	1 ^a osservazione (efficacia sugli insetti): 2-4 giorni dopo il trattamento 2 ^a osservazione (efficacia trattamento = riduzione dei danni): 4-6 settimane dopo il trattamento
Girasole	Insetticide	Afide verde del pesco	2-3 settimane dopo il trattamento (efficacia del trattamento)
	Fungicida	Phoma/Phomopsis	1 mese prima della raccolta
Pisello proteico	Insetticida	Tortrice	Quando i legumi sono ben formati
		Sitona	4-6 settimane dopo il trattamento (efficacia del trattamento = riduzione dei danni)
Barbabietola	Insetticide	Afidi	3-5 settimane dopo il trattamento (efficacia del trattamento = riduzione dei danni)

Osservazione: è difficile, o addirittura impossibile, stimare la differenza effettiva di resa solo osservando la finestra di controllo. Solo la raccolta può dare un valore affidabile.

Condividere le proprie esperienze!

Non è sempre facile interpretare le osservazioni in modo oggettivo. Parlarne con qualcuno può sempre fornire informazioni ulteriori.

- Mantenere una traccia delle osservazioni (**quaderno dei campi, foto**). Notare anche l'assenza di differenze.
- Condividere le osservazioni e le esperienze acquisite grazie alla parcella testimone con colleghi e consulenti.
- Essere curiosi e prendere l'abitudine di lasciare finestre di controllo al momento degli interventi permette di arricchire il proprio bagaglio con esperienze interessanti.



Finestra di controllo in un campo di cereali diserbato con un erbicida.



Soglie d'intervento (PER)

Fonte: Gruppo di lavoro per le soglie d'intervento in campicoltura (AG BKSF).

(Servizi fitosanitari cantonali, HAFL, Agroscope, AGRADEA). Documento valevole dal 2025.

Quando le soglie di intervento vengono superate:

- I prodotti fitosanitari omologati possono essere utilizzati secondo le indicazioni di applicazione previste dalla PER;
- Eccezione per i casi menzionati di seguito** che necessitano, inoltre, di un'**autorizzazione speciale** supplementare rilasciata dal Servizio fitosanitario cantonale.

Cereali

AVVENTIZIE	Specie di cereale	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
DICOTILEDONI				
Caglio asprello	Tutte	13-39	1 pianta/10 m ²	Determinare le specie e la densità delle avventizie lungo la diagonale del campo; osservare la parcella nella sua globalità, così come nelle aree critiche, prestare particolare attenzione alle malerbe problematiche (attaccamani, romici, cardi).
Poligono convolvolo	Tutte	13-29	2 piante/m ²	
Vecchia	Tutte	13-29	2 piante/m ²	
Centocchio comune	Tutte	13-29	25 piante/m ²	
Canapetta viola	Tutte	13-29	3-5 piante/m ²	
Varie avventizie a foglia larga	Tutte	13-29	5 % della copertura totale del suolo o 50 piante/m ²	
GRAMINACEE				
Cappellini dei campi	Frumento autunnale (semina precoce)	13-29	10 piante/m ²	Attenzione: per l'ambrosia vige tolleranza zero!
	Orzo autunnale, Frumento autunnale (semina tardiva), Cereali primaverili	13-29	20 piante/m ²	
	Segale autunnale	13-29	30 piante/m ²	
Coda di volpe dei campi	Frumento autunnale (semina precoce)	13-29	15 piante/m ²	
	Orzo autunnale, Frumento autunnale (semina tardiva)	13-29	20 piante/m ²	
	Segale autunnale, Cereali primaverili	13-29	30 piante/m ²	
Loglio italico	Cereali autunnali	13-29	8 piante/m ²	
Poa annua	Cereali autunnali	13-29	50 piante/m ²	
Avena selvatica	Cereali autunnali	13-29	10 piante/m ²	
	Cereali primaverili	13-29	5 piante/m ²	
	Moltiplicazione	-	0 piante/m ²	
Varie graminacee	Tutte	13-29	Totale 10-50 piante/m ²	

PARASSITI	Specie di cereale	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Cloropo del grano	Frumento primaverile	31-37	20 % dei fusti con uova	10 × 5 fusti	Necessaria
Criocere	Tutte	39-50	2 larve/fusto		Libero ¹
		51-61	2 larve/ultima foglia		Libero ¹
Afidi	Tutte	65	60 % delle spighe colonizzate		Necessaria

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Spinosad (Audienz, ecc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.



Frumento

MALATTIE	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Carie comune	Semente	10 spore per cariosside	La semente è controllata da Agroscope.
Muffa delle nevi	Semente	> 10 % di cariossi colpiti	
Mal del piede	30-32	6-8 fusti colpiti (15-20 %)	Prelevare 40 fusti principali lungo la diagonale della parcella e contare quelli colpiti.
Oidio	31-61	30-60 foglie colpite (25-50 %)	Prelevare 40 fusti lungo la diagonale della parcella, esaminare le 3 foglie superiori completamente sviluppate ($3 \times 40 = 120$ foglie) e contare il numero di foglie colpite.
Ruggine gialla	31-61	3-5 foglie colpite (3-5 %) o primo focolaio	
Ruggine bruna	37-61	1-5 foglie colpite sulle varietà sensibili (= 1-4 %) 10 foglie colpite sulle varietà meno sensibili ($\approx 10\%$)	
Striature fogliari	39-51	Primi sintomi sulle ultime 3 foglie	Per le maculature fogliari, contare solo la 4 ^a foglia dall'alto. Controllare 100 foglie (= 100 fusti).
Maculature fogliari (Septoriosi, DTR ¹)	37-51	20 foglie colpite (= 20 %); sommare le macchie dovute alla septoriosi a quelle dovute dal DTR1	
Fusariosi	61-69	Trattamento soprattutto se le seguenti condizioni sono soddisfatte: mais come precedente colturale; nessuna lavorazione del suolo; clima caldo e umido alla fioritura; o secondo il modello di previsione www.fusaprog.ch ; o secondo il modello di valutazione del rischio alla scheda 2.5.5-6.	

¹ DTR = *Drechslera tritici-repentis* (forma imperfetta del patogeno fungino *Pyrenophora tritici-repentis* o elmintosporiosi).

Orzo

MALATTIE	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Oidio	30-51	30-60 foglie colpite (25-50 %)	Prelevare 40 fusti lungo la diagonale della parcella, esaminare le 3 foglie superiori completamente sviluppate ($3 \times 40 = 120$ foglie) e contare il numero di foglie colpite.
Elimintosporiosi o macchie brune (<i>Helminthosporium</i> = <i>Pyrenophora</i>)	30-51	20-30 foglie colpite (15-25 %); sommare le macchie dovute all'elmintosporiosi e alla rincosporiosi	
Rincosporiosi (<i>Rhynchosporium</i>)	30-51	> 30 % foglie colpite	
Striature fogliari	39-51	Primi sintomi sulle ultime 3 foglie	



Triticale

MALATTIE	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Muffa delle nevi	Semente	> 10 % delle cariossidi colpiti	La semente è controllata da Agroscope.
Ruggine gialla	31-61	3-5 foglie colpiti (3-5 %) o primo focolaio	
Ruggine bruna	37-61	1-5 foglie colpiti sulle varietà sensibili (= 1-4 %) 10 foglie colpiti sulle varietà meno sensibili (\approx 10 %)	Prelevare 40 fusti lungo la diagonale della parcella, esaminare le 3 foglie superiori completamente sviluppate ($3 \times 40 = 120$ foglie) e contare il numero di foglie colpiti.
Rincosporiosi	37-51	20-30 foglie colpiti (15-25 %)	
Macchie fogliari (Septoriosi, DTR ¹)	37-51	20 foglie colpiti (= 20 %); sommare le macchie dovute alla Septoriosi a quelle dovute dal DTR1	Per le macchie fogliari, contare solo la 4 ^a foglia definitiva dall'alto. Controllare 100 foglie (= 100 fusti).
Fusariosi	61-69	Trattamento soprattutto se le seguenti condizioni sono soddisfatte: mais come precedente colturale; nessuna lavorazione del suolo; clima caldo e umido alla fioritura; o secondo il modello di previsione www.fusaproch ; o secondo il modello di valutazione del rischio alla scheda 2.5.5-6.	

¹ DTR = *Drechslera tritici-repentis* (forma imperfetta del patogeno fungino *Pyrenophora tritici-repentis* o elmintosporiosi).

Segale

MALATTIE	Periodo di controllo (BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Muffa delle nevi	Semente	> 10 % delle cariossidi colpiti	La semente è controllata da Agroscope.
Macchie fogliari (Septoriosi, DTR ¹)	37-51	20 foglie colpiti (= 20 %); sommare le macchie dovute alla Septoriosi a quelle dovute dal DTR1	Per le macchie fogliari, contare solo la 4 ^a foglia dall'alto. Controllare 100 foglie (= 100 fusti).
Rincosporiosi	37-51	20 – 30 foglie colpiti (15-25 %)	
Ruggine bruna	37-61	1-5 foglie colpiti sulle varietà sensibili (= 1-4 %) 10 foglie colpiti sulle varietà meno sensibili (\approx 10 %)	Prelevare 40 fusti lungo la diagonale della parcella, esaminare le 3 foglie superiori completamente sviluppate ($3 \times 40 = 120$ foglie) e contare il numero di foglie colpiti.

¹ DTR = *Drechslera tritici-repentis* (forma anamorfa del patogeno fungino *Pyrenophora tritici-repentis* o elmintosporiosi).

Spelta

MALATTIE	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Carie comune	Semente	Da 10 spore per cariosside	La semente è controllata da Agroscope.



Barbabietola

MALATTIE	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	
Macchie fogliari	Luglio	1-2 leggermente colpite/ara o 1 focolaio più importante nella parcella	Controllare tutta la parcella	
	Agosto-inizio settembre	1-2 piccoli focolai/ara o 1 focolaio più importante nella parcella		
PARASSITI	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorisation spéciale
Altica	Cotiledoni	50 % piante colpite	10 × 5 piante	Necessaria
	2 ^a -4 ^a foglie	80 % piante colpite		Necessaria
Mosca della barbabietola	2 ^a -4 ^a foglie	2 uova per pianta	10 × 5 piante	
	6 ^a -8 ^a foglie	2 inizi di galleria per pianta		
Afide nero	4 ^a foglie	50 % piante colpite		Libero ¹
	6 ^a -10 ^a foglie	80 % piante colpite		
Afide verde del pesco	Trattamento unicamente con l'autorizzazione speciale del Servizio fitosanitario cantonale			

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Pirimicarb (Pirimor, ecc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

Patata

MALATTIE	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento
Rizzottonia	Tuberi-seme	> 20 % dei tuberi infetti (con croste nere)	100 tuberi
Peronospora	Dall'emergenza	Trattare secondo il modello previsionale www.phytopre.ch o in base alle indicazioni del servizio fitosanitario cantonale.	

PARASSITI	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Dorifora	Dall'arrivo del parassita	30 % delle piante con larve e/o 1 focolaio/ara	10 × 5 piante	Libero ¹
Afidi	Fine giugno	10 afidi per foglia composta (vera foglia) = 1 afide per fogliolina	10 foglie composte (= 100 foglioline)	Libero ²

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Azadiractina A (Oikos, ecc.), *Bacillus thuringiensis* (Novodor 3FC, ecc.), Spinosad (Audienz, ecc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

² Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Flonicamide (Teppeki, ecc.), Spirotetramato (Movento SC, etc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.



Mais

PARASSITI	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Piralide del mais	Prima del raccolto (per l'anno seguente)	Mais da granella: 10-20 % di piante colpite	10 × 5 piante (idealemente controllare più parcelle della stessa regione)	Libero ¹
		Mais da silo: 20-30 % di piante colpite		

¹ Utilizzo libero unicamente per il lancio di tricogramma. Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

Colza

PARASSITI	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Altica	10	50 % delle piante con > 25 % di superficie fogliare colpita	10 × 5 piante, trappola a bacinella gialla	Necessaria
	15-18 inizio-metà ott.	80 % delle piante con rosure e più di 100 catture per trappola a bacinella gialla in 3 settimane o 7 piante su 10 con almeno 1 larva		
		Metodo Berlese: 2-5 larve per pianta, tenere conto del vigore della pianta	5 × 5 piante	
Tentredine delle crucifere	13-16	1-2 larve/pianta	10 × piante, trappola a bacinella gialla	Necessaria
Punteruolo dell'apice	15-18 inizio-metà ott.	Regioni frequentemente soggette a forti attacchi; 10 catture in 3 giorni in una trappola a bacinella gialla	Trappola a bacinella gialla	Necessaria
Punteruolo dello stelo	31	Altezza del fusto 1-5 cm; nelle regioni con attacchi regolari e pesanti non appena sono visibili i fori sul fusto principale; nelle altre regioni, da 10-20 % delle piante con fori	10 × 5 piante	Necessaria
	37	Altezza del fusto 5-20 cm: 40-60 % delle piante con fori		
Meligete	53-55	6 meligeti/pianta (4 mel./pianta per popolazioni scarsamente sviluppate)	10 campioni di 1 m ²	Libero ¹
	57-59	10 meligeti/pianta (7 mel./pianta per popolazioni scarsamente sviluppate)		
Punteruolo delle silique	59	0,5-1 punteruoli/pianta	10 campioni di 1 m ²	Necessaria
Afidi	Da 69	2 colonie/m ²		

¹ Utilizzo libero solo per i prodotti a base di Acetamiprid (Gazelle, ecc.), Indoxacarb (Ammate - termine di utilizzo 1.4.2023), Spinosad (Audienz, ecc.) o Caolino (Surround).



Soia

PARASSITI	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Vanessa	Da 1 settimana dopo l'apparizione della farfalla	20 bruchi/m lineare o da 1 a 2 focolai/ara	10 × 1 m lineare	Necessaria

Girasole

PARASSITI	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Afidi	51 (10-14 foglie)	> 50 % delle foglie vecchie ondulate/secche	10 × 5 piante	Necessaria

Fava

PARASSITI	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Afidi	Da 61	40-60 % piante colpite	10 × 5 piante	Libero ¹

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Pirimicarb (Pirimor, ecc.).

Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

Pisello proteico

PARASSITI	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Sitona del pisello	11-13	Da 5 a 10 rosure per fogliolina (o stipola) sui primi 2 palchi fogliari	10 × 5 piante	Necessaria
Afidi	51-61	80 % piante colpite		Libero ¹
Tortrice del pisello	72	> 100 catture in una trappola a feromoni (dall'inizio del volo fino all'inizio del riempimento dei baccelli)	Trappola a feromoni	Necessaria

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Pirimicarb (Pirimor, etc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

Tabacco

PARASSITI	Periodo di controllo (stadio BBCH)	Soglia d'intervento	Procedura di campionamento	Autorizzazione speciale
Afidi	Dalla piantagione	5 % piante colpite	10 × 5 piante	Libero ¹

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Flonicamide (Teppeki, ecc.). Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.



Parassiti generali

	Coltura	Periodo di controllo	Soglia d'intervento	Campionamento, procedura	Autorizzazione speciale
Limacce	Colture sensibili (barbabietola, colza, tabacco, girasole)	Dalla semina	Non appena si trovano tracce di bava o limacce morte attorno alle esche	Posa di numerose esche, rinnovare dopo 2-3 settimane	Libero ¹
	Patata	Prima della chiusura delle file		Posa di numerose esche	
	Altre colture Mais Cereali	Dalla semina Fino a 5 foglie Fino a inizio accestimento	5 % piante colpite (se l'emergenza è compromessa)	10 × 5 piante	
Larve di tipulidi	Colture sensibili (barbabietola, mais)	Dalla semina	Da quando danni o larve sono visibili	10 × 5 piante	Necessaria
	Altre colture	Dalla semina	5 % piante colpite		
Nottue	Diverse colture	Dall'emergenza	5 % piante colpite	10 × 5 piante	Necessaria

¹ Utilizzo libero unicamente per prodotti a base di Metaldeide o Fosfato di ferro III.

Per tutti gli altri prodotti è necessaria un'autorizzazione speciale.

Importante

Agroscope propone due sistemi previsionali:

- *Phytopre* per la lotta contro la pernospora della patata (www.phytopre.ch).
- *Fusaprog* per la lotta contro le fusariosi dei cereali (www.fusaprog.ch).

Per ulteriori informazioni contattare Fabio Mascher, HAFL (fabio.mascher@bfh.ch).



Quando sostituire una coltura

La sostituzione di una coltura può rendersi necessaria a causa di:

- emergenza insufficiente;
- mortalità delle piante causata da intemperie come pioggia, siccità e gelo;
- attacchi di malattie e/o parassiti.

La sostituzione di una coltura causa costi supplementari e necessita una seria riflessione. Vanno evitate le decisioni affrettate.

Osservazione della parcella

- In caso di dubbio **attendere il successivo risveglio vegetativo**.
- Non lasciarsi influenzare dall'aspetto estetico della parcella.
- **Controllare** la densità media e il vigore delle piante sane (cfr. schede culturali; p.es. la 2.1.5 per i cereali).
- Prestare attenzione allo **stato** della coltura e alla sua **ripartizione** nella parcella.
- Se la coltura attuale viene distrutta, **non aspettarsi che la coltura sostitutiva si sviluppi in modo ideale**. Prendere in considerazione anche i costi associati alla sostituzione (cfr. bilancio parziale sul retro).

Parametri da considerare a livello aziendale e di mercato

- Assicurarsi che la coltura sostitutiva si **integri nella rotazione** e permetta di rispettare le regole PER.
- Assicurarsi che vi sia **mercato** per la coltura sostitutiva, in particolare se necessita di un contratto di commercializzazione.
- Assicurarsi che sia possibile rispettare **date di semina compatibili** con le esigenze della coltura sostitutiva scelta.
- La semina troppo tardiva delle colture primaverili può ritardarne la maturazione, ridurne la resa e favorire l'insorgere di malattie e parassiti:
 - barbabietola → mal del piede
 - cereali → oscinia (mosca frit) e altri parassiti (cfr. scheda 2.6.1-4)
 - pisello → oidio, diversi parassiti
- **Limitare** allo stretto necessario **gli interventi con erbicidi** nella coltura sostitutiva (nel caso in cui si dovesse riseminare la stessa coltura ev. ridurre le dosi se fosse necessario un trattamento con un erbicida residuale).
- Se la coltura da eliminare dovesse essere stata trattata con un erbicida che lascia residui tossici per la coltura sostitutiva, sarà necessario **adattare la lavorazione del suolo** a seconda della natura dell'erbicida:

	Lavorazione del suolo	Osservazioni
+	Semina possibile senza restrizioni	I residui dell'erbicida non agiscono contro la coltura sostitutiva. Nessun rischio conosciuto di fitotossicità.
T	Semina dopo minima lavorazione	Lavorare i primi 10-15 cm di suolo (senza aratura) consente di diluire i residui dell'erbicida. Danni potenziali limitati per la coltura sostitutiva.
L	Semina dopo aratura	Residui potenzialmente dannosi per la coltura sostitutiva. Il rivoltamento in profondità dello strato superficiale del suolo è necessario per tenere le giovani radici fuori dalla portata dei residui dell'erbicida.
x	Semina sconsigliata	Anche dopo l'aratura, i residui restano altamente dannosi per la coltura sostitutiva. La scelta migliore consiste nel seminare una coltura sostitutiva differente.



Numero di piante presenti lungo 10 o 20 m di fila

- metro avvolgibile di 10 m: contare 2 file adiacenti (barbabietole) 20 metri
- 5 x 2 metri (mais)
- 5 x 1 m (contare le piante lungo le 2 file ai lati del metro = 2 m) (cereali, colza) } 10 metri

Piante/m ² =	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ di piante lungo } \mathbf{10 \text{ m}} \text{ di fila}}{10 \times \text{interfila (in metri)}}$	Esempio mais: $(15+13+15+17+12) \text{ piante lungo } 5 \times 2 \text{ m} = 72$ $10 \times 0,80 \text{ m}$ = 9 piante/m ²
Piante/m ² =	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ di piante lungo } \mathbf{20 \text{ m}} \text{ di fila}}{20 \times \text{interfila (in metri)}}$	Esempio barbabietola: $72 \text{ piante lungo } 20 \text{ m}$ $20 \times 0,50 \text{ m}$ = 8 piante/m ²

Numero di piante lungo 10 m di fila = piante/m² x 10 x interfila (in metri)

Numero di piante lungo 20 m di fila = piante/m² x 20 x interfila (in metri)

Budget parziale (basato sui prezzi 2023)

Coltura A sostituita dalla coltura B

- esempio: **A** = colza convenzionale resa **londa** attesa: 9 q/ha
 resa **netta** attesa: 8 q/ha
- B** = mais da granella resa **londa** attesa: 90 q/ha
 resa **netta** attesa: 80 q/ha

→ La sostituzione della colza con mais da granella si giustifica, per esempio, nella situazione seguente:

PRO		CONTRO		
Sostituire la colza con il mais		Mantenere la colza		
Prodotti in aggiunta dalla coltura B (mais)		Prodotti in meno della coltura A (colza)		
Vendita Contributi	80 q/ha x 39.50 CHF	CHF 3160.–	Vendita Contributi 8 q/ha x 112.– CHF CHF 896.– CHF 700.–	
Spese in meno per la coltura A (colza)		Spese in più per la coltura B (mais)		
Concimazione Fitosanitari	160 unità punteruolo e meligete	CHF 320.– CHF 155.– CHF 450.– CHF 36.–	Distruzione colza Lavorazione del suolo Semente Semina Diserbo Fitosanitari Concimazione Raccolta Essiccazione Condizionamento	CHF 100.– CHF 50.– CHF 260.– CHF 110.– CHF 250.– CHF 120.– CHF 220.– CHF 500.– CHF 300.– CHF 240.–
Raccolta Essiccazione	8 x 4.5 CHF		tricogramma 110 unità	
Totale PRO	CHF 4121.–		Totale CONTRO CHF 3746.–	

Totale PRO = CHF 4121.–
 Totale CONTRO = CHF -3746.–

Differenza (+ o -)	CHF +375.–
--------------------	------------



Calcolo dell'utile lordo

Esempio pratico

Coltura	Frumento classe TOP – PER***	Frumento classe TOP****	Frumento classe TOP****	CHF	Costi di produzione	Proventi e contributi	CHF
Concimazione e costo dei passaggi	<ul style="list-style-type: none"> • 140 kg/ha di N (2,5 CHF/kg N) • 3 passaggi (40 CHF l'uno) 	<ul style="list-style-type: none"> • 350 CHF + 120 CHF 	<ul style="list-style-type: none"> • 110 kg/ha di N (2,5 CHF/kg N) • 3 passaggi (40 CHF l'uno) 	275 CHF + 120 CHF			
Interventi meccanici							
Protezione fitosanitaria (trattamenti) e costo dei passaggi con trattore e irroratrice	<ul style="list-style-type: none"> • 1 erbicida e 2 fungicidi, di cui uno abbinato a un regolatore di crescita • 3 passaggi (80 CHF l'uno) 	<ul style="list-style-type: none"> 70 CHF + 160 CHF + 40 CHF + 240 CHF 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 erbicida • 1 passaggio 	70 CHF + 80 CHF			
Costi totali				980 CHF			545 CHF
Contributi per singole colture (supplemento per cereali)		240 CHF/ha (supplemento 2022)			240 CHF/ha (supplemento 2022)		
Prezzo di vendita (indicativo)*	52 CHF/q	60 q/ha granella x 52 CHF = 3120 CHF	52 CHF/q	60 q/ha granella x 52 CHF = 3120 CHF			
Contributi per i sistemi di produzione (p.es. rinuncia ai prodotti fitosanitari o agli erbicidi)					Contributo per la rinuncia ai PF	400 CHF/ha	
Supplementi legati a marchi di produzione privati (p.es. IP Suisse)						Marchio IP Suisse 6,50 CHF/q	60 q/ha granella x 6,50 = 390 CHF
Prodotto lordo				3120 CHF			3910 CHF
Utile lordo **				2140 CHF			3365 CHF

Il calcolo riportato è solo un esempio. Spetta a ciascun agricoltore fare le valutazioni del caso e adattarne alla propria situazione (condizioni ambientali, macchinari, prodotti fitosanitari utilizzati, ecc.). Per informazioni più dettagliate, AGRIDEA pubblica ogni anno il documento Deckungsbeiträge/Marges brutes (in tedesco e francese), disponibile anche in versione elettronica e acquistabile al link seguente (cfr. anche codice QR): url.agridea.ch/utilis-lordi

* Corrisponde al prezzo indicato da swiss granum – non sono state detratte le quote annuali a organizzazioni professionali e i costi d'iscrizione.

** L'utile lordo teorico non tiene conto di aspetti agronomici come la resa effettiva, l'efficacia degli interventi, la pressione dei parassiti, il clima, ecc.

*** Frumento di classe TOP, prodotto secondo le linee guida PER, senza partecipazione a programmi per i sistemi di produzione né iscrizione a marchi privati.

**** Frumento di classe TOP, prodotto secondo le linee guida PER, rinunciando ai prodotti fitosanitari e rispettando le esigenze poste da IP Suisse.

I prezzi indicativi, le rese standard e gli altri costi di produzione sono riportati nel Reflex e nel Mémento agricole pubblicati da Agridea in tedesco o francese.



Coltura	CHF	CHF	CHF	CHF
Concimazione e costo dei passaggi									
Interventi meccanici									
Protezione fitosanitaria (trattamenti) e costo dei passaggi con trattore e irroratrice									
Costi totali									
Contributi per singole colture (suplemento per cereali)									
Prezzo di vendita (indicativo)*									
Contributi per i sistemi di produzione (p.es. rinuncia ai prodotti fitosanitari o agli erbicidi)									
Supplementi legati a marchi di produzione privati (p.es. IP Suisse)									
Prodotto lordo									
Utile lordo **									

* Corrisponde al prezzo indicato da swiss granum – non sono state detratte le quote annuali a organizzazioni professionali e i costi d'iscrizione.
 ** L'utile lordo teorico non tiene conto di aspetti agronomici come la resa effettiva, l'efficacia degli interventi, la pressione dei parassiti, il clima, ecc.



Contributo per la rinuncia ai prodotti fitosanitari

Contributo

Il contributo per la rinuncia ai prodotti fitosanitari (precedentemente chiamato Extenso) sono versati all'ettaro.

Condizioni

1. La coltura va coltivata senza l'utilizzo di:
 - a. regolatori di crescita o fitoregolatori;
 - b. fungicidi;
 - c. stimolanti delle difese naturali;
 - d. insetticidi.
2. Le esigenze vanno soddisfatte per tutte le parcelle aziendali seminate con la stessa coltura (fa stato il n° di codice).

Eccezioni, trattamenti permessi:

- molluschicidi a base di fosfato di ferro III o metaldeide;
- stimolatori della difesa naturale dei cereali a base di laminarina (p.es. Iodus40, ecc.);
- concia delle sementi;
- insetticidi a base di caolino per la colza
- fungicidi, *Bacillus thuringiensis* e olio di paraffina per le patate (p.es. Parafol, Weissöl, Zofal-D, ecc.).

Non è versato alcun contributo per:	Colture principali annunciabili per il contributo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mais • Soia • Cereali insilati • Colture speciali • Lenticchie • Ceci • SPB (a eccezione dei cereali in file distanziate) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cereali • Cereali in file distanziate • Lino • Girasole • Piselli • Favino • Lupino • Miscele cereali + leguminose 	<ul style="list-style-type: none"> • Colza • Patata • Barbabietola da zucchero • Ortaggi di pieno campo per la conservazione
CHF 0.–/ha	CHF 400.–/ha	CHF 800.–/ha

Esempi: frumento autunnale panificabile e rinuncia ai prodotti fitosanitari:

- è possibile produrre segale convenzionale;
- non è possibile produrre frumento primaverile panificabile (= frumento autunnale panificabile).

3. Iscrizione entro il 31 agosto dell'anno precedente l'anno di contribuzione.
4. È possibile ritirarsi dal programma previa comunicazione scritta all'Ufficio cantonale dei pagamenti diretti prima di eseguire un intervento con prodotti fitosanitari.
5. Rispetto delle condizioni sancite dall'OPD.
6. L'obbligo di raccogliere le colture a maturità per poter beneficiare del contributo è stato abrogato.

Il contributo per il frumento foraggere viene versato solo se la varietà coltivata è iscritta nell'elenco delle varietà di frumento autunnale raccomandate da swiss granum. Il contributo per i cereali destinati alla produzione di sementi è versato solo ai produttori riconosciuti ai sensi dell'Ordinanza del DEFR sul materiale di moltiplicazione di colture erbacee da pieno campo e foraggere.

Criteri da considerare per la scelta di annunciarsi per questo contributo

Dal 1993, numerose prove hanno dimostrato i vantaggi della coltivazione dei cereali in condizioni estensive. I risultati di queste prove non possono però essere applicati a tutte le situazioni pratiche.

L'altitudine, l'esposizione, il clima, il tipo di suolo e la storia della parcella possono aumentare o diminuire i rischi. Il potenziale di resa e la pressione di malattie e parassiti sono i criteri predominanti da prendere in considerazione quando si sceglie di rinunciare ai prodotti fitosanitari.



Criteri di scelta legati al sito

Parcelle	Condizioni favorevoli	Condizioni sfavorevoli
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> Leggero/sabbioso Povero di sostanza organica Poco profondo 	Ricco in sostanza organica
Situazione	<ul style="list-style-type: none"> Parcelle ben ventilate Parcelle a basso potenziale di produzione 	<ul style="list-style-type: none"> Parcelle pianeggianti e ben drenate Parcelle ad alto potenziale di produzione Pressione elevata di malattie/parassiti
Clima	<ul style="list-style-type: none"> Condizioni siccitose Precipitazioni scarse 	Microclima umido

Criteri di scelta per i cereali

Adattamento delle tecniche culturali	Elementi da considerare
Proporzione di cereali	Evitare una proporzione di cereali nella rotazione > 50 %.
Intervallo tra due colture successive	Cfr. scheda 1.0.1-2; eventualmente, prolungare gli intervalli.
Data e densità di semina	<ul style="list-style-type: none"> In autunno, quanto prima si semina, tanto maggiore è il rischio di malattie. Conviene, quindi, ritardare la data di semina ed evitare densità di semina troppo elevate. In primavera, le date di semina precoci sono le più favorevoli in termini di attacchi di parassiti, soprattutto per le leguminose.
Varietà	Scegliere le varietà di cereali principalmente in base alla loro resistenza all'allettamento e le varietà di leguminose secondo la loro tolleranza/resistenza alle malattie. La scelta della varietà è fondamentale per questo tipo di produzione.
Concimazione N	In generale, la concimazione azotata per i cereali dovrebbe essere ridotta di ca. 20-30 kg/ha. Se il precedente colturale ha ricevuto letame o altri concimi organici, la dose di azoto può essere ulteriormente ridotta, tenendo però conto del ritmo con cui è messo a disposizione della coltura.
Malattie	<ul style="list-style-type: none"> Le malattie fungine influenzano significativamente la resa in modo negativo. Evitare le parcelle soggette a un'elevata pressione di malattie come p.es. quelle vicino ai margini dei boschi o situate in aree con un'alta densità di colture sensibili alle stesse malattie.
Metodi di lotta alternativi	<ul style="list-style-type: none"> Per combattere i parassiti, favorire gli ausiliari (p.es. creando delle SPB) o trattare con principi attivi alternativi. In caso di forte pressione di malattie, tritare e interrare i residui culturali, eliminare la ricrescita e scegliere varietà adatte. Per le colture sensibili agli afidi (girasole, favino), evitare i siti ad alto rischio (vicino a susini infestati).

Criteri	Condizioni favorevoli per la rinuncia ai PF	Condizioni sfavorevoli per la rinuncia ai PF
Punteruolo dello stelo <i>Ceutorhynchus napi</i>	Zona a bassa pressione negli anni precedenti	Zona a forte pressione negli anni precedenti
Meligete <i>Meligethes aeneus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Fioritura precoce Sviluppo rapido 	<ul style="list-style-type: none"> Fioritura tardiva Altitudine elevata Colza debole, poco sviluppata Margini boschivi, zone con tante siepi
Sclerotiniosi	<ul style="list-style-type: none"> Varietà tollerante Pochi attacchi nella regione negli anni precedenti Parcelle ben ventilate 	<ul style="list-style-type: none"> Varietà sensibile Attacchi importanti nella regione negli anni precedenti Parcelle umide Densità di semina elevata Frequenza elevata di colza e girasole nella rotazione
Phoma	Interramento dei residui di colza nelle parcelle circostanti	Attacco di punteruolo dello stelo

Raccomandazioni

- Gli insetti, come il punteruolo dello stelo e il meligete, possono annientare completamente il raccolto di colza; nei cereali, la possibilità che degli insetti distruggano il raccolto è molto bassa.
- Gli insetti vanno monitorati attentamente e regolarmente (2 volte alla settimana) durante gli stadi sensibili. Il rischio di danni da attacchi di insetti deve essere valutato utilizzando conteggi e soglie di tolleranza. Nella colza, il meligete è quello più pericoloso.
- Se le soglie di tolleranza vengono raggiunte bisogna trattare, ma solo dopo avere annunciato ufficialmente che ci si ritira dal contributo per la rinuncia ai prodotti fitosanitari.

