



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'economia,
della formazione e della ricerca DEFR
Agroscope



**Universität
Zürich** ^{UZH}



IL TEST MUTANDE

Uno studio sulla qualità dei suoli in Svizzera con la partecipazione dei cittadini

Che cosa significano i valori?

INDIZE

INDIZE.....	2
INTRODUZIONE	2
MUTANDE E BUSTINE DI TÈ.....	3
GRANULOMETRIA.....	4
VALORE DEL PH	6
CARBONIO	7
AZOTO	11
FOSPHORO	12
POTASSIO	15
POTENZIALE CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	16
SATURAZIONE DELLE BASE	17
FONTI.....	18
MAGGIORI INFORMAZIONI.....	18

INTRODUZIONE

Ti ringraziamo per aver partecipato attivamente al progetto Il test mutande e per averci inviato i tuoi campioni di terreno nonché le tue mutande e bustine di tè!

Questa guida all'interpretazione è stata concepita per aiutarti a comprendere meglio il significato della decomposizione delle bustine di tè e delle mutande e dei singoli parametri nel tuo terreno.

A tal riguardo, vengono fornite alcune informazioni di base, una classificazione approssimativa dei valori e le possibili interpretazioni¹.

- ➔ Puoi trovare consigli per il giardinaggio e l'agricoltura nel documento **«Consigli per il mio terreno»** sul nostro sito web.
- ➔ Nella scheda informativa **«Suolo sano grazie alla biodiversità»** troverai anche informazioni generali sulla vita nel suolo e su come favorirla.
- ➔ Se desideri **maggiori informazioni**, nell'ultima pagina troverai una panoramica di pubblicazioni e siti Internet utili.
- ➔ Hai qualche **domanda**? Allora puoi consultare il forum sul nostro sito Internet: [Indice – Forum – Il test mutande – App Citizen Science \(beweisstueck-unterhose.ch\)](#). Forse è già stata data una risposta a una domanda simile oppure puoi pubblicarla tu direttamente. Naturalmente, puoi anche inviarci un'e-mail a info@beweisstueck-unterhose.ch. Faremo del nostro meglio per rispondere alle tue domande.

Ti auguriamo una buona lettura sull'affascinante mondo del suolo e di trovare informazioni utili!

Il tuo team «Il test mutande»

¹ Queste informazioni devono essere intese come un orientamento di massima. Classificazioni e correlazioni più dettagliate dei parametri del suolo sono molto complesse e possono riempire libri e libri. Le valutazioni si adattano agli ortaggi e alle colture campicole. In questa guida all'interpretazione possiamo parlare solo sommariamente di superfici come p.es. le foreste, le superfici inerbite o le specie vegetali specializzate.

MUTANDE E BUSTINE DI TÈ

❓ Che cosa indica la DECOMPOSIZIONE DELLE MUTANDE E DELLE BUSTINE DI TÈ del mio suolo?

Dalla decomposizione delle mutande e delle bustine di tè si può determinare l'attività degli animalletti e dei microrganismi nel terreno.

Decomposizione	Significato
< 20 %	<p>Gli organismi del suolo non erano molto attivi e affamati.</p> <ul style="list-style-type: none">• Magari nel tuo terreno non vivono molti animali e microrganismi.• Oppure mancava qualcosa agli organismi del suolo.• Oppure il clima non era ancora ottimale (p.es. troppo secco, troppo freddo, troppo umido). <p>➔ Dai un'occhiata ai suggerimenti a pagina 3 in «Consigli per il mio terreno».</p> <p>➔ Per ulteriori informazioni sulla vita del suolo e su come promuoverla, consultare il documento «Suolo sano grazie alla biodiversità»</p>
20 – 60 %	<p>Gli organismi presenti nel tuo suolo erano attivi nella media.</p>
> 60 %	<p>Gli organismi presenti nel tuo suolo erano molto attivi e voraci. 😊</p>

Con le nostre analisi scientifiche stiamo ancora cercando di capire quali fattori influenzano esattamente la decomposizione delle mutande e delle bustine di tè (e dunque l'attività degli organismi del suolo). Avremo maggiori informazioni al riguardo tra qualche mese.

La decomposizione delle bustine di tè potrebbe essere leggermente diversa rispetto a quella delle mutande, in parte a causa del fatto che le mutande sono fatte di materiale diverso rispetto alle bustine di tè. Le mutande sono fatte principalmente di cellulosa contenente carbonio, mentre le foglie di tè contenute nelle bustine contengono meno carbonio e più azoto. Questo può influire sull'appetito degli organismi del suolo che amano e necessitano di materiali diversi.

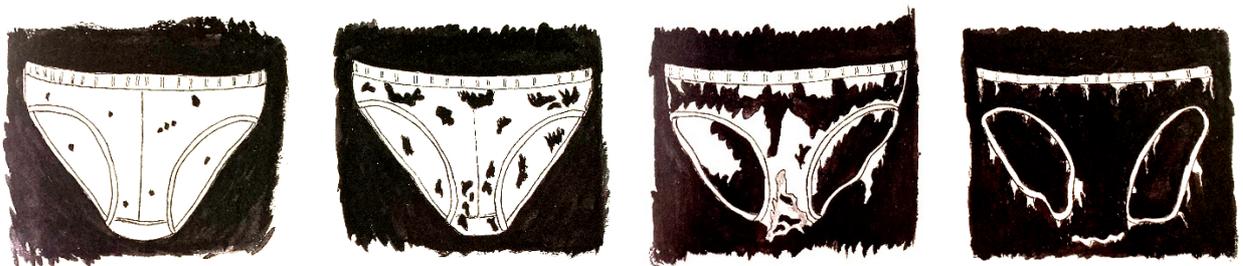


Immagine: Mutande dopo due, quattro, sei e otto settimane di permanenza nel terreno. © inkandcolour.ch

GRANULOMETRIA

I terreni sono costituiti da un miscuglio di pietre, sabbia e particelle ancora più piccole del limo e dell'argilla, oltre che da materiale vegetale e animale decomposto – detto comunemente humus².

Per quanto riguarda la granulometria, vengono presi in considerazione solo i grani più piccoli di 2 mm (humus e pietre più grandi sono quindi esclusi), ordinati per dimensioni e classificati come segue:

- Sabbia: 0,063-2 mm
- Silt: 0,002-0,063 mm
- Argilla: < 0,002 mm

A seconda della quantità di sabbia, silt o argilla contenuta nel suolo, quest'ultimo viene assegnato a una tipologia diversa, determinata principalmente dalle condizioni geologiche del luogo in cui ci si trova, e difficile da influenzare. Una classificazione approssimativa del **tipo di suolo** può avvenire con il tenore di argilla – vedi la prossima pagina.



Immagine: a sinistra – suolo argilloso «pesante» in condizioni di siccità con crepe da ritiro – l'argilla si restringe in caso di siccità, forma crepe e si espande nuovamente quando è umida. Shutterstock/Firdes Sayilan

² Stando alle ultime scoperte scientifiche, l'impiego del termine «humus» è ormai improprio. Il termine corretto è «sostanza organica del suolo». Per una migliore leggibilità e una più facile comprensione, tuttavia, continuiamo a utilizzare il termine "humus".



Che cosa dice il TENORE DI ARGILLA a proposito del mio suolo?

Il tenore di argilla rilevato ci consente di capire di **che tipo di suolo** si tratta. A seconda che il vostro terreno sia composto da molti grani di sabbia grandi o da grani di argilla piccoli, gli effetti sulle piante che vi crescono e sugli organismi che vi vivono sono differenti.

Tenore di argilla	Tipo di suolo	Vantaggi e svantaggi del vostro suolo
< 15 %	Suolo sabbioso «leggero» (Contiene molta sabbia, silt e argilla in quantità ridotte)	<ul style="list-style-type: none"> + Gli animali del suolo e le radici hanno spazio e ossigeno a sufficienza. + L'acqua può defluire facilmente – non si formano ristagni. + Si riscalda rapidamente, ma si raffredda anche altrettanto velocemente. + Facile da lavorare. - Le sostanze nutritive e l'acqua non vengono immagazzinate bene. - In estate asciuga rapidamente. <p>➔ Si consiglia di prendere in considerazione i suggerimenti alle pagine 4 in «Consigli per il mio terreno».</p>
15 – 35 %	Suolo argilloso «medio-pesante» (Contiene un tenore analogo di sabbia, silt e argilla)	<p>Ottimale per la maggior parte delle colture ☺ Questi terreni sono considerati molto fertili - le rispettive proprietà positive delle granulometrie si completano a vicenda.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Possono immagazzinare acqua e molte sostanze nutritive (proprietà dell'argilla). + Riescono a filtrare abbastanza acqua (proprietà della sabbia) – scarso pericolo di ristagno idrico. + Le radici e gli organismi nel suolo hanno spazio a sufficienza. + Facile da lavorare.
> 35 %	Terreno argilloso «pesante» (Contiene molta argilla, silt e sabbia in quantità ridotte)	<ul style="list-style-type: none"> + Riesce a immagazzinare molta acqua e sostanze nutritive. - Difficile da lavorare (solido e appiccicoso). - Con tendenza al ristagno idrico (l'acqua fatica a penetrare). - Gli animali e le radici del suolo hanno poco spazio e poco ossigeno. - Difficoltà a riscaldarsi, ma capacità di trattenere il calore più a lungo in autunno. <p>➔ Si consiglia di prendere in considerazione i suggerimenti alle pagine 4 in «Consigli per il mio terreno».</p>

VALORE DEL PH

Il valore del pH indica se il terreno è acido, neutro o basico. La scala del pH va da molto acido (pH 1) a molto basico (pH 14). Un valore di pH pari a 7 è definito neutro. Il valore del pH consente di formulare affermazioni in merito **all'attività della vita nel suolo** e alla **disponibilità d'importanti sostanze nutritive** al suo interno.

❓ Che cosa indica il valore di PH del mio suolo?

Valore del pH	Il vostro suolo è	Importanza per le piante, la struttura del suolo e gli organismi del suolo
< 5.5	acido	<ul style="list-style-type: none">- Troppo acido per un numero elevato di ortaggi e colture campicole. Anche gli organismi del suolo non sono più molto attivi in questa zona.- Con valori inferiori a 4,5 le sostanze tossiche, come per esempio i metalli pesanti, possono essere disciolte e immagazzinate nelle piante.- L'humus viene convertito meno (attività microbica ridotta), le sostanze nutritive importanti (p.es. fosforo, azoto e potassio) vengono rilasciate meno e la struttura del suolo ne risente negativamente (p.es. struttura a grumi poco sviluppata). <p>➔ Vedi i consigli a pagina 5 in «Consigli per il mio terreno».</p>

5.5 – 7.5	da neutro a leggermente acido	<p>Intervallo ottimale per la maggior parte delle colture ☺</p> <ul style="list-style-type: none">+ La maggior parte delle sostanze nutritive è facilmente reperibile.+ Molti organismi trovano il loro habitat ideale nel suolo.+ La struttura del suolo è spesso friabile a causa della presenza di humus, del tenore di calcare e dell'attività degli organismi nel suolo ➔ le piante riescono ad attecchire bene e gli organismi del suolo ricevono ossigeno in quantità sufficiente.
-----------	-------------------------------	--

> 7.5	basico (detto anche alcalino)	<ul style="list-style-type: none">- Questo suolo è troppo calcareo per molte colture.- Solo alcune piante sopravvivono con un pH maggiore di 9.- Alcune sostanze nutritive (in particolare il fosfato) sono inoltre legate al suolo e non sono quindi disponibili per le piante.- Soprattutto nei terreni sabbiosi, spesso viene decomposto troppo humus e il terreno non ha quasi più la struttura necessaria per assorbire l'acqua o l'aria.+ I metalli pesanti rimangono legati al suolo e non penetrano nelle piante. <p>➔ Vedi i consigli a pagina 5 in «Consigli per il mio terreno».</p>
-------	-------------------------------	--

CARBONIO

Il carbonio è presente nel suolo sotto forma di rocce calcaree (carbonio minerale) e nella sostanza organica del suolo (carbonio organico) – detta colloquialmente anche humus.



Che cosa indica il VALORE TOTALE DEL CARBONIO (C_{tot}) nel mio suolo?

Il valore totale del carbonio indica la **percentuale di carbonio presente nel suolo**, che può essere immagazzinato sia nelle rocce che nel materiale organico.

➔ Il valore totale del carbonio di per sé non è molto significativo per l'orticoltura e la campicoltura. Particolarmente interessante è la quota di carbonio organico (humus) – cfr. infobox sottostante e C_{org} alla prossima pagina.



INFOBOX Tipi di carbonio nel suolo

Carbonio organico: Humus

Tutti i tessuti viventi – nelle piante, nei funghi e anche negli animali – sono costituiti in gran parte da composti organici del carbonio. Nel suolo, per esempio, tutti i resti di piante morte (foglie, radici, rami, aghi, ecc.) e gli organismi del suolo morti sono costituiti per circa la metà da carbonio.

Se, per esempio, il materiale vegetale muore, gli organismi del suolo (p.es. batteri e lombrichi) se ne nutrono. Inizia così la degradazione e la trasformazione di questo materiale, che viene distrutto, sbriciolato e stabilizzato. In questo modo si crea un humus molto prezioso, ricco di sostanze nutritive e capace d'immagazzinare l'acqua.

Carbonio minerale: Rocce calcaree

Il carbonio non è presente solo nei tessuti morti. Anche alcune rocce nel terreno possono essere ricche di carbonio. Si tratta principalmente di rocce dolomitiche calcaree e marne. Sono particolarmente diffuse nel tuo terreno se in origine si è formato su e a partire da queste rocce.

Con il passare del tempo, questi componenti delle rocce calcaree si dissolvono, aumentando tra l'altro l'acidità del suolo.



Immagine: suolo scuro e ricco di humus. Terreno ricco di humus, riconoscibile per il colore scuro (sostanze umiche) e la grana molto fine. Shutterstock/J. Chizhe



Che cosa indica il VALORE DEL CARBONIO ORGANICO (C_{org}) nel mio suolo?

Questo valore indica quanto materiale organico contiene il terreno (cfr. infobox sopra – humus) e serve a **misurare il tenore di humus**. Dipende principalmente dalla gestione e dal tenore di argilla nel terreno.

Valore di C_{org}	Significato
---------------------	-------------

< 2 %

Spesso il terreno non contiene materiale organico a sufficienza per poter svolgere adeguatamente le proprie funzioni. Nei terreni con elevato tenore di sabbia (tenore di argilla < 15%), i valori di C_{org} < 2% sono tuttavia normali.

- ➔ I vantaggi dell'humus per la qualità del suolo – cfr. pag. 10 del presente documento – sono poco considerati.
- ➔ Vedi i consigli a pagina 6 in «**Consigli per il mio terreno**» (aumentare il contenuto di humus).

2 – 10%

Si colloca nell'intervallo ottimale per l'orticoltura 😊

- ➔ Il tuo terreno gode dei vantaggi offerti dall'humus, pagina 10 del presente documento.
- ➔ Cerca di mantenere la tua gestione dell'humus. Se i valori sono prossimi al 2 per cento, si può anche cercare di aumentare l'humus – cfr. consigli a pagina 6 in «**Consigli per il mio terreno**».

> 10%

Tali valori sono spesso troppo elevati per l'orticoltura e la campicoltura (ma non rari in un prato, in una foresta o nelle zone che in passato erano palustri): è possibile che si stia aggiungendo troppo materiale organico (p.es. compost) al terreno (pericolo di sovraconcimazione) o che questo non sia opportunamente decomposto (p.es. a causa della scarsa attività dei microrganismi – cfr. pagine successiva rapporto C/N).

- ➔ Vedi i consigli a pagina 6 in «**Consigli per il mio terreno**».

Per riuscire a valutare con precisione il tenore di humus, sono importanti anche quelli di argilla e di azoto nel terreno. Per valutare la qualità dell'humus, potrebbe esserti utile il rapporto C/N, per esempio – cfr. pagina successiva.

«Lo sviluppo naturale di 1 cm di terreno ricco di humus può richiedere dai 100 ai 300 anni»

❓ Che cosa indica il RAPPORTO C/N nel mio suolo?

Questo rapporto serve da indicatore per la **qualità dell'humus**. È una misura della quantità di materia organica decomposta nel suolo. Minore è il rapporto C/N, più azoto è presente rispetto al carbonio organico.

Rapporto C/N	Qualità dell'humus	Significato
> 20 %	Ridotta	Se il rapporto è troppo ridotto, l'humus non contribuisce molto al nutrimento delle piante.
20 – 15%	Media	➔ Puoi consultare i suggerimenti a pagina 6 in « Consigli per il mio terreno ».

< 15	Elevata	Intervallo ottimale 😊 + Viene convertito molto materiale organico (elevato grado di umificazione) + Abbondanza di azoto (e probabilmente di altre sostanze nutritive) a disposizione delle piante (Per maggiori informazioni sull'azoto, cfr. pag. 11 e 12 del presente documento)
------	---------	--



INFOBOX L'humus come rimedio universale?

In genere la materia organica è presente solo in percentuale ridotta nel suolo, anche se esercita un impatto massiccio per la sua qualità. I vantaggi non si ottengono dunque solo per gli ortaggi e le colture. Aggiungendo materiale organico, soprattutto se proveniente dalla propria azienda o dal proprio giardino, si può contribuire ad affrontare alcune delle maggiori sfide globali:

«L'humus immagazzina il carbonio e previene l'erosione del suolo e l'eccessiva eutrofizzazione dell'acqua!»

«I terreni ricchi di humus sono più resistenti alle crescenti sollecitazioni esterne, come p.es. la siccità, le temperature estreme, la compattazione e l'utilizzo di pesticidi»

«Un apporto ottimale di humus – né troppo né troppo poco – è la base per una fertilità sostenibile del suolo, per la sicurezza delle rese e per la protezione dell'ambiente»

Questo perché la sostanza organica del suolo influisce su quasi tutte le proprietà e le funzioni importanti del suolo:

- **Offre l'habitat e il nutrimento per gli organismi del suolo**
Promuove l'attività biologica e la diversità
- **Può immagazzinare l'acqua e le sostanze nutritive e renderle nuovamente disponibili per le piante**
- **Attenua gli inquinanti**
- **Forma una buona struttura del terreno**
La formazione di granuli di terra (insieme all'argilla) stabilizza il terreno, rendendolo più resistente e prevenendone l'erosione.
- **Migliora il volume dei pori**
Ottimo per l'aerazione, perché l'equilibrio idrico e le radici hanno spazio sufficiente.
- **Il suolo si riscalda rapidamente**
A causa del colore scuro dell'humus.

- **Immagazzina il carbonio (pozzi di carbonio)**

In Svizzera, il suolo immagazzina una quantità di carbonio 7 volte superiore rispetto all'aria. Tuttavia, questo carbonio può entrare nuovamente in circolo se la coltivazione non è corretta.



Immagine: Il lombrico – uno degli organismi del suolo più importanti per la formazione dell'humus. © Agroscope

AZOTO

Insieme al fosforo (P) e al potassio (K), l'azoto (N) è una delle sostanze nutritive principali per le piante. Soprattutto in primavera, alla tua verdura e alle tue colture servono molte sostanze nutritive per formare una biomassa sufficiente (foglie, frutti, ecc.) e crescere.

? Che cosa indica il VALORE DELL'AZOTO TOTALE (N_{tot}) nel mio suolo?

Il valore dell'azoto totale indica **la percentuale di azoto presente nel terreno**.

Dell'azoto totale presente nel terreno, solo una piccola parte è direttamente disponibile per le piante (<5%). Il resto è principalmente legato saldamente all'humus. Questo azoto deve essere rilasciato dalle forme di vita presenti nel suolo prima che le piante possano assorbirlo (sotto forma di ammonio e nitrato).

→ Se il tenore di humus è ottimale (cfr. pagina 8 del presente documento), probabilmente il tuo terreno dispone anche di una buona riserva di azoto.

→ Per l'orticoltura, tuttavia, è importante sapere in che misura l'azoto contenuto nell'humus può essere messo a disposizione anche delle piante. Il rapporto C/N fornisce maggiori informazioni in merito – cfr. pagina 9 del presente documento.



INFOBOX Cose da sapere sull'azoto

Pericolo di perdite di azoto

Se si accumula (troppo) humus (p.es. con un elevato utilizzo di compost o letame), in condizioni ottimali per i microrganismi (calore, umidità e ossigeno sufficiente) è possibile sciogliere molto azoto dall'humus. Se si applica un concime minerale aggiuntivo, molto azoto viene disciolto nell'acqua del terreno:

- le piante rischiano di essere concimate eccessivamente;
- l'azoto può essere eliminato rapidamente dal terreno, soprattutto sotto forma di nitrato (NO_3^-). L'ammonio (NH_4^+) è trattenuto meglio nel terreno.
- Nel semestre invernale (con molte precipitazioni) c'è il rischio di elevate perdite di azoto, che possono inquinare le falde acquifere, i fiumi e la nostra acqua potabile.
- In agricoltura, la concimazione dei campi (soprattutto con concimi liquidi come il liquame) comporta anche il rischio che l'azoto entri in circolo nell'atmosfera sotto forma di emissioni gassose nocive per il clima.

Le leguminose come riserve di azoto

Molte leguminose (p.es. varietà di trifoglio, piselli, lupini, vicia) arricchiscono il terreno di azoto. Lo fanno grazie ai batteri presenti sulle radici (batteri nodulari), che ricavano l'azoto dall'aria. I batteri ricevono gli zuccheri (carboidrati) dalle piante e in cambio forniscono loro l'azoto.

Soprattutto le cosiddette leguminose fini (p.es. erba medica, lupinella, varietà di trifoglio) producono più azoto di quanto le piante ne abbiano bisogno per il proprio utilizzo.



Immagine: Noduli sulle radici contenenti batteri che fissano l'azoto. Shutterstock/Tomasz Klejdysz

«Il trucco consiste nel fornire in modo ottimale l'azoto – p.es. dall'humus – agli ortaggi e alle colture campicole e nel contenere al massimo le perdite di azoto»

❓ Come riconoscere una carenza o un eccesso di azoto nelle piante?



Immagine: Le foglie gialle del cetriolo indicano una carenza di azoto.
Shutterstock/ Korostylev Dmitrii

Carenza di azoto:

- Spesso le parti più vecchie della pianta presentano un colore più chiaro o giallastro.
- Le piante presentano un ritardo nella crescita (p.es. frutti più piccoli, steli più fragili).
 - ➔ Si può inoltre notare, p.es., la deformazione dei cereali, del lino, delle patate e del mais in particolare.

Eccesso di azoto:

- Piante a crescita molto rapida, la cui struttura di supporto rischia di essere troppo debole
 - ➔ Rischio che la pianta si spezzi
- ➔ Se vedi questi segnali sulle tue piante, puoi consultare i consigli alla pagina 7 in «**Consigli per il mio terreno**».

FOSFORO

Il fosforo è una delle principali sostanze nutritive per tutti gli organismi. Alle piante serve soprattutto come fonte di energia e promotore della crescita delle radici. Nel suolo, il fosforo è legato principalmente in grandi quantità. Tuttavia, solo una minima parte è disponibile per gli ortaggi e le colture campicole.

❓ Che cosa indica il VALORE DI FOSFORO TOTALE (P_{tot}) nel mio suolo?

Questo valore indica **quanti mg di fosforo sono presenti in un chilogrammo di terreno**, in forma legata e disponibile per le piante.

- ➔ Questo valore è un indicatore della quantità di fosforo presente nel terreno.
- ➔ In genere il fosforo presente nei terreni svizzeri è sufficiente.

- ➔ Tuttavia, questo valore non dice in che misura sia disponibile per gli ortaggi e le colture campicole.
- ➔ In orticoltura è rilevante il valore del fosforo disponibile (cfr. pagina successiva).



Che cosa indica il VALORE DI FOSFORO DISPONIBILE nel mio suolo?

Il valore del fosforo disponibile indica **la quantità di fosforo disponibile per le piante** nell'acqua del suolo. Nella tabella seguente è possibile valutare se il tuo terreno contiene abbastanza fosforo disponibile.

Fosforo Valore disponibile (mg P/kg di suolo)	Significato
< 0.6	<p>Il tuo terreno contiene troppo poco fosforo disponibile per molte colture.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Le piante con fabbisogno nutritivo ridotto e quelle con un apparato radicale denso, come i cereali autunnali, i ravanelli e la valeriana, riescono a crescere. ➔ Cfr. i consigli a pagina 8 in «Consigli per il mio terreno» Aumentare la disponibilità di fosforo
0.6 – 3	<p>Il tuo terreno contiene una quantità di fosforo disponibile per molte varietà di colture e ortaggi. 😊</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Se il valore è più vicino a 0.6, probabilmente alcune colture presentano una carenza di fosforo. ➔ Le colture con un apparato radicale meno denso (cfr. figura sotto) e quelle con un elevato fabbisogno di sostanze nutritive hanno bisogno di un tenore un po' più elevato (> 1,5): P.es. patate, pomodori, cetrioli, melanzane, ecc.
> 3	<p>Questo terreno contiene una quantità eccessiva di fosforo disponibile per le piante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Può avere un effetto negativo sulle piante e su alcuni organismi del suolo (p.es. i funghi micorrizici). ➔ Possono verificarsi perdite di fosforo (dilavamento nelle acque sotterranee e nei fiumi/laghi, con conseguenti problemi ambientali). ➔ Cfr. i suggerimenti a pagina 8 nei «Consigli per il mio terreno».

Si tratta di valori indicativi. Variano anche, per esempio, a seconda del tenore di argilla nel terreno.



INFOBOX Cose da sapere sul fosforo

I funghi come aiutanti

In genere il fosfato è legato saldamente al terreno e può essere assorbito dalle piante solo se la radice cresce nelle sue immediate vicinanze. Pertanto, le piante con un apparato radicale denso e ampio sono avvantaggiate nell'assorbimento dei fosfati. Per questo motivo, molte piante entrano in partenariato con i funghi (funghi micorrizici). Tali funghi penetrano nelle radici e formano lunghi fili fungini (ife) che penetrano nel terreno come radici sottili. In questo modo, espandono la rete radicale delle piante, le riforniscono di sostanze nutritive (soprattutto fosforo) e ottengono in cambio lo zucchero. Maggiori informazioni su come favorirli sono disponibili qui: [contadino cerca fungo – AGRIDEA \(abacus-city.ch\)](http://contadino.cercafungo-AGRIDEA(abacus-city.ch)) (disponibile solo in tedesco e francese).

Il fosforo disponibile come merce rara

Nonostante le enormi riserve di fosforo presenti nel suolo, il fosfato disponibile per le piante è spesso disponibile solo in quantitativi ridotti. Questo perché prima tali scorte devono essere convertite e disciolte attraverso gli agenti atmosferici e con l'aiuto dei microrganismi e delle radici delle piante (che emettono, tra l'altro, acidi).

Inquinamento idrico dovuto alla concimazione con fosforo

Il fosfato si lega abbastanza rapidamente alle particelle di humus e argilla in uno stato solubile. Pertanto, è meno facilmente dilavabile rispetto all'azoto. In caso di forti precipitazioni, tuttavia, il fosfato può essere dilavato dal suolo (deflusso superficiale) attraverso l'erosione (soprattutto in caso di concimazione eccessiva) e inquinare i corsi d'acqua. In questo caso, anche quantità ridotte di fosfato possono causare gravi problemi.

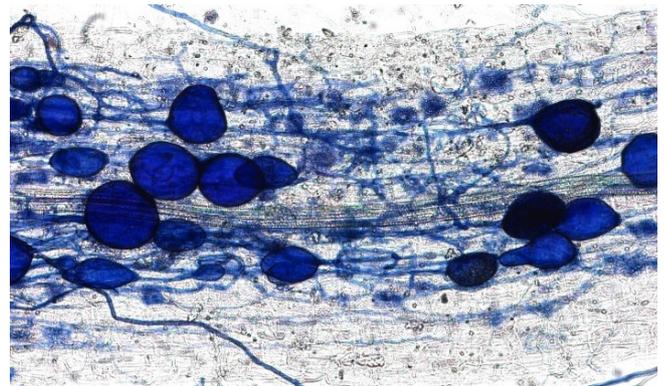


Immagine: Immagine al microscopio di una radice vegetale – qui avviene lo scambio di sostanze nutritive tra fungo e pianta. I fili blu sono fili fungini (ife) e i cerchi blu sono le cosiddette vescicole (organi di stoccaggio). © UZH



Come faccio a riconoscere i sintomi di una carenza o un eccesso di fosforo nelle mie piante?



Immagine: Carenza di fosforo in una foglia di pomodoro (decolorazione rosso-viola). Shutterstock/ Aaron J Hill

Carenza di fosforo:

Gli effetti e i sintomi possono variare notevolmente a seconda della specie vegetale. Tuttavia, vi sono alcune caratteristiche distintive:

- crescita ridotta, rese scarse;
- frequente colore verde-blu, talvolta anche con una colorazione rosso-violacea delle foglie;
- inizio lento della crescita in primavera;
- per il mais: marciume radicale e del fusto.

➔ Se noti questi segnali sulle tue piante, puoi consultare i consigli a pagina 8 nel documento [«Consigli per il mio terreno»](#).

Eccesso di fosforo

- Gli effetti negativi, come i disturbi della crescita, si manifestano solo tardivamente e sono difficili da riconoscere.

POTASSIO

Per resistere alla siccità, al freddo e alle malattie, alle piante serve anche il potassio. Soprattutto le colture che immagazzinano sostanze negli organi di stoccaggio, come per esempio la barbabietola da zucchero e le patate, hanno un elevato fabbisogno di potassio. Gran parte del potassio presente nel terreno è legato (nelle rocce, nei minerali argillosi, nell'humus). Solo attraverso il lavoro degli organismi del suolo e degli agenti atmosferici questo potassio legato viene reso disponibile per le piante.

❓ Che cosa indica il VALORE DI CALCIO DISPONIBILE nel mio suolo?

Indica la quantità di **potassio** presente in forma disciolta e **direttamente disponibile per le piante**. Si può calcolare una stima approssimativa nella tabella seguente.

Potassio Valore disponibile (mg K/kg suolo)	Significato
< 15	<p>Il tuo terreno contiene poco potassio disponibile per le piante</p> <p>➔ È insufficiente per la maggior parte degli ortaggi e delle colture campicole.</p> <p>➔ Cfr. i suggerimenti a pagina 9 el documento «Consigli per il mio terreno»</p> <p>Aumentare la disponibilità di potassio</p>
> 15	<p>Il tuo terreno contiene una quantità di potassio disponibile per le piante sufficiente per la maggior parte delle colture. 😊</p> <p>➔ Questo valore deve essere considerato come minimo per l'orticoltura.</p> <p>➔ Alle colture con un elevato fabbisogno di potassio (p.es. barbabietola da zucchero, patate) può servire una maggiore quantità di potassio.</p>

Si tratta di valori indicativi (che p.es. variano anche in base al tenore di argilla nel terreno). I valori del potassio sono difficili da interpretare e devono essere esaminati insieme ad altre sostanze nutritive: per esempio, un eccesso di magnesio inibisce la disponibilità di potassio (e viceversa).



INFOBOX Cose da sapere sul potassio

- Il potassio disponibile per le piante è molto **mobile** e, come l'azoto, può essere facilmente dilavato, soprattutto nei terreni sabbiosi. Tuttavia, a differenza dell'azoto e del fosforo, un'eccessiva concimazione di potassio comporta rischi contenuti per l'ambiente, ma può essere nociva per le piante.
- In molti siti in Svizzera il tenore di potassio è sufficientemente elevato.



Immagine: Alla barbabietola da zucchero serve molto potassio. Shutterstock/Bits And Splits



Come faccio a riconoscere una carenza o un eccesso di potassio nelle mie piante?



Immagine: Carenza di potassio in una foglia di vite (bordi della foglia marroni). © Agroscope

Carenza di potassio:

- Le foglie sono flosce (simile alla mancanza di acqua) e poi appassiscono.
- ➔ Inizia dalle punte e dai bordi delle foglie, ma può presentarsi anche in modo puntuale.
- ➔ Spesso sono colpite prima le foglie più basse e più vecchie.
- Crescita compromessa, per esempio frutti di dimensioni ridotte/tuberi più piccoli.
- Aumento della suscettibilità alle malattie e ai parassiti (p.es. malattie fungine).
- Nei prati artificiali si assiste a uno spostamento della composizione delle specie dal trifoglio all'erba.

Eccesso di potassio:

- Può manifestarsi con danni alle radici (la cosiddetta «bruciatura» delle radici).
- Disturbi della crescita.
- Foglie incolori per carenza di magnesio (l'eccesso di potassio nel terreno ne inibisce l'assorbimento).

- ➔ Se noti questi segnali sulle tue piante, puoi consultare i consigli a pagina 9 nel documento **«Consigli per il mio terreno»**.

POTENZIALE CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO

La potenziale capacità di scambio cationico (CSC_{pot}) è la **capacità di un terreno di immagazzinare e rilasciare** (cioè «scambiare») **importanti sostanze nutritive per le piante** (p.es. potassio, calcio, magnesio, sodio) e idrogeno. Più sostanze nutritive riesce a immagazzinare un terreno, maggiore è la sua fertilità. Soprattutto i terreni con molta argilla e humus hanno un elevato CSC_{pot} e possono legare e fornire numerose sostanze nutritive.



Che cosa indica il VALORE DI CSC_{pot} ?

Potenziale CSC (cmol _c /kg)	Designazione
< 8	Ridotta
8 – 12	Media
12 – 30	Elevata
> 30	Molto elevata

- ➔ **Maggiore è la CSC_{pot} , meglio è!**
- ➔ **In condizioni ottimali, il tuo terreno si trova nella zona verde ($CSC_{pot} > 12$).** Questo perché anche la quantità potenziale di sostanze nutritive disponibili per le piante cresce all'aumentare della CSC_{pot} .
- ➔ Se il tuo terreno ha una $CSC_{pot} < 12$, puoi consultare i consigli a pagina 9 nel documento **«Consigli per il mio terreno»**.



INFOBOX Dati interessanti sulla CSC_{pot}

I cationi – particelle con carica positiva – possono legarsi a minerali argillosi con carica negativa, a materiale organico (humus) o a complessi argilla-humus. La **potenziale CSC** determina la quantità di tutti i cationi che potrebbero legarsi a questi materiali a un valore ottimale di pH. Indica quanti «siti di attracco» sarebbero disponibili in condizioni ottimali. La **saturatione della base** (cfr. pagina successiva) indica quanti cationi risultano effettivamente legati nel tuo terreno.

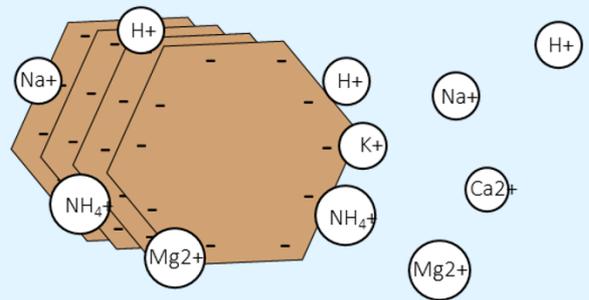
Che cosa significa questo per le mie piante?

I cationi legati sono sostanze nutritive importanti per le piante (tranne l'idrogeno). In forma legata, tuttavia, non possono ancora essere assorbiti dalle piante. Sono disponibili come una specie di scorta. Tuttavia, siccome i legami con le particelle del suolo non sono molto forti, i cationi possono «legarsi» e «slegarsi» di nuovo. Un catione «libero» è quindi presente in forma solubile nell'acqua del suolo e può essere assorbito dalle radici della pianta.

Perché i terreni contenenti argilla e humus possono immagazzinare più cationi rispetto a quelli contenenti sabbia?

Le particelle di argilla sono molto più piccole della sabbia e sono costituite da diversi strati. Ciò conferisce loro una superficie molto vasta alla quale i cationi possono «legarsi». L'humus ben decomposto ha una cosiddetta «superficie specifica» ancora più elevata e può quindi accumulare ancora più cationi.

Acqua del suolo (blu) con sostanze nutritive caricate positivamente (cerchi) e particelle di argilla caricate negativamente (marrone).



SATURAZIONE DELLE BASE

La saturazione della base indica la percentuale di «siti di attracco» disponibili sui minerali argillosi e sull'humus occupati dai cosiddetti cationi basici (principalmente calcio, magnesio, potassio e ammonio).

Si tratta di sostanze nutritive importanti per il suolo, motivo per cui un'indicazione della saturazione della base consente di trarre **conclusioni sulla fertilità del suolo**.

Più il terreno è acido, più i «siti di attracco» sono occupati dal catione idrogeno acido, che si lega particolarmente bene. A partire da un pH del suolo uguale o superiore a 7.5, il catione idrogeno non blocca più i siti. Ciò significa che tutti i cationi hanno «pari diritti». Le sostanze nutritive importanti hanno quindi maggiori possibilità di essere immagazzinate nei minerali dell'argilla e nell'humus.



Che cosa indica il mio VALORE DI SATURAZIONE DELLA BASE?

Saturazione della base	Designazione
< 20 %	Povero di basi
20 – 80 %	Tenore medio di basi
80 – 100 %	Molto ricco di basi

- **L'obiettivo è di raggiungere un livello di saturazione della base di almeno l'80%!**

Questo significa che molte delle sostanze nutritive più importanti sono immagazzinate nel terreno e che i siti di scambio non sono bloccati dai cationi acidi idrogeno.

- ➔ Se il tuo terreno ha una saturazione di base < 80%, puoi prendere in considerazione i suggerimenti a pagina 9 in «**Consigli per il mio terreno**».

FONTI

Con queste fonti abbiamo determinato i valori limite (in cui puoi trovare gradazioni ancora più precise):

- Opuscolo informativo PRIC (Principi di concimazione delle colture agricole in Svizzera):
Sinaj, S. and Richner, W., 2017. **Principi di concimazione delle colture agricole in Svizzera** (PRIC 2017). *Recherche Agronomique Suisse*, 8(6).
- Bodenkundliche Kartieranleitung (disponibile solo in tedesco):
Eckelmann, W., Sponagel, H., Grottenthaler, W., Hartmann, K.J., Hartwich, R., Janetzko, P., Joisten, H., Kühn, D., Sabel, K.J. und Traidl, R., 2005. **Bodenkundliche Kartieranleitung**. *Ad-Hoc-AG-Boden, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.)*, 5.

MAGGIORI INFORMAZIONI

- Il libro illustrato sul progetto «Il test mutande»: «Der Dschungel im Boden» (disponibile solo in tedesco DE e francese FR, la giungla sotterranea) di Atlant Bieri
- Informazioni sulla lavorazione ridotta del suolo:
SWISS NO-TILL (DE, FR)
AGRIDEA Lavorazione rispettosa del suolo
FiBL Reduzierte Bodenbearbeitung (DE, FR)
TERRANIMO Modello
- Suggestimenti per le coperture del suolo nella campicoltura:
BEST4SOIL Schede
SWISS NO-TILL Gründüngung (DE, FR)
FiBL Gründüngung (DE, FR)
- Pubblicazioni per un buon avvicendamento delle colture per la campicoltura:
BEST4SOIL Schede
AGROSCOPE Rotazione delle colture
- Una guida per un buon avvicendamento delle colture per l'orticoltura:
NABU Mischkultur und Fruchtfolge (DE, EN)
- Informazioni complete sulla promozione della biodiversità in azienda:
FiBL Biodiversität auf dem Landwirtschaftsbetrieb (DE, FR)
AGRIDEA Habitat naturali in terreno coltivabile
- Maggiori informazioni sugli aiutanti del suolo:
AGRIDEA Bauer sucht Pilz (DE, FR)
AGRIDEA Bénévoles invisibles (DE, FR)
- Maggiori informazioni sull'humus e sulla sostanza organica nel suolo, soprattutto nella campicoltura:
BEST4SOIL Schede
AGRIDEA Humus in Ackerböden (DE, FR)
FiBL I Fondamenti della fertilità del terreno
AGROSCOPE Humusbilanz (DE, FR)
- Informazioni utili per ridurre l'uso di prodotti fitosanitari chimici:
AGRIDEA Campicoltura
BIOGARTEN Biologische Pflanzenschutzmittel (DE, FR)
- Informazioni sulla CSC e sulla saturazione della base:
Opuscolo di Labor Ins (DE)