



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Agris

Agencia pro sa chirca in agricoltura
Agencia regionale per la ricerca in agricoltura

Strumenti del Portale del Suolo

Manuale di utilizzo delle applicazioni

Calcolo della Suscettività d'uso dei suoli (Soil Suitability Evaluation)

a cura di:

Settore Suolo, Territorio e Ambiente

Sevizio Studi Ambientali, Difesa delle colture e Qualità delle produzioni

AGRIS Sardegna

! IMPORTANTE: PER PROCEDERE AL CALCOLO DELLA CLASSE DI SUSCETTIVITÀ D'USO UTILIZZANDO QUESTA APPLICAZIONE È NECESSARIO CHE L'UTENTE DISPONGA DI ANALISI DI LABORATORIO DEL PROPRIO SUOLO RELATIVE AI SEGUENTI PARAMETRI: *GRANULOMETRIA (SABBIA, LIMO E ARGILLA IN %), REAZIONE (pH IN H₂O), TASSO DI SATURAZIONE IN BASI, CARBONIO ORGANICO, PERCENTUALE DI SODIO DI SCAMBIO (ESP) E CARBONATI TOTALI (CaCO₃)*

Premessa¹

L'applicazione consente di valutare la suscettività d'uso del proprio suolo attraverso l'inserimento di alcuni dati relativi a specifici parametri (stazionali, fisici e chimici), per ottenere il grado di idoneità all'uso considerato, secondo la seguente classificazione:

- S1 suolo molto adatto
- S2 suolo moderatamente adatto
- S3 suolo marginalmente adatto
- N1 suolo temporaneamente non adatto
- N2 suolo permanentemente non adatto

Alla base del metodo è posto il concetto di uso sostenibile, cioè di un uso in grado di essere praticato per un periodo di tempo indefinito, senza provocare un deterioramento severo e/o permanente delle qualità del suolo.

Lo strumento in particolare permette di valutare la suscettività ai seguenti 8 usi:

-  irrigazione
-  pascolo
-  coltura del mais
-  coltura dell'erba medica
-  coltura del frumento
-  coltura dell'olivo e del mandorlo
-  coltura della vite
-  colture ortive

¹ Per il significato dei termini pedologici utilizzati in questa guida consultare il Glossario pubblicato nel Portale alla pagina <http://www.sardegnaportalesuolo.it/documentazione/linee-guida-e-manuali>

Istruzioni per la compilazione della maschera STAZIONE

DEFINIZIONE DI STAZIONE: per stazione si intende l'intorno del sito nel quale viene realizzata l'osservazione pedologica (profilo, trivellata, ecc.), di dimensione variabile dall'ordine delle decine o di alcune centinaia di metri quadri, all'interno del quale i fattori della pedogenesi che hanno determinato la formazione del suolo oggetto dell'osservazione si mantengono costanti, ovvero una dimensione sufficiente ad individuare caratteristiche omogenee nelle relazioni tra paesaggio e suolo osservato.

1

Tipo di campionamento

(parametro da selezionare dal menù a tendina)

E' la prima informazione richiesta all'utente, riferita al tipo di campionamento effettuato per la determinazione dei parametri di laboratorio da inserire successivamente. La voce deve essere selezionata in base ai seguenti criteri:

Stazione

The screenshot shows a web form titled 'Stazione' with the following fields:

- Tipo di campionamento:** A dropdown menu with options: 'profilo', 'osservazione', 'profilo' (highlighted), 'minipit', 'trivellata', 'campionamento', and '0 - assenza di erosione'.
- Coordinate WGS84:** A text input field.
- Erosione rilevata:** A dropdown menu with the option '0 - assenza di erosione'.
- Indicare il tipo di erosione rilevata in campo:** A text input field.
- Grado erosione:** A dropdown menu with the option 'Selezionare ->'. Below it is the instruction 'Indicare il grado di erosione rilevata in campo'.
- Clottoli (15-25cm):** A percentage input field with 'ad es. 10%' below it.
- Pietre (> 25cm):** A percentage input field with 'ad es. 5%' below it.
- Roccosità:** A percentage input field with 'ad es. 5%' below it.
- Profondità utile alle radici:** A text input field with 'cm' as a unit and 'ad es. 90 cm' below it.
- Causa impedimento:** A dropdown menu with the option 'Selezionare ->'.

Osservazione: osservazioni del suolo effettuate dalla superficie, senza alcuna esplorazione in profondità o con minima esplorazione

Profilo: identifica lo scavo aperto appositamente, fino a profondità variabile, per lo studio del suolo nella sua sezione verticale. Può essere aperto indifferentemente con mezzo meccanico o a mano o con metodi misti

Minipit: scavo destinato alla sola osservazione dell'orizzonte superficiale e/o ad osservare sbrigativamente il limite superiore dell'orizzonte B (ai fini di conferma diagnostica)

Trivellata: osservazioni del suolo, anche in profondità, effettuate dalla superficie con strumenti manuali che possono portare in superficie il materiale, ma non esporne una sezione

Campionamento: prelievo di suolo superficiale (*topsoil*) con il solo scopo di eseguire le analisi di laboratorio

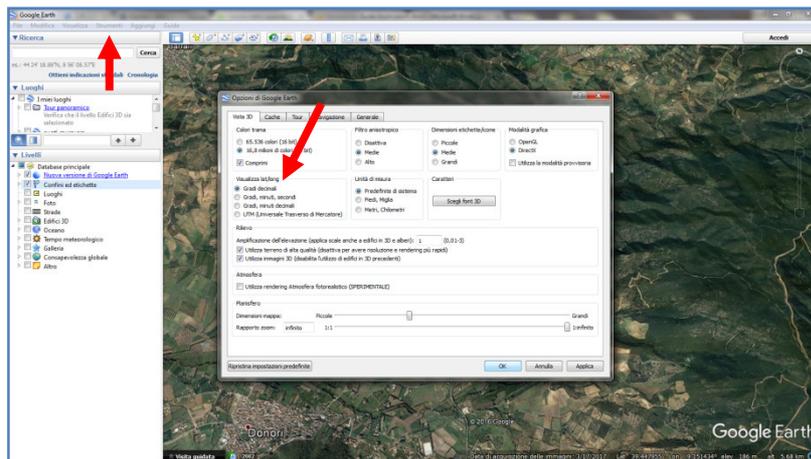
2

Coordinate WGS84

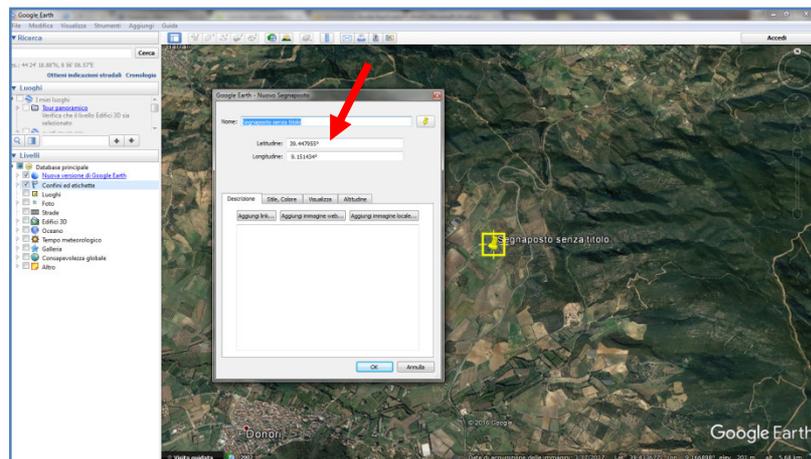
Condizione indispensabile per procedere al calcolo della suscettività d'uso è la georeferenziazione del punto rappresentativo del suolo d'interesse. L'applicazione del Portale permette solamente l'inserimento di **coordinate geografiche nel sistema WGS84** per cui, qualora l'utente non sia dotato di un proprio GPS settato in questa modalità di georeferenziazione, per la determinazione delle coordinate può procedere nei seguenti modi:

Modalità 1 – Lettura delle coordinate da Google Earth (consigliato per i meno esperti)

Dopo aver aperto Google Earth selezionare preventivamente la voce **Gradi decimali** dal Menu *Strumenti* → *Opzioni* → *Vista 3D* → *Visualizza lat/long*



Identificare il proprio campo e marcare il punto in cui è stato effettuato il campionamento con un **segnaposto** (selezionabile in alto dalla barra delle icone). In automatico si aprirà una finestra in cui è possibile leggere le coordinate corrispondenti al segnaposto nel sistema desiderato.



Modalità 2 – Determinazione delle coordinate mediante altri sistemi di conversione

Qualora l'utente abbia preso la posizione del punto di suo interesse con un GPS settato su altri sistemi di riferimento (es. coordinate piane in Roma 40, ED50/UTM 32, WGS84/UTM 32, ecc.) può convertirle utilizzando gli Strumenti di Sardegna Geoportale del sito della RAS aprendo il seguente link:

http://www.sardegnageoportale.it/webgis/raswebconverter/index?stato_quale=punto

Assicurarsi di selezionare la voce **coordinate geografiche WGS84** nella relativa tendina del menu di conversione, quindi procedere alla lettura delle coordinate convertite negli ultimi due riquadri in basso con **long** e **lat** trasformate in gradi sessagesimali.

3**Erosione rilevata**

(parametro da selezionare dal menù a tendina dopo stima dell'utente)

La selezione va eseguita in base alla valutazione visiva da parte dell'utente dei segni di erosione eventualmente presenti nel proprio campo. Se non si rileva alcun segno di erosione (per es. in un terreno pianeggiante) selezionare la voce *0 – assenza di erosione*.

Per la valutazione tenere conto della seguente definizione generale: *l'erosione del suolo consiste nel fenomeno di asportazione del materiale che lo costituisce da parte dell'acqua e del vento, attraverso azioni meccaniche e chimiche*.

Le foto di seguito riportate possono aiutare nel riconoscimento dei tipi di erosione più comuni nell'ambiente mediterraneo e perciò facilmente rilevabili in Sardegna.



Erosione idrica diffusa (sheet erosion): erosione diffusa su ampie aree per azione del deflusso superficiale



Erosione idrica incanalata per rivoli (rill erosion): asportazione del suolo ad opera di acqua di ruscellamento incanalata lungo direttrici privilegiate del versante. I solchi normalmente sono cancellabili con le normali operazioni di aratura



Erosione idrica incanalata per burronamenti (gully erosion): erosione dovuta al deflusso concentrato in solchi profondi, con pareti sub-verticali. I solchi si sviluppano progressivamente in lunghezza, larghezza e non sono rimovibili con le normali operazioni agricole



Erosione di sponda: si verifica nei corsi d'acqua ad opera della corrente idrica, essa riguarda l'erosione delle sponde con conseguente crollo e allargamento dell'alveo



Erosione di massa per scivolamento e scoscendimento: evento di tipo franoso consistente nel distacco di grosse masse di suolo. Il fenomeno è favorito in particolare da un'elevata imbibizione del terreno (per es. dopo eventi piovosi consistenti), in situazioni di elevata pendenza e scarsa copertura vegetale (per. es. su suoli lavorati)



Erosione per lavorazione meccanica: l'aratura a rittochino (lungo la linea di massima pendenza del versante) è un esempio di lavorazione meccanica che innesca fenomeni di asportazione del suolo da parte delle acque meteoriche, impoverendolo della sua parte più fertile (strato superficiale con sostanza organica).

4

Grado di erosione

(parametro da selezionare dal menù a tendina dopo stima dell'utente)

Solo in caso di erosione assente NON selezionare alcuna voce, altrimenti selezionare il grado di erosione rilevato facendo riferimento, per la stima, alla seguente tabella:

perdita stimata (in %) dello strato superficiale del suolo (<i>topsoil</i>)		
1	<i>debole</i>	da 0 a 25 %
2	<i>moderata</i>	da 25 a 75%
3	<i>forte</i>	> 75%
4	<i>estrema</i>	rimozione totale del <i>topsoil</i>

5

Ciottoli, Pietre, Rocciosità
(parametri da compilare da stima dell'utente)

La compilazione di questi campi richiede una stima visiva da parte dell'utente della quantità % dei frammenti rocciosi sulla superficie del suolo, includendo sia quelli che giacciono sulla superficie sia quelli che sono parzialmente entro il suolo. Da tenere presente che i ciottoli e le pietre sono elementi rimovibili dal terreno, mentre per rocciosità si intende l'affioramento superficiale di roccia in posto.

Nel caso della pietrosità la stima va esplicitata rispetto alle classi dimensionali più grandi degli elementi, ossia in base alle seguenti classi di diametro:

<i>ciottoli</i>	15-25 cm
<i>pietre</i>	>25 cm

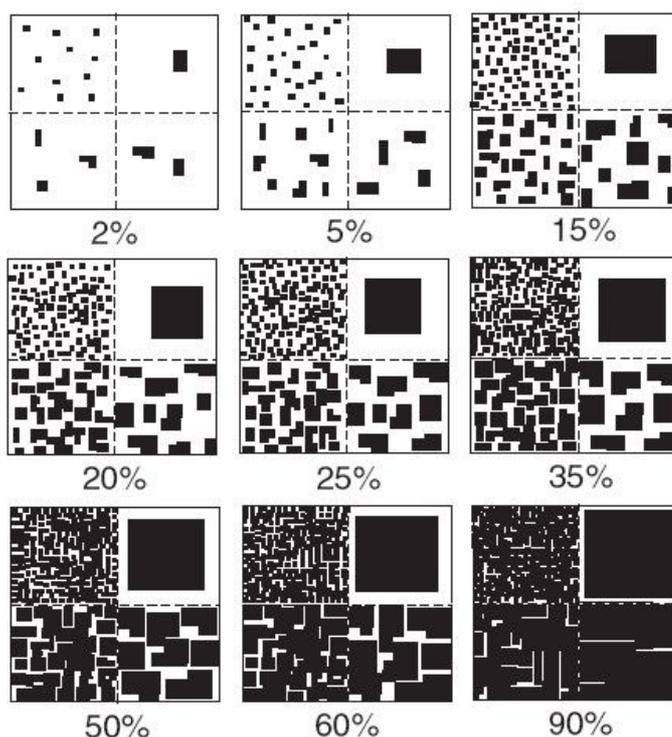
In caso di assenza di pietrosità e rocciosità superficiali indicare comunque il valore 0.

Per la valutazione della quantità % e delle proporzioni dei ciottoli, delle pietre e della roccia presenti in superficie può risultare utile riferirsi alle tavole di seguito riportate (Figura 1).

Le tavole riproducono schematicamente una porzione di superficie di suolo entro cui sono distribuiti frammenti rocciosi di varie dimensioni. L'abbondanza degli elementi rocciosi viene descritta sulla base di quanto essi occupano in percentuale la superficie del suolo.

Per la stima visiva degli elementi più grossolani fare riferimento ai due quadranti posti sulla destra del quadrato principale, tenendo conto che gli spazi non riempiti (in bianco) rappresentano la parte più fine del suolo non occupata da pietre.

Figura 1 - Grafici per la stima delle proporzioni e della quantità % di frammenti grossolani



6**Profondità utile alle radici e Causa impedimento***(parametri da compilare da stima dell'utente)*

Indicare la profondità media in cm utile allo sviluppo dell'apparato radicale, intesa come spessore potenziale di suolo a disposizione per l'approfondimento delle radici. La profondità utile alle radici deve coincidere con il limite superiore di uno strato profondo che può costituire causa di impedimento (es. una falda, roccia, uno strato duro, ecc.).

Se si ritiene che non vi sia alcuna causa di impedimento allo sviluppo radicale in almeno i primi 100 cm di suolo, selezionare la voce *0 - nessuna limitazione o impedimento*, diversamente selezionare una delle altre voci dal menù a tendina:

0	<i>nessuna limitazione o impedimento</i>
1	<i>compattazione elevata</i>
2	<i>scarsa aerazione</i>
3	<i>fenomeni riduttivi (falda)</i>
4	<i>contatto litico</i>
5	<i>chimismo sfavorevole (ad es. nutrienti, eccesso di sodio, ecc.)</i>
6	<i>bassa ritenuta idrica</i>
7	<i>movimenti di contrazione-espansione</i>
8	<i>orizzonte cementato</i>
9	<i>altre cause di limitazione o impedimento</i>

Istruzioni per la compilazione della maschera ORIZZONTI E ANALISI

DEFINIZIONE DI ORIZZONTE DI SUOLO: strato di suolo approssimativamente parallelo alla superficie con caratteristiche ben definite e differenziate rispetto allo strato sovrastante o sottostante.

Generalmente si definiscono:

ORIZZONTI DI SUPERFICIE (*topsoil*): strati caratterizzati da una maggiore presenza di sostanza organica rispetto agli orizzonti sottostanti. In terreni agricoli possono coincidere con lo strato di suolo lavorato.

ORIZZONTI PROFONDI: strati di profondità originatisi per diversi processi di formazione del suolo. Possono essere in vario numero sino al contatto con il *parent material* (o roccia madre) da cui il suolo ha avuto origine.

7

Scheletro - quantità % in volume

(parametro da compilare da stima dell'utente se non disponibile analisi)

Indicare la quantità in % del volume dell'orizzonte occupato da frammenti litoidi con $\emptyset > 2$ mm (definizione di scheletro). La quantità va intesa come % totale dei frammenti presenti a prescindere dalle dimensioni.

Se non si dispone di un'analisi di laboratorio che abbia quantificato esattamente la quantità % di scheletro, l'utente può compilare il campo basandosi su una stima visiva utilizzando le stesse tavole di figura 1 con cui ha effettuato la stima della pietrosità e della rocciosità.

8

Drenaggio interno

(parametro da selezionare dal menù a tendina)

La scelta della voce deve essere effettuata dall'utente in base ad una propria stima avvalendosi delle indicazioni riportate nella tabella seguente.

Si ricorda che per drenaggio interno si intende la capacità del suolo di eliminare l'eccesso idrico nel suo profilo verticale. La velocità e la modalità del drenaggio dipendono dalla permeabilità del suolo (e quindi da caratteri quali tessitura, porosità, struttura), dalla profondità della falda freatica, dalla morfologia del sito e del territorio circostante.

0	<i>molto mal drenato</i>	<i>l'acqua è in corrispondenza o in prossimità della superficie del suolo per gran parte della stagione di crescita delle piante. A meno che non si realizzi un drenaggio artificiale la maggior parte delle colture non può essere coltivata. Questa condizione è tipica delle depressioni o delle aree pianeggianti, oppure, in caso di eventi piovosi persistenti, anche di suoli in leggera pendenza.</i>
1	<i>mal drenato</i>	<i>Il suolo è bagnato a basse profondità durante la stagione vegetativa o rimane bagnato per lunghi periodi. A meno che il suolo non sia drenato non è consentita la coltivazione della maggior parte delle colture, ciononostante il suolo non è continuamente bagnato alla profondità d'aratura. La presenza di una falda così superficiale è dovuta alla bassa o bassissima conducibilità idraulica di un orizzonte prossimo alla superficie, ad eventi pluviometrici persistenti o ad una combinazione di questi due fattori.</i>
2	<i>piuttosto mal drenato</i>	<i>il suolo si ritrova bagnato a bassa profondità e per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante e a meno che il suolo non sia drenato artificialmente la coltivazione della maggior parte delle piante è ostacolata. Il suolo appartiene ad una classe di conducibilità bassa o molto bassa. Il livello della falda è piuttosto superficiale e può ricevere acqua lateralmente o a causa di piogge persistenti o ancora da una combinazione di questi fattori.</i>
3	<i>moderatamente ben drenato</i>	<i>l'acqua in questi suoli è, in alcuni periodi dell'anno, rimossa lentamente. La falda è moderatamente profonda e può essere transitoria o permanente. Lo spessore di suolo esplorato dall'apparato radicale è bagnato solo per un breve periodo durante la stagione vegetativa. La presenza dell'acqua è dovuta ad una classe di conducibilità moderatamente bassa entro 1 metro dalla superficie, a un apporto per infiltrazione o alla combinazione di questi due fattori.</i>
4	<i>ben drenato</i>	<i>l'acqua viene rimossa dal suolo prontamente, ma non rapidamente. La falda è generalmente profonda o molto profonda. Nelle regioni umide l'acqua è disponibile per le piante durante gran parte della stagione di crescita, l'umidità non inibisce la crescita delle radici durante la maggior parte delle stagioni.</i>
5	<i>piuttosto eccessivamente drenato</i>	<i>l'acqua viene rimossa dal suolo rapidamente, non è presente una falda o è molto profonda. Senza irrigazione si possono coltivare solo un numero ristretto di colture. I suoli hanno una tessitura grossolana e una conducibilità idraulica elevata.</i>
6	<i>eccessivamente drenato</i>	<i>l'acqua viene rimossa dal suolo molto rapidamente, non è presente una falda o è molto profonda. Senza irrigazione non è possibile realizzare alcun tipo di coltivazione. I suoli hanno una tessitura grossolana e una conducibilità idraulica molto elevata.</i>

9

Sabbia, Limo e Argilla

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare la quantità delle frazioni granulometriche *sabbia - limo - argilla* nelle loro quantità percentuali totali.

N.B. Se il laboratorio di analisi a cui l'utente si è rivolto rilascia l'analisi granulometrica riferendola all'unità di misura g/Kg, trasformare i valori in % dividendoli per 10.

Esempio:

Sabbia tot 633 g/Kg → 63,3 %

Limo tot 279 g/Kg → 27,9 %

Argilla tot 88 g/Kg → 8,8 %

10 Reazione – pH in H₂O

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare il valore di pH fornito dal laboratorio.

La reazione è una proprietà chimica che si identifica con il *pH di una sospensione del campione di terreno in acqua*. Viene comunemente misurata con un rapporto *peso suolo / volume di acqua distillata* pari a 1:2,5 e il risultato è un valore adimensionale.

11 Tasso di Saturazione in Basi (TSB %)

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare il valore del TSB fornito dal laboratorio.

Il parametro esprime la percentuale delle basi (% di ioni Ca, Mg, K e Na) sul totale degli ioni presenti nel suolo ed è un parametro fortemente legato alla reazione del terreno. In generale all'aumentare del pH aumenta il TSB.

12 Carbonio organico

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare il valore di Carbonio organico fornito dal laboratorio.

Il parametro costituisce circa il 58% di tutta la sostanza organica presente nei suoli e si concentra, in genere, nei primi 30/40 cm di suolo.

N.B. Se il laboratorio di analisi a cui l'utente si è rivolto rilascia l'analisi del Carbonio organico riferendolo all'unità di misura %, trasformare il valore in g/Kg moltiplicandolo per 10. Esempio: Carbonio organico 1,5 % → 15,0 g/Kg

13 Exchange Sodium Percentage (ESP %)

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare il valore di ESP fornito dal laboratorio.

Il parametro esprime la percentuale di Sodio di scambio rispetto all'intero complesso di scambio del suolo [$Na/(Ca+Na+K+Mg)$] ossia la *sodicità* del terreno i cui valori, se troppo elevati, influenzano negativamente gli usi agricoli per fenomeni di fitotossicità.

13 CaCO₃

(dati da inserire dopo l'esecuzione di un'analisi di laboratorio)

Indicare il valore di CaCO₃ fornito dal laboratorio. Il parametro indica la quantità di tutti i carbonati presenti nel terreno (calcio, magnesio, potassio e sodio) e viene espresso in g/Kg.

A questo punto si può procedere al calcolo cliccando il tasto

[Calcola la Soil Suitability](#)

La restituzione per l'utente è la classe di suscettività d'uso attribuita per ognuno degli 8 usi considerati. Sulla destra sono riassunti i dati inseriti dall'utente, i dati dedotti dal sistema (parametri estratti dal geodatabase del Portale) e altri parametri utili per la determinazione, calcolati tramite pedofunzioni una volta inseriti i valori di granulometria del *topsoil*.

Portale del Suolo
Osservatorio Regionale Suoli della Sardegna - ORS

Home / Chi siamo / Cartografia / Documentazione / Strumenti / Webgis / Open Data

Home / Strumenti / Calcolo della suscettività d'uso dei suoli (Soil Suitability Evaluation)

A breve sarà pubblicato un manuale d'uso per questo strumento.

Stazione

Tipo di camporamento:

Coordinate WGS84:
ad es.

Erosione rilevata:
Indicare il tipo di erosione rilevata in campo

Grado erosione:
Indicare il grado di erosione rilevata in campo

Ciottoli (15-25cm): % ad es. 10%
Pietre (*): % ad es. 5%
Roccioli: % ad es. 5%

Profondità utile alle radici: cm
ad es. 90 cm

Causa impedimento:
Indica la causa di impedimento alle radici

Classi Soil Suitability

Mais: **S3**
Erba Medica: **S2**
Vite: **S2**
Frumento: **S2**
Olivo-Mandorlo: **S3**
Ortive: **S1**
Pascolo: **S2**
Irrigazione: **S1**

Parametri inseriti dall'utente

Tipo rilevamento: profilo
Coordinate WGS84: 39.535817, 9.599546
Erosione rilevata: 0 - assenza di erosione
Grado erosione: Nullo
Ciottoli: 0 %
Pietre: 0 %
Roccioli: 0 %
Profondità utile alle radici: 130 cm
Causa impedimento: undefined

Parametri estratti dal geo-database

Comune: Villaputzu
Copertura: Boschi di latifoglie
Regione Storica: Quirra
Siglia Substrato: AGO
Substrato:
Depositi alluvionali ghiaiosi recenti
Quote: 8 m s.l.m.
Esposizione: 332 °
Pendenza: 1 %
Selmizzazione: 1.17 dS/m

Parametri calcolati nel top soil

Abbr. tessitura: FS
Tessitura: franco-sabbioso
Conduttività elettrica: 1.17 dS/m
Densità apparente: 1.434 kg/dm³
Acqua disponibile su 100 cm:
Acque disponibili: 120.8 mm

Classi Soil Suitability

Mais: **S3**
Erba Medica: **S2**
Vite: **S2**
Frumento: **S2**
Olivo-Mandorlo: **S3**
Ortive: **S1**
Pascolo: **S2**
Irrigazione: **S1**

Parametri inseriti dall'utente

Tipo rilevamento: profilo
Coordinate WGS84: 39.535817, 9.599546

Orizzonti ed analisi

Scheletro - quantità % in volume: %
ad es. 15 %

Drenaggio inferiore:

Limite inferiore medio: cm ad es. 30 cm
Spessore medio: cm ad es. 30 cm

Sabbia: % ad es. 30%
Limo: % ad es. 5%
Argilla: % ad es. 65%

Reazione pH in H₂O: ad es. 5.7
Tasso Saturazione in Basi: ad es. 31.250

Carbonio organico: g/Kg ad es. 25.7
Exchange Sodium Percentage (ESP): % ad es. 0.32

CaCO₃ totale: g/Kg ad es. 0

[Calcola la Soil Suitability](#)



IMPORTANTE: LA CLASSE FINALE DI SUSCETTIVITÀ D'USO ATTRIBUITA AL TERMINE DELLA PROCEDURA APPENA DESCRITTA È RIFERITA AL SOLO ORIZZONTE DI SUPERFICIE (*TOPSOIL*) MA IL CALCOLO SARÀ TANTO PIÙ PRECISO QUANTO PIÙ SI DISPONE DI INFORMAZIONI RELATIVE ANCHE AGLI ORIZZONTI PROFONDI. IN QUESTO CASO CONTINUARE A IMMETTERE I DATI PER I SUCCESSIVI ORIZZONTI CLICCANDO SUL TASTO [Inserisci un altro orizzonte](#)