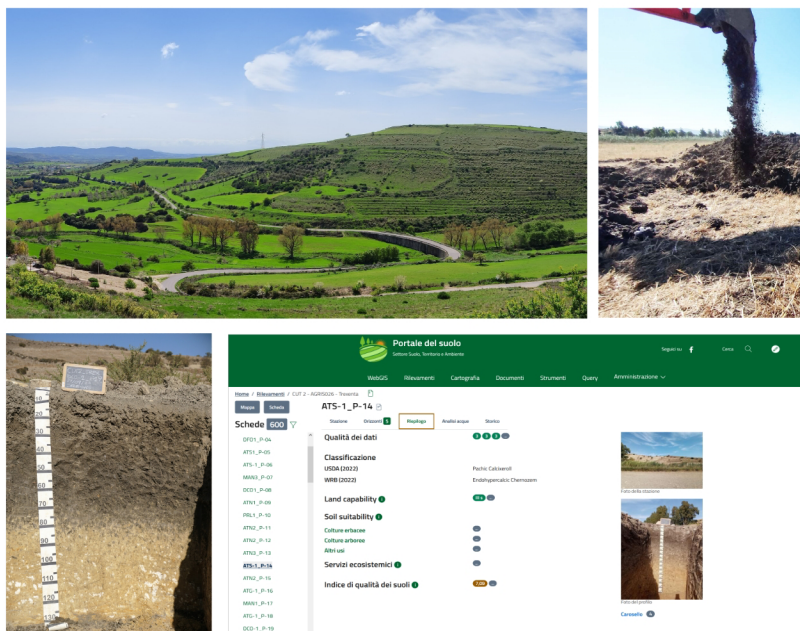


Settore Suolo, Territorio e Ambiente

# STRUMENTI DEL PORTALE



## Guida al calcolo dei Servizi Ecosistemici dei suoli

**Agris**

Agentezia pro sa chircia in agricoltura  
Agentezia regionale per la ricerca in agricoltura



REGIONE AUTONOMA DI SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



www.sardegnaportalesuolo.it

## CARTA UNITA' DELLE TERRE DELLA SARDEGNA

scala 1:50.000

Azioni preliminari volte alla redazione degli elaborati cartografici di base per  
l'acquisizione dei dati pedologici utili alla definizione della capacità d'uso dei suoli



**IMPORTANTE:** PER PROCEDERE AL CALCOLO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI UTILIZZANDO QUESTA APPLICAZIONE È NECESSARIO CHE I DATI INSERITI SIANO RIFERITI ALLA PROFONDITÀ DI 100 CM, RILEVABILI ATTRAVERSO IL PRELIEVO DI UN CAMPIONE DI SUOLO PER CIASCUN ORIZZONTE RICONOSCIUTO, SALVO LA PRESENZA DI LIMITI FISICI AL CAMPIONAMENTO (ES. FALDA, STRATO ROCCIOSO, ECCESSO DI SCHELETRO).

## Premessa<sup>1</sup>

Con questa applicazione l'utente può calcolare il valore di 8 Servizi Ecosistemici che il suolo è in grado di fornire, ovvero le molteplici e poliedriche funzioni che il suolo svolge in relazione alle proprie caratteristiche.

Il calcolo avviene attraverso l'inserimento di alcuni parametri relativi a caratteri della stazione a cui si riferisce l'osservazione pedologica e di altri più strettamente legati al suolo.

I Servizi Ecosistemici considerati sono:

Sigla	Descrizione	Dettagli
BIO	Biodiversità organismi del suolo	Indicatore per la riserva di biodiversità degli organismi nel suolo.
BUF	Capacità depurativa	Indicatore per lo stoccaggio e trasformazione di sostanze nutritive e depurazione dell'acqua da sostanze inquinanti.
CLI	Regolazione climatica locale	Indicatore della regolazione climatica locale.
CST	Stock carbonio (potenziale)	Indicatore del sequestro potenziale del carbonio nel suolo.
PRO	Produttività agricola	Indicatore per la produzione di cibo.
SUP	Supporto alle infrastrutture umane	Indicatore per il supporto alle infrastrutture umane.

Per il calcolo ci si è avvalsi della metodologia proposta da Calzolari et al. (2016), il cui approccio si basa su formule empiriche semplificate che quantificano le funzioni del suolo in relazione alle sue principali proprietà e processi (metodo statico).

Nell'applicazione alcuni parametri sono calcolati automaticamente dal sistema una volta immesse le coordinate del punto di riferimento, i restanti vanno invece inseriti dall'utente secondo le indicazioni date di seguito nel manuale.

Ogni servizio viene espresso da un valore compreso tra 0 e 1, dove 1 indica il valore massimo del servizio e lo 0 il valore minimo e non la sua assenza ed è riferito ad una profondità standard del suolo pari a 100 cm.

<sup>1</sup> Per il significato dei termini pedologici utilizzati in questa guida consultare il Glossario pubblicato nel Portale alla pagina Documenti al Link <http://www.sardegnaportalesuolo.it/>

# Istruzioni per la compilazione della maschera STAZIONE

**DEFINIZIONE DI STAZIONE:** per stazione si intende l'intorno del luogo 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.

## Posizione

### Posizione

Coordinata X WGS84\*

es. 548857

Coordinata Y WGS84\*

es. 4364290

E' la prima informazione richiesta. La **condizione indispensabile** per procedere al calcolo dei Servizi Ecosistemici è la georeferenziazione del punto rappresentativo del suolo d'interesse. L'applicazione del Portale permette solamente l'inserimento di **coordinate geografiche nel sistema WGS84/UTM32**.

## Pietrosità e Rocciosità

### Pietrosità

Ghiaia

0

(% 0,2-7,5 cm)

Ciottoli piccoli

0

(% 7,5-15 cm)

Ciottoli grandi

0

(% 15-25 cm)

Pietre

0

(% >25 cm)

### Rocciosità

Quantità

0

(%)

La compilazione di questi campi richiede una stima visiva da parte dell'utente della quantità % dei frammenti litici 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.

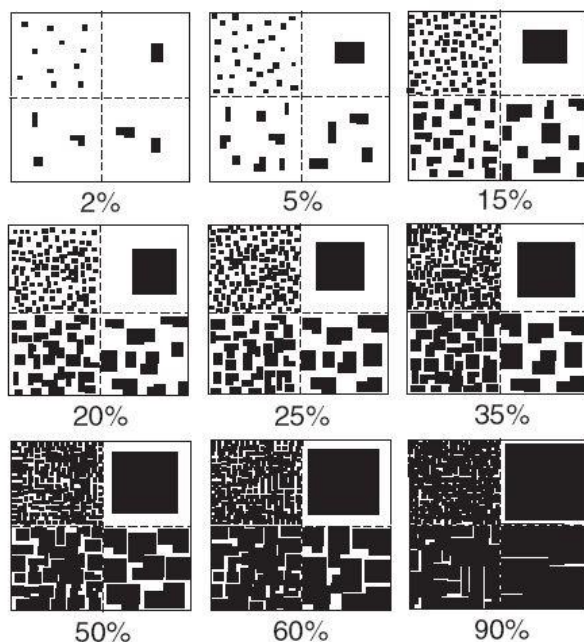
In caso di assenza di pietrosità e rocciosità superficiali indicare comunque il valore 0.

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 litici di varie dimensioni. La loro abbondanza 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



## Erosione

### Erosione rilevata

**Tipo erosione**  

1 - erosione idrica diffusa (sheet erosion) x ^

0 - assenza di erosione

1 - erosione idrica diffusa (sheet erosion)

2 - erosione di sponda

3 - erosione per lavorazione meccanica

4 - erosione idrica incanalata per rivoli (rill erosion)

**Grado erosione**  

2 - Moderata x v

La selezione va eseguita in base alla valutazione visiva da parte dell'utente sui 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).

Per quanto riguarda il **Grado di Erosione** solo in caso di erosione assente NON selezionare alcuna voce, altrimenti selezionare il grado rilevato facendo riferimento, per la stima, alla seguente tabella:

		perdita stimata (in volume %) 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>

## Profondità utile alle radici

Profondità utile alle radici

Profondità media  
(cm)

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 l'utente non ha la possibilità di determinare il parametro attraverso una sua misurazione diretta, come ad esempio attraverso la descrizione di un profilo pedologico, è comunque necessario inserire un dato stimato basato sull'esperienza del compilatore e la conoscenza del sito.

N.B. se si ritiene che non ci siano cause di impedimento all'approfondimento delle radici è raccomandabile indicare almeno una minima profondità utile pari a 100 cm.

## Falda

### Falda

Falda presente assente	Limite superiore falda
<div><div></div><div>0 - assente</div><div>1 - presente</div></div>	<div></div> <div>(cm)</div>

Indicare la presenza o l'assenza di una falda superficiale e il suo limite superiore solo se osservati all'atto del campionamento o se si hanno informazioni certe a riguardo.

## Uso del Suolo

### Uso del suolo

Copertura suolo
<div><div></div><div>211 - Seminativi in aree non irrigue</div><div>2121.2 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo e vivai</div><div>2123 - Colture in serra</div><div>213 - Risaie</div><div>221 - Vigneti</div></div>

Questo parametro va selezionato dal menù a tendina in cui sono elencate le tipologie di copertura del suolo secondo la classificazione della Corine Land Cover, a cui l'utente deve ricondurre l'uso del sito in cui ha campionato il proprio suolo.

# 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.

## Limite

### 1 Limite

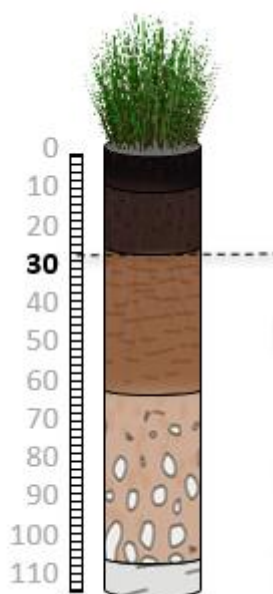
Limite inferiore medio

Spessore medio

(cm)

(cm)

Indicare la profondità media alla quale si trova il limite inferiore dell'orizzonte e il suo spessore totale (vedi esempio figura).





## Scheletro totale

### Scheletro totale

Quantità

(% in volume)

Indicare la quantità in % del volume dell'orizzonte occupato da frammenti litoidi con  $\varnothing > 2$  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.

## Carbonio Organico e Sostanza Organica

### Carbonio

Carbonio organico (g/Kg)

Sostanza organica (g/Kg)

(g/Kg)

(g/Kg)

Indicare i valori del Carbonio Organico e della Sostanza Organica forniti dal laboratorio espressi in g/kg.

Se il laboratorio di analisi a cui l'utente si è rivolto rilascia l'analisi della Sostanza Organica riferendola all'unità di misura %, trasformare il valore in g/Kg moltiplicandolo per 10. Esempio: Sostanza Organica 1,5 %  $\rightarrow$  15,0 g/Kg

## Reazione

### Reazione

pH

(in H<sub>2</sub>O)

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.

## Tessitura

### Tessitura

Sabbia totale (g/Kg)

Limo totale (g/Kg)

Argilla totale (g/Kg)

(g/Kg)

(g/Kg)

(g/Kg)

Per compilare questo campo è necessario che l'utente disponga dei dati relativi alla granulometria del proprio suolo (sabbia, limo e argilla in g/kg) dedotti da analisi di laboratorio. In base ai valori delle granulometrie inserite il sistema restituisce la classe tessiturale corrispondente (es: FS=franco sabbioso, AL=argillo-limoso, etc..)

## Capacità di Scambio Cationico

### Capacità di scambio cationico

CSC (meq/100g)

(cmol/Kg - meq/100g)

Indicare il valore della CSC fornito dal laboratorio.

La CSC esprime la capacità del suolo di ritenzione e di rilascio dei nutrienti e può essere espressa indifferentemente in cmol/kg o in meq/100g.

## Calcolo dei Servizi Ecosistemici

Il calcolo dei Servizi Ecosistemici è tanto più preciso quanto più si dispone di informazioni relative anche agli orizzonti profondi, per cui è necessario continuare a immettere i dati fino alla profondità utile alle radici e comunque non oltre i 100 cm di profondità cliccando sul tasto

Aggiungi nuovo orizzonte

Dopo aver inputato i dati relativi a tutti gli orizzonti riconosciuti si può procedere al calcolo finale cliccando il tasto

Calcola

posto in alto a destra nell'applicazione.

All'utente verrà restituito un valore numerico da 0 a 1, dove 1 indica il valore massimo del servizio e lo 0 il valore minimo e non la sua assenza.

### Servizi ecosistemici

#### Approvvigionamento

PRO 0,40

#### Supporto

BIO 0,23

SUP 0,30

#### Regolazione

CLI 0,42

CST 0,71

BUF 0,24

WAR 0,22

WAS 0,05