



## **Decreto Dirigenziale n. 69 del 01/07/2020**

Direzione Generale 7 - Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

Oggetto dell'Atto:

APPROVAZIONE DELLE LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI MEDIANTE INDAGINE PEDOLOGICA SITO SPECIFICA – EDIZIONE 2020 (ALLEGATO).

**Oggetto: APPROVAZIONE DELLE LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI MEDIANTE INDAGINE PEDOLOGICA SITO SPECIFICA – EDIZIONE 2020 (ALLEGATO).**

Il Dirigente

**PREMESSO** che:

- a. che con Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 (G.U. 31 gennaio 2004, n. 25. S.O.) è stata data attuazione alla Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- b. che il comma 1 dell'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 ha dichiarato di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, autorizzate ai sensi del comma 3 del medesimo Decreto;
- c. che il comma 3 dello stesso articolo 12 ha sottoposto ad una autorizzazione unica, nell'ambito di una Conferenza di servizi convocata dalla Regione, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi;
- d. che il comma 4 del richiamato articolo 12 dispone che l'autorizzazione è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni;
- e. che lo stesso comma 4 stabilisce che l'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato;
- f. che con DM 10/9/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, serie generale, n° 219 del 18/9/2010, il MISE ha emanato le *"Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi"* (d'ora in poi Linee Guida Nazionali) in applicazione del citato comma 10 dell'art. 12 del D.lgs. n. 387/03;
- g. che la Giunta Regionale, con deliberazione n. 325/2013, ha dettato una Disciplina di completamento in materia di autorizzazioni energetiche;
- h. con DRD n. 810 del 17/09/2014 ad oggetto "Autorizzazione impianti di cui all'art. 12 del d.lgs. n. 387/2003, approvazione schema di domanda e tabella enti coinvolti" la Direzione Generale "Sviluppo Economico e Attività Produttive" ha apportato modifiche allo schema di domanda unica di cui all'allegato A del DD n. 420/2011 e la tabella di cui all'allegato 1 del DD n. 516/2011, per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e delle relative opere ed infrastrutture, ai sensi del combinato disposto dei punti 18.6, 13.1 e 14.3 Linee Guida Nazionali;
- i. il succitato DRD n. 810 del 17/09/2014 alla tabella allegato B, individua tra le amministrazioni invitate a partecipare alla conferenza di servizi per esprimersi sugli interessi affidati alla propria tutela la Direzione Generale "Politiche agricole, alimentari e forestali", anche per quanto attiene parere in merito alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali (anche rispetto alle produzioni agroalimentari di qualità) e alla tutela della biodiversità (anche rispetto alla capacità d'uso dei suoli) nonché al patrimonio culturale e del paesaggio rurale, così come previsto al comma 7 dell'art. 2 del d.lgs. 387/03;

**CONSIDERATO** che:

- a. in applicazione al suddetto DRD n. 50 del 18.02.2011, la circolare n. 200319 del 14 marzo 2011 dell'Area Generale di Coordinamento Sviluppo Attività Settore Primario, ha delegato il Settore SIRCA alla redazione di opportune Linee guida per l'indagine pedologica *in situ* e per la determinazione della capacità d'uso dei suoli, al fine di giungere a una omogeneità e confrontabilità dei metodi di indagine e delle relazioni presentate;
- b. con DDR n. 285 del 27.07.2011 il Settore SIRCA ha approvato, in allegato al suddetto Decreto Dirigenziale, le *"Norme tecniche per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica"* (di seguito indicate come *"Norme"*), che costituiscono le specifiche tecniche per lo svolgimento delle indagini pedologiche per la richiesta autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili di cui all'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;
- c. con DRD n. 425 dell'11.11.2011 sono state revisionate e aggiornate le suddette *"Norme"*;
- d. a seguito di formale richiesta effettuata dalla UOD 09 della DG 06, il CNR - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM) ha collaborato, senza alcun onere, alla ridefinizione tecnica dei criteri di stima e valutazione delle qualità del suolo oggetto di revisione (disponibilità di ossigeno per le piante; conducibilità alla saturazione, quantità di acqua disponibile);
- e. con DRD n. 86 del 18.03.2015 sono state approvate le *"Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica"*, (di seguito indicate come *"Linee Guida"*), in sostituzione delle *"Norme"* approvate con il DRD n. 285 del 27.07.2011 e successive modifiche approvate con DRD n. 425 dell'11.11.2011;
- f. fermo restando il criterio espresso dalle *"Linee Guida"*, di cui al DRD n. 86 del 18.03.2015, di tutela e protezione dei suoli agricoli campani per il quale sono esclusi da utilizzi diversi da quello agro-silvo-pastorale le aree agricole che presentano suoli di I e II classe di capacità d'uso, è emersa nel corso degli anni la necessità di una revisione tecnica delle *"Linee Guida"*;
- g. di dover provvedere a una modifica formale delle *"Linee Guida"* indicando come *"Linee guida"* le procedure di valutazione della capacità d'uso dei suoli e come *"Norme"* le indagini effettuate in campo finalizzate all'ottenimento delle informazioni in situ che concorrono alla successiva valutazione;

**RITENUTO** pertanto di poter approvare le *"Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica, edizione 2020"*, come riportate nell'allegato "A" al presente decreto che ne costituisce parte integrante e sostanziale, che permettono di valutare i mutamenti e le modificazioni della destinazione d'uso di aree agricole in termini di valore ecologico e produttivo dei suoli, considerando quindi le loro "qualità", ovvero se il consumo di suolo e la sua perdita ambientale possono essere ritenuti sostenibili dalla collettività;

**DECRETA**

per quanto esposto in narrativa, che si intende integralmente riportato nel presente dispositivo:

- 1) di approvare *"Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica – edizione 2020"*, come riportate nell'allegato "A" al presente decreto per farne parte integrante e sostanziale;

3) di aggiornare sul portale web dell'Assessorato all'Agricoltura il documento digitale delle suddette "Linee guida", all'interno della sezione "Energie rinnovabili", reso disponibile per dare la massima diffusione alle Amministrazioni e ai tecnici operanti sul territorio;

4) di ottemperare agli adempimenti previsti dalla Legge Regionale n. 23 del 28/07/2017 e di inviare il presente provvedimento:

- a) all'UDCP 40.03.03 per l'archiviazione;
- b) all'UOD 50 02 03 - UOD Energia, efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia;
- c) alla DG 50 06 00 - Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema;
- d) alla UOD 50 17 92 - STAFF Tecnico Amministrativo - Valutazioni Ambientali;
- e) alla Direzione Tecnica dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Campania

- MERCADANTE -



# **Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica**



edizione 1.2020



## Indice

1. Premessa .....	3
2. La conoscenza dei suoli nella pianificazione .....	3
3. La Capacità d'uso (Land Capability) .....	4
4. Indice e contenuti della relazione pedologica per la valutazione della capacità d'uso sito specifica .....	6
5. Carta delle Unità di Paesaggio/Terre a scala di grande dettaglio .....	6
6. Densità di osservazione.....	7
7. Svolgimento di rilievo fotografico per un profilo .....	8
8. Guida al rilevamento dei suoli in campagna e alla loro descrizione.....	9
9. Modalità di prelievo dei campioni e le analisi di laboratorio .....	10
10. Guida alla stima e descrizione delle caratteristiche e delle qualità per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli .....	12
11. Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli .....	23
Allegato 1 - Norme tecniche per il rilevamento dei suoli in campagna e alla loro descrizione .....	24



## 1. Premessa

Le presenti Linee guida formalizzano dal punto di vista metodologico uno strumento per valutare i mutamenti e le modificazioni della destinazione d'uso di aree agricole in termini di valore ecologico-produttivo dei suoli, considerando quindi le loro "qualità", ovvero se il consumo di suolo e la conseguente perdita di servizi ecosistemici possono essere ritenuti sostenibili dalla collettività.

Tale strumento, operativo in Regione Campania dal 2008 per specifici ambiti d'attività (installazione a terra di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile), si può ritenere fondamentale strumento di orientamento alla pianificazione per tutte quelle attività che determinano il consumo, l'impermeabilizzazione e la sottrazione di suoli agricoli.

Ciò risulta coerente con gli obiettivi della pianificazione territoriale e urbanistica della Regione Campania: il comma a) dell'articolo 2 della Legge Regionale n. 16 del 22 dicembre 2004 "Norme sul Governo del Territorio", afferma che la pianificazione regionale persegue la "promozione dell'uso razionale e dello sviluppo ordinato del territorio urbano extraurbano mediante il minimo consumo di suolo".

**ATTENZIONE: Il testo inserito in box grigio costituisce un obbligo ai fini dell'indagine sito specifica.**

## 2. La conoscenza dei suoli nella pianificazione

Il suolo, che ha come sinonimo il terreno, è una risorsa naturale fondamentale e non rinnovabile, costituito dall'insieme dei corpi naturali esistenti sulla superficie terrestre, in luoghi modificati, o creati dall'uomo, con materiali terrosi, contenente materia vivente e capace di far vivere piante all'aperto.

Pertanto, se governare correttamente il territorio non può essere realizzato senza un'adeguata conoscenza degli ecosistemi che lo sottendono, risulta necessario conoscere anche i suoli, ovvero rilevarli e interpretarli, poiché gestirli con attenzione ha effetti positivi sulla qualità delle acque, dell'aria e delle risorse biotiche.

Il rilevamento dei suoli, infatti, è in grado di mostrare questa importante componente all'attualità e di determinarne caratteristiche e qualità. Queste, in interazione con le altre componenti ambientali, determinano le diverse funzioni proprie dei suoli: funzione produttiva, non solo per il settore agrosilvopastorale ma anche per settori utili ad altre attività umane; funzione di supporto degli insediamenti umani, intesi sia come edifici che come infrastrutture; funzione protettiva per le acque superficiali e gli acquiferi profondi da agenti inquinanti; funzione genetica in quanto il maggiore custode della biodiversità delle terre; funzione culturale in quanto conserva le tracce del passato della presenza dell'uomo.

Successivamente, le conoscenze sulla geografia dei suoli di un'area possono essere interpretate per fini pratici: si parla di Valutazione delle Terre (*Land Evaluation*), il cui scopo fondamentale è prevedere le conseguenze di un cambiamento ed è il processo di stima del comportamento del territorio quando sottoposto ad un uso diverso. In base alle finalità si determinano valutazioni, e quindi elaborati derivati, per scopi generali o per scopi specifici.

Il rilevamento, l'interpretazione e valutazione dei suoli e degli ambienti in cui si collocano offrono quindi un criterio tecnico a cui potersi riferire per oggettivare gli obiettivi della pianificazione territoriale e urbanistica che si propone di verificare che qualsiasi utilizzo del territorio che ne determini il consumo, l'impermeabilizzazione e la sottrazione di suolo sia sostenibile in termini ambientali.



### **3. La Capacità d'uso (Land Capability)**

Tra i metodi di Valutazione delle Terre per scopi generali è ampiamente diffuso a livello mondiale la classificazione della Capacità d'uso delle terre (*Land Capability Classification, LCC*), che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche. La metodologia considera esclusivamente i parametri fisici e chimici permanenti del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico o di caratteri o di qualità che possono essere modificati con specifici interventi.

La Capacità d'uso è ampiamente utilizzata anche in Italia dove numerosi sono gli esempi di utilizzo di questa classificazione applicata alle indagini e alle cartografie pedologiche nel campo della programmazione e pianificazione territoriale, producendo notevoli impatti sulle scelte decisionali degli amministratori.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi da I a IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi da V a VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Le classi sono ulteriormente specificate mediante una sottoclasse, attraverso la segnalazione all'utilizzatore del tipo di limitazione; vengono così individuate limitazioni dovute al suolo (sottoclasse s), all'eccesso idrico (sottoclasse w), al rischio di erosione ed alle lavorazioni agrarie (sottoclasse e), al clima (sottoclasse c). La Classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni o di debole intensità.

Pertanto, a valle di una indagine, per aree di limitata estensione, o di un rilevamento cartografico, per aree di più ampia estensione, le informazioni pedologiche raccolte vengono confrontate a una griglia di valutazione (*matching table*) in cui sono inserite le caratteristiche e le qualità ritenute, per quel contesto ambientale, in grado di classificare in modo decrescente le potenzialità produttive dei suoli. La classe viene attribuita considerando la cosiddetta "legge del minimo": la capacità d'uso non viene determinata dalla media dei caratteri pedologici ma dal parametro considerato come più limitante.

La tabella di valutazione della Capacità d'uso dei suoli utilizzata e riportata nelle presenti Linee guida (cfr. par. 10) prende in considerazione i seguenti parametri: Pendenza; Rischio potenziale di erosione; Pietrosità totale; Rocciosità; Profondità utile alle radici; Scheletro; Disponibilità di ossigeno per le piante; Classe Tessiturale (USDA); Fertilità; Capacità assimilativa; Capacità d'Acqua Disponibile nel suolo (AWC); Rischio di inondazione.

Nella tabella suddetta sono state introdotte rispetto alla valutazione della Capacità d'uso dei suoli utilizzata per i programmi di rilevamento e cartografia regionale (inserite nelle "Norme tecniche per il rilevamento e la descrizione dei suoli in



Assessorato Agricoltura

*campagna*”), due specifiche qualità del suolo, che costituiscono quindi elementi di novità:

1. l'introduzione della capacità assimilativa rispetto a fattori potenzialmente inquinanti, considerando la crescente importanza assunta dalla funzione ecologico-protettiva dei suoli nei processi di pianificazione territoriale;
2. l'introduzione della fertilità del suolo legata a parametri chimico-fisici permanenti e quindi in grado di esplicitare con maggiore efficacia la capacità agronomico-produttiva dei suoli.

Dovendo la pianificazione salvaguardare le aree a maggior valenza agricolo ambientale, potranno essere esclusi da utilizzi diversi da quello agro-silvo-pastorale le aree agricole che presentano suoli di I e II classe di capacità d'uso, ovvero i suoli che, per caratteri fisici permanenti, hanno poche limitazioni a qualsiasi utilizzo agrosilvopastorali, rappresentando pertanto i suoli strategici per le attività del settore primario.

## Cronologia degli aggiornamenti

### 3.1 Modifiche e integrazioni introdotte rispetto alle Norme tecniche per la valutazione della capacità d'uso dei suoli versione 1.2 (agg. 27.12.2011). Esse hanno determinato le Linee guida versione 1.2015

- a) Modifiche alla densità di osservazione per superfici di indagine superiori a 50 ettari.
- b) Determinato un layout per la descrizione analitica della stazione e del profilo di suolo
- c) Modifiche sostanziali al par. “Modalità di prelievo dei campioni e le analisi di laboratorio”.
- d) La disponibilità di ossigeno viene stimata come differenza fra la porosità massima e la porosità alla capacità idrica di campo calcolate mediante la pedotransfer HYPRES accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten.
- e) La Conducibilità alla saturazione viene stimata attraverso la pedotransfer di Vereecken.
- f) L'AWC viene stimato con la pedotransfer HYPRES, accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten.
- g) Modifiche sostanziali alla tabella di attribuzione del rischio di erosione potenziale dalla cui stima viene eliminato il fattore di erosività.
- h) Nella tabella di valutazione delle classi di capacità d'uso, la classe tessiturale AL del topsoil viene trasferita dalla II alla III classe.

### 3.2 Modifiche e integrazioni introdotte rispetto alle Linee guida versione 1.2015 Esse hanno determinato le Linee guida versione 1.2020

- a) Modifica alla Densità di osservazione, inserendo la condizione che qualora le unità di paesaggio/terre descritte fossero di superficie superiore a 4 ettari i profili da descrivere sono 2 ogni 4 ettari.
- b) Nella descrizione del profilo, per ogni orizzonte, inserito: limite superiore-inferiore e il tipo; tipo di limite.
- c) Tra i tipi di limitazioni della profondità utile alle radici: indisponibilità di ossigeno per Peff molto scarsa ( $\leq 0,124$ ).
- d) Tabella di stima delle classi di fertilità valutata secondo un modello parametrico e quindi modificata in tre delle quindici classi proposte.
- e) Per la capacità di acqua disponibile (AWC) si specifica che si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.
- f) Tabella di stima della capacità assimilativa valutata secondo un modello parametrico e quindi modificata nelle classi proposte. Nella stessa tabella indicato in valore di eguaglianza del parametro laddove non chiaro.
- g) Nella tabella di valutazione finale della capacità d'uso dei suoli chiarito che la profondità è quella utile alle radici.



#### **4. Indice e contenuti della relazione pedologica per la valutazione della capacità d'uso sito specifica**

1. Distribuzione geografica  
riferimenti geografici (ambiti comunali), con allegata una cartografia semplificata a piccola scala, superficie occupata (in ettari); note.
2. Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali  
descrizione del paesaggio (litologia, fisiografia, uso o vegetazione, idrografia) ed elementi ambientali (altimetria, range di pendenza, esposizione prevalente media, temperatura media febbraio e luglio, piovosità annuale, ETo annuale); destinazione d'uso; gestione agronomica dei suoli; note.
3. Carta delle Unità di Paesaggio/Terre a scala di grande dettaglio (per superfici superiori a 5 ettari e/o se richiesta)
4. Carta delle osservazioni (profili / trivellate) su ortofoto a scala di grande dettaglio.
5. Descrizione sintetica del profilo (cfr. allegato 1 par. 1.4)  
descrizione sintetica strato coltivato/superficiale, dello strato profondo e dello substrato pedogenetico; note.
6. Descrizione analitica del profilo (cfr. allegato 1 par. 1.4)  
rilievo fotografico (cfr. par. 7); descrizione della stazione; descrizione del profilo; classificazione; tabella delle analisi chimiche / fisiche; note
7. Certificato di analisi in originale (cfr. par 9).
8. Valutazione delle caratteristiche e delle qualità del profilo (cfr .par. 10):  
pietrosità; rocciosità; profondità utile alle radici; limitazioni all'approfondimento radicale; disponibilità di ossigeno per le piante; fertilità; fessurazioni; rischio di inondazione; conducibilità idraulica satura; falda; capacità di acqua disponibile; capacità assimilativa del suolo, rischio di erosione potenziale.
9. Classe di capacità d'uso del profilo (cfr. par. 11).

I paragrafi 3, 4, 6, 7 8 e 9 devono essere inseriti nella relazione per la valutazione della capacità d'uso sito specifica.

#### **5. Carta delle Unità di Paesaggio/Terre a scala di grande dettaglio**

Le Unità di Paesaggio/Terre rappresentano ambiti territoriali omogenei per specifiche caratteristiche di formazione e di evoluzione. Per gli scopi di una indagine o di un rilevamento pedologico finalizzato alla determinazione della classe di capacità d'uso, si possono definire come "quella parte della superficie che presenta elementi ambientali comuni e per la quale si ritiene che i suoli abbiano caratteristiche e qualità pressoché uguali".



Indiscussa è l'estrema variabilità spaziale (sia verticalmente che orizzontalmente) delle caratteristiche fondamentali di un suolo, pertanto l'identificazione delle Unità di Paesaggio/Terre richiede attente valutazioni e competenze.

In un sito o in un'azienda l'individuazione delle Unità di Paesaggio/Terre può essere fatta sia sulla base di osservazioni visive di immediato riscontro, quali colore e aspetto fisico, sia sulla base di informazioni relative a ordinamento colturale, fertilizzazioni ricevute in passato e vegetazione coltivata e spontanea.

Inoltre nella redazione di una carta delle Unità di Paesaggio/Terre, oltre all'utilizzo e all'interpretazione di fotoaeree, andranno raccolte informazioni o cartografie sulla litologia, predisposte carte geomorfologiche (aree di pianura, versanti; aree pedemontane; formazioni vulcaniche, ecc.), e ogni altra documentazione ritenuta utile a distinguere, nel contesto ambientale di indagine, aree omogenee per la pedogenesi.

Così in aree di pianura è fondamentale determinare il microrilievo: opportuni rilevamenti planoaltimetrici, con strumenti di adeguata precisione (come ad esempio GPS), consentono di individuare e delineare ambiti omogenei di formazione, e quindi unità pedopaesaggistiche, che non sarebbero rilevabili ad occhio nudo.

## **6. Densità di osservazione**

In merito all'intensità d'osservazione si indicano i seguenti standard:

- per superfici inferiori ai 5 ettari: 1 profilo pedologico per ettaro di suolo;
- per superfici tra i 5 ettari e i 20 ettari: almeno 1 profilo pedologico scavato e descritto per unità di paesaggio/terre descritte, supportati da almeno 4 osservazioni speditive (trivellate). Qualora le unità di paesaggio/terre descritte fossero di superficie superiore a 4 ettari i profili da descrivere sono 2 ogni 4 ettari;
- per superfici tra i 20 ettari e i 50 ettari: almeno 2 profili pedologici scavati e descritti per unità di paesaggio/terre descritte, supportati da almeno 4 osservazioni speditive (trivellate). Qualora le unità di paesaggio/terre descritte fossero di superficie superiore a 4 ettari i profili da descrivere sono 2 ogni 4 ettari;
- per superfici superiori a 50 ettari: realizzazione di una carta pedologica in scala 1:5.000 o inferiore con: almeno 2 profili pedologici scavati e descritti per unità di paesaggio/terre descritte; 1 osservazione per ettaro, nel rapporto di 1 profilo pedologico ogni 8 osservazioni speditive (trivellate) Qualora le unità di paesaggio/terre descritte fossero di superficie superiore a 4 ettari i profili da descrivere sono 2 ogni 4 ettari.

## 7. Svolgimento di rilievo fotografico per un profilo

Il rilievo fotografico deve rendere evidente la presenza dello scavo pedologico all'interno dell'appezzamento/sito d'indagine. Pertanto oltre alle foto relative alla stazione e al profilo, quest'ultimo eseguito con cura, andranno riprese situazioni intermedie. Di seguito viene riportato un esempio.

### Foto del paesaggio



### Foto del profilo



Per quanto riguarda la foto del profilo pedologico andranno seguite le indicazioni fornite nell'allegato 1 alle presenti linee guida nella sezione "Prescrizioni generali del rilevamento".

Particolare attenzione deve essere posta al metro posto lungo lo scavo: nella foto dovranno essere evidenti le misure anche attraverso valori decimetrici di diverso colore.

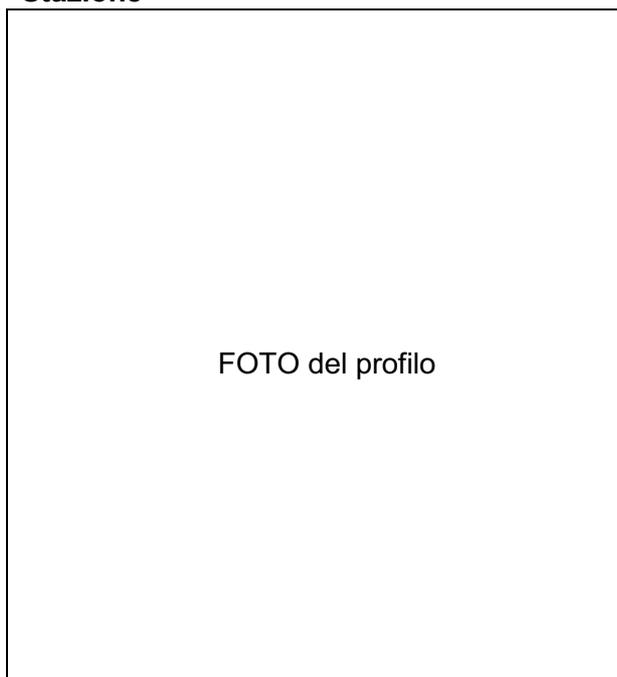
## **8. Guida al rilevamento dei suoli in campagna e alla loro descrizione**

Nell'allegato 1 alle presenti linee guida sono descritte le specifiche tecniche di rilevamento per l'effettuazione dell'indagine dei suoli in campagna e la loro successiva descrizione sintetica e analitica (mutuate integralmente dalle "Norme tecniche per il rilevamento e la descrizione dei suoli in campagna" finalizzate allo svolgimento di programmi di cartografia pedologica), in particolare:

- le Prescrizioni generali del rilevamento;
- la descrizione del sito e dell'ambiente;
- la descrizione del suolo (profilo/pedon);
- la guida per la descrizione sintetica del suolo e analitica della stazione e del profilo.

In particolare per quanto attiene alla descrizione analitica della stazione e del profilo di suolo (cfr. allegato 1 par. 1.4) essa dovrà essere redatta secondo il seguente layout:

### **Stazione**



**Sigla identificatrice:**

**Data:**

**Provincia e comune:**

**Località:**

**Localizzazione geografica del sito**

(coordinate UTM):

**Quota (m s.l.m.):**

**Pendenza (%):**

**Esposizione (° vs Nord):**

**Paesaggio e Unità fisiografica:**

**Uso del suolo o Vegetazione:**

**Rischio di inondazione:**

**Pietrosità:**

**Rocciosità:**

**Parent material:**

**Substrato:**

**Aspetti superficiali (\*):**

**Erosione e deposizione:**

**Drenaggio (interno; esterno; artificiale):**

**Falda (\*):**



## Descrizione del profilo

sigla	limite superiore-inferiore; tipo di limite; umidità;
primo	colore della matrice (umido ed asciutto);
orizzonte	screziature; figure redoximorfiche; concentrazioni; figure sulla superficie degli aggregati; classe tessiturale; scheletro; struttura; fessure; macropori; pellicole; radici; consistenza; test chimici;
...	...
sigla	limite superiore-inferiore; tipo di limite; umidità;
ultimo	colore della matrice (umido ed asciutto);
orizzonte	screziature; figure redoximorfiche; concentrazioni; figure sulla superficie degli aggregati; classe tessiturale; scheletro; struttura; fessure; macropori; pellicole; radici; consistenza; test chimici;

## Analisi chimico-fisiche

Orizzonte	Profondità cm	CO g kg <sup>-1</sup>	pH H2O	CSC cmol kg <sup>-1</sup>	Basi di scambio cmol kg <sup>-1</sup>	Saturazione in basi %

Orizzonte	Argilla g kg <sup>-1</sup>	Limo g kg <sup>-1</sup>	Sabbia g kg <sup>-1</sup>	Carbonati totali g kg <sup>-1</sup>

Nel testo della relazione, in alternativa alle tabelle delle analisi chimico-fisiche sopra indicate, si può rimandare agli allegati certificati delle analisi del laboratorio.

## 9. Modalità di prelievo dei campioni e le analisi di laboratorio

In campagna andranno campionati obbligatoriamente tutti gli orizzonti e/o strati di tutti i profili descritti mediante la scheda di rilevamento.

Qualora l'orizzonte e/o strato sia più spesso di 50 cm, esso andrà suddiviso per il campionamento.

I campioni andranno prelevati dal basso verso l'alto del profilo e conservati in sacchetti di plastica muniti di etichette di riconoscimento su cui dovranno essere indicate:

- data del campionamento;
- sigla identificatrice;
- numero progressivo;
- designazione dell'orizzonte e/o strato.



Assessorato Agricoltura

Ogni campione dovrà raggiungere il peso minimo di 1 kg e, qualora l'orizzonte o strato non abbia sufficiente spessore, il peso minimo di 500 g.

Durante il prelievo saranno scartati frammenti grossolani, pietre, grosse radici, foglie.

Le determinazioni analitiche, successivamente indicate, dovranno essere svolte obbligatoriamente sia sul *topsoil* che sul *subsoil*.

Dovranno essere analizzati almeno il 50% dei profili scavati e descritti.

### Laboratorio e determinazioni analitiche

Le analisi dovranno essere svolte da laboratori in possesso di accreditamento da parte dell'Ente Italiano di Certificazione "ACCREDIA", o organismi equivalenti con accordo di mutuo riconoscimento con "ACCREDIA" e che quindi attestino l'adesione del laboratorio alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. L'attestazione dell'organismo di certificazione dovrà essere presentata contestualmente ai risultati analitici. Saranno ritenute valide attestazioni con data precedente alla data di presentazione della relazione pedologica non superiore a 120 giorni.

Dovranno obbligatoriamente essere accreditate le prove relative alla determinazione della tessitura (5 classi granulometriche) e della Capacità di Scambio Cationico.

Le metodologie analitiche dovranno essere per le analisi chimiche quelle previste dai "Metodi Ufficiali di analisi chimica del suolo" (MUACS99) D.M. 13 settembre 1999 in G.U. n. 185 21/10/99.

I parametri chimico-fisici da ricercare, e le metodiche analitiche preferibilmente ma non obbligatoriamente da seguire, sono:

- 1) preparazione del campione e determinazione dello scheletro (metodo II.1 MUACS99);
- 2) determinazione della granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione (metodo II.5 MUACS99) (le frazioni granulometriche devono essere espresse secondo la classificazione USDA, determinando tutte le cinque frazioni sabbiose e le due frazioni limose (limo grosso da 50 a 20 micron e limo fine da 20 a 2 micron);
- 3) determinazione della grado di reazione (pH in acqua) (metodo III.1 MUACS99);
- 4) determinazione del carbonio organico (metodo VII.3 MUACS99);
- 5) determinazione della capacità di scambio cationico con bario cloruro o trietanolamina (metodo XIII.2 MUACS99) o con ammonio acetato (metodo XIII.1 MUACS99)

In considerazione delle "Prescrizioni per l'accreditamento dei laboratori di prova" dell'Ente Italiano di Certificazione, saranno ammesse analisi di laboratori accreditati per almeno il 50% delle determinazioni su elencate.



## 10. Guida alla stima e descrizione delle caratteristiche e delle qualità per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli

### Pietrosità

I frammenti rocciosi sulla superficie del suolo, includendo sia quelli che giacciono sulla superficie sia quelli che sono parzialmente entro il suolo, ma sporgenti dal terreno, hanno importanti effetti sull'uso e la gestione del suolo.

### Stima

Le classi attualmente in uso sono:

pietrosità assente	0%
scarsa	tra lo 0 e lo 0.1%
moderata	dallo 0.1 al 3%
comune	dal 3 al 15%
elevata	dal 15 al 50%
molto elevata	dal 50 al 90%
eccessiva	più del 90%

### Descrizione

Mediante il rilievo di campo verrà esplicitata, in forma estesa, la classe di pietrosità per ciascuna classe dimensionale presente, ovvero per la ghiaia (diametro tra 0.2 e 7.6 cm), i ciottoli (tra 7.6 e 25 cm), le pietre (tra 25 e 60 cm), i blocchi (>60 cm). Le forme piatte sono così denominate: schegge (diametro tra 0.2 e 15 cm), pietre a scaglie (tra 15 e 38 cm), pietre (38-60 cm), blocchi (> 60cm).

Esempio: pietrosità per ciottoli moderata, pietrosità per pietre elevata.

### Rocciosità

Gli effetti della roccia affiorante sull'uso dipendono dalla parte di un'area occupata dagli affioramenti, dalle dimensioni e dallo spazio degli affioramenti, come gli affioramenti sporgono al di sopra della superficie del suolo circostante, dal tipo di uso, dalla tecnologia impiegata nell'usare il territorio, e dalle proprietà del suolo tra gli affioramenti.

### Stima

Le classi attualmente in uso sono:

rocciosità assente	0%
scarsamente roccioso	tra lo 0 e il 2%
roccioso	dal 2 al 10%
molto roccioso	dal 10% al 25%
estremamente roccioso	dal 25 al 90%
roccia affiorante	più del 90%

### Descrizione

Mediante il rilievo di campo si esplicita la classe di rocciosità.

Esempio: scarsamente roccioso.



### **Profondità utile alle radici e limitazioni all'approfondimento radicale**

Esprime la profondità alla quale la penetrazione radicale potrebbe essere fortemente inibita a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

#### Stima

Si determina il tipo di limitazione, intendendo il fattore che impedisce lo sviluppo delle radici tranne di quelle molto fini, se la profondità e lo stato idrico del suolo non sono di per sé limitanti.

Tra i tipi di limitazioni: indisponibilità di ossigeno (Peff molto scarsa  $\leq 0,124$ ); eccessivo contenuto in scheletro; contatto paralithico; contatto litico; presenza di cora; strati torbosi; problemi vertici; eccesso di sali; eccesso di sodio; strati massivi a tessitura contrastante; substrato a tessitura grossolana (sabbia); presenza di fragipan; presenza di orizzonte calcico; presenza di orizzonte petrocalcico; presenza di orizzonte con concrezioni Fe-Mn; presenza di duripan; presenza di forte aggregazione; presenza di falda superficiale.

Le classi di profondità sono:

Classe	Profondità dello strato limitante
Molto scarsa	<25 cm
Scarsa	tra 25 e 50 cm
Moderatamente elevata	tra 50 e 100 cm
Elevata	tra 100 e 150 cm
Molto elevata	>150 cm

#### Descrizione

Si indica la classe di profondità e il tipo di limitazione.

Esempio: profondità utile alle radici moderatamente elevata per la presenza di un orizzonte con concrezioni Fe-Mn.

### **Fertilità**

Vengono presi in considerazione singoli caratteri nutrizionali poiché questi sono la base per stabilire correttamente qualità del suolo come la disponibilità dei nutritivi e il loro grado di ritenzione.

I caratteri chimici presi in considerazione sono:

#### Reazione del suolo

Il grado di acidità o alcalinità di un suolo è generalmente espresso mediante il valore di pH.

In linea generale possono essere effettuate alcune considerazioni:

- un pH di 7.6 in suoli saturi indica generalmente la presenza di carbonati alcalino-terrosi, ma un suolo non calcareo non sodico può avere un pH di 7.4;
- suoli con pH inferiore a 7.5 quasi sempre non contengono carbonati alcalino-terrosi e quelli con pH inferiore a 7 contengono significative quantità di idrogeno e alluminio scambiabile;



- pH (in pasta satura) al di sopra di 8.5 comunemente indicano una percentuale di sodio scambiabile di 15; valori al disotto di 8.5 indicano una percentuale di sodio scambiabile che può o non eccedere 15.

### Capacità di scambio cationico

La CSC misura la produttività potenziale del suolo in termini della capacità di trattenere e fornire nutritivi alle piante, e indica la natura dei minerali argillosi presenti. Nel primo caso valori eccessivamente bassi riflettono l'incapacità dei suoli a produrre in modo soddisfacente, anche se gli altri fattori sono favorevoli.

### Stima

La stima delle classi di fertilità è effettuata usando la tabella sottostante.

C.S.C. del <i>topsoil</i> (meq/ 100 g)	Reazione del suolo (pH) del <i>topsoil</i>				
	>= 8,5	6,50 ÷ 8,49	5,50 ÷ 6,49	4,51 ÷ 5,49	<=4,50
> 20,0	Moderata	Buona	Buona	Moderata	Moderata
10,0÷20,0	Moderata	Buona	Moderata	Moderata	Scarsa
< 10,0	Scarsa	Buona	Scarsa	Scarsa	Scarsa

### Descrizione

Dovrà essere esplicitata la classe di Fertilità del suolo segnalando il o i fattori limitanti.

### **Fessurazioni**

La presenza di fessurazioni può determinare danni all'apparato radicale soprattutto delle colture a ciclo primaverile ed estivo.

### Descrizione

In base al rilievo di campo saranno esplicitate in forma estesa la quantità, la dimensione e la profondità raggiunta, secondo le seguenti classi:

#### Quantità

assenti	
poche	meno di 10 per dm <sup>2</sup> di superficie
comuni	da 10 a 25 per dm <sup>2</sup> di superficie
molte	più di 25 per dm <sup>2</sup> di superficie

#### Dimensioni

molto sottili	inferiori a 1 mm
sottili	tra 1 e 3 mm
medie	tra 3 e 5 mm
larghe	tra 5 e 10 mm
molto larghe	superiore a 10 mm

#### Profondità



profondità inferiore a 50 cm  
profondità superiore a 50 cm

### Disponibilità di ossigeno per le piante

Questa qualità caratterizza la disponibilità di ossigeno alle diverse profondità.

#### Stima

Data la difficoltà di una misura diretta della disponibilità di ossigeno, la stima si basa su misure indirette della porosità efficace (Peff), stimata come differenza fra la porosità massima (valutata attraverso il contenuto d'acqua alla saturazione,  $\theta_s$ , calcolato mediante la pedotransfer HYPRES) e la porosità alla capacità idrica di campo (CIC<sub>330</sub>) (valutata attraverso la CIC a 330 cm, e calcolata mediante la pedotransfer HYPRES accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten):

$$P_{eff} = \theta_s - CIC_{330}$$

$$\theta_s = 0,7919 + 0,001691 * A - 0,29619 * DA - 0,000001491 * L^2 + 0,0000821 * SO^2 + 0,02427 / A + 0,011113 / L + 0,01472 * \ln(L) - 0,0000733 * SO * A - 0,000619 * DA * A - 0,001183 * DA * SO - 0,0001664 * TO * L$$

$$CIC_{330} = \theta_s * (1 + (\alpha * 330)^n)^{-(1-1/n)}$$

$$\alpha = \exp(-14,96 + 0,03135 * A + 0,0351 * L + 0,646 * SO + 15,29 * DA - 0,192 * TO - 4,671 * DA^2 - 0,000781 * A^2 - 0,00687 * SO^2 + 0,0449 / SO + 0,0663 * \ln(L) + 0,1482 * \ln(SO) - 0,04546 * DA * L - 0,4852 * DA * SO + 0,00673 * TO * A)$$

$$n = 1 + \exp(-25,23 - 0,02195 * A + 0,0074 * L - 0,194 * SO + 45,5 * DA - 7,24 * DA^2 + 0,0003658 * A^2 + 0,002885 * SO^2 - 12,81 / DA - 0,1524 / L - 0,01958 / SO - 0,2876 * \ln(L) - 0,0709 * \ln(SO) - 44,6 * \ln(DA) - 0,02264 * DA * A + 0,0896 * DA * SO + 0,00718 * TO * A)$$

dove:

A e L sono le percentuali di argilla e limo secondo la classificazione USDA;

SO è la percentuale di sostanza organica;

Ln è il logaritmo naturale;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

$$DA = 1,51 + 0,0025 * (100 - L - A) - 0,0013 * (100 - L - A) * SO - 0,0006 * A * SO - 0,0048 * A * A / 60$$

Il valore di porosità efficace deve risultare dalla media pesata dei valori di ogni singolo orizzonte appartenente al topsoil.

Le classi attualmente in uso sono:

Classe	Macroporosità
Buona	$P_{eff} \geq 0,179$
Moderata	$0,179 > P_{eff} \geq 0,152$
Imperfetta	$0,152 > P_{eff} \geq 0,137$
Scarsa	$0,137 > P_{eff} \geq 0,124$
Molto scarsa	$P_{eff} \leq 0,124$



### Descrizione

Verrà esplicitata la classe e il valore numerico che la determina, segnalando se sono presenti opere di regimazione (vd. voce “drenaggio artificiale” par. 1.3) specificandone il tipo di intervento agronomico e/o idraulico attuato, segnalando, laddove presente, il tipo e l'entità del problema (difficoltà di drenaggio a causa di fenomeni di subsidenza, manutenzione delle opere di drenaggio artificiale, ecc.).

Dovrà essere allegata la tabella di calcolo analitico.

### **Conducibilità alla saturazione (permeabilità)**

La permeabilità è una qualità del suolo che permette all'acqua e all'aria di muoversi attraverso esso. Il tasso al quale il suolo trasmette l'acqua quando saturo è la conducibilità idraulica alla saturazione (Ks).

### Stima

Le proprietà del suolo che maggiormente influenzano la conducibilità idraulica sono la porosità, la distribuzione della dimensione dei pori, la tortuosità e la connettività (vie di flusso dell'acqua), la geometria dei pori nel suolo. Poiché la conducibilità alla saturazione non è facilmente misurabile essa viene stimata attraverso la pedotransfer di Vereecken et al., (1990) che fornisce un'informazione sulla capacità del suolo di lasciarsi attraversare dall'acqua e quindi lasciare una certa quantità di pori liberi per la circolazione dell'aria e quindi per la disponibilità d'ossigeno.

$$K_s = \text{EXP} (20,62 - 0,96 * \text{Ln}(A) - 0,66 * \text{Ln}(S) - 0,46 * \text{Ln}(\text{SO}) - 8,43 * \text{DA})$$

dove:

A e S sono le percentuali di argilla e sabbia secondo la classificazione USDA;

SO è la percentuale di sostanza organica;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

$$\text{DA} = 1,51 + 0,0025 * (100 - L - A) - 0,0013 * (100 - L - A) * \text{SO} - 0,0006 * A * \text{SO} - 0,0048 * A * A / 60$$

Il valore del Ks deve essere calcolato per tutti gli orizzonti in cui sono presenti le radici.

Le classi attualmente in uso sono:

Classe	Ks (cm/d)
buona	$K_s \geq 61$
Moderata	$61 > K_s \geq 28$
Imperfetta	$28 > K_s \geq 18$
Scarsa	$18 > K_s \geq 12$
Molto scarsa	$K_s \leq 12$



## Descrizione

Verrà esplicitata la classe e il valore numerico che la determina relativamente alla conducibilità alla saturazione dell'orizzonte con il valore più basso, fornendo anche la sua profondità. Se al di sopra o al di sotto dell'orizzonte con il valore più basso di permeabilità sono presenti orizzonti o strati di spessore apprezzabile e con permeabilità significativamente più alta (almeno due classi al di sopra), allora sarà fornita la stima per entrambe le parti.

## Capacità di acqua disponibile (AWC)

Si definisce come il volume di acqua disponibile per le piante che un suolo è in grado di trattenere quando è alla capacità di campo. E' data dalla differenza tra la quantità di umidità alla capacità di campo e il punto di appassimento.

## Stima

La stima può essere eseguita in base a misure analitiche come differenza tra umidità a 33 kPa e 1500 kPa, laddove effettuata. In assenza di dati analitici è utilizzata la pedotransfer HYPRES, accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten, che stima la capacità idrica di campo (CIC<sub>33</sub>) e il punto di appassimento (PA<sub>1500</sub>).

$$AWC-or = CIC_{33} - PA_{1500}$$

$$CIC_{33} = \Theta_s * (1 + (\alpha * 330)^n)^{-(1-1/n)}$$

$$PA_{1500} = \Theta_s * (1 + (\alpha * 15000)^n)^{-(1-1/n)}$$

dove:

$$\Theta_s = 0,7919 + 0,001691 * A - 0,29619 * DA - 0,000001491 * L^2 + 0,0000821 * SO^2 + 0,02427 / A + 0,01113 / L + 0,01472 * \ln(L) - 0,0000733 * SO * A - 0,000619 * DA * A - 0,001183 * DA * SO - 0,0001664 * TO * L$$

$$\alpha = \exp(-14,96 + 0,03135 * A + 0,0351 * L + 0,646 * SO + 15,29 * DA - 0,192 * TO - 4,671 * DA^2 - 0,000781 * A^2 - 0,00687 * SO^2 + 0,0449 / SO + 0,0663 * \ln(L) + 0,1482 * \ln(SO) - 0,04546 * DA * L - 0,4852 * DA * SO + 0,00673 * TO * A)$$

$$n = 1 + \exp(-25,23 - 0,02195 * A + 0,0074 * L - 0,194 * SO + 45,5 * DA - 7,24 * DA^2 + 0,0003658 * A^2 + 0,002885 * SO^2 - 12,81 / DA - 0,1524 / L - 0,01958 / SO - 0,2876 * \ln(L) - 0,0709 * \ln(SO) - 44,6 * \ln(DA) - 0,02264 * DA * A + 0,0896 * DA * SO + 0,00718 * TO * A)$$

dove:

AWC-or è l'AWC dell'orizzonte o strato in esame;

A e L sono le percentuali di argilla e limo secondo la classificazione USDA;

SO è la percentuale di sostanza organica;

TO è il tipo di orizzonte (TO=1 per ogni orizzonte superficiale e TO=0 per ogni orizzonte subsuperficiale);

Ln è il logaritmo naturale;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

$$DA = 1,51 + 0,0025 * (100 - L - A) - 0,0013 * (100 - L - A) * SO - 0,0006 * A * SO - 0,0048 * A * A / 60$$



L'AWC, espresso in mm di acqua, è dato, per ciascun orizzonte, da:

$$AWC = Prof\text{-}or * AWC\text{-}or * (1 - Scheletro\text{-}or)$$

dove:

Prof-or = profondità in mm dell'orizzonte o strato;

AWC-or = valore ottenuto dal calcolo con la pedotransfer HYPRES per l'orizzonte o strato;

Scheletro-or = % di scheletro presente eventualmente nell'orizzonte o strato.

Sommando i valori di AWC per i singoli orizzonti verrà espressa l'AWC totale. Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

La presenza di orizzonti o strati che presentano limitazioni fisiche alle radici (orizzonti genetici o strati con suffisso d) o una cementazione continua o quasi continua (orizzonti genetici o strati con suffisso m) sono esclusi dal calcolo, o l'AWC stimata sarà ridotta in accordo con la quantità di materiali densi e con lo spazio disponibile alla penetrazione radicale.

Dovrà essere allegata la tabella di calcolo analitico.

### Falda

Il rilevamento della falda dovrebbe avvenire utilizzando sia le osservazioni dirette in campagna sia altre informazioni ottenute indirettamente (interviste ad agricoltori, Consorzi di bonifica, pubblicazioni scientifiche).

### Descrizione

Andrà descritta secondo i seguenti caratteri e nel medesimo ordine:

#### Tipo di falda

falda non confinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda hanno permeabilità uguale o superiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua non risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata.
Falda semiconfinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda non sono impermeabili, ma hanno permeabilità inferiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata.
Falda confinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda sono impermeabili. Strati completamente impermeabili raramente si trovano vicino alla superficie, ma può succedere (ad esempio in suoli con strati a tessitura molto fine che sovrastano strati a tessitura sabbiosa). Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata (è difficile in questo caso distinguere la falda confinata dalla semiconfinata); quest'ultima, in genere, ha una frangia capillare più alta.



Falda confinata o semiconfinata	quando non si è certi del tipo di falda, specie in caso di trivellata.
Falda non rilevata	

### Profondità dal piano topografico al limite superiore

molto superficiale	a meno di 25 cm
superficiale	tra 25 e 50 cm
moderatamente profonda	tra 50 e 100 cm
profonda	100 e 150 cm
molto profonda	a più di 150 cm

Profondità al limite inferiore (solo nel caso di falda confinata): si riporta il dato misurato in campo, ed espresso in cm, se si incontra il livello impermeabile inferiore.

Tipo di alimentazione: con alimentazione non determinata; con alimentazione superficiale; con alimentazione profonda; con alimentazione mista (superficiale e profonda).

### Durata annuale cumulativa:

Molto transitoria	presente meno di 1 mese all'anno
Transitoria presente	presente da 1 a 3 mesi all'anno
Comune	presente da 3 a 6 mesi
Persistente	presente da 6 a 12 mesi all'anno
Permanente	sempre presente

Esempio: falda non confinata, profonda, con alimentazione profonda, comune.

## Capacità assimilativa del suolo

La valutazione di questa qualità è effettuata per stimare la capacità di un suolo ad assorbire, chimicamente e fisicamente, sostanze che presentano una potenziale azione inquinante, evitando il passaggio di queste nelle falde o nelle acque superficiali, così come l'assorbimento da parte delle colture.

La valutazione viene effettuata utilizzando le seguenti caratteristiche:

1. pH dello strato arato o superficiale: la mobilità dei metalli pesanti nel suolo è minore in suoli aventi reazione del suolo neutra o tendente all'alcalinità e con una buona dotazione di calcio;
2. capacità di scambio cationico dello strato arato o superficiale: si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati;
3. contenuto in scheletro dello strato arato o superficiale e dello strato profondo: la presenza di scheletro costituisce una minore disponibilità di substrato attivo nei processi di adsorbimento e di degradazione. Pertanto ai suoli con contenuto elevato di scheletro viene attribuito un minore potere di adsorbimento;
4. profondità utile alle radici.



## Stima

La tabella di confronto, riportata di seguito, fornisce le classi:

Scheletro (%)	C.S.C. (meq/100 g)	Profondità utile alle radici					
		<= 50 cm		>50 e ≤100 cm		> 100 cm	
		pH > 6,5	pH ≤ 6,5	pH > 6,5	pH ≤ 6,5	pH > 6,5	pH ≤ 6,5
≤ 35,0	> 10,0	moderata	moderata	alta	alta	molto alta	molto alta
	≤ 10,0	bassa	bassa	moderata	moderata	alta	alta
> 35,0	> 10,0	bassa	bassa	moderata	moderata	alta	alta
	≤ 10,0	molto bassa	molto bassa	bassa	bassa	moderata	moderata

Nota: Valore di Capacità assimilativa espressi dal foglio di calcolo, fornito a mero scopo di supporto elaborativo: 12-13 = molto alta; 10-11 = alta; 8-9 = moderata; 6-7 = bassa; 4-5 = molto bassa

## Descrizione

Verrà esplicitata la classe di capacità assimilativa del suolo segnalando il o i fattori limitanti.

## **Rischio di erosione potenziale**

L'erosione del suolo è un processo costituito da tre fasi: l'asportazione di particelle individuali dalla massa del suolo, il loro trasporto per mezzo di agenti erosivi (come acqua corrente e vento) e, quando non è disponibile sufficiente energia per lungo tempo, la deposizione.

## Stima

La valutazione dei fenomeni erosivi dei suoli è effettuata attraverso la valutazione del

### 1) *Fattore di erodibilità (k).*

Si calcola mediante la formula di seguito riportata:

$$k = ( 2,77 * G^{1,14} * 10^{-7} * (12-SO) + 0,0043 * (St-2) + 0,0033 * (Ksat-3) ) * 10$$

dove:

G= (frazione granulometrica da 0,1 a 0,002 mm in %) \* (100- %argilla);

SO= sostanza organica in %;

St= indice relativo alla struttura del suolo: 1 (granulare molto fine), 2 (granulare fine), 3 (granulare media o grossolana), 4 (prismatica, lamellare o massiva);

Ksat= indice relativo alla permeabilità del suolo: 6 (molto bassa), 5 (bassa), 4 (moderatamente bassa), 3 (moderatamente alta), 2 (alta), 1(molto alta).

Il valore di k così ottenuto è espresso in  $t * ha^{-1} * cm^{-1}$



La relativa classe di erodibilità si ottiene dalla seguente tabella:

classe		fattore di erodibilità (t *ha <sup>-1</sup> *cm <sup>-1</sup> )
k1	molto bassa	< 0,13
k2	bassa	0,13 - 0,26
k3	moderata	0,26 - 0,39
k4	moderatamente alta	0,39 - 0,52
k5	alta	0,52 - 0,65
k6	molto alta	> 0,65

## 2) Fattore topografico (S).

Si calcola mediante la formula di seguito riportata (modificata):

$$LS = 0.045 * S + 0.0065 * S^2$$

dove S esprima la pendenza (in %) del versante. La relativa classe del rischio dovuto al fattore topografico si ottiene dalla seguente tabella:

classe	fattore topografico LS
S1.1	0 – 1
S1	1 – 2
S2	2 – 4
S3	4 – 6
S4	> 6

Infine, si stima la classe di erodibilità (E) e il rischio di erosione potenziale mediante la seguente tabella:

rischio potenziale di erosione	Classe di rischio potenziale di erosione	combinazione di S e k
molto basso	E1	S1.1, k1-k3
basso	E2	S1.1, k4-k6 S1, k1-k3
moderato	E3	S1, k4-k6 S2, k1-k3
alto	E4	S2, k4-k6 S3, k1-k3
molto alto	E5	S3, k4-k6 S4, k1-k6

### Descrizione

Si esplicita il rischio potenziale di erosione seguita in parentesi la classe di erodibilità seguita, dopo un trattino, dai fattori stimati S e k.

Esempio: rischio potenziale di erosione alto (E4 - S2, k3).

Dovrà essere allegata la tabella di calcolo analitico.



### Scheda riassuntiva delle caratteristiche e delle qualità del suolo (non obbligatoria)

spessore dello strato arato/superficiale \_\_\_\_\_ cm strati/orizzonti: \_\_\_\_\_  
 spessore dello strato profondo \_\_\_\_\_ cm strati/orizzonti: \_\_\_\_\_

caratteristica o qualità	classe/descrizione		valore numerico (con unità Misura)	
Pietrosità				
Rocciosità				
Profondità utile alle radici				
limitazioni all'approfondimento			-----	
Disponibilità di ossigeno per le piante			-----	
	strato arato/superf.	strato profondo	strato arato/superf.	strato profondo
Fertilità			-----	-----
Reazione del suolo (pH)	-----	-----		
Capacità di scambio cationico	-----	-----		
Fessurazioni quantità				
dimensioni				
profondità				
Rischio di inondazione frequenza				
durata				
Conducibilità idraulica satura (Ksat) profondità			-----	
Ksat strati superiori				
Ksat strati inferiori				
Falda tipo				
profondità dal piano topografico al limite superiore				
tipo di alimentazione				
durata annuale cumulativa				
Capacità d'acqua disponibile (AWC) sezione di controllo				
strato arato o superficiale				
strato profondo				
sino alla profondità utile alle radici				
Capacità assimilativa del suolo			-----	
Rischio di erosione potenziale			S=	ER= k=
Capacità d'uso			-----	

### 11. Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli

Parametro	CLASSE								sottoclasse
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Pendenza (%)	< 5	>5 e ≤10	>10 e ≤15	>15 e ≤35	> 35	-	-	-	e
Rischio potenziale di erosione	E1	E2	E3	E4-E5	-	-	-	-	e
Pietrosità Totale (%)	assente o scarsa	moderata	comune	elevata, molto elevata, eccessiva	-	-	-	-	s
Rocciosità (%)	assente o scarsamente roccioso	-	-	roccioso o molto roccioso	estremamente roccioso	-	-	roccia affiorante	s
Profondità utile alle radici (cm)	>150	>100 e ≤150	>50 e ≤100	>20 e ≤50	-	-	< 20	-	s
Scheletro (%) orizzonte arato/superficiale	≤ 5	>5 e ≤15	>15 e ≤35	>35 e ≤ 70	>70	-	-	-	s
Disponibilità di ossigeno per le piante	buona, moderata	buona, moderata	imperfetta	scarsa	molto scarsa	-	-	-	s
Classe Tessiturale (USDA) orizzonte arato/superficiale	F, FS, FA, FL, FSA, FLA	SF, AS	AL, L, A	S	-	-	-	-	s
Fertilità orizzonte arato/superficiale	buona	moderata	scarsa	-	-	-	-	-	s
Capacità assimilativa	molto alta	alta, moderata	bassa, molto bassa	-	-	-	-	-	s
AWC (mm d'acqua) (1)	>150	>100 e ≤150	>50 e ≤100	< 50	-	-	-	-	w
Rischio di inondazione (2)	assente	lieve	moderato	-	alto	-	-	-	w

(1) Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

(2) Si fa riferimento alla frequenza dell'evento.



## ***Allegato 1 - Norme tecniche per il rilevamento dei suoli in campagna e alla loro descrizione***



## PREMESSA

In base al tipo di osservazione verrà compilata, in ogni sua parte la corrispettiva scheda se si tratta di trivellata, trivellata di confronto, osservazione superficiale (scheda per la descrizione della trivellata, in allegato alla presente Guida) o se si tratta di profilo, minipit , scarpata, ecc (scheda per la descrizione del profilo, in allegato alla presente Guida).

Ogni scheda è divisa in tre parti: caratteri generali, descrizione del sito e dell'ambiente e descrizione del suolo (profilo/pedon)

Per ogni carattere da rilevare, di seguito specificati, le voci possono essere:

- codificate per le quali sono forniti i codici necessari per la compilazione della scheda;
- non codificate (segnalate da un asterisco) per le quali, essendo richiesta la stima numerica diretta, l'immissione del dato sulla scheda è libera. Per queste ultime vengono riportati i valori soglia che ne descrivono le classi di raggruppamento.

Qualora il dato sia assente e non espressamente codificato la voce non verrà compilata lasciando gli spazi in bianco. Se il dato non è determinabile o non è rilevabile, e non espressamente codificato, si inserirà il codice X.

### 1.1 PRESCRIZIONI GENERALI DEL RILEVAMENTO IN CAMPAGNA

Vengono indicate le norme tecniche a carattere generale che riguardano le modalità di effettuazione delle osservazioni in campagna, in particolar modo l'esecuzione delle trivellate e dei profili.

#### 1.1.1 Descrizione del suolo mediante trivellata

La trivellata deve penetrare nel terreno verticalmente e non in corrispondenza di fessure, tane di animali o altri vuoti. Dalle porzioni di suolo estratte non deve essere considerata la parte superiore, i primi 5 cm circa, allo scopo di eliminare il materiale caduto o comunque asportato dalle pareti del foro. E' ovvio che ciò non va effettuato per la prima "carota".

Il punto dove eseguire la trivellata non deve presentare situazioni anomale (dentro fossi, canalette, scoline, bordi di terrazzi, ciglioni antropici, aree di discarica, aree contigue a cave e a strade), oppure ostacoli alla penetrazione della trivella (grosse radici od elevata pietrosità superficiale) mentre, nelle zone dove appaiono evidenti fenomeni di pedoturbamento rispetto a situazioni naturali (ad esempio in aree agricole interessate da lavorazioni profonde non ordinarie), la trivellata assume lo scopo di controllo di alcuni caratteri.

La scheda di rilevamento andrà compilata in ogni parte per quanto riguarda la descrizione del sito e dell'ambiente (vd. par. 1.2).

I caratteri da compilare per la descrizione della trivellata sono (vd. par. 1.3):

designazione dell'orizzonte  
limiti  
umidità  
colore della matrice  
screziature  
figure redoximorfiche  
concentrazioni  
tessitura



classe tessiturale  
scheletro  
materiali organici  
test chimici

### 1.1.2 Descrizione del suolo mediante profilo

---

La scelta del punto dove eseguire lo scavo e la descrizione del profilo deve essere effettuata in modo da individuare il concetto centrale (modale) di ogni suolo e non situazioni estreme od anomale.

Pertanto devono essere escluse situazioni anomale (fossi, canalette, scoline, bordi di terrazzi, ciglioni antropici, aree di discarica, aree contigue a cave e a strade) o dove risulti difficile lo scavo per la presenza di impedimenti a questo (radici, grosse pietre, ecc.).

Nel caso esistano sezioni aperte di recente artificialmente, queste potranno essere usate previa pulitura ed approfondimento (per circa 1 metro) del fronte del profilo e segnalando con il simbolo S, all'interno della sigla identificatrice, questo particolare tipo di osservazione. Per recente si intende la situazione in atto da non più di 6 mesi.

Sono escluse dall'apertura dei profili quelle zone dove appaiono evidenti fenomeni di pedoturbamento rispetto a situazioni naturali (ad esempio in aree agricole interessate da lavorazioni profonde e non ordinarie).

#### Profondità, larghezza, caratteristiche del profilo

La profondità minima di scavo è 150 cm (fatta eccezione per la presenza di contatti litici o paralitici) cui deve corrispondere una larghezza minima di 150 cm. Qualora si intenda approfondire il profilo per scopi classificatori o per valutazioni di attitudine, si dovrà allargare il fronte del profilo in proporzione almeno doppia (25 cm di profondità  $\Rightarrow$  50 cm di larghezza). Nel caso di sezioni già aperte le dimensioni da raggiungere sono quelle ora citate, salvo la necessità di approfondimento del profilo.

La lunghezza dello scavo deve essere tale da consentire a due rilevatori di lavorare con sufficiente facilità.

Le pareti del profilo dovranno essere verticali, senza convessità e/o concavità. Si consiglia per questa operazione l'uso di una piccola cazzuola o, se il suolo risulta particolarmente difficile da lavorare, di un coltello, evitando di lasciare i segni della pulitura.

Eventuali strati compatti dovranno essere ripuliti, mediante una piccola spazzola, dai materiali che potrebbero nascondere le caratteristiche.

Le radici che sporgono dalle pareti dovranno essere recise con una cesoia ed asportate.

#### Disposizione del metro

Il metro, possibilmente a nastro e bicolore, con alternanza del colore ogni 10 cm, dovrà essere posto a sinistra del profilo.

#### Disposizione della sigla identificatrice del profilo

Verrà utilizzata una piccola lavagna, possibilmente di colore nero, disposta sullo scavo, lateralmente e sopra il metro. Su questa si scriveranno:

- la data (angolo in alto a sinistra);
- la sigla identificatrice (centralmente) (vd. paragrafo 1.2.)

#### Fotografie del profilo o dell'osservazione e del relativo paesaggio

Le foto devono essere frontali, escludendo possibilmente le pareti laterali dello scavo. Inoltre, qualora il profilo si presentasse eccessivamente asciutto, è consigliabile inumidirlo mediante un nebulizzatore ed effettuare la ripresa prima e dopo questa operazione.



Andranno effettuate anche le foto del paesaggio della stazione dove si esegue l'osservazione. Sulla diapositiva andrà obbligatoriamente riportata, con pennarello indelebile, la medesima sigla identificatrice utilizzata sulla scheda di rilevamento relativa al profilo cui fa riferimento la foto.

### Tipo di osservazione

Si utilizzano i seguenti codici:

<b>P</b>	profilo
<b>T</b>	trivellata
<b>C</b>	trivellata di confronto
<b>S</b>	scarpata

<b>M</b>	minipit
<b>O</b>	osservazione superficiale
<b>A</b>	altre

### Sigla identificatrice

La voce deve essere composta da non più 8 caratteri. I primi tre caratteri rappresentano la *sigla di rilevamento* e sono assegnati all'inizio del rilevamento (ad esempio: IP01). Il carattere successivo identifica il *tipo di osservazione*. Gli ultimi caratteri (massimo 4) rappresentano il *numero progressivo* specifico per quel *tipo di osservazione*.

Esempi:

**IP02P86** rappresenta la *sigla identificatrice* dell'86° profilo relativo all'indagine pedologica n. 2.

**IP03T336** rappresenta la *sigla identificatrice* della 336° trivellata relativa relativo all'indagine pedologica n. 3.

### Numero progressivo

Viene riportato il numero progressivo (massimo 4 caratteri) così come trascritto nel "Registro delle osservazioni".

### Data

Viene riportata la data del rilevamento (giorno/mese/anno), in forma breve (esempio: 31/10/99).

### Rilevatore/i

Vengono riportati i codici (tre caratteri) dei rilevatori (massimo due).

### Provincia/Comune

Viene riportato il codice ISTAT del comune

### Località

Viene riportato il nome, rilevabile sulle carte topografiche, della località più vicina al sito dove si effettua il rilevamento (ad es. "Masseria Quattro Mulini").

Le ultime due voci andranno sempre compilate in quanto necessarie per denominare eventuali proposte di serie.

### Coordinate UTM dell'osservazione

Vengono riportate: il fuso (32, 33), la coordinata Est (6 caratteri) e la coordinata Nord (7 caratteri) secondo il sistema UTM. Tale punto deve essere riportato sulla carta dei punti di osservazione in scala 1:25.000 indicando a lato il *numero progressivo*.

## 1.2 DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'AMBIENTE

### Morfometria

#### Quota

Viene riportata la quota, in metri sul livello del mare, della stazione.

#### Pendenza (%)

Viene riportata la pendenza in percento della stazione.

#### Esposizione (° vs Nord)

Viene riportato il valore in gradi (Azimuth Nord) della direzione di massima pendenza del sito. Nelle aree di pianura il dato non è rilevabile.

Per la compilazione di queste ultime 3 voci è fatto obbligo dell'uso degli appositi strumenti tecnici (altimetro, clinometro e bussola).

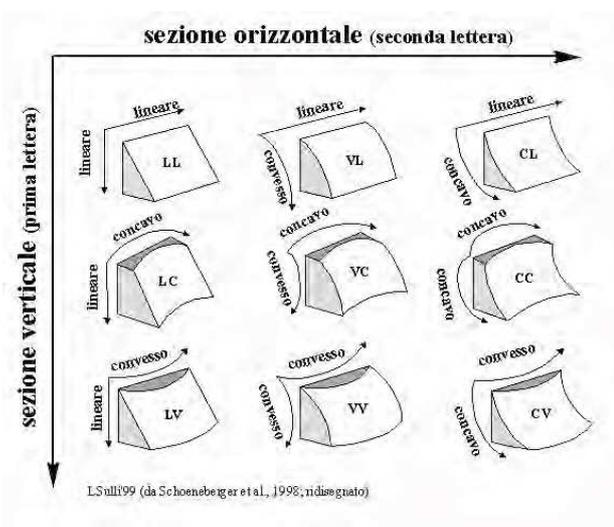
### Paesaggio

MAP	montagna appenninica
CAP	collina preappenninica
PPM	pianura pedemontana
PIM	pianura intermontana
PAC	pianura alluvionale e/o costiera
FFT	fondovalli fluviali e/o torrentizi
AVU	aree vulcaniche

### Curvatura

Indicare la geometria prevalente rispetto alle sezioni orizzontale e verticale passanti per il punto di osservazione

codici	Sezione verticale	Sezione orizzontale
LL	lineare	lineare
LC	lineare	concavo
LV	lineare	convesso
VL	convesso	lineare
VC	convesso	concavo
VV	convesso	convesso
CL	concavo	lineare
CC	concavo	concavo
CV	concavo	convesso



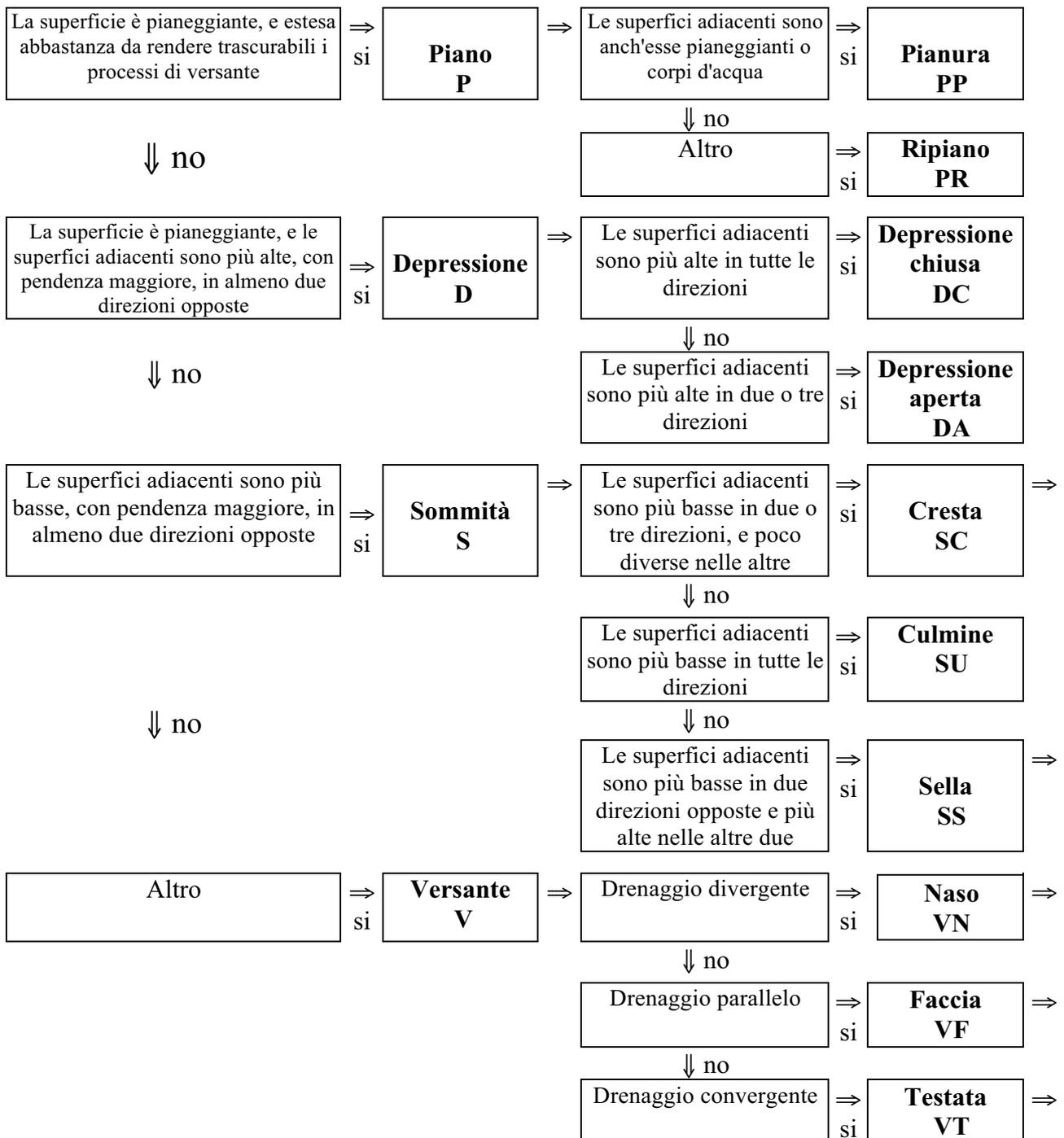


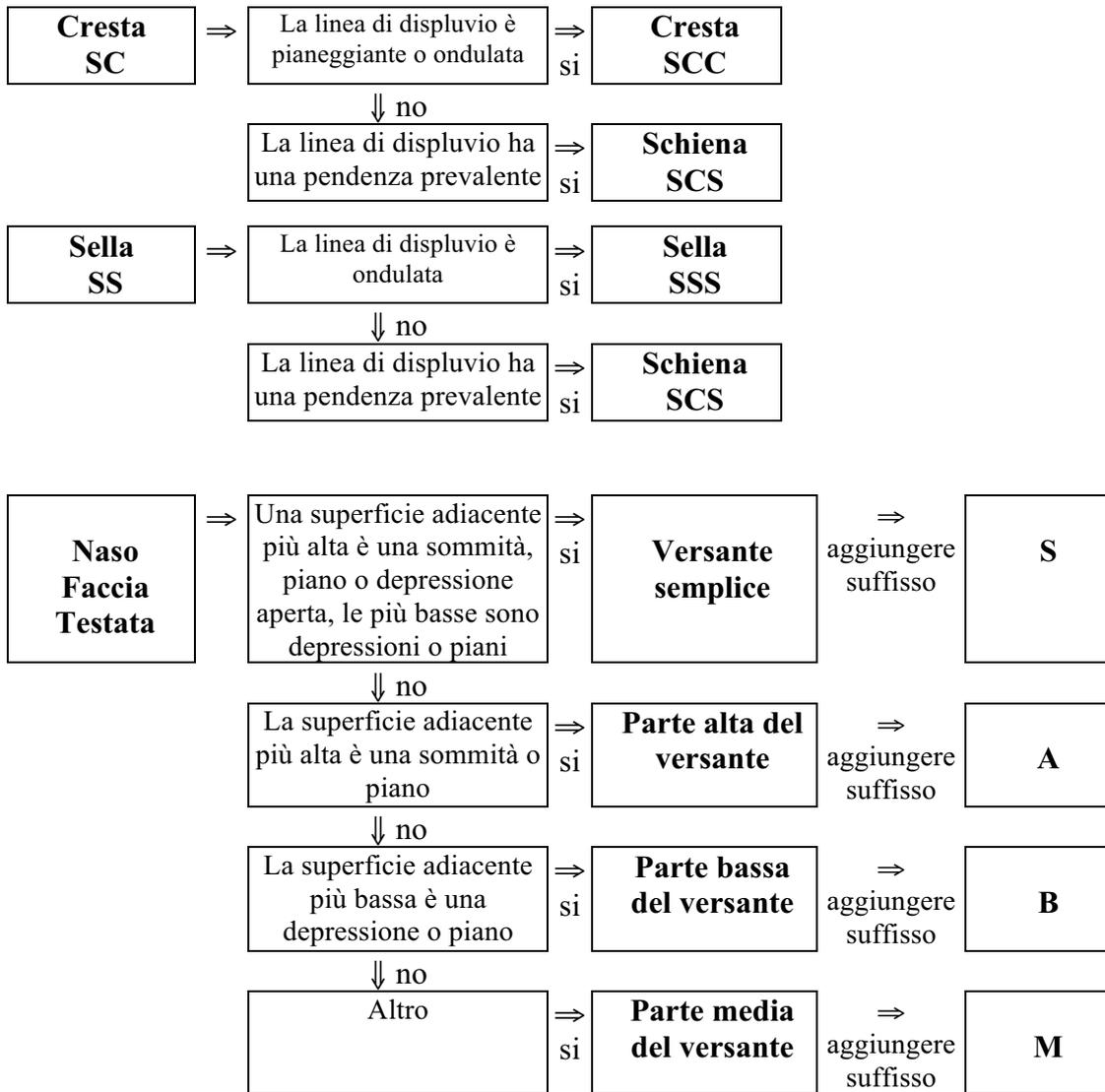
## Morfologia

Sintesi delle osservazioni morfologiche. Si rilevano le voci: Elemento morfologico e Natura della forma.

### Elemento morfologico

Seguire la chiave semplice di seguito; se la risposta è sì, procedere a destra, se no, verso il basso, fino alla definizione completa (codice di 4 caratteri).





Gli elementi di versante, escluso il versante semplice, si qualificano ulteriormente secondo le loro relazioni con le superfici a monte e a valle, in base alle voci e alla tabella seguenti.

		a pendenza crescente	a pendenza decrescente	a pendenza massima	a pendenza minima
Parte alta del versante	<b>VNA</b>	Spalla, <b>VNAS</b>	-	Costa, <b>VNAC</b>	-
Parte bassa del versante	<b>VNB</b>	-	Piede, <b>VNBP</b>	Costa, <b>VNCC</b>	-
Parte media del versante	<b>VNM</b>	Spalla, <b>VNMS</b>	Fianco, <b>VNMF</b>	Costa, <b>VNMC</b>	Gradino, <b>VNMG</b>
Parte alta del versante	<b>VFA</b>	Spalla, <b>VFAS</b>	-	Costa, <b>VFAC</b>	-
Parte bassa del versante	<b>VFB</b>	-	Piede, <b>VFBP</b>	Costa, <b>VFBC</b>	-
Parte media del versante	<b>VFM</b>	Spalla, <b>VFMS</b>	Fianco, <b>VFMF</b>	Costa, <b>VFMC</b>	Gradino, <b>VFMG</b>
Parte alta del versante	<b>VTAS</b>	Spalla, <b>VTAS</b>	-	Costa, <b>VTAC</b>	-
Parte bassa del versante	<b>VTB</b>	-	Piede, <b>VTBP</b>	Costa, <b>VTCC</b>	-
Parte media del versante	<b>VTM</b>	Spalla, <b>VTMS</b>	Fianco, <b>VTMF</b>	Costa, <b>VTMC</b>	Gradino, <b>VTMG</b>

A pendenza crescente: La superficie adiacente più alta ha pendenza minore, la più bassa ha pendenza maggiore o uguale

A pendenza decrescente: La superficie adiacente più alta ha pendenza maggiore, la più bassa ha pendenza minore o uguale



A pendenza massima: Le superfici adiacenti più alte e più basse hanno pendenza minore

A pendenza minima: Le superfici adiacenti più alte e più basse hanno pendenza maggiore, oppure la superficie ha una pendenza opposta a quella generale del versante

### Natura della forma

Per natura della forma si intendono, specificamente, le modalità di genesi della morfologia che si sta esaminando. Le voci incluse sono quindi selezionate come rilevanti da questo punto di vista. Sono omessi i termini descrittivi di natura prevalentemente geometrica, poiché questa informazione viene già fornita dalla morfometria.

La codifica è su 2 livelli; il primo livello ha natura generale, è inteso come omnicomprensivo ed è obbligatorio. Si raccomanda fortemente, quando nessuna voce del secondo livello risulti pienamente adeguata, di codificare la forma al primo livello, fornire una adeguata descrizione degli elementi morfologici, e riportare in chiaro, nelle note, una descrizione della natura della forma, per successiva inclusione nel sistema di codifica.

<b>A00</b>	<b>FORME DI ORIGINE ANTROPICA</b>	
AV	Livellamento, versante rimodellato	
AT	Versante terrazzato	ATI integro
		ATD degradato
		ATM terrazzamento meccanizzato
		ATC versante ciglionato
AA	Area di accumulo	AAD discarica di rifiuti o materiale inerte (scarti di cava, materiale edile, etc.)
		AAR riporto di terra
AG	Arginatura per canale o altra opera	
AU	Area urbanizzata	
<b>C00</b>	<b>FORME DI ORIGINE CARSIKA</b>	
CD	Depressione carsica	CDD dolina
		CDA dolina aperta
		CDU uvala
		CDE uvala aperto
		CDP polje
		CDT polje aperto
		CDS Superficie spianata per carsismo(Ljut)
		CDH hum
CV	Valle fluvio-carsica	CVT ripiano con tracce di reticolo fluvio-carsico
		CVV valle secca
		CVA valle cieca o valle di sorgente
		CVC canyon carsico
CV	Versante intensamente carsificato	
CR	Ripiano intensamente carsificato	
CP	pietraia carsica (griza o grisè)	
<b>S00</b>	<b>FORME DERIVANTI DA STRUTTURA E TETTONICA</b>	
SD	Depressione tettonica (Graben)	
SR	Rilievo tettonico (Horst)	
SV	Versante di faglia	
SC	Cuesta	
SS	Superficie strutturale	SSD Superficie strutturale disseccata
		SSO Superficie strutturale ondulata
<b>V00</b>	<b>FORME DI ORIGINE VULCANICA</b>	
VR	Cratere	



	VRM	cratere di esplosione (maar)
VA	Caldera	
VT	Depressione vulcano-tettonica	
VC	Cono vulcanico	VCC cono di cenere
		VCS cono di scorie
		VCP cono poligenico
		VCL cono di lava
VL	Colata lavica	
VD	Cupola o domo lavico	
VP	Plateau vulcanico	
<b>W00</b>	<b>FORME DI ORIGINE EOLICA</b>	
WD	Dune	WDS dune stabilizzate
		WDA duna appoggiata
WI	Area interdunale	WIL area interdunale periodicamente allagata (lama)
WA	Area di accumulo eolico	
WE	Superficie o conca di deflazione	
<b>E00</b>	<b>FORME DI VERSANTE<sup>1</sup></b>	
EF	Versante in frana (movimenti gravitativi profondi)	EFN nicchia di frana
		EFC corpo di frana
ED	Versante dissestato (movimenti gravitativi superficiali)	EDR Versante dissestato da creep (reptazione)
		EDS Versante dissestato da soliflusso
		EDF Versante dissestato da frane di suolo (soil slips)
EI	Versante in erosione idrica accelerata	EIV versante con vallecole, in erosione accelerata
		EIC versante con calanchi
		EIB versante con biancane
		EII incisione catastrofica cartografabile
		EIL colata da trasporto in massa
EV	Versante	EVS versante regolare
		EVV versante con vallecole
EG	Pediment o glacis d'erosione	
ES	Superficie di spianamento	ESP forma spianata
		ESS forma semispianata
		ESD Forma dissecata
ER	Resto di terrazzo	
EA	Forme di accumulo	EAS falda di detrito da crollo (talus)
		EAC cono di detrito
		EAD coni di detrito coalescenti (ghiaione)
		EAV depositi di valanga
		EAT torbiera di versante
		EAA deposito su versante
		EAP glacis d'accumulo
		EAF conoide
		EAL conoidi coalescenti
<b>P00</b>	<b>FORME DI ORIGINE FLUVIALE</b>	
PT	Terrazzo fluviale	PTI terrazzo dissecato
		PTO terrazzo con superficie ondulata
		PTC terrazzo con tracce di canali intrecciati



		PTM	terrazzo con tracce di meandri
		PTR	basso terrazzo
PP	Piana pedemontana	PPC	conoide
		PPE	conoidi coalescenti
		PPF	glacis d'accumulo
PC	Piana alluvionale	PCI	isola fluviale
		PCG	golena
		PCN	argine naturale (levee)
		PCT	area di tracimazione
		PCV	ventaglio di rotta
		PCE	piana alluvionale elevata
		PCB	bacino interfluviale
		PCA	paleoalveo
		PCM	meandro abbandonato
PD	Delta	PDP	piana deltizia
		PDA	argine naturale (levee)
		PDT	area di tracimazione
		PDV	ventaglio di rotta
		PDB	bacino interfluviale

**F00 FORME DI FONDOVALLE**

FA	Piana alluvionale di fondovalle	FAP	fondovalle con paleoalvei e/o meandri
		FAI	fondovalle con canali intrecciati
		FAR	fondovalle riempito
		FAS	fondovalle sospeso
FL	Piana di riempimento e/o prosciugamento lacustre	FLM	A prevalenza minerale
		FLS	A prevalenza minerale, sopsesa
		FLO	A prevalenza organica (torbiera)
FE	terrazzo d'erosione		
FR	Conca di riempimento complesso		
FS	Conca di riempimento complesso, sospesa		

**G00 FORME GLACIALI E PERIGLACIALI**

GC	Circo glaciale		
GS	Conca di sovraescavazione	GSR	Conca di sovraescavazione riempita
GN	Nicchia di nivazione		
GG	Valli glaciali	GGU	valle glaciale ad U
		GGs	valle glaciale sospesa
GT	Terrazzo di erosione glaciale		
GB	Colata di blocchi (e Rock Glaciers)		
GF	Depositi fluvioglaciali	GFK	esker
		GFS	piana di alluvionamento proglaciale (Sandur)
		GFR	rilievi di alluvionamento proglaciale (Kame)
GM	Rilievi morenici	GMF	morena frontale
		GML	morena laterale
		GMA	morena di fondo, morena di ablazione
		GMI	depressione intermorenica
		GMD	drumlin
GD	Superficie interessata da crioturbazione		

**M00 FORME DI ORIGINE MARINA, LAGUNARE E LACUSTRE**

MT	Terrazzo marino
----	-----------------



ML	Terrazzo lacustre	
MA	Piattaforma d'abrasione	
		MAP piede di falesia (talus)
MP	Piana costiera	
		MPF piana di fango
		MPS piana di sabbia
		MPP palude
		MPC cordone
		MPD duna
		MPM canale di marea
		MPA piana di marea
		MPL fascia di oscillazione lacustre

<sup>1</sup> In caso che il versante si adatti a più di una definizione, fare riferimento al carattere che influenza maggiormente i caratteri e la distribuzione dei suoli.

## Vegetazione

Si considera la vegetazione presente nell'area del sito di rilevamento. Le voci ed i rispettivi codici sono:

A - Formazioni legnose	A1 - querceti	A1.1 - a prevalenza di leccio ( <i>Q. ilex</i> )
		A1.2 - a prevalenza di roverella ( <i>Q. pubescens</i> )
		A1.3 - a prevalenza di cerro ( <i>Q. cerris</i> )
		A2 - boschi misti
	A2.2 - a prevalenza di carpino orientale ( <i>Carpinus orientalis</i> )	
	A2.3 - a prevalenza di cerro ( <i>Q. cerris</i> )	
	A2.4 - a prevalenza di roverella ( <i>Q. pubescens</i> )	
	A2.5 - a prevalenza di leccio ( <i>Q. ilex</i> )	
	A2.6 - a prevalenza di castagno ( <i>C. sativa</i> )	
	A2.7 - a prevalenza di ontano ( <i>Alnus spp</i> )	
	A2.8 - a prevalenza di orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	
	A2.9 - a prevalenza di acero ( <i>Acer spp</i> )	
	A3 - castagneti	
	A4 - faggeti	A4.1 - in purezza
		A4.2 - con tasso ( <i>Taxus baccata</i> )
		A4.3 - con abete bianco ( <i>Abies alba</i> )
		A4.4 - con elementi dei boschi misti
	A5 - conifere	



		A5.1 - pinete di pino domestico ( <i>P. pinea</i> )
		A5.2 - pinete di pino d'Aleppo ( <i>P. halepensis</i> )
		A5.3 - altre conifere
B - formazioni arbustive	B1 - macchia	B1.1 - a prevalenza di leccio ( <i>Q. ilex</i> )
		B1.2 - a prevalenza di lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )
		B1.3 - a prevalenza di erica ( <i>Erica arborea</i> )
		B1.4 - a prevalenza di fillirea ( <i>Phyllirea spp</i> )
		B1.5 - a prevalenza di corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )
		B1.6 - a prevalenza di alaterni ( <i>Rhamnus alaternus</i> )
		B1.7 - a prevalenza di rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )
		B1.8 - a prevalenza di mirto ( <i>Myrthus communis</i> )
		B1.9 - a prevalenza di euforbia ( <i>Euphorbia dendroides</i> )
		B1.10 - a prevalenza di ginepro ( <i>Juniperus phoenicea</i> )
		B1.11 - a prevalenza di cisto ( <i>Cistus spp</i> )
	B2 - formazioni a ginestra	
	B3 - formazioni miste	
	C - formazioni erbacee	C1 - praterie di vetta
C2 - praterie xeriche (festuco-bromotea)		
C3 - praterie di origine antropica su suoli umidi (molino-Arrenatherethea)		
C4 - praterie su suoli poveri alle quote minori (Thero-Brachypodietea)		
C5 - vegetazione delle sponde e degli acquitrini (Phragmitetea)		
C6 - ampelodesmeti (specie dominante: <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> )		
C7 - vegetazione sinantropica (legata alla presenza dell'uomo)		



D - vegetazione alofila
E - vegetazione rupestre
F - vegetazione psammofila (delle dune e degli arenili)

### Uso del suolo

Viene descritto l'uso del suolo attuale del sito di rilevamento. Se l'uso descritto non è riscontrabile anche in un'area più vasta, descrivere nelle note l'utilizzazione del comprensorio. Se è necessario per la comprensione dell'attuale stato del suolo è possibile descrivere l'uso storico nelle note (ad esempio area disboscata). Le voci ed i rispettivi codici sono:

10 - Colture foraggere permanenti	11 - prati permanenti asciutti	
	12 - prati permanenti irrigui	
20 - seminativi avvicendati	21 - frumento, orzo, avena	
	22 - mais sorgo (ciclo estivo)	
	23 - risaie	
	24 - colture ortive da pieno campo	
	25 - barbabietola da zucchero	
	26 - soia	
	27 - prati avvicendati	
	28 - erbai	
	29 - seminativi arborati	
		29a - sem. arb. a olivo
		29b - sem. arb. a vite
		29c - sem. arb. a frutteto misto
	30 - colture agrarie legnose	31 - vigneto
32 - frutteto		32a - pomacee
		32b - drupacee
33 - castagneto da frutto		
34 - frutteto da frutta in guscio		34a - noceto
		34b - nocciolo
35 - oliveto		35a - oliveto con vite consociata
36 - agrumeto		
37 - piccoli frutti		
38 - altre		



40 - colture forestali		
	41 - pioppeti	
	42 - resinose	
	43 - latifoglie	
50 - boschi cedui		
	51 - cedui di latifoglie caducifoglie	
	52 - cedui di latifoglie sempreverdi	
	53 - boschi cedui invecchiati e/o degradati	
	54 - boschi cedui appena utilizzati	
60 - fustaie		
	61 - fustaie di latifoglie senza ceduo dominato	
	62 - fustaie di conifere senza ceduo dominato	
	63 - fustaie miste senza ceduo	
	64 - rimboschimenti	
	65 - rinnovazione gamica naturale	
	66 - fustaie di aree appena tagliate a raso	
	67 - fustaie di latifoglie con ceduo dominato	
	68 - fustaie di conifere con ceduo dominato	
70 - boschi misti ed altre situazioni		
	71 - cedui composti	
	72 - cedui coniferati	
	73 - cedui composti e coniferati	
	74 - boschi degradati (copertura <20%)	
80 - pascoli		
	81 - pascoli arborati e/o cespugliati	
	82 - prati pascoli	
90 - altre utilizzazioni		
	91 - suolo nudo	91a - calanchi
		91b - corpi o nicche di frane
	92 - coltivi abbandonati	
	93 - incolti improduttivi	
	94 - vivai e semenzai	
	95 - verde attrezzato	
	96 - scavo antropico	
		96a - casa in costruzione



		96b - scavo stradale
	97 - cava	
	98 - altro	



### **(\*) Pietrosità superficiale**

Si effettua una stima (Allegato I) della percentuale reale degli elementi pietrosi presenti sulla superficie appartenenti ad ognuna delle seguenti classi:

- minori di 7,5 cm (ghiaia)
- tra 7,5 e 25 cm (ciottoli)
- tra 25 e 60 cm (pietre)
- maggiori di 60 cm (blocchi)

Evitare i valori sogli di 0.1, 3, 15, 50 e 90%.

### **(\*)Rocciosità**

Si effettua una stima (Allegato I) della percentuale reale occupata dagli affioramenti rocciosi nella stazione in un raggio di 6 metri dal punto di osservazione. Evitare i valori soglia di 2, 10, 25, 50 e 90%.

### **Rischio di inondazione**

L'inondazione è la temporanea ricopertura della superficie del suolo da parte di acqua fluitata da ogni tipo di sorgente come fiumi tracimati dagli argini, scorrimento superficiale, da pendici adiacenti e circostanti, risalita dell'alta marea o ogni combinazione di cause. Tale definizione esclude l'acqua poco profonda, stagnante o fluitante, presente per molto o poco tempo sia dopo una pioggia che in modo permanente.

La valutazione può essere effettuata sia mediante l'analisi del reticolo idrografico principale e secondario, dei fattori morfometrici, morfodinamici e idraulici, sia mediante intervista.

Vengono individuate due voci: Frequenza; Durata

#### Frequenza

Esprime la probabilità o la ricorrenza dell'evento. Le voci ed i relativi codici sono:

1	Raro	1-5 volte/ 100 anni
2	Occasionale	5-50 volte/100 anni
3	Frequente	>50 volte/100 anni
4	Comune	le classi (2) e (3) per certi scopi possono essere raggruppate.

#### Durata

Esprime la durata dell'evento. Le voci ed i relativi codici sono:

1	estremamente breve	meno di 4 ore
2	molto breve	tra 4 e 48 ore
3	breve	tra 2 e 7 giorni
4	lunga	tra 7 ed 1 mese
5	molto lunga	più di 1 mese
6	non determinabile	



### ***Parent material***

Per *parent material* si intendono i materiali organici ed inorganici a partire dai quali si ritiene si sia formato il solum. In pianura spesso corrisponde al substrato (voce successiva) cioè all'orizzonte/i C. La voce è inoltre suddivisa in "principale" e "secondario" qualora si supponga che intervengano nella pedogenesi più di un materiale di partenza. Si articola in: Litologia caratterizzante il *parent material*; Tessitura del *parent material*; Ambiente e/o subambiente di deposizione; Soluzioni di continuità.

#### Litologia caratterizzante il *parent material*

Si riporta il codice dell litotipo rilevato secondo quanto riportato in allegato L.

#### Tessitura del *parent material*

Si intende la disposizione nello spazio dei componenti di una roccia da cui deriva l'aspetto visibile ad occhio nudo.

1	massiva
2	scistosa
3	stratificata piana
4	stratificata obliqua
5	laminata
6	caotica
7	convoluta
8	bioturbata

#### Ambiente e/o subambiente di deposizione

<b>DEPOSITI EOLICI (Non vulcanici)</b>	
<b>EO</b> Deposito eolico	<b>EOS</b> Sabbie eoliche
	<b>EOL</b> Loess
	<b>EOF</b> Deposito eolico fine
<b>DEPOSITI GLACIALI</b>	
<b>MO</b> Deposito morenico	<b>MOB</b> Deposito di morena basale
	<b>MOS</b> Detrito supraglaciale
	<b>MOL</b> Deposito di morena laterale
	<b>MOF</b> Deposito di morena frontale
<b>GL</b> Altri depositi glaciali o fluvioglaciali	<b>GLF</b> Deposito glaciofluviale
	<b>GLL</b> Deposito glaciolacustre
	<b>GLP</b> Deposito periglaciale
<b>MATERIALI NON TRASPORTATI</b>	
<b>RE</b> Residuo	<b>RED</b> Detrito in posto
	<b>RES</b> Saprolite
	<b>REC</b> Residuo di roccia calcarea
<b>DEPOSITI PREVALENTEMENTE GRAVITATIVI</b>	
<b>CO</b> Colluvio	<b>COA<sup>3</sup></b> Depositi da lavorazioni agricole
	<b>AVG<sup>2</sup></b> Glacis d'accumulo <sup>2</sup>
<b>CR</b> Depositi di crollo	
<b>CF</b> Depositi di frana	
<b>CL</b> Depositi di colata	



	<b>CLD</b> Colata di detrito
	<b>CLT</b> Colata di fango
<b>MATERIALI DIVERSI</b>	
<b>DC</b> Depositi crionivali	
<b>DS</b> Depositi di origine sconosciuta	
<b>DA</b> Depositi antropici	
	<b>COA<sup>3</sup></b> Depositi da lavorazioni agricole
	<b>DAA</b> Riporti di terra a fini agricoli
	<b>DAU</b> Riporti di terra a fini non agricoli
	<b>DAR</b> Rifiuti
	<b>DAC</b> Inerti di cava
	<b>DAI</b> Scarti di miniera o industriali
<b>MATERIALI ORGANICI</b>	
<b>OO</b> Depositi organici	
<b>OF<sup>1</sup></b> Fanghi lacustri organici	
<b>OT</b> Substrati di torbiera	
	<b>OTM</b> Depositi ad elevato contenuto minerale
	<b>OTG</b> Depositi di erbe graminacee
	<b>OTE</b> Depositi erbacei
	<b>OTS</b> Depositi a sfagni
	<b>OTL</b> Depositi legnosi
<b>DEPOSITI VULCANICI</b>	
<b>VF</b> Depositi freato-magmatici	
<b>VV</b> Depositi piroclastici (tefra)	
<b>VP</b> Depositi piroclastici da caduta	
	<b>VPA</b> Depositi acidi
	<b>VPB</b> Depositi basici (scorie)
<b>VC</b> Depositi di colata piroclastica (tufi non cementati)	
	<b>VCA</b> Tufi acidi
	<b>VCB</b> Tufi basici
<b>VL</b> Lahar	
<b>DEPOSITI IN O DA ACQUE</b>	
<b>AM</b> Sedimenti marini	
	<b>AME</b> Depositi di estuario
	<b>AMS</b> Depositi di spiaggia
	<b>AMD</b> Sabbie di duna
	<b>AMP</b> Depositi di palude salmastra
	<b>AMC</b> Depositi di canale tidale
	<b>AMT</b> Depositi di piana tidale
<b>AL</b> Sedimenti lacustri	
	<b>ALD</b> Fanghi diatomitici
	<b>ALC</b> Fanghi calcarei
	<b>OF<sup>1</sup></b> Fanghi organici
<b>AF</b> Sedimenti fluviali	
	<b>AFC</b> Depositi di canale
	<b>AFP</b> Depositi di piena ad alta energia
	<b>AFB</b> Depositi di piena a bassa energia
	<b>AFC</b> Colmate
	<b>AFF</b> Depositi di conoide
<b>AV</b> Depositi di versante	
	<b>AFF</b> Depositi di conoide
	<b>AVA</b> Alluvioni di versante
	<b>AVG<sup>2</sup></b> Glacis d'accumulo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ripetuto nei materiali organici e nei sedimenti lacustri

<sup>2</sup> Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei depositi di versante; da usare esclusivamente nel caso in cui il modo di messa in posto sia ignoto; altrimenti usare colluvio o alluvioni di versante

<sup>3</sup> Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei materiali diversi



### Soluzioni di continuità del *parent material*

<b>CA</b> Assenti	
<b>CF</b> Fessurato	<b>CFE</b> Fratture distanti <10cm
	<b>CFM</b> Fratture distanti >10 e <100cm
	<b>CFP</b> Fratture distanti >100cm
<b>CV</b> Vacuolare	

### **Substrato**

Per substrato si intende l'orizzonte o gli orizzonti C e/o R. La voce, che è inoltre suddivisa in "principale" e "secondario" qualora si individuano più di un substrato, si articola in: Litologia caratterizzante il substrato; Tessitura del substrato; Ambiente e/o subambiente di deposizione; Soluzioni di continuità<sup>1</sup>.

I codici sono i medesimi di quelli utilizzati per la voce *Parent material*

---

<sup>1</sup> Tessitura e soluzioni di continuità del substrato sono rilevanti solo quando si suppone il suolo direttamente derivato da questo.



## Aspetti superficiali

Vengono rilevate le caratteristiche superficiali del suolo nella stazione di rilevamento. Oltre alle voci e i relativi codici qui riportati, possono essere segnalati, nelle note, altri aspetti che siano indice di una degradazione chimica e/o fisica importanti per l'uso del suolo (Allegato E).

Z	assenza di aspetti superficiali	
A	microrilievi	A1 microrilievo dovuto all'espansione delle argille
		A2 microrilievo dovuto all'attività di animali scavatori
		A3 microrilievo dovuto a fenomeni crionivali
		A4 microrilievo dovuto ad erosione sotterranea (tunneling)
B	fessure dovute a retroazione di argille espandibili	
E	efflorescenze saline	
G	lavorazioni agricole	G1 arato
		G2 livellato e/o spianato
		G3 sminuzzato con mezzi meccanici
J	compattazione artificiale con macchine	
K	presenza in superficie di sostanza organica	K1 letame prevalente
		K2 liquami prevalente
		K3 lettiera
L	compattazione dovuta ad animali	
M	incrostamenti	M1 Crosta soffice o leggermente indurita, spessore <5mm
		M2 Crosta soffice o leggermente indurita, spessore >5mm; oppure: crosta indurita, spessore <5mm
		M3 Crosta indurita, spessore >5mm
N	solchi evidenti con zolle di grosse dimensioni	
P	destrutturazione	P1 disgregazione parziale delle zolle per azione di agenti climatici e relativo modellamento della superficie (arrotondamento)
		P2 appiattimento della superficie per effetto della distruzione delle zolle e della obliterazione dei solchi da parte delle piogge e del gelo
Q	self-mulching	
R	fortemente risistemato (troncatura del profilo)	
S	altro tipo di aspetto superficiale non elencato	
T	presenza in superficie di materiale di origine artificiale (laterizi, calcinacci, rifiuti, ecc.)	

Nel caso si rilevi la presenza di fessure (voce B) si descriveranno:

## Quantità

Allegato Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica



1	poche	meno di 10 per dm <sup>2</sup> di superficie
2	comuni	da 10 a 25 per dm <sup>2</sup> di superficie
3	molte	più di 25 per dm <sup>2</sup> di superficie

#### Dimensioni

1	molto sottili	inferiori a 1 mm
2	sottili	tra 1 e 3 mm
3	medie	tra 3 e 5 mm
4	larghe	tra 5 e 10 mm
5	molto larghe	superiore a 10 mm

#### Profondità

1	profondità inferiore a 50 cm
2	profondità superiore a 50 cm



## Erosione e deposizione

Si rilevano: Tipo, Grado ed Area soggetta ad erosione/deposizione.

### Tipo

e0	assenza di erosione o dato non determinabile		
ei	erosione idrica	eid	erosione idrica diffusa uniforme rimozione di suolo da un'area senza lo sviluppo di cospicui canali d'acqua. I canali sono piccoli o tortuosi, estremamente numerosi ed instabili.
		eii	erosione idrica incanalata la rimozione di suolo attraverso il taglio di molti piccoli ma cospicui canali, dove il ruscellamento si concentra. I canali sono abbastanza poco profondi e perciò facilmente obliterati dalle lavorazioni.
		eif	erosione idrica per fossi Le gole si formano dove l'acqua si concentra e fluisce come un corso d'acqua, tagliando il suolo al di sotto lungo le linee di flusso. I fossi si formano in linee di drenaggio non esposte naturalmente, nel solco dell'aratro, tra le righe della vegetazione, nei solchi dei veicoli e al di sotto delle rotture dei terrazzi antropici. I solchi non possono essere obliterati dalle lavorazioni ordinarie.
ee	erosione eolica		
em	erosione in massa		
di	deposizione da parte dell'acqua		
dig	deposizione da parte dell'acqua e delle gravità		
de	deposizione da parte del vento		

### Grado

1	basso	suoli che hanno perso parte dell'originario orizzonte A e/o E, ma che nella media hanno meno del 25% dell'originale orizzonte A e/o E o dei primi 20 cm se dell'originale A e/o E erano meno spessi di 20 cm. Attraverso la maggior parte dell'area lo spessore dello strato superficiale è entro i normali range di variabilità del suolo non eroso. Le evidenze di erosione includono (1) pochi rivoli, (2) accumulo di sedimenti alla base di pendii o in depressioni, (3) macchie a scacchiera dove lo strato arato contiene materiale del sottostante originale strato arato e (4) evidenza di formazione di canali profondi consistentemente misurabili nello spessore o altri cambiamenti in proprietà tra i canali e i fossi.
2	medio	suoli che hanno perduto nella media dal 25 al 75% dell'originale orizzonte A e/o E o dei primi 20 cm se l'originale orizzonte A e/o E era meno spesso di 20 cm. Attraverso la maggior parte delle aree coltivate lo strato superficiale consiste di una miscela del materiale dell'originale orizzonte A e/o E e del materiale sottostante. Alcune aree possono avere complesse distribuzioni varianti da macchie non erose a macchie dove tutto l'originale orizzonte A e/o E è stato rimosso.



3	elevato	suoli che hanno perduto nella media del 75% o più dell'originale orizzonte A e/o E o dei primi 20 cm se l'originale orizzonte A e/o E era meno spesso di 20 cm. Nella maggior parte delle aree il materiale sottostante l'originale orizzonte A e/o E è esposto alla superficie nelle aree coltivate. Lo strato arato consiste interamente o largamente di materiale che era al di sotto dell'originale orizzonte A e/o E.
4	forte	suoli che hanno perduto tutto l'originale orizzonte A e/o E o i primi 20 cm se l'originale orizzonte A e/o E era meno spesso di 20 cm più alcuni o tutti gli orizzonti più profondi attraverso la maggior parte dell'area. Il suolo originale può essere identificato solo in macchie. Alcune aree possono essere piane, ma la maggior parte ha una complessa distribuzione di fossi.

#### Area soggetta a erosione/deposizione

1	0-5%
2	5-10%
3	10-25%
4	25-50%
5	>50%



## Drenaggio

Il drenaggio è l'allontanamento dell'acqua dal suolo. È detto:

- **interno**, quando è determinato dalle caratteristiche interne del suolo (es. la capacità di INFILTRAZIONE, la CONDUCIBILITÀ IDRAULICA, ecc.);
- **esterno**, cioè la perdita di acqua da un'area per scorrimento sopra la superficie del suolo;
- **artificiale**, indicando l'insieme dei mezzi e dei sistemi messi in atto dall'uomo per operare il deflusso delle acque.

**Drenaggio interno.** La valutazione segue criteri diversi a seconda del tipo di suolo e, in ogni caso, possono essere utilizzate osservazioni sulla profondità delle screziature, sul livello di approfondimento delle radici delle piante fittonanti, il test dell' $\alpha, \alpha'$ -dipiridile, etc. Le classi e i relativi codici sono:

1	eccessivamente drenato	questi suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 36 a 360 mm/ora) e molto alta (>360 mm/ora) e un basso valore di acqua utilizzabile. Non sono adatti alle colture almeno che non vengano irrigati. Sono suoli privi di screziature.
2	piuttosto eccessivamente drenato	questi suoli hanno una alta conducibilità idraulica (da 36 a 360 mm/ora) ed un più basso valore di acqua utilizzabile. Senza irrigazione possono essere coltivate solo un ristretto numero di piante e con basse produzioni. Sono suoli privi di screziature.
3	ben drenato	questi suoli hanno un valore medio di acqua utilizzabile. Trattengono una quantità ottimale di acqua ma non sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo abbastanza lungo nella stagione di crescita da condizionare negativamente le colture. Sono suoli di solito privi di screziature.
4	moderatamente ben drenato	questi suoli sono abbastanza umidi in superficie per un periodo abbastanza lungo da condizionare negativamente le operazioni di impianto e raccolta delle colture mesofitiche almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli moderatamente ben drenati hanno comunemente uno stato a bassa conducibilità idraulica (<3,6 mm/ora) uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o alcune combinazioni fra queste condizioni. Possono avere screziature da scarse a comuni sia rosse che grigie sotto 75 cm.
5	piuttosto mal drenato	questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo di tempo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. i suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno stato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione tra queste condizioni. Generalmente hanno screziature con chroma <2 e/o rosse da comuni ad abbondanti oltre 50 cm.
6	imperfettamente drenato	questi suoli sono generalmente umidi vicino o in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture a pieno campo non possono crescere in condizioni naturali. Le condizioni di scarso drenaggio sono dovute ad una zona satura, ad un orizzonte con bassa conducibilità idraulica, ad infiltrazione di acqua o ad una combinazione fra queste. Generalmente hanno screziature con chroma <2 da comuni ad abbondanti fin dalla superficie del suolo.



7	eccessivamente mal drenato	questi suoli sono umidi vicino o in superficie per la maggior parte del tempo. Sono abbastanza umidi da impedire la crescita di importanti colture (ad eccezione del riso) almeno che non vengano drenati artificialmente. generalmente hanno screziature con chroma <2 abbondanti fin dalla superficie del suolo.
---	----------------------------	--

**Drenaggio esterno.** Le voci ed i relativi codici sono:

1	impedito	l'acqua ristagna in superficie per lunghi periodi prima che venga assorbita o perduta per evapotraspirazione. Questa condizione si rinviene generalmente in aree piane o depresse, spesso in prossimità di zone palustri con falda fluttuante a poca profondità.
2	molto lento	l'acqua scorre lentamente e ristagna in superficie per lunghi periodi dopo gli eventi meteorici più considerevoli. I suoli si trovano generalmente in posizioni topografiche pianeggianti o poco pendenti.
3	lento	l'acqua scorre abbastanza facilmente, ma tende a ristagnare per alcuni giorni in seguito agli eventi pluviometrici notevoli, rendendo difficile l'accesso alle macchine agricole pesanti. I suoli si possono trovare in posizione pianeggiante, ma anche pendenti, se l'infiltrazione è molto rapida (ad es. suoli molto sabbiosi o, durante la stagione secca, suoli che fessurano profondamente).
4	buono	l'acqua scorre facilmente in superficie, tanto che i ristagni sono solo occasionali. I suoli consentono una infiltrazione regolare, se poco pendenti, o rapida, se molto pendenti.
5	rapido	l'acqua scorre facilmente, di modo che non si hanno ristagni in superficie e il tempo di concentrazione è breve. I suoli sono posti su versanti alquanto ripidi ed hanno una capacità di infiltrazione piuttosto bassa (ad es. versanti con suoli limosi o argillosi durante la stagione umida).
6	molto rapido	l'acqua scorre molto facilmente e si concentra rapidamente, e solo una piccola parte degli afflussi penetra nel terreno. Le superfici sono molto ripide e la capacità di infiltrazione del suolo è molto bassa (ad es. scarpate, calanchi).

**Drenaggio artificiale.** Esprime la rimozione di acqua libera dal suolo per mezzo di interventi antropici in misura tale che il livello della falda è significativamente modificato in relazione agli specifici tipi di usi (Soil Survey Staff, 1996). Si rileva se sono attestate sistemazioni idraulico-agrarie. Le voci e i relativi codici sono:

1	nessuna sistemazione idraulico-agraria
2	scoline e fossi (affossatura)
3	tubi drenanti interrati
4	drenaggio con aratro-talpa
5	rippatura profonda
6	baulatura
7	altro tipo di sistemazione (descrivere nelle note)



## Falda

Il rilevamento della falda dovrebbe avvenire utilizzando sia osservazioni dirette in campagna sia altre informazioni ottenute indirettamente (interviste ad agricoltori, Consorzi di bonifica, pubblicazioni). Vengono descritti: Tipo di falda; Tipo di alimentazione; Profondità dal piano topografico al limite superiore; Profondità al limite inferiore; Durata cumulativa annuale (in mesi).

### Tipo di falda

1	non confinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda hanno permeabilità uguale o superiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua non risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata.
2	semiconfinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda non sono impermeabili, ma hanno permeabilità inferiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata.
3	confinata	gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda sono impermeabili. Strati completamente impermeabili raramente si trovano vicino alla superficie, ma può succedere (ad esempio in suoli con strati a tessitura molto fine che sovrastano strati a tessitura sabbiosa). Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata (è difficile in questo caso distinguere la falda confinata dalla semiconfinata); quest'ultima, in genere, ha una frangia capillare più alta.
4	confinata o semiconfinata	quando non si è certi del tipo di falda, specie in caso di trivellata.
5	non rilevata	

### Tipo di alimentazione

1	non determinato
2	superficiale
3	profonda
4	mista (superficiale e profonda)

### Profondità dal piano topografico al limite superiore

Il rilievo è effettuato subito senza aspettare che la falda risalga, misurando e riportando il valore in cm.

### Profondità al limite inferiore

Si riporta il dato misurato in posto, ed espresso in cm, se si incontra il livello impermeabile inferiore (solo nel caso di falda confinata).

### Durata annuale cumulativa

Si inserisce il valore stimato, espresso in numero di mesi.

### Condizioni di saturazione (Soil Survey Staff, 1996)



1	Endosaturazione	Il suolo è saturato (ovvero quando la pressione dell'acqua nel suolo è zero o positiva) in tutti gli strati dal limite superiore di saturazione ad una profondità di 200 cm o più dalla superficie del suolo minerale
2	Episaturazione	Il suolo è saturato in uno o più strati entro 200 cm dalla superficie del suolo minerale ed ha anche uno o più strati non saturati con limite superiore al di sopra di 200 cm di profondità, al di sotto lo strato saturato.
3	Saturazione antrica	Come l'episaturazione ma associata a sommersione artificiale controllata

**Note**

In questa riga andranno riportate situazioni non codificate in precedenza.



## 1.3 DESCRIZIONE DEL SUOLO (PROFILO/PEDON)

**Le voci precedute da asterisco sono quelle per cui è richiesto di riportare sulla scheda il valore rilevato in campo mediante stima.**

Per le altre voci la prima colonna delle tabelle esprime il codice da riportare sulla scheda.

In questa guida per alcune voci vengono riportate alcune "Annotazioni specifiche" ovvero richiami all'effettuazione, per quella caratteristica, di un approfondimento del rilevamento necessario per soddisfare alcuni requisiti diagnostici.

### Norme a carattere generale

Nel caso di orizzonti o strati di superficie che sono risultato di lavorazioni agricole, le proprietà dell'epipedon, eccetto per la struttura, dovrebbero essere determinate dopo rimescolamento della superficie del suolo sino alla profondità di 18 cm, o dell'intero suolo se la profondità alla roccia è meno di 18 cm. Nel caso si supponga la presenza di un epipedon histico il rimescolamento interessa i primi 25 cm.

### Designazione dell'orizzonte.

Questa voce, che nella scheda è posta per prima solo per scopi di leggibilità, in campo andrà compilata al termine della descrizione completa delle voci che seguono. La designazione dell'orizzonte segue i criteri della *Soil Taxonomy*.

### Limiti

Vengono rilevati: Profondità, minima e massima, del limite superiore ed inferiore; Tipo; Andamento; Organizzazione dell'orizzonte.

### Profondità, minima e massima, del limite superiore ed inferiore

Per la misura della profondità, il *datum* (0) da utilizzare varia secondo le caratteristiche della superficie del suolo; la superficie del suolo va intesa come limite superiore del primo strato che può permettere la crescita di piante e radici, secondo la seguente casistica:

- suolo minerale nudo, con copertura di elementi grossolani inferiore all'80%, l'interfaccia atmosfera-terra fine;
- suolo minerale coperto da vegetazione: il limite superiore del primo strato che permette lo sviluppo di apparati radicali, con l'esclusione della lettiera fresca, ma l'inclusione della lettiera compattata e con evidenze di alterazione; ad esempio: orizzonte Oe, oppure OF secondo RP 1995;
- suoli sommersi: come a), ma si riferisce al contatto suolo-acqua e si estende dalla riva al limite di esistenza di piante radicate emergenti;
- quando la superficie coperta da elementi grossolani supera l'80% e non sono presenti orizzonti organici, il livello medio di campagna della parte superiore dei frammenti;
- quando la superficie coperta da elementi grossolani supera l'80% e sono presenti orizzonti organici, il limite superiore del primo strato che permette lo sviluppo di apparati radicali, con l'esclusione della lettiera fresca, ma l'inclusione della lettiera compattata e con evidenze di alterazione; ad esempio: orizzonte Oe, oppure OF secondo RP 1995;

Si riporta il valore minimo, espresso in cm, ed il valore massimo, espresso in cm, di profondità, superiore ed inferiore, dell'orizzonte.

### Tipo

0	Molto abrupto	se il passaggio avviene entro 0.5 cm
---	---------------	--------------------------------------



1	Abrupto	se il passaggio avviene tra 0.5 e 2 cm
2	Chiaro	se il passaggio avviene tra 2 cm e 5 cm
3	Graduale	se il passaggio avviene tra 5 e 15 cm
4	Diffuso	se il passaggio avviene in più di 15 cm
5	Sconosciuto	limite non visibile perché non raggiunto

#### Andamento

1	Lineare	senza ondulazioni
2	Ondulato	ondulazioni più larghe che profonde
3	Irregolare	ondulazioni più profonde che larghe
4	Discontinuo	la parte inferiore dell'orizzonte manca di continuità ed il limite è interrotto

Nel caso si riscontri la presenza di un orizzonte con andamento discontinuo per tasche e/o lenti di materiali contrastanti (per colore e tessitura) dovuti alle lavorazioni o a particolari fenomeni deposizionali (ad esempio lenti di argilla o sabbie in strati ghiaiosi), questo potrà essere specificato in

#### Organizzazione dell'orizzonte

1	a lenti
2	a tasche con disposizione orizzontale
3	a tasche con disposizione verticale (es.: glosse, orizzonti crioturpati)
4	composto da due orizzonti distinti
5	altro tipo di organizzazione (riportare la descrizione nelle note)

Nelle "Note" verrà segnalato il colore e la tessitura o altre caratteristiche che differenziano tale materiale dal resto dell'orizzonte.

#### **Umidità**

Viene individuata l'umidità dell'orizzonte o strato.

1	secco	umidità prossima al punto di appassimento
2	poco umido	
3	umido	umidità prossima alla capacità di campo, ma con assenza di acqua libera
4	molto umido	
5	bagnato	presenza di acqua libera, anche per falda



## Colore della matrice

Si rileva il colore dominante, secondo la designazione Munsell, della matrice dell'orizzonte o strato, sia allo stato umido che asciutto. In quest'ultimo caso si provvederà successivamente, dopo aver seccato all'aria un campione di orizzonte o strato. Le voci sono: Colore allo stato umido; Colore allo stato asciutto; Colore subordinato allo stato umido (quando attiva la voce *Organizzazione dell'orizzonte*)

### Annotazioni specifiche per la voce Colore della matrice

1) Il colore, quando allo stato umido, è quello di un campione abbastanza umido tale che una goccia addizionale di acqua non produce cambiamento nel suo colore. Il colore, quando allo stato asciutto, è quello di un campione abbastanza asciutto tale che continui disseccamenti non producono ulteriori cambiamenti (Soil Survey Staff, 1996).

2) Se la struttura è granulare fine o poliedrica fine, il colore del campione deve essere determinato frantumando o rimescolando *brevemente* il campione.

## Screziature (*mottles*)

Aree il cui colore differisce dalla colore della matrice. Questi colori sono litocromie o litomorfe. Sono escluse le figure redoximorfiche e quelle sulle superficie degli aggregati (pellicole). Viene rilevata l'eventuale presenza sia di screziature "principali" che "secondarie", all'interno dell'orizzonte o strato, secondo le seguenti voci: Quantità; Colore; Dimensioni; Forma; Distribuzione; Contrasto.

### (\* Quantità)

Si stima il valore (vedi allegato I), espresso in percento, di quantità delle screziature. Evitare i valori soglia del 2, 20 e 40%.

### Colore

Il colore delle screziature verrà compilato secondo la notazione Munsell.

### (\* Dimensioni)

Si stima il valore, espresso in mm, delle dimensioni più frequenti delle screziature. Usare la lunghezza se è più grande di 2 volte della larghezza; usare la larghezza se la lunghezza è inferiore di 2 volte. La lunghezza è la dimensione maggiore. Evitare i valori soglia di 2, 5, 20 e 76 mm.

### Forma

1	cilindrica	corpi tubulari e allungati
2	dendritica	corpi tubulari, allungati con ramificazioni
3	irregolare	corpi a spazi o forma non ripetuta
4	piatta	strati relativamente sottili, tubulari, a forma di lente
5	reticolata	corpi grossolani interclusi da spaziatura simile
6	sferica	corpi con forma da arrotondata a grossolanamente sferica
7	filamentosa	filamenti sottili e allungati; generalmente non dendritici

Distribuzione

1	nella matrice
2	sulle facce degli aggregati
3	attorno ai pori
4	attorno alle radici
5	attorno allo scheletro
6	a riempimento di fessure (glosse)
7	prevalentemente nella parte bassa dell'orizzonte
8	prevalentemente nella parte alta dell'orizzonte
9	lungo le laminazioni
10	senza relazioni con le altre caratteristiche

Contrasto

codice	classe	Hue	Value		Chroma
1	debole	stessa pagina	da 0 a $\leq 2$	e	$\leq 1$
			$> 2$ ma $< 4$	e	$< 4$
2	distinto	stessa pagina	$< 4$	e	$> 1$ ma $< 4$
			oppure		
		una pagina	$\leq 2$	e	$\leq 1$
3	marcato	stessa pagina	$\geq 4$	oppure	$\geq 4$
		una pagina	$> 2$	oppure	$> 1$
		2 o + pagine	$\geq 0$	oppure	$\geq 0$



## Figure redoximorfiche

Sono *pattern* di colori dovuti alla perdita (impoverimento) o all'aggiunta (concentrazione) di pigmenti formati dall'ossidazione/riduzione di Fe e/o Mn associati al loro trasporto, traslocazione. Devono essere descritte separatamente dalle screziature e dalle concentrazioni. Si rilevano: Tipo; Quantità; Dimensioni; Colore; Contrasto; Forma; Localizzazione; Limiti.

### Tipo

<b>Matrice ridotta (chroma <math>\leq 2</math> principalmente da <math>Fe^{2+}</math>)</b>		
	Matrice ridotta	<b>R</b>
<b>Impoverimenti redox (perdita di colore o materiale)</b>		<b>I</b>
	Impoverimenti di argilla	<b>I1</b>
	Impoverimenti di ferro	<b>I2</b>
	con Chroma $>2$ aggiungere suffisso	<b>+</b>
<b>Concentrazioni redox (accumuli di colore, materiale)</b>		
Masse (non cementate)		<b>M</b>
	$Fe^{2+}$	<b>M1</b>
	$Fe^{3+}$	<b>M2</b>
	Ferro-Manganese	<b>M3</b>
	Manganese	<b>M4</b>
Noduli (cementati; nessuna stratificazione, cristalli non visibili con 10x)		<b>N</b>
	Ferro	<b>N1</b>
	Ferro-Manganese	<b>N2</b>
	Plinthite	<b>N3</b>
Concrezioni (cementati; stratificazioni visibili, cristalli non visibili)		<b>C</b>
	Ferro-Manganese	<b>C1</b>
Rivestimenti/film o iporivestimenti		<b>F</b>
	Manganese (mangans: film esterni, neri, molto sottili)	<b>F1</b>
	Ferriargillans ( $Fe^{3+}$ macchiato con film di argilla)	<b>F2</b>

### Annotazioni specifiche per la voce **Figure redoximorfiche**

Ferro e manganese comunemente si trovano in combinazione e l'identificazione in campo in due fasi distinte è difficile. Si usa **masse** di Mn solo quando vi è almeno una debole effervescenza con l' $H_2O_2$ . Si descrivono **noduli** e **concrezioni** come Fe-Mn a meno che i colori non sono ambigui. In linea generale per il riconoscimento delle **masse** di Fe rispetto a quelle di Mn si può considerare la seguente tabella:

Colore della concentrazione	Value chroma	Composizione dominante
$\leq 2$	$\leq 2$	Mn
$> 2 \ \& \ \leq 4$	$> 2 \ \& \ \leq 4$	Fe & Mn
$> 4$	$> 4$	Fe

### (\*) Quantità

Si stima il valore, espresso in percento, della quantità delle figure redoximorfiche. Evitare i valori soglia del 2, 5, 20 e 40%.

**(\*) Dimensioni**

Si stima il valore, espresso in mm, delle dimensioni delle figure redoximorfiche. Evitare i valori sogli di 2, 5, 20 e 76 mm.

**Colore**

Il colore delle figure redoximorfiche verrà compilato secondo la notazione Munsell.

**Contrasto**

classe	codice	Hue	Value		Chroma
debole	1	stessa pagina	da 0 a $\leq 2$	e	$\leq 1$
			$> 2$ ma $< 4$	e	$< 4$
distinto	2	stessa pagina		oppure	
			$< 4$	e	$> 1$ ma $< 4$
		una pagina	$\leq 2$	e	$\leq 1$
		stessa pagina	$\geq 4$	oppure	$\geq 4$
marcato	3	una pagina	$> 2$	oppure	$> 1$
		2 o + pagine	$\geq 0$	oppure	$\geq 0$

**Limiti**

1	netto	i colori cambiano in meno di 0.1 mm; il cambiamento è abrupto anche all'osservazione con una lente 10x
2	chiaro	i colori cambiano tra 0.1 e meno di 2mm; la gradazione è visibile anche senza una lente 10x
3	diffuso	i colori cambiano tra più di 2mm; la gradazione è facilmente visibile anche senza una lente 10x

**Forma**

1	cilindrica	corpi tubulari e allungati
2	dendritica	corpi tubulari, allungati con ramificazioni
3	irregolare	corpi a spazi o forma non ripetuta
4	piatta	strati relativamente sottili, tubulari, a forma di lente
5	reticolata	corpi grossolani interclusi da spaziatura simile
6	sferica	corpi con forma da arrotondata a grossolanamente sferica
7	filamentosa	filamenti sottili e allungati; generalmente non dendritici

**Localizzazione**

	<b>matrice (nella matrice del suolo non associata con aggregati o pori)</b>
11	nella matrice (non associata con aggregati/vuoti)
12	nella matrice attorno agli impoverimenti
13	nella matrice attorno alle concentrazioni
14	attraverso tutta la matrice
	<b>aggregati (su o associata alle facce degli aggregati)</b>
25	tra gli aggregati
26	infusi nella matrice lungo le facce degli aggregati ( <i>iporivestimenti</i> )
27	sulle facce degli aggregati
28	sulle facce orizzontali degli aggregati
29	sulle facce verticali degli aggregati



	<b>pori (nei pori, o associata con superfici lungo i pori)</b>
30	sulle superfici lungo i pori
31	infusi nella matrice adiacenti alle facce degli aggregati ( <i>iporivestimenti</i> )
32	a foderare i pori
	<b>altro</b>
43	nelle fessurazioni
44	al top dell'orizzonte
44	attorno ai frammenti rocciosi
45	al base dei frammenti rocciosi
99	altro tipo di localizzazione (descrivere nelle note)

Se presenti, andranno descritte, nella relativa colonna, le "figure redoximorfiche secondarie".



## Concentrazioni

Sono forme derivanti dall'accumulo di materiale durante la pedogenesi. I processi dominanti sono la dissoluzione/precipitazione chimica; l'ossidazione e la riduzione, la rimozione fisica e/o biologica; il trasporto. Vanno rilevati: Tipo; Quantità; Dimensioni; Colore; Contrasto; Forma; Localizzazione; Limiti.

### Tipo

<b>Concentrazioni (non redox)</b> (accumuli di materiale)		codice
Masse (non cementate; cristalli non visibili con lente 10x)		<b>S</b>
	Sali (NaCl, Na-Mg solfati)	<b>S1</b>
	Carbonati (Ca, Mg, NaCO <sub>3</sub> )	<b>S2</b>
	Gesso	<b>S3</b>
	Corpi argillosi	<b>S4</b>
	Silice	<b>S5</b>
Noduli (cementati; nessuna stratificazione, non cristallino ad un 10x)		<b>D</b>
	Carbonati	<b>D1</b>
	Durinodi	<b>D2</b>
	Gibbsite	<b>D3</b>
	Opale	<b>D4</b>
Concrezioni (cementati; stratificazioni visibili, non cristallino con 10x)		<b>Z</b>
	Carbonati	<b>Z1</b>
	Gibbsite	<b>Z2</b>
	Silice	<b>Z3</b>
	Ossido di titanio	<b>Z4</b>
Cristalli (cristalli visibili con una lente 10x)		<b>T</b>
	Calcite	<b>T1</b>
	Gesso	<b>T2</b>
	Sali (NaCl, Na-Mg solfati)	<b>T3</b>
	Altri	<b>T0</b>
Concentrazioni biologiche		<b>B</b>
	Palline fecali	<b>B1</b>
	Canali/coproliti di insetti	<b>B2</b>
	Canali/coproliti di lombrichi	<b>B3</b>
	Frammenti di conchiglie	<b>B4</b>
	Krotovina	<b>B5</b>
	Fitoliti opalini	<b>B6</b>

### (\* ) Dimensioni

Si stima il valore, espresso in mm, delle dimensioni delle concentrazioni. Evitare i valori sogli di 2, 5, 20 e 76 mm.

### Colore

Il colore delle concentrazioni verrà compilato secondo la notazione Munsell.

### Contrasto



classe	codice	Hue	Value		Chroma
debole	1	stessa pagina	da 0 a $\leq 2$	e	$\leq 1$
			$> 2$ ma $< 4$	e	$< 4$
distinto	2	stessa pagina		oppure	
			$< 4$	e	$> 1$ ma $< 4$
		una pagina	$\leq 2$	e	$\leq 1$
marcato	3	stessa pagina	$\geq 4$	oppure	$\geq 4$
		una pagina	$> 2$	oppure	$> 1$
		2 o + pagine	$\geq 0$	oppure	$\geq 0$

### Limiti

1	netto	i colori cambiano in meno di 0,1 mm; il cambiamento è abrupto anche all'osservazione con una lente 10x
2	chiaro	i colori cambiano tra 0,1 e meno di 2mm; la gradazione è visibile anche senza una lente 10x
3	diffuso	i colori cambiano tra più di 2 mm; la gradazione è facilmente visibile anche senza una lente 10x

### Forma

1	cilindrica	corpi tubulari e allungati
2	dendritica	corpi tubulari, allungati con ramificazioni
3	irregolare	corpi a spazi o forma non ripetuta
4	piatta	strati relativamente sottili, tubulari, a forma di lente
5	reticolata	corpi grossolani interclusi da spaziatura simile
6	sferica	corpi con forma da arrotondata a grossolanamente sferica
7	filamentosa	filamenti sottili e allungati; generalmente non dendritici

### Localizzazione

	<b>matrice (nella matrice del suolo non associata con aggregati o pori)</b>
11	nella matrice (non associata con aggregati/vuoti)
12	nella matrice attorno agli impoverimenti
13	nella matrice attorno alle concentrazioni
14	attraverso tutta la matrice
	<b>aggregati (su o associata alle facce degli aggregati)</b>
25	tra gli aggregati
26	infusi nella matrice lungo le facce degli aggregati ( <i>iporivestimenti</i> )
27	sulle facce degli aggregati
28	sulle facce orizzontali degli aggregati
29	sulle facce verticali degli aggregati
	<b>pori (nei pori, o associata con superfici lungo i pori)</b>
30	sulle superfici lungo i pori
31	infusi nella matrice adiacenti alle facce degli aggregati ( <i>iporivestimenti</i> )
32	a foderare i pori
	<b>altro</b>
43	nelle fessurazioni
44	al top dell'orizzonte
44	attorno ai frammenti rocciosi



45	al base dei frammenti rocciosi
99	altro tipo di localizzazione (descrivere nelle note)

Se presenti, andranno descritte, nella relativa colonna, le "concentrazioni secondarie".



## (\*) Tessitura

Vengono rilevati, mediante stima di campagna, i valori percentuali nella frazione di terra fine della:

Sabbia totale	(dimensioni delle particelle da 2.0 a 0.05 mm),
Sabbia molto fine	(dimensioni da 0.1 a 0.05 mm)
Argilla	(dimensioni <2 micron)

Se rilevata la presenza di una tessitura "subordinata" (ad esempio dovuta alla presenza di un orizzonte di combinazione cioè di un orizzonte con due parti distinte che hanno proprietà riconoscibili di due tipi di orizzonti principali, A/B), si compilerà in ogni sua parte la voce "Tessitura subordinata".

## Classe tessiturale

Le classi e i relativi codici per quest'ultima sono:

S	Sabbioso sabbia >85%; la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è il 15% o meno.
SF	Sabbioso franco al limite superiore contiene l'85-90% di sabbia e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15%; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia e la percentuale di limo, più 2 volte quella d'argilla, è 30% o meno.
FS	Franco sabbioso contiene <20% di argilla e il 52% o più di sabbia e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla, <50% di limo e tra il 43 e il 52% di sabbia.
F	Franco contiene dal 7 al 27% di argilla, dal 28 al 50% di limo e <52% di sabbia
FL	Franco limoso contiene il 50% o più di limo, dal 12 al 27% di argilla; oppure dal 50 all'80% di limo e <12% di argilla
L	Limoso contiene l'80% o più di limo e <12% di argilla
FAS	Franco argilloso sabbioso contiene dal 20 al 35% di argilla, <28% di limo e il 45% o più di sabbia
FA	Franco argilloso contiene dal 27 al 40% di argilla e dal 20 al 45% di sabbia
FAL	Franco argilloso limoso contiene dal 27 al 40% di argilla e <20% di sabbia
AS	Argilloso sabbioso contiene il 35% o più di argilla e il 45% o più di sabbia
AL	Argilloso limoso contiene il 40% o più di argilla e il 40% o più di limo
A	Argilloso contiene il 40% o più di argilla, <45% di sabbia e <40% di limo

Il triangolo tessiturale USDA è riportato nell'allegato F



## Scheletro

Viene rilevata la presenza di scheletro (materiale di dimensioni maggiore di 2 mm) secondo le voci: Quantità; Forma; Dimensione; Tipo litologico (dominate e subordinato); Grado di alterazione

### (\*) Quantità

Si stima la percentuale del volume occupato dallo scheletro nell'orizzonte o strato (per la stima vedi l'allegato I). Evitare i valori sogli dell'1, 5, 15, 35 e 60%.

### Forma

1	Arrotondato
2	Subarrotondato
3	Angolare
4	Irregolare
5	Piatto

### (\*) Dimensione

Si stima il valore del diametro o della lunghezza dello scheletro più frequente.

### Tipo litologico (dominate e subordinato)

Si inserisce il litotipo sia dominate che, se presente, subordinato dello scheletro secondo i codici riportati nell'allegato L.

### Grado di alterazione

Le chiavi (RER, 1993) e i relativi codici, per le zone di pianura, sono:

1	non alterato matrice (terra fine intorno ai ciottoli) generalmente calcarea, colori 2.5Y o 5Y, ciottoli senza patine di alterazione
2	leggermente alterato matrice calcarea o leggermente decarbonatata, colori 2.5Y o 10YR (nel caso si ritrovi in profondità uno strato ghiaioso non alterato si nota che il colore della matrice è diverso), presenza di leggera alterazione sulla superficie dei ciottoli; talvolta patine di Fe-Mn
3	alterato matrice parzialmente o totalmente decarbonatata, colori da 2.5Y a 7.5YR; alterazione dei ciottoli diversificata a seconda del diametro o della litologia di partenza (in genere i ciottoli più piccoli o di litologia arenacea sono completamente alterati, mentre quelli più grossi o di litologia calcarea o calcareo-marnosa presentano una distinta alterazione che parte dalla superficie e penetra entro il ciottolo, ma con nucleo ancora non alterato; presenza di patine di Fe-Mn
4	fortemente alterato matrice completamente decarbonatata con presenza di argilla di neoformazione, colori da 10YR a 2.5YR; i ciottoli sono completamente alterati tanto da essere disgregati facilmente con le mani; si riconoscono rispetto alla matrice dall'aspetto e per avere una tessitura leggermente più grossolana

**Struttura**

Si rilevano: Forma; Dimensione; Grado.

**Forma e Dimensione**

codice/i		Forma	Dimensione		
			codice		
1	a u	granulare grumosa	molto fine	<1 mm	0
			fine	1- 2	1
			media	2-5	2
			grande	5-10	3
			molto grande	>10	4
			2	poliedrica subangolare	
			molto fine	< 5 mm	0
			fine	5-10	1
			media	10-20	2
			grande	20-50	3
			molto grande	>50	4
3	poliedrica angolare				
			molto fine	<5mm	0
			fine	5-10	1
			media	10-20	2
			grande	20-50	3
			molto grande	>50	4
4	p c	prismatica colonnare			
			molto fine	<10mm	0
			fine	10-20	1
			media	20-50	2
			grande	50-100	3
			molto grande	100-500	4
			estremamente grande	>500	5
5		lamellare			
			molto fine	<1 mm	0
			fine	1-2	1
			media	2-5	2
			grande	5-10	3
			molto grande	>10	4
6		cuneiforme			
			molto fine	<10mm	0
			fine	10-20	1
			media	20-50	2
			grande	50-100	3
			molto grande	100-500	4
			estremamente grande	>500	5
7		zollosa			
			molto fine	<20mm	0
			fine	20-50	1
			media	50-100	2
			grande	100-500	3
			molto grande	>500	4

**Grado**

1	incoerente	non è osservabile alcuna aggregazione e neppure una chiara disposizione ordinata di linee naturali di minore resistenza. Se smossi si separano in particelle elementari.
2	massivo	non è osservabile alcuna aggregazione e neppure una chiara disposizione ordinata di linee naturali di minore resistenza. Se smossi si spezzano in masse che possono essere facilmente sbriciolate (o rotte) in pezzi più piccoli, o possono rimanere ben unite.
3	debole	gli aggregati sono poco formati, poco durevoli e sono evidenti ma non distinti in un suolo indisturbato. Se è smosso si rompe in un certo numero di aggregati interi, molti aggregati spezzati e una grande quantità di materiale disaggregato
4	moderato	gli aggregati sono ben formati, poco durevoli e sono evidenti ma non distinti in un suolo indisturbato. Se è smosso si rompe in un insieme composto di molti aggregati interi e distinti, alcuni aggregati spezzati ed una parte di materiale non aggregato.
5	forte	gli aggregati sono durevoli, ben evidenti se il suolo è indisturbato, aderiscono debolmente l'uno all'altro e possono essere separati con una separazione netta quando il suolo è smosso. Il materiale del suolo è composto per la maggior parte di aggregati interi ed include un po di aggregati rotti ed una piccola parte - o niente - di materiale non aggregato.

Se presente una struttura secondaria andranno compilate le relative voci con i medesimi codici ora descritti.

**Annotazioni specifiche per la voce Struttura**

1) La struttura secondaria è necessaria per la corretta definizione dell'epipedon mollico: va rilevata, sia come assenza (ed allora la voce non è compilata) o come presenza, qualora è presente una struttura primaria prismatica molto grande, con prismi di diametro di 30 cm o più.

**Fessure**

Si rilevano: Quantità; Dimensioni; Estensione verticale.

Quantità

1	assenti	
2	poche	meno di 10 per dm <sup>2</sup> di superficie
3	comuni	da 10 a 25 per dm <sup>2</sup> di superficie
4	molte	più di 25 per dm <sup>2</sup> di superficie
5		il codice si attiva per materiali coerenti: tra le fessure intercorre una distanza orizzontale di 10 cm o più

Dimensioni

1	molto sottili	inferiori a 1 mm
2	sottili	tra 1 e 3 mm
3	medie	tra 3 e 5 mm
4	larghe	tra 5 e 10 mm
5	molto larghe	superiore a 10 mm

Estensione verticale

1	profonde meno di 50 cm
2	profonde più di 50 cm

Annotazioni specifiche per la voce Fessure

Nel caso si rileva la presenza di materiale coerente sottostante il suolo si compila soltanto la voce "quantità" e solo se è verificato il requisito di distanza orizzontale.



## Macropori

Si definiscono macropori, intesi come pori non capillari, quei pori presenti anche quando il suolo è moderatamente umido o più bagnato, formati da radici, animali, roditori, o altri agenti. Sono esclusi i vuoti che limitano le unità strutturali. Si rilevano: Quantità; Dimensioni; Forma; Continuità verticale

### Quantità

Viene rilevata la classe in cui ricade la superficie occupata dai pori (in percentuale, stimando il valore su una superficie di 1 dm<sup>2</sup>, vedi allegato H).

1	inferiore allo 0.1%	molto scarsi
2	tra 0.1 e 0.5%	scarsi
3	tra 0.5 e 2%	pochi
4	tra 2 e 5%	comuni
5	superiore al 5%	abbondanti

### Dimensioni

Viene rilevata la classe in cui ricade la dimensione dei pori, in mm, più frequente (per la stima vedi allegato H).

1	molto fini	inferiori a 0.5 mm
2	fini	tra 0.5 e 1 mm
3	medi	tra 1 e 3 mm
4	grandi	tra 3 e 5 mm
5	molto grandi	superiori a 5 mm

### Forma

1	vescicolari (sferici ed ellittici)
2	tubulari (cilindrici ed allungati)
3	irregolari

### Continuità verticale

Si effettua una stima della distanza verticale media quando il diametro medio della porosità è superiore a 0.5 mm, ed il suolo è moderatamente umido o più bagnato.

1	bassa	inferiore a 1 cm
2	moderata	tra 1 e 10 cm
3	alta	superiore a 10 cm
4	continua	i macropori si estendono lungo tutto l'orizzonte o strato



## Figure sulla superficie degli aggregati (pellicole)

Vengono rilevate le seguenti voci: Tipo; Quantità; Distinguibilità; Localizzazione; Colore.

### Tipo

Figure su superfici di aggregati e vuoti (non redoximorfiche)		codice
<b>Rivestimenti, film (esterni, aderenti alla superficie)</b>		<b>V</b>
	rivestimenti di carbonati (esternamente bianchi, effervescenti all'HCl)	<b>V1</b>
	silice (silan, opal) (esternamente bianchi, non effervescenti all'HCl)	<b>V2</b>
	pellicole di argilla (argillan) (cerose, rivestimenti esterni)	<b>V3</b>
	ponti di argilla ("cera" tra i granuli)	<b>V4</b>
	rivestimenti di gibbsite (sesquan) (AlOH <sub>3</sub> , esternamente bianchi, non effervescenti all'HCl)	<b>V5</b>
	Macchie organiche (film organici di colore scuro)	<b>V6</b>
	Organoargillan (film organici macchiati di argilla)	<b>V7</b>
	rivestimenti di sabbia (granuli separati visibili con una lente 10x)	<b>V8</b>
	rivestimenti di limo (granuli separati non visibili con una lente 10x)	<b>V9</b>
	skeleton (granuli chiari di sabbia o limo come rivestimenti)	<b>V10</b>
	skeleton su argillan (granuli chiari di sabbia o limo su rivestimenti di argilla)	<b>V11</b>
<b>Figure da stress (sulle facce esterne)</b>		
	facce di pressione (visti come film di argilla; granuli di sabbia non rivestiti)	<b>P1</b>
	slickenside (superfici lisce e striate ed orientate con angoli da 20 a 60° sull'orizzontale)	<b>P2</b>

### (\* ) Quantità

Si stima il valore, espresso in percento, della quantità di pellicole presenti su un campione di superficie di 1 dm<sup>2</sup> (vedi allegato I). Evitare i valori soglia del 5, 25, 50, 90%.

Distinguibilità

1	deboli	sono visibili solo mediante un ingrandimento maggiore di 10X, poco contrasto rispetto al materiale circostante.
2	distinte	sono visibili senza ingrandimento, significativa differenza dal materiale adiacente
3	prominenti	sono molto ben visibili ad occhi nudo; marcato contrasto con il materiale adiacente

Localizzazione

1	tra i grani di sabbia
2	nei canali radicali e/o nei pori
3	sul fondo di plates
4	sulle concrezioni
5	sulle facce degli aggregati e nei pori
6	sulle facce degli aggregati
7	sulle facce orizzontali degli aggregati
8	sulle superfici inferiori degli aggregati o delle rocce
9	sui noduli
10	sui frammenti rocciosi
11	su sabbia e ghiaia
12	alla sommità di strutture di tipo colonnare
13	sulle superfici superiori degli aggregati o delle rocce
14	sulle facce verticali degli aggregati
15	sulle facce verticali e orizzontali degli aggregati
16	slickenside che s'intersecano
17	slickenside che non s'intersecano

Colore

Il colore delle figure sulle superfici degli aggregati verrà compilato secondo la notazione Munsell.

Se presenti, andranno descritte nella relativa colonna le "pellicole secondarie", utilizzando i medesimi codici ora riportati.



## Radici

Viene rilevata la dimensione, espressa in mm, delle radici più frequenti e il numero che è presente in 1 dm<sup>2</sup>. Per la stima delle dimensioni vedi allegato G.

codice	Dimensione	numero	
			codice
1	Molto fini (inferiori a 1 mm)		
	poche	1 - 10	1
	comuni	10 - 25	2
	molte	25 - 200	3
	abbondanti	>200	4
2	fini (da 1 a 2 mm)		
	poche	1 - 10	1
	comuni	10 - 25	2
	molte	25 - 200	3
	abbondanti	>200	4
3	medie (da 2 a 5 mm)		
	poche	1 - 2	1
	comuni	2 - 5	2
	molte	> 5	3
4	grosse (tra 5 e 10 mm)		
	poche	1 - 2	1
	comuni	2 - 5	2
	molte	>5	3
5	molto grosse (superiori a 10 mm)		
	poche	1 - 2	1
	comuni	2 - 5	2
	molte	>5	3



## Consistenza

La consistenza si riferisce a caratteristiche del suolo determinate dal tipo di coesione ed adesione<sup>1</sup>. Sono rilevate: Classi di resistenza alla rottura; Caratteristiche di rottura; Cementazione e agente cementante; Adesività; Plasticità.

### Classi di resistenza alla rottura

Se il campione isodimensionale di  $\approx 3$  cm di lato non è ottenibile perchè le particelle si separano prontamente, la resistenza a rottura è "sciolto" (A1), mentre se è possibile ottenere uno o più blocchetti standard si eseguirà la prova di resistenza, assegnando all'orizzonte la classe di competenza.

Aggregati e campioni standard isodimensionali di ~3 cm di lato				Caratteristiche di resistenza il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando uno sforzo per il tempo di 1 secondo:	Crosti ed aggregati lamellari lunghi ~1+1.5 cm	
condizioni secche(1)		condizioni umide(2)			condizioni secche(1)	
<b>A1</b>	sciolto	<b>B1</b>	sciolto	campione non ottenibile	<b>C1</b>	estremamente debole
<b>A2</b>	soffice	<b>B2</b>	molto friabile	si ottiene a malapena un campione; nessuno sforzo tra pollice ed indice (<1 N)	<b>C2</b>	molto debole
				minimo (<3 N) tra pollice ed indice	<b>C3</b>	debole
				estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice	<b>C4</b>	poco debole
<b>A3</b>	poco duro	<b>B3</b>	friabile	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice	<b>C5</b>	poco forte
<b>A4</b>	abbastanza duro	<b>B4</b>	resistente	modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente	<b>C6</b>	forte
<b>A5</b>	duro	<b>B5</b>	molto resistente	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare	<b>C7</b>	molto forte
<b>A6</b>	molto duro	<b>B6</b>	estremamente resistente	moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia	<b>C8</b>	estremamente forte
<b>A7</b>	estremamente duro	<b>B7</b>	poco rigido	sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 Kg)		
<b>A8</b>	rigido	<b>B8</b>	rigido	colpo di martello di 2 Kg lasciato cadere da <15 cm(3) (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo		
<b>A9</b>	molto rigido	<b>B9</b>	molto rigido	colpo di martello ( $\geq 3$ J) lasciato cadere da $\geq 15$ cm		

(1) per secco s'intende il campione secco all'aria

(2) per umido s'intende il campione con contenuto idrico inferiore alla capacità di campo

(3) per calcolare la distanza in cm con un oggetto di peso noto, ma diverso da 2 kg, basta applicare il seguente calcolo: distanza in cm = (30/peso dell'oggetto in Kg)

### Annotazioni specifiche per la voce **Classi di resistenza alla rottura**

Nel caso di orizzonti con aggregazione moderatamente o ben espressa e con aggregati di dimensioni inferiori a  $\approx 5$  mm, la resistenza a rottura va sempre considerata di tipo "sciolto, soffice, molto friabile, estremamente o molto debole", secondo le condizioni di umidità e le forme dominanti. Soltanto nei casi in cui le dimensioni degli aggregati siano ben superiori a 5 mm la voce resistenza a rottura va riferita al comportamento di **singoli aggregati**. Se le dimensioni dei blocchetti /aggregati campionabili non corrispondono ai 2.8÷3 cm di lato standard, lo sforzo in Newton si potrà correggere con questo calcolo:

$$N \text{ cercato} = (2.8_{\text{[cm]}} / \text{dimensione del campione}_{\text{[cm]}})^2 \times N \text{ stimato}$$

Ad es., con aggregati poliedrici subangolari umidi di  $\varnothing$  equivalente corrispondente a circa 8 mm (aggregazione poliedrica subangolare fine) che si deformano con uno sforzo "estremamente modesto" (N=5) il calcolo darà N cercato = 61 [(2.8 cm/0.8 cm)<sup>2</sup> x 5 = 61], per cui la resistenza a rottura dell'aggregato umido rientrerà nella classe "molto resistente" (MR), mentre con gli stessi aggregati secchi,

<sup>1</sup> Il numero di newton è 10 volte i chilogrammi della forza; 1 joule è l'energia impiegata nel sollevare di 10 cm un peso di 1Kg.



che si deformano con uno sforzo "modesto" (N=30) il calcolo darà N cercato = 367, per cui la resistenza a rottura dell'aggregato secco rientrerà nella classe "estremamente duro" (ED).

### Caratteristiche di rottura

Il test è applicato a campioni cubici di circa 2.5-3 cm di lato poco umidi o più umidi

<b>FRAGILITÀ</b> (Brittleness)		sotto una pressione crescente tra pollice ed indice tenuti distesi, su un cubo di circa 3 cm di lato, il <b>campione umido</b> :
<b>F1</b>	Fragile	mantiene dimensioni e forma fino a che non si rompe improvvisamente
<b>F2</b>	Semi-fragile	si comprime, ma si osservano fenditure; si rompe prima di essere compresso a circa la metà dello spessore originario
<b>F3</b>	Deformabile	può essere compresso a metà dello spessore originario senza fenditure o rotture
<b>FLUIDITÀ</b>		stringendo nella mano una manciata di <b>suolo bagnato</b> :
<b>U1</b>	Non fluido	nessun materiale fluisce tra le dita
<b>U2</b>	Poco fluido	tende a fluire tra le dita, ma stringendo con forte pressione la maggior parte del materiale rimane nelle mani
<b>U3</b>	Moderatamente fluido	fluisce facilmente tra le dita, ma una parte del materiale rimane nel palmo dopo una forte pressione
<b>U4</b>	Molto fluido	la maggior parte fluisce tra le dita e ben poco materiale rimane nel palmo anche dopo una debole pressione
<b>VISCOSITÀ</b> (Smeariness)		sotto una pressione crescente tra pollice ed indice tenuti distesi, su un cubo di circa 3 cm di lato, il <b>campione umido</b> :
<b>V1</b>	Non viscoso	a rottura non fluidifica, le dita non scivolano
<b>V2</b>	Poco viscoso	a rottura fluidifica, le dita scivolano, ma sulle dita non rimangono tracce d'acqua
<b>V3</b>	Moderatamente viscoso	a rottura fluidifica, le dita scivolano e rimangono tracce d'acqua sulle dita
<b>V4</b>	Molto viscoso	a rottura fluidifica, le dita scivolano ed il materiale è untuoso; acqua facilmente visibile sulle dita

### Cementazione

La prova si svolge su un cubetto di circa 3 cm di lato, dopo **un'ora di immersione in acqua**.

	Grado di cementazione:	Modalità di reazione: il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando, per il tempo di 1 secondo, uno sforzo:
<b>1</b>	non cementato	estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice
<b>2</b>	estremamente debole	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice
<b>3</b>	molto debole	modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente
<b>4</b>	debole	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare
<b>5</b>	moderato	moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia
<b>6</b>	forte	sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 Kg)
<b>7</b>	molto forte	colpo di martello dal peso di 2 Kg lasciato cadere da <15 cm (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo
<b>8</b>	indurito	colpo di martello (≥3 J) lasciato cadere da ≥15 cm

Agente cementante

1	carbonati e silice
2	carbonati
3	gesso
4	ferro
5	silice
6	humus

Adesività

1	non adesivo	dopo distaccate le dita, nessuna particella di suolo aderisce
2	debolmente adesivo	dopo distaccate le dita, il suolo aderisce percettibilmente sia al pollice che all'indice; ma quando le dita si separano esso tende a staccarsi dall'una o dall'altra nettamente e non si estende apprezzabilmente
3	moderatamente adesivo	dopo rilasciate le dita il suolo aderisce sia al pollice che all'indice e tende ad estendersi ed a staccarsi da una sola parte anziché da ambedue
4	molto adesivo	dopo rilasciate le dita il suolo aderisce così fortemente sul pollice e l'indice che decisamente si allunga quando si separano e finalmente si rompe rimanendo in parte sul pollice e in parte sull'indice

Plasticità

1	non plastico	Non si riesce a formare un cilindretto di 4 cm di lunghezza e 6 mm di spessore
2	debolmente plastico	Si forma un cilindretto di 4 cm di lunghezza e 6 mm di spessore e questo sopporta il proprio peso ma non sopporta uno di 4 mm di spessore
3	moderatamente plastico	Si può formare un cilindretto di 4 cm di lunghezza e 4 mm di spessore e sopporta il proprio peso, ma non un cilindretto di 2 mm di spessore
4	molto plastico	Si può formare un cilindretto di 4 cm di larghezza e di 2 cm di spessore e questo sopporta il proprio peso



## Materiali organici

Si attiva questa voce qualora l'orizzonte o strato è costituito da materiale organico (dominate e subordinato, quest'ultimo se presente). Le voci ed i relativi codici sono:

1	fibrico	materiale organico che contiene, dopo sfregamento, i 3/4 o più (in volume) di fibre (vedi le "annotazioni specifiche") escludendo i frammenti grossolani
2	saprico	materiale organico che contiene, dopo sfregamento, meno di 1/6 (in volume) di fibre (vedi le "annotazioni specifiche") escludendo i frammenti grossolani
3	hemico	materiale organico che contiene, dopo sfregamento, da 1/6 a 3/4 (in volume) di fibre (vedi le "annotazioni specifiche") escludendo i frammenti grossolani.
4	humilluvico	
5	limnico	
6	limnico (terra coprogena)	
7	limnico (terra di diatomee)	
8	limnico (marna)	
9	non identificato	

### Annotazioni specifiche del materiale organico

1) Per **fibre** si intendono pezzi di tessuto vegetale nei materiali organici del suolo (escludendo le radici vicenti) che mostrano evidenze della struttura cellulare delle piante da cui derivano e la cui dimensione trasversale è inferiore a 2 mm (nel qual caso sono considerati come frammenti grossolani).



## Test chimici

**Effervescenza.** Viene rilevato lo sviluppo di effervescenza su di un campione di orizzonte o strato trattato con una soluzione di HCl al 10%.

1	non calcareo	effetto all'udito: nessuno effetti alla vista: nessuno	CaCO <sub>3</sub> stimato meno dello 0.5%
2	molto scarsamente calcareo	effetto all'udito: molto scarso effetti alla vista: nessuno	CaCO <sub>3</sub> stimato più dello 0.5%
3	scarsamente calcareo	effetto all'udito: da scarso a moderato effetto alla vista: debole, visibile con un'attenta osservazione	CaCO <sub>3</sub> stimato tra l'1 e il 2%
4	calcareo	effetto all'udito: facilmente udibile effetto alla vista: bolle evidenti, fino a 3 mm di diametro	CaCO <sub>3</sub> stimato 5%
5	molto calcareo	effetto all'udito: facilmente udibile effetto alla vista: bolle evidenti fino a 7 mm di diametro	CaCO <sub>3</sub> stimato più dello 10%

**Reazione del suolo.** Viene determinato in campagna con apposito reattivo (indicatore Universale pH 1-11 Carlo Erba RPE cod. 455706) riportando il valore ad un decimale con passi di 0.5 unità.

**Test  $\alpha,\alpha'$ -dipiridile.** Viene determinato se la reazione all' $\alpha,\alpha'$ -dipiridile, su un aggregato dell'orizzonte o strato, risulta positiva o meno (comparsa di un colore rosso forte dopo 30'). In caso di reazione positiva verrà barrata la relativa voce.

## Campionamento

Viene segnalato se l'orizzonte è stato campionato indicando, specificatamente, se in modo:

1	disturbato.
2	non disturbato (per analisi di densità, micromorfologia, etc.)
3	sia disturbato che indisturbato.

## Note

In questa riga andranno riportate situazioni non codificate in precedenza.

## Classificazione

Vengono riportati i codici delle proposte di classificazioni *Soil Taxonomy* e WRB.



## 1.4 GUIDA ALLA DESCRIZIONE SINTETICA E ANALITICA DEL SUOLO – TABELLA DELLE ANALISI

### Descrizione sintetica del pedon

Con la descrizione sintetica del suolo si intendono evidenziare alcuni caratteri tipici della serie utili per una caratterizzazione più strettamente agronomica del suolo. Questi caratteri sono, nell'ordine in cui saranno descritti:

- 1) spessore
- 2) colore (asciutto ed umido)
- 3) tessitura
- 4) scheletro
- 5) reazione chimica (pH)

Ogni carattere sarà descritto sia per lo strato coltivato o superficiale (topsoil) che comprende l'orizzonte/i A, o di transizione o di combinazione con A predominante, compreso tra 0 cm e comunque una profondità non maggiore dei 60 cm, e sia per lo strato profondo (subsoil) che comprende l'orizzonte/i B, o di transizione o di combinazione con B predominante, che inizia dallo strato superficiale ad una profondità comunque non maggiore di 100 cm. Inoltre andrà descritto anche il substrato, ovvero l'orizzonte/i C o di transizione, con C predominante, o la roccia dura, ovvero lo strato R. Il materiale che forma il substrato può essere simile o meno a quello che presumibilmente ha dato origine al suolo.

Nel caso siano presenti caratteristiche differenziali all'interno del topsoil o del subsoil, potranno essere descritti parti di essi come “parte inferiore e superiore” oppure “parte superiore, intermedia ed inferiore”.

Le classi per i caratteri menzionati sono:

- per lo spessore:

	spessore
molto poco profondo	meno di 25 cm
poco profondo	tra 25 e 50 cm
moderatamente profondo	tra 50 e 100 cm
profondo	più di 100 cm (solo per il subsoil)

- per la tessitura, le classi USDA sono così accorpate:

	Tessitura USDA
grossolana	sabbiosa sabbiosa franca
moderatamente grossolana	franca sabbiosa
media	franca franca limosa limosa
moderatamente fine	franca sabbiosa argillosa franca argillosa franca limosa argillosa



fine	argillosa argillosa sabbiosa argillosa limosa
------	---

- per lo scheletro:

	Scheletro
assente	meno dell'1%
scarso	tra l'1 e il 5%
comune	tra il 5 e il 15%
frequente	tra il 15 e il 35%
abbondante	tra il 35 e il 60 %
molto abbondante	più del 60 %

per la reazione chimica:

	pH
ultraacido	< 3.5
estremamente acido	3.5 - 4.4
molto fortemente acido	4.5 - 5.0
fortemente acido	5.1 - 5.5
moderatamente acido	5.6 - 6.0
debolmente acido	6.1 - 6.5
neutro	6.6 - 7.3
debolmente alcalino	7.4 - 7.8
moderatamente alcalino	7.9 - 8.4
fortemente alcalino	8.5 - 9.0
molto fortemente alcalino	> 9.0

### **Descrizione analitica della stazione**

La descrizione della stazione, dove il pedon rappresentativo della serie è stato rilevato, viene effettuata secondo le voci, e le eventuali classi attualmente in uso, nell'ordine della scheda di rilevamento (vedi par. 1.2 e 1.3):

Sigla identificatrice

Data

Provincia e comune

Località

Localizzazione geografica del sito (coordinate UTM)

Quota (m s.l.m.)

Pendenza (%)

Esposizione (° vs Nord)

Paesaggio e Unità fisiografica (elemento morfologico, natura della forma, curvatura)

Pietrosità

Rocciosità

Uso del suolo o Vegetazione



Parent material  
Substrato  
Rischio di inondazione  
Aspetti superficiali (\*)  
Erosione e deposizione  
Drenaggio (interno, esterno, artificiale (\*\*))  
Falda (\*)  
Classificazione

(\*) se assente, si omette dalla descrizione.

Per alcuni caratteri si utilizzano le seguenti classi:

- quantità totale della pietrosità:

assente	0%
scarsa	tra lo 0 e lo 0,1%
moderata	tra lo 0,1 e il 3%
comune	tra il 3 e il 15%
elevata	tra il 15 e il 50%
molto elevata	tra il 50 e il 90%
eccessiva	superiore al 90%

- quantità della rocciosità:

assente	0%
scarsa	tra lo 0 e il 2%
moderata	tra il 2 e il 10%
comune	tra il 10 e il 25%
elevata	tra il 25 e il 50
molto elevata	superiore al 50%

### **Descrizione analitica del profilo**

La descrizione del pedon rappresentativo della serie viene effettuata in modo discorsivo secondo le voci:

Designazione genetica dell'orizzonte  
Limite superiore  
Umidità  
Colore della matrice (umido ed asciutto)  
Screziature  
Figure redoximorfiche  
Concentrazioni  
Figure sulla superficie degli aggregati  
Classe tessiturale  
Scheletro  
Struttura  
Fessure  
Macropori



Pellicole  
 Radici  
 Consistenza  
 Materiale organico (se attivata)  
 Test chimici  
 Limite inferiore  
 Note

Se il carattere è assente si omette la descrizione.

Per alcuni caratteri si utilizzano le seguenti classi:

quantità delle screziature

scarse	meno del 2%
comuni	tra il 2 e il 20%
abbondanti	tra il 20 e il 40%
molto abbondanti	maggiori del 40%

dimensioni delle screziature:

fine	< 2 mm
medie	tra 2 e 5 mm
grossolane	tra 5 e 20 mm
molto grossolane	20 e 76 mm
estremamente grossolane	> 76 mm

quantità delle figure redoximorfiche e delle concentrazioni:

poche	meno del 2%
comuni	tra il 2 e il 5%
frequenti	tra il 5 e il 20%
molte	tra il 20 e il 40%
moltissime	più del 40%

dimensioni delle figure redoximorfiche e delle concentrazioni:

fine	< 2 mm
medie	tra 2 e 5 mm
grossolane	tra 5 e 20 mm
molto grossolane	20 e 76 mm
estremamente grossolane	> 76 mm

quantità dello scheletro:

assente	inferiore all'1%
scarso	tra l'1 e il 5%
comune	tra il 5 e il 15%
frequente	tra il 15 e il 35%
abbondante	tra il 35 e il 60%
molto abbondante	superiore al 60%



dimensioni dello scheletro di forma arrotondata, subarrotondata, angolare ed irregolare:

molto piccolo	diametro tra 2 e 5 mm
piccolo	diametro tra 5 e 20 mm
medio	diametro tra 20 e 75 mm
grande	diametro tra 75 e 250 mm
molto grande	diametro tra 250 e 600 mm
estremamente grande	diametro maggiore di 600 mm

dimensioni dello scheletro di forma piatta:

piccolo	diametro tra 0.2 e 15 cm
medio	diametro tra 15 e 38 cm
grande	diametro tra 38 e 60 cm
molto grande	diametro maggiore di 60 cm

quantità delle pellicole:

molto poche	<5%
poche	tra 5 e <25%
comuni	tra 25 e <50%
molte	tra 50 e <90%
moltissime	>90%

- per la profondità:

	Profondità
molto poco profondo	meno di 25 cm
poco profondo	tra 25 e 50 cm
moderatamente profondo	tra 50 e 100 cm
profondo	più di 100 cm (solo per il subsoil)

- per la tessitura, le classi USDA sono così accorpate:

	Tessitura USDA
grossolana	sabbiosa sabbiosa franca
moderatamente grossolana	franca sabbiosa
media	franca franca limosa limosa
moderatamente fine	franca sabbiosa argillosa franca argillosa franca limosa argillosa
fine	argillosa argillosa sabbiosa argillosa limosa

- per lo scheletro:

assente	meno dell'1%
---------	--------------



scarso	tra l'1 e il 5%
comune	tra il 5 e il 15%
frequente	tra il 15 e il 35%
abbondante	tra il 35 e il 60 %
molto abbondante	più del 60 %

per la reazione chimica:

	<b>pH</b>
ultraacido	< 3.5
estremamente acido	3.5 - 4.4
molto fortemente acido	4.5 - 5.0
fortemente acido	5.1 - 5.5
moderatamente acido	5.6 - 6.0
debolmente acido	6.1 - 6.5
neutro	6.6 - 7.3
debolmente alcalino	7.4 - 7.8
moderatamente alcalino	7.9 - 8.4
fortemente alcalino	8.5 - 9.0
molto fortemente alcalino	> 9.0



## ALLEGATI

- Allegato E Metodi semplici o criteri per l'individuazione di processi di degradazione fisica, chimica, di salinità e alcalinità
- Allegato F triangolo tessiturale USDA semplificato
- Allegato G Figure per la stima della superficie occupata dai pori
- Allegato H Figure per la stima della dimensione dei pori e delle radici
- Allegato I Figure per la stima percentuale su superfici per pietrosità, rocciosità, scheletro, screziature e concentrazioni, della dimensione dei pori e delle radici
- Allegato L Codici dei litotipi
- 
- Allegato Scheda per la descrizione della trivellata
- Allegato Scheda per la descrizione del profilo



## **Allegato E - Metodi semplici o criteri per l'identificazione dei processi di degradazione**

---

### **Metodi semplici o criteri per l'identificazione di processi di degradazione chimica**

1. Presenza di piante resistenti all'acidificazione, a bassi valori di pH.
2. Argilla dispersa in "puddles" dopo una pioggia che generalmente "sigilla" i suoli; suoli adesivi.
3. Mancata risposta alle fertilizzazioni.
4. Apparenza di sintomi di tossicità sulle foglie provocati da Ferro, Rame, Manganese, Boro, Zinco;
5. sintomi di deficienza di Potassio, Zolfo o Fosforo.
6. Incremento della mortalità delle piante.
7. Diminuzione di produttività.

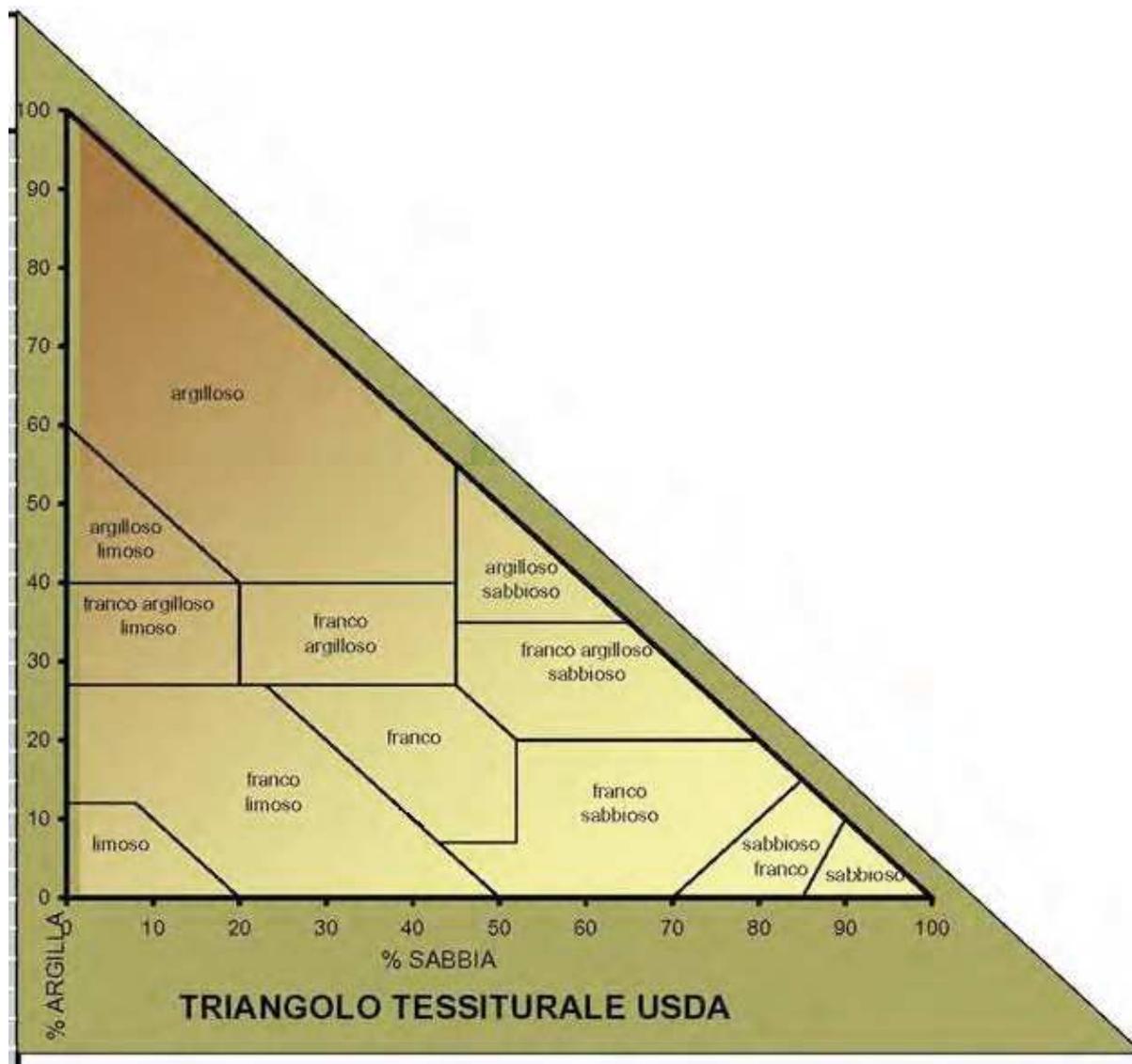
### **Metodi semplici o criteri per l'identificazione di processi di degradazione di salinità e alcalinità**

1. Efflorescenze o croste saline sulla superficie del suolo, sui cigli delle scoline o sulle rive dei canali.
2. Chiazze nude o crescita malsana delle piante.
3. Gli aggregati di particelle di suolo sono instabili in acqua.
4. Suolo con bassi contenuti di humus sotto la copertura di vegetazione naturale.
5. Suoli alcalini con bassi contenuti di sale hanno particelle deflocculate con struttura instabile in acqua. Sono plastici ed adesivi da umidi e duri e compatti quando secchi.
6. I "Solonetz" presentano orizzonti B con struttura colonnare ben sviluppata.
7. Suoli giacenti in zone depresse sono più facilmente salini, mentre suoli che si trovano su rilievi modesti sono più facilmente alcalini.
8. Alcune piante sono buone indicatrici di salinità.
9. Efflorescenza: umida e scura: sali di  $MgCl_2$  e  $CaCl_2$ 
  - massa fine cristallina:  $NaCl$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$
  - crosta solida: per lo più con presenza di gesso
  - crosta biancastra e colorata di chiaro:  $NaCl$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $NaNO_3$
  - colore scuro: suolo "soda-solonchhak", suolo scuro alcalino.

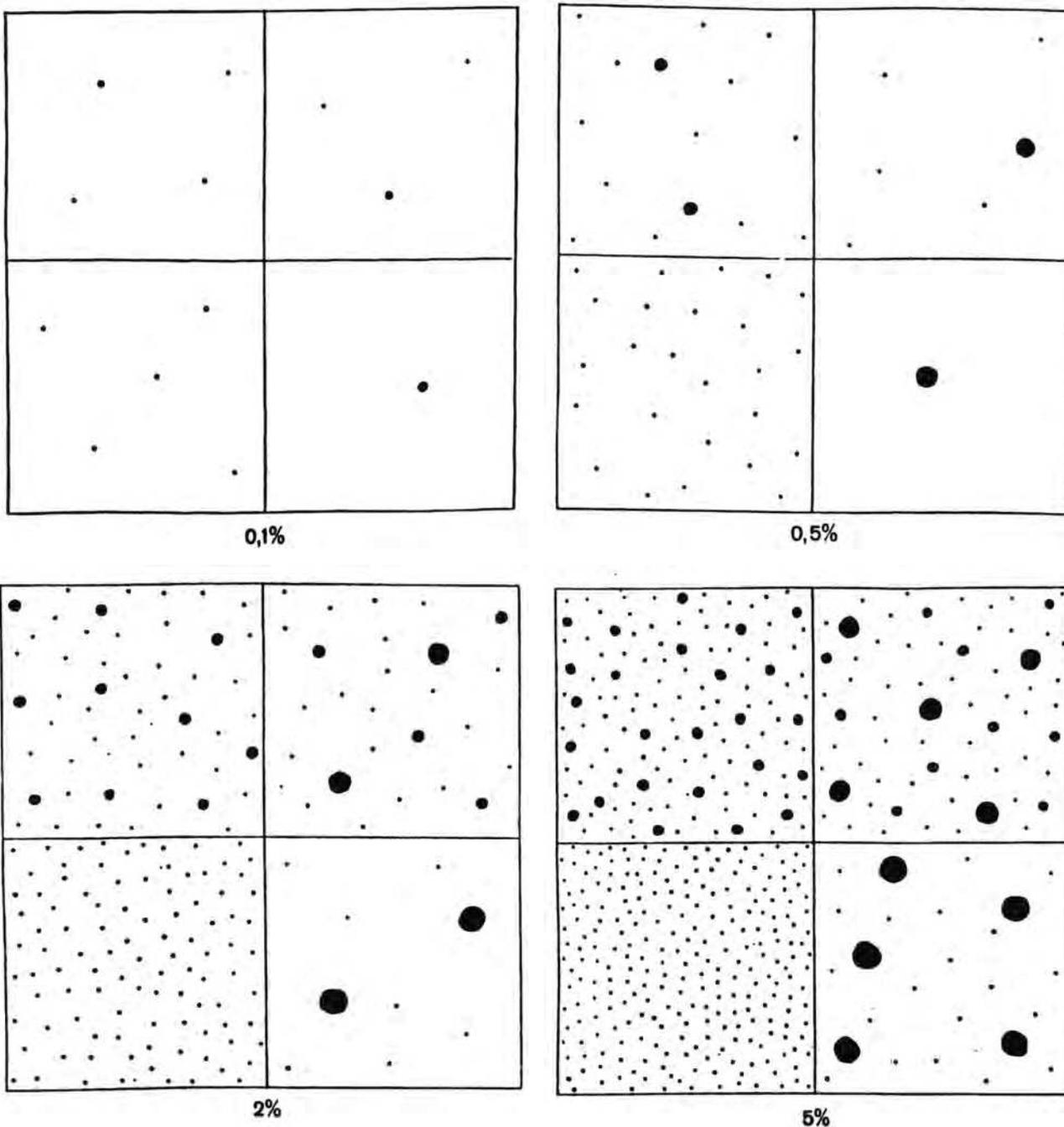
### **Metodi semplici o criteri per l'identificazione dei processi di degradazione fisica**

1. "Sigillatura" ed incrostamento dopo temporali..
2. Degradazione del letto di semina e scarsa germinazione del seme.
3. Incremento dello scorrimento superficiale e diminuzione dell'acqua disponibile nel suolo.
4. Degradazione della struttura; struttura fogliettata o laminare sulla superficie del suolo, o struttura massiva o più o meno compattata ed indurita nelle stagioni secche.
5. Soletta d'aratura.
6. Limitazione alla radicabilità, radici limitata in profondità o bloccate all'orizzonte compatto, o costretto a biforcarsi; per lo più sono radici principali.
7. Idromorfia dell'orizzonte superficiale; fango e ristagno idrico dopo i temporali.
8. Decremento della produttività, dapprima a chiazze e in seguito esteso a tutto il campo.

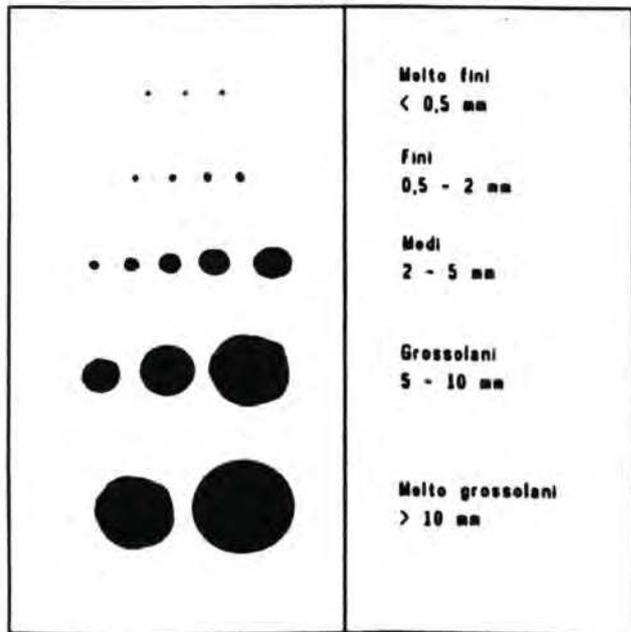
## Allegato F – Triangolo tessiturale USDA semplificato



## ALLEGATO G - Figure per la stima della superficie occupata dai pori

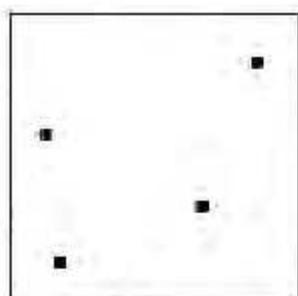


## ALLEGATO H - Figure per la stima della dimensione dei pori e delle radici

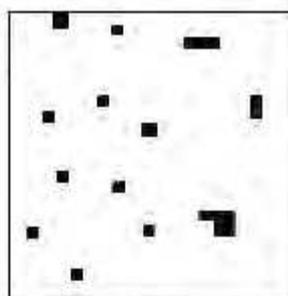


**ALLEGATO I - Figure per la stima percentuale su superfici per pietrosità, rocciosità, scheletro, screziature e concentrazioni, della dimensione dei pori e delle radici**

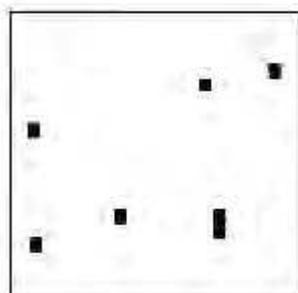
---



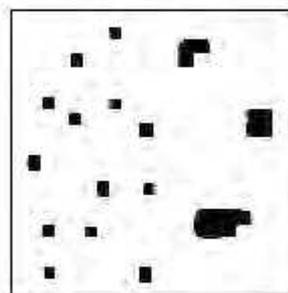
1%



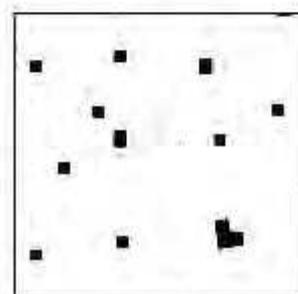
5%



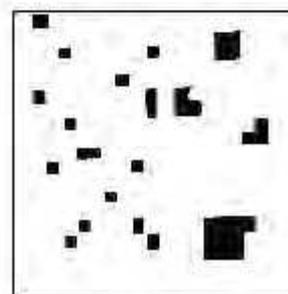
2%



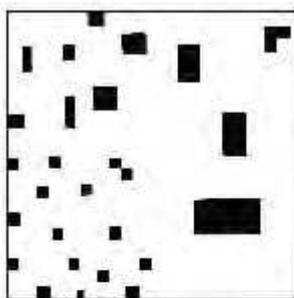
7%



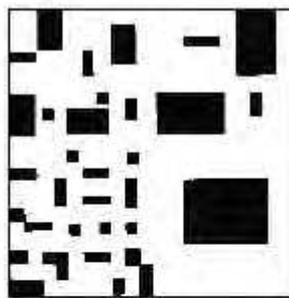
3%



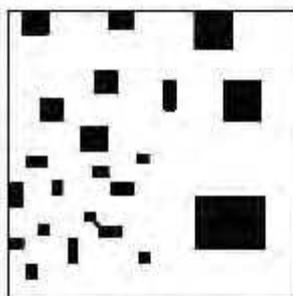
10%



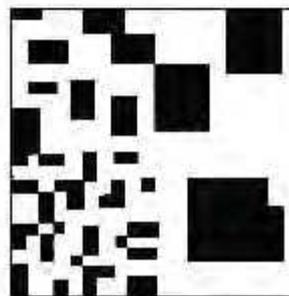
15%



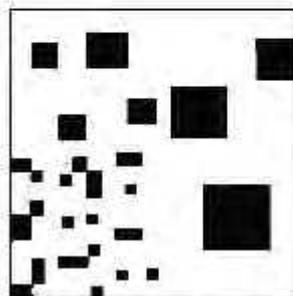
30%



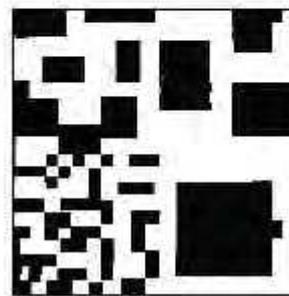
20%



40%



25%



50%

**Allegato L - Codici dei litotipi**

<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>	<b>Tipo</b>
000 rocce sedimentarie incoerenti	010 blocchi (>600 mm)	011 blocchi arrotondati
		012 blocchi subarrotondati
		013 blocchi subangolari
		014 blocchi angolari
	020 pietre (600-250 mm)	021 pietre arrotondate
		022 pietre subarrotondate
		023 pietre subangolari
		024 pietre angolari
	030 ciottoli (250-75 mm)	031 ciottoli arrotondati
		032 ciottoli subarrotondati
		033 ciottoli subangolari
		034 ciottoli angolari
	040 ghiaie (75-20 mm)	041 ghiaie arrotondate
		042 ghiaie subarrotondate
		043 ghiaie subangolari
		044 ghiaie angolari
	050 granuli (20-2 mm)	051 granuli arrotondati
		052 granuli subarrotondati
		053 granuli subangolari
		054 granuli angolari
	060 sabbia m. grossa, media e fine (2-0,1 mm)	
		070 sabbia molto fine (0,1-0,05 mm)
		080 limo (0,05-0,002 mm)
		090 argilla (<0,002 mm)
100 rocce calcaree, anidritiche, gessose, dolomitiche	110 rocce calcaree fitoclastiche	111 calcari lacustri
		112 travertini
	120 rocce calcaree sedimentarie	121 calcari cavernosi
		122 calcari selciferi e/o nodulari
		123 calcari compatti
		124 calcari gessosi
		127 calcari marnosi
		128 calcari dolomitici
		129 calcari di scogliera
	130 rocce calcaree di basso metamorfismo	131 marmi compatti
		132 breccie marmifere



	140 calcari farinosi (chalk)		
	150 rocce evaporitiche	151 anidriti	
		152 salgemma (alite)	
		153 gessi	
		154 alabastrini	
	160 rocce dolomitiche	161 dolomie calcaree	
		162 dolomie cariate	
		163 dolomie	
	200 rocce metamorfiche	210 metamorfismo di contatto	211 scisti maculati
			212 Cornubianiti
213 Calciferi			
220 metamorfismo tettonico		221 cataclastiti	
		222 breccie tettoniche	
		224 miloniti	
230 rocce regionali di “basso” metamorfismo		231 ardesie	
		232 argilliti (non scistose)	
		233 scisti a grafite	
240 metamorfismo di profondità		241 cloritoscisti	
250 rocce metamorfiche di “medio” metamorfismo		251 filladi s.l.	
		252 argilloscisti	
		253 micascisti	
		254 calcescisti	
		255 talcscisti	
		256 serpentiniti	
		257 quarzoscisti	
		258 ofioliti s.l.	
		259 prasiniti	
260 rocce metamorfiche di “alto” metamorfismo		261 gneiss	
	262 migmatiti		
	263 quarziti e anageniti		
	264 anfiboliti s.s.		
	265 granuliti		
	266 eclogiti		
300 rocce marnose, marnoso pelitiche e pelitiche	310 marne	311 marne calcaree	
		312 marne argillose	
		313 argille marnose	



	320 siltiti	
	330 argilliti	
		331 caoliniti
		332 bentoniti
	340 peliti s.l. ( $\varnothing < 0,05$ mm)	
	360 loess	
	370 lemhs	
400 rocce silicee, depositi organici e carbon fossili	410 selci	
	420 diaspri	
	430 diatomiti	
	440 farina fossile / tripoli	
	450 torbe	
	460 ligniti	
	470 litantraci	
	480 antraciti	
500 rocce costituite da alternanze arenitico pelitiche	510 flysch	511 flysch arenacei
		512 flysch siltoso-argillosi
		513 flysch marnoso-arenacei
		514 flysch conglomeratici
		515 flysch calcareo-marnosi
600 (areniti s.l.) rocce arenitiche	610 arenarie s.s. (areniti con elasti arrotondati o subarrotondati)	611 arenarie calcaree
		612 arenarie micacee (greensands)
		613 arenarie ferruginose
		614 arenarie argillose
		615 arenarie feldspatiche (<25 % in volume di feldspati)
		616 arcose (>25 % in volume di feldspati)
	620 grovacche (areniti eterodimensionali)	
		622 grovacche feldspatiche
	630 quarziti	
	631 ortoquarziti	
	640 molasse	
700 rocce epiclastiche, depositi residuali ed antropogenici	710 psefiti o ruditi	711 conglomerati (ciottoli)
		712 brecce (clasti angolosi, schegge)
		713 puddinghe (ghiaie)
	720 Materiali residuali pedogeneizzati	
	730 Materiali ridepositati pedogeneizzati	
	740 Depositi antropogenici	
		741 Rifiuti e reflui organici
		742 Rifiuti inerti



		743	Ceneri e scorie industriali
800 rocce effusive e igne di profondità	810 rioliti e daciti	811	rioliti
		812	daciti
		820	trachiti
	830 rocce effusive ed ignee basiche	831	andesiti
		832	basalti
	840 gruppo delle fonoliti	841	fonoliti
		842	fonoliti tefritiche
	860 rocce vetrose	861	ossidiane
		862	pomici
	870 rocce ignee di profondità sialiche	871	apliti
		872	pegmatiti
		873	micrograniti
		874	porfidi quarziferi
	880 rocce ignee di profondità intermedie	881	porfiriti intermedie
890 rocce ignee di profondità femiche		891	diabasi
	892	lamprofiri	
900 rocce intrusive, massive e piroclastiche	910 rocce intrusive acide o intermedie	911	graniti
		912	granodioriti
		920	sieniti
	930 rocce intrusive basiche	931	gabbri
		932	gabbro-dioriti
	960 rocce intrusive ultrabasiche	961	peridotiti
		962	pirosseniti
	970 rocce piroclastiche a frammenti sciolti	971	blocchi
		972	lapilli
		973	ceneri grosse
		974	ceneri fini
	980 rocce piroclastiche a frammenti consolidati	981	brecce
		982	tufi
		983	ignimbriti
984		pozzolane	
990 rocce piroclastiche a frammenti vulcanici e sedimentari	991	tufiti	
	992	cineriti	
	993	sabbie tufitiche	



	994	siltiti tufitiche
	995	argille tufitiche