

# MANUALI DI ISTRUZIONI

DEL SERVIZIO GEOLOGICO SISMICO E DEI SUOLI

2002

Immissione dati



DESCRIZIONE  
DELLE UNITÀ  
TIPOLOGICHE  
DI SUOLO



*A cura di:*

**Nicola Filippi** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

**Paola Tarocco** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

Il presente manuale è un adattamento per la Regione Emilia-Romagna del manuale elaborato da Ugo Wolf e Stefano Carnicelli (Università di Firenze) in occasione del progetto “Metodologie pedologiche”- Sottoprogetto 2. Standardizzazione della banca dati delle informazioni pedologiche, del manuale di rilevamento, della scheda di acquisizione dati e dei metodi di divulgazione delle informazioni.

*Con il contributo di:*

**Marina Guermandi** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

**Nazaria Marchi** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

**Francesca Staffilani** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

*In copertina:*

foto: Archivio Servizio Geologico Sismico e dei Suoli

*Editing:*

**Scappini Simonetta** – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

Il presente documento è rilasciato secondo i termini della licenza Creative Commons 4.0 Attribution (Attribuzione). I contenuti (salvo marchi, segni distintivi o altro diversamente specificato) possono essere riprodotti, distribuiti, comunicati, esposti, rappresentati e modificati rispettando la seguente condizione:

citazione della fonte (“Regione Emilia-Romagna”) e il titolo del documento.

Una sintesi della licenza si trova alla pagina <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it>

Per eventuali aggregazioni o rielaborazioni dei contenuti finalizzate alla realizzazione di prodotti diversi dall'originale, pur permanendo l'obbligo di citazione della fonte, si declina ogni responsabilità



Direzione Generale cura del territorio e dell'ambiente

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

Viale della Fiera 8, 40127 Bologna

telefono: 051 5274792

fax: 051 5274208

e-mail: [segrgeol@regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@regione.emilia-romagna.it)

PEC: [segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it)

Sito web: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cosa-fa-la-regione-2>

Disclaimer (...)

# INDICE

|            |                                                                                   |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO .....</b>    | <b>3</b>  |
| 1.1.1      | DEFINIZIONE DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO.....                                  | 3         |
| <b>1.2</b> | <b>CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE SERIE .....</b>                          | <b>4</b>  |
| 1.2.1      | DEFINIZIONE DI SERIE .....                                                        | 4         |
| 1.2.2      | SEZIONE DI CONTROLLO.....                                                         | 4         |
| 1.2.3      | CARATTERI DIFFERENZIALI.....                                                      | 4         |
| <b>1.3</b> | <b>CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE FASI.....</b>                            | <b>6</b>  |
| 1.3.1      | CRITERI PER DISTINGUERE E DENOMINARE LE FASI.....                                 | 6         |
| 1.3.2      | VARIANTI.....                                                                     | 10        |
| <b>1.4</b> | <b>CRITERI DI DESCRIZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO .....</b>             | <b>11</b> |
| 1.4.1      | NOME DELLA UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO.....                                        | 11        |
| 1.4.2      | DESCRIZIONE INTRODUTTIVA.....                                                     | 11        |
| 1.4.3      | CLASSIFICAZIONI.....                                                              | 11        |
| 1.4.4      | PROFILO RAPPRESENTATIVO .....                                                     | 12        |
| 1.4.5      | PROFILI RICONDUCIBILI ALLA UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO .....                       | 12        |
| 1.4.6      | GRADO DI FIDUCIA DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO .....                            | 12        |
| 1.4.7      | UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO CONCORRENTI.....                                      | 13        |
| 1.4.8      | PRINCIPALI SUOLI ASSOCIATI GEOGRAFICAMENTE.....                                   | 13        |
| 1.4.9      | INFORMAZIONE GEOLOGICA.....                                                       | 13        |
| 1.4.10     | GEOMORFOLOGIA/FISIOGRAFIA.....                                                    | 13        |
| 1.4.11     | PENDENZE .....                                                                    | 13        |
| 1.4.12     | QUOTE.....                                                                        | 14        |
| 1.4.13     | RISCHIO D'INONDAZIONE .....                                                       | 14        |
| 1.4.14     | PIETROSITA' SUPERFICIALE.....                                                     | 14        |
| 1.4.15     | ROCCIOSITA' .....                                                                 | 15        |
| 1.4.16     | USO DEL SUOLO.....                                                                | 15        |
| 1.4.17     | VEGETAZIONE .....                                                                 | 15        |
| 1.4.18     | FALDA SUPERFICIALE.....                                                           | 15        |
| 1.4.19     | LITOTIPI DEL MATERIALE DI PARTENZA E DEL SUBSTRATO .....                          | 15        |
| <b>1.5</b> | <b>DESCRIZIONE DELLE QUALITA' SPECIFICHE DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO.....</b> | <b>16</b> |
| 1.5.1      | QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA CRESCITA DELLE PIANTE.....                           | 16        |
| 1.5.2      | QUALITA' CHE CONDIZIONANO LE PRATICHE GESTIONALI.....                             | 26        |
| 1.5.3      | QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA DEGRADAZIONE DELLE TERRE.....                        | 29        |
| <b>1.6</b> | <b>DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI DELL'U.T.S.....</b>          | <b>35</b> |
| 1.6.1      | SEQUENZA ORIZZONTI .....                                                          | 35        |
| 1.6.2      | VARIABILITA' DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI GENETICI.....                  | 36        |
| 1.6.3      | METODI DI STIMA E GRADI DI FIDUCIA DELLE VARIABILI .....                          | 37        |
| 1.6.4      | GRADO DI FIDUCIA DELLE VARIABILI (QUALITATIVE E QUANTITATIVE) .....               | 38        |
| <b>1.7</b> | <b>SCHEMA DI DESCRIZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO .....</b>              | <b>39</b> |
| <b>2</b>   | <b>ALLEGATI .....</b>                                                             | <b>45</b> |
| 2.1.1      | ESEMPI DI DESCRIZIONE DELLE VARIABILI .....                                       | 46        |
| 2.1.2      | PROBLEMI NUTRIZIONALI SPECIFICI .....                                             | 48        |
| 2.1.3      | IMMISSIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO NEL DATABASE.....                    | 52        |
| 2.1.4      | ESEMPIO DI DESCRIZIONE DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO.....                       | 57        |
| <b>3</b>   | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                         | <b>66</b> |

# 1 CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO

## 1.1.1 DEFINIZIONE DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO

Le unità tipologiche di suolo possono essere classificate come:

| Tipo U.T.S.                           | Descrizione                                                                                                                                                                              | Esempio                                               |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| UTS generica                          | UTS definita da caratteri di riferimento variabili (anche relativamente ad un determinato aspetto applicativo) in cui non vi sono riferimenti classificativi nazionali o internazionali. | UTS "suoli dei colluvi"<br>UTS "suoli pietrosi"       |
| unità tassonomica superiore (USDA)    | UTS definita da un medesimo livello classificativo superiore (grande gruppo USDA o il livello FAO/WRB)                                                                                   | UTS Typic Haploxerept<br>UTS Calcaric Cambisol        |
| unità tassonomica serie               | UTS definita da una serie (come descritta oltre)                                                                                                                                         | UTS Poggio alla Sughera                               |
| fasi (gen. fase di serie)             | UTS definita da una fase di serie (come descritta oltre)                                                                                                                                 | UTS Poggio alla Sughera<br>sabbiosa franca            |
| varianti (gen. variante di serie)     | UTS con estensione totale riconosciuta inferiore all'area di riferimento per una UTS ma comunque superiore ad 1/10 di essa (< 800 ettari e > 80 ettari per le varianti di serie)         | UTS Variante erosa della<br>serie Poggio alla Sughera |
| Suoli simili (taxadjunt per le serie) | UTS che differisce da una UTS di riferimento per un massimo di due o tre criteri fondamentali (generalmente uno) e che hanno la medesima classificazione.                                |                                                       |
| suolo accidentale*                    | UTS costituita da un massimo di tre individui (tipicamente uno) e comunque con estensione totale riconosciuta inferiore a 1/10 dell'area di riferimento per una UTS.                     |                                                       |

\*Il termine *inclusione* è riferito esclusivamente ad una rappresentazione cartografica e non deve essere confuso con i suoli accidentali.

Nei rilevamenti di semidettaglio si preferisce descrivere il suolo come fasi di serie; qualora non si raggiunga il requisito minimo di 800 ha di superficie interessata, di variante di serie.

## 1.2 CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE SERIE

### 1.2.1 DEFINIZIONE DI SERIE

La serie è una categoria che raggruppa i tratti caratteristici di suoli simili per evoluzione, organizzazione nel paesaggio e morfologia del profilo (es. posizione, spessore, composizione degli orizzonti genetici) .

Per separare le serie non esistono regole fisse; si possono solo stabilire dei criteri-guida per le decisioni:

- dovrebbero essere privilegiate, come caratteristiche differenziali delle serie, proprietà associate ad importanti differenze che condizionano o influenzano la natura delle affermazioni che si possono fare sul comportamento dei suoli, in vista di utilizzazioni applicative di tipo generale nei settori agro-forestale, ingegneristico e di difesa ambientale;
- sono ammesse differenze come la pendenza, la tessitura degli orizzonti superficiali, la pietrosità superficiale, il grado di erosione ecc. (vedi "Criteri per la differenziazione delle fasi") , a meno che questi fattori non siano associati a differenze significative nell'arrangiamento degli orizzonti;
- è utile controllare se la serie rientra in una *famiglia* della *Soil Taxonomy*, senza per questo forzarne la definizione del *range* delle caratteristiche ed evitando di commettere l'errore di adattarlo a categorie prestabilite piuttosto che a limiti "naturali" del paesaggio.

### 1.2.2 SEZIONE DI CONTROLLO

Si devono considerare gli orizzonti genetici posti sotto la profondità della normale aratura. Se gli orizzonti sono assenti, viene considerata la natura dell'intera zona con la maggiore attività biologica, al disotto della profondità di aratura.

#### *Suoli minerali*

La sezione di controllo si estende dalla superficie del suolo fino al meno profondo dei seguenti:

- 1) ad un contatto lithico o petroferrico; o
- 2) ad una profondità o di 25 cm al di sotto di un contatto paralitico o di 150 cm al di sotto della superficie del suolo, quale di queste sia meno profonda, se vi è un contatto paralithico entro 150 cm; o
- 3) ad una profondità di 150 cm se il limite inferiore del più profondo orizzonte diagnostico è meno profondo di 150 cm dalla superficie del suolo; o
- 4) il limite inferiore del più profondo orizzonte diagnostico o alla profondità di 200 cm, quale di queste sia meno profonda, se il limite inferiore del più profondo orizzonte diagnostico è a 150 cm o più dalla superficie del suolo.

#### *Suoli organici (Histosuoli)*

La sezione di controllo per le serie degli Histosuoli è normalmente composta dagli strati superficiali, sottosuperficiali e inferiori (surface, subsurface, bottom tiers) , con le medesime eccezioni riguardo ai limiti inferiori della sezione di controllo come definito nelle chiavi per le più alte categorie degli Histosuoli.

### 1.2.3 CARATTERI DIFFERENZIALI

Le proprietà che servono come caratteristiche differenziali devono soddisfare ciascuno dei seguenti requisiti:

- le proprietà possono essere osservate o desunte con una discreta sicurezza;
- il campo di variazione delle proprietà deve essere significativamente più ampio dei normali errori di misura, osservazione e valutazione da parte di rilevatori qualificati;
- le proprietà debbono avere qualche relazione con la differenziazione degli orizzonti, se quest'ultimi sono presenti. Questo può riflettersi sulla natura ed il grado di espressione di uno o più orizzonti:

a) *La natura degli orizzonti comprende (ad esempio) :*

- composizione mineralogica;
- aggregazione;
- consistenza;
- tessitura dei sottorizzonti;
- reazione chimica;
- contenuto in carbonati ed altri sali;

- contenuto in humus;
- contenuto in frammenti rocciosi;
- regimi di umidità e di temperatura;
- colore (se è complementare di qualche altra proprietà) .

*b) Il grado di espressione degli orizzonti comprende:*

- spessore;
- contrasto fra gli orizzonti o i sottorizzonti;
- natura dei confini fra gli orizzonti.

Differenze significative in ciascuno di questi caratteri possono essere la base per distinguere serie diverse. E' da notare, tuttavia, che assai raramente due serie di suoli differiscono fra loro sulla base di una sola caratteristica. La maggiorparte delle proprietà sono collegate fra loro e generalmente diverse caratteristiche cambiano insieme. I suoli di una serie hanno un campo di variazione del "set" di proprietà relativamente ristretto. Lo strato superficiale o altri aspetti come la pendenza, la pietrosità, il grado di erosione e la posizione topografica possono variare a meno che questi fattori non siano associati a differenze significative nell'arrangiamento degli orizzonti.

### 1.3 CRITERI PER LA DIFFERENZIAZIONE DELLE FASI

Per una descrizione più ampia riguardo ai criteri di differenziazione delle fasi consultare il Soil Survey Manual e pag. 34-49 di "Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of soil map units, 1986.

Le fasi forniscono un'utile classificazione che si può sovrapporre alla tassonomia a qualunque livello di categoria al fine di permettere interpretazioni e previsioni più precise sulle conseguenze dei vari usi alternativi del suolo che si possono prevedere. Esiste un certo numero di proprietà del suolo che non costituiscono caratteristiche differenziali delle serie e servono invece per distinguere delle fasi. Generalmente queste proprietà non si riflettono sulla natura del suolo o sulla natura o sul grado di espressione degli orizzonti. Gli attributi che individuano le fasi si riferiscono all'uso dei suoli; i più comuni sono:

- |                                          |                  |
|------------------------------------------|------------------|
| 1) Tessitura dell'orizzonte superficiale | 10) Salinità     |
| 2) Strati organici superficiali          | 11) Sodicità     |
| 3) Depositi sulla superficie             | 12) Fisiografia  |
| 4) Pietrosità superficiale               | 13) Spessore     |
| 5) Rocciosità                            | 14) Erosione     |
| 6) Pendenza                              | 15) Clima        |
| 7) Profondità                            | 16) Inondabilità |
| 8) Substrato                             | 17) Altre        |
| 9) Falda                                 |                  |

Non necessariamente fasi significative per una serie di suoli sono tali per un'altra serie. Una singola proprietà è significativa solo considerando le sue interazioni con altre proprietà. L'effettiva utilità di ogni fase deve essere ripetutamente testata e verificata durante il rilevamento.

La giustificazione della distinzione in fasi si basa sulla valutazione del comportamento dei suoli con riferimento a possibili utilizzazioni alternative. Almeno un aspetto del comportamento del suolo deve essere unico e tipico di ogni singola fase del taxon e le differenze delle proprietà del suolo devono andare oltre i normali errori di osservazione.

Il dettaglio nella distinzione delle fasi inoltre deve essere strettamente collegato con gli usi pratici (es. nel caso di suoli coltivati la distinzione di fasi di pendenza o di pietrosità superficiale sarà molto più dettagliata che in suoli non coltivati, dove questi caratteri sono meno importanti per l'uso estensivo che viene fatto di questi suoli).

#### 1.3.1 CRITERI PER DISTINGUERE E DENOMINARE LE FASI

##### 1) FASI DI TESSITURA DELLO STRATO SUPERFICIALE

Queste fasi identificano la tessitura dominante (si usano le classi USDA) di uno strato minerale superficiale approssimativamente uguale a quello comunemente mescolato durante le lavorazioni.

##### 2) FASI DI STRATI ORGANICI SUPERFICIALI

I termini che si utilizzano per identificare fasi di questo tipo sono i seguenti:

- *Torba (peat)* : Materiale organico del suolo nel quale parti identificabili delle piante che lo compongono sono dominanti nel determinare le proprietà del materiale; è l'equivalente dei materiali fibrici della Soil Taxonomy. Un materiale viene chiamato torba se tutti i residui organici sono sufficientemente freschi ed integri da permettere l'identificazione della forma delle piante.

- *Humus (muck)*: materiale organico che ha proprietà dominate da sostanza organica humificata; è l'equivalente dei materiali saprici della Soil Taxonomy. Sebbene alcune parti di piante possano essere identificate, la maggior parte del materiale è finemente diviso, generalmente humus di colore scuro.

- *Torba humificata (mucky peat)*: materiali in decomposizione intermedia fra la torba e l'humus; è l'equivalente dei materiali hemici della Soil Taxonomy.

##### 3) FASI DEPOSIZIONALI

Alcuni suoli hanno ricevuto depositi di materiali di spessore sufficiente ad influenzarne le interpretazioni, ma non spessi abbastanza da cambiarne la classificazione. Si possono riconoscere le seguenti fasi dei suoli sepolti:

- *A copertura eolica (overblown)* : deposito di natura eolica esteso in tutta l'area considerata, di spessore tale da influenzare uso, gestione o comportamento.

- *A copertura fluviale (overwash)* : materiale depositato dall'acqua di spessore tale da influenzare uso, gestione o comportamento. In genere questa fase non viene utilizzata per i suoli alluviali molto giovani con orizzonti genetici poco espressi (Fluents) . I termini che designano queste fasi seguono il termine per le classi tessiturali. Es: Alfa sabbioso franca, a copertura fluviale, 2-8% pendente.

#### 4) FASI DI PIETROSITA'.

Possono essere designate in 2 modi:

- *Frammenti rocciosi presenti nel suolo (strato superficiale)* : si utilizzano i termini modificativi delle classi tessiturali in base alla forma e alla quantità dello scheletro presente. Es: Confine franca argillosa ghiaiosa.

| DIAMETRO (mm) |       | FORMA: arrotondati; subarrotondati; angolari; irregolari |                     |
|---------------|-------|----------------------------------------------------------|---------------------|
|               |       | NOME                                                     | AGGETTIVO           |
| 2-76          | 2-5   | Ghiaia fine                                              | Ghiaioso fine       |
|               | 5-20  | Ghiaia media                                             | Ghiaioso medio      |
|               | 20-76 | Ghiaia grossolana                                        | Ghiaioso grossolano |
| 76-250        |       | Ciottoli                                                 | Ciottoloso          |
| 250-600       |       | Pietre                                                   | Pietroso            |
| > 600         |       | Massi                                                    | Pietroso a massi    |

| LUNGHEZZA (mm) |  | FORMA: piatti |                  |
|----------------|--|---------------|------------------|
|                |  | NOME          | AGGETTIVO        |
| < 150          |  | Schegge       | Scheggioso       |
| 150-380        |  | Scaglie       | Scaglioso        |
| 380-600        |  | Pietre        | Pietroso         |
| > 600          |  | Massi         | Pietroso a massi |

| Classe di scheletro | Termini modificativi delle classi di tessitura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 15%               | Si usa l'aggettivo del tipo dominante di frammento roccioso preceduto da "scarsamente" come modificatore del termine tessiturale: es. scarsamente ciottoloso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15-35%              | Si usa l'aggettivo del tipo dominante di frammento roccioso come modificatore del termine tessiturale: es. ghiaioso, ciottoloso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 35-60%              | Si usa l'aggettivo del tipo dominante di frammento roccioso preceduto da "molto" come modificatore del termine tessiturale: es. molto ciottoloso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| > 60%               | Se è presente una quantità sufficiente di terra fine (5% o più del volume) per determinare la classe tessiturale, si usa l'aggettivo del tipo dominante di frammento roccioso preceduto da "estremamente" come modificatore del termine tessiturale: es. estremamente. ciottoloso. Se la quantità di terra fine è insufficiente (<5% del volume) per determinare la classe tessiturale, allora, al posto della classe tessiturale, si utilizzano termini come "ciottoli", "pietre" etc. |

- *Pietrosità superficiale*: le limitazioni che determinano pietre e massi sulla superficie dipendono dal loro numero, dimensione e disposizione nello spazio. I maggiori impedimenti alla percorribilità sono dati dalle pietre e dai massi .

| Fase                         | % copertura | Limitazioni                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Pietroso</i>              | 0.1-15%     | Le aree hanno un numero sufficiente di pietre sulla o vicino alla superficie da provocare un impedimento continuo durante le operazioni che mescolano lo strato superficiale, ma non rendono impraticabili la maggior parte delle operazioni di questo tipo |
| <i>Molto pietroso</i>        | 15-50%      | Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che le operazioni di mescolamento dello strato superficiale richiedono o equipaggiamenti pesanti oppure l'utilizzo di attrezzi che possono operare fra le pietre più grandi.                 |
| <i>Estremamente pietroso</i> | 50-90%      | Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che i mezzi a motore su ruote, ad eccezione di alcuni tipi, possono lavorare solo lungo percorsi stabiliti. Veicoli cingolati si possono usare quasi dappertutto.                            |
| <i>Pietraia</i>              | > 90%       |                                                                                                                                                                                                                                                             |



#### 5) FASI DI ROCCIOSITA'

Quando la roccia affiorante copre il 10% o meno della delineazione può essere necessaria la fase rocciosa. Dove l'area è occupata per più del 10% da roccia affiorante, allora le unità cartografiche sono chiamate come complessi o associazioni di suoli e roccia affiorante.

#### 6) FASI DI PENDENZA

Gradiente di pendenza, complessità, forma, lunghezza e aspetti del pendio sono tutte basi potenziali per distinguere fasi. Tuttavia il più frequentemente usato è il gradiente. Non si utilizzano classi predeterminate, ma si adottano range specifici per ogni serie, in base agli scopi del rilevamento.

#### 7) FASI DI PROFONDITA'

Queste fasi sono usate dove variazioni di profondità sono significative per l'utilizzo del suolo, la gestione o il comportamento. Si utilizzano generalmente le classi proposte, ma in alcuni casi, se ritenute troppo ampie, possono essere ristrette (specificando lo spessore in cm) . Quando si utilizza questa fase s'intende il contatto al litico o paralitico. Nel caso invece si voglia evidenziare la profondità ad uno strato limitante o contrastante bisogna citare le caratteristiche dello strato limitante. Le classi proposte sono le seguenti:

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| 1) Molto superficiale     | < 25 cm    |
| 2) Superficiale           | 25-50 cm   |
| 3) Moderatamente profondo | 50-100 cm  |
| 4) Profondo               | 100-150 cm |
| 5) Molto profondo         | >1 50 cm   |

#### 8) FASI DI SUBSTRATO

Si utilizzano fasi di substrato dove il materiale sottostante contrasta nettamente con il materiale soprastante e le interpretazioni ne risentono. Deve essere indicato il tipo di materiale contrastante (es: substrato gessoso, ghiaioso, sabbioso, calcareo etc) ; il termine identificativo segue il nome del taxon e la designazione di tessitura superficiale e precede i termini di pendenza o erosione. Es: Alfa franco limosa, a substrato ghiaioso, 6-20% pendente.

#### 9) FASI DI ACQUA NEL SUOLO

Le fasi vengono utilizzate per distinguere differenze nello stato idrico del suolo, nel livello di falda, nel drenaggio e laddove vi è necessità per gli scopi del rilevamento, di dividere le serie che cambiano per una o più di queste proprietà. Differenze significative in questi aspetti si riflettono comunemente in differenze nella morfologia del suolo e si distinguono a livello di serie. In alcuni suoli, tuttavia, evidenze di umidità, come colori grigi o screziature non rispecchiano pienamente il drenaggio naturale o l'umidità del suolo. In questi casi (esempio suoli drenati artificialmente rispetto ad altri a drenaggio naturale; suoli con falda fluttuante sotto la profondità dove le proprietà sono criteri per definire le serie) si possono utilizzare fasi.

#### 10) FASI DI SALINITA'

Le fasi saline sono usate per distinguere fra gradi di salinità che sono importanti per l'uso del suolo (considerando gli orizzonti superficiali o gli orizzonti profondi o tutta la sezione di controllo della serie) ; nel caso di orizzonti salini a profondità maggiori della sezione di controllo si entra nelle fasi di substrato. L'attribuzione ad un suolo di una fase salina deve essere valutata in funzione del tipo di suolo e del grado di tolleranza alla salinità delle colture normalmente praticate in quel tipo di suolo. Per la designazione delle fasi di salinità si fa riferimento alle seguenti *classi generali* (che raggruppano classi fondamentali) :

| Classe generale | ECe<br>mS/cm | EC1:5<br>mS/cm | EC1:1<br>mS/cm | Classe fondamentale | Effetti della salinità                                              |
|-----------------|--------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| NON SALINO      | < 2          | < 0,15         | < 0,9          | Non salino          | Effetto della salinità per lo più trascurabile.                     |
|                 | 2-4          | 0,15-0,4       | 0,9-1,8        | Leggermente salino  | Produttività di colture molto sensibili si possono ridurre.         |
| SALINO          | 4-8          | 0,4-0,8        | 1,8-3,6        | Moderatam. salino   | Produttività ridotta di molte colture.                              |
|                 | 8-16         | 0,8-2          | 3,6-7,3        | Molto salino        | Solo colture tolleranti producono in modo soddisfacente.            |
| MOLTO SALINO    | > 16         | > 2            | > 7,3          | Estremamente salino | Solo poche colture molto tolleranti producono in modo soddisfacente |

### 11) FASI DI SODICITA'

Generalmente viene indicata la fase "sodica" senza indicare termini di gradi di sodicità. L'attribuzione ad un suolo di una fase sodica deve essere valutata in funzione del tipo di suolo e del grado di tolleranza al sodio delle colture normalmente praticate in quel tipo di suolo.

Per suoli che sono sodici nella sezione di controllo della serie le fasi "sodiche" sono ammesse nell'orizzonte superficiale; per suoli invece che non sono sodici entro la sezione di controllo della serie sono ammesse fasi di substrato sodico.

### 12) FASI FISIOGRAFICHE

La morfologia o la posizione fisiografica possono essere utilizzate come criteri per distinguere fasi di un singolo taxon. Queste fasi vengono utilizzate per indicare suoli che differiscono dalla posizione tipica del suolo, ma solo quando la diversa posizione nel paesaggio è collegata a differenti possibilità d'uso o gestione d'uso della fase.

La designazione di fase fisiografica segue il termine di tessitura superficiale e precede termini di erosione o pendenza. Es: Montefalcone franco argilloso limosa, in pianura pedemontana, 0.5-2% pendente

### 13) FASI DI SPESSORE

Il solum (inteso come comprensivo degli orizzonti superficiali e profondi) e i vari orizzonti nel suolo hanno range caratteristici di spessore in ogni serie. Si utilizzano fasi di spessore per dividere il range di spessore del solum o degli orizzonti superiori se aree cartografabili di una fase differiscono in modo consistente da aree interessate da un'altra fase e richiedono differenti interpretazioni per gli scopi del rilevamento. Non si usano fasi per distinguere spessori differenti del substrato. Si usano quattro fasi di spessore:

- 1) *Strato superficiale spesso*: lo spessore dell'orizzonte A o degli orizzonti A ed E insieme ricade entro la metà del range massimo di spessore del taxon. Es: nell'ambito di una serie gli orizzonti A hanno range di spessore variabile da 40 a 70 cm; possono far parte di questa fase pedon che hanno orizzonti A di spessore variabile da 55 a 70 cm;
- 2) *Strato superficiale sottile*: lo spessore dell'orizzonte A o degli orizzonti A ed E insieme ricade entro la metà del range minimo di spessore del taxon. Es: nell'ambito di una serie gli orizzonti A hanno range di spessore variabile da 40 a 70 cm; possono far parte di questa fase pedon che hanno orizzonti A di spessore variabile da 40 a 55 cm;
- 3) *Solum spesso*: lo spessore del solum ricade entro la metà del range massimo di spessore del taxon.
- 4) *Solum sottile*: lo spessore del solum ricade entro la metà del range minimo di spessore del taxon.

In genere i termini indicanti fasi di spessore vengono utilizzati per caratterizzare la fase meno diffusa; seguono in genere i termini di tessitura superficiale e precedono fasi di erosione e di pendenza. Es.: Alfa franco fine, con strato superficiale spesso, 0-3% pendente.

### 14) FASI DI EROSIONE

Le fasi di suolo eroso sono identificate sulla base delle proprietà del suolo che rimane, sebbene l'ammontare di suolo perduto possa essere stimato e notato. Per istituire fasi di erosione si considera l'erosione accelerata e non la normale erosione, le cui proprietà sono una parte della definizione del taxon. Anche l'erodibilità è una qualità intrinseca del suolo e non viene considerata un criterio per fasi di erosione. I termini che indicano un suolo eroso sono gli ultimi nel nome della fase. Es.: Alfa franca, 8-15% pendente, erosa. Le classi di erosione accelerata che vengono considerate sono:

| COD. | EFFETTI SUI SUOLI                                                                                                                                             | ALTRE EVIDENZE DI CAMPAGNA                                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Suoli che hanno perso meno del 25% dell'originale orizzonte A e/o E dei primi 20 cm se l'orizzonte A e/o E originale era meno spesso di 20 cm.                | - pochi rills;<br>- accumulo di sedimenti alla base di pendii o in depressioni;<br>- chiazze sparse in cui affiora lo strato sottostante all'orizzonte A originale;<br>- evidenza di formazione di rills largamente spazati o gullies poco profondi. |
| 2    | Suoli che hanno perso mediamente dal 25% al 75% dell'originale orizzonte A e/o E o dei primi 20 cm se l'orizzonte A e/o E originale era meno spesso di 20 cm. | Alcune aree possono avere patterns intricati varianti da zone in cui appare il suolo non eroso ad altre dove l'orizzonte A e/o E originale è stato completamente asportato.                                                                          |
| 3    | Suoli che hanno perso mediamente 75% o più dell'originale orizzonte A e/o E o dei primi 20 cm se l'orizzonte A e/o E originale era meno spesso di 20 cm.      | Lo strato arato consiste interamente o in larga parte di materiale che si trovava sotto l'orizzonte A e/o E originale. Sono comuni in alcune parti gullies poco profondi oppure sono pochi, ma profondi.                                             |

|   |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Suoli che hanno perso tutto l'originale orizzonte A e/o E o i primi 20 cm se l'orizzonte A e/o E originale era meno spesso di 20 cm | Il suolo originale può essere identificato solo a chiazze. Alcune aree possono essere piane, ma la maggiorparte presenta un intricato pattern di gullies. |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Per designare le fasi di erosione si possono utilizzare i seguenti termini:

| FASI                | INFLUENZE SULLA GESTIONE E L'ATTITUDINE DEI SUOLI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leggermente eroso   | L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale da richiedere solo leggere modifiche di gestione rispetto ai suoli non erosi; l'uso potenziale e la gestione rimangono generalmente gli stessi. La maggiorparte dei suoli leggermente erosi ricadono nella classe (1) di erosione. Aree leggermente erose non vengono distinte da aree non erose nella maggiorparte dei rilevamenti.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Moderatamente eroso | L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale che la gestione richiesta o la risposta alla normale gestione differisce molto da quella del suolo non eroso. Le attitudini agli usi principali, come colture in pieno campo od orticole, pascolo, foreste e i principali usi ingegneristici, rimangono le stesse. La distinzione viene effettuata mediante il confronto dei suoli erosi rispetto ai suoli non erosi per quanto riguarda la gestione e l'attitudine. Ricadono generalmente nella classe (2) di erosione; il termine "moderatamente" viene generalmente omissso dal nome della fase, a meno che non esistano diverse fasi di erosione per lo stesso suolo. |
| Fortemente eroso    | L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale da rendere il suolo eroso adatto solo ad usi meno intensivi rispetto al suolo non eroso (es. pascolo invece che colture) ; necessita di pesanti interventi gestionali, immediati o di lungo periodo, per renderlo adatto agli stessi usi del suolo non eroso; la produttività si riduce in modo consistente; le limitazioni per alcune interpretazioni ingegneristiche principali sono maggiori rispetto al suolo non eroso. Si ricade generalmente nella classe (3) .                                                                                                                                                    |

#### 15) FASI CLIMATICHE

In alcune aree, specialmente in montagna o collina, le precipitazioni o la temperatura dell'aria possono variare molto entro brevi distanze e queste differenze possono anche non riflettersi nelle proprietà interne del suolo. Dove differenze di questo tipo sono importanti per gli scopi del rilevamento e possono essere identificate e cartografate in modo consistente, allora si possono usare fasi climatiche. In genere queste fasi si usano solo dove temperature e precipitazioni differiscono in modo marcato nelle diverse parti dell'area di rilevamento.

In un taxon si possono riconoscere solo 2 condizioni climatiche:

- il clima comune, ossia il clima che influenza la maggior estensione del taxon, dal quale si omette la designazione climatica;
- la variante dal clima comune, per la quale si utilizza una designazione di tipo climatico. La variazione può avvenire in entrambe le direzioni rispetto alla norma: *caldo o fresco; molto piovoso o poco piovoso*. Il termine che indica una fase climatica segue la tessitura. Es. Alfa franca, in aree poco piovose.

#### 16) FASI DI INONDABILITA'

Per indicare fasi di inondabilità (generalmente applicabili ai suoli delle aree golenali) si utilizzano i seguenti termini , applicati al termine "su aree":

- *Comunemente inondabili* ( rischio d'inondazione variabile da 5 a 50 volte /100 anni)
- *Frequentemente inondabili* (rischio d'inondazione superiore a 50 volte /100 anni)

Esempio: suoli Castelvetro, su aree comunemente inondabili.

### 1.3.2 VARIANTI

Un suolo che ricade al di fuori del range di una serie conosciuta e che ha un'estensione inferiore ad 800 ha viene definito come *variante*. Questo viene nominato aggiungendo il termine variante al nome di una serie strettamente correlata, preferibilmente una all'interno dell'area di rilevamento. Es.: "Variante calcarea dei suoli Fienili".

Le varianti differiscono dalla serie da cui prendono il nome in una o più proprietà tanto che le maggiori interpretazioni per fasi comparabili sono differenti.

Una variante è una serie di suolo potenziale e potrà diventare una *nuova serie* se dal rilevamento risulta essere diffusa su superfici più ampie.

## 1.4 CRITERI DI DESCRIZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO

### Premessa

Tipologie riconosciute in tutto l'ambito regionale possono avere diverse espressioni locali, è compito del correlatore definire correttamente il legame delle seconde con le prime e quindi descrivere la u.t.s. locale tenendo presente le indicazioni dell'archivio regionale. L'ordine proposto dei criteri di descrizione è pensato per l'immissione nel database.

### 1.4.1 NOME DELLA UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO

#### ARCHIVIO DI RIFERIMENTO

5 caratteri. Variabile codificata. Per archivio s'intende la pubblicazione o catalogo (di interesse locale o regionale) in cui sono descritti i range di variabilità delle unità tipologiche di suolo. In genere ogni rilevamento di tipo locale produce uno specifico archivio in cui vengono descritte le unità tipologiche di suolo locali; periodicamente si procede alla correlazione a livello regionale e questo comporta la ridefinizione dei range di variabilità delle u.t.s. a livello regionale (vedi per esempio il Catalogo dei Tipi di Suolo della Pianura Emiliano-Romagnola edizioni 1994, 1998). Le codifiche degli archivi locali sono equivalenti alle codifiche dei lotti di rilevamento. Per le codifiche degli archivi regionali correlati vedere il database.

#### SIGLA DELLA U.T.S.

4 caratteri. Variabile codificata. Per le codifiche fare riferimento all'elenco fornito nel database.

#### TIPO DI U.T.S.

1 carattere. Variabile codificata

| COD | DESCRIZIONE                        | REGOLE DI CODIFICA                                     | ESEMPI DI CODIFICA    |
|-----|------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| N   | u.t.s. generica                    |                                                        |                       |
| T   | unità tassonomica superiore (USDA) |                                                        |                       |
| S   | serie                              | 3 lettere maiuscole                                    | BAR                   |
| F   | fasi (gen. fase di serie)          | 3 lettere maiuscole + numero                           | BAR1, BAR2 ecc.       |
| V   | varianti (gen. variante di serie)  | 3 lettere maiuscole + lettera minuscola a partire da Z | BARz, BARw, BARY ecc. |
| G   | taxadjunt                          |                                                        |                       |
| A   | suolo accidentale                  |                                                        |                       |

### 1.4.2 DESCRIZIONE INTRODUTTIVA

Riportare per intero l'analoga voce del file WORD (vedi paragrafo 1.7).

### 1.4.3 CLASSIFICAZIONI

#### CLASSIFICAZIONE SOIL TAXONOMY

22 caratteri. Variabile codificata. Per codificare fino a livello di sotto gruppo si utilizzano i codici riportati al paragrafo 3.1 degli allegati del manuale di campagna.

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| 3 caratteri | Ordine, Sottordine, Grande Gruppo, |
| 4 caratteri | Sottogruppo                        |
| 3 caratteri | Classe tessiturale                 |
| 2 caratteri | Classe mineralogica                |
| 2 caratteri | Classe di calcare e di reazione    |
| 2 caratteri | Regime di temperatura              |
| 2 caratteri | Altre caratteristiche              |
| 4 caratteri | Anno di edizione Soil Taxonomy     |

Es. un suolo classificato come Aquic Ustochrepts fine silty, mixed, mesic viene reso nel seguente codice: JDE/AQ06/106/34/02/16/02. Quando la classificazione si ferma a livello di sottogruppo i termini di riferimento alle famiglie vengono considerati come "non classificati". Es. Aquic Ustochrepts viene reso come JDE/AQ06/001/01/01/01/01.

#### WORLD REFERENCE BASE

6 caratteri. Variabile codificata. Per i codici vedi il paragrafo 3.2 degli allegati del manuale di campagna.

2 caratteri      primo livello  
4 caratteri      secondo e terzo livello

#### **DATA DI AGGIORNAMENTO DELLA CLASSIFICAZIONE**

Porre la data di aggiornamento.

#### **RILEVATORE AUTORE DELL'AGGIORNAMENTO**

2 caratteri. Variabile codificata. Per i codici vedi database.

### **1.4.4 PROFILO RAPPRESENTATIVO**

10 caratteri. Variabile codificata. Si indica la sigla del profilo, con riferimento alla u.t.s. locale (nel caso di rilevamenti a livello locale). Nel caso di correlazione si indica il profilo più rappresentativo a livello regionale.

### **1.4.5 PROFILI RICONDUCIBILI ALLA UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO**

Si indica il numero di profili ricollegati alla u.t.s. locale o regionale.

*Per progetti di correlazione a livello locale* si richiede l'elencazione dei soli profili rientranti nel lotto; sono richiesti di regola almeno n. **3** profili standard per ogni unità tipologica di suolo a livello regionale, a qualsiasi livello tassonomico queste vengano proposte (es. sia fase di unità tipologica di suolo, sia "Fluents"). Sono inoltre richiesti almeno **2** profili in ambito locale (cantiere di rilevamento) con grado di rappresentatività '1' o '2', di cui almeno n. 1 con rappresentatività '1'.

### **1.4.6 GRADO DI FIDUCIA DELL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO**

Il grado di fiducia della unità tipologica di suolo viene descritto secondo le seguenti classi:

1) *Molto Alto*: unità tipologica di suolo in cui l'elevato numero di osservazioni consente sia una buona caratterizzazione da punto di vista genetico, tassonomico e funzionale. Sono necessari una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e almeno **15** profili, di cui 10 con grado di rappresentatività<sup>1</sup> '1' o '2' e almeno **50** osservazioni con grado di rappresentatività <4.

2) *Alto*: unità tipologica di suolo in cui il numero di osservazioni e la concordanza con le ipotesi di partenza consentono una buona caratterizzazione in termini qualitativi degli aspetti genetici, tassonomici e funzionali ma non un'analisi quantitativa. Sono necessari una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e almeno **6** profili, di cui 4 con grado di rappresentatività '1' o '2', e almeno **30** osservazioni con grado di rappresentatività <4.

3) *Medio*: per le unità tipologiche di suolo attribuite a questa classe è necessaria la descrizione e l'analisi di alcuni profili per migliorare la caratterizzazione dal punto di vista genetico, tassonomico e funzionale. Sono richiesti forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e un numero minimo di **2** profili con grado di rappresentatività '1' o '2', di cui almeno uno con grado di rappresentatività '1' e almeno **20** osservazioni con grado di rappresentatività <4.

4) *Basso*: un singolo pedon analizzato, almeno **5** osservazioni e una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio.

5) *Molto basso*: un singolo pedon con o senza analisi e poche osservazioni; è un'unità tipologica di comodo, una prima idea.

6) *'Sospeso'*: all'unità tipologica di suolo sono attribuite molte osservazioni, le quali però non mostrano la concordanza che caratterizza le unità tipologiche di suolo con grado di fiducia "buono"; questo perché il campo di variabilità delle caratteristiche è troppo ampio (bimodalità o eccessiva dispersione), oppure perché non sono sufficientemente adeguati gli schemi interpretativi delle proprietà del suolo.

---

<sup>1</sup> Vedi paragrafo 2.8 del Manuale di Campagna



Per i progetti di correlazione a livello locale si richiede di illustrare in forma libera il grado di fiducia, il modo in cui è stato attribuito, su quali ragionamenti è basato, quali ipotesi iniziali sono state confermate e le incertezze e le ambiguità nella definizione della u.t.s.

Inoltre si richiede di schematizzare quali sono i dati su cui si è basata la definizione del grado di fiducia. Va specificata la tipologia del dato (es. trivellata, profilo, campione analizzato, dato SACT, ecc.) e la provenienza: i dati possono essere rilevati nel lavoro stesso o in lavori precedenti, dentro o fuori al lotto (es. in delineazioni adiacenti al lotto).

#### **1.4.7 UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO CONCORRENTI**

Elencare le u.t.s. concorrenti, illustrando nel modo più sintetico possibile le loro caratteristiche differenziali (differenze superiori all'errore di misura) rispetto alla u.t.s. in esame. Segnalare dubbi tipo: la serie concorrente ... forse è un suolo simile, potrebbe essere trattata come "taxadjunct" etc.

Sono considerate serie "concorrenti":

- per progetti di correlazione a livello locale, quelle che hanno un legame parziale o marginale con le serie locali di cui si propone l'istituzione o la modifica;
- per progetti di correlazione a livello locale o regionale, almeno quelle che, nello stesso grande paesaggio, rientrano nella stessa famiglia. Può succedere che nello stesso grande paesaggio ricorrano serie di suoli concorrenti appartenenti a sistemi di livello gerarchico differenti che sono considerati "similar soils" (vedi per esempio serie Montefalcone nell'Archivio Regionale delle Unità Tipologiche di Suolo). L'appartenenza alla stessa famiglia è una condizione sufficiente, ma non necessaria.

#### **1.4.8 PRINCIPALI SUOLI ASSOCIATI GEOGRAFICAMENTE**

Compilare un elenco dei nomi dei suoli associati e dei principali caratteri *differenziali* per la loro posizione nel paesaggio.

#### **1.4.9 INFORMAZIONE GEOLOGICA**

##### **Fonte dell'informazione geologica**

1 carattere. Variabile codificata:

| <i>Cod</i> | <i>Descrizione</i>                                            |
|------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>   | Carta geologica regionale 1:10.000, 1:25.000                  |
| <b>2</b>   | Carta geologica d'Italia o regionale 1:50.000 (Progetto CARG) |
| <b>3</b>   | Carta geologica d'Italia 1:100.000                            |
| <b>4</b>   | Carta geologica 1:250.000                                     |
| <b>5</b>   | Carta geologica d'Italia 1:500.000                            |
| <b>6</b>   | Carta geo-strutturale d'Italia 1:500.000                      |
| <b>7</b>   | Osservazione diretta                                          |
| <b>8</b>   | Osservazione nelle vicinanze                                  |
| <b>9</b>   | Altre (specificare in nota)                                   |

##### **Formazione geologica**

Variabile codificata, 5 caratteri. Sigla della formazione geologica e/o membro indicata/o da carte nazionali o regionali, in base alla fonte d'informazione indicata. Si utilizza direttamente il codice usato nella carta utilizzata. Tipicamente da compilare in fase di archiviazione. In regione Emilia-Romagna utilizzare di preferenza le sigle CARG (l'elenco completo è disponibile al paragrafo 6 degli allegati). Se non è disponibile la carta CARG utilizzare le carte geologiche regionali 1:10.000 o 1:25.000. Solo in assoluta mancanza di questi due tipi di carte, utilizzare gli altri tipi d'informazione.

#### **1.4.10 GEOMORFOLOGIA/FISIOGRAFIA**

La posizione nel paesaggio viene descritta utilizzando i caratteri geomorfologici e fisiografici, così come già definiti per la stazione delle osservazioni, utilizzando il concetto di natura della forma ed elemento, sempre considerato alle diverse scale. Si possono descrivere più situazioni geomorfologiche e fisiografiche (dominante e secondarie) indicando la prevalenza con numeri progressivi (1, 2, 3 ecc.). Per ogni situazione si possono apporre delle note. Per le codifiche fare riferimento al paragrafo **3.2.1** e **3.2.2** del Manuale di Campagna.

#### **1.4.11 PENDENZE**

Campo di variabilità delle pendenze indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in %).

#### 1.4.12 QUOTE

Campo di variabilità delle quote indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in m.s.l.m).

#### 1.4.13 RISCHIO D'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 o circostanti, risalita dell'alta marea o ogni combinazione di cause. Acqua poco profonda stagnante o fluitante per molto o poco tempo dopo una pioggia viene esclusa da questa definizione di inondazione. Acqua ferma (stagnante) o acqua che forma una copertura permanente viene esclusa da questa definizione.

Per valutare il rischio d'inondazione analizzare i fattori morfometrici, morfodinamici ed idraulici che controllano il rischio. Non limitare l'analisi al rischio derivato dal reticolo idrografico principale, ma considerare anche il reticolo idrografico secondario che spesso è molto più sensibile a limitati eventi locali.

#### FREQUENZA

Variabile codificata, 1 carattere.

| Cod.     | Descrizione | Classi di frequenza                                             |
|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Z</b> | Assente     | Nessuna possibilità ragionevole                                 |
| <b>1</b> | Raro        | 1-5 volte/ 100 anni                                             |
| <b>2</b> | Occasionale | 5-50 volte/100 anni                                             |
| <b>3</b> | Frequente   | >50 volte/100 anni                                              |
| <b>4</b> | Comune      | le classi (2) e (3) per certi scopi possono essere raggruppate. |

#### DURATA

Variabile codificata, 1 carattere.

| Cod.     | Descrizione        | Classi di durata |
|----------|--------------------|------------------|
| <b>1</b> | Estremamente breve | <4h              |
| <b>2</b> | Molto breve        | 4-48 h           |
| <b>3</b> | Breve              | 2-7 gg           |
| <b>4</b> | Lunga              | 7 gg- 1 mese     |
| <b>5</b> | Molto lunga        | >1 mese          |

#### 1.4.14 PIETROSITA' SUPERFICIALE

Si descrive il campo di variabilità della abbondanza della pietrosita' superficiale indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in %). Si allegano anche le classi di abbondanza attualmente in uso. Si può procedere ad una valutazione indicativa delle percentuali di pietre presenti in base al loro diametro e alla distanza media in metri facendo riferimento alla tabella sottostante:

| Cod. | % di superficie coperta | Distanza fra le pietre e i massi se il loro diametro è: |              |              |
|------|-------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|      |                         | 250 mm                                                  | 600 mm       | 1200 mm      |
|      |                         | <i>metri</i>                                            | <i>metri</i> | <i>metri</i> |
| 1    | <0.1                    | >8                                                      | >20          | >37          |
| 2    | 0.1-3.0                 | 1-8                                                     | 3-20         | 6-37         |
| 3    | 3.0-15                  | 0.5-1                                                   | 1-3          | 2-6          |
| 4    | 15-50                   | 0.3-0.5                                                 | 0.5-1        | 1-2          |
| 5    | 50-90                   | 0.01-0.3                                                | 0.03-0.5     | 0.07-1       |
| 6    | >90                     | <0.01                                                   | <0.03        | <0.07        |

#### 1.4.15 ROCCIOSITA'

Si descrive il campo di variabilità della rocciosità indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in %). Si allegano, per confronto, le classi di rocciosità attualmente in uso.

|   |         |                       |
|---|---------|-----------------------|
| 1 | < 2 %   | Nessuna rocciosità    |
| 2 | 2-10 %  | Roccioso              |
| 3 | 10-25 % | Molto roccioso        |
| 4 | 25~90 % | Estremamente roccioso |
| 5 | > 90 %  | Roccia affiorante     |

#### 1.4.16 USO DEL SUOLO

Variabile codificata, 3 caratteri. Elenco sintetico dei principali tipi di utilizzazione del suolo, agricola e non agricola; delle principali colture agrarie attuate (si potrebbe indicare le specie più diffuse nell'ambito delle colture erbacee e arboree). Si indicano gli usi del suolo più frequenti (al massimo 3), utilizzando le codifiche al paragrafo 3.10.2 del Manuale di campagna.

#### 1.4.17 VEGETAZIONE

Variabile codificata, 3 caratteri. La vegetazione naturale (anche modificata dall'uomo) va descritta se interessa porzioni consistenti. Per le codifiche vedi paragrafo 3.10.3 del Manuale di Campagna.

#### 1.4.18 FALDA SUPERFICIALE

##### PROFONDITA' DEL LIMITE SUPERIORE DELLA FALDA

Si descrive il campo di variabilità del limite superiore della falda indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI nell'arco dell'anno (espressi in cm dal piano campagna).

Anche per la profondità della falda indicare con quale metodo di stima è stato definito il valore minimo, massimo e modale e con quale grado di fiducia.

##### TIPO DI FALDA

Variabile codificata, 2 caratteri.

|           |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Z</b>  | Assente                   | Questo codice va usato quando si è certi che il sito non sia interessato da una falda superficiale. Se vi sono delle incertezze, ma non è possibile ottenere informazioni locali, sarà preferibile il codice <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Y</b>  | Assenza presenza incerta  | Questo codice va usato quando non si è certi della presenza temporanea di una falda superficiale (es. assenza di falda, ma presenza di caratteri idromorfi marcati).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>NC</b> | Non confinata             | Questa situazione si verifica quando 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SC</b> | Semiconfinata             | Questa situazione si verifica quando 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>CO</b> | Confinata                 | Questa situazione si verifica quando 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 (per es. 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. In genere la falda semiconfinata ha una frangia capillare più alta rispetto a quella della falda confinata) |
| <b>CS</b> | Confinata o semiconfinata | Voce da utilizzare quando non si è certi del tipo di falda (specialmente in caso di trivellata)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 1.4.19 LITOTIPI DEL MATERIALE DI PARTENZA E DEL SUBSTRATO

Si indicano sia i litotipi principali che quelli secondari del materiale di partenza e del substrato. Per le codifiche fare riferimento al paragrafo 3.3.3 del Manuale di Campagna.

## 1.5 DESCRIZIONE DELLE QUALITA' SPECIFICHE DELL'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO

### 1.5.1 QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA CRESCITA DELLE PIANTE

#### 1.5.1.1 Disponibilita' di ossigeno

Si riferisce alla disponibilità di ossigeno per l'attività biologica nel suolo. Viene valutata in base alla presenza di acqua libera, imbibizione capillare, tracce di idromorfia. Viene descritta utilizzando le seguenti classi:

1. *buona*: l'acqua è rimossa dal suolo prontamente, c/o non si verificano durante la stagione di crescita delle piante eccessi di umidità limitanti per lo sviluppo delle colture mesofitiche.
2. *moderata*: l'acqua è rimossa lentamente in alcuni periodi. Questi suoli sono bagnati solo per un breve periodo durante la stagione di crescita delle piante, ma abbastanza a lungo per interferire negativamente sulle colture mesofitiche.
3. *imperfetta*: l'acqua è rimossa lentamente, cosicché il suolo è bagnato per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante. L'umidità limita notevolmente lo sviluppo delle colture mesofitiche.
4. *scarsa*: l'acqua è rimossa così lentamente che il suolo è saturo periodicamente durante la stagione di crescita delle piante o rimane bagnato per lunghi periodi. La falda è spesso in superficie o in prossimità di essa abbastanza allungo da non permettere la crescita della maggior parte delle colture mesofitiche. Il suolo non è saturato permanentemente negli strati sottostanti il franco di coltivazione.
5. *molto scarsa*: l'acqua è rimossa dal suolo così lentamente da permanere in superficie durante la maggior parte del periodo di crescita delle piante. La maggior parte delle colture mesofitiche non possono crescere.

Bisogna specificare se il drenaggio è naturale o artificiale (in questo caso specificare il tipo d'intervento) . Per valutare l'intervento antropico basarsi sulla presenza di scoline, considerando la loro profondità e. la loro reciproca distanza; la presenza di baulatura e l'altezza di questa sul piano di campagna; l'esistenza di drenaggi sotterranei etc.

Caratterizzare la presenza di acqua libera nel suolo o di imbibizione capillare e la disponibilità di ossigeno alle diverse profondità, nei diversi periodi dell'anno.

Fornire indicazioni sulla presenza eventuale della falda, profondità del limite superiore e periodo dell'anno.

La valutazione della disponibilità di ossigeno può seguire criteri diversi a seconda del tipo di suolo. In ogni caso possono essere d'aiuto l'osservazione di caratteristiche quali la profondità delle screziature, il livello di approfondimento delle radici delle piante fittonanti (tenendo conto anche di altri fattori limitanti per l'approfondimento) , l'utilizzo di test chimici di campagna per evidenziare condizioni riducenti etc.

Per un ulteriore approfondimento del problema consultare la bibliografia fondamentale sull'argomento, ossia ICOMAQ. Altri testi sono "Référentiel Pédologique Français -Allegato 4-"; "Soil Water Regimes" del Soil Survey; Bauman et al.

### 1.5.1.2 Drenaggio

Nel SSM 1993 (e nell'edizione di campagna del 1998) il drenaggio viene così definito: "La classe naturale di drenaggio si riferisce alla frequenza e durata di periodi bagnati in condizioni simili a quelle in cui si è sviluppato il suolo. L'alterazione del regime di umidità per azione dell'uomo (sia attraverso opere di drenaggio che di irrigazione) non va presa in considerazione a meno che le alterazioni stesse non abbiano cambiato in modo significativo la morfologia del suolo."

Per confronto sono riportate anche le definizioni adottate da ISSDS (1998), adattate da FAO (1990).  
1 carattere. Variabile codificata.

| Cod | Definizione         | Descrizione in SSM 1993                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descrizione in ISSDS 1998                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Drenaggio eccessivo | L'acqua è rimossa molto rapidamente. La presenza di acqua libera interna è normalmente <i>molto rara</i> od <i>a grande profondità</i> . Di solito i suoli sono a tessitura grossolana, hanno una <i>conducibilità idrica a saturazione molto elevata</i> , o sono molto sottili (e mancano figure ossido-riduttive <sup>1</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | I suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$ ) e molto alta ( $>100 \mu\text{m/s}$ ) e un basso valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o molto bassa, $<100 \text{ mm}$ ). Non sono adatti alle colture almeno che non vengano irrigati. Sono suoli privi di screziature (Ndt leggi figure ossido-riduttive).                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2   | Drenaggio rapido    | L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente. La presenza di acqua libera interna è normalmente <i>molto rara</i> od <i>a grande profondità</i> . Di solito i suoli sono a tessitura grossolana, hanno una <i>conducibilità idrica a saturazione elevata</i> , o sono molto sottili (e mancano di figure ossido-riduttive).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | I suoli hanno una alta conducibilità idraulica (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$ ) ed un più alto valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o moderata $>50\text{mm}$ ma $<100 \text{ mm}$ ). Senza irrigazione possono essere coltivate solo un ristretto numero di specie e con basse produzioni. Sono suoli privi di screziature (Ndt vedi sopra).                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3   | Drenaggio buono     | L'acqua è prontamente rimossa dal suolo, ma <i>non</i> in modo rapido. Normalmente si ha presenza di acqua libera interna solo in <i>profondità</i> od <i>a grande profondità</i> , e la durata annuale non è specificata. Nelle regioni a clima umido si ha acqua disponibile per le piante in gran parte del periodo di crescita, mentre nello stesso periodo lo stato di saturazione in acqua non inibisce la crescita radicale per periodi significativi. I suoli sono essenzialmente <i>privi di figure ossido-riduttive</i> (legate allo stato di saturazione in acqua) <i>fino in profondità</i> .                                                                                         | I suoli trattengono una quantità ottimale di acqua (AWC elevata o molto elevata, $> 150 \text{ mm}$ ), 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 (Ndt leggi figure ossido-riduttive).                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | Drenaggio mediocre  | L'acqua è rimossa dal suolo piuttosto lentamente in alcuni periodi dell'anno. Normalmente si ha presenza di acqua libera interna solo ad <i>una certa profondità</i> e per periodi <i>transitori</i> più che <i>permanenti</i> . I suoli sono bagnati soltanto per breve tempo entro la profondità di radicazione, durante il periodo di crescita delle piante, ma abbastanza a lungo per influenzare la maggior parte delle specie mesofile. In genere hanno una <i>conducibilità idrica a saturazione moderatamente bassa o più bassa</i> in uno strato (orizzonte) presente entro il primo metro di profondità, oppure ricevono periodicamente elevate quantità di pioggia, od ambedue i casi. | Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie per un periodo abbastanza lungo da condizionare negativamente le operazioni di impianto e raccolta di colture mesofile, a meno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idrica (da 0.1 a 0.01 $\mu\text{m/s}$ ), uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione, od alcune combinazioni tra queste condizioni. Possono avere figure ossido-riduttive da scarse a comuni, sia rosse che grigie tra 75 e 100 cm. |

| Cod | Definizione           | Descrizione in SSM 1993                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descrizione in ISSDS 1998                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   | Drenaggio imperfetto  | L'acqua è rimossa lentamente, di modo che il suolo risulta bagnato a scarsa profondità per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante. In genere la presenza di acqua interna libera si riscontra <i>vicino alla superficie</i> od a <i>moderata profondità</i> e può essere <i>transitoria</i> o <i>permanente</i> . Lo stato bagnato limita in modo marcato la crescita di colture mesofile, a meno che non si intervenga con drenaggi artificiali. In genere i suoli hanno uno o più dei seguenti caratteri: <i>conducibilità idrica a saturazione bassa o molto bassa</i> , falda superficiale, arrivi d'acqua per scorrimenti sottosuperficiali, oppure piovosità praticamente continua.                                                                                                                                               | Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo abbastanza lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante, a meno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idrica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione, od una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma $\leq 2$ e/o rosse da comuni ad abbondanti tra 50 e 75 cm; oppure possono mostrare figure da ristagno temporaneo dovute alla presenza di una suola da aratura. |
| 6   | Drenaggio lento       | L'acqua è rimossa così lentamente che il suolo risulta periodicamente bagnato a scarsa profondità durante la stagione di crescita delle piante, o rimane bagnato per lunghi periodi. La presenza di acqua interna libera si riscontra <i>vicino</i> , o <i>molto vicino alla superficie</i> ed è <i>comune</i> o <i>persistente</i> . Questa presenza dura abbastanza durante la stagione di crescita da impedire la coltura di gran parte delle specie mesofile, a meno che non si intervenga con drenaggi artificiali. Tuttavia il suolo non si presenta bagnato con continuità al di sotto dello strato arato, mentre l'acqua libera è generalmente presente vicino alla superficie. In genere questa falda superficiale è il risultato di una <i>conducibilità idrica a saturazione bassa o molto bassa</i> , di piogge persistenti, o di una loro combinazione | Questi suoli sono generalmente umidi vicino od in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture in 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 idrica, ad infiltrazione di acqua, o ad una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma $\leq 2$ da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm.                                                                                                                                                                   |
| 7   | Drenaggio molto lento | L'acqua è rimossa così lentamente che rimane acqua libera alla superficie del suolo o molto vicino alla superficie durante gran parte della stagione di crescita delle piante. La presenza di acqua interna libera si riscontra <i>molto vicino alla superficie</i> ed è <i>persistente</i> o <i>permanente</i> . Non è possibile coltivare la maggior parte delle specie mesofile, a meno che non si intervenga con drenaggi artificiali. In genere i suoli sono in morfologie piatte od in depressioni, e frequentemente sommersi. Se la piovosità è elevata o quasi continua, i suoli possono anche essere in pendenza.                                                                                                                                                                                                                                          | 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) a meno che non vengano drenati artificialmente. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma $\leq 2$ abbondanti fin dalla superficie del suolo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 1.5.1.3 Deflusso superficiale

Il drenaggio esterno si definisce come *perdita di acqua da un'area per scorrimento sopra la superficie del suolo* (SSM, 1993). Le classi di drenaggio esterno, sotto elencate, vanno intese come indici del drenaggio esterno, cioè come stima del drenaggio esterno per determinate condizioni stazionali, da considerarsi quindi come classi di riferimento relative.

- 1) Trascurabile
- 2) Molto basso
- 3) Basso
- 4) Medio
- 5) Alto
- 6) Molto alto

Per la determinazione della classe di deflusso superficiale si deve definire la pendenza della stazione e la conducibilità idraulica satura del suolo e confrontare la seguente tabella (da SSM 1993, modificato). La tavola è basata sulla Ksat minima che si verifica entro 50 cm dalla superficie; se la Ksat minima si verifica tra 50 e 100 cm, la stima del deflusso superficiale dovrebbe essere abbassata di una classe (es. se dalla tabella si ottiene "medio", inserire il codice "basso"). Se il Ksat minimo del suolo si ha al di sotto di 100 cm, usare la classe più bassa di conducibilità idraulica stimata entro 100 cm.

| Pendenza         | Permeabilità (conducibilità idraulica satura, in cm/h) |                  |                           |                              |                         |                          |
|------------------|--------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                  | molto alta<br>(>35)                                    | alta<br>(3.5-35) | moder. alta<br>(0.35-3.5) | moder. bassa<br>(0.035-0.35) | bassa<br>(0.0035-0.035) | molto bassa<br>(<0.0035) |
| <b>concavità</b> | 1                                                      | 1                | 1                         | 1                            | 1                       | 1                        |
| <1               | 1                                                      | 1                | 1                         | 3                            | 4                       | 5                        |
| 1-5              | 1                                                      | 2                | 3                         | 4                            | 5                       | 6                        |
| 6-12             | 2                                                      | 3                | 4                         | 5                            | 6                       | 6                        |
| 13-20            | 2                                                      | 3                | 4                         | 5                            | 6                       | 6                        |
| >20              | 3                                                      | 4                | 5                         | 6                            | 6                       | 6                        |

- concavità in questo caso viene definita come un'area dalla quale dell'acqua non può uscire per scorrimento
- le classi di permeabilità e di pendenza sono quelle riportate alle voci relative

#### 1.5.1.4 Conducibilità idraulica satura (permeabilità) del suolo

Il calcolo viene eseguito, nell'ambito della sezione di controllo 0-150 cm, considerando come permeabilità dell'intero suolo il valore più basso di conducibilità idraulica satura riscontrato negli orizzonti e/o strati. Si indica la classe più frequente. Le classi utilizzate sono le stesse che vengono proposte nel manuale di campagna (paragrafo 8.3).

| Cod.     | Classe              | Ksat (fm/sec) | Ksat (cm/h)  |
|----------|---------------------|---------------|--------------|
| <b>1</b> | Molto bassa         | <0.01         | <0.0035      |
| <b>2</b> | Bassa               | 0.01-0.1      | 0.0035-0.035 |
| <b>3</b> | Moderatamente bassa | 0.1-1         | 0.035-0.35   |
| <b>4</b> | Moderatamente alta  | 1-10          | 0.35-3.5     |
| <b>5</b> | Alta                | 10-100        | 3.5-35       |
| <b>6</b> | Molto alta          | >100          | >35          |

#### 1.5.1.5 Rischio d'incrostamento superficiale

Giustificare l'inserimento nelle classi in base alla *presenza di croste* (desumibile dalla voce "Aspetti superficiali" delle schede di campagna) ; *spessore delle croste*; *resistenza alla rottura delle croste* (desumibile dalla voce "Resistenza alla rottura per campioni a forma piatta" delle schede di campagna) ; *interviste ad agricoltori*; *indice d'incrostamento calcolato con la formula "1"*. Così come viene definito, il rischio d'incrostamento è utilizzabile solo per indicare interferenza nella germinazione delle piantine. Ai fini della caratterizzazione del comportamento idrologico dei suoli andrebbe osservato se le croste interessano tutta la superficie del suolo, se tendono a fessurare qualche giorno dopo la fine delle piogge, se si lasciano attraversare dall'acqua da umide e da asciutte.

Si prevedono 3 classi del rischio d'incrostamento superficiale (si fa riferimento alla formula '1') e si indica la più frequente e significativa:

| Cod. | Descrizione | Classe indice d'incrostamento | Interferenza nella germinazione                                                                               |
|------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Assente     | <1.2                          | Nessuna interferenza                                                                                          |
| 2    | Moderato    | 1.2-1.6                       | L'interferenza nella germinazione delle piantine può essere superata con ordinarie pratiche di scarificazione |
| 3    | Forte       | >1.6                          | L'interferenza nella germinazione delle piantine può essere superata con ordinarie pratiche di scarificazione |



### 1.5.1.6 Fessurabilita'

Le classi attualmente in uso sono:

1. Bassa
2. Media
3. Forte

### 1.5.1.7 Profondità al contatto litico o paralitico

Si descrive il campo di variabilità della profondità al contatto litico o paralitico indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in cm). Si allegano anche le classi di profondità attualmente in uso.

| <i>Classi</i>             | <i>Intervalli di profondità</i>   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1) Molto superficiale     | <25 cm( <20-30)                   |
| 2) Superficiale           | 25-50 cm (da 20-30 a 40-60)       |
| 3) Moderatamente profondo | 50- 100 cm( da 40-60 a 80-120)    |
| 4) Profondo               | 100- 150 cm (da 80-120 a 140-160) |
| 5)Molto profondo          | >150 cm (>140-160)                |

### 1.5.1.8 Profondita' utile alle radici

Si assume come orizzonte impenetrabile alle radici quello che presenta una radicabilità pari al 30%. Si descrive il campo di variabilità della profondità utile alle radici indicando i VALORI MINIMI, MASSIMI E MODALI (espressi in cm). Si allegano anche le classi di profondità attualmente in uso.

| <i>Classi</i>            | <i>Intervalli di profondità</i>     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1) Molto scarsa          | <25 cm (20-30)                      |
| 2) Scarsa                | 25-50 cm (da 20-30 a 40-60)         |
| 3) Moderatamente elevata | 50-100 cm (da 40-60 a 80-120)       |
| 4) Elevata               | 100- 150 cm (da 80 - 120 a 140-160) |
| 5) Molto elevata         | >150 cm (>140-160)                  |

Vanno anche specificate le LIMITAZIONI che comportano una riduzione di radicabilità. Quest'ultime sono così codificate:

|    |                                                     |
|----|-----------------------------------------------------|
| Z  | assenti                                             |
| 01 | indisponibilità di ossigeno                         |
| 02 | eccessivo contenuto in scheletro                    |
| 03 | contatto paralitico                                 |
| 04 | contatto litico                                     |
| 05 | presenza di cora                                    |
| 06 | strati torbosi                                      |
| 07 | problemi vertici                                    |
| 08 | eccesso di sali                                     |
| 09 | eccesso di sodio                                    |
| 10 | strati massivi a tessitura contrastante             |
| 11 | substrato a tessitura grossolana (sabbia)           |
| 12 | presenza di fragipan                                |
| 13 | presenza di orizzonte calcico                       |
| 14 | presenza di orizzonte petrocalcico                  |
| 15 | presenza di orizzonte con concrezioni Fe-Mn         |
| 16 | presenza di duripan                                 |
| 17 | presenza di forte aggregazione                      |
| 18 | presenza di falda superficiale                      |
| 19 | strati torbosi molto acidi                          |
| 20 | presenza di sedimenti grossolani estremamente acidi |
| 21 | strati compatti argillosi                           |
| 99 | altre limitazioni                                   |

*Condizioni del suolo che influenzano la radicabilità.*

La radicabilità di solito può essere stimata da caratteristiche del profilo e dalla distribuzione delle radici nel suolo. Orizzonti di suolo che possono limitare la crescita delle radici sono:

a) *Strati molto contratti*: es. letto di roccia, duripan, fragipan, orizzonte petrocalcico, soletta d'aratura, soletta di compattazione con mezzi meccanici. In campagna questi strati compatti si possono riconoscere per il fatto di avere una consistenza molto compatta o estremamente dura. Mancano i biopori. Per misurare la resistenza del suolo si può usare un penetrometro. Se la resistenza del suolo è 30 Kg/cm<sup>2</sup> la penetrazione delle radici sarà molto difficile o impossibile.

La densità apparente è un indicatore di come le radici delle piante siano in grado di nel suolo. In generale, la resistenza alla penetrazione delle radici è alta con le seguenti combinazioni di tessitura e densità apparente se la struttura è debole, massiva o lamellare. La densità apparente dovrebbe essere più bassa se il grado strutturale cresce. Come cresce la differenza di ritenzione idrica nelle tessiture argillose, la densità apparente decresce.

| <i>Tessitura Famiglia</i> | <i>Densità Apparente</i> |
|---------------------------|--------------------------|
| Sabbiosa                  | >1.85                    |
| Franco - grossolana       | >1.80                    |
| Franco - fine             | >1.70                    |
| Limosa grossolana, fine   | >1.60                    |
| Fine                      | >1.50                    |
| Molto fine                | >1.35                    |

I Limiti di validità di questa tabella sono in funzione del grado di aggregazione. es. la densità apparente di suoli a tessitura fine, ma compatti, è assimilabile a quella delle sabbie.

b) *Strati con dimensione uniforme dei pori*. es. suoli sabbiosi con una struttura uniforme dei singoli grani o una stratificazione sedimentaria indisturbata. Per lo sviluppo delle radici è necessario un suolo con distribuzione dimensionale dei pori eterogenea, in modo tale da rendere disponibile ossigeno ed acqua. Inoltre le radici della maggior parte delle colture possono entrare solo in vuoti dalle pareti rigide se i pori sono più larghi di 200 micron (Wiersum, 1975). Nei suoli di sabbia pura (dove la dimensione dei vuoti "packing" dipende dalle dimensioni dei grani dello scheletro) i vuoti 200 micron si trovano solo se i grani di sabbia sono più grossolani di 800 micron. Tale tipo di sabbia ha, in ogni modo, una bassa ritenzione idrica.

c) *Strati con pori non aperti in modo permanente*: es. strati argillosi contraibili con struttura poliedrica angolare o prismatica uniforme. In questi strati le radici di solito seguono le facce (fessure) tra gli aggregati. Tali facce comunque sono piuttosto inadatte alla crescita delle radici, dal momento che un ulteriore disseccamento del suolo fa sì che le fessure diventino così larghe da seccare le radici e in condizioni di umidità le fessure si chiudono a causa del restringimento delle argille e l'aerazione viene fortemente ridotta.

d) *Strati con scarsa aerazione*: es. strati con livelli di falda fluttuante di solito mostrano screziature grigie e rosse e vengono indicati nella descrizione del profilo come orizzonti Ag Bg o Cg.

e) *Strati con bassa capacità di trattenere l'umidità*: es. in suoli con strati argillosi e sabbiosi alternati e in suoli con distinti strati ghiaiosi. Gli strati sabbiosi e ghiaiosi limitano fortemente la crescita delle radici, a meno che una falda poco supplisca la necessaria umidità del suolo.

f) *Strati con condizioni chimiche difficili*: es. salinità, sodicità, tossicità da Al, acidità: E' chiaro che spesso le condizioni chimiche del suolo non possono essere stimate in campagna e siano necessarie ulteriori ricerche in laboratorio.

### 1.5.1.9 Capacità d'acqua disponibile (A.W.C.)

Si riferisce alla massima quantità di acqua che un suolo è in grado di trattenere, utilizzabile dalla maggior parte delle piante. E' una quota della differenza tra le quantità di umidità presenti nel suolo, alla capacità di campo e al punto di appassimento, corretta da un coefficiente che ne definisce la quota effettivamente utilizzabile dalle radici.

Viene calcolata nella sezione di controllo fino a 150 cm di profondità, salvo la presenza in superficie di strati impenetrabili alle radici delle piante.

#### Metodo si stima secondo Dijkerman (1981)

L'AWC va calcolata per ogni singolo orizzonte nella sezione di controllo 0-150 cm. Se non sono disponibili dati sulle misure dell'AWC, dovrebbero essere usati come guida dati di suoli simili. Se questi dati non sono disponibili, allora si possono fare stime usando come guida altre proprietà del suolo. Le relazioni fra l'AWC e altre proprietà sono state studiate da molti ricercatori. La frazione limosa sembra essere il fattore principale che governa la distribuzione dimensionale dei pori, che in effetti influenza l'AWC. Anche la sostanza organica, il tipo di argilla minerale e la struttura influenzano l'AWC.

Il valore riferito al suolo si ottiene dalla sommatoria dei valori ottenuti per i vari orizzonti fino alla profondità di 150 cm o fino al limite superiore di un orizzonte con radiceabilità inferiore al 30%.

#### Condizioni influenzanti l'A.W.C (capacità di acqua disponibile)

- Strati densi.** Se le radici sono escluse da uno strato come un orizzonte petrocalcico o un fragipan denso, la quantità disponibile per le piante è nulla. I valori di AWC dovrebbero essere zero per gli orizzonti densi dai quali le radici sono escluse e zero per tutti gli strati di suolo sopra questi. Se le radici sono limitate, ma non escluse, le stime dell'AWC dovrebbero essere ridotte in accordo con la quantità di materiali densi negli strati e con lo spazio disponibile alla penetrazione delle radici. I valori per questi strati densi possono essere dal 25 al 75% in meno rispetto a suoli con tessitura simile ma senza pans, dipendendo dalla capacità delle radici di penetrare la massa del suolo e utilizzate l'umidità.
- Frammenti rocciosi.** I frammenti rocciosi riducono l'AWC in misura dipendente dalla loro abbondanza e dalla porosità. Frammenti non porosi riducono l'AWC in proporzione al volume da loro occupato. Arenarie porose non possono ridurre l'AWC di molto a causa del contributo in acqua capillare.
- Suoli salini.** Sebbene diversi fattori contribuiscano a ridurre la crescita delle piante nei suoli salini, una guida grossolana è ridurre l'AWC di circa il 25% per ogni 4 mmhos/cm di conduttività di estratto saturo.

#### STIMA DELL'ACQUA DISPONIBILE MASSIMA (mm/dm profondità)

| Tipo di materiali   | Acqua disponibile massima                     |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| Materiali sabbiosi  | Sabbia grossolana povera di s.o. (S.O. <2.5%) |
|                     | Sabbia grossolana ricca di s.o.               |
|                     | Sabbia fine povera di s.o. (S.O. <2.5%)       |
|                     | Sabbia fine ricca di s.o.                     |
|                     | Sabbia franca ricca di s.o.                   |
| Materiali franchi   | Franco sabbioso                               |
|                     | Franco povero di s.o. (S.O. <3%)              |
|                     | Franco ricco di s.o.                          |
|                     | Franco argilloso povero di s.o. (S.O. <3%)    |
|                     | Franco argilloso ricco di s.o.                |
| Materiali argillosi | Franco limoso                                 |
|                     | Argilla                                       |
| Materiali torbosi   | Torba di sfagno                               |

Il calcolo dell'AWC si effettua orizzonte per orizzonte con questa formula:

$$AWC = (P \times A \times U) / 10$$

P- profondità dell'orizzonte in cm;

A- umidità disponibile massima per 10 cm (vedi tabella nella pagina precedente);

U- utilizzazione effettiva da parte delle radici.

Esempio:  $40/10 \times 22 \times 0.5 = 44 \text{ mm}$

La somma finale dei valori di AWC dei singoli orizzonti (sezione di controllo da 0-150 cm) fornisce il valore che permette d'inserirsi nella classe di AWC.

Si indica la classe più frequente. Le classi di A.W.C. attualmente in uso sono:

| CL.ASSI        | QUANTITA' D'ACQUA (mm) |
|----------------|------------------------|
| 1) Molto bassa | < 75                   |
| 2) Bassa       | 75-150                 |
| 3) Moderata    | 150-225                |
| 4) Alta        | 225-300                |
| 5) Molto alta  | > 300                  |

#### 1.5.1.10 Rischio di deficit idrico

Stimare la disponibilità di acqua nel corso dell'anno sulla base dei ragionamento.

Per gli ambienti di *pianura* si fa riferimento a:

- tipo climatico (desumibile dall'unità cartografica)
- apporti di falda

Per gli ambienti del *marginale appenninico* si fa riferimento a:

- tipo climatico (desumibile dall'unità cartografica) ;
- drenaggio esterno dei suolo
- A.W.C. ;
- esposizione del versante

Queste pagine hanno lo scopo di indirizzare il rilevatore all'osservazione del comportamento agronomico dei suoli in quanto inseriti in un contesto climatico e idrologico. La caratterizzazione delle potenzialità agroclimatiche del territorio può essere sinteticamente espressa con la valutazione (meglio se combinata) del rischio di deficit idrico (r.d.i.) e dell'interferenza climatica.

L'osservazione diretta di queste qualità è, da parte del pedologo, impossibile. Può essere invece proponibile, in tempi non immediati (quindi per i futuri rilevamenti 1:50.000) , l' utilizzo dei dati della rete E.R.S.A. e la collaborazione con questo Ente alla individuazione di modelli di simulazione del bilancio idrico dei suoli aderenti, quanto più possibile, alla realtà.

#### INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DI RISCHIO DI DEFICIT IDRICO NEGLI AMBIENTI DI PIANURA NEL TERRITORIO REGIONALE

In carenza di validi e diffusi indicatori naturali delle situazioni legate al r.d.i., il riconoscimento di tali situazioni deve necessariamente basarsi principalmente su indicatori colturali, in particolare sui fabbisogni irrigui di alcune colture. Si possono individuare le seguenti classi di r.d.i.:

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X1/2  | suoli con vegetazione naturale prevalentemente arbustiva a sclerofille sempreverdi mediterranee, su suoli sabbiosi in ambiente litoraneo;                                                                                                                                          |
| X2/X3 | suoli in cui la bietola è coltivabile solo con l'irrigazione sistematica; i volumi irrigui per soia e mais sono sensibilmente maggiori rispetto alle classi successive.                                                                                                            |
| X4    | suoli in cui la bietola è coltivabile, seppure con rischi o cali produttivi limitati, senza l' irrigazione sistematica; la soia è coltivabile solo con l' irrigazione sistematica; i volumi irrigui per il mais sono sensibilmente maggiori rispetto alle classi successive.       |
| N1    | suoli in cui la soia è coltivabile, seppure con rischi o cali produttivi limitati, senza l'irrigazione sistematica; il mais                                                                                                                                                        |
| S     | suoli in cui il r.d.i. è indefinibile in quanto l'acqua è emunta artificialmente dal suolo e il livello primaverile - estivo della falda è oggetto di scelta a vari livelli di intervento. Sono esclusi da questa classe i suoli con falda salina, il cui emungimento è obbligato. |

Una griglia per la descrizione dei r.d.i. dei suoli può utilizzare i seguenti caratteri:

a) Tipo climatico

E' la prima lettera della formula climatica; dà un'indicazione sulla disponibilità idrica teorica (P-PE) . Per questo scopo possiamo considerare i seguenti tipi climatici:

- C2 (subumido) ;
- C1 (da subumido a subarido) ; per questo tipo si considerano le seguenti sottoclassi in funzione delle variazioni stagionali dell'umidità: C1B'2d (senza eccedenza idrica in inverno) e C1B'2s (con moderata eccedenza idrica invernale) .

b) Apporti da acque di falda.

Vista l'impossibilità di utilizzare misure dirette degli apporti da falde, questo fattore va stimato in base alla presumibile profondità della falda nel periodo primaverile - estivo (mesi di giugno - agosto) .

Si possono utilizzare le seguenti classi:

- 1- falda e frangia assenti entro 150 cm;
- 2- falda o frangia presenti entro 100 cm;
- 3- falda o frangia presenti entro 50 cm.

*Schema per la valutazione del rischio di deficit idrico per i suoli in ambienti di pianura attribuire la classe con r.d.i. maggiore ai suoli con tessitura S o SF.*

| TIPO CLIMATICO | FALDA |    |    |
|----------------|-------|----|----|
|                | 1     | 2  | 3  |
| C1d            | x2/x3 | X3 | N1 |
| C1s            | x3/x2 | X4 | N1 |
| C2             | x4/x3 | N1 | N1 |

X1: r.d.i. molto severo

X2: r.d.i. forte

X3: r.d.i. moderato

X4: r.d.i. lieve

N1: r.d.i. lieve o assente (buona potenzialità per piante mesofitiche in ambienti con potenzialità termica buona: soia) .

S: r.d.i. indefinibile: suoli con falda non salina emunta artificialmente.

Si consiglia di intervistare alcuni agricoltori selezionati, chiedendo informazioni su:

- gamma di colture erbacee ed arboree utilizzate nella zona;
- frequenza delle irrigazioni e volumi irrigui unitari per le arboree e per bietola, soia, mais e altre colture sarchiate;
- andamento della falda: profondità nei diversi periodi di crescita (mesi da aprile ad agosto) .

Va sottolineato che la falda può essere vista come fattore limitante la crescita delle piante, ma anche come importante apportatrice di acqua, oltre che come veicolo di inquinanti, e come tale, con questa complessità, andrebbe spiegata, caratterizzandone il ruolo all'interno delle modalità di gestione delle acque.

#### INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE DI RISCHIO NEGLI AMBIENTI DI MARGINE APPENNINICO E DI COLLINA DEL TERRITORIO REGIONALE

Le situazioni di margine si equiparano all'ambiente di collina. Nel basso e medio Appennino emiliano - romagnolo possiamo riconoscere alcune situazioni naturali legate alla xericità stagionale:

X1) il calanco e le situazioni precalanchive: scarsa copertura erbacea, suoli molto superficiali, esposizioni S, pendenze accentuate;

X2) la pseudosteppa: copertura arborea rada (prevalenza di roverella, talvolta presenza di leccio) , strato arbustivo ed erbaceo (brachipodio) continuo, su suoli spesso superficiali o pietrosi, esposizioni spesso S, pendenze accentuate;

X3) il bosco di roverella, in situazioni meno sfavorevoli della precedente. *Si suppone che i suoli che ospitano questi consorzi, una volta messi a coltura, manifestano in diverso grado limitazioni dovute al rischio di deficit idrico (r.d.i.) . Queste limitazioni si esprimono essenzialmente in una minore produttività delle principali colture erbacee.*

Una griglia per la previsione del r.d.i. dei suoli può utilizzare i seguenti caratteri:

a) Tipo climatico

E' la prima lettera della formula climatica; dà un'indicazione sulla disponibilità idrica teorica (P-PE) . Per questo scopo possiamo considerare i seguenti tipi climatici:

- B1 clima umido;
- C2 subumido.

b) Drenaggio esterno del suolo

A seconda della pendenza e della forma (concava, piana o convessa) della superficie topografica, gli apporti reali di acqua al suolo possono essere maggiori, minori o uguali a quelli teorici. I suoli vanno attribuiti alle classi in base a un giudizio sintetico del rilevatore. Possiamo così suddividere le forme in:

1. *moderatamente esodrenanti*: si tratta di versanti meno ripidi o con convessità meno accentuate, in cui le perdite di acqua per ruscellamento superficiale o per scorrimento sottosuperficiale sono di poco maggiori degli eventuali apporti da posizioni più alte. Indicativamente le pendenze sono superiori al 20% per versanti regolari, al 10-15% per porzioni di versante convesse.
2. *endodrenanti o a drenaggio indifferente*: si tratta di superfici pianeggianti o concava, in cui gli apporti da posizioni più elevate superano le perdite o, comunque, in cui le perdite sono poco consistenti.

c) AWC

Esprime sinteticamente la capacità del suolo di trattenere l' acqua, e tiene conto di molti fattori, tra cui la profondità, la tessitura, la pietrosità, la struttura.

Per questi scopi si possono considerare 2 sole classi:

- B: AWC bassa o molto bassa (classe 1 e 2) ;
- M: AWC moderata o alta (classe 3,4,5)

d) Esposizione del versante

Si considerano 2 classi:

- S: esposizione con componente S (da SE a SW) ;
- N: tutte le altre.

*Schema per la valutazione del rischio di deficit idrico per suoli in ambienti di margine appenninico*

| Tipo climatico | Esposizione | AWC                         |    |                             |    |
|----------------|-------------|-----------------------------|----|-----------------------------|----|
|                |             | B                           |    | M                           |    |
|                |             | Drenaggio esterno del suolo |    | Drenaggio esterno del suolo |    |
|                |             | 1                           | 2  | 1                           | 2  |
| C2             | S           | X2                          | X3 | X3                          | X3 |
|                | N           | X3                          | X3 | N1                          | N1 |
| B1             | S           | X2                          | X3 | X3                          | N1 |
|                | N           | X3                          | N1 | N1                          | N1 |

X1: r.d.i. molto severo

X2: r.d.i. forte

X3: r.d.i. moderato

N1: r.d.i. lieve o assente (buona potenzialità per piante mesofitiche in ambienti con potenzialità termica buona: soia) .

*NOTA: va usata l' esposizione tipica o prevalente del suolo; se non è possibile definirla descrivere la variabilità del r.d.i. in definizione delle classi di esposizione. Se il suolo ha pendenza irrilevante (sino a 5-10%) . si propone di attribuirlo alla classe S.*

## 1.5.2 QUALITA' CHE CONDIZIONANO LE PRATICHE GESTIONALI

### 1.5.2.1 Lavorabilità

Si individuano 2 aspetti della lavorabilità di un suolo:

- resistenza meccanica alle lavorazioni;
- tempo di attesa per percorrere e lavorare il suolo senza danneggiarne la struttura.

**A) Resistenza meccanica alle lavorazioni.** I principali fattori condizionanti la resistenza meccanica alle lavorazioni sono lo scheletro e la forte coesione degli aggregati quando secchi.

| Cod. | Classe        | Criteri                                                                                                        |
|------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Scarsa        | Non condiziona la scelta delle macchine agricole.                                                              |
| 2    | Moderata      | Moderata interferenza nella scelta delle macchine agricole (tipo e potenza o della profondità di aratura)      |
| 3    | Elevata       | Sensibile riduzione della gamma degli attrezzi utilizzabili (rischio di danneggiamento ad aratri, erpici ecc.) |
| 4    | Molto elevata | Impossibilità di lavorazione.                                                                                  |

**B) Tempo di attesa.** La possibilità di percorrere e lavorare il suolo senza danneggiarne la struttura può essere stimata sulla base del tempo di attesa necessario dopo una pioggia che satura il suolo in autunno (dai primi di ottobre a metà novembre) o in primavera (dai primi di marzo a metà aprile). I tempi di attesa dovrebbero essere stimati sulla base di interviste fatte agli agricoltori e dai dati disponibili per "suoli simili".

| Cod. | Classe | Tempi di attesa | Serie di suolo di esempio            |
|------|--------|-----------------|--------------------------------------|
| 1    | Breve  | < 3gg           | Secchia, Villalta                    |
| 2    | Medio  | 4-6 gg          | Sant'Omobono franca argillosa limosa |
| 3    | Lungo  | > 7 gg          | Risaia del Duca, Montefalcone        |

I tempi di attesa dovrebbero essere stimati sulla base di interviste fatte agli agricoltori e dai dati disponibili per "suoli simili". Giustifica poi comunque l'assegnazione ad una classe passando in rassegna i, principali fattori che influenzano la lavorabilità dei suoli che possono diventare plastici:

1. *Il grado e la grandezza dei cambiamenti in massa e resistenza al taglio delle zolle in corrispondenza di cambiamenti del contenuto di umidità.*

Più è alto l'indice di plasticità, più rapidamente cresce la resistenza, minore è il tempo disponibile per la preparazione del letto di semina, maggiore è l'importanza di permettere ai suoli di alterarsi nella stagione invernale e più critica la tempestività nel compiere le operazioni.

2. *Il grado al quale il suolo saturo si essicca fino alla capacità di campo.*

O grado al quale il suolo si secca da grandi contenuti di umidità del suolo fino alla capacità di campo in condizioni di drenaggio libero dipende dal volume e dalla continuità di macropori drenanti.

3. *Il grado al quale il suolo si essicca dalla capacità di campo al limite plastico più basso.*

Il grado al quale il suolo si essicca dalla capacità di campo al limite plastico più basso dipende dalle relazioni fra i due contenuti di umidità e la quantità di acqua evaporata. Quest'ultima può essere stimata dalla differenza fra la capacità d'acqua trattenuta (contenuto volumetrico di acqua a 0.05 bar, misura approssimata della capacità di campo - Thomasson, 1975) e il contenuto di umidità al limite plastico più basso. Quest'ultimo dato può essere misurato direttamente o ricavato dal contenuto di argilla.

L'indicatore comunemente più usato del tempo necessario al suolo per essiccarsi è una stima del volume di acqua totale che è stato rimosso dai primi 5 cm di suolo.

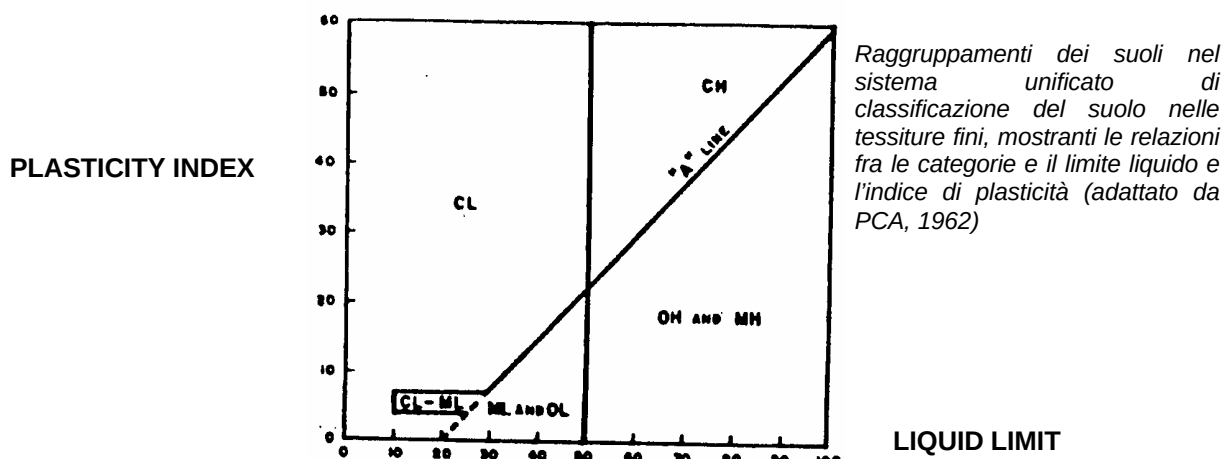
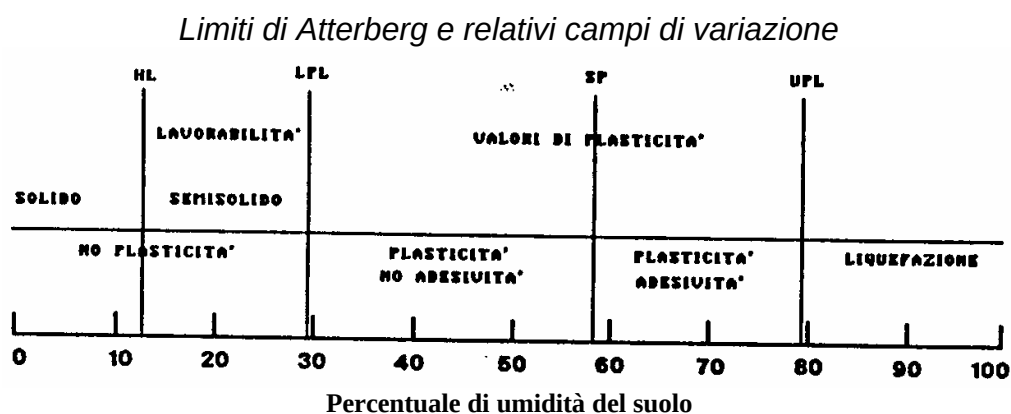
**Plasticità.** La plasticità è la capacità di cambiare continuamente forma sotto l'influenza dell'applicazione di una forza ed a conservare tale forma anche dopo che è cessata la forza. Qualora occorra una descrizione particolare, è necessario determinare anche il grado di contenuto di umidità entro cui perdura la plasticità; es. un suolo può essere plastico anche quando è leggermente umido o più bagnato, plastico quando è moderatamente umido o più bagnato e plastico soltanto quando è bagnato, oppure è plastico entro una gamma del contenuto di umidità ampia, media e ristretta.

**Limite di liquidità.** Stime sul limite liquido si fanno su tutti i suoli durante il rilevamento e nella cartografia.

Di solito il limite liquido non viene stimato direttamente, ma si stima una posizione sul grafico della plasticità in modo tale che dal grafico si possa determinare un campo di variazione del limite liquido e dell'indice di plasticità. Nei casi in cui i suoli vengono analizzati più tardi in laboratorio, si fanno gli aggiustamenti necessari alle procedure di campagna. Generalmente, si possono stonare questi valori in base all'esperienza personale con un ragionevole grado di accuratezza. Le stime vengono espresse in campi di variazione che includono l'accuratezza di stima come pure il campo di variazione dei valori di una località ad un'altra entro le unità cartografiche.

*Indice di plasticità.* Le stime dell'indice di plasticità si fanno in modo analogo al limite liquido, ricavandolo dal grafico della plasticità.

|                   | Plasticità  |            |            | Tessitura     |
|-------------------|-------------|------------|------------|---------------|
|                   | UPL-LPL (%) | SP-LPL (%) | UPL-HL (%) |               |
| Molto basso       | 0-5         | 1-3        | <20        | Leggera       |
| Basso             | 6-10        | 4-8        | 21-30      |               |
| Medio             | 11-17       | 9-15       | 31-45      |               |
| Alto              | 18-30       | 16-25      | 46-60      | Pesante       |
| Molto alto        | 31-43       | 26-40      | 61-100     |               |
| Estremamente alto | >43         | >40        | >100       | Molto pesante |





### 1.5.2.2 Percorribilità'

Viene intesa come facilità di percorrenza con mezzi meccanici. Segnalare *fattori limitanti* come pendenza, "rugosità", pietrosità superficiale, portanza del terreno, drenaggio (quest'ultima voce è importante per quei suoli in cui il drenaggio viene considerato buono per quanto riguarda la scelta delle colture praticabili ma che impedisce l'ingresso in campo ai mezzi meccanici per periodi più o meno lunghi) .

Per valutare le classi di percorribilità si considerano come fattori limitanti pendenza, pietrosità superficiale e portanza del terreno (che indirettamente considera anche il drenaggio) e si fa riferimento al seguente schema, utilizzando il fattore più limitante per determinare la classe di percorribilità:

| Cod. | Classi di percorribilità | Pendenza% | Fasi di pietrosità superficiale <sup>2</sup> | Rischio di sprofondamento e/o perdita di trazione <sup>3</sup> |
|------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1    | Buona                    | <10       | Non pietroso                                 | Assente                                                        |
| 2    | Discreta                 | 10-20     | Pietroso                                     | Moderato                                                       |
| 3    | Moderata                 | 20-35     | Molto pietroso                               | Elevato                                                        |
| 4    | Scarsa                   | >35       | Estremamente pietroso                        | Molto elevato                                                  |

Vanno esplicitate le *limitazioni alla percorribilità* e la *durata* di queste (per esempio suoli molto argillosi diventano poco percorribili solo nei periodi piovosi, a suolo bagnato; un terreno invece molto pendente risulta invece non percorribile in modo permanente) .

- *Pietroso*: Le aree hanno un numero sufficiente di pietre sulla o vicino alla superficie da provocare un impedimento continuo durante le operazioni che mescolano lo strato superficiale, ma non rendono impraticabili la maggior parte delle operazioni di questo tipo.
- *Molto pietroso*: Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che le operazioni di mescolamento dello strato superficiale richiedono o equipaggiamento pesanti oppure l'utilizzo di attrezzi che possono operare fra le pietre più grandi.
- *Estremamente pietroso*: Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che i mezzi a motore su ruote, ad eccezione di alcuni tipi possono lavorare solo lungo percorsi stabiliti. Veicoli cingolati si possono usare quasi dappertutto.
- *Terreno pietroso*: Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che nella maggior parte dei posti non possono essere usati neanche i veicoli cingolati.

<sup>2</sup> I maggiori impedimenti alla percorribilità sono dati dalle pietre (diametro 25-60 cm; lunghezza 38-60 cm) e dai massi (diametro e lunghezza 60 cm).Le fasi di pietrosità superficiale derivano dall'accorpamento delle classi fondamentali di pietrosità che si ottengono dai dati di campagna.

<sup>3</sup> Un rischio moderato di sprofondamento si verifica con suoli argillosi bagnati, suoli sabbiosi secchi; un rischio elevato di sprofondamento si verifica in presenza di suoli molto plastici, con potenti strati torbosi o minerali bagnati in profondità

## 1.5.3 QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA DEGRADAZIONE DELLE TERRE

### 1.5.3.1 Perdite di suolo dovute ad erosione (potenziale)

*Calcolo del rischio potenziale di erosione*

i) **Stima del fattore erosività** in base all'indice di Fournier RI

$$RI = m^2/a$$

**m** - pioggia mensile (mm)  
**a** - pioggia annuale (mm)

Si calcola che in regione Emilia-Romagna la classe di erosività sia sempre bassa (classe RR2, fattore RI = 50-100) , ad eccezione dell'alto Appennino, dove si arriva ad una classe di erosività moderata (classe RR3) .

ii) **Classificazione del fattore erodibilità (k)** . Per il calcolo di K vedi pagina seguente.

| Classi di erodibilità |                    | Fattore k |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| k1                    | Molto bassa        | <0. 1     |
| k2                    | Bassa              | 0.1-0.2   |
| k3                    | Moderata           | 0.2-0.3   |
| k4                    | Moderatamente alta | 0.3-0.4   |
| k5                    | Alta               | 0.4-0.5   |
| k6                    | Molto alta         | 0.5       |

iii) **Criteri diagnostici alternativi per la stima del rischio dovuto al fattore topografico.**

| Classi di rischio | Fattore LS  | Pendenza versante (%) |         |
|-------------------|-------------|-----------------------|---------|
| <b>S0</b>         | Molto basso | 0-2                   | 0.5-2.5 |
| <b>S1</b>         | Basso       | 0-2                   | 2.5-10  |
| <b>S2</b>         | Moderato    | 2-4                   | 10-20   |
| <b>S3</b>         | Alto        | 4-6                   | 20-30   |
| <b>S4</b>         | Molto alto  | >6                    | >30     |

*Struttura della metodologia di valutazione dell'erodibilità delle terre (LEAM)*

| Classe di erodibilità | Rischio potenziale di erosione | Sottoclasse                              | Descrizione                                                                                         |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E0</b>             | Molto basso                    | S1.1, RR1-RR3, K4-K6                     |                                                                                                     |
| <b>E1</b>             | Basso                          | S1, RR1-RR3, K1-K3                       | Terre molto adatte alla produzione di colture alimentari con pratiche minime di conservazione       |
| <b>E2</b>             | Moderato                       | S1, RR1-RR3, K4-K6<br>S2, RR1-RR3, K1-K3 | Terre adatte alla produzione di colture alimentari con pratiche convenzionali di conservazione      |
| <b>E3</b>             | Alto                           | S3, RR1-RR3, K1-K3<br>S2, RR1-RR3, K4-K6 | Terre adatte alla produzione di colture alimentari con pratiche speciali di controllo dell'erosione |
| <b>E4</b>             | Molto alto                     | S4, RR1-RR3, K4-K6<br>S4, RR1-RR3, K2-K3 | Terre inadatte alla produzione di colture alimentari. Uso limitato al pascolo permanente            |

*Calcolo del fattore di erodibilità del suolo (k)*

i) **Definizione.** Il fattore K è una misura della suscettibilità del suolo al distacco di particelle e al trasporto da parte delle piogge. E' un valore quantitativo, determinato sperimentalmente.

ii) **Classi** Il fattore K ottenuto sperimentalmente varia da 0.02 a 0.69. Si usano 14 classi, che sono nominate da un valore rappresentativo di classe, come segue:  
0.02, 0.05, 0.10, 0.15, 0.17, 0.20, 0.24, 0.28, 0.32, 0.37, 0.43, 0.49, 0.55, 0.64 o più.

A) **Nomogramma di erodibilità del suolo.**

Stime realistiche di K si possono fare utilizzando il nomogramma di erodibilità del suolo. E nomogramma integra le relazioni fra il fattore K e cinque proprietà del suolo:

- percentuale di limo + la sabbia molto fine;
- percentuale di sabbia >0.10 mm;
- contenuto di sostanza organica;
- struttura;
- permeabilità.

1 frammenti rocciosi non vengono considerati nel nomogramma. Se sostanziali, hanno un effetto armonizzante e il fattore K è aggiustato in un passo seguente.

- 1) Limitazioni del nomogramma. L'accuratezza del nomogramma è stata dimostrata per un largo numero di suoli negli U.S.A.
- 2) Proprietà rappresentative selezionate. Quando si usa il nomogramma, si dovrebbe fare attenzione a selezionare il livello di sostanza organica che sia il più rappresentativo dell'orizzonte preso in considerazione. Per orizzonti che abbiano sostanza organica >4% non estrapolare ma usare la curva del 4%.

#### **B) Adattamento di K per i frammenti rocciosi**

Se un suolo possiede frammenti rocciosi, il fattore K dovrebbe riflettere il grado di protezione offerto da questi frammenti.

Metodo di determinazione di K:

- Usare il nomogramma del fattore K per materiali >2mm.
- Usare la tavola 1 per convertire il peso percentuale del materiale >7.5 cm e percentuale del materiale <7.5 cm trattenuto da un setaccio del 10 al volume percentuale dell'intera parte di suolo costituita da frammenti rocciosi.

- a) Prima trovare la % del volume >7.5 cm sulla base dell'intero suolo prendendo il punto medio del peso percentuale del materiale >7.5 cm e comparando il peso percentuale in colonna 2 con H voltare percentuale in colonna 1.
- b) Sulla stessa linea, muoversi verso destra verso il peso percentuale passando la colonna del setaccio n 10 per trovare il volume percentuale della ghiaia (2-75 mm) sulla base dell'intero suolo.
- c) Aggiungere il volume >7.5 cm dalla colonna 1 e il volume della ghiaia per trovare il valore percentuale della parte di suolo costituita da frammenti rocciosi.

- Usare la tavola 2 per convertire il valore K della frazione <2 mm dal nomogramma ad un fattore K aggiustato per il volume dei frammenti rocciosi.

*Tavola 1. Stima della conversione dei frammenti rocciosi da peso a volume<sup>4</sup>*

| Col. 1 | Col.2  | Percentuale in peso passante da setaccio del 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|--------|--------|-------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|        |        | 0                                               | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| (vol.) | (peso) | Percentuale in volume 2-75 mm                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 0      | 0      | 100                                             | 81 | 64 | 53 | 42 | 32 | 24 | 17 | 11 | 5  | 0   |
| 5      | 10     | 95                                              | 77 | 62 | 51 | 41 | 31 | 24 | 17 | 11 | 4  | 0   |
| 11     | 20     | 89                                              | 73 | 60 | 49 | 39 | 31 | 23 | 16 | 10 | 4  | 0   |
| 17     | 30     | 83                                              | 69 | 56 | 47 | 38 | 30 | 22 | 16 | 10 | 4  | 0   |
| 24     | 40     | 76                                              | 64 | 53 | 44 | 36 | 28 | 21 | 15 | 9  | 4  | 0   |
| 32     | 50     | 68                                              | 56 | 47 | 40 | 33 | 26 | 20 | 15 | 9  | 4  | 0   |
| 42     | 60     | 58                                              | 48 | 41 | 35 | 30 | 23 | 18 | 14 | 8  | 4  | 0   |
| 53     | 70     | 47                                              | 39 | 34 | 29 | 25 | 20 | 16 | 13 | 8  | 4  | 0   |
| 65     | 80     | 35                                              | 30 | 27 | 23 | 19 | 17 | 13 | 11 | 7  | 3  | 0   |
| 81     | 90     | 19                                              | 18 | 17 | 15 | 12 | 10 | 7  | 5  | 3  | 2  | 0   |

#### **C) Aggiustamento per i frammenti rocciosi sul posto.**

Se il suolo sul posto contiene più o meno frammenti rocciosi della media della variazione riportata, si possono fare aggiustamenti sul K usando la tavola 2 come segue:

- 1) Convertire le stime dei frammenti rocciosi sul SOI.5 dalle percentuali di peso alle percentuali di volume usando la tavola 1.

<sup>4</sup> Si considerano densità di 1.2 g/cm<sup>3</sup> per la terra fine e 2.5 g/cm<sup>3</sup> per i frammenti rocciosi

2) Entrare nella tavola in linea con questa percentuale di volume e trovare in quella linea il valore più vicino al fattore K SOI.5. Dentro quella colonna, leggere il fattore K sulla linea con le percentuali dei frammenti rocciosi sul posto del suolo per il quale si sta facendo la stima. Arrotondare alla classe più vicina.

Tavola 2. Valore di K associato a diversi contenuti di frammenti rocciosi

| Framm. Rocc. (vol.%) | Fattore pacc. <sup>5</sup> | Classi di valore di K per la frazione di suolo < 2 mm |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                      |                            | 10                                                    | 15  | 20  | 24  | 28  | 32  | 37  | 43  | 49  | 55  | 64  |
| 5                    | .90                        | .09                                                   | .14 | .18 | .22 | .25 | .29 | .33 | .39 | .44 | .50 | .58 |
| 10                   | .77                        | .08                                                   | .12 | .15 | .18 | .22 | .25 | .28 | .33 | .38 | .42 | .49 |
| 15                   | .68                        | .07                                                   | .10 | .14 | .16 | .19 | .22 | .25 | .29 | .33 | .37 | .43 |
| 20                   | .61                        | .06                                                   | .09 | .12 | .15 | .17 | .20 | .23 | .26 | .30 | .37 | .39 |
| 25                   | .54                        | .05                                                   | .08 | .11 | .13 | .15 | .17 | .20 | .23 | .26 | .30 | .35 |
|                      |                            |                                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 30                   | .48                        | .05                                                   | .07 | .10 | .12 | .13 | .15 | .18 | .21 | .24 | .26 | .31 |
| 35                   | .43                        | .04                                                   | .06 | .09 | .10 | .12 | .14 | .16 | .18 | .21 | .24 | .28 |
| 40                   | .38                        | .04                                                   | .06 | .08 | .09 | .11 | .12 | .14 | .16 | .19 | .21 | .24 |
| 45                   | .34                        | .03                                                   | .05 | .07 | .08 | .10 | .11 | .13 | .15 | .17 | .19 | .22 |
| 50                   | .30                        | .03                                                   | .05 | .06 | .07 | .08 | .10 | .11 | .13 | .15 | .17 | .19 |
|                      |                            |                                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 55                   | .26                        | .03                                                   | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 | .11 | .13 | .12 | .14 |
| 60                   | .22                        | .02                                                   | .03 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 | .11 | .12 | .14 |
| 65                   | .19                        | .02                                                   | .03 | .04 | .05 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 | .10 | .12 |
| 70                   | .16                        | .02                                                   | .02 | .03 | .04 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 | .10 |
| 75                   | .13                        | .01                                                   | .02 | .03 | .04 | .04 | .04 | .04 | .06 | .06 | .07 | .08 |
|                      |                            |                                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 80                   | .10                        | .01                                                   | .02 | .02 | .02 | .03 | .03 | .04 | .04 | .05 | .06 | .06 |
| 85                   | .08                        | .01                                                   | .02 | .02 | .02 | .02 | .03 | .03 | .03 | .04 | .04 | .05 |
| 90                   | .06                        | .01                                                   | .01 | .01 | .01 | .02 | .03 | .02 | .03 | .03 | .03 | .04 |
| 95                   | .04                        | .01                                                   | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .02 | .02 | .02 | .02 | .03 |
| 100                  | .03                        | .01                                                   | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .02 | .02 | .02 |

### 1.5.3.2 Erosione e deposizione attuale

#### EROSIONE INCANALATA

Si richiede una descrizione libera, senza classi precostituite.

#### MOVIMENTI DI MASSA

Tipo di processo.

I movimenti di massa sono stati classificati in 4 categorie fondamentali:

1) *Fenomeni assenti.*

2) *Fenomeni dovuti all'aumento degli sforzi per cause dovute a modificazioni geometriche dei versanti.*

Questo tipo di rischio è strettamente legato alla dinamica geomorfologica, in particolare a quella del reticolo idrografico. L'erosione in alveo, sia superficiale sia laterale, comporta infatti modificazioni nelle geometrie dei versanti con inevitabili ripercussioni sulla loro stabilità. Il rischio indotto da questa categoria, proprio per le cause sopra esposte risulta difficilmente eliminabile e non direttamente correlabile alle normali tecniche di gestione del territorio.

3) *Fenomeni dovuti alla diminuzione della resistenza per diminuzione della coesione e/o per decadimento delle proprietà fisico- meccaniche dei terreni*

I motivi che portano al verificarsi delle condizioni di cui sopra dipendono da un insieme di parametri ambientali (clima, esposizione, precipitazioni) che per zone limitatamente estese possono essere considerate uniformi e quindi ininfluenti ai fini della classificazione. Il verificarsi di tali condizioni dipende principalmente dalle caratteristiche litologiche e dalla circolazione idrica del sottosuolo. In questa situazione si può provvedere a una riduzione del rischio introducendo adeguate pratiche agricole o

<sup>5</sup> Il fattore pacciamatura è il rapporto fra la perdita di suolo che si verifica in suoli che possiedono un certo volume di frammenti rocciosi e la perdita di suolo che si verifica in suoli privi di frammenti rocciosi

interventi specifici volti in genere al miglioramento del sistema drenante.

#### 4) *Fenomeni di contatto.*

Costituiscono un caso particolare dei fenomeni dovuti alla diminuzione della resistenza, ma vengono trattati separatamente per le particolari implicazioni concernenti i possibili interventi di miglioramento del rischio. Si verificano di norma in corrispondenza del contatto fra litologie a diverso comportamento fisico-meccanico e, in particolare, al contatto fra unità litologiche a diverso grado di permeabilità: unità permeabili che sovrastano unità a minore grado di permeabilità. Tale situazione comporta nella formazione sottostante: aumento della pressione dell'acqua contenuta nei pori o nelle discontinuità strutturali, decadimento delle caratteristiche fisico-meccaniche, aumento del peso specifico dei materiali. Le cause sono quindi principalmente di origine geologica, tuttavia alcuni interventi volti alla captazione e allo smaltimento delle acque possono favorire la riduzione del rischio.

#### **Intensità del fenomeno**

Come criterio guida orientativo, si propongono le seguenti classi d'intensità sulla base del calcolo dell'incidenza percentuale di ciascun tipo di fenomeno franoso, espresso come rapporto percentuale tra superficie totale interessata dal fenomeno franoso e superficie totale del suolo. Vengono distinte le seguenti classi:

| <i>Classe</i>            | <i>Percentuale di superficie in dissesto</i> |
|--------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Assente               | < 0,1 %                                      |
| 2) Basso                 | 0,1-4%                                       |
| 3) Moderatamente elevato | 4-10%                                        |
| 4) Elevato               | 10-30%                                       |
| 5) Molto elevato         | > 30%                                        |

#### **EROSIONE EOLICA**

Perdite di suolo, danni alle colture per trasporto materiali erosi, depositi materiali.  
Segnalare solo l'esistenza del problema.

#### **1.5.3.3 Capacità di accettazione delle piogge**

E' la capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sottosuperficiale e di percolazione rapida in profondità. I suoli con elevata capacità di accettazione piogge nel corso della stagione umida manifestano generalmente una buona attitudine a ricevere liquami zootecnici.

I caratteri impiegati nella stima sono:

- *disponibilità di ossigeno per le radici delle piante*: si utilizzano classi aggregate dove la classe "imperfetta" include le classi 3, 4, 5 (vedi paragrafo 1.5.1.1).
- *pendenza* : le caratteristiche di pendenza delle aree soggette a spandimento influenzano l'entità dei fenomeni erosivi e del ruscellamento superficiale;
- *profondità di un orizzonte poco permeabile*: si definisce poco permeabile l'orizzonte che assume un valore di conducibilità idraulica satura pari a "bassa" o "molto bassa";
- *permeabilità del suolo al di sopra di un orizzonte poco permeabile*: : la permeabilità è la velocità con la quale l'acqua percola (ossia si muove verticalmente) attraverso il suolo. S'intende la conducibilità idraulica satura dello strato o dell'orizzonte con i valori più bassi al di sopra dello strato poco permeabile. Si utilizzano classi aggregate (vedi "Conducibilità idraulica satura" sulla Guida di campagna) :
- alta: > 3.5 cm/h
- media: 3.5 - 0.035 cm/h
- lenta : < 0.035 cm/h

#### *Stima della capacità di accettazione piogge*

| Classe di disponibilità di ossigeno | Profondità strato poco permeabile | Classe di pendenza                                                    |       |       |         |       |       |         |       |       |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
|                                     |                                   | 0-8 %                                                                 |       |       | 8-16 %  |       |       | 16-35 % |       |       |
|                                     |                                   | Permeabilità al di sopra dello strato poco permeabile (conducibilità) |       |       |         |       |       |         |       |       |
|                                     |                                   | elevata                                                               | media | lenta | elevata | media | lenta | elevata | media | lenta |
|                                     |                                   |                                                                       |       |       |         |       |       |         |       |       |
| Buona                               | >100                              | 1                                                                     | 1     | 2     | 1       | 1     | 2     | 1       | 2     | 3     |

|            |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 100-50 | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   |
|            | <50    | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Moderata   | >100   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | *** | 4   | 5   |
|            | 100-50 | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   |
|            | <50    | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   | 5   |
| Imperfetta | >100   | 4   | 4   | 5   | 5   | 5   | 5   | *** | 5   | 5   |
|            | 100-50 | 4   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | *** | 5   | 5   |
|            | <50    | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |

\*\*\* Combinazione di caratteri poco probabile

Le classi di capacità accettazione piogge sono le seguenti:

- 1) Molto alta
- 2) Alta
- 3) Moderata
- 4) Bassa
- 5) Molto bassa

### 1.5.3.4 Capacità depurativa del suolo

Nel corso di questa fase è valutata la capacità del suolo di:

- degradare rapidamente la sostanza organica apportata con i liquami, liberando gli elementi nutritivi in forma assimilabile dalle colture (Loher, 1983) ;
- adsorbire alcuni composti a potenziale azione inquinante, evitando così il passaggio in falda o nelle acque superficiali, così come anche l'assorbimento da parte delle colture. L'attenzione è puntata sui metalli pesanti (in special modo Cu e Zn) .

I caratteri del suolo impiegati nella stima sono:

- *pH*. La mobilità dei metalli pesanti nel suolo è minore in suoli aventi reazione del suolo neutra o tendente all'alcalinità (pH da 6.5 a 7.5) ed una buona dotazione di Calcio (Riffaldi e Levi-Minzi, 1989). In tali condizioni è pure favorita una rapida mineralizzazione dei nutrienti apportati al suolo con i reflui, che vengono liberati in forma assimilabile dalle colture.

Sezione di controllo del carattere: orizzonte lavorato

- *Capacità di scambio canonico*. Corrisponde alla massima quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere; viene espressa in milliequivalenti per 100 g di terra fine (meq/100g). Dipende dalla quantità e dal tipo di argilla e di materiali organici nel suolo. Il dato riportato deriva da determinazioni di laboratorio o, più raramente, da stima a partire dalla tessitura e dal contenuto di sostanza organica. E' ragionevole ritenere che suoli aventi C.S.C. elevata siano maggiormente in grado di adsorbire i composti a potenziale azione inquinante somministrati al suolo con i liquami (Riffaldi e Levi-Minzi, 1989) .

La sezione di controllo del carattere è l'orizzonte lavorato e si usano le seguenti classi:

- 1) <10meq/100 gr di suolo
- 2) >10meq/100 gr di suolo

- *Contenuto in scheletro entro 1 m di profondità*. Il volume occupato dallo scheletro può essere considerato "inattivo" nei confronti dei processi di assorbimento e degradazione, che avvengono a livello della matrice del suolo (Lea, 1979) . Ai suoli con contenuti elevati di scheletro il modello interpretativo attribuisce un minor potere d'assorbimento. Sezione di controllo del carattere: 100 cm di profondità.

- *Profondità utile alle radici*: profondità fino ad orizzonte non penetrabile e/o abitabile permanentemente dagli apporti radicali delle colture. La stima della profondità utile alle radici è utile per capire lo spessore dello strato attivo del suolo, in grado di operare la degradazione dei liquami, dato che gran parte dei processi assimilativi subiti dai liquami avvengono all'interno dello strato interessato dagli apporti radicali delle colture

Stima della capacità depurativa del suolo

| Scheletro | C.S.C. | Profondità utile alle radici |      |           |      |         |      |
|-----------|--------|------------------------------|------|-----------|------|---------|------|
|           |        | <50 cm                       |      | 50-100 cm |      | >100 cm |      |
|           |        | pH                           |      |           |      |         |      |
|           |        | >6.5                         | <6.5 | >6.5      | <6.5 | >6.5    | <6.5 |
| <35%      | >10    | 4                            | 5    | 2         | 4    | 1       | 3    |
|           | <10    | 5                            | 5    | 3         | 4    | 3       | 4    |
| >35%      | >10    | 5                            | 5    | 4         | 5    | 3       | 4    |
|           | <10    | 5                            | 5    | 5         | 5    | 4       | 4    |

Le classi della capacità depurativa del suolo sono le seguenti:

- 1) Molto alta
- 2) Alta
- 3) Moderata
- 4) Bassa
- 5) Molto bassa

## 1.6 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI DELL'U.T.S.

### 1.6.1 SEQUENZA ORIZZONTI

#### ORIZZONTI GENETICI

Ogni unità tipologica è caratterizzata da una o più *sequenze tipiche* di orizzonti genetici.. Per ogni orizzonte genetico deve essere indicato:

1. Ordine di apparizione dell'orizzonte dall'alto verso il basso;
2. Codice/i dell'orizzonte genetico <sup>6</sup>
3. profondità minima, massima e modale
4. spessore minimo, massimo e modale
5. eventuali note
6. obbligatorietà dell'orizzonte<sup>7</sup>

Si possono usare gli orizzonti di transizione e i suffissi quando ciò è necessario per esprimere alcune proprietà della unità tipologica di suolo e si deve indicare quale parte della sequenza rientra nella sezione di controllo della unità tipologica di suolo.

Esempio 1: la unità tipologica di suolo Alfa ha sequenza tipica Ap-Bw-C e l'orizzonte C presenta tipicamente il suo limite superiore a 110-120 cm; di conseguenza la sezione di controllo di questa unità tipologica di suolo si estende fino a 150 cm e include la parte superiore del substrato.

Esempio 2: la unità tipologica di suolo Beta ha sequenza tipica Ap-Bss-Bk-C; il limite inferiore dell'orizzonte Bk si trova a profondità di 180 cm; la sezione di controllo di questa unità tipologica di suolo arriva sino a quest'ultima profondità ed esclude il substrato.

Esempio 3: la unità tipologica di suolo Gamma ha sequenza tipica Ap-Bt-Bk-C; il limite inferiore dell'orizzonte Bk si trova a profondità di 220 cm; la sezione di controllo di questa unità tipologica di suolo arriva fino a 200 cm.

In alcune unità tipologica di suolo si può riconoscere più di una sequenza tipica di orizzonti; ciò può essere ricondotto a 3 situazioni.

Nel primo caso rilevatori diversi, o lo stesso rilevatore in epoche successive, hanno designato in maniera diversa orizzonti che non mostrano significative differenze. Il rilevatore che revisiona la unità tipologica di suolo interpreta le designazioni riconducendole allo stesso orizzonte. Volendo conservare questa memoria storica si citeranno le diverse designazioni

Esempio 4: la unità tipologica di suolo XXY ha sequenza tipica Ap-Bw-C; .... ; il secondo orizzonte è stato spesso designato come Ap2 o BC.

Esempio 5: la unità tipologica di suolo YYY ha sequenza tipica Ap-Bss-Bk-C; .... ; il secondo orizzonte è stato talvolta designato come Acss.

Nel secondo caso le diverse sequenze riflettono effettive diversità di orizzonti genetici e si tratta in genere di suoli con un grado di fiducia "sospeso"; le due o più sequenze dovrebbero essere presentate separatamente, spiegando se si pensa ad una possibile separazione.

Esempio 6: la unità tipologica di suolo XYZ ha sequenza tipica Ap-Bw-C oppure Ap-Bk-C.

Nel terzo caso sono ammesse delle variazioni rispetto alla sequenza tipica, in genere poco rilevanti oppure oltre la sezione di controllo della unità tipologica di suolo. Singoli pedon con sequenza di orizzonti marcatamente difforme possono essere temporaneamente attribuiti alla unità tipologica di suolo, ma non dovrebbero concorrere a determinarne il range di variabilità.

Esempio 7: la unità tipologica di suolo ZZZ ha sequenza tipica Ap-Bw-C, ma è spesso presente tra 80 e 100 cm un orizzonte Ck poco espresso.

Esempio 8: la unità tipologica di suolo YYX ha sequenza tipica Ap-Bss-Bk-C, ma può anche avere un orizzonte Cy salino.

In altri casi non esiste una sequenza tipica di orizzonti, ma la unità tipologica di suolo è caratterizzata, per esempio, dalla presenza entro il metro di profondità di strati organici: dovrebbe apparire chiaramente che, per l'attuale stato delle conoscenze, è questa la caratteristica tipica della unità tipologica di suolo. E' chiaro che una caratterizzazione così vaga della unità tipologica di suolo è ammessa solo per suoli con grado di fiducia "sospeso"(dove con ulteriori approfondimenti sarà possibile distinguere più unità

<sup>6</sup> Si possono mettere più codici quando il loro significato funzionale è simile (es. BC o C; Bss o ACss)

<sup>7</sup> Un orizzonte è indicato come obbligatorio quando è sempre presente (es. Ap).



tipologica di suolo) oppure in suoli dove è ancora da verificare la possibilità che possano essere descritti a livelli di unità tipologica di suolo per la scala 1:50.000.

Esempio 9: la unità tipologica di suolo XXX non ha sequenza tipica di orizzonti, ma è caratterizzata dalla presenza di strati torbosi tra 50 e 100 cm.

### ORIZZONTI DIAGNOSTICI

Con gli stessi criteri indicati per gli orizzonti genetici si dovrebbero indicare, eventualmente commentandoli, orizzonti e proprietà diagnostiche, mettendoli in relazione con gli orizzonti genetici. Es.: la unità tipologica di suolo ZZZ ha sequenza tipica Ap-Bw-C, ma è spesso presente tra 80 e 100 cm un orizzonte Ck poco espresso;..... ; l'orizzonte Bw è cambico "solo per struttura" (prove di alterazione molto deboli) , l'orizzonte Ck non è calcico. Se si ritiene necessario per meglio chiarire la genesi della unità tipologica di suolo, si può accennare ai processi che si ritiene abbiano portato alla differenziazione in orizzonti.

### 1.6.2 VARIABILITA' DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI GENETICI

Va specificato il campo di variazione della unità tipologica di suolo per ogni orizzonte (*intervallo perimodale*) , che deve essere:

- sufficientemente ristretto, ai fini delle interpretazioni applicative;
- sufficientemente ampio, perché sia adeguato alle unità suolo - paesaggio concrete.

Il range modale, inteso come range più frequente della serie, viene stabilito dall'Ufficio Pedologico.

La u.t.s. dovrebbe avere un range unimodale (curva a campana) per le caratteristiche prese in esame. Osservazioni che si discostano sensibilmente dal range perimodale per una o più caratteristiche ritenute *importanti* per l'identificazione della u.t.s, in maniera tale da far sospettare la presenza di due o più 'mode', possono essere attribuite alla u.t.s., ma senza concorrere alla definizione del range perimodale. Se la bimodalità è accentuata, dovrebbe essere fatta menzione del fatto nella descrizione delle caratteristiche dell'orizzonte/i.

### ELENCO VARIABILI

Le *variabili* principali da descrivere per i principali orizzonti possono essere di tipo *quantitativo* o di tipo *qualitativo*.

Le variabili di tipo quantitativo vengono descritte in termini di VALORE MINIMO, VALORE MASSIMO e VALORE TIPICO del RANGE PERIMODALE.

Le variabili qualitative vengono descritte in termini di CAMPO DI VARIABILITÀ RISPETTO ALLA CASISTICA RILEVATA.

| VARIABILI QUANTITATIVE                                                | UNITA' MISURA <sup>DI</sup> | NOME ABBREVIATO    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Sabbia totale                                                         | %                           | SABBIA             |
| Sabbia fine o più grossolana                                          | %                           | S_2000_100         |
| Argilla                                                               | %                           | ARGILLA            |
| Limo totale                                                           | %                           | LIMO               |
| Diametro prevalente dello scheletro                                   | mm                          | SCHDPR1            |
| Quantità di scheletro                                                 | %                           | SCHQUA1            |
| Calcare totale                                                        | %                           | PHH20              |
| Calcare attivo                                                        | %                           | CALTOT             |
| Sostanza organica                                                     | %                           | CALATT             |
| pH in acqua                                                           |                             | SOSTORG            |
| C.S.C.                                                                | meq/100                     | CSC                |
| Conducibilità elettrica (rapporto 1:5) come indicatore della salinità | mS/cm                       | SALIN1:5           |
| E.S.P., come indicatore della sodicità                                |                             | ESP                |
| Densità apparente                                                     | g/cm3                       | DENSAPP            |
| Permeabilità (K saturo)                                               | cm/h                        | K_SAT              |
| A.W.C.                                                                | mm acqua                    | AWC                |
| Quantità di screziature ridotte                                       | %                           | SCREZ_RID_QUANTITA |
| Quantità di screziature ossidate                                      | %                           | SCREZ_OSS_QUANTITA |
| Quantità di figure pedogenetiche                                      | %                           | CONCREZ_QUANTITA   |

| VARIABILI QUALITATIVE               | NOME ABBREVIATO         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Colore <sup>8</sup> matrice: hue    | COLORE_HUE <sup>9</sup> |
| Colore matrice: value               | COLORE_VALUE            |
| Colore matrice: chroma              | COLORE_CHROMA           |
| Colore screziature ossidate: hue    | SCREZ_OSS_HUE           |
| Colore screziature ossidate: value  | SCREZ_OSS_VALUE         |
| Colore screziature ossidate: chroma | SCREZ_OSS_CHROMA        |
| Colore screziature ridotte: hue     | SCREZ_RID_HUE           |
| Colore screziature ridotte: Value   | SCREZ_RID_VALUE         |
| Colore screziature ridotte: chroma  | SCREZ_RID_CHROMA        |
| Classe tessiturale USDA             | TUSDA                   |
| Struttura: tipo e dimensioni        | STRU <sup>10</sup>      |
| Struttura: grado di espressione     | STRUGRA <sup>11</sup>   |
| Figure pedogenetiche: tipo e forma  | CONCREZ                 |

Possono essere indicate *altre caratteristiche particolari*, ossia proprietà aggiuntive ritenute significative per distinguere la unità tipologica di suolo da altre unità tipologiche di suolo "concorrenti". Possono essere l'aggregazione, concentrazioni, pellicole di vario tipo o caratteri di tipo fisico - chimico etc. Nei suoli che mostrano discontinuità litologiche si dovrà specificare, ove possibile, la natura dei sedimenti nei diversi orizzonti.

### 1.6.3 METODI DI STIMA E GRADI DI FIDUCIA DELLE VARIABILI

Per ogni variabile, sia riferita al suolo nel suo complesso, sia relativa agli orizzonti genetici, deve essere indicato il metodo di stima della stessa e il grado di fiducia attribuito. I metodi di stima sono codificati e riguardano tutti gli oggetti di un rilevamento pedologico; l'elenco proposto non è comunque esauriente e può essere integrato.

#### METODI DI STIMA

| COD. | METODI DI STIMA                                                                                                                                            | OGGETTI APPLICAZIONE <sup>DI</sup> |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| A1   | Attribuzione manuale del data administrator                                                                                                                | Tutti                              |
| A2   | Attribuzione automatica della Banca Dati                                                                                                                   | Tutti                              |
| B1   | Stima di campagna per fini generici (dati numerici e alfanumerici)                                                                                         | Osservazioni                       |
| B2   | Dato trasformato. Stima di campagna per fini generici di dati acquisiti come classati e poi trasformati in dati numerici (valore centrale della classe)    | Osservazioni                       |
| B3   | Stima di campagna per fini applicativi (dati numerici e alfanumerici)                                                                                      | Osservazioni                       |
| B4   | Dato trasformato. Stima di campagna per fini applicativi di dati acquisiti come classati e poi trasformati in dati numerici (valore centrale della classe) | Osservazioni                       |
| B5   | Dato riclassificato. Stima di campagna di dati alfanumerici acquisiti con codifiche diverse dall'attuale                                                   | Osservazioni                       |
| B6   | Stima di campagna con l'ausilio di un esperto del settore                                                                                                  | Osservazioni                       |
| B7   | Stima di campagna di un esperto del settore                                                                                                                | Osservazioni                       |
| C1   | Pedofunzioni su dati stimati                                                                                                                               | Osservazioni                       |
| C2   | Pedofunzioni su dati analizzati                                                                                                                            | Osservazioni                       |
| C3   | Pedofunzioni su dati trasformati                                                                                                                           | Osservazioni                       |
| C4   | Pedofunzioni su dati riclassificati                                                                                                                        | Osservazioni                       |
| D1   | Intersezione manuale con carte topografiche e/o tematiche                                                                                                  | Osservazioni, delin., u.c.         |
| D2   | Intersezione c/o GIS con strati topografici e/o tematici                                                                                                   | Osservazioni, delin., u.c.         |
| D3   | Calcoli della Banca Dati mediante DTM                                                                                                                      | Osservazioni, delin., u.c.         |
| D4   | Interviste                                                                                                                                                 | Osservazioni                       |
| D5   | Digitalizzazione                                                                                                                                           | Osservazioni, delin., u.c.         |
| D6   | Localizzazione con strumenti G.P.S.                                                                                                                        | Osservazioni                       |
| E1   | Calcolo manuale con griglia di valutazione su dati stimati                                                                                                 | Osservazioni                       |
| E2   | Calcolo manuale con griglia di valutazione su dati misurati o analizzati                                                                                   | Osservazioni                       |
| E3   | Calcolo della Banca Dati con griglia di valutazione su dati stimati                                                                                        | Osservazioni                       |
| E4   | Calcolo della Banca Dati con griglia di valutazione su dati misurati o analizzati                                                                          | Osservazioni                       |

<sup>8</sup> I colori devono essere indicati non in forma aggettivale ma con le sigle Munsell.

<sup>9</sup> Inserire i codici dello Hue

<sup>10</sup> Inserire i codici della struttura (tipo e dimensioni)

<sup>11</sup> Inserire i codici del grado di espressione

|    |                                                                                                                      |                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| F1 | Misure di campagna con strumenti specifici                                                                           | Osservazioni                |
| G1 | Valutazione ragionata a partire da stime di campagna                                                                 | Osservazioni, uts           |
| G2 | Valutazione ragionata a partire da analisi di laboratorio                                                            | Osservazioni, uts           |
| G3 | Valutazione ragionata a partire da stime di campagna e analisi di laboratorio                                        | Osservazioni, uts           |
| G4 | Valutazione ragionata a partire da dati derivati con pedofunzioni o calcoli                                          | Osservazioni, uts           |
| H1 | Elaborazione statistica di dati analitici: valore modale di una distribuzione gaussiana                              | U.t.s.                      |
| H2 | Elaborazione statistica di dati analitici: valore medio di una distribuzione non gaussiana                           | U.t.s.                      |
| H3 | Elaborazione statistica di stime di campagna: valore modale di una distribuzione gaussiana                           | U.t.s.                      |
| H4 | Elaborazione statistica di stime di campagna: valore medio di una distribuzione non gaussiana                        | U.t.s.                      |
| H5 | Elaborazione statistica di dati derivati con pedofunzioni o calcoli: valore modale di una distribuzione gaussiana    | U.t.s., unità cartografiche |
| H6 | Elaborazione statistica di dati derivati con pedofunzioni o calcoli: valore medio di una distribuzione non gaussiana | U.t.s., unità cartografiche |
| I1 | Valutazione ragionata supportata da elaborazioni statistiche a partire da stime di campagna                          | U.t.s.                      |
| I2 | Valutazione ragionata supportata da elaborazioni statistiche a partire da analisi di laboratorio                     | U.t.s.                      |
| I3 | Valutazione ragionata supportata da elaborazioni statistiche a partire da stime di campagna e analisi di laboratorio | U.t.s.                      |
| I4 | Valutazione ragionata supportata da elaborazioni statistiche a partire da dati derivati con pedofunzioni o calcoli   | U.t.s., unità cartografiche |

#### 1.6.4 GRADO DI FIDUCIA DELLE VARIABILI (QUALITATIVE E QUANTITATIVE)

Il grado di fiducia della variabile viene descritto secondo le seguenti classi:

- 1) Alto: variabile per la quale l'elevato numero di osservazioni consente sia una buona caratterizzazione quantitativa o qualitativa, sia una buona analisi della variabilità in termini statistici. Oppure i cui valori minimi e massimi sono attribuiti a partire da dati certi (es. quote).
- 2) Buono: variabile per la quale il numero di osservazioni e la concordanza con le ipotesi di partenza consentono una stima affidabile ma non supportata da una mole statisticamente significativa di dati.
- 3) Iniziale: variabile per la quale sono presenti pochi dati e per la quale è necessaria la conferma con altre osservazioni.
- 4) Basso: pochi o singoli dati puntuali, si tratta di ipotesi sull'entità della variabile oppure per la variabile sono presenti molti dati molto discordanti tra loro. In questo secondo caso, per una migliore definizione dell'attendibilità dei dati, sono probabilmente necessarie ulteriori indagini sulla unità tipologica di suolo e la sua relazione col paesaggio, indagini che potrebbero condurre ad una revisione nella attribuzione delle osservazioni all'uts o ad una conferma di un campo di variabilità molto ampio.

Così come per il grado di fiducia dell'uts, è possibile esplicitare in che modo e sulla base di cosa è stato attribuito il grado di fiducia, qualora lo si ritenga significativo o necessario.

## 1.7 SCHEMA DI DESCRIZIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO

Per unità tipologiche di suolo s'intendono le fasi di serie e le varianti, in casi particolari anche unità tassonomiche superiori. Nel caso di una serie caratterizzata da un'unica fase, essa va descritta con lo stesso schema, indicando nella voce tipo che in questo caso serie e fase coincidono.

La descrizione dell'unità tipologica di suolo assume una veste grafica differente a seconda se ci si trova nei seguenti casi:

1. Uts di correlazione regionale: sono raggruppate in archivi la cui sigla inizia per **F**. La correlazione avviene periodicamente (ogni 2-5 anni) in funzione delle nuove conoscenze acquisite sul territorio. Tali archivi regionali sono differenziati a seconda della scala di rilevamento. In regione Emilia-Romagna sono state individuate 3 scale di riferimento:
  - scala di dettaglio (1:5000-1:10.000). Utilizzata per caratterizzare suoli in cartografie a grande scala (es. aziende sperimentali). Esempio: F7001, F8001. Le uts descritte a tale scala sono generalmente specifiche locali di fasi di serie.
  - scala di semidettaglio (1:25.000, 1:50.000). Utilizzata per caratterizzare suoli in cartografie a media scala (es. carta dei suoli di pianura 1:50.000, aree campione). Es. F5003, F5005. Le uts descritte a tale scala sono generalmente fasi di serie o varianti di serie.
  - scala di riconoscimento (1:250.000). Le uts descritte a tale scala possono essere serie o raggruppamenti di serie. Es. F9001
2. Uts di correlazione a livello locale: sono raggruppate in archivi la cui sigla coincide con quella del lotto di rilevamento. Si verifica questo caso quando nell'archivio regionale (alla scala di riferimento) esiste già una uts con caratteristiche simili. In questo caso va indicato il legame dell'unità tipologica di suolo con l'archivio regionale. Le uts locali sono descritte a livello di scala di semidettaglio o di dettaglio
3. Uts di nuova definizione a livello locale: si verifica questo caso quando negli archivi regionali non esiste una uts con caratteristiche simili. Tali uts sono generalmente descritte a livello di scala di semidettaglio o di dettaglio.

In caso di correlazione le modifiche effettuate vanno indicate in **MAIUSCOLO<sup>12</sup> GRASSETTO**.

Lo schema di descrizione è articolato secondo i seguenti capoversi; in rosso sono indicati suggerimenti di descrizione.

**Archivio:** Indicare se è correlazione regionale o locale

**Unità tipologica di suolo:** nome per esteso dell'uts con sigla fra parentesi

**Tipo:** indicare se è una fase di serie, una variante o altro e se dominante o subordinata

**Legame dell'unità tipologica di suolo con l'archivio regionale:**

- per progetti di correlazione regionale indicare gli archivi da cui è partita la correlazione;
- per progetti di correlazione a livello locale indicare il legame tra l'unità tipologica di suolo locale di cui si propone l'istituzione oppure la modifica nella descrizione e la/e unità tipologica di suolo con grado di similitudine più elevato presente/i nell'archivio regionale (ultimo aggiornamento) deve essere descritto secondo le seguenti classi:

1. semplice e integrale: la unità tipologica di suolo locale ricade interamente nel range perimodale<sup>13</sup> di variabilità di una unità tipologica di suolo dell'archivio regionale; il nome della unità tipologica di suolo locale è quello della unità tipologica di suolo dell'archivio regionale con grado di similitudine più elevato;
2. semplice e parziale: la unità tipologica di suolo locale ricade nel range perimodale di variabilità di una unità tipologica di suolo dell'archivio regionale, tranne che per alcuni caratteri (di regola uno o due caratteri) ; esiste comunque un legame genetico, in senso lato, ma non è richiesta una rigida

<sup>12</sup> Le correzioni vanno apportate in testo normale, reso maiuscolo mediante l'opzione di WORD "Tutto maiuscole" reperibile in Formato-Carattere

<sup>13</sup> Per range perimodale si intende un intervallo di valori che ricade in un intorno del valore modale del carattere di riferimento, intorno che è definito dall'amministratore della banca dati pedologica ed è riportato nel catalogo delle u.t.s..

coincidenza per gli aspetti tassonomici; il nome della unità tipologica di suolo locale è quello della unità tipologica di suolo dell'archivio regionale con grado di similitudine più elevato;

3. semplice e marginale: la unità tipologica di suolo locale ricade solo marginalmente nel range perimodale di variabilità di una unità tipologica di suolo dell'archivio regionale; esiste comunque un legame genetico, in senso lato, ma non è richiesta una rigida coincidenza per gli aspetti tassonomici; il nome della unità tipologica di suolo locale non coincide con alcuna unità tipologica di suolo dell'archivio regionale;
4. doppio (o multiplo) e parziale: la unità tipologica di suolo locale ricade nel range perimodale di variabilità di due (o più) unità tipologica di suolo dell'archivio regionale, tranne che per alcuni caratteri (di regola uno o due caratteri) ; esiste comunque un legame genetico, in senso lato, ma non è richiesta una rigida coincidenza per gli aspetti tassonomici; il nome della unità tipologica di suolo locale non coincide con alcuna unità tipologica di suolo dell'archivio regionale;
5. doppio (o multiplo) e marginale: la unità tipologica di suolo locale ricade solo marginalmente nel range perimodale di variabilità di due (o più) unità tipologica di suolo dell'archivio regionale; esiste comunque un legame genetico, in senso lato, ma non è richiesta una rigida coincidenza per gli aspetti tassonomici; il nome della unità tipologica di suolo locale non coincide con alcuna unità tipologica di suolo dell'archivio regionale;
6. assente (o marginale): la unità tipologica di suolo locale non ricade (o ricade solo marginalmente) nel range perimodale di variabilità di alcuna unità tipologica di suolo dell'archivio regionale (e comunque non si ritiene utile evidenziare alcun ricollegamento con la unità tipologica di suolo dell'archivio regionale).

### Descrizione introduttiva

Questa parte va scritta con lo scopo di aiutare il lettore ad identificare il suolo nel paesaggio e a metterlo in relazione con altri tipi di suolo.

### Ambiente e distribuzione geografica

Devono essere evidenziate le seguenti caratteristiche:

- *morfologia* (sia natura della forma, sia elemento, incluse le relazioni con altri elementi di paesaggio cui è associato; es.: I suoli ... sono nella pianura alluvionale, nelle zone di transizione fra gli argini naturali prossimali e i bacini interfluviali). Possono essere aggiunte informazioni sull'evoluzione del paesaggio, se utili ad illustrare fattori pedogenetici rilevanti;
- *range pendenze*: la pendenza si esprime in percentuale, l'inclinazione si esprime in gradi. Fare sempre riferimento alle pendenze, indicando la direzione nella quale è stata misurata (es. nella direzione normale al dosso), nei casi in cui possono insorgere degli equivoci;
- *quota*;
- *substrati*;
- *materiali di partenza*.
- *uso e vegetazione*
- *distribuzione ed estensione (con termini di tipo geografico*. Per progetti di correlazione al livello regionale va data una generica indicazione delle province o parti di province (es. bassa pianura ravennate) in cui si trovano i suoli della serie, indicandone le rispettive frequenze. Per progetti di correlazione a livello locale va data una sintetica indicazione della localizzazione dei suoli e relativa distribuzione.

### Proprietà del suolo

Sono illustrati i seguenti caratteri:

- *profondità*: a strato "impenetrabile" alle radici, esplicando la limitazione. Es.: profondità moderatamente elevata, a causa di sottili stratificazioni limose e sabbiose compatte. Per le limitazioni fare riferimento al paragrafo 1.5.1.8.; in ogni caso si considera limitante un orizzonte con radicabilità inferiore o uguale al 30%;
- profondità al contatto lithico (se noto. Vedi paragrafo 1.5.1.7);
- disponibilità di ossigeno (vedi paragrafo 1.5.1.1);
- drenaggio (vedi paragrafo 1.5.1.2);
- deflusso superficiale (=runoff, non obbligatorio, vedi paragrafo 1.5.1.3);
- permeabilità: s'intende la conducibilità idraulica dello strato o dell'orizzonte con i valori più bassi nel suolo o nella prima parte del substrato. Vedi paragrafo 1.5.1.4)
- falda (riportare anche profondità indicativa in caso di falda presente oltre 1,5 m e nota)
- capacità in acqua disponibile (vedi paragrafo 1.5.1.9);
- pietrosità e rocciosità superficiale (se presenti)
- altre proprietà che si ritengono fortemente condizionanti il comportamento del suolo

**Caratteristiche degli orizzonti dell'unità tipologica di suolo** (es.: fase di serie). Nella descrizione sintetica si utilizzano i seguenti termini convenzionali standard:

**Orizzonte superficiale:** con questo termine s'intende lo strato superficiale normalmente coltivato (o il suo equivalente in suoli non coltivati), cioè orizzonti Ap, A, E, B (questi due ultimi orizzonti nel caso di suoli decapitati o in presenza di orizzonti A molto sottili), con profondità media da 0 a 30 cm che può arrivare fino a 50 +/-10 cm ( se questa è la normale profondità di aratura). Se ci sono 2 orizzonti interessati da disturbi meccanici ricorrenti (Apl e Ap2) oppure 2 tipi di orizzonti contrastanti (tipo Ap-E o A-E), entro tale profondità, si parla di "parte superiore ed inferiore" dell'orizzonte superficiale.

**Orizzonte profondo:** con questo termine s'intendono gli orizzonti E, EB BE, B, BC, CB sottostanti all'orizzonte superficiale, non coltivati, oppure orizzonti Ap2 che si trovano a partire da profondità maggiori di 30-50+/-10 cm e che sono interessati da lavorazioni agricole straordinarie (scasso, drenoscarificazione etc.). E' l'analogo del "subsoil" del Soil Conservation Service (USA). Nel caso di più orizzonti B (e analoghi) che presentino caratteristiche differenziali si parla di "parte superiore", "parte intermedia" e "parte inferiore" dell'orizzonte profondo.

**Substrato:** con questo termine s'intende l'orizzonte C.

Con riferimento all'orizzonte superficiale, all'orizzonte profondo e al substrato devono essere illustrati i seguenti caratteri:

- *profondità o spessore;*
- *colore;*
- *tessitura;*
- *scheletro* (se presente)
- *contenuto in sostanza organica* del/degli orizzonte/i superficiale/i (in classi, se disponibile);
- *contenuto in calcare totale* (facendo riferimento alle classi sottoelencate);
- *reazione chimica* (facendo riferimento alle classi sottoelencate);
- *altre proprietà che si ritengono fortemente condizionanti il comportamento del suolo.*

Se uno o più caratteri sono uguali in tutto il profilo, la loro descrizione non viene ripetuta in ogni orizzonte e la si riporta all'ultimo capoverso

| <i>CaCO<sub>3</sub> (%)</i> | <i>Denominazione delle classi</i> |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <0.5                        | Non calcareo                      |
| 0.5-1                       | Molto scarsamente calcareo        |
| 1-5                         | Scarsamente calcareo              |
| 5-10                        | Moderatamente calcareo            |
| 10-25                       | Molto calcareo                    |
| 25-40                       | Fortemente calcareo               |
| >40                         | Estremamente                      |

| <i>pH</i> | <i>Denominazioni delle classi</i> |
|-----------|-----------------------------------|
| <3.5      | Ultracido                         |
| 3.5-4.4   | Estremamente acido                |
| 4.5-5.0   | Molto fortemente acido            |
| 5.1-5.5   | Fortemente acido                  |
| 5.6-6.0   | Moderatamente acido               |
| 6.1-6.5   | Debolmente acido                  |
| 6.6-7.3   | Neutro                            |
| 7.4-7.8   | Debolmente alcalino               |
| 7.9-8.4   | Moderatamente alcalino            |
| 8.5-9.0   | Fortemente alcalino               |
| >9.0      | Molto fortemente alcalino         |

**Classificazione Soil Taxonomy (KEYS 1998):** indicare in corpo 8 eventuali note e dubbi sulla classificazione

**WRB (1988):** indicare in corpo 8 eventuali note e dubbi sulla classificazione

**Regime di umidità:**

**Regime di temperatura:**

### Profilo di riferimento

Sigla: esempio A1201P0001

Provincia:

Localizzazione sulla tavola CTR 1:25.000:

Località: inserire il nome della località e del comune

Quota (m s.l.m.):

Pendenza: in percentuale, solo per la montagna

Esposizione: solo per la montagna

Morfologia: natura della forma, obbligatorio solo in montagna

Materiale parentale: origine, composizione granulometrica (se materiali sciolti) e litologia o qualità

Substrato: origine, composizione granulometrica (se materiali sciolti) e litologia o qualità

Pietrosità: se presente

Rocciosità: se presente

Falda: obbligatorio solo in pianura

Disponibilità di ossigeno:

Drenaggio:

Uso del suolo:

Rilevatori e data di descrizione:

I colori sono stati descritti allo stato umido.

(Descrizione del profilo)

Codice orizzonte a bandiera; profondità 0-22 cm; umidità; stima della tessitura; scheletro se presente; colore per esteso e codice tra parentesi; struttura e/o consistenza; pori; concentrazioni/concrezioni, se presenti; radici, se presenti; attività biologica, se presente; effervescenza; pH di campagna se determinato; limite.

| N° | Oriz | Lim. sup. | Lim. inf. | Sab. totale | Sab. molto fine | Limo totale | Argilla | Classe tessit. | ph | Carbo nati totali | Carbo nati att | C organico | CSC      | Ca scamb. | Mg scamb. | Na scamb. | K scamb. |
|----|------|-----------|-----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----------------|----|-------------------|----------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|    |      | cm        | cm        | %           | %               | %           | %       |                |    | %                 | %              | %          | meq/100g | meq/100g  | meq/100g  | meq/100g  | meq/100g |
|    |      |           |           |             |                 |             |         |                |    |                   |                |            |          |           |           |           |          |
|    |      |           |           |             |                 |             |         |                |    |                   |                |            |          |           |           |           |          |
|    |      |           |           |             |                 |             |         |                |    |                   |                |            |          |           |           |           |          |

Aggiungere altre determinazioni analitiche di volta in volta ritenute importanti (es. salinità, pH in KCl, ecc.)  
Il C organico può essere sostituito dalla sostanza organica, così le singole basi di scambio possono essere fornite come somma totale o parziale (es.: Ca+Mg)

**Orizzonti diagnostici riconosciuti nel pedon di riferimento:**

**Profili riconducibili all'uts:**

| Sigla profilo | Rappresentatività dell'osservazione ed eventuali motivi di discostamento dal range | Analisi |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|               |                                                                                    |         |
|               |                                                                                    |         |
|               |                                                                                    |         |
|               |                                                                                    |         |

**Rappresentatività** si usano le classi ARPAV???

Se sono presenti analisi marcare con una X

**Sequenza orizzonti:**

*Orizzonti genetici:* indicare le sigle degli orizzonti in sequenza

*Orizzonti diagnostici:* elencare la denominazione degli orizzonti diagnostici, riportando tra parentesi la classificazione di riferimento, ST e WRB

**Variabilità delle caratteristiche degli orizzonti genetici:** descritta per UTS con grado di fiducia alto, buono ed iniziale (1-2-3), e facoltativa per grado di fiducia basso (4) e sospeso (5)

**Uts concorrenti:**

| SIGLA | NOME UTS | Soil TaxonomyS (1998) | WRB (1998) | Caratteristiche differenziali |
|-------|----------|-----------------------|------------|-------------------------------|
|       |          |                       |            |                               |
|       |          |                       |            |                               |
|       |          |                       |            |                               |
|       |          |                       |            |                               |
|       |          |                       |            |                               |

**Principali suoli associati geograficamente nel paesaggio:**

| SIGLA | NOME UTS | LOCALIZZAZIONE |
|-------|----------|----------------|
|       |          |                |
|       |          |                |
|       |          |                |
|       |          |                |
|       |          |                |
|       |          |                |

**Uts proposta da:**

**Revisionata da:**

**Grado di fiducia dell'uts:**

**Note:**

**STIMA DELLE QUALITÀ SPECIFICHE****Qualità che condizionano la crescita delle piante**

**Rischio di inondazione:**

**Disponibilità di ossigeno per le piante:**

**Problemi nutrizionali specifici:**

- *Sodicità:*

da 0 a 40 cm  
da 40 a 80 cm  
da 80 a 120 cm

- *Salinità:*

da 0 a 40 cm  
da 40 a 80 cm  
da 80 a 120 cm

- *Alcalinità:*

da 0 a 40 cm  
da 40 a 80 cm  
da 80 a 120 cm

- *Acidità:*



- da 0 a 40 cm
- da 40 a 80 cm
- da 80 a 120 cm
- *Capacità di scambio cationico*
- da 0 a 40 cm
- da 40 a 80 cm
- da 80 a 120 cm
- *Calcare attivo*
- da 0 a 40 cm
- da 40 a 80 cm
- da 80 a 120 cm
- *Disponibilità di elementi della nutrizione*
- da 0 a 40 cm
- da 40 a 80 cm
- da 80 a 120 cm:

#### **Rischio di incrostamento superficiale:**

##### **Profondità del suolo**

- *Profondità al contatto lithico o paralithico:*
- *Profondità utile alle radici:*

##### **Radicabilità:**

##### **Capacità di acqua disponibile:**

##### **Rischio di deficit idrico:**

### **Qualità che condizionano le pratiche gestionali**

##### **Lavorabilità**

- *Resistenza meccanica alle lavorazioni:*
- *Tempo di attesa:*

##### **Percorribilità:**

##### **Interferenza dei suoli per la costruzione e manutenzione delle opere ingegneristiche:**

### **Qualità che condizionano la degradazione delle terre**

##### **Deterioramento delle proprietà chimiche:**

- *Acidificazione .:*
- *Salinizzazione*
- *Sodificazione.:*
- *Indisponibilità di ossigeno:*
- *Diminuzione della C.S.C.:*
- *Altre tossicità:*

##### **Deterioramento delle proprietà fisiche:**

##### **Perdite di suolo dovute ad erosione (potenziale):**

##### **Erosione incanalata e movimenti di massa (potenziale):**

##### **Erosione incanalata e movimenti di massa (attuale):**

##### **Erosione eolica:**

##### **Attitudine allo spandimento reflui zootecnici:**

- *Capacità di accettazione piogge:*
- *Capacità depurativa del suolo*

### **BREVE RELAZIONE SULLE PROPOSTE DI MODIFICA PRESENTATE PER L'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO**

## **2 ALLEGATI**

## 2.1.1 ESEMPI DI DESCRIZIONE DELLE VARIABILI

### 2.1.1.1 Esempio di descrizione delle variabili riferite all'intero suolo (in ordine di descrizione)

| NOM_VAR                       | VAL_MIN | VAL_MAX | VAL_MOD | UNI     | PRINC                  | SEC                        | SEC | MET. STIMA | GRADO FIDUCIA |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|----------------------------|-----|------------|---------------|
| Posizione nel paesaggio       |         |         |         |         | PPC2/00                | PPT2/TR                    |     |            |               |
| Litotipi del parent material  |         |         |         |         | 080/00/00<br>00/104/A1 | 070/00/0<br>000/104/<br>A1 |     |            |               |
| Litotipi del substrato        |         |         |         |         | 070/00/112<br>/104/A1  | 030/00/10<br>07104/A1      |     |            |               |
| Pendenze                      | 0,5     | 0,8     |         | %       |                        |                            |     |            |               |
| Quota                         | 65      | 30      |         | m.s.l.m |                        |                            |     |            |               |
| Pietrosità superficiale       | 0       | 0       | 0       | %       |                        |                            |     |            |               |
| Rocciosità                    | 0       | 0       | 0       | %       |                        |                            |     |            |               |
| Uso del suolo                 |         |         |         |         | 200                    | 210                        | 330 |            |               |
| Vegetazione                   |         |         |         |         |                        |                            |     |            |               |
| Falda: limite superiore       | 999     | 999     | 999     | cm      |                        |                            |     |            |               |
| Tipo di falda                 |         |         |         |         | Z                      |                            |     |            |               |
| Rischio d'inondaz.: frequenza |         |         |         |         | 1                      |                            |     |            |               |
| Rischio d'inondaz.: durata    |         |         |         |         | Z                      |                            |     |            |               |

### 2.1.1.2 Esempio di descrizione delle variabili qualità del suolo

| NOM_VAR                                               | VAL_MIN | VAL_MAX | VAL_MOD | UNI | PRINC | SEC | SEC | MET. STIMA | GRADO FIDUCIA |
|-------------------------------------------------------|---------|---------|---------|-----|-------|-----|-----|------------|---------------|
| Profondità al contatto lithico o paralithico          | 999     | 999     | 999     | cm  |       |     |     |            |               |
| Profondità utile alle radici                          | 50      | 70      |         | cm  |       |     |     |            |               |
| Limitazioni alla radicabilità                         |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Incrostamento superficiale                            |         |         |         |     | 1     |     |     |            |               |
| Fessurabilità                                         |         |         |         |     | 1     |     |     |            |               |
| Resistenza meccanica alle lavorazioni                 |         |         |         |     | 3     |     |     |            |               |
| Tempo di attesa                                       |         |         |         |     | 3     |     |     |            |               |
| Percorribilità                                        |         |         |         |     | 3     |     |     |            |               |
| Limitazioni alla percorribilità                       |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Conducibilità idraulica satura                        |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| A.W.C                                                 |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Drenaggio interno                                     |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Disponibilità di ossigeno                             |         |         |         |     | 3     |     |     |            |               |
| Capacità di accettazione delle piogge                 |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Capacità depurativa del suolo                         |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Profondità dello strato impermeabile                  |         |         |         | cm  |       |     |     |            |               |
| Drenaggio esterno                                     |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Rischio di deficit idrico                             |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Interferenza costruz. e manunt. Opere ingegneristiche |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Deterioramento proprietà chimiche del suolo           |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Deterioramento proprietà fisiche del suolo            |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Perdite di suolo dovute ad erosione                   |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Erosione incanalata                                   |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Movimenti di massa                                    |         |         |         |     |       |     |     |            |               |
| Erosione eolica                                       |         |         |         |     |       |     |     |            |               |

### 2.1.1.3 Esempio di descrizione delle variabili di un orizzonte genetico

Non sono descritte tutte le variabili previste.

| NOM_VAR                  | VAL_MIN | VAL_MAX | VAL_MOD | UNI     | MOD_MIN | MOD_M<br>AX | MOD_PRIN | MET_STIMA | GRADO<br>FIDUCIA |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------|-----------|------------------|
| SABBIA                   | 22      | 32      |         | %       |         |             |          | I3        | 3                |
| S_2000_100               | 2       | 10      |         | %       |         |             |          | I3        | 3                |
| ARGILLA                  | 20      | 31      |         | %       |         |             |          | I3        | 3                |
| LIMO                     |         |         |         | %       |         |             |          | I3        | 3                |
| SCHQUA1                  |         |         | 0       | %       |         |             |          | I1        | 3                |
| PHH20                    | 7,8     | 8,2     | 8       |         |         |             |          | I3        | 3                |
| CALTOT                   | 10      | 20      | 16      | %       |         |             |          | I3        | 3                |
| CALATT                   | 2       | 8       | 4       | %       |         |             |          | G2        | 3                |
| SOSTORG                  | 1,4     | 1,9     | 1,7     | %       |         |             |          | G2        | 3                |
| CSC                      | 20      | 25      |         | meg/100 |         |             |          | G2        | 3                |
| SALIN                    | 0,12    | 0,15    |         | mS/cm   |         |             |          | G2        | 3                |
| DENSAPP                  | 1,3     | 1,4     |         | g/cm3   |         |             |          | G4        | 3                |
| COLORE_HUE <sup>14</sup> |         |         |         |         |         |             | H        | I1        | 3                |
| COLORE_VALUE             |         |         |         |         |         |             | 4        | I1        | 3                |
| COLORE_CHROMA            |         |         |         |         | 2       | 4           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_OSS_HUE            |         |         |         |         | H       | G           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_OSS_VALUE          |         |         |         |         | 4       | 5           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_OSS_CHROMA         |         |         |         |         | 6       | 8           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_OSS_QUANTITA       | 0       | 10      |         | %       |         |             |          | I1        | 3                |
| SCREZ_RID_HUE            |         |         |         |         | I       | H           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_RID_VALUE          |         |         |         |         | 5       | 6           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_RID_CHROMA         |         |         |         |         | 1       | 2           |          | I1        | 3                |
| SCREZ_RID_QUANTITA       | 10      | 15      |         | %       |         |             |          | I1        | 3                |
| STRU <sup>15</sup>       |         |         |         |         |         |             | 33       | I1        | 3                |
| STRUGRA <sup>16</sup>    |         |         |         |         | 6       | 7           | 6        | I1        | 3                |
| CONCREZ                  |         |         |         |         |         |             | MACA     | I1        | 3                |
| CONCREZ_QUANTITA         | 2       | 5       |         | %       |         |             |          | I1        | 3                |

<sup>14</sup> Inserire i codici dello Hue

<sup>15</sup> Inserire i codici della struttura (tipo e dimensioni)

<sup>16</sup> Inserire i codici del grado di espressione

### 2.1.2 PROBLEMI NUTRIZIONALI SPECIFICI

Questa voce va attivata se effettivamente esistono problemi nutrizionali specifici (es. salinità, sodicità, problemi di calcare attivo o eccessiva acidità che limitano la disponibilità di alcuni elementi e determinano la fissazione del P)

Si deve segnalare il problema e la classe, di entità della limitazione riferendolo alle seguenti sezioni di riferimento:

- 1- dalla superficie sino alla profondità alla quale il suolo viene comunemente lavorato con attrezzi che lo rimescolano (circa (0-30/40) +/-10 cm) ; è la parte del suolo da cui le piante traggono gran parte degli elementi necessari per la loro nutrizione minerale: la presenza di un carattere molto limitante in questa sezione impedisce la crescita e lo sviluppo normale delle piante che ne sono sensibili o ne abbatta la produttività.
- 2- dalla base della prima sezione sino alla profondità di 80 cm; è la parte del suolo che contribuisce in larga parte a soddisfare i fabbisogni idrici delle colture erbacee nel periodo estivo; la presenza di un carattere molto limitante in questa sezione non impedisce la crescita e lo sviluppo normale delle colture erbacee, ma ne può indirettamente diminuire in maniera sensibile la produttività, in quanto può essere fortemente ostacolato l'approfondimento radicale, mentre la crescita e il normale sviluppo delle colture arboree possono essere impediti.
- 3- da 80 a 120 cm; è la parte del suolo da cui le colture arboree soddisfano parte dei fabbisogni idrici nel periodo estivo; la presenza di un carattere molto limitante in questa sezione non impedisce la loro crescita e il loro normale sviluppo, ma ne può indirettamente diminuire in maniera sensibile la produttività, in quanto può essere fortemente ostacolato l'approfondimento radicale.

Il rilevatore deve basarsi su analisi di laboratorio delle osservazioni pedologiche, su dati dei Servizi Analisi Terreni e su evidenze di campagna (vedi la voce "Aspetti superficiali" della Guida di campagna) quali:

- risposta anomala delle colture;
- resa delle colture;
- riduzione del grado di libertà nella scelta dei portainnesti (es. colture frutticole sensibili al  $\text{CaCO}_3$  attivo) o delle pratiche colturali (es. somministrazione di Fe per compensare, carenze e prevenire clorosi) ;
- caratteri di superficie come efflorescenze saline etc;
- altro.

**Sodicità.** La sodicità può essere espressa come percentuale di sodio scambiabile (E.S.P.) , che è la percentuale della capacità totale di scambio canonico (C.S.C.) occupata dal sodio scambiabile (questo indice però, secondo alcuni, si è dimostrato inattendibile in suoli contenenti minerali silicatici con sodio solubile o grandi quantità di cloruro di sodio) oppure utilizzare come indice di sodicità il rapporto di assorbimento del sodio (SAR) , che viene calcolato dalle concentrazioni (meq/l) di  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  in estratto saturo:

$$\text{ESP} = \frac{(\text{Na}^+ / \text{C.S.C})}{100} \times 100$$
$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{[(\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}) / 2]}$$

Sono considerati *sodici (non salini)* suoli che hanno E.S.P. >15, conducibilità dell'estratto di saturazione < 4 mmhos/cm ed il pH compreso fra 8.5 e 10. Questo alto pH crea seri problemi specialmente in colture sensibili ad alti valori di E.S.P. 19 valore limite dei SAR è considerato 13; suoli con SAR superiore a questo valore sono considerati sodici.

| Classi di entità della limitazione | E. S. P. | S.A.R |
|------------------------------------|----------|-------|
| 1) Assente                         | < 8      | < 13  |
| 2) Moderata                        | 8-15     | 13-30 |
| 3) Forte                           | >15      | > 30  |

I valori limiti presentati nella tabella sono in realtà indicativi, in quanto le colture mostrano diversa tolleranza al sodio.

*Tolleranza di alcune colture alla presenza di sodio scambiabile (ESP) nel terreno*

| Classificazione          | ESP   | Specie                                            |
|--------------------------|-------|---------------------------------------------------|
| Molto tolleranti         | >60   | Alcuni Agropyron (es. cristatus, elongatum)       |
| Tolleranti               | 40-80 | Bietola, cotone, frumento, medica, orzo, pomodoro |
| Moderatamente tolleranti | 20-40 | Avena, festuca (F. arundinacea) , riso, trifogli  |
| Sensibili                | 10-20 | fagiolo                                           |
| Molto sensibili          | 2-10  | Agrumi, fruttiferi in genere, noce                |

**Salinità.** Per definire il grado di salinità ci si basa sui valori di conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione espressa in mS/cm (millimhos/cm - dS/m) .

Quando la conducibilità viene misurata su soluzioni suolo: acqua più diluite rispetto all'estratto di saturazione i risultati non possono essere interpretati direttamente dalla scala di salinità fornita nel cap.3.1.3. Non esiste un fattore di conversione preciso in quanto anche se le caratteristiche di umidità del suolo sono conosciute la solubilità dei sali può variare coi crescere della diluizione. Le relazioni proposte sono pertanto molto indicative e sono adatte per suoli che non contengono significative quantità di gesso (come avviene invece per i suoli dell'Emilia-Romagna) . La relazione  $EC_e - EC^{1:5}$  è stata testata e viene ritenuta abbastanza attendibile; la relazione  $EC_e - EC^{1:1}$  è tutta da verificare.

Si definisce salino un suolo che contiene sali solubili in quantità tale da interferire negativamente sulla crescita della maggior parte delle piante coltivate.

Sono considerati *salini* suoli che presentano una conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione > 4 mS/cm, una percentuale di Na scambiabile < 15% della C.S.C. e pH generalmente <8.5.

Sono considerati *salino-sodici* suoli che presentano una conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione > 4 mS/cm, una percentuale di Na scambiabile > 15% della C-S.C. e pH generalmente <8.5.

Si possono distinguere le seguenti i classi di salinità:

| Classe               | EC <sub>o</sub><br>mS/cm | EC <sub>1:5</sub><br>mS/cm | EC <sub>1:1</sub><br>mS/cm | SST<br>%  | Effetti della salinità                                              |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| Non salino           | <2                       | <0,15                      | <0,9                       | <0,05     | Effetto della salinità per lo più trascurabile                      |
| Leggermente salino   | 2-4                      | 0,15-0,4                   | 0,9-1,8                    | 0,05-0,15 | Produttività di colture molto sensibili si possono ridurre          |
| Moderatamente salino | 4-8                      | 0,4-0,8                    | 1,8-3,6                    | 0,18-0,3  | Produttività ridotte di molte colture                               |
| Molto salino         | 8-16                     | 0,8-2                      | 3,6-7,3                    | 0,3-0,7   | Solo colture tolleranti producono in modo soddisfacente             |
| Estremamente salino  | >16                      | >2                         | >7,3                       | >0,7      | Solo poche colture molto tolleranti producono in modo soddisfacente |

EC<sub>e</sub>: conducibilità in estratto di saturazione;

EC<sub>1:5</sub> : conducibilità in estratto 1:5; approssimativamente  $EC_{1:5} = EC_e / 6,4$

EC<sub>1:1</sub>: conducibilità in estratto 1:1; approssimativamente  $EC_{1:1} = EC_e / 22$

SST: sali solubili totali, approssimativamente  $SST = (EC_{1:5} \times 0,32) / 1000$ .

*Tolleranza di alcune colture alla salinità (EC<sub>e</sub>) . I limiti indicati rappresentano dei livelli di salinità che possono permettere l'85-90% della produzione ottenibile in un terreno analogo non salino.*

| Classe                   | mS/cm | Colture                                                                                                   |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tolleranti               | 12-8  | Bietola, cotone, orzo, rapa                                                                               |
|                          | 12-6  | Gramigna, (C. dactylon, e S. sminthii) , festuca (F.a.) , ginestrino                                      |
|                          | 8-5   | Asparago, spinacio                                                                                        |
| Moderatamente tolleranti | 8-4   | Avena, frumento, girasole, lino, mais, riso, soia, sorgo                                                  |
|                          | 6-3   | Bromo (B. inermis) , D. glomerata, fico, loietto, lino, medica, olivo, vite, sorgo sudanese               |
|                          | 5-3   | Patata, broccolo, carota, cavolfiore, cavolo, cetriolo, cipolla, lattuga, melone, pisello, pomodoro zucca |
| Sensibili                | 3-2   | Alopecurus pratensis, fagiolo, trifogli ibrido, ladino e pratense                                         |
|                          | 3-1,5 | Albicocco, fragola, pesco                                                                                 |

**Alcalinità e acidità.** Si individuano le seguenti classi di limitazione:

| Entità della limitazione | Alcalinità (pH) | Acidità (pH) |
|--------------------------|-----------------|--------------|
| Assente                  | <8,5            | >6,5         |
| Lieve                    |                 | 6,5-5,0      |
| Forte                    | >8,5            | <5,0         |

**Capacità di scambio canonico.** Si considera la C.S.C. determinata con il metodo del BaCl<sub>2</sub>. La C.S.C. non agisce direttamente nei confronti delle colture, ma può essere un indice indiretto della fertilità. Bassi valori di C.S.C. si possono riscontrare in suoli sabbiosi poveri di sostanza organica con poca argilla. Si individuano 3 classi:

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Entità della limitazione | C. S. C. |
| Assente                  | >10%     |
| Lieve                    | 5-10%    |
| Forte                    | <5%      |

**Calcare attivo.** Suoli con grandi quantità di CaCO<sub>3</sub> spesso mostrano fissazione del P e una disponibilità ridotta di alcuni elementi minori (specialmente del Fe che causa clorosi) . In questo contesto i noduli di carbonato sono meno influenti rispetto ai carbonati presenti nel limo e nella frazione argillosa. Le seguenti classi sono utilizzate dal Servizio Sviluppo Agricolo della R.E.R. per l'intera gamma di colture della regione.

|            |                |
|------------|----------------|
| Classi     | Calcare attivo |
| Assente    | < 0,5%         |
| Basso      | 0,5-5%         |
| Moderato   | 5-10%          |
| Alto       | 10-15%         |
| Molto alto | > 15%          |

#### VALUTAZIONE DEL CALCARE ATTIVO IN FUNZIONE DELLA COLTURA

##### A) Colture Arboree

|                                                               |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                               | Cont. CaCO <sub>3</sub> attivo normali |
| - Actinidia                                                   | < 3-4%                                 |
| - Pesco su franco                                             | <5%                                    |
| - Pesco su ibridi di mandorlo x pesco                         | < 10%                                  |
| - Susino e Albicocco                                          | < 8-10%                                |
| - Ciliegio <sup>17</sup>                                      | < 6-7%                                 |
| - Melo su portainnesti poco vigorosi (FM9,EM26)               | < 10%                                  |
| - Melo su portainnesti mediamente vigorosi (MM 106, MM I I 1) | < 12%                                  |
| - Pero su cotogno d'Angers                                    | < 5-6%                                 |
| - Pero su franco                                              | < 12%                                  |
| - Vite <sup>18</sup>                                          | < 15%                                  |

##### B) Colture Erbacee (grano, bietola, mais, medica)

|               |                |
|---------------|----------------|
| Classe        | Calcare attivo |
| Normale       | < 10%          |
| Elevato       | 10-20%         |
| Molto elevato | > 20%          |

<sup>17</sup> Esiste una certa variabilità in funzione dei portainnesti; es. il ciliegio acido ha resistenza maggiore

<sup>18</sup> Molti portainnesti della vite (es. SO4, 140Ruggeri, 41B) resistono a contenuti del 30 % o più di calcare attivo

**Elementi nutritivi:** in adeguamento ai criteri internazionali di valutazione non si considerano i valori di  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , ma bensì K e P assimilabili, ricavabili in base ai seguenti fattori di conversione:  $P_2O_5 = P \times 2.28557$  e  $K_2O = K \times 1.2$ . Inoltre non si considerano i valori di N totale, bensì il rapporto C/N (dove  $C = S.O. \times 0.58$ ).  
**Classificazione dei terreni relativamente ad N totale e K assimilabile**

| Terreno         | Valutazione   | Azoto totale <sup>19</sup><br>(%) | K assim. <sup>20</sup><br>(ppm) | K <sub>2</sub> O assim. <sup>21</sup><br>(ppm) |
|-----------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| >60% di sabbia  | Basso         | <0.8                              | <85                             | <102                                           |
|                 | Normale       | 0.9-1.2                           | 85-120                          | 102-144                                        |
|                 | Elevato       | 1.3-1.6                           | 121-150                         | 145-180                                        |
|                 | Molto elevato | >1.6                              | >150                            | >180                                           |
| Medio impasto   | Basso         | <1.0                              | <100                            | <120                                           |
|                 | Normale       | 1.1-1.6                           | 100-150                         | 120-180                                        |
|                 | Elevato       | 1.7-2.0                           | 151-180                         | 181-216                                        |
|                 | Molto elevato | >2.0                              | >180                            | >216                                           |
| >35% di argilla | Basso         | <1.2                              | <120                            | <144                                           |
|                 | Normale       | 1.3-1.6                           | 120-180                         | 144-216                                        |
|                 | Elevato       | 1.7-2.0                           | 181-220                         | 217-264                                        |
|                 | Molto elevato | >2.0                              | >220                            | >264                                           |

*Intervalli di Fosforo assimilabile per varie colture (ppm) Metodo Olsen*

| Terreno       | Valutazione | COLTURE |                               |       |                               |         |                               |        |                               |       |                               |          |                               |             |                               |
|---------------|-------------|---------|-------------------------------|-------|-------------------------------|---------|-------------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------------------------------|----------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
|               |             | Arboree |                               | Grano |                               | Bietola |                               | Medica |                               | Mais  |                               | Pomodoro |                               | Prato stab. |                               |
| < 60% sabbia  |             | P       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | P           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|               | B           | <7      | <16                           | <8    | <18                           | <10     | <23                           | <15    | <34                           | <5    | <11                           | <11      | <25                           | <10         | <23                           |
|               | N           | 7/11    | 16/25                         | 8/11  | 18/25                         | 10/13   | 23/30                         | 15/18  | 34/41                         | 5/9   | 11/21                         | 11/13    | 25/30                         | 10/13       | 23/30                         |
|               | E           | 12/15   | 26/34                         | 12/13 | 26/30                         | 14/15   | 31/34                         | 19/20  | 42/46                         | 10/11 | 22/25                         | >13      | >30                           | 14/18       | 31/41                         |
|               | ME          | >15     | >34                           | >13   | >30                           | >15     | >34                           | >20    | >46                           | >11   | >25                           |          |                               | >18         | >41                           |
| Medio impasto | B           | <9      | <21                           | <10   | <23                           | <13     | <30                           | <18    | <41                           | <8    | <18                           | <13      | <30                           | <12         | <27                           |
|               | N           | 9/17    | 21/39                         | 10/12 | 23/28                         | 13/17   | 30/39                         | 18/22  | 41/50                         | 8/11  | 18/25                         | 13/15    | 30/35                         | 12/15       | 27/34                         |
|               | E           | 18/26   | 40/60                         | 13/19 | 29/44                         | 18/21   | 40/48                         | 23/26  | 51/60                         | 12/15 | 26/34                         | >15      | >35                           | 16/20       | 35/46                         |
|               | ME          | >26     | >60                           | >19   | >44                           | >21     | >48                           | >26    | >60                           | >15   | >34                           |          |                               | >20         | >46                           |
|               |             |         |                               |       |                               |         |                               |        |                               |       |                               |          |                               |             |                               |
| >35% argilla  | B           | <11     | <25                           | <13   | <30                           | <15     | <34                           | <20    | <46                           | <10   | <23                           | <15      | <35                           | <14         | <32                           |
|               | N           | 11/21   | 25/48                         | 13/17 | 30/39                         | 15/19   | 34/44                         | 20/24  | 46/55                         | 10/13 | 23/30                         | 15/17    | 35/40                         | 14/17       | 32/39                         |
|               | E           | 22/30   | 49/69                         | 18/21 | 40/48                         | 20/24   | 45/55                         | 25/29  | 56/66                         | 14/18 | 31/41                         | >17      | >40                           | 18/22       | 40/50                         |
|               | ME          | >30     | >69                           | >21   | >48                           | >24     | >55                           | >29    | >66                           | >18   | >41                           |          |                               | >22         | >50                           |
|               |             |         |                               |       |                               |         |                               |        |                               |       |                               |          |                               |             |                               |

<sup>19</sup> metodo Kjeldhal

<sup>20</sup> metodo SISS

<sup>21</sup> Come sopra



### 2.1.3 IMMISSIONE DELLE UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO NEL DATABASE

Se si desidera immettere una uts nuova (non presente nell'archivio) occorre prima concordare con la direzione lavori nome e sigla della nuova uts. Poi si deve compilare in primo luogo l'anagrafe dell'uts cliccando il pulsante **ANAGRAFE TIPI DI SUOLO** dall'interfaccia principale.

Solo dopo avere definito la nuova uts è possibile compilare le caratteristiche della nuova uts, cliccando il pulsante **TIPI DI SUOLO** dall'interfaccia principale.

In questa maschera, suddivisa in diverse sezioni, s'immettono le caratteristiche principali dell'uts. L'uts è identificata in modo univoco da:

- Sigla Archivio (di correlazione o di rilevamento)
- Sigla uts

In automatico compaiono il nome per esteso dell'uts ed il tipo (se è stata compilata correttamente l'anagrafe dei tipi di suolo). La **descrizione introduttiva** va compilata per esteso in forma di nota e ricalca fedelmente la voce analoga del file in Word, che può essere visualizzato cliccando su **DESCRIZIONE WORD**.

## Sezione Classificazioni ed Aggiornamenti

In questa sezione va indicato:

- Classificazione Soil Taxonomy: indicare tutte le voci previste dal Manuale, compreso l'anno delle chiavi della ST utilizzate per la classificazione. ATTENZIONE: se si sta aggiornando la classificazione di una uts già esistente NON SI DEVE CANCELLARE la vecchia classificazione, ma AGGIUNGERE quella nuova (si crea un nuovo record).
- World Reference Base: valgono le raccomandazioni già espresse per la classificazione Soil Taxonomy
- Data di aggiornamento
- Rilevatore autore dell'aggiornamento
- Sigla profilo rappresentativo
- Numero dei profili ricollegati
- Grado di fiducia
- Eventuali note sulla classificazione

## Sezione Suoli Concorrenti

Vanno indicati i suoli concorrenti indicando:

- Sigla Archivio (di correlazione o di rilevamento)
- Sigla uts concorrenti
- Motivi della concorrenza (in forma di nota)

**ATTENZIONE:** quando si compila questa sezione, fare attenzione alle fasi di tessitura superficiale. Esempio: se si definisce che i suoli Cataldi presentano come suoli concorrenti i suoli Sant'Omobono e Tegagna, la fase CATALDI franca argillosa limosa, 0,1-0,2% pendente (CTL3) avrà come concorrenti fasi di suolo con caratteristiche analoghe, ossia SMB2 (SANT'OMOBONO franca argillosa limosa) e TEG2 (Tegagna franca argillosa limosa).

## Sezione Suoli associati geograficamente

Vanno indicati i suoli associati geograficamente indicando:

- Sigla Archivio (di correlazione o di rilevamento)
- Sigla uts associata
- Posizioni del paesaggio in cui si trovano (in forma di nota)

**ATTENZIONE:** quando si compila questa sezione, fare attenzione ad immettere solo i suoli associati alla fase in questione. Esempio:

Uts **SMB1** (SANT'OMOBONO franca limosa)

| ARCHIVIO | SUOLO ASSOC | POSIZIONE                                                                                                                         |
|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F5003    | <b>FSL1</b> | sono tipici delle porzioni a tessitura più grossolana (spesso in corrispondenza di canali di rotta)                               |
| F5005    | <b>PRD1</b> | presenti nelle porzioni depresse e meno drenate degli argini distali                                                              |
| F5005    | <b>SEC1</b> | si rilevano in posizione di argine naturale prossimale, in posizioni vicine al culmine del dosso, o in aree di rotta.             |
| F5005    | <b>SMB2</b> | si rilevano diffusamente in posizione di argine naturale distale                                                                  |
| F5005    | <b>VIL1</b> | sono tipici delle porzioni a tessitura più grossolana (spesso in corrispondenza di canali di rotta)                               |
| F5005    | <b>VIL2</b> | si rilevano diffusamente in posizione di argine naturale prossimale od in aree di rotta, limitatamente di argine naturale distale |

Uts **SMB2** (SANT'OMOBONO franca argillosa limosa)

| ARCHIVIO | SUOLO ASSOC | POSIZIONE                                                                                                                         |
|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F5005    | <b>PRD1</b> | presenti nelle porzioni depresse e meno drenate degli argini distali                                                              |
| F5005    | <b>SEC1</b> | si rilevano in posizione di argine naturale prossimale, in posizioni vicine al culmine del dosso, o in aree di rotta.             |
| F5005    | <b>SMB1</b> | si rilevano diffusamente in posizione di argine naturale prossimale                                                               |
| F5005    | <b>VIL2</b> | si rilevano diffusamente in posizione di argine naturale prossimale od in aree di rotta, limitatamente di argine naturale distale |

## Sezione Geomorfologia

Si indicano Natura della forme ed elementi morfologici in cui si ritrova più frequentemente l'uts. La frequenza s'indica mediante la compilazione del campo Prevalenza. Si possono mettere delle note esplicative, se la codifica non basta a spiegare. Esempio:

| PREVALENZA | SCALA | NATURA FORMA | ELEM_MORFOL | NOTE                              |
|------------|-------|--------------|-------------|-----------------------------------|
| <b>1</b>   | km    | FCC          | PR          | estesi ripiani di conoidi antiche |
| <b>2</b>   | Km    | FE           | PR          | estesi ripiani di terrazzi        |

### Sezione Caratteri Stazionali

In questa sezione si indicano, sotto forma di range e di classe, i seguenti caratteri

- Formazione geologica: dall'elenco delle formazioni e membri della RER (progetto CARG)
- Pendenze
- Quote
- Inondabilità
- Pietrosità
- Rocciosità
- Uso del suolo
- Vegetazione
- Presenza di falda

### Sezione Parent Material e substrato

Questa sezione si compila seguendo le indicazioni fornite dal Manuale di campagna al paragrafo 3.3 per i siti di osservazione. L'uts va sempre considerata in termini di range per cui per il limite inferiore va indicato, dove è noto, il minimo e massimo; inoltre va indicata la prevalenza. I campi indicati in rosso sono obbligatori.

Esempio: nella descrizione dei suoli Barco si dice che "il substrato è ghiaioso, presente di solito entro 150 cm dalla superficie; il materiale di partenza è probabilmente rappresentato da alluvioni a tessitura media con intercalazioni di livelli ghiaiosi". In questo caso s'indica il materiale parentale a tessitura media come prevalente, mentre i livelli ghiaiosi sono secondari).

| PARENT MATERIAL E SUBSTRATO |                      |                      |      |         |         |                  |       |        |         |           |          |                   |         |              |                   |          |               |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|------|---------|---------|------------------|-------|--------|---------|-----------|----------|-------------------|---------|--------------|-------------------|----------|---------------|
| N°<br>seq.                  | lim. inf<br>min (dm) | lim. inf<br>max (dm) | TIPO | I<br>II | Origine | Comp.<br>granulo | Forma | Selez. | Assetto | Struttura | Litotipo | Tipo<br>mat. org. | Qualità | Qualità<br>2 | Soluz.<br>contin. | Alteraz. | Alteraz.<br>2 |
| ▶ 1                         | 1                    | 1,5                  | PPM  | 1       | AF      | M                |       |        |         |           |          |                   |         |              |                   |          |               |
| 1                           | 1                    | 1,5                  | PPM  | 2       | AF      | MGG              |       |        | IS      |           |          |                   |         |              |                   |          |               |
| 2                           |                      |                      | SBM  | 1       | AF      | MMG              |       |        |         |           |          |                   |         |              |                   |          |               |
| *                           |                      |                      |      |         |         |                  |       |        |         |           |          |                   |         |              |                   |          |               |

Prevalenza

Cliccando il pulsante **IMMETTI QUALITA' SPECIFICHE DELL'U.T.S.** si apre la seguente interfaccia.

| <b>QUALITA' SPECIFICHE U.T.S.</b>                            |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  | <b>Torna all'U.T.S</b> |  | <b>Menù principale</b> |  |
|--------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|------------------------|--|-------------------------------|--|-------------|--|------------------------|--|------------------------|--|
| Archivio                                                     |  | 09001                                   |  | Suolo                  |  | CDP1                          |  |             |  |                        |  |                        |  |
| <b>QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA CRESCITA DELLE PIANTE</b>    |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| Disp. ossig.                                                 |  | Dren. ester.                            |  | Permeabilità           |  | Incrostam.                    |  | Fessurab.   |  |                        |  |                        |  |
| 1                                                            |  |                                         |  | 4                      |  | 1                             |  | 1           |  |                        |  |                        |  |
| Prof. litico                                                 |  | Prof. utile radici                      |  |                        |  | C.S.C. stim.                  |  | A.W.C.      |  |                        |  |                        |  |
| min                                                          |  | min                                     |  | Limit 1                |  |                               |  | 4           |  |                        |  |                        |  |
| max                                                          |  | max                                     |  | Limit 2                |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| mod                                                          |  | mod                                     |  | Limit 3                |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| cl                                                           |  | 4                                       |  | cl                     |  | 4                             |  |             |  | Deficit idrico         |  |                        |  |
|                                                              |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  | X3                     |  |                        |  |
| <b>QUALITA' CHE CONDIZIONANO LE PRATICHE GESTIONALI</b>      |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| <b>LAVORABILITA'</b>                                         |  |                                         |  |                        |  | <b>PERCORRIBILITA'</b>        |  |             |  |                        |  |                        |  |
| Res. mecc.                                                   |  | Attesa                                  |  | Sprofondam.            |  | Classe                        |  | Limitazioni |  |                        |  |                        |  |
|                                                              |  |                                         |  |                        |  | 4                             |  | 1           |  |                        |  |                        |  |
| <b>QUALITA' CHE CONDIZIONANO LA DEGRADAZIONE DELLE TERRE</b> |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| <b>PERDITE DI SUOLO DOVUTE AD EROSIONE (POTENZIALE)</b>      |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| Classe K topsoil                                             |  | Classe erodibilità: fattore topografico |  | Classe indice Fournier |  | Perdite di suolo per erosione |  |             |  |                        |  |                        |  |
| K3                                                           |  | S4                                      |  | RR3                    |  | E4                            |  |             |  |                        |  |                        |  |
| <b>EROSIONE E DEPOSIZIONE ATTUALE</b>                        |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| Idrica                                                       |  | Eolica                                  |  | area%                  |  | Depos.                        |  | area%       |  |                        |  |                        |  |
| IA2                                                          |  |                                         |  |                        |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| <b>Acc. piogge</b>                                           |  |                                         |  | <b>Cap. depur.</b>     |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |
| 2                                                            |  |                                         |  | 4                      |  |                               |  |             |  |                        |  |                        |  |

Questa interfaccia è suddivisa in 3 sezioni:

- Qualità che condizionano la crescita delle piante
- Qualità che condizionano le pratiche gestionali
- Qualità che condizionano la degradazione delle terre

Cliccando il pulsante **IMMETTI ORIZZONTI GENETICI** si apre l'interfaccia seguente.

| UNITA' TIPOLOGICHE DI SUOLO |                 |                     |     |     |          |     |     |                                                              |                                     | Torna all'U.T.S. |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|-----|-----|----------|-----|-----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Archivio                    | Suolo           | BARCO franca limosa |     |     |          |     |     | Tipo                                                         |                                     |                  |
| F5005                       | BAR1            |                     |     |     |          |     |     | F                                                            |                                     |                  |
| N° orizz                    | Orizz. genetico | PROFONDITA'         |     |     | SPESSORE |     |     | Note                                                         | OBBL.                               |                  |
|                             |                 | Min                 | Max | Mod | Min      | Max | Mod |                                                              |                                     |                  |
| 1                           | Ap              | 0                   | 0   | 0   | 35       | 70  |     | spessore tipico 45-55 cm                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                  |
| 2                           | Bt2             | 35                  | 70  |     | 25       | 40  |     |                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                  |
| 3                           | Bt1             |                     |     | 130 |          | 45  |     | caratterizzato da abbondante scheletro, la matrice dell'orig | <input checked="" type="checkbox"/> |                  |
| 4                           | 2B(t)           |                     |     | 130 |          |     |     |                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                  |
| *                           |                 |                     |     |     |          |     |     |                                                              | <input type="checkbox"/>            |                  |

CREA LE VARIABILI PRINC.
CREA VARIABILI SEC.
IMMETTI LE VARIABILI DEGLI ORIZZONTI

In questa interfaccia va immessa la sequenza degli orizzonti genetici dell'uts, specificando:

- range di variabilità di profondità del limite superiore medio (in cm)
- range di variabilità dello spessore (in cm)
- eventuali note
- indicazione della presenza dell'orizzonte

Una volta immessi gli orizzonti genetici dell'uts, cliccando il pulsante **CREA LE VARIABILI PRINCIP** si accodano alla tabella delle variabili alcune di queste considerate standard. Cliccando il pulsante **IMMETTI LE VARIABILI DEGLI ORIZZONTI** è possibile compilare la tabella creata con la procedura, orizzonte per orizzonte. Le variabili non compilate si possono cancellare.

**ATTENZIONE:** bisogna distinguere fra:

- variabili numeriche: si compilano i campi VAL\_MIN, VAL\_MAX e VAL\_MOD. Generalmente questo tipo di variabili riporta di fianco l'unità di misura.
- variabili alfanumeriche: si compilano i campi MOD\_MIN, MOD\_MAX e MOD\_MOD

| spessore tipico 45-55 cm |       |          |           |             |     |     |          |     |     | Torna all'U.T.S. |
|--------------------------|-------|----------|-----------|-------------|-----|-----|----------|-----|-----|------------------|
| Archivio                 | SUOLO | N° oriz. | Cod. oriz | PROFONDITA' |     |     | SPESSORE |     |     |                  |
| F5005                    | BAR1  | 1        | Ap        | Min         | Max | Mod | Min      | Max | Mod |                  |
|                          |       |          |           | 0           | 0   | 0   | 35       | 70  |     |                  |

| VARIABILE          | VAL_MIN | VAL_MAX | VAL_MOD | U_M | MOD_MIN | MOD_MAX | MOD_PRI | MET_S | Note                        | fid |
|--------------------|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|-------|-----------------------------|-----|
| COLORE_HUE         |         |         |         |     | E       | G       | G       | I1    | raramente anche chroma 3, t |     |
| COLORE_VALUE       |         |         |         |     | 4       | 4       | 4       | I1    |                             |     |
| COLORE_CHROMA      |         |         |         |     | 3       | 4       |         | I1    |                             |     |
| SCREZ_RID_QUANTITA |         |         | 0 %     |     |         |         |         | I1    |                             |     |
| SCREZ_OSS_QUANTITA |         |         | 0 %     |     |         |         |         | I1    |                             |     |
| TUSDA              |         |         |         |     |         |         | FL      | I3    |                             |     |
| ARGILLA            | 17      | 28      | %       |     |         |         |         | I3    |                             |     |
| SABBIA             | 10      | 20      | %       |     |         |         |         | I3    |                             |     |
| SCHQUA1            |         |         | 0 %     |     |         |         |         | I1    |                             |     |
| EFFHCL             |         |         |         |     |         |         | 0       | I1    |                             |     |
| CALTOT             | 0       | 0       | 0 %     |     |         |         |         | G2    |                             |     |
| PHH2O              | 6       | 7,1     |         |     |         |         |         | I3    |                             |     |
| CONCREZ2           |         |         |         |     |         |         | 42      | I1    |                             |     |

## 2.1.4 ESEMPIO DI DESCRIZIONE DELL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO

**Archivio:** Correlazione regionale 2002 (F5006)

**Unità tipologica di suolo:** CATALDI franca argillosa limosa, 0,2-1% pendente (CTL4)

**Tipo:** fase dominante della serie CATALDI

**Legame dell'unità tipologica di suolo con l'archivio regionale:** l'uts coincide con l'archivio regionale. Le modifiche e gli aggiornamenti del lotto di correlazione sono a partire dall'archivio regionale 1998 F5005 e dagli archivi locali dei lotti A1301, A1502, A5017. Non è stato considerato l'archivio locale A5015, attualmente in fase di revisione.

### Descrizione introduttiva

I suoli Cataldi franco argilloso limosi, 0,2-1% pendenti, sono nella piana pedemontana, in ambiente di conoide alluvionale e di interconoide alluvionale. La pendenza va da 0.1 a 1 %; le quote variano tra 45 e 110 m s.l.m.; il substrato è costituito da sedimenti alluvionali a tessitura media o moderatamente fine, calcarei; il materiale di partenza è costituito da sedimenti alluvionali a tessitura media o moderatamente fine. L'utilizzazione prevalente è a seminativo semplice ed arborato, sono presenti frutteti, vigneti e localmente prati permanenti. Questi suoli sono ampiamente diffusi in tutta la piana pedemontana della regione, ad eccezione del Piacentino dove sono scarsamente diffusi.

Questi suoli hanno profondità utile alle radici elevata o molto elevata, sopra stratificazioni compatte ad accumulo di carbonati; hanno buona disponibilità di ossigeno, drenaggio buono, permeabilità media; alta capacità in acqua disponibile. La falda superficiale è generalmente assente entro 1,5 m di profondità.

Hanno orizzonti superficiali, spessi da 30 a 70 cm, colore bruno grigiastro scuro, tessitura franca argillosa limosa e sono scarsamente calcarei; la parte superiore dell'orizzonte profondo (Bw), spessa da 15 a 50 cm, di colore bruno oliva, con tessitura franco limosa, è molto calcarea; la parte inferiore (Bk), a partire da circa 75 cm ha colore bruno oliva chiaro, tessitura franco limosa, è molto calcarea e caratterizzata da comuni od abbondanti concentrazioni di carbonato di calcio.

Questi suoli sono moderatamente alcalini fino a 150 cm di profondità.

**Classificazione Soil Taxonomy (KEYS 1998):** Udic Calciustepts fine silty, mixed, mesic,

Alcuni pedon hanno colori dell'orizzonte di superficie che soddisfano i requisiti per il mollico, ma non sono disponibili dati sulla P2O5 solubile in acido citrico, nè esistono allo stato attuale evidenze di campagna che possano indicare la validità areale di tale orizzonte.

**WRB (1988):** Haplic Calcisols

**Regime di umidità:** ustico

**Regime di temperatura:** mesico



## Profilo rappresentativo

Sigla: **A5005V0006** (MS06)

Provincia: Bologna

Localizzazione sulla tavola CTR 1:25.000: 221SE

Identificazione del sito: località Mannella Nuova, in comune di Dozza

Rilevatori e data di descrizione: Massimo Serra il 27/09/1991

Disponibilità di ossigeno: buona

Drenaggio: buono

Uso del suolo: seminativo nudo

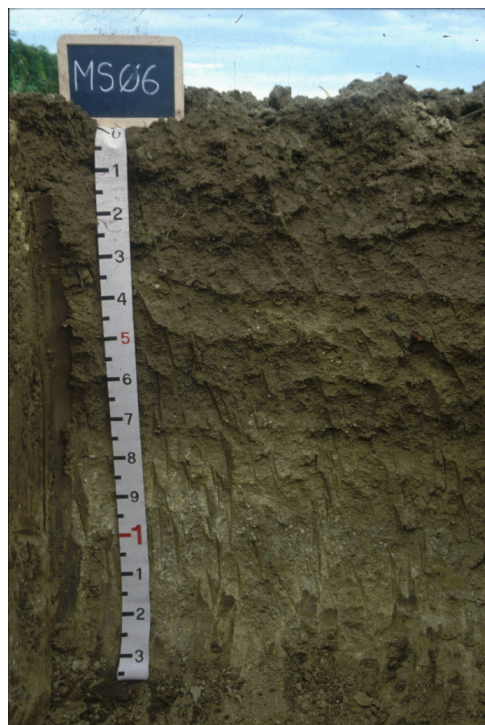
I colori sono stati descritti allo stato umido.

**Ap** 0 - 35 cm; franco limoso argilloso; colore della matrice tra bruno grigiastro scuro e bruno oliva (2.5Y4/3); struttura poliedrica subangolare grossolana moderata; molto poche radici molto fini; poche pisoliti ferromanganesifere, fini; poche concrezioni di carbonato di calcio, medie; forte effervescenza all'HCl, limite chiaro lineare.

**Bw/Bk** 35 - 75 cm; franco limoso argilloso; colore della matrice tra bruno grigiastro scuro e bruno oliva (2.5Y4/3) e bruno oliva (2.5y 4/4); poche screziature fini grigio oliva (5Y 5/2) e bruno forte (7,5YR 4/6); struttura poliedrica angolare grossolana e media moderatamente sviluppate; scarsamente calcareo, con frammenti molto calcarei; comuni pori molto fini; molte concrezioni di carbonato di calcio, medie; poche pisoliti ferromanganesifere, fini; comuni pellicole di carbonati; violenta effervescenza all'HCl, limite chiaro lineare.

**Bk1** 75 - 90 cm; franco limoso; colore della matrice bruno oliva chiaro (2.5Y 5/4); poche screziature fini grigio oliva (5Y 5/2) e bruno giallastro (10YR 5/8); struttura poliedrica angolare grossolana debole; comuni pori molto fini; molte concrezioni di carbonato di calcio, medie; poche concentrazioni soffici ferromanganesifere, fini; comuni pellicole di carbonati; violenta effervescenza all'HCl, limite graduale lineare.

**Bk2** 90 - 130 cm; franco limoso argilloso; colore della matrice bruno oliva (2.5Y 4/4); poche screziature fini grigio oliva (5Y 5/2) e bruno giallastro (10YR 5/6); struttura prismatica media moderatamente sviluppata e struttura poliedrica angolare media fortemente sviluppata; molti pori molto fini; molte concrezioni di carbonato di calcio, medie; comuni pellicole di carbonati; violenta effervescenza all'HCl, limite sconosciuto.



| N° | Lim. sup. | Lim. inf. | Sab. totale | Sab. molto fine | Limo totale | Argilla | Classe tessit. | phw | Carbo nati totali | Carbo nati att | Sost. organica | CSC   | Ca +Mg scamb. | Na scamb. | K scamb. |
|----|-----------|-----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----------------|-----|-------------------|----------------|----------------|-------|---------------|-----------|----------|
| 1  | 0         | 35        | 11,00       | 6,00            | 55,00       | 34,00   | FLA            | 8,1 | 9                 | 4              | 2,20           | 28,43 | 27,85         | 0,16      | 0,42     |
| 2  | 35        | 75        | 12,00       | 7,00            | 55,00       | 33,00   | FLA            | 8,2 | 12                | 5              | 0,90           | 20,55 | 20,09         | 0,11      | 0,35     |
| 3  | 75        | 90        | 7,00        | 2,00            | 65,00       | 28,00   | FLA            | 8,4 | 23                | 10             | 0,60           | 13,91 | 13,49         | 0,13      | 0,29     |
| 4  | 90        | 130       | 15,00       | 10,00           | 55,00       | 30,00   | FLA            | 8,3 | 25                | 12             | 0,60           | 17,10 | 16,72         | 0,12      | 0,26     |

**Orizzonti diagnostici riconosciuti nel profilo di riferimento:** orizzonte cambico di 40 cm di spessore, orizzonte calcico a partire da 75 cm (Soil Taxonomy).

**Profili riconducibili all'uts:**

| Sigla profilo | Rappresentatività dell'osservazione ed eventuali motivi di discostamento dal range                                                                                                                                                          | Analisi |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A1201P0020    | rientra nel range tranne che per sepoltura a partire da 140 cm e screziature ridotte da 70 cm (CTL4 - possibile ricollegamento imperfetto anche con la serie MON                                                                            |         |
| A1201P0038    | Rientra nel range tranne che per sepoltura a partire da 120 cm (CTL4 - possibile ricollegamento imperfetto anche con la serie Montale                                                                                                       |         |
| A1201P0065    | Rientra integralmente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                    | X       |
| A1201P0066    | Rientra integralmente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                    |         |
| A1301P0041    | Rientra nel range proposto                                                                                                                                                                                                                  | X       |
| A1301P0084    | Rientra nel range proposto                                                                                                                                                                                                                  |         |
| A1301P0085    | Rientra nel range proposto                                                                                                                                                                                                                  |         |
| A1301P0098    | Rientra marginalmente nel range proposto per la fase di serie locale per colori e tessitura del terzo orizzonte e tessiture del primo e quinto orizzonte                                                                                    |         |
| A1401V0098    | Rientra nel range proposto                                                                                                                                                                                                                  | X       |
| A1402V0027    | rientra integralmente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                    | X       |
| A1403V0138    | rientra integralmente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                    |         |
| A1406V0241    | marginale per calcare nell'Ap, argilla e screziature                                                                                                                                                                                        | X       |
| A1406V0275    | rientra integralmente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                    |         |
| A1406V0311    | rientra integralmente nel range dell'uts, ,                                                                                                                                                                                                 |         |
| A1406V0447    | rientra integralmente nel range dell'uts, ,                                                                                                                                                                                                 |         |
| A1502P0038    | Rientra nel range della fase di serie, tranne che per l'orizzonte Bw in cui la tessitura è franca con tasche franco argillose (CTL4).                                                                                                       |         |
| A1502P0103    | Rientra nel range della fase di serie                                                                                                                                                                                                       |         |
| A1502P0110    | Rientra nel range della fase di serie tranne che per la tessitura argillosa limosa in profondità (CTL4).                                                                                                                                    |         |
| A1701P0004    | osservazione semplice; rientra nel range dell'uts salvo per la disponibilità di ossigeno non ottimale in profondità;                                                                                                                        | X       |
| A1701P0005    | osservazione imperfetta; rientra nel range tranne che per la presenza di facce di pressione e valori elevati di estensibilità lineare, alto contenuto di argilla nell'orizzonte superficiale e la profondità elevata dell'orizzonte calcico |         |
| A1701P0006    | osservazione semplice; rientra nel range salvo per la disponibilità di ossigeno non ottimale in profondità;                                                                                                                                 |         |
| A1701P0026    | osservazione imperfetta; rientra nel range salvo per l'elevato valore dell'estensibilità lineare e contenuto d'argilla                                                                                                                      |         |
| A1701P0030    | osservazione imperfetta; rientra nel range salvo per gli orizzonti superficiali molto calcarei e la scarsa evidenza di accumulo di carbonati,                                                                                               |         |
| A2502V0014    | rientra nel range dell'uts, tranne che per la concentrazione di sabbia, superiore al 20%.                                                                                                                                                   | X       |
| A5001V0018    | rientra nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                                  |         |
| A5001V0025    | rientra nel range dell'uts tranne che per lo spessore ed il contenuto in carbonato di calcio del Bk.                                                                                                                                        | X       |
| A5002V0012    | rientra nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                                  |         |
| A5002V0025    | rientra nel range dell'uts tranne che per lo spessore ed il contenuto in carbonato di calcio del Bk                                                                                                                                         | X       |
| A5003V0015    | rientra integralmente nel range;                                                                                                                                                                                                            |         |
| A5005V0006    | rientra integralmente nel range                                                                                                                                                                                                             | X       |
| D1301V0031    | rientra nel range dell'uts tranne che per la presenza di facce di pressione in Bw e Bk;                                                                                                                                                     |         |
| D2801V0001    | osservazione imperfetta; rientra nel range dell'uts salvo valori elevati di argilla, suolo indifferenziato fino a 105 cm e sepoltura da 140 cm                                                                                              | X       |
| E7204P0001    | osservazione imperfetta; rientra nel range dell'uts salvo l'alto contenuto di argilla nel primo metro, senza decremento nel Bk                                                                                                              | X       |
| E7503V0001    | rientra interamente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                      | X       |
| E7503V0002    | rientra interamente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                      | X       |
| E7503V0004    | profilo rappresentativo; rientra interamente nel range dell'uts                                                                                                                                                                             | X       |
| E7518P0009    | rientra interamente nel range dell'uts                                                                                                                                                                                                      |         |
| E7803P0002    | rientra integralmente nel range                                                                                                                                                                                                             | X       |



## Sequenza orizzonti:

*Orizzonti genetici:* la sequenza tipica è: Ap-(Bw)-Bk-(C). L'orizzonte Bw, non sempre presente o talvolta obliterato dalle lavorazioni profonde, ha il suo limite superiore tra 30 e 60 cm, l'orizzonte Bk generalmente entro circa 70-100 cm. Il substrato è tipicamente presente oltre 150 cm di profondità, pertanto la sezione di controllo della serie si estende sino alla base dell'orizzonte calcico o a 200 cm se è più profonda.

*Orizzonti diagnostici:* epipedon ochrico, orizzonte cambico (può anche mancare), orizzonte calcico (Soil Taxonomy).

## Variabilità delle caratteristiche degli orizzonti genetici:

Gli orizzonti Ap hanno uno spessore che varia da 30 a 70 cm; essi hanno hue 2.5Y, value da 3 a 5 e chroma da 2 a 4 oppure hue 10YR, value 3 o 4 e chroma da 2 a 4 (talvolta i colori soddisfano i requisiti per l'epipedon mollico, soprattutto con prati stabili); hanno tessitura franco argilloso limosa o franco argillosa (argilla 27-37%, sabbia 5-25%, più frequente 14-15%; sono da scarsamente a moderatamente calcarei (calcare totale 0-10 %) si segnala la frequente discordanza tra dati analitici ed effervescenza all'HCl in campagna, spesso violenta; sono moderatamente alcalini (pH 7.7-8.4).

Gli orizzonti Bw, quando presenti, hanno uno spessore che varia da 15 a 50 cm; essi hanno hue 2.5Y, value 4 o 5 e chroma da 2 a 4 oppure hue 10YR, value 4 e chroma 3 o 4; in pochi casi presentano screziature ossidate con hue 10YR e 2.5Y con value 4 o 5 e chroma da 4 a 6; hanno tessitura franco argilloso limosa o franco limosa o subordinatamente franca o franco argillosa (argilla 23-36 %, sabbia 5-30%; sono da scarsamente o moderatamente a molto calcarei (calcare totale 3-20%), in campagna la reazione all'HCl è spesso violenta anche nel caso di dati analitici indicanti orizzonti moderatamente calcarei; sono moderatamente alcalini (pH 7.9-8.3); possono presentare poche concrezioni o concentrazioni soffici di carbonato di calcio

Gli orizzonti Bk sono presenti tipicamente a partire da 60-100 cm (range estremo 35-135 cm), hanno uno spessore variabile da 25 a 50 cm; essi hanno uno hue 2.5Y o 10YR (molto meno frequente), value da 4 a 6 e chroma da 3 a 6 (tipicamente 3 o 4); la combinazione più frequente è 2.5Y 5/4; possono essere presenti screziature con hue 2.5Y o 5Y, value da 4 a 7 e chroma 1 o 2 e con hue 10YR o 2.5y, value da 4 a 6 e chroma da 3 a 6; hanno tessitura franco limosa o franco argillosa limosa, subordinatamente franca o franco argillosa (argilla 17-36%, tipicamente 20-27%, sabbia 3-30; sono molto calcarei (calcare totale 15-40%) Tipicamente l'orizzonte è caratterizzato da concentrazioni soffici prevalenti sulle concrezioni dure (volume occupato mediamente 3-10 %); sono moderatamente alcalini (pH 8.2-8. A/5003/V/019).

Possono essere presenti orizzonti Bck o BC (descritti a parte solo nell'archivio A/1301-pianura reggiana) a partire da 110-125 cm, con hue 2.5Y, value 5 e chroma 4, screziature con hue 2.5Y, value 5 e chroma 2 e 10YR o 2.5Y, value 5 e chroma 6; tessitura franca o franco limosa (argilla 18-21%, sabbia totale 25-55%); molto calcarei, moderatamente alcalini.

Gli orizzonti C sono stati visti raramente e iniziano generalmente oltre i 150 cm di profondità, sono di colore variabile da hue 2.5Y value 4 e 5 e chroma da 3 a 4 e hue 5Y value 4 e 5 chroma 2 e 3, con screziature 2.5Y e 5Y, value 5, chroma 1 e 2 ed hue 2.5Y e 10YR, value 5, chroma da 6 a 8; hanno tessitura da franco sabbiosa a franco argilloso limosa (argilla 11-34 %, sabbia 10-60%); sono molto calcarei (calcare totale 14-27%); sono da moderatamente a fortemente alcalini (pH 8.2 a 8.7).

## Uts concorrenti:

| SIGLA | NOME UTS                            | Soil Taxonomy (1998)                 | WRB (1998)            | Caratteristiche differenziali                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MON1  | Montale franchi argillosi limosi    | Udic Calciustepts fine silty         | Haplic Calcisols      | hanno l'orizzonte Bw, presente o meno come nei Cataldi, da scarsamente a molto calcareo; hanno inoltre orizzonti sepolti scarsamente o moderatamente calcarei entro 100-150cm di profondità |
| MTC1  | Monticelli franchi argillosi limosi | Udic (Typic) Calciustepts fine silty | Orthicalcic Calcisols | Si trovano nella piana a meandri antica; presentano una decarbonatazione più spinta                                                                                                         |
| TEG2  | Tegagna franchi argillosi limosi    | Typic Calciustepts fine silty        | Orthicalcic Calcisols | sono da non a scarsamente calcarei fino ad almeno 70 cm di profondità                                                                                                                       |

| SIGLA | NOME UTS                             | Soil Taxonomy (1998)         | WRB (1998)         | Caratteristiche differenziali                                                                      |
|-------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PIS1  | Pilastrì franchi argillosi limosi    | Aquic Haplustepts fine silty | Calcaric Cambisols | hanno moderata disponibilità d'ossigeno; non sempre l'orizzonte di accumulo di carbonati è calcico |
| SGR3  | San Giorgio franchi argillosi limosi | Udic Calcustepts fine silty  | Haplic Calcisols   | hanno un contenuto in sabbia più grossolana della molto fine superiore al 15% nel subsoil          |

**Principali suoli associati geograficamente nel paesaggio:** i suoli Cataldi franco argilloso limosi, 0,2-1% pendente costituiscono quasi sempre consociazioni; sono associati in aree di conoide ed interconoide recente e di terrazzo alluvionale ai seguenti suoli:

| SIGLA | NOME UTS                                          | LOCALIZZAZIONE                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CTL5  | Cataldi franchi limosi 0.2-1% pendente            | nelle parti più prossime ai canali                                                                                                            |
| GHly  | Ghiardo variante a minore evoluzione pedogenetica |                                                                                                                                               |
| MDC1  | Medicina argillosi limosi                         | nelle zone relativamente più depresse e distali dei canali                                                                                    |
| MON1  | Montale franchi argillosi limosi                  | In aree in cui il ridotto spessore della cop. alluvionale fa risalire il piano campagna sepolto                                               |
| RNV1  | Roncole verdi franchi argillosi limosi            | su superfici maggiormente conservate                                                                                                          |
| SGR3  | San Giorgio franchi argillosi limosi              | aree prossime a canali minori attivi o abbandonati                                                                                            |
| TEG2  | Tegagna franchi argillosi limosi                  | porzioni antiche e stabili, in zone conservate di superfici più antiche                                                                       |
| REM1  | Remondino franchi argillosi limosi                | su superfici più antiche, rimodellate della erosione                                                                                          |
| PIS1  | Pilastrì franchi argillosi limosi                 | in zone con ristagno idrico                                                                                                                   |
| BEL1  | Bellaria                                          | aree soggette a episodi recenti di esondazione, lungo i corsi d'acqua del reticolo minore e in corrispondenza di corsi attivi o canali minori |

**Ambiente:** nella piana pedemontana, in ambienti di conoidi alluvionali e di interconoidi alluvionali in deposito di argine naturale. La posizione di questi suoli, rilevati di alcuni metri rispetto alle aste fluviali principali, porta a ritenere rilevante la prevalenza di movimenti idrici sottosuperficiali e profondi in direzione convergente verso gli alvei attuali anziché divergenti come si stima accada in ambiente di Piana a Copertura Alluvionale (CTL3). Analogamente alla fase 3, la gestione agronomica di questi suoli si giova di un minor rischio di incrostazione superficiale e una migliore percorribilità cui si associa però una peggiore lavorabilità connessa soprattutto alla forte coesione degli aggregati secchi

**Uts proposta da:** Luca Ancarani e Germana Maltarello nel 1990

**Revisionata da:**

- Vanna Maria Sale, nel cantiere A5006, il 15/01/92
- Giuseppe Benciolini, nel cantiere A5004
- Carla Scotti, nel cantiere A5001, il 15/01/92
- Silvia Pelle, nel cantiere A5003, il 15/01/92
- Massimo Serra, nella prima correlazione il 22 ottobre 1992
- Carla Tomassetti e Lorenzo Gardin, nel cantiere A1407, Novembre 1993, che hanno cambiato la Classificazione S.T. con l'adozione delle nuove chiavi, cambiato profilo rappresentativo, aggiunto profili, modificando i range in maniera non sostanziale. Vanna Maria Sale ha verificato la congruità della serie proposta all'interno del tema 2.
- V.M. Sale, Luglio 95, nel cantiere A/5014, ha preso in considerazione i soli aspetti locali della serie.
- Giuseppe Benciolini e Stefano Raimondi- i.ter , cantiere A/1201/-seconda fase (dicembre 1995), hanno specificato la diffusione anche nella piana a copertura alluvionale parmense
- E.Casati, cantiere A/1701, Ago 96 si sono aggiunti profili ampliando il range dell'argilla (fino al 40%) e includendo come taxadjuncts le tipologie con tessiture franco argilloso limoso con alti valori di estensibilità lineare inseriti nella fase di lavoro precedente tra i suoli medicina. Si sono inoltre aggiunti nuovi profili per raggiungere la numerosità richiesta per la fase di pianura ad accrescimento verticale
- Silvia Pelle, Settembre 1997, nel cantiere A/1502, prima fase
- Paola Tarocco, marzo 1998, che ha rivisto in ambito regionale il range della serie
- Giuseppe Benciolini e Andrea Bertacchini, i.ter s.c.r.l. – lotto A/1301 (1998) che hanno rilevato la serie nella pianura reggiana definendone i ranges delle caratteristiche più tipici localmente e proposto alcune modifiche, la più importante delle quali è la possibilità di presentare poche screziature anche negli orizzonti Bw per le fasi CTL1 e CTL3.
- Serie revisionata da: Silvia Pelle, Agosto 1998, nel cantiere A/1502

- Silvia Pelle, Ottobre 1999, nel cantiere A/5017, seconda fase
- GIUSEPPE BENCIOLINI, I.TER GENNAIO 2002 - LOTTO A/9003
- Paola Tarocco, maggio 2002, che ha rivisto e corretto il range dell'uts proposto nel lotto di correlazione A9003
- Marina Guermandi, ottobre 2002, che ha rivisto lo schema di descrizione correlato

**Grado di fiducia dell'uts:** alto

**Note:** Si è deciso di allargare il concetto della serie fino a comprendere i pedon simili ma con sequenza tipica degli orizzonti Ap-Bk-C (subordinati entro unità cartografiche dei suoli Cataldi), purchè gli orizzonti Bk che si riscontrano sotto l'Ap non presentino i requisiti dell'orizzonte calcico (concetto centrale della uts Remondino, la cui presenza è stata confermata nel Forlivese e Ravennate).

Sono stati esclusi dall'uts Cataldi tutti i pedon che presentano orizzonti sepolti scarsamente calcarei entro 100 cm poichè questo è il concetto centrale della serie Montale.

## STIMA DELLE QUALITÀ SPECIFICHE

### Qualità che condizionano la crescita delle piante

**Rischio di inondazione:** assente

**Disponibilità di ossigeno per le piante:** buona; il drenaggio è facilitato da opere di sistemazione idraulica quali canali di scolo poco profondi, baulature del terreno, scoline.

Nel periodo fine autunno-inizio primavera (1-3 mesi cumulativi) si rileva la presenza di strati saturi di acqua a partire da 80-130 cm, mentre nel periodo estivo le condizioni di anaerobiosi si mantengono al di sotto di 150 cm.

**Problemi nutrizionali specifici:** l'intensità dei problemi nutrizionali specifici è molto lieve e comunque non tale da limitare la scelta delle colture.

- *Sodicità:*

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| da 0 a 40 cm   | nessun problema riscontrato |
| da 40 a 80 cm  | nessun problema riscontrato |
| da 80 a 120 cm | nessun problema riscontrato |

- *Salinità:*

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| da 0 a 40 cm   | nessun problema riscontrato |
| da 40 a 80 cm  | nessun problema riscontrato |
| da 80 a 120 cm | nessun problema riscontrato |

- *Alcalinità:*

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| da 0 a 40 cm   | nessun problema riscontrato |
| da 40 a 80 cm  | nessun problema riscontrato |
| da 80 a 120 cm | nessun problema riscontrato |

- *Acidità:*

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| da 0 a 40 cm   | nessun problema riscontrato |
| da 40 a 80 cm  | nessun problema riscontrato |
| da 80 a 120 cm | nessun problema riscontrato |

- *Capacità di scambio cationico*

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| da 0 a 40 cm   | nessun problema riscontrato |
| da 40 a 80 cm  | nessun problema riscontrato |
| da 80 a 120 cm | nessun problema riscontrato |

- *Calcare attivo*

|               |                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| da 0 a 40 cm  | nessun problema riscontrato per le colture erbacee ed arboree                                          |
| da 40 a 80 cm | valori normali per le colture erbacee, normali o talvolta elevati per le arboree più sensibili (valori |

2-6 %)

|                |                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| da 80 a 120 cm | valori elevati per le colture arboree più sensibili, normali per le erbacee (valori 3-12 %) |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

- *Disponibilità di elementi della nutrizione*

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| da 0 a 40 cm    | non valutato |
| da 40 a 80 cm   | non valutato |
| da 80 a 120 cm: | non valutato |

**Rischio di incrostamento superficiale:** da assente a moderato (i.e da 1.0 a 1.5 )

**Profondità del suolo**

- *Profondità al contatto lithico o paralithico:* molto profondo

- *Profondità utile alle radici:* **MOLTO ELEVATA O ELEVATA** SU stratificazioni compatte arricchite in carbonato di calcio.

**Radicabilità:** radiceabilità pari al 90-80% del volume nello strato di superficie, che si riduce in profondità fino al 60-30 % .

**Capacità di acqua disponibile:** alta

**Rischio di deficit idrico:** lieve

### Qualità che condizionano le pratiche gestionali

**Lavorabilità**

- *Resistenza meccanica alle lavorazioni:* moderata a causa della moderata coesione degli aggregati secchi

- *Tempo di attesa:* medio

**Percorribilità:** discreta per moderato rischio di sprofondamento e slittamento.

**Interferenza dei suoli per la costruzione e manutenzione delle opere ingegneristiche:** nessun problema riscontrato

## Qualità che condizionano la degradazione delle terre

**Deterioramento delle proprietà chimiche:** in genere non sono presenti quegli aspetti morfologici di superficie e profondi e quei sintomi, legati alla produttività, alla risposta alle concimazioni, tipici dei processi di degradazione chimica in atto.

- **Acidificazione:** rischio di acidificazione e di perdita di basi da nessuno a leggero, in quanto l'elevato contenuto in calcare nel suolo consente di tamponare sia la lisciviazione delle basi dovuta al movimento delle acque, sia l'acidificazione indotta dall'uso di particolari fertilizzanti. Acidificazione in atto assente.

- **Salinizzazione:** da nessuna a moderata

- **Sodicazione:** non si hanno elementi concreti per valutare il rischio di sodicazione attraverso l'incremento di ESP annuo; basandosi sulla ESP, che attualmente presenta valori prossimi a 1 nei primi 50 cm di suolo, si può comunque supporre che esso sia assente o moderato. Sodicazione in atto assente.

- **Indisponibilità di ossigeno:** nessun problema riscontrato

- **Diminuzione della C.S.C.:** nessun problema riscontrato

- **Altre tossicità:** nessun problema riscontrato

**Deterioramento delle proprietà fisiche:** il basso contenuto in sostanza organica e l'indice di incrostamento elevato o moderato portano a ritenere elevato O MODERATO il rischio di compattamento, di "sigillatura" e di diminuzione della permeabilità.

**Perdite di suolo dovute ad erosione (potenziale):** molto bassa

**Erosione incanalata e movimenti di massa (potenziale):** assente

**Erosione incanalata e movimenti di massa (attuale):** il basso gradiente morfologico non consente una vera e propria perdita di suolo: si assiste ad una traslocazione di materiali all'interno dello stesso appezzamento.

**Erosione eolica:** assente o molto lieve

**Attitudine allo spandimento reflui zootecnici:** moderata o elevata in funzione dell'indice di incrostamento

- **Capacità di accettazione piogge:** Molto Alta

- **Capacità depurativa del suolo:** molto alta

BREVE RELAZIONE SULLE PROPOSTE DI MODIFICA PRESENTATE PER L'UNITA' TIPOLOGICA DI SUOLO CATALDI franca argillosa limosa, 0,2-1% pendente (CTL4)

Benciolini (gennaio 2002)

La descrizione dell'archivio F5006 è stata eseguita partendo dall'archivio cartaceo F5005, questa versione della serie è stata confrontata con ogni versione locale da cui si sono raccolte le eventuali informazioni aggiuntive relative ai paragrafi: profili riconducibili alla fase di serie; serie concorrenti; principali suoli associati geograficamente; ambiente; uso e vegetazione; distribuzione ed estensione; grado di fiducia; Note; precisando il caso in cui l'informazione è specifica di una precisa zona del territorio. Per il campo di variabilità delle caratteristiche degli orizzonti si è valutato se l'ampliamento del range fosse accettabile, cioè non modificasse il concetto della UTS sia per quanto riguarda i limiti tassonomici, sia il concetto portante della serie, sia le interpretazioni applicative, le stime delle qualità specifiche dei suoli, ecc. e quindi si sono aggiunte tutte le informazioni.

Il confronto con l'archivio magnetico riguarda gli archivi F5005 e A5017 che risultano, in alcuni aspetti, maggiormente aggiornati rispetto all'archivio cartaceo.

Tarocco (maggio 2002)

In fase di verifica si è deciso di cambiare il profilo di riferimento (da A5003V0019 a A5005V0006), ritenuto più rappresentativo. Inoltre si sono modificati:

- descrizione introduttiva in funzione della fase CTL4;
- classificazione Soil Taxonomy e WRB in funzione della fase CTL4;
- profili ricollegati
- suoli associati geograficamente e suoli concorrenti in funzione della fase CTL4;
- distribuzione ed estensione in funzione della fase CTL4.

Sono state confermati, previo controllo sulle osservazioni, le variazioni apportate al range di variabilità delle caratteristiche.

### 3 BIBLIOGRAFIA

- Bouma, J. *Soil variability and soil survey*, in "Soil spatial variability", Nielsen D.R. e Bouma J. (curatori), Wageningen, 1985.
- Clayden B., Hollis J.M. - *Criteria for differentiating soil series*. Rothamsted (Harpenden), Soil Survey, Technical Monograph n. 17, 1984.
- Costantin E.A.C., Righini G., Sulli L. *La banca dati delle regioni pedologiche italiane*. 2001
- Dent, D.; Young, A. *Soil Survey and land evaluation*, Londra, George Allen & Unwin, 1981.
- Dijkerman J.C., 1981. *MSc - Course in soil science and water management*. Agricultural University, Wageningen – The Netherlands.
- FAO-Unesco, *Soil map of the world. Revised legend*. Roma, FAO, 1988
- FAO-Unesco, *World reference base for soil resources*, draft, Wageningen Roma, FAO, 1994
- Finke P., Hartwich R., Dudal R., Ibañez J., Jamagne M., King D., Montanarella L., Yassoglou N.. *Georeferenced soil database for Europe - Manual of procedures, version 1.0*. European Soil Bureau, EUR 18092 EN Office for the Official Publications of the European Communities, Luxembourg, pp. 32-36. 1998
- Gaultier J.P., Legros J.P., Bornand M., King D., Favrot J.C., Hardy R., 1993. *L'organisation et la gestion des données pédologiques spatiales: le projet DONESOL*. Revue de Géomatique. Vol 3, n.3
- Giapponesi A., Pirani P. *Guida alla fertilizzazione di suoli agricoli*. Supplemento di Agricoltura, 2000
- Hall D.G., Reeve M.J., Thomasson A.J., Wright V.F. - *Water retention, porosity, and density of field soils*. Harpenden Soil Survey, Technical Monograph n. 9, 1977.
- Hodgson, J.M. (ed.), 1997. *Soil survey field handbook*. Soil Surv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe
- Jansen, I.J.; Arnold, R. W. *Defining ranges of soil characteristics*, Soil Science Society American Journal, n. 40, pp. 89-92, 1976.
- MiPAF, Osservatorio Nazionale Pedologico per la Qualità del suolo - *Metodi di Analisi Fisica del Suolo. Collana di metodi analitici per l'agricoltura diretta da Paolo Sequi*. Franco Angeli Ed. 1997
- MiPAF, Osservatorio Nazionale Pedologico per la Qualità del suolo - *Metodi di Analisi Chimica del Suolo. Collana di metodi analitici per l'agricoltura diretta da Paolo Sequi*. Franco Angeli Ed. 2000
- Newhall F., 1972. *Calculation of soil moisture regimes from climatic record*. Rev. 4 Mimeographed, Soil Conservation Service, USDA, Washington DC.
- Regione Emilia-Romagna, *Guida all'interpretazione dei risultati dell'analisi dei terreni e alla formulazione dei consigli di concimazione*, Reg.E-R, 1988
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli dell'Emilia-Romagna*. Servizio Cartografico – Ufficio Pedologico. 1994.
- Regione Emilia-Romagna, *Catalogo Regionale dei Tipi di Suolo della Pianura Emiliano-Romagnola*, Reg.E-R, 1994-2005 [www.suolo.it](http://www.suolo.it)
- Regione Emilia-Romagna, *Manuale per il rilevamento e la descrizione dei suoli*, Reg.E-R, 1995
- Regione Emilia-Romagna, *Catalogo regionale dei principali tipi di suolo agricoli di collina e di montagna*, Reg.E-R, 2001
- Sanesi G., *Guida alla descrizione del suolo*, Firenze, C.N.R., Progetto Finalizzato "Conservazione del suolo", pubbl. n. 11, 1977

Soil Survey Staff SCS USDA, *Keys to Soil Taxonomy (Ninth edition)*, 2003

Soil Survey Staff SCS USDA, *Soil Survey Manual*, 1993

Soil Survey Staff USDA-SCS, *National Soils Survey Handbook*. U.S. Government Printing Office, 1993

Soil Survey Staff SCS USDA, *Field Book for Describing and Sampling Soils. Version 2.0*, 2002

Thomasson A.J., Jones R.J.A., *Land evaluation at regional scale. Land qualities in space and time*. Pudoc, Wageningen, 1989

U.S. Department of Agriculture. *Soil survey of San Diego Area*, California, USDA, 1973.

Van Wambeke A., Forbes T., *Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of soil map units*, SMSS Technical Monograph n.10, 1986