



REGIONE DEL VENETO



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

MANUALE

per la

DESCRIZIONE DEL SUOLO

VERSIONE 0

27/09/11

ARPAV – SERVIZIO REGIONALE SUOLI

Manuale redatto da Ugo Wolf e Stefano Carnicelli per il progetto Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000

Rivisto per la Regione Veneto da:

Ialina Vinci

Roberta Cappellin

Adriano Garlato

Con i contributi di:

Francesca Pocaterra, Davis Barbieri, Rodolfo Minelli, Silvia Obber, Francesca Ragazzi, Paola Zamarchi

La revisione delle sezioni riguardanti la morfometria, la morfologia e la geologia è stata curata da Paolo Mozzi e Mirco Meneghel, la sezione sugli humus da Giacomo Sartori.

INDICE

1	NORME TECNICHE, VARIABILI E CODIFICAZIONE	6
1.1	CODIFICAZIONE	6
1.2	NORME TECNICHE	6
2	ANAGRAFE DELL'OSSERVAZIONE E CLASSIFICAZIONE	7
2.1	SIGLA OSSERVAZIONE	7
2.2	SIGLA CARTA TOPOGRAFICA	8
2.3	DATA	8
2.4	SIGLA RILEVATORE/I	8
2.5	PROVINCIA E COMUNE	8
2.6	NOME LOCALITÀ	8
2.7	RICOLLEGAMENTO ALL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO	8
2.8	CLASSIFICAZIONE DEL SUOLO	9
2.8.1	WORLD REFERENCE BASE (WRB)	9
2.8.2	CLASSIFICAZIONE SOIL TAXONOMY (USDA-ST)	10
2.8.3	RÉFÉRENTIEL PÉDOLOGIQUE (RP)	10
3	DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'AMBIENTE	11
3.1	MORFOMETRIA	11
3.1.1	QUOTA	11
3.1.2	PENDENZA	11
3.1.3	INCLINAZIONE	11
3.1.4	ESPOSIZIONE	12
3.1.5	CURVATURA DEL SITO	12
3.1.6	MICRORILIEVO	13
3.2	MORFOLOGIA DEL SITO E DELL'AMBIENTE	14
3.2.1	NATURA DELLA FORMA	14
3.2.2	ELEMENTO MORFOLOGICO	19
3.3	GEOLOGIA	23
3.4	GEOLOGIA DEL SUBSTRATO	23
3.4.1	FONTE DELL'INFORMAZIONE (F)	24
3.4.2	FORMAZIONE GEOLOGICA CARG	24
3.4.3	TABELLA DI UNIONE: SEQUENZA, LIMITE INFERIORE E TIPO DI MATERIALE PARENTALE E SUBSTRATO	28
3.4.4	PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE DEL MATERIALE PARENTALE/SUBSTRATO	29
3.4.5	TIPO DI MATERIALI	29
3.4.6	MATERIALI PARENTALI E SUBSTRATI NON CONSOLIDATI (PPM e SBM)	29
3.4.6.1	ORIGINE (PPM E SBM)	29
3.4.6.2	COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (PPM E SBM)	31
3.4.6.3	LITOTIPO (PPM E SBM)	31
3.4.6.4	FREQUENZA DEL LITOTIPO	33
3.4.6.5	QUALITÀ (PPM E SBM)	33
3.4.6.6	ASSETTO (PPM E SBM)	33
3.4.7	MATERIALI PARENTALI ORGANICI (PPO)	34
3.4.7.1	ORIGINE (PPO)	34
3.4.7.2	COMPOSIZIONE (PPO)	34
3.4.7.3	QUALITÀ (PPO)	34
3.4.7.4	STATO DI ALTERAZIONE (PPO)	35
3.4.8	SUBSTRATI CONSOLIDATI (SBR)	35
3.4.8.1	LITOTIPO (SBR)	35
3.4.8.2	ASSETTO (SBR)	35
3.4.8.3	FRATTURE (SOLUZIONE DI CONTINUITÀ) (SBR)	35
3.4.8.4	STATO DI ALTERAZIONE (SBR)	35
3.5	RISCHIO D'INONDAZIONE	36
3.6	EROSIONE E DEPOSIZIONE	36
3.7	ASPETTI SUPERFICIALI	37
3.7.1	FESSURE TRANS-ORIZZONTI	38
3.8	PIETROSITÀ SUPERFICIALE	38
3.9	ROCCIOSITÀ	39
3.10	FALDA SUPERFICIALE	39
3.11	USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE	41

3.11.1	CODICE USO DEL SUOLO DEL VENETO (SINA-RER INTEGRATO)	41
3.11.2	VEGETAZIONE	43
3.11.3	COPERTURA DELLA VEGETAZIONE	45
3.12	GESTIONE DELLE ACQUE	45
3.13	NOTE SUL SITO	45
4	DESCRIZIONE DEL SUOLO (PROFILO/PEDON) E DEGLI ORIZZONTI	46
4.1	SIGLA OSSERVAZIONE	46
4.2	NUMERO PROGRESSIVO DI ORIZZONTI/STRATI DESCRITTI (N)	46
4.3	TRATTAMENTO DI ORIZZONTI E ASSEMBLAGGI COMPLESSI	46
4.3.1	ORGANIZZAZIONE (ORIZZONTI COMPLESSI)	47
4.4	DESIGNAZIONE DI ORIZZONTI/STRATI MINERALI	50
4.4.1	DESIGNAZIONI DI ORIZZONTI PRINCIPALI, ORIZZONTI DI TRANSIZIONE E COMBINAZIONI DI ORIZZONTI PRINCIPALI (MASTER)	50
4.4.2	SUFFISSI SPECIFICATORI DEGLI ORIZZONTI PRINCIPALI (ALFABETICO)	51
4.5	PROFONDITÀ, SPESSORE E LIMITE INFERIORE	55
4.5.1	PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE	55
4.5.2	SPESSORE MINIMO E MASSIMO	55
4.5.3	LIMITE INFERIORE	55
4.6	UMIDITÀ	56
4.7	STRUTTURA	56
4.7.1	DISTINGUIBILITÀ DELLA STRUTTURA (D)	57
4.7.2	COESISTENZA DI STRUTTURE DIVERSE E RAPPORTI TRA STRUTTURE (R)	57
4.7.3	DIMENSIONE E FORMA (D/F)	58
4.7.4	EVIDENZA (E)	58
4.8	CONSISTENZA DELL'ORIZZONTE	59
4.8.1	RESISTENZA A ROTTURA (SFORZO DI COMPRESSIONE NON CONFINATA)	59
4.8.2	MODALITÀ DI ROTTURA	60
4.9	MACROPOROSITÀ	61
4.9.1	MACROPORI (CANALI E VESCICOLE)	61
4.9.2	VUOTI PLANARI (FESSURE)	62
4.10	RADICI	62
4.11	RADICABILITÀ	63
4.12	COLORI	63
4.12.1	COLORI DI MASSE	63
	COLORE	64
4.12.2	COLORI ORIGINATI DA PROCESSI OSSIDO-RIDUTTIVI: SCREZIATURE	64
4.12.3	COLORI DI FIGURE DI ORIGINE PEDOGENETICA	65
4.13	FIGURE PEDOGENETICHE	66
4.13.1	FIGURE DI PRECIPITAZIONE DI CARBONATI, SALI PIÙ SOLUBILI, OSSIDI E IDROSSIDI	66
4.13.2	FIGURE TESSITURALI	67
4.13.3	FIGURE DA STRESS	68
4.13.4	FIGURE DI ORIGINE BIOLOGICA (ATTIVITÀ BIOLOGICA)	69
4.14	ADESIVITÀ E PLASTICITÀ	69
4.14.1	ADESIVITÀ	69
4.14.2	PLASTICITÀ	70
4.15	TESSITURA	70
4.15.1	QUANTITÀ PERCENTUALE DI ARGILLA (A)	71
4.15.2	QUANTITÀ PERCENTUALE DI SABBIA: SABBIA TOTALE E SABBIA MOLTO FINE (ST e SMF)	71
4.15.3	CLASSI DI TESSITURA U.S.D.A. (TERRA FINE)	72
4.16	TERMINI INTEGRATIVI O SOSTITUTIVI DELLA TESSITURA	75
4.16.1	ORIZZONTI/STRATI PREVALENTEMENTE ORGANICI O EMIORGANICI	75
4.16.2	ORIZZONTI/STRATI PREVALENTEMENTE O INTERAMENTE MINERALI	75
4.16.3	SITUAZIONI DENSAMENTE STRATIFICATE	76
4.17	CLASSI GRANULOMETRICHE U.S.D.A.	77
4.18	PIETROSITÀ NEL SUOLO (SCHELETRO). STIMA IN CAMPAGNA PER PARTICELLE E FRAMMENTI MINERALI CON Ø EQUIVALENTE >2 MM	77
4.18.1	SUGGERIMENTI OPERATIVI PER LE STIME GRANULOMETRICHE	79
4.19	REAZIONE (pH)	82
4.20	REAZIONE ALL'HCl	82
4.21	AWC	82
4.22	PERMEABILITÀ	82

4.23	NOTE DEGLI ORIZZONTI	82
5	CAMPIONAMENTO	83
5.1	CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO (AN.)	83
5.2	CAMPIONI PER LA DENSITÀ APPARENTE (D.A.)	83
5.3	CAMPIONI PER SEZIONI SOTTILI (S.S.)	83
6	QUALITÀ DEL SUOLO	84
6.1	PROFONDITÀ AL CONTATTO LITICO O PARALITICO	84
6.2	PROFONDITÀ UTILE ALLE RADICI	84
6.3	LIMITAZIONI ALL'APPROFONDIMENTO RADICALE	84
6.4	LAVORABILITÀ	84
6.5	PERCORRIBILITÀ	85
6.6	DRENAGGIO	86
6.7	CONDUCIBILITÀ IDRAULICA SATURA (PERMEABILITÀ)	87
6.8	DEFLUSSO SUPERFICIALE	87
6.9	STIMA DELL'AWC	88
6.9.1	METODO DI STIMA SSEW	88
6.9.2	METODO DI STIMA SECONDO DIJKERMAN (1981)	90
6.9.3	METODO DI STIMA SECONDO WOLF (1998)	91
6.10	RISCHIO DI INCROSTAMENTO	92
7	MODALITÀ DI DESCRIZIONE DETTAGLIATA PER ORIZZONTI ORGANICI ED EMIORGANICI (FORME DI HUMUS), SECONDO RP (1995)	93
7.1	DEFINIZIONI GENERALI SU MATERIALI E ORIZZONTI DIAGNOSTICI	93
7.2	DESIGNAZIONE DI ORIZZONTI/STRATI ORGANICI ED EMIORGANICI	97
7.2.1	DESIGNAZIONI DI ORIZZONTI ORGANICI E RELATIVI SPECIFICATORI SECONDO RP 1995	97
7.3	PROFONDITÀ, SPESSORE E LIMITE INFERIORE	98
7.3.1	PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE DELL'ORIZZONTE	98
7.3.2	SPESSORE DELL'ORIZZONTE	98
7.3.3	LIMITE INFERIORE	99
7.4	UMIDITÀ	99
7.5	STRUTTURA	99
7.5.1	DISTINGUIBILITÀ (D)	99
7.5.2	TIPO	101
7.5.3	GRADO DI EVIDENZA (E)	101
7.6	CONSISTENZA DELL'ORIZZONTE NEL SUO INSIEME	102
7.6.1	CARATTERE (SENSAZIONE TATTILE)	102
7.6.2	RESISTENZA A DEFORMAZIONE	102
7.7	COLORE DI MASSA	103
7.7.1	TIPO	103
7.7.2	CODICI MUNSELL	103
7.8	FIGURE E FORME DI ORIGINE PEDO-BIOLOGICA	104
7.8.1	FIGURE RISULTANTI DALLA CATENA TROFICA	104
7.9	MATERIALI NON CONFORMI	105
7.9.1	TIPO DI MATERIALI (T)	105
7.9.2	DIMENSIONI (D)	105
7.9.3	FREQUENZA (F)	105
7.10	RADICI	106
7.11	REAZIONE (pH)	106
7.12	REAZIONE ALL' HCl	107
7.13	NOTE DEGLI ORIZZONTI ORGANICI	107
7.14	CARATTERI DELL'ORIZZONTE A (ORIZZONTE EMI-ORGANICO)	107
7.15	CLASSIFICAZIONE DELL'HUMUS (RP)	108
7.16	NOTE DEGLI ORIZZONTI A al di sotto di orizzonti ORGANICI	108

1 NORME TECNICHE, VARIABILI E CODIFICAZIONE

1.1 CODIFICAZIONE

Le singole variabili possono essere:

- **CODIFICATE:** sono riportati il numero dei caratteri del codice e i singoli codici.
- **NON CODIFICATE:** si riferiscono essenzialmente a variabili quantitative non classate; sono riportati il numero delle cifre richieste, l'eventuale presenza di decimali, come descrivere la variabile e l'unità di misura di riferimento (metri, millimetri, percentuali in peso o in volume, ecc). Sono anche indicate classi di raggruppamento di importanza tassonomica o applicativa, per avere un riferimento ai valori limite su cui porre l'attenzione, e se possibile da evitare nella descrizione, per non rendere incerta una classificazione a partire da questi valori. In caso di assenza di un carattere numerico non codificato usare 0 salvo diversa indicazione.
- **IN FORMA DI NOTA:** la descrizione della variabile è libera. Alcune voci vengono compilate esclusivamente sotto forma di nota, altre voci invece presentano una parte codificabile e una parte sotto forma di nota. La possibilità di compilare note deve essere intesa per tutte le voci, anche quando non espressamente riportata.

Al di sotto del titolo del paragrafo sono riportate, in corsivo, le informazioni su: tipo di variabile (codificata o non codificata), numero di caratteri o cifre, nome del campo nel database e nome della variabile per la decodifica. Per maggiori informazioni sull'inserimento in database delle variabili, consultare la **guida al database delle osservazioni**, riportata negli allegati del manuale.

Per facilitare il rilevatore, sono stati indicati, dei codici univoci per identificare i seguenti casi, per le voci **CODIFICATE**, nella prima colonna e per i campi numerici, nella seconda (importante per la compilazione del database):

<i>Cod</i>	<i>Num</i>	<i>Descrizione</i>	
W	-998	Non rilevante, non pertinente	Variabile che non ha senso rilevare o determinare in situazioni specifiche. Ad es. una variabile descrittiva di un carattere risultante assente, come la variabile "rapporti tra strutture" nel caso in cui sia presente una sola struttura. Es: nelle analisi (in database) è usato nel campo relativo alla determinazione dei carbonati nei campioni con pH<6,5, oppure per il numero campione in analisi effettuate da altro laboratorio.
X	-997	Non determinato	Carattere non considerato nel rilevamento, anche se presente e descrivibile.
Y	-999	Non rilevabile	Carattere per cui è stata verificata l'impossibilità di rilevamento (ad es. determinare i rapporti tra strutture in caso di umidità elevata, oppure determinare la pietrosità superficiale in un campo inerbito), ma non assente. Es. in database nel n_RdP, in caso di analisi del nostro laboratorio, se il rapporto di prova non esiste.
Z	0 999	Assente	Variabile di cui è stata verificata l'assenza. Nei campi numerici può essere equivalente a 0 oppure 999 (es. per la profondità di falda) come specificato nelle singole voci a cui si rimanda.

Gli spazi lasciati in bianco vengono identificati in sede di Banca Dati come "missing", per cui se al rilevatore preme far osservare che un carattere la cui descrizione non è obbligatoria ricade nelle 3 categorie sopra citate deve specificarlo utilizzando i codici appropriati. Le eccezioni ai casi sopra specificati sono riportate caso per caso.

1.2 NORME TECNICHE

Profondità e larghezza del profilo: la profondità standard di scavo è 150 cm, o fino alla roccia non scavabile con mezzi meccanici e/o piccone; la larghezza standard è 150 cm. Quando la profondità degli orizzonti diagnostici utili alla classificazione è maggiore di 150 cm (previo accertamento preliminare con trivella) lo scavo può essere approfondito, purché all'approfondimento corrisponda un ulteriore allargamento del fronte del profilo (50 cm di larghezza/25 cm di profondità).

Preparazione della sezione: la parete dello scavo da descrivere viene preparata o in maniera da mettere in evidenza la struttura, lavorando con la pala o il coltello, oppure viene lisciata con la pala, solo nel caso in cui l'orizzonte è a tessitura sabbiosa e quindi senza struttura, in modo da far risaltare altre caratteristiche quale il colore.

Disposizione del metro nel profilo: il metro va posto a sinistra. Può essere sia rigido che flessibile ma deve avere comunque una suddivisione ben visibile in decimetri (colori alternati, segno dei decimetri ben evidente).

Disposizione della lavagnetta: la lavagnetta, di colore nero, va disposta lateralmente, sopra il metro. Per ogni rilevamento verrà stabilito un codice (vedi sigla rilevamento) e ad ogni rilevatore verrà assegnato un gruppo di numeri personali (es. da 200 a 400). Le osservazioni vanno numerate progressivamente nell'ambito delle sigle relative al tipo di osservazione e non saranno ammesse sigle come bis, ter ecc. Ogni osservazione ha un codice univoco. Sulla lavagnetta va scritto: Sigla Rilevamento - Tipo osservazione - Numero progressivo e Data.

Foto: la foto deve essere scattata frontalmente, evitando di includere nell'inquadratura le pareti laterali dello scavo; deve essere evitato l'uso del *flash* perchè altera i colori e non mette in evidenza la struttura.

2 ANAGRAFE DELL'OSSERVAZIONE E CLASSIFICAZIONE

2.1 SIGLA OSSERVAZIONE

L'unione di sigla rilevamento, tipo osservazione e numero progressivo identifica in modo univoco l'osservazione (*Variabile non codificata 9 caratteri. Campo: ID_OSS*).

SIGLA RILEVAMENTO

Variabile codificata, 4 caratteri. Campo: ID_RIL. Decodifica: tabella RILEVAMENTI.
Codice assegnato all'inizio del rilevamento.

TIPO OSSERVAZIONE (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: TIPO_OSS. Decodifica: TIPO_OSS.

Cod	Descrizione
P	Profilo completo ¹
M	Minipit ²
Q	Profilo non standard ³
T	Trivellata ⁴
O	Osservazione superficiale ⁵
S	Trivellata non standard ⁶
A	Campionamento areale ⁷

NUMERO PROGRESSIVO (N°)

Variabile non codificata, 4 cifre. Campo: N_OSS.
Numero progressivo dell'osservazione.

SOTTOTIPO (ST)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: s_tipo_oss. Decodifica: S_TIPO_OSS.

Cod	Descrizione
T	profilo con trivellata profonda (solo per tipo =P o Q)
N	profilo a descrizione minima (solo per tipo =P o Q)
S	sezione o profilo d'opportunità (ad esempio sezione stradale o fronte di frana rinfrescati) (solo per tipo =P o Q)
H	descrizione limitata agli orizzonti organici (solo per tipo =O)
A	osservazione limitata al sito e ambiente (solo per tipo =O)
C	Campionamento sistematico (campione composto; ad es. quello previsto in un campionamento areale)

¹ Profilo completo (standard) significa che la descrizione in campo su una sezione a vista comprende tutte le variabili (descrittive) degli orizzonti genetici (ed eventuali assemblaggi di orizzonti) che compongono il "solum" e i materiali parentali e/o il substrato; la descrizione è finalizzata a scopi generali.

² Minipit osservazione speditiva, alternativa alla trivellata in aree montane, realizzata per mezzo di uno scavo a scarsa profondità.

³ Profilo non standard significa che la descrizione non comprende necessariamente tutte le variabili illustrate nel manuale e/o il profilo non rispetta tutti gli standard (ad esempio la profondità può essere inferiore a quella del "solum" e i caratteri descritti sono solo alcuni di quelli presi in considerazione nella descrizione di un profilo completo).

⁴ Trivellata è un tipo di osservazione in cui si descrivono le sole variabili che è possibile vedere direttamente e/o interpretare sui materiali estratti con una trivella manuale e/o a motore di tipo idraulico-meccanico non a rotazione

⁵ Osservazione superficiale è una descrizione limitata ad alcune componenti del suolo e dell'ambiente.

⁶ Trivellata non standard è una trivellata o un sondaggio geologico che non hanno una descrizione completa.

⁷ Campionamento areale viene effettuato in un appezzamento, per un piano di spandimento fanghi o per un monitoraggio ambientale.

2.2 SIGLA CARTA TOPOGRAFICA

TIPO (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *carta_top_tipo*. Decodifica: *CARTA_TOP_TIPO*.

Cod	Descrizione
R	carta tecnica regionale
M	carta IGMI
O	ortofotocarta
A	altra (specificare in nota)

SCALA

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *carta_top_scala*. Decodifica: *CARTA_TOP_SCALA*.

Indicare la scala della carta topografica usata in campagna, vedi tabella di esempio.

Cod	Descrizione
002	1:2.000
005	1:5.000
010	1:10.000
020	1:20.000
025	1:25.000

Cod	Descrizione
050	1:50.000
100	1:100.000
250	1:250.000
500	1:500.000

SIGLA

Variabile non codificata, 6 caratteri.

Inserire sigla della carta topografica in uso. Es. 126NO oppure 126010.

2.3 DATA

Variabile non codificata, 8 cifre: giorno, mese, anno, formato gg/mm/aa. Campo: *data*.

Inserire la data in cui si esegue la descrizione dell'osservazione in campagna.

2.4 SIGLA RILEVATORE/I

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *rilev_1*, *rilev_2*, *rilev_3*. Decodifica: *tabella RILEVATORI*.

I codici vengono assegnati all'inizio del rilevamento. E' possibile inserire al massimo tre rilevatori.

2.5 PROVINCIA E COMUNE

Variabile codificata in database, 6 caratteri. Campo: *codice_istat*. Decodifica: *tabella ISTAT*.

Nella scheda di campagna inseriti come testo. Vengono inseriti in database solo codificati, possono servire come controllo.

2.6 NOME LOCALITÀ

Variabile non codificata, 50 caratteri. Campo: *nome_sito*.

In forma di nota.

2.7 RICOLLEGAMENTO ALL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO

ARCHIVIO DI RIFERIMENTO DELL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO

Variabile codificata, 4 caratteri. Campo: *ID_ARM*. Decodifica: *tabella RILEVAMENTI*.

Si utilizza il codice di rilevamento o del progetto di armonizzazione (codice armonizzazione) alla cui descrizione si riferisce il ricollegamento dell'UTS.

SIGLA UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO

Variabile codificata, 4 caratteri. Campo: *ID_UTS*. Decodifica: *tabella UTS_ELENCO*.

Inserire il codice dell'UTS a cui l'osservazione è stata ricollegata; è possibile inserire due UTS, nel caso di ricollegamento multiplo. L'elenco aggiornato dei codici delle UTS è nel database nella tabella *UTS_ELENCO*. Inserire "XXX" in assenza di ricollegamento ad una UTS (con codice "AAA" come archivio di riferimento dell'UTS).

RICOLLEGAMENTO ALL'UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO (R)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *UTS_r*. Decodifica: *UTS_R*.

Si riferisce all'unità tipologica di suolo dell'archivio regionale con grado di similitudine più elevato.

Cod Descrizione

- 1 Osservazione **tipica**: l'osservazione ricade interamente nel range perimodale di variabilità di una UTS (legame semplice ed integrale) e viene proposta come rappresentativa del concetto centrale della stessa. Non sono ammesse come tipiche le osservazioni di tipo T e di tipo O.
- 2 Osservazione **rappresentativa** (non tipica con legame semplice ed integrale): l'osservazione ricade interamente nel range perimodale di variabilità di una UTS, ma non viene proposta come tipica del *concetto centrale* della stessa.
- 3 Osservazione **correlata** (con legame semplice e parziale): l'osservazione ricade nel range perimodale di variabilità di una UTS, 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.
- 4 Osservazione **esterna o marginale**: l'osservazione non ricade o ricade solo marginalmente nel range perimodale di una o più UTS.
- 5 Osservazione **con legame doppio** (o multiplo) e parziale: l'osservazione ricade nel range perimodale di variabilità di due (o più) UTS, 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.
- Z in assenza di ricollegamento

MOTIVO DEL RICOLLEGAMENTO

Variabile non codificata, memo. Campo: UTS_motivo.

Indicare i motivi del ricollegamento.

DISCOSTAMENTO DEL RICOLLEGAMENTO

Variabile non codificata, memo. Campo: UTS_disc.

Indicare gli eventuali discostamenti dal range di variabilità dell'UTS.

2.8 CLASSIFICAZIONE DEL SUOLO

2.8.1 WORLD REFERENCE BASE (WRB)

Variabili codificate, complessivamente 24 caratteri in 8 campi.

Per aggiornare la codifica alla versione 2006 sono stati aggiunti un campo nuovo per il terzo prefisso (2b) e uno per il terzo suffisso (5), che non devono essere compilati per le versioni precedenti al 2006. Per i codici aggiornati fino alla versione 2006, vedi allegati del manuale.

Si articola in:

- gruppo pedologico di riferimento
- primo prefisso, in ordine di importanza (unità pedologica di 1° livello)
- secondo prefisso, in ordine di importanza (unità pedologica di 2° livello)
- terzo prefisso, in ordine di importanza (unità pedologica di livello 2b, nuovo)
- primo suffisso (unità pedologica di 3° livello)
- secondo suffisso (unità pedologica di 4° livello)
- terzo suffisso (unità pedologica di 5° livello, nuovo)
- anno di edizione del WRB (in scheda si inseriscono solo le ultime due cifre, es. "06"; nel database va inserito per intero, es. "2006")

Esempio WRB 1998: Cutani-Chromic Luvisol (Skeletal)

Esempio WRB 2006: Cutanic Luvisol (Abruptic, Hypereutric, Endoskeletal)

	Gruppo	Prefisso (1)	Prefisso (2)	Prefisso(2b)	Suffisso (3)	Suffisso (4)	Suffisso (5)	ANNO
N caratteri	2	3	3	3	3	3	3	4
Campo	wrb_gruppo	wrb_unita1	wrb_unita2	wrb_unita2b	wrb_unita3	wrb_unita4	wrb_unita5	wrb_anno
Decodifica	WRB_GRUPPO	WRB_UNITA	WRB_UNITA	WRB_UNITA	WRB_UNITA	WRB_UNITA	WRB_UNITA	-
	Luvisol	Chromic	Cutani		Skeletal			1998
WRB	LV	cr	ct		sk			1998
	Luvisol	Cutanic			Abruptic	Hypereutric	Endoskeletal c	2006
WRB	LV	ct			ap	euh	skn	2006

Il codice dello specificatore, qualora ci sia, va inserito dopo quello del livello (es. "sk" skeletal e "n" endo). In scheda vanno inserite solo le ultime due cifre dell'anno (es. 98).

Eventuali note vanno inserite nel campo apposito, non codificato (*wrb_note*).

2.8.2 CLASSIFICAZIONE SOIL TAXONOMY (USDA-ST)

Variabili codificate, complessivamente 24 caratteri in 9 campi.

Per codificare fino a livello di sottogruppo si utilizzano i codici riportati negli allegati del manuale.

Descrizione	N caratteri	Campo	Decodifica
Ordine, Sottordine e Grande Gruppo	3	usda_gr_gruppo	USDA_GR_GRUPPO
Sottogruppo	4	usda_s_gruppo	USDA_S_GRUPPO
Famiglia granulometrica	3	usda_granfam	USDA_GRANFAM
Classe mineralogica	2	usda_minfam	USDA_MINFAM
Classe di attività dei cationi di scambio ⁸	2	usda_cecfam	USDA_CECFAM
Classe di calcare e di reazione	2	usda_reazfam	USDA_REAZFAM
Regime di temperatura	2	usda_tempfam	USDA_TEMPFAM
Altre caratteristiche	2	usda_altrfam	USDA_ALTRFAM
Anno di edizione Soil Taxonomy	4	usda_anno	-

Es. un profilo classificato come Aquic Haplustept fine silty, mixed, mesic viene reso nel seguente codice: JID/AQ06/106/34/02/16/02/98. Quando la classificazione si ferma a livello di sottogruppo i termini di riferimento alle famiglie vengono considerati come "non classificati". Es. Aquic Haplustept viene reso come JID/AQ06/001/01/01/01/01/98.

Eventuali note vanno inserite nel campo apposito, non codificato (*usda_note*).

2.8.3 RÉFÉRENTIEL PÉDOLOGIQUE (RP)

Variabile non codificata, 50 caratteri. Campo: *Duch_ nome*.

Non è previsto un campo apposito nella scheda, ma esiste un campo note nel database; eventualmente inserire nel campo "Note generali" della scheda.

⁸ La classe di attività dei cationi di scambio non è stata inserita nella scheda, ma solo in database, perché finora non utilizzata.

3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'AMBIENTE

Si intende per SITO l'area ristretta intorno all'osservazione puntiforme, mentre per AMBIENTE l'area più vasta necessaria per individuare e caratterizzare in modo corretto le relazioni tra paesaggio e suolo osservato. Una definizione più ampia e articolata è necessaria poiché i vari caratteri da osservare hanno dimensioni del supporto diverse.

La dimensione del **SITO** è stata spesso indicata (in passato) facendo riferimento ad un'area grossolanamente circolare con **raggio di circa 15/20 metri intorno al punto di osservazione** del suolo (circa 700-1200 m²). Questa dimensione può risultare soddisfacente in molti casi, ma quando l'uniformità dell'elemento morfologico (così come percepibile in campo) e la supposta omogeneità distributiva dei caratteri del suolo sono ben al di sotto di queste dimensioni, allora anche i caratteri descrittivi del sito devono essere considerati su dimensioni minori. Le dimensioni dell'**AMBIENTE** non saranno mai definibili a priori, ma indicativamente dovranno comprendere almeno le dimensioni: a) della "natura della forma" entro cui si colloca il sito in esame; b) il mosaico dell'uso delle terre che caratterizza quel (pedo)paesaggio, entro cui si collocano i rilievi puntiformi e si indagano le relazioni funzionali tra suoli.

In molte situazioni la visibilità del sito in campagna è abbastanza buona (siti aperti, con pochi alberi o soltanto gruppetti di cespugli, come ad es. in aree con colture agricole foraggere o in montagna prati pascoli estensivi), per cui il rilevatore può osservare e interpretare tutte le variabili descrittive richieste per il SITO senza essere costretto a grandi spostamenti intorno al punto del profilo. Qualche difficoltà può essere incontrata nell'osservazione e interpretazione delle variabili descrittive richieste per l'**AMBIENTE**, per cui è comunque consigliabile avere a disposizione (anche in campagna) una coppia di foto aeree o un ortofotopiano che permettano di integrare ed estendere il campo visivo alla dimensione chilometrica. Il problema si pone invece in modo molto più acuto nelle situazioni in cui la visibilità anche intorno al punto è molto limitata (talvolta meno di 10 metri, come ad esempio in aree boscate con fitto sottobosco a cespugli, in cedui molto densi, ecc.). In ambienti simili il rilevatore dovrà perdere più tempo per spostamenti intorno al punto campionario del profilo (per la descrizione del SITO) e comunque dovrà per forza fare riferimento a foto aeree od ortofotopiano per integrare quanto intravisto in campagna nelle estrapolazioni a livello dell'**AMBIENTE**. In aree montane e collinari la visione diretta da terra per descrivere l'ambiente può essere applicata osservando l'intorno del punto campionario dal versante opposto, ma in questo caso è evidente la non contemporaneità della descrizione del profilo con la descrizione di molte variabili richieste per l'ambiente (oltre al margine di errore in cui si può incorrere nel ricollocare l'intorno del punto già effettuato a terra nei giorni precedenti nella sua corretta posizione geografica al cambiare della visione prospettica). In questi casi è indiscutibile il necessario supporto (in campo) di foto aeree o di un ortofotopiano.

3.1 MORFOMETRIA

3.1.1 QUOTA

Variabile non codificata, 5 cifre (1 decimale). Campo: quota_mslm.

Quota del sito in metri sul livello del mare. Se il segno è negativo va indicato prima del valore (S).

3.1.2 PENDENZA

Variabile non codificata, 5 cifre (2 decimali). Campo: pendenza.

Valore in percentuale del sito; può essere misurato o stimato, in campagna o in ufficio.

Classi di pendenza attualmente in uso:

CLASSI	LIMITI % DEL GRADIENTE
Pianeggiante	<0,2
Subpianeggiante	0,2-2
Dolcemente inclinato	2-5
Inclinato	5-10
Molto inclinato	10-15
Moderatamente ripido	15-30
Ripido	30-60
Molto ripido	60-90
Estremamente ripido	>90

3.1.3 INCLINAZIONE

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: inclinazione.

Si inserisce il valore dell'inclinazione in gradi. In genere il dato della pendenza si esprime come inclinazione nelle aree di collina e di montagna.

3.1.4 ESPOSIZIONE

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: esposizione.

Valore della direzione di massima pendenza del sito in gradi (azimut Nord). In aree pianeggianti o subpianeggianti è un dato irrilevante.

3.1.5 CURVATURA DEL SITO

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: curvatura. Decodifica: CURVATURA.

Indicare la geometria prevalente del sito rispetto alle sezioni verticale e orizzontale passanti per il punto di osservazione. In generale le dimensioni areali cui fare riferimento per la stima della curvatura sono in termini metrici o decametrici, e quindi la curvatura va riferita al sito. Per la valutazione si vedano le figure seguenti.

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

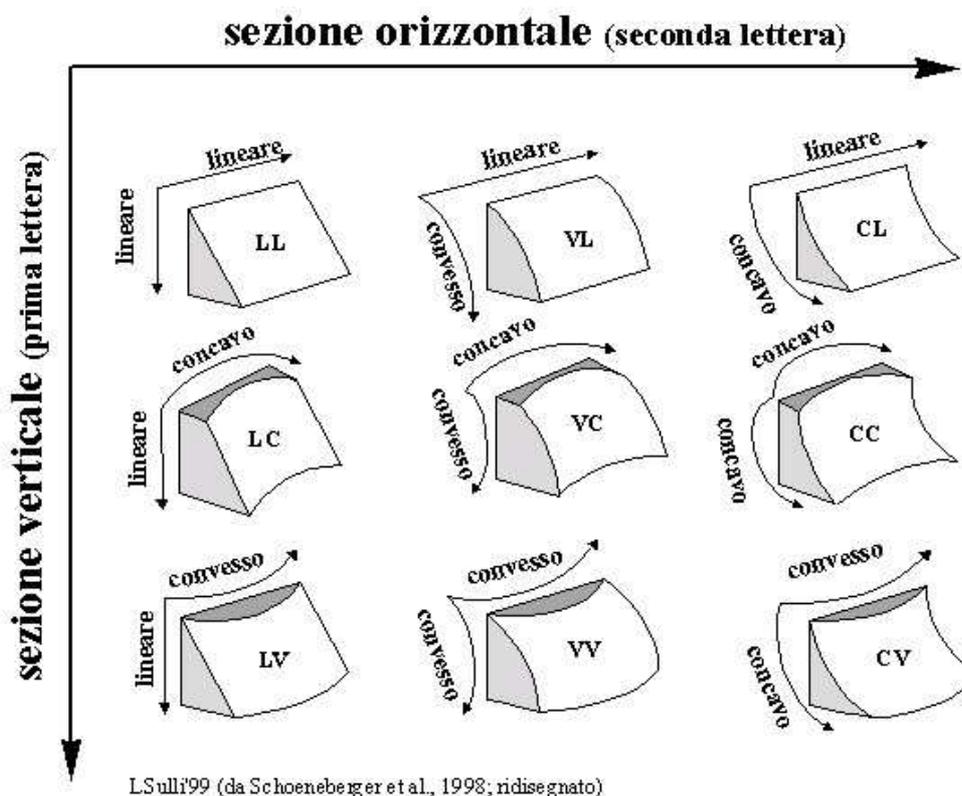


Figura 3.1 Schema per il riconoscimento della curvatura (da R.V. Ruhe; P.J. Schoeneberger).

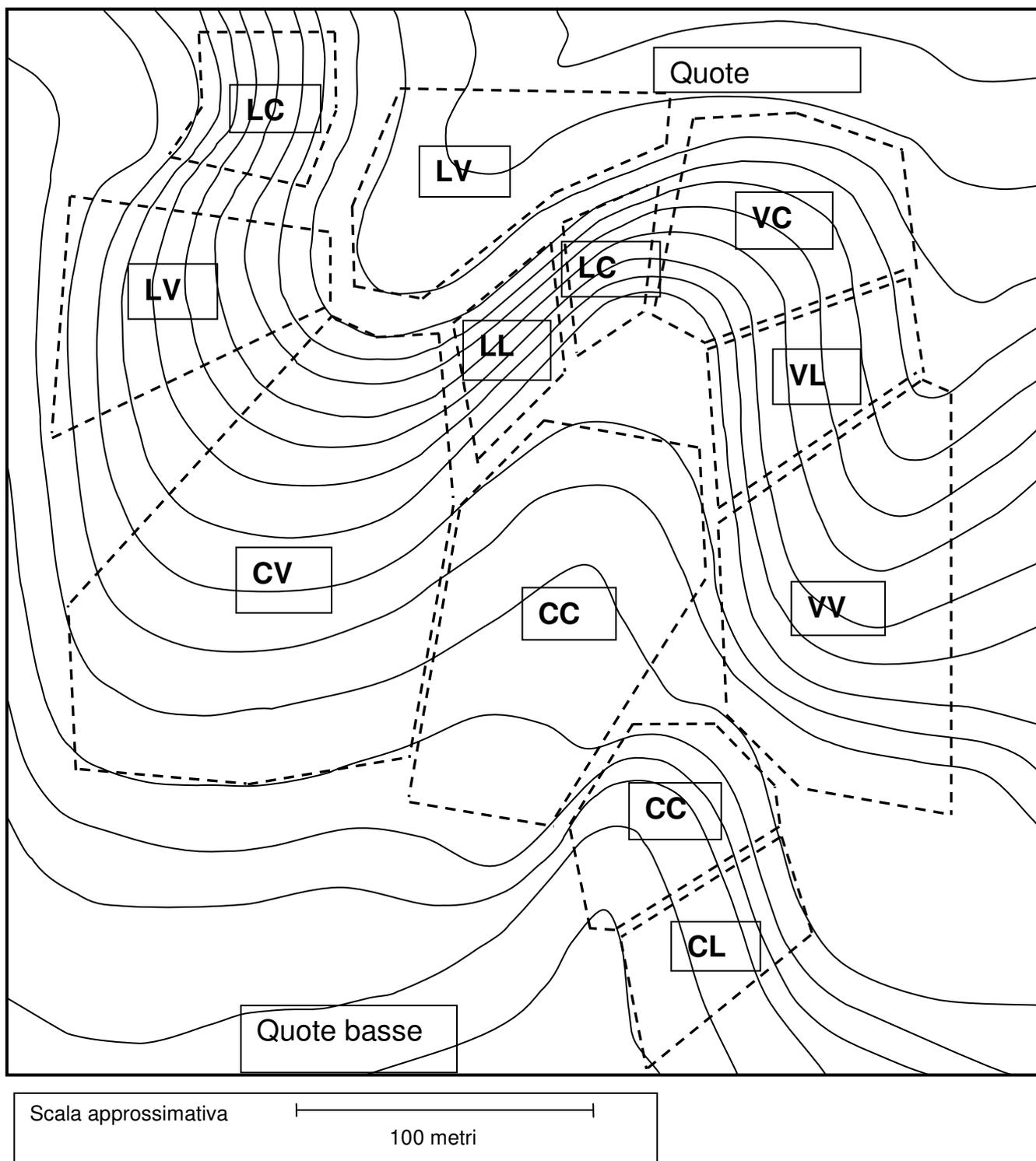


Figura 3.2. Esempio di definizione della curvatura in ambiente collinare e montano (da L. Sulli 1999, modificato)

3.1.6 MICRORILIEVO

Variabile codificata, 2 caratteri Campo: microrilievo. Decodifica: MICRORILIEVO.

Cod.	Descrizione
RA	Da ribaltamento di alberi
AG	Da argille dinamiche
AS	Da animali scavatori
CE	Cuscinetti erbosi (crionivali)
CP	"Suoli" poligonali (crionivali)

Cod.	Descrizione
CT	Terrazette (crionivali)
CS	"Suoli" striati (crionivali)
MM	cunette e rilievi da movimenti di massa
Z	assente

3.2 MORFOLOGIA DEL SITO E DELL'AMBIENTE

Sintesi delle osservazioni morfologiche, prendendo in considerazione sia le dimensioni adottate per la descrizione del sito che dell'ambiente.

Compilare la tabella con i codici ricavati dalle variabili seguenti, nella casella relativa alla scala di percezione indicata. Le parti che sono oscurate indicano variabili che non ha senso compilare alla scala considerata, in quanto un unico elemento morfologico non può spaziare in termini uniformi per chilometri, né la natura della forma morfologica può esistere compiutamente su una superficie di poche decine di m². I valori dimensionali indicati per la scala sono orientativi; non è necessario indicare tutti i campi previsti dalla tabella, ma solo quelli che risultano significativi.

Tipologia	Scala Km	Scala hm	Scala dam	Scala m
Natura della forma				
Elemento morfologico				

Ad esempio in un paesaggio (ambiente) montano il sito del profilo rilevato si colloca su una schiena che divide vallecole secondarie, in una parte di versante interessata da dissesti dovuti a *soil slips*. Questo sito si trova in una forma di versante solcata da vallecole (il versante è compreso tra un fondovalle alluvionale ed una cresta principale con dislivello superiore ad un chilometro e si presenta con una lunghezza trasversale di alcuni chilometri); la sintesi della posizione morfologica potrà essere codificata come segue:

Tipologia	Scala Km	Scala hm	Scala dam	Scala m
Natura della forma	EV	EDF		
Elemento morfologico			SCS	

Se invece il sito del profilo rilevato si trova nello stesso paesaggio di prima, ma il punto è stato campionato sul versante di una vallecola (in cui le linee di deflusso sono grosso modo parallele), tra la schiena e la doccia della vallecola stessa, ma non molto lontano dalla linea di displuvio per cui la superficie adiacente più alta è una sommità (ed ha pendenza minore), la sintesi della posizione morfologica potrà essere codificata come segue:

Tipologia	Scala Km	Scala hm	Scala dam	Scala m
Natura della forma	EV	EDF		
Elemento morfologico			VSF	

3.2.1 NATURA DELLA FORMA

Variabile codificata, 3 campi da 3 caratteri. Campi: *morf_nat_km*, *morf_nat_hm*, *morf_nat_dam*. Decodifica: *MORF_NAT*.

Per natura della forma si intendono, specificamente, le modalità di genesi della morfologia che si sta esaminando. In ambienti di pianura, la natura della forma, alla scala di percezione più dettagliata, rappresenta il supporto morfologico per l'individuazione dell'unità di suolo. Le voci incluse sono quindi selezionate come rilevanti da questo punto di vista. Sono omessi i termini descrittivi di natura prevalentemente geometrica, poiché questa informazione viene già fornita dalla morfometria e dall'elemento morfologico, e risulterebbe ridondante. Sono incluse soltanto le forme sulle quali esiste una certa probabilità di trovare un suolo di estensione sufficiente da meritare di essere rilevato.

La codifica è su 2 livelli; il primo livello ha natura generale, è inteso come onnicomprensivo ed è obbligatorio. Il secondo livello si sforza di comprendere tutti i casi noti e rilevanti, ma non ha l'ambizione di esservi riuscito. Si raccomanda fortemente, quando nessuna variabile del secondo livello risulti pienamente adeguata, di codificare la forma al primo livello, fornire una adeguata descrizione degli elementi morfologici, e riportare in nota la descrizione della natura della forma, per successiva inclusione nel sistema di codifica.

A00	FORME DI ORIGINE ANTROPICA	
AV	livellamento, versante rimodellato	
AT	versante terrazzato	
	ATI	integro
	ATD	degradato
	ATM	terrazzamento meccanizzato
	ATC	versante ciglionato
AA	area di accumulo	
	AAD	discarica di rifiuti o inerti
	AAR	riporto di terra
AG	arginatura per canale o altra opera	
AU	area urbanizzata	
C00	FORME DI ORIGINE CARSICA	
CD	depressione carsica	
	CDD	dolina a fondo piatto
	CDC	dolina di crollo
	CDV	dolina di subsidenza
	CDO	dolina nella copertura
	CDA	depressione carsica aperta
	CDU	uvala
	CDR	uvala di crollo
	CDE	uvala aperto
	CDP	polje
	CDT	polje aperto
	CDI	rilievo residuale (chicot)
	CDH	hum
CV	valle fluvio-carsica	
	CVT	ripiano con tracce di reticolo fluvio-carsico
	CVV	valle secca
	CVA	valle cieca o valle di sorgente
	CVC	canyon carsico
CI	versante carsificato	
CR	ripiano carsificato	
CP	pietraia carsica (griza o grisè)	
S00	FORME DERIVANTI DA STRUTTURA E TETTONICA	
SD	depressione tettonica (Graben)	
SR	rilievo tettonico (Horst)	
SB	versante a balze	
SV	versante di faglia	
SC	cuesta	
SS	superficie strutturale	
	SSD	Superficie strutturale dissecata
	SSO	Superficie strutturale ondulata
V00	FORME DI ORIGINE VULCANICA	
VR	cratere	
	VRM	cratere di esplosione (maar)
VA	caldera	
VT	depressione vulcano-tettonica	
VC	cono vulcanico	
	VCC	cono di cenere
	VCS	cono di scorie
	VCP	cono poligenico
	VCL	cono di lava
VL	colata lavica	
VD	cupola o domo lavico	
VP	plateau vulcanico	
W00	FORME DI ORIGINE EOLICA	
WD	dune	
	WDS	dune stabilizzate
	WDP	dune spianate
	WDA	duna appoggiata
WI	area interdunale	
	WIL	area interdunale periodicamente allagata (lama)

WA	area di accumulo eolico		
WE	superficie o conca di deflazione		
E00	FORME DEL MODELLAMENTO EROSIVO⁹		
EF	versante/i in frana		
		EFN	nicchia di frana
		EFC	corpo di frana
ED	versante/i dissestato/i		
		EDR	versante dissestato da creep (reptazione)
		EDS	versante dissestato da soliflusso
		EDF	versante dissestato da frane di suolo (soil slips)
		EDC	versante con calanchi
		EDB	versante con biancane
		EDI	incisione accelerata cartografabile
		EDL	colata da trasporto in massa
EL	versante/i lineare		
		ELN	non aggradato (senza deposito di versante al piede)
		ELR	regolare (con deposito al piede)
EV	versante con vallecole		
		EVN	non aggradato (senza deposito di versante al piede)
		EVA	non aggradato in incisione accelerata (per trasporto in massa)
		EVR	regolare (con deposito al piede)
		EVS	regolare in incisione accelerata (per trasporto in massa)
EN	canale di valanga		
EG	pediment o glacis d'erosione		
ET	rilievo residuale (tor)		
ES	superficie di spianamento		
		ESP	forma spianata
		ESS	forma semispianata
		ESD	forma dissecata
ER	resto di terrazzo		
EA	forme di accumulo		
		EAS	falda di detrito da crollo (talus) stabilizzata
		EAF	falda di detrito da crollo (talus) attiva
		EAD	cono (o coni coalescenti) di detrito stabilizzato
		EAC	cono (o coni coalescenti) di detrito attivo
		EAV	cono di valanga
		EAT	torbiera di versante
		EAP	glacis d'accumulo (colluvio)
EZ	versante in roccia (*)		
		EZP	pareti in roccia (*)
		EZS	salti in roccia (*)
		EZC	creste in roccia (*)
P00	FORME DI ORIGINE FLUVIALE (in pianura)		
PT	terrazzo fluviale		
		PTI	terrazzo dissecato
		PTO	terrazzo con superficie ondulata
		PTX	terrazzo con tracce di canali intrecciati
		PTY	terrazzo con tracce di canali singoli
		PTM	paleoalveo a canale singolo su terrazzo
		PTB	paleoalveo a canali intrecciati su terrazzo
		PTS	scarpata fluviale
PP	piana pedemontana (alta pianura)		
		PPC	conoide
		PPE	conoidi coalescenti
		PPD	depressione di interconoide
		PPX	paleoalveo a canali intrecciati su conoide
		PPY	paleoalveo a canale singolo su conoide
		PPW	conoide con tracce di canali intrecciati

⁹ In caso che il versante si adatti a più di una definizione, fare riferimento al carattere che influenza maggiormente i caratteri e la distribuzione dei suoli.

(*) da usare per la fotointerpretazione

		PPF	glacis d'accumulo (colluvio)	
		PPT	parte distale del conoide (transizione con la bassa pianura)	
PC	piana alluvionale (bassa pianura)			
PB	piana alluvionale bonificata			
		PCA	area di transizione (pianura modale o argine distale, vedi schema)	PBA
		PCD	dosso o argine naturale (levee)	PBD
		PCI	isola fluviale	
		PCF	alveo attivo a canali intrecciati	
		PCG	golena	
		PCT	area di tracimazione	PBT
		PCZ	depressione (bacino interfluviale)	PBZ
		PCV	ventaglio o canale di rotta	PBV
		PCC	ventaglio o canale di rotta distale	PBC
		PCE	piana alluvionale elevata	
		PCX	area con tracce di canali intrecciati	PBX
		PCY	area con tracce di canali singoli (piana a meandri)	PBY
		PCM	paleoalveo a canale singolo	PBM
		PCB	paleoalveo a canali intrecciati	PBB
		PCS	piana a meandri	
		PCR	bassura di risorgiva	PBR
PD	delta			
PE	delta bonificato			
		PDA	area di transizione (pianura modale o argine distale, vedi schema)	PEA
		PDD	dosso o argine naturale (levee)	PED
		PDT	area di tracimazione	PET
		PDZ	depressione (bacino intercanale)	PEZ
		PDW	alveo inattivo	PEW
		PDV	ventaglio di rotta	PEV
F00	FORME DI FONDOVALLE			
FA	piana alluvionale di fondovalle			
FB	piana alluvionale di fondovalle bonificata			
		FAA	fondovalle indifferenziato	FBA
		FAF	alveo attivo a canali intrecciati	FBF
		FAM	alveo di corso effimero o semieffimero	FBM
		FAX	fondovalle con tracce di canali intrecciati	FBX
		FAY	fondovalle con tracce di canali singoli	FBY
		FAB	fondovalle con substrato roccioso subaffiorante	FBB
		FAR	fondovalle riempito	FBR
		FAS	fondovalle sospeso	FBS
FL	piana di riempimento e/o prosciugamento lacustre			
FD	piana di riemp. e/o prosc. lacustre bonificata			
		FLM	a prevalenza minerale	FDM
		FLS	a prevalenza minerale, sospesa	FDS
		FLO	a prevalenza organica (torbiera)	FDO
FT	terrazzo alluvionale			
		FTI	terrazzo dissecato	
		FTO	terrazzo con superficie ondulata	
		FTX	terrazzo con tracce di canali intrecciati	
		FTY	terrazzo con tracce di canali singoli	
FC	conoide			
		FCC	conoide	
		FCE	conoidi coalescenti	
		FCD	depressione di interconoide	
		FCF	glacis d'accumulo (colluvio)	
FE	terrazzo d'erosione			
FR	conca di riempimento complesso			
FS	conca di riempimento complesso, sospesa			

G00 FORME GLACIALI E PERIGLACIALI	
GC	circo glaciale
GS	conca di sovraescavazione
	GSR conca di sovraescavazione riempita
GN	nicchia di nivazione
GG	valli glaciali
	GGU valle glaciale ad U
	GGS valle glaciale sospesa
GT	terrazzo di erosione glaciale
GB	colata di blocchi (e rock glaciers)
GF	depositi fluvioglaciali
	GFK esker
	GFS piana di alluvionamento proglaciale (sandur)
	GFR rilievi di contatto glaciale (kame)
GM	rilievi morenici
	GMF morena frontale
	GML morena laterale
	GMA morena di fondo, morena di ablazione
	GMI depressione intermorenica
	GMD drumlin
	GMN nivomorena
GD	superficie interessata da crioturbazione
M00 FORME DI ORIGINE MARINA, LAGUNARE E LACUSTRE	
MT	terrazzo marino
ML	terrazzo lacustre
MA	piattaforma d'abrasione
	MAP piede di falesia (talus)
MP	piana costiera
	MPF piana di fango
	MPS piana di sabbia
	MPP palude costiera bonificata
	MPC cordone
	MPD duna
	MPM canale di marea
	MPA piana di marea o laguna bonificata
	MPL fascia di oscillazione lacustre

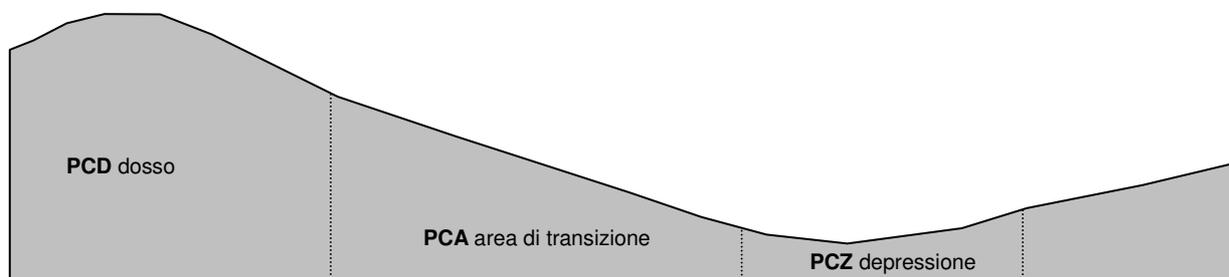
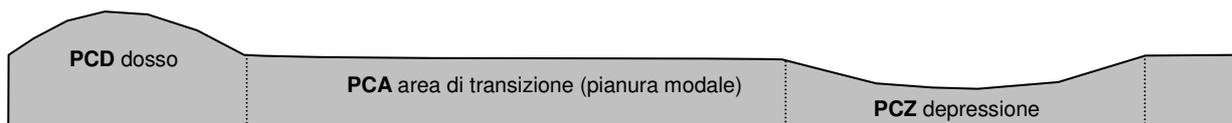


Figura 3.3 Schema esemplificativo della natura delle forme in piana alluvionale a bassa pendenza (in alto) e a pendenza più elevata (in basso).

3.2.2 ELEMENTO MORFOLOGICO

Variabile codificata, 3 campi da 4 caratteri. Campi: morf_el_hm, morf_el_dam, morf_el_m. Decodifica: MORF_EL.

Riunisce i concetti di posizione rispetto alla forma e di geometria del sito rispetto all'ambiente. Rappresenta il supporto morfologico per l'individuazione dell'unità tipologica di suolo.

Seguire la chiave semplice di seguito; se la risposta è sì, procedere a destra, se no, verso il basso, fino alla definizione completa. **Si**→ **No**↓

La superficie è pianeggiante, e estesa abbastanza da rendere trascurabili i processi di versante	Piano	P	le superfici adiacenti sono anch'esse pianeggianti o corpi d'acqua	Pianura	PP
			Altro	Ripiano	PR
Le superfici adiacenti sono più alte, con pendenza maggiore, in almeno due direzioni opposte	Depressione	D	Le superfici adiacenti sono più alte in tutte le direzioni	Depressione chiusa	DC
			Le superfici adiacenti sono più alte in due o tre direzioni	Depressione aperta	DA
Le superfici adiacenti sono più basse, con pendenza maggiore, in almeno due direzioni opposte	Sommità	S	Le superfici adiacenti sono più basse in tutte le direzioni	Culmine	SU
			Le superfici adiacenti sono più basse in due o tre direzioni, e poco diverse nelle altre	Cresta	SC
			Le superfici adiacenti sono più basse in due direzioni opposte e più alte nelle altre due	Sella	SS
Altro	Versante	V	Una superficie adiacente più alta è una sommità, piano o depressione aperta, la più bassa è una depressione o piano	Versante semplice	VS
			La superficie adiacente più alta è una sommità o piano	Parte alta del versante	VA
			La superficie adiacente più bassa è una depressione o piano	Parte bassa del versante	VB
			Altro	Parte media del versante	VM

Pianura	PP			
Ripiano	PR			
Depressione chiusa	DC			
Depressione aperta	DA	la linea di impluvio è pianeggiante o semipianeggiante	Depressione aperta	DAA
		la linea di impluvio ha una pendenza prevalente	Doccia	DAD
Culmine	SU			
Cresta	SC	la linea di displuvio è pianeggiante o semipianeggiante od ondulata	Cresta	SCC
		la linea di displuvio ha una pendenza dominante (dolcemente inclinata o più)	Schiena	SCS
Sella	SS			
Versante semplice	VS	linee di deflusso superficiale parallele	Faccia	VSF
		linee di deflusso superficiale radialmente divergenti	Naso	VSN
		linee di deflusso superficiale radialmente convergenti	Testa	VST
Parte alta del versante	VA	linee di deflusso superficiale parallele	Faccia	VAF
		linee di deflusso superficiale radialmente divergenti	Naso	VAN
		linee di deflusso superficiale radialmente convergenti	Testa	VAT
Parte media del versante	VM	linee di deflusso superficiale parallele	Faccia	VMF
		linee di deflusso superficiale radialmente divergenti	Naso	VMN
		linee di deflusso superficiale radialmente convergenti	Testa	VMT
Parte bassa del versante	VB	linee di deflusso superficiale parallele	Faccia	VBF
		linee di deflusso superficiale radialmente divergenti	Naso	VBN
		linee di deflusso superficiale radialmente convergenti	Testa	VBT

Gli elementi di versante, escluso il versante semplice, si qualificano ulteriormente secondo le loro relazioni con le superfici a monte e a valle, in base alle voci e alla tabella seguenti (R.C. McDonald *et al.*):

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

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

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

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

		A pendenza crescente	A pendenza decrescente	A pendenza massima	A pendenza minima
Faccia	VAF	Spalla, VAFS	-	Costa, VAFC	-
Naso	VAN	Spalla, VANS	-	Costa, VANC	-
Testa	VAT	Spalla, VATS	-	Costa, VATC	-
Faccia	VMF	Spalla, VMFS	Fianco, VMFF	Costa, VMFC	Gradino, VMFG
Naso	VMN	Spalla, VMNS	Fianco, VMNF	Costa, VMNC	Gradino, VMNG
Testa	VMT	Spalla, VMTS	Fianco, VMTF	Costa, VMTC	Gradino, VMTG
Faccia	VPF	-	Piede, VPFP	Costa, VPFC	-
Naso	VBN	-	Piede, VBNP	Costa, VBNC	-
Testa	VBT	-	Piede, VBTP	Costa, VBTC	-

ESEMPI DI ELEMENTI MORFOLOGICI IN UN PAESAGGIO SIMULATO

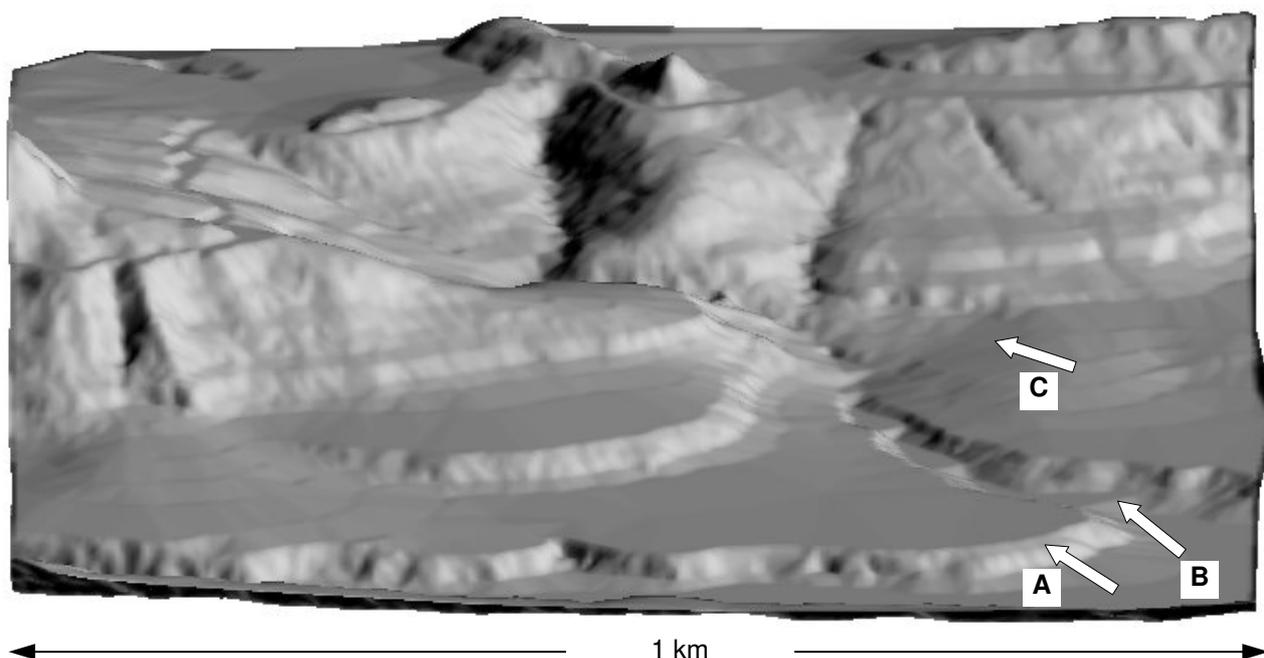


Figura 3.4. Visione d'insieme del paesaggio simulato. Le frecce indicano la direzione della visuale presa in considerazione per le figure successive

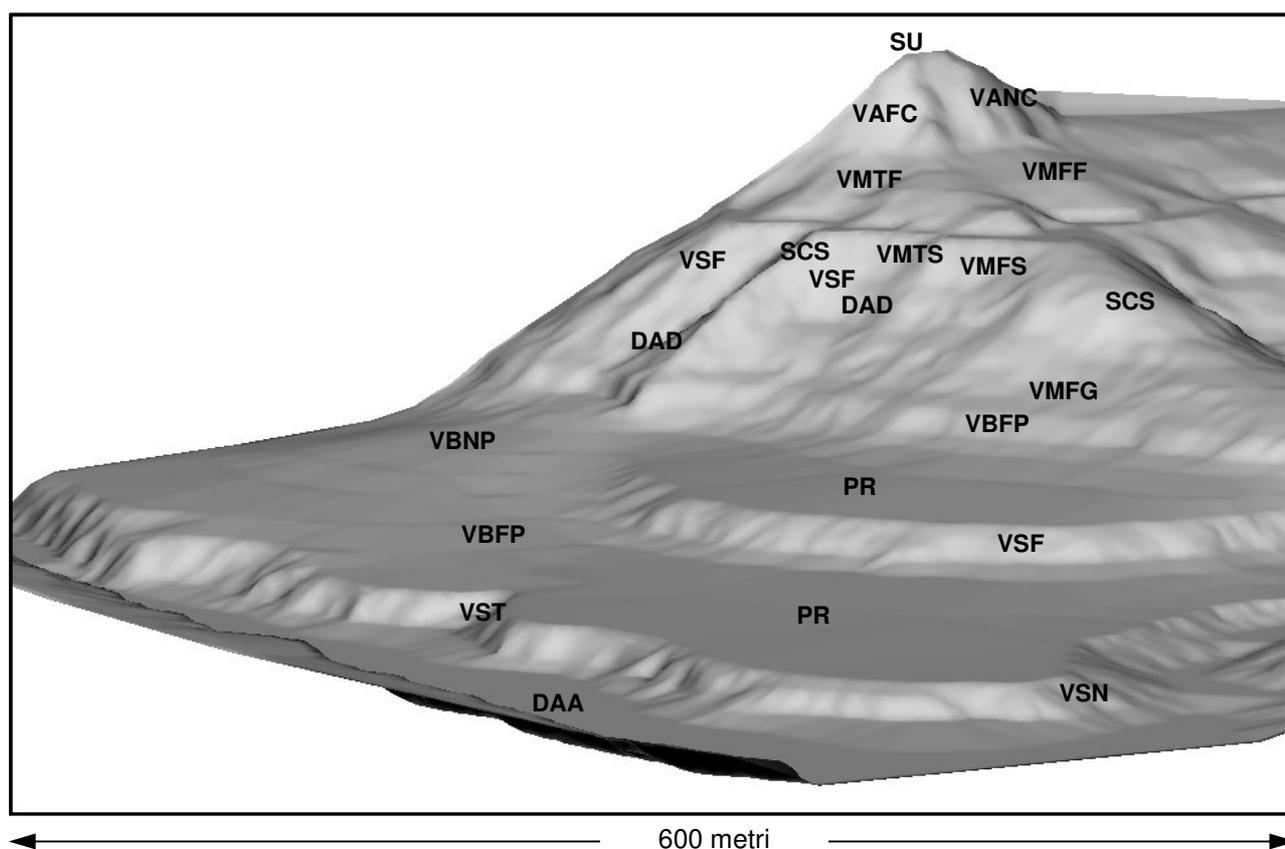


Figura 3.5. Visione prospettica dalla direzione A. Sono riportate le sigle di alcuni elementi morfologici presenti nella simulazione (elenco non esaustivo)

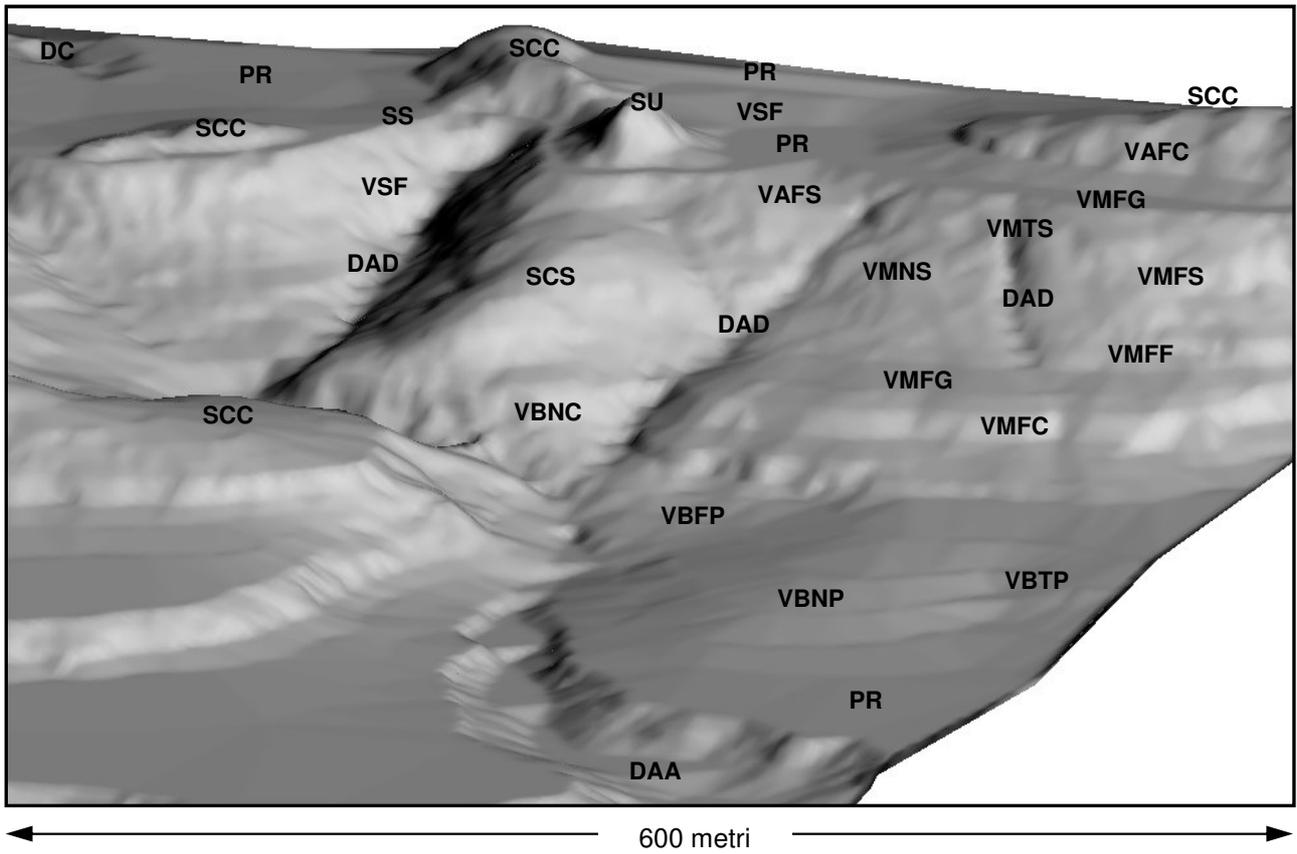


Figura 3.6. Visione prospettica dalla direzione B. Sono riportate le sigle di alcuni elementi morfologici presenti nella simulazione (elenco non esaustivo)

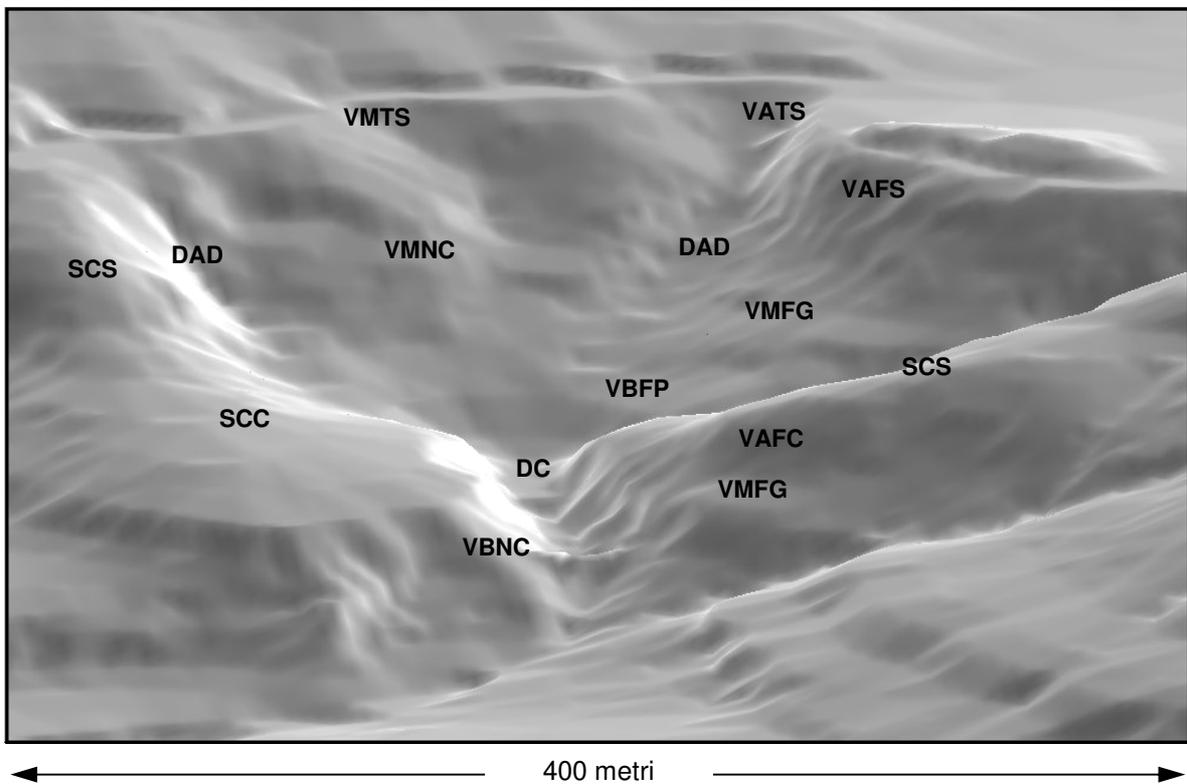


Figura 3.7. Visione prospettica dalla direzione C. Sono riportate le sigle di alcuni elementi morfologici presenti nella simulazione (elenco non esaustivo)

3.3 GEOLOGIA

MATERIALE PARENTALE E SUBSTRATO

Per **materiale parentale** si intende il *materiale non consolidato (incoerente, debolmente coerente, pseudocoerente od anche coerente, se la cementazione è dovuta a processi pedogenetici) dal quale è presumibilmente derivato il suolo*. Ci sono principalmente due gruppi di materiali parentali: materiali non consolidati di origine sedimentaria (depositati per azione del vento, dell'acqua, dei ghiacci, di fenomeni vulcanici, ecc.) e materiali derivati dall'alterazione del substrato roccioso sottostante. Ci sono poi casi particolari, quali materiali organici, formati in ambienti a saturazione idrica, materiali depositati dall'azione della gravità, detti colluviali, e materiali di origine antropica.

Il materiale parentale deve essere descritto nel modo più accurato possibile. Nel caso il suolo derivi dall'alterazione del substrato roccioso, per convenzione introdotta dall'USDA, non si può indicare semplicemente il substrato come materiale parentale; **se si ritiene il suolo derivato da un substrato roccioso, si identifica il materiale parentale come detrito in posto, residuo o saprolite:**

- **detrito in posto:** prodotto di alterazione prevalentemente fisica del substrato;
- **saprolite:** prodotto di alterazione prevalentemente chimica;
- **residuo:** termine generico, da usare quando nessuno dei due casi soddisfa, ad esempio in caso di residuo insolubile di una roccia che subisce dissoluzione (gesso o calcare).

Esperienza e letteratura indicano che i suoli derivano spesso da depositi superficiali, che sono molto diffusi ma che nella maggior parte dei casi non vengono riportati nelle carte geologiche. È quindi opportuno registrare tutti i depositi superficiali osservati, in quanto una loro analisi è fondamentale per la costruzione di modelli pedogeografici accurati.

Il litotipo, nel caso del materiale parentale, si riferisce a frammenti chiaramente identificabili, e dominanti nella composizione della frazione >2 mm. Se queste condizioni non si verificano, si possono utilizzare i codici per la qualità al posto del litotipo.

Materiali parentali diversi e sovrapposti devono essere espressamente indicati (ad esempio: colluvio su residuo, o loess su saprolite), accompagnati da prefissi numerici (numero di sequenza) coerenti con quelli usati per gli orizzonti in caso di discontinuità litologica, utilizzando anche il numero 1, che viene omesso per gli orizzonti.

In materiali parentali finemente stratificati di origine omogenea, come certi tipi di alluvioni o sedimenti lacustri, si descrivono individualmente soltanto livelli di spessore almeno decimetrico (20-25 cm). In caso di livelli contrastanti di spessore decisamente inferiore, per le voci che non hanno risposta univoca (ad esempio, la granulometria), si utilizza il codice con significato di non rilevante (**W**), a meno che non vi sia un carattere chiaramente dominante (ad esempio, alluvioni sabbiose con sottili strati di ghiaia). I dettagli della stratificazione vengono descritti in nota.

L'identificazione del materiale parentale ha in parte natura sintetica, cioè risulta da una correlazione di dati di vario tipo relativi al suolo, oltre che al sito e all'ambiente. **È consigliabile quindi indicare, o riconsiderare, il materiale parentale dopo la descrizione del profilo.**

Per **substrato** si intende la *formazione rocciosa, consolidata o no, che si trova al di sotto del suolo, e che è intervenuta nella sua formazione indirettamente o non è intervenuta affatto*.

I **substrati consolidati** si descrivono utilizzando la tabella dei litotipi come riferita alla roccia nel suo complesso, e le tabelle dei codici per substrati consolidati. I **substrati non consolidati** si indicano usando le tabelle di codici per "materiali parentali e substrati non consolidati", intendendo sempre il litotipo come riferito a frammenti grossolani dominanti, in assenza dei quali si possono utilizzare le qualità al posto del litotipo.

Sia per i materiali parentali che per il substrato, può essere necessario ricorrere a modalità di osservazione che non si limitano a quanto visibile direttamente sul profilo o sezione. L'osservazione va integrata riferendosi, ad esempio, ad un fronte di frana, incisione o scavo non molto distanti, che possono aiutare a stimare la sequenza dei materiali geologici.

3.4 GEOLOGIA DEL SUBSTRATO

È opportuno indicare sempre la formazione geologica riportata da una fonte cartografica per il luogo dell'osservazione e confermata dall'osservazione in campagna. Se si osserva un substrato diverso da quello indicato dalla carta geologica, sarà opportuno registrare quello osservato ed eventualmente riportare quello

della carta in nota. Nel caso di formazioni indicate come detrito, alluvioni, riempimenti ecc., che non sono molto significative, si consiglia di omettere la compilazione del campo.

3.4.1 FONTE DELL'INFORMAZIONE (F)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *geo_fonte*. Decodifica: *GEO_FONTE*.

Fonte che può essere utilizzata per definire più variabili.

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

3.4.2 FORMAZIONE GEOLOGICA CARG

Variabile codificata, 4 caratteri. Campo: *geo_formaz*. Decodifica: *GEO_FORMAZ*.

In maiuscolo sigle CARG, in minuscolo sigle create a livello regionale, dove non vi era un corrispondente nell'elenco di formazioni CARG.

SIGLA	DESCRIZIONE	GRUPPO DI SUBSTRATO	ERA	PERIODO/EPOCA	FOGLIO
lib	Arenaria di Libano	Arenarie	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	Belluno
GMB	Arenaria di M. Baldo	Calcareniti	Cenozoico	Miocene medio	Belluno
orz	Arenaria di Orzes	Arenarie	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	Belluno
ego	Arenaria di S. Gregorio	Arenarie	Cenozoico	Miocene medio.	Belluno
ASA	Arenaria di Sangonini	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Oligocene	Schio
GAR	Arenaria di Val Gardena	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Permiano medio-inf.	Ampezzo Belluno Pieve di Cadore Schio Marmolada Feltre
VVE	Arenaria di Vittorio Veneto	Arenarie	Cenozoico	Miocene sup.	Belluno Conegliano
BEU	Arenaria glauconitica di Belluno	Arenarie	Cenozoico	Oligocene sup.	Belluno Alpago
ADZ	Arenarie di Zoppé	Arenarie	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
URB	Arenarie e calcari di S. Urbano	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Miocene	Verona Schio
BIA	Biancone	Calcari	Mesozoico	Cretaceo	Ampezzo Belluno Conegliano Schio Verona Feltre Maniago Padova
FSU	Calccare a Sturia	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	/
CEL	Calccare del Cellina	Calcari	Mesozoico	Cretaceo	/
CMC	Calccare del M. Cavallo	Calcari	Mesozoico	Cretaceo	Alpago Cansiglio
itz	Calccare del M. Spitz	Calcari	Mesozoico	Triassico sup.-medio	Schio
TIF	Calccare del M. Tiarfin	Calcari	Mesozoico	Triassico sup.-medio	/
OOV	Calccare del Vajont	Calcareniti	Mesozoico	Giurassico	Belluno Bassano Alpago
MAR	Calccare della Marmolada	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Feltre Marmolada
ond	Calccare di Campotorondo	Calcari	Mesozoico	Giurassico sup.	/
CHI	Calccare di Chiusole	Calcari	Cenozoico	Oligocene - Eocene	Schio
DAH	Calccare di Dachstein	Calcari	Mesozoico	Triassico sup.	/
CME	Calccare di M. delle Erbe	Calcari	Cenozoico	Oligocene - Eocene	/
MRB	Calccare di Morbiac ¹⁰	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
NAG	Calccare di Nago	Calcari	Cenozoico	Oligocene - Eocene	/
REC	Calccare di Recoaro	Calcarea/arenarie	Mesozoico	Triassico medio	Schio
GIU	Calccare di S. Giustina	Calcari	Cenozoico	Oligocene inf. - Eocene	/
SOC	Calccare di Soccher	Calcari	Mesozoico	Cretaceo inf.	Alpago
LOP	Calccare Oolitico di Loppio	Calcari	Mesozoico	Giurassico inf.	Asiago

¹⁰ Era MBR "Formazione di Morbiac" e poi MBC "Calcari scuri di Morbiac"

SIGLA	DESCRIZIONE	GRUPPO DI SUBSTRATO	ERA	PERIODO/EPOCA	FOGLIO
lpa	Calcarenite dell'Alpago	Calcareniti	Cenozoico	Oligocene sup.	Belluno
CGO1	Calcarenite di Castelgomberto	Calcari	Cenozoico	Oligocene	Schio
pau	Calcarenite di col Palù	Calcareniti	Mesozoico	Cretaceo	/
CGO2	Calcareniti di Castelgomberto	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Oligocene	Verona
cdf	Calcari del Fadalto	Calcareniti	Mesozoico	Cretaceo	Belluno
POP	Calcari del gruppo del Monte Popera	Arenaceo del mesozoico	Mesozoico	Triassico sup.	Pieve di Cadore
LAT	Calcari del Latemar	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Marmolada
LOE	Calcari di Lonedo	Calcari	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	Schio
SPI	Calcari di Spilecco	Marne/calcare	Cenozoico	Paleocene	Verona
NOR	Calcari grigi di Noriglio	Calcari	Mesozoico	Giurassico	Feltre Schio
MMO	Conglomerati della Marmolada	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico medio	Feltre
CGB	Conglomerato basale	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Permiano inf.	Pieve di Cadore
MON	Conglomerato del Montello	Conglomerati poligenici	Cenozoico	Miocene sup.	Belluno Conegliano Bassano
TRT	Conglomerato del Tretto	Conglomerati poligenici	Mesozoico	Triassico medio	Posina
cas	Conglomerato di Castelcucco	Conglomerati	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	Belluno
dcv	Conglomerato di Cima Vallona	Conglomerati	Paleozoico	Siluriano - Ordoviciano sup	/
CMP	Conglomerato di M. Parei	Conglomerati poligenici	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	/
iai	Conglomerato di M. Piai	Conglomerati poligenici	Cenozoico	Miocene sup.	/
PPS	Conglomerato di Piz da Peres	Conglomerati poligenici	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
CPG	Conglomerato di Ponte Gardena	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Permiano - Carbonifero	Feltre
RIC	Conglomerato di Richtofen	Poligenico	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
CGS	Conglomerato di Sesto	Conglomerati poligenici	Paleozoico	Permiano sup.- medio	/
VTG	Conglomerato di Voltago	Conglomerati poligenici	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
DCS	Dolomia Cassiana	Dolomie	Mesozoico	Triassico sup.	Cortina
DNU	Dolomia del Nusieda	Dolomie	Mesozoico	Giurassico	/
SEL	Dolomia del Serla	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Feltre Recoaro Posina
SLI	Dolomia del Serla Inferiore	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
SLS	Dolomia del Serla Superiore	Dolomie/calcare	Mesozoico	Triassico medio	Ampezzo
MEN	Dolomia della Mendola	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Pieve di Cadore
sch	Dolomia della Schiara	Dolomie	Mesozoico	Giurassico inf.	Belluno Bassano
DVG	Dolomia della Valsugana	Dolomie	Mesozoico	Triassico	Asiago
SCI	Dolomia dello Sciliar	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Bassano del Grappa Feltre Marmolada Pieve di Cadore Ampezzo
dsb	Dolomia di S. Boldo	Dolomie	Mesozoico	Giurassico	/
DPR	Dolomia principale	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Ampezzo Pieve di Cadore Riva del Garda Verona Belluno Feltre Schio
FAS	Encrinite di Fanes Calcari grigi	Calcari	Mesozoico	Giurassico inf.	Cortina
FVP	Filladi di Valli del Pasubio	Filladi	Paleozoico	Pre Permiano	Asiago
FBC	Filladi quarzose del basamento cristallino ¹¹	Filladi	Paleozoico	Pre Permiano	Asiago
fdb	Flysch di Belluno	Biocalcareni/arenarie	Cenozoico	Eocene	Belluno
FRS	Flysch di Ra Stua	Calcari	Mesozoico	Cretaceo inf.	/
BEL	Formazione a Bellerophon	Gessi	Paleozoico	Permiano sup.	Ampezzo Feltre Marmolada Pieve di Cadore Schio
GLS	Formazione a Gracilis	Calcari/arenarie/siltiti	Mesozoico	Triassico medio	Posina

¹¹ Ha cambiato sigla nel 2009, era TSB.

SIGLA	DESCRIZIONE	GRUPPO DI SUBSTRATO	ERA	PERIODO/EPOCA	FOGLIO
NOD	Formazione a Nodosus	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Recoaro
TRI	Formazione a Trinodosus	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Schio
ACQ	Formazione Acquenere	Calcari/arenarie/marne	Cenozoico	Oligocene - Eocene	/
FCL	Formazione dei calcari scuri di Coll'Alto	Calcari, marne e arenarie	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
IMF	Formazione del Fernazza ¹²	Arenarie	Mesozoico	Triassico medio	/
BIV	Formazione del M. Bivera	Calcari/marne	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
moc	Formazione del Monte Cavallino	Metamorfiti	Paleozoico	Ordoviciano sup.	/
NTR	Formazione del Monte Rite ¹³	Dolomie/calcari	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
AQT	Formazione dell'Acquatona	Calcari/vulcanico	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
VIE	Formazione della Val Visdende	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Ordoviciano inf.	Ampezzo
MBT	Formazione dell'Ambata ¹⁴	Calcari/marne	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
AGD	Formazione di Agordo	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	/
DAR	Formazione di Arsiero	Diamicton	Cenozoico	Pleistocene medio	Asiago
uro	Formazione di Auronzo	Arenarie	Mesozoico	Triassico medio	/
BSG	Formazione di Besagno	Calcari/arenarie/marne	Cenozoico	Oligocene - Eocene	Schio
BUC	Formazione di Buchenstein-Livinallongo	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico medio	Ampezzo
fdc	Formazione di Calvene	Calcari/arenarie/marne	Cenozoico	Oligocene - Eocene	Schio
CVO	Formazione di Castelnuovo di Teolo	Basalti	Cenozoico	Oligocene inf.	monselice
CTR	Formazione di Contrin	Dolomie	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
SAA3	Formazione di Cugnan	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Paleocene	Belluno
DON	Formazione di Dont ¹⁵	Arenarie/calcari	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
fnz	Formazione di Fonzaso	Calcari	Mesozoico	Giurassico sup.	Belluno
gud	Formazione di Gudon	Metamorfiti	Paleozoico	Siluriano	/
HKS	Formazione di Heiligkreutz (ex Dürrenstein) ¹⁶	Dolomie	Mesozoico	Triassico	Cortina
HKS2	Formazione di Heiligkreutz Membro Delle Areniti Del Dibona	Arenarie	Mesozoico	Triassico	Cortina
HKS1	Formazione di Heiligkreutz Membro di Borca	Peliti/argilliti	Mesozoico	Triassico	Cortina
HKS3	Formazione di Heiligkreutz Membro di Lagazuoi	Dolomie arenacee	Mesozoico	Triassico	Cortina
IGN	Formazione di Igne	Calcari	Mesozoico	Giurassico	Belluno Bassano
FLG	Formazione di Lagonsin	Conglomerati	Cenozoico	Pliocene	Asiago
BBR	Formazione di M. Brecale	Ghiaie	Cenozoico	Pleistocene medio	Monselice
FMZ	Formazione di M. Zugna	Calcari	Mesozoico	Giurassico inf.	Asiago
MNA	Formazione di Moena	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Cortina
FLO	Formazione di Monte Fleons	Arenarie e ceneri vulcaniche (metamorfiche)	Paleozoico	/	/
PRA	Formazione di Pradelgiglio	Calcari/arenarie/marne	Cenozoico	Oligocene - Eocene	Asiago
RBA	Formazione di Raibl	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico sup.	Feltre Schio
RTZ	Formazione di Rotzo	Calcari oolitici	Mesozoico	Giurassico inf.	Asiago
fds	Formazione di Salcedo	Calcari/arenarie/marne	Cenozoico	Oligocene - Eocene	/
SOV	Formazione di Soverzene	Dolomie	Mesozoico	Giurassico inf.	/
TVZ	Formazione di Travenanzes	Siltiti, argilliti e marne	Mesozoico	Triassico sup.	Cortina
WEN	Formazione di Wengen	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico medio	Ampezzo

¹² Ha cambiato sigla nel 2009, era FEN.

¹³ Ha cambiato sigla nel 2009, era MRE.

¹⁴ Ha cambiato sigla nel 2009, era FAM.

¹⁵ Ha cambiato sigla nel 2009, era DNT.

¹⁶ Ha cambiato nome, era DUR "Formazione di Dürrenstein".

SIGLA	DESCRIZIONE	GRUPPO DI SUBSTRATO	ERA	PERIODO/EPOCA	FOGLIO
WER	Formazione di Werfen	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER7	Formazione di Werfen Membro delle siltiti di terra rossa Membro di Val Badia	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER5	Formazione di Werfen Membro dell'oolite a gasteropodi	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER3	Formazione di Werfen Membro di Andraz	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER6	Formazione di Werfen Membro di Campil	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER8	Formazione di Werfen Membro di Cencenighe	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER2	Formazione di Werfen Membro di Mazzin	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER9	Formazione di Werfen Membro di S.Lucano	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER4	Formazione di Werfen Membro di Siusi	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
WER1	Formazione di Werfen Membro di Tesero	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Cortina Asiago
MVD1	Gruppo degli Euganei Membro di M. Brusà	Brecce riolitiche, ossidiane e perliti	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
MVD4	Gruppo degli Euganei Membro di Solana	Basalti (filoni)	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
bai	Gruppo degli Euganei Unità di Baiamonte	Brecce riolitiche	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
GLZ	Gruppo degli Euganei Unità di Galzignano	Brecce riolitiche d'esplosione	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
MVD3	Gruppo degli Euganei Unità di Monte Cecilia	Corpi subvulcanici e filoniani a composizione latitica	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
cev	Gruppo degli Euganei Unità di Monte Ceva	Brecce latitiche da eruzioni sottomarine	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
sen	Gruppo degli Euganei Unità di Monte Sengiari	Brecce latitiche d'esplosione	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
tre	Gruppo degli Euganei Unità di Monte Trevisan	Ignimbriti di composizione riolitica	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
MVD	Gruppo degli Euganei Unità di Monte Venda	Corpi subvulcanici e filoniani a composizione riolitica	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
MVD2	Gruppo degli Euganei Unità di Montemerlo	Corpi subvulcanici e filoniani a composizione trachitica	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
tor	Gruppo degli Euganei Unità di Torreglia	Brecce trachitiche d'esplosione	Cenozoico	Oligocene inf.	Monselice
CG	Gruppo dei calcari grigi	Calcari	Mesozoico	Giurassico inf.	Cortina
CO	Gruppo del Costo	Conglomerati	Cenozoico	Pliocene	Asiago
AU	Gruppo dell' Auernig	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Carbonifero sup.	Ampezzo
ZW	Gruppo delle Zwischenbildungen	Calcari	Mesozoico	Triassico medio	Asiago
gem	Gruppo di Castelnuovo Formazione di Monte Gemola	Basalti di colata	Cenozoico	Eocene sup - Oligocene inf.	Monselice
bao	Gruppo di Castelnuovo Unità di Baone	Brecce basaltiche d'esplosione	Cenozoico	Eocene sup - Oligocene inf.	Monselice
boc	Gruppo di Castelnuovo Unità di Boccon	Brecce piroclastiche e tuffi basaltiche	Cenozoico	Eocene sup - Oligocene inf.	Monselice
RBL	Gruppo di Raibl	Argille/siltiti/gessi	Mesozoico	Triassico sup.	Cortina Recoaro
OSV	Gruppo di S. Vigilio	Calcari	Mesozoico	Giurassico	Schio Verona
RAK	Lumachella a Posidonia alpina	Calcari	Mesozoico	Giurassico sup.	/
MAI	Maiolica	Calcari micritici	Mesozoico	Cretaceo	Asiago
PUE	Marna del Puez	Marne	Mesozoico	Cretaceo inf.	Cortina
mvo	Marna della Vena d'Oro	Calcari argillosi e marne	Cenozoico	Eocene inf.- Paleocene	Belluno
ago	Marna di Bolago	Marne	Cenozoico	Miocene inf.- Oligocene sup.	Belluno

SIGLA	DESCRIZIONE	GRUPPO DI SUBSTRATO	ERA	PERIODO/EPOCA	FOGLIO
CST	Marna di M. Costi	Marne	Cenozoico	Miocene inf. - Oligocene sup.	Verona
MOF	Marna di Monfumo	Marne	Cenozoico	Miocene medio	Belluno
POS	Marna di Possano	Marne	Cenozoico	Oligocene inf. - Eocene	Bassano
rzo	Marna di Tarzo	Marne	Cenozoico	Miocene inf. - Oligocene sup.	Belluno
MEU	Marna Euganea	Marne e marne argillose	Cenozoico	Eocene - Oligocene inf.	Monselice
SAA2	Marne cenerine	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Eocene	Conegliano Belluno
PRB	Marne di Priabona - Formazione di Priabona	Flyscioide del Cenozoico	Cenozoico	Eocene	Verona Feltre Schio
ilo	Porfiroidi del Comelico	Metamorfiti	Paleozoico	Ordoviciano sup.	/
VSP	Quarziti di Val San Pellegrino (Monzoni)	Argillo-scistoso del Paleozoico	Paleozoico	Permiano inf.	Marmolada
VMA	Riolite del Monte Alba	Vulcanico	Mesozoico	Triassico	Schio
RAU	Rosso Ammonitico	Calcarei nodulari e selciferi	Mesozoico	Giurassico sup.	Ampezzo
ARV	Rosso ammonitico veronese ¹⁷	Calcarei	Mesozoico	Giurassico	Feltre Schio Bassano Verona
rci	Rosso col di Indes	Calcarei	Mesozoico	Cretaceo sup.	Alpago Cansiglio
SCC	Scaglia Cinerea (Possagno)	Marne	Cenozoico	Oligocene inf. - Eocene	Belluno
SCG	Scaglia Grigia	Marne/calcarei marnosi	Mesozoico	Cretaceo sup.	Cansiglio
SAA	Scaglia rossa	Flyscioide del Cenozoico	Mesozoico	Cretaceo sup.	Riva del Garda Padova Rovigo Schio Verona Feltre Belluno Bassano
SAA1	Scaglia rossa	Flyscioide del Cenozoico	Mesozoico	Cretaceo	Conegliano
VAA	Scaglia Variegata ¹⁸	Calcarei argillosi e marne	Mesozoico	Eocene inf. - Cretaceo sup.	/
tia	Siltite di Bastia	Siltiti	Cenozoico	Miocene inf. - Oligocene sup.	Belluno
aso	Siltite di Casoni	Siltiti	Cenozoico	Miocene inf. - Oligocene sup.	Belluno
zoi	Siltite di Curzoi	Siltiti	Cenozoico	Oligocene - Eocene	Belluno
DST	Sintema degli Stancari	Conglomerati e ghiaie	Cenozoico	Pleistocene	Asiago
OTA	Sintema di Cost'Alta	Diamictiti	Cenozoico	Pleistocene	Asiago
LVL	Strati di La Valle	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico medio	Pieve di Cadore
LVN	Strati di Livinallongo	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico medio	Belluno Ampezzo Feltre Marmolada Pieve di Cadore
stl	Strati di Longiarù	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico inf.	Marmolada
SCS	Strati di S. Cassiano (Formazione di S. Cassiano)	Arenaceo del Mesozoico	Mesozoico	Triassico sup.	Pieve di Cadore Belluno Marmolada
AS	Supersintema di Asiago	Diamicton	Cenozoico	Pleistocene	Asiago
ATL	Unità di M. Antelao	Conglomerati	Cenozoico	Pleistocene	Cortina
VPN	Vulcaniti basaltiche dell'Alpone	Basalto	Cenozoico	Paleogene	Asiago
VRD	Vulcaniti riolitico-dacitiche	Rioliti e daciti	Mesozoico	Giurassico	Asiago

3.4.3 TABELLA DI UNIONE: SEQUENZA, LIMITE INFERIORE E TIPO DI MATERIALE PARENTALE E SUBSTRATO

In primo luogo va indicata la sequenza del/i materiale/i parentale/i e del substrato, se osservabile sul profilo o almeno interpretabile da un insieme di evidenze. L'ordine di sequenza si indica con numerazione coerente con la numerazione delle discontinuità litologiche, seguita dalla profondità al limite inferiore (in cm); segue il tipo dei materiali (materiale parentale minerale, organico, substrato).

NUMERO PROGRESSIVO DELLA SEQUENZA MATERIALE PARENTALE/SUBSTRATO

Variabile non codificata, 1 cifra. Campo: N_PPM_SBM.

Si indica il numero progressivo del materiale parentale o substrato.

¹⁷ Ha cambiato sigla nel 2009, era RAI.

¹⁸ Ha cambiato sigla nel 2009, era VAS.

Esempio in un profilo con sequenza di orizzonti **Ap-2Oa-3C**, in cui Ap è un orizzonte prevalentemente minerale, il sottostante Oa è composto da materiali organici sepolti, ed il successivo C è un orizzonte essenzialmente minerale con depositi frequentemente stratificati e con stratificazioni anche molto sottili, osservato fino ad una profondità di 180 cm, ma di cui non è possibile indicare né stimare l'effettiva potenza, viene descritto come di seguito:

	N	Limite inf. (cm)		Tipo			
Sequenza materiale parentale/substrato	1	8	0	P	P	M	
	2	1	2	0	P	P	O
	3	1	8	0	S	B	M

3.4.4 PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE DEL MATERIALE PARENTALE/SUBSTRATO

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: pmsb_limite_inf.

Si indica solo la profondità media. Nel caso di limite inferiore non visibile, indicare comunque la profondità massima raggiunta.

3.4.5 TIPO DI MATERIALI

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_tipo. Decodifica: PMSB_TIPO.

Va indicato se si tratta di materiale parentale o substrato secondo le seguenti codifiche, dove non esiste un codice per il substrato organico, in quanto qualsiasi strato formato da materiale organico va considerato un orizzonte/strato di suolo o un materiale parentale.

Cod	Descrizione
PPM	materiale parentale minerale
PPO	materiale parentale organico
SBM	substrato minerale non consolidato
SBR	substrato minerale consolidato

3.4.6 MATERIALI PARENTALI E SUBSTRATI NON CONSOLIDATI (PPM e SBM)

Variabili utilizzabili per descrivere materiali di tutti i tipi, purché non consolidati. Le tabelle da compilare devono riportare la ripetizione del numero di sequenza definito nel paragrafo 3.4.3.

Per il glossario dei termini geomorfologici per l'origine di materiali non consolidati vedi l'allegato 1.2.

Si inserisce il numero di sequenza e si descrivono le seguenti variabili:

- origine
- composizione granulometrica
- litologia principale e secondaria, con rispettiva frequenza in percentuale
- qualità, in alternativa alla litologia quando questa non è riconoscibile, ad esempio nei suoli su materiali alluvionali
- assetto

3.4.6.1 ORIGINE (PPM E SBM)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_origine. Decodifica: PMSB_ORIGINE.

Origine di materiali parentali e substrati non consolidati. Da notare che è stato utilizzato un maggior dettaglio per le voci rilevanti riguardo ai materiali parentali.

	DEPOSITI EOLICI (Non vulcanici)		
EO	deposito eolico		
		EOS	sabbie eoliche
		EOL	loëss
		EOF	deposito eolico fine
	DEPOSITI GLACIALI		
GL	depositi glaciali o fluvioglaciali		
		GLI	till indifferenziato
		GLB	till di ablazione
		GLG	till di alloggiamento (sovracconsolidato)
		GLF	deposito fluvioglaciale
		GLL	deposito glacialacustre
	MATERIALI NON TRASPORTATI		
RE	residuo		
		RED	detrito in posto (alterazione prevalentem. fisica)
		RES	saprolite (alterazione prevalentem. chimica)
		REC	residuo di roccia calcarea

	DEPOSITI PREVALENTEMENTE GRAVITATIVI	
CO	colluvio	
		COA depositi da lavorazioni agricole ¹⁹
		AVG depositi di glacis d'accumulo ²⁰
CR	depositi di crollo (falda di detrito)	
CF	depositi di frana	
CL	depositi di colata	
		CLD colata di detrito (debris flow)
		CLT colata di fango (mud flow)
	MATERIALI DIVERSI	
DS	depositi di origine sconosciuta	
DA	depositi antropici	
		COA depositi da lavorazioni agricole ²¹
		DAA riporti di terra a fini agricoli
		DAU riporti di terra a fini non agricoli
		DAR rifiuti
		DAC inerti di cava
		DAI scarti di miniera o industriali
	MATERIALI ORGANICI	
OO	depositi organici	
OF	fanghi lacustri organici ²²	
OT	torba	
	DEPOSITI VULCANICI	
VF	depositi freato-magmatici	
VV	depositi piroclastici (tephra)	
VP	depositi piroclastici da caduta	
VC	depositi di colata piroclastica (tufi non cementati)	
VL	lahar	
	DEPOSITI IN O DA ACQUE	
AC	sedimenti marini litoranei	
		ACE depositi di estuario
		ACS depositi di spiaggia
		ACD sabbie di cordone
		ACP depositi di palude salmastra
		ACC depositi di canale tidale
		ACT depositi di piana tidale
		ACF depositi di falesia o costa alta
		ACB depositi cementati da carbonati
		ACR depositi cementati da sostanza organica e/o ossidi
AM	sedimenti marini	
		AMR sedimenti marini grossolani
		AMS sabbie marine
		AMP argille e limi marini
		AMC sedimenti marini con assetto caotico, o indifferenziato
AL	sedimenti lacustri, o fluviolacustri	
		ALR sedimenti lacustri grossolani
		ALS sabbie fluviolacustri
		ALF argille e limi fluviolacustri
		ALD fanghi diatomitici
		ALC fanghi calcarei
		OF fanghi organici ²³
AP	sedimenti palustri	
		APM prevalentemente minerali
		APO prevalentemente organici
		APV misti
AF	sedimenti fluviali	
		AFC depositi di canale
		AFP depositi di piena ad alta energia
		AFB depositi di piena a bassa energia
		AFH colmate
		AFF depositi di conoide ²⁴

¹⁹ Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei materiali diversi

²⁰ Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei depositi di versante; da usare esclusivamente nel caso in cui il modo di messa in posto sia ignoto; altrimenti usare colluvio o alluvioni di versante

²¹ Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei materiali diversi

²² Ripetuto nei materiali organici e nei sedimenti lacustri

²³ Ripetuto nei materiali organici e nei sedimenti lacustri

²⁴ Ripetuto nei depositi fluviali e nei depositi di versante

AV	depositi di versante		
		AFF	depositi di conoide ²⁵
		AVA	alluvioni di versante
		AVG	deposito di glacis d'accumulo ²⁶

3.4.6.2 COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (PPM E SBM)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_comp. Decodifica: PMSB_COMP.

Composizione granulometrica di materiali parentali minerali e substrati non consolidati; adattata sulla base dei raggruppamenti e modificatori riportati dal Soil Survey Manual e dalla Field Guide for Soil Description (semplificati).

COD.	CLASSE	DEFINIZIONE
Materiali fini >10%		Frammenti grossolani <15%
S	Sabbioso	Classi tessiture USDA: S, SF, FS
A	Argilloso	Classi tessiture USDA: AS, AL, A e anche FLA, FSA, FA con argilla >35%
M	Limoso o franco	Classi tessiture USDA: tutte le altre (comprende tutte le classi qui definite come L e R)
L	Limoso	Classi tessiture USDA: L, FL e FLA con argilla <35%
R	Franco	Classi tessiture USDA: F, FSA e FA con argilla <35%
Materiali misti		Frammenti grossolani >15% e <90%, oppure presenza di materiale organico
	Classe dei materiali fini con l'aggiunta di:	
GG	Ghiaioso	Frammenti grossolani 15-35%, di cui più di 2/3 ghiaia
MG	Molto ghiaioso	Frammenti grossolani 35-65%, di cui più di 2/3 ghiaia
EG	Estremamente ghiaioso	Frammenti grossolani 65-90%, di cui più di 2/3 ghiaia
CC	Ciottoloso	Frammenti grossolani 15-35%, di cui più di 1/3 ciottoli
MC	Molto ciottoloso	Frammenti grossolani 35-65%, di cui più di 1/3 ciottoli
EC	Estremamente ciottoloso	Frammenti grossolani 65-90%, di cui più di 1/3 ciottoli
PP	Pietroso	Frammenti grossolani 15-35%, sia ghiaia che ciottoli <2 volte le pietre
MP	Molto pietroso	Frammenti grossolani 35-65%, sia ghiaia che ciottoli <2 volte le pietre
EP	Estremamente pietroso	Frammenti grossolani 65-90%, sia ghiaia che ciottoli <2 volte le pietre
OO	Con materiale organico	Per materiali parentali prevalentemente minerali ma con presenza di materiale organico
		Esempio: SGG, SMG, SEG, ACC, AMC, AEC, AOO ecc.
Materiali fini <10%		Frammenti grossolani >90%
	Materiali grossolani	
F	Frammentale, con l'aggiunta di:	
G	Ghiaioso	Frammenti grossolani >90%, di cui più di 2/3 ghiaia
C	Ciottoloso	Frammenti grossolani >90%, di cui più di 1/3 ciottoli
P	Pietroso	Frammenti grossolani >90%, sia ghiaia che ciottoli <2 volte le pietre
		Esempio: FG, FC, FP

Per i frammenti grossolani: informalmente e per comodità, i termini fanno solo riferimento alle classi dimensionali; frammenti a spigoli vivi, strettamente non definibili come ghiaia, ciottoli o pietre, si considerano comunque con questi termini; la distinzione in base alla forma è introdotta con la variabile seguente. La quantità si intende in volume sull'intero volume dello strato (vuoti compresi). La classe dimensionale da usare nella denominazione è la più grande, a meno che una classe inferiore non rappresenti almeno (circa) il doppio in volume. Esempio: una sabbia con il 30% di ghiaia e il 14% di ciottoli è una sabbia molto ghiaiosa, mentre con il 20% di ghiaia e il 12% di ciottoli è una sabbia ciottolosa. Per le definizioni delle classi di materiali grossolani, vedere ai capitoli sugli orizzonti. Per evidenziare orizzonti con presenza di sostanza organica, ma non in quantità tale da doverli descrivere come PPO, utilizzare il codice OO.

3.4.6.3 LITOTIPO (PPM E SBM)

Variabile codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: pmsb_lito1, pmsb_lito2. Decodifica: PMSB_LITO.

Si osserva sulla frazione >2 mm di materiale minerale, quando presente. In caso di litologia mista descrivere la principale e la secondaria, se possibile, altrimenti usare i codici per la litologia mista. Se il materiale non contiene particelle >2 mm, usare il codice **Y** e descrivere la qualità.

Gli stessi codici vengono utilizzati per più variabili.

Cod.ARPV	Cod.250000	Descrizione
Y		Non rilevabile; usare anche per substrati non omogenei, con frequenti differenziazioni
XXX		Litologia mista
XCA		Litologia mista carbonatica
XSI		Litologia mista silicatica

²⁵ Vedi nota sopra

²⁶ Ripetuto nei depositi prevalentemente gravitativi e nei depositi di versante; da usare esclusivamente nel caso in cui il modo di messa in posto sia ignoto; altrimenti usare colluvio o alluvioni di versante

Cod.ARPV	Cod.250000	Descrizione	
I00	MA0000	ROCCE IGNEE	
	MA1100	ROCCE PLUTONICHE DA ACIDE A INTERMEDIE	
IGR	MA1101	Granito	
IGD	MA1102	Granodiorite	
IDI	MA1103	Diorite	
ITO	MA1104	Tonalite	
ISI	MA1105	Sienite	
IMZ	MA1106	Monzonite	
	MA1200	ROCCE PLUTONICHE DA BASICHE A ULTRABASICHE	
IGB	MA1201	Gabbro	
IAN	MA1202	Anortosite	
IPE	MA1203	Peridotite	
IPI	MA1204	Pirossenite	
	MA2100	ROCCE IPOABISSALI E DI COLATA CONSOLIDATE	
IRI	MA2101	Riolite	
IPO	MA2102	Porfido	
IDA	MA2103	Dacite	
ILA	MA2104	Latite	
ITR	MA2105	Trachite	
IAD	MA2106	Andesite	
IBS	MA2107	Basalto	
IFO	MA2108	Fonolite	
ITE	MA2109	Tefrite	
INE	MA2110	Nefelinite	
ILE	MA2111	Leucitite	
IOS	MA2112	Ossidiana	
	MA2200	ROCCE VULCANICHE PIROCLASTICHE	
IIG	MA2202	Igimbriti	
ICE	MA2203	Genere	Depositi piroclastici di dimensioni <2 mm
ITU	MA2204C	Tufo (ceneri consolidate)	
ITA		Tufo acido	
ITB		Tufo basico	
IPS	MA2205	Pomici e scorie	Pomice: roccia vetrosa vescicolata, generalmente di colore chiaro e bassa densità. Si distingue dalle scorie per diverso colore in quanto le scorie sono più scure e più dense, senza riferimento al chimismo.
IBR		Breccia vulcanica	Depositi costituiti da frammenti di roccia a spigoli vivi in matrice fine da scarsa ad assente
IBA		Breccia vulcanica acida	
IBB		Breccia vulcanica basica	
S00	SE0000	ROCCE SEDIMENTARIE	
	SE1100	ROCCE SEDIMENTARIE CLASTICHE CONSOLIDATE O POCO CONSOLIDATE	
SCG	SE1101	Conglomerato a spigoli arrotondati (puddinga)	Costituita per >25% da clasti di dimensioni >2 mm, a spigoli arrotondati
SBR		Breccia	clasti a spigoli vivi
SAR	SE1102	Arenaria	Costituita da granuli delle dimensioni delle sabbie, prevalentemente silicei (>50%)
SAS	SE1103	Arenaria a cemento siliceo	
SAC	SE1104	Arenaria a cemento calcareo	
SVA		Arenarie vulcaniche acide	
SVB		Arenarie vulcaniche basiche	
SSI	SE1106	Siltite	Classe granulometrica dominante il limo, di qualsiasi origine e composizione
SAG	SE1107	Argillite	Classe granulometrica dominante l'argilla. Solo sedimenti cementati o sovraconsolidati
STO	SE1108	Torbidite (flysch)	Strati alternati arenitico/siltitici ed argillosi (emipelagiti); da risedimentazione per flussi gravitativi in acque profonde.

Cod.ARPAV	Cod.250000	Descrizione		
SMR	SE1109	Marna	Rocce clastiche o miste (clastico/chimiche) composte da argille e carbonato di calcio in quantità comprese tra circa 35 e 65%. Argille marnose e Marne argillose sono termini intermedi tra argille e marne. Marne calcaree e Calcari marnosi sono termini intermedi tra marne e calcari	
SCM	SE1109D	Calcere marnoso		
SCR	SE1105	Calcarenite		
SCC	SE1110	Calcere clastico (calcirudite)	Roccia costituita per >25% da granuli >2 mm, con composizione prevalente carbonatica (es. breccie legate ad ambienti di piattaforma carbonatica)	
	SE2000	ROCCE SEDIMENTARIE, EVAPORITICHE E/O DI ORIGINE ORGANOGENA		
SCA	SE2001	Calcere	Roccia composta principalmente da frammenti carbonatici di origine biologica	
SCF	SE2001F	Calcere fossilifero		
SCO	SE2001O	Calcere oolitico e pisolitico		
SCS		Calcere selcifero		
SSE		Selci e diaspri		
SCL	SE2001L	Calcere lacustre		
SCD	SE2001M	Calcere dolomitico		
STR	SE2002	Travertino		
SDO	SE2003	Dolomia		
SDI	SE2004	Diatomeite		
SGE	SE2005	Gesso e anidrite		
SAL	SE2006	Alite		Corpi rocciosi la cui composizione principale è data da cloruro di sodio ed eventualmente altri sali più solubili del gesso, di origine evaporitica
M00	ME0000	ROCCE METAMORFICHE		
MSC	ME1001	Scisto		
MFI	ME1002	Fillade		
MQU	ME1003	Quarzite		
MGN	ME1004	Gneiss		
MSE	ME1005	Serpentinite		
MAN	ME1006	Anfibolite		
MGR	ME1007	Granulite		
MMA	ME1010	Marmo		
MCS	ME1011	Calcescisto		
MMC	ME1012	Metamorfiti di contatto		
MCC	ME1014	Cataclasite		

3.4.6.4 FREQUENZA DEL LITOTIPO

Variabile non codificata, 2 campi di 2 cifre. Campi: pmsb_lito1perc, pmsb_lito2perc.
Frequenza della litologia principale e secondaria, in % sul totale.

3.4.6.5 QUALITÀ (PPM E SBM)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: pmsb_qual. Decodifica: PMSB_QUAL.

Indicazione sulla composizione di materiali minerali quando un litotipo non è riconoscibile (materiali < 2mm).

Cod	Definizione
SA	salino
GS	gessoso
CA	calcareo
DO	dolomitico
CD	calcareo e dolomitico
SI	silicatico
MM	misto, molto eterogeneo
SS	sedimento di suolo ²⁷
AL	altro
Y	non determinabile, ignoto

3.4.6.6 ASSETTO (PPM E SBM)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_assetto. Decodifica: PMSB_ASSETTO.

IM	non stratificato, omogeneo	
IV	non stratificato, disomogeneo	

²⁷ Materiale che mostra caratteri chiaramente dovuti alla pedogenesi, ma la cui organizzazione non è quella di un orizzonte di suolo, interpretato come materiale di suolo trasportato dopo la pedogenesi

IS	stratificato		
		ISL	stratificazione fine orizzontale
		ISC	stratificazione fortemente contrastata
		ISS	stratificazione inclinata
		ISI	stratificazione incrociata
		ISF	stratificazione a festoni

3.4.7 MATERIALI PARENTALI ORGANICI (PPO)

Si inserisce il numero di sequenza e si descrivono le seguenti variabili:

- origine
- composizione
- qualità
- alterazione

3.4.7.1 ORIGINE (PPO)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *pmsb_origine*. Decodifica: *PMSB_ORIGINE*.

Vedi paragrafo 3.4.6.1; di seguito sono riportati i codici che sono rilevanti per i materiali organici.

	MATERIALI ORGANICI	
OO	Depositi organici	
OF	Fanghi lacustri organici ¹⁶	
OT	Torba	
	MATERIALI DIVERSI	
DS	Depositi di origine sconosciuta	
DA	Depositi antropici	
		DAO rifiuti organici
		DAS scarti industriali organici
	DEPOSITI IN O DA ACQUE	
AC	Sedimenti marini litoranei	
		ACO depositi organici di palude salmastra
AL	Sedimenti lacustri o fluviolacustri	
		ALD fanghi diatomitici
		ALC fanghi calcarei
		OF fanghi lacustri organici ²⁸
AP	Sedimenti palustri	
		APO prevalentemente organici
		APV misti

3.4.7.2 COMPOSIZIONE (PPO)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *pmsb_comp*. Decodifica: *PMSB_COMP*.

Indicare i termini sostitutivi per materiali organici (vedi descrizione degli orizzonti al capitolo 4, paragrafo 4.16 e specificatamente 4.16.1 e 4.16.3).

3.4.7.3 QUALITÀ (PPO)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: *pmsb_qual*. Decodifica: *PMSB_QUAL*.

<i>Cod</i>	<i>Definizione</i>
EF	depositi emiorganici fibrosi
EP	depositi emiorganici non fibrosi
OE	depositi organici erbacei (in genere)
OG	depositi organici da graminacee
OS	depositi organici a sfagni e/o muschi
OL	depositi organici legnosi
OM	depositi organici eterogenei
AL	altri depositi organici (specificare in nota)

²⁸ Ripetuto nei materiali organici e nei sedimenti lacustri

3.4.7.4 STATO DI ALTERAZIONE (PPO)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: pmsb_alter. Decodifica: PMSB_ALTER.

In base alla scala di Von Post. Nell'ultima colonna sono riportati i riferimenti agli orizzonti organici della Soil Taxonomy, che è possibile confrontare con quelli del Référentiel Pédologique nell'analogia tabella riportata al par. 7.2.1 "Designazione di orizzonti organici ed emiorganici".

Cod	Distinguibilità delle strutture dei tessuti vegetali	Caratteri del liquido che cola dalle dita	Materiale che fuoriesce tra le dita	Residuo che rimane in mano	Stato di decomposizione	Orizzonti genetici dei suoli organici
H0	ottima (inalterate)	pulito e bruno-giallastro chiaro	nessuno	non pastoso	assente	Fibric (Hi)
H1	molto buona				praticamente assente	
H2	buona				molto scarso	
H3					pastoso	
H4	moderata	molto torbido	molto poco	molto pastoso	moderato	Hemic (He)
H5	scarsa, più evidente nei materiali strizzati		circa 1/3 in volume	estremamente pastoso	elevato	
H6	scarsa		circa 1/2			
H7	assente		circa 2/3	assente, solo residui legnosi poco decomposti	molto elevato	Sapric (Ha)
H8			quasi tutto	praticamente nessuno	quasi completo	
H9		tutto	completo			

3.4.8 SUBSTRATI CONSOLIDATI (SBR)

3.4.8.1 LITOTIPO (SBR)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_lito1. Decodifica: PMSB_LITO.

Per le codifiche vedi al paragrafo 3.4.6.3.

3.4.8.2 ASSETTO (SBR)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_assetto. Decodifica: PMSB_ASSETTO.

MATERIALI COERENTI			
CM	massivo		
CS	stratificato		
		CSD	debolmente stratificato
		CSO	stratificato orizzontale
		CSV	stratificato verticale
		CSR	stratificato a reggipoggio
		CSM	stratificato a franapoggio, con inclinazione minore del pendio
		CSF	stratificato a franapoggio, con inclinazione maggiore del pendio

3.4.8.3 FRATTURE (SOLUZIONE DI CONTINUITÀ) (SBR)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: pmsb_fratture. Decodifica: PMSB_FRATTURE.

Insieme ad ALTERAZIONE corrisponde alla variabile alterazione dei litotipi in SINA 2.2

CA	assenti		
CF	fessurato		
		CFE	fratture distanti <10 cm
		CFM	fratture distanti >10 e <100 cm
		CFP	fratture distanti >100 cm
CV	vacuolare		

3.4.8.4 STATO DI ALTERAZIONE (SBR)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: pmsb_alter. Decodifica: PMSB_ALTER.

La voce "molto alterato" manca perchè in tal caso siamo in un saprolite, che è un materiale parentale, non un substrato; la voce "maturo" è irrilevante per materiali consolidati. Un saprolite sepolto va indicato nella sequenza 3.3.1 come substrato minerale e descritto come tale.

Cod	Definizione	Descrizione
LA	fresco o leggermente alterato	alterazione assente o molto debole
AA	alterato	l'alterazione parziale è evidenziata da cambiamenti di colore; il substrato conserva parti relativamente inalterate ed ha perduto solo in parte la consistenza originale
CA	con cavità di alterazione	il substrato presenta cavità o fessure dovute all'alterazione, che possono essere riempite da suolo o da materiale fortemente alterato

3.5 RISCHIO D'INONDAZIONE

Definizione: 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 e 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. E' possibile compilare note libere.

FREQUENZA (F)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: inond_freq. Decodifica: INOND_FREQ.

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

DURATA (D)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: inond_dur. Decodifica: INOND_DUR.

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

3.6 EROSIONE E DEPOSIZIONE

Variabile codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: eros_depos_1, eros_depos_2. Decodifica: EROS_DEPOS.

Sono disponibili 2 campi, indicare i caratteri considerati più gravi e più estesi, da tutte le tabelle (erosione idrica, eolica, deposizione). In caso di erosione/deposizione assenti, indicare Z nel primo campo.

I criteri relativi alla frequenza sono assimilabili alle voci richieste da ESB.

CARATTERI INDICATORI DI EROSIONE IDRICA

Carattere	Grado di espressione		
	debole	moderato	da severo ad estremo
Assenti	Z		
Esposizione di radici arboree o arbustive	IR1	IR2	IR3 ²⁹
Testimoni rilevati ³⁰	IM1	IM2	IM3
Piedistalli da "splash"	IP1	IP2	IP3
Concentrazione di scheletro in superficie	IS1	IS2	IS3
Frequenza di "rilli" ³¹	IC1	IC2	IC3
Frequenza di "gully" ³²	IG1	IG2	IG3

²⁹ Radici sospese comuni

³⁰ Suolo non eroso, sopraelevato rispetto alle aree circostanti

³¹ Stimata dalla distanza tipica tra canali: 1 Scarsa: >5 m; 2 comune: 2-5 m; 3 Elevata: <2 m

Presenza di "pipes" e "tunnels" ³³	IT1	IT2	IT3
Altri ³⁴	IA1	IA2	IA3

CARATTERI INDICATORI DI EROSIONE EOLICA

Carattere	Grado di espressione		
	debole	moderato	da severo ad estremo
Assenti	Z		
Esposizione di radici arboree o arbustive	ER1	ER2	ER3 ³⁵
Testimoni rilevati ³⁶	EM1	EM2	EM3
Concentrazione di scheletro o sabbia in superficie	ES1	ES2	ES3
Presenza di solchi di erosione eolica	ET1	ET2	ET3
Altri ³⁷	EA1	EA2	EA3

DEPOSIZIONE

Carattere	Grado di espressione		
	debole	moderato	da severo ad estremo
Assenti	Z		
Deposizione attuale idrica	DI1	DI2	DI3
Deposizione attuale eolica	DE1	DE2	DE3
Cumulizzazione ³⁸	DC1	DC2	DC3
Altri ³⁹	DA1	DA2	DA3

AREA SOGGETTA A EROSIONE/DEPOSIZIONE

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: eros_depos_1_area.

Copertura percentuale dell'area soggetta ad erosione/deposizione, riferito al tipo di erosione valutato come più severo.

3.7 ASPETTI SUPERFICIALI

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: asp_sup_1, asp_sup_2. Decodifica: ASP_SUP.

Nello stesso sito possono coesistere aspetti superficiali diversi. Le osservazioni si riferiscono al sito. Se non vi sono aspetti superficiali scrivere Z.

ASPETTI PEDOLOGICI		ASPETTI ANTROPOGENICI		STATO DEL SUOLO ⁴⁰	
FE	Fessurazione	LS	Livellato o spianato	AR	Arato di recente
CS	Croste strutturali	SS	Assolcato	LL	Altre lavorazioni
CD	Croste sedimentarie	SP	Sistemato a porche	CC	Coltura o inerbimento in atto
ES	Efflorescenze saline	CM	Compattato da macchine	NN	Nudo post raccolto o sfalcio
US	Complessi organo-sodici dispersi	CA	Compattato da animali	NE	Vegetazione spontanea su suolo agricolo
SM	Self-mulching	SN	Sentieramento da pascolo	OO	Spandimento recente di sostanza organica
AS	Cumuli da animali scavatori	AL	Altri	PP	Pacciamato
TL	Turricole da lombrichi			TT	Copertura di materiali tecnologici di scarto
GL	Gallerie interfaccia suolo-neve			AL	Altri
RI	Rimescolamento da mammiferi				
AL	Altri				

³² Si intende come gully un canale erosivo di dimensioni tali da non poter essere obliterato da una aratura normale (indicativamente, profondità >50 cm, ma anche la larghezza gioca un ruolo). Stimata dalla distanza tipica tra canali: **1 Debole**: >5 m; **2 Moderato**: 2-5 m; **3 Severo**: <2 m

³³ Canali sotterranei brevi (pipes) o lunghi (tunnels)

³⁴ Da segnalare nel campo note

³⁵ Radici sospese comuni

³⁶ Suolo non eroso, sopraelevato rispetto alle aree circostanti

³⁷ Da segnalare nel campo note

³⁸ Intesa come deposizione pregressa che ha causato l'ispessimento di orizzonti del suolo

³⁹ Da segnalare nel campo note

⁴⁰ Il gruppo di voci "Stato del suolo" si riferisce a condizioni transeunti ma significative poichè condizionano i caratteri osservati e la rappresentatività dei campioni

3.7.1 FESSURE TRANS-ORIZZONTI

Se le fessure sono visibili alla superficie del suolo, si descrivono come un carattere dell'insieme del suolo, cioè del sito (vedi anche "FESSURE" nella descrizione degli orizzonti). Se le fessure non sono aperte in superficie, descriverlo in nota. Se le fessure trans-orizzonti sono assenti, scrivere 0 per la variabile PROFONDITÀ; se non rilevabili inserire -999.

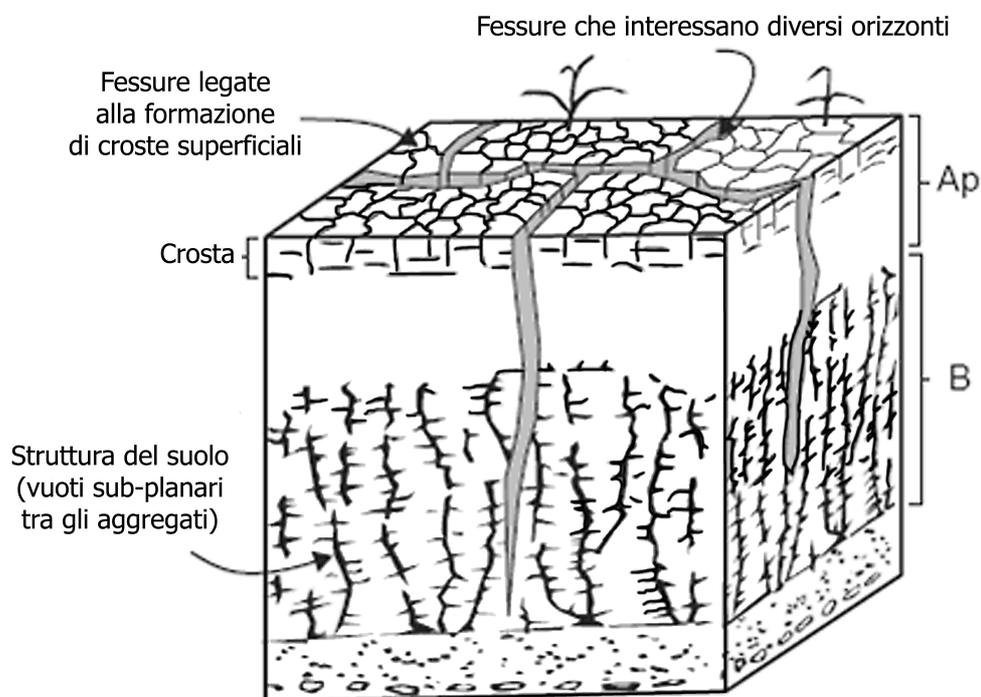


Figura 3.8. Fessurazioni trans-orizzonti, crosta e vuoti planari nel suolo (Shoeneneberger et al., 2002, modificato).

PROFONDITÀ

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: *fess_prof*.

Profondità più frequente delle fessure, in cm. La profondità più frequente può essere determinata su un maggior numero di osservazioni mediante l'inserimento, dalla superficie, di un cavo elettrico unico (non in treccia) del diametro di 2 mm. Inserire 0 in caso di fessure assenti, -999 se non rilevabili al momento.

LARGHEZZA

Variabile non codificata, 3 cifre (1 decimale). Campo: *fess_largh*.

Larghezza alla superficie più frequente delle fessure in cm.

DISTANZA TRA FESSURE (FREQUENZA)

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *fess_dist*.

Distanza più frequente in cm tra le fessure in superficie.

3.8 PIETROSITÀ SUPERFICIALE

Variabile non codificata, 3 campi da 3 cifre (1 decimale). Campi: *ghiaia_sup*, *ciottoli_sup*, *pietre_sup*.

Si descrive la pietrosità suddivisa in tre classi dimensionali corrispondenti alla ghiaia, i ciottoli e le pietre e massi insieme; per ognuna delle tre classi inserire la percentuale di frequenza.

ghiaia	<75 mm
ciottoli	75-250 mm
pietre e massi	>250mm

Nel caso di pietrosità assente riportare 0 per tutte e tre le classi dimensionali; se non rilevabile, ad esempio in caso di terreno inerbato, riportare -999, non rilevabile, in tutte e tre le classi.

Si riportano a titolo esemplificativo le attuali classi in uso:

CLASSI	FREQUENZA %
assente	0-0,1
scarsa	0,1-3
moderata	3-15
comune	15-50
elevata	50-90
molto elevata	>90

Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale. La tabella successiva serve da aiuto nella stima della classe di frequenza degli elementi grossolani. I valori di distanza sono intesi come distanza tra i bordi più vicini di elementi adiacenti. I calcoli sono originali e non confrontabili con quelli riportati dal Soil Survey Manual 1993.

Cod.	Frequenza %	Distanza, in metri, fra elementi grossolani di diametro:			
		75 mm	250 mm	600 mm	1200 mm
A	<0,01	>6	>22	>52	>105
B	0,01-0,1	2-6	7-22	16-52	32-105
C	0,1-0,3	1-2	4-7	9-16	18-32
D	0,3-1	0,6-1	2-4	5-9	9-18
E	1-2	0,4-0,6	1,3-2	3-5	6-9
F	2-3	0,3-0,48	1-1,3	2,5-3	5-6
G	3-5	0,2-0,3	0,7-1	1,8-2,5	3,5-5
H	5-15	0,1-0,2	0,3-0,7	0,8-1,8	1,5-3,5
K	15-40	0,03-0,1	0,1-0,3	0,2-0,8	0,5-1,5
I	40-50	0,02-0,03	0,06-0,1	0,15-0,2	0,3-0,5
L	50-80	<0,02	<0,06	<0,15	<0,3
M	80-90	<0,02	<0,06	<0,15	<0,3
N	>90	<0,02	<0,06	<0,15	<0,3

3.9 ROCCIOSITÀ

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: rocciosita.

Frequenza degli affioramenti rocciosi presenti nell'area rappresentativa in percentuale. Nel caso di rocciosità assente riportare 0; se non rilevabile, ad esempio in caso di terreno inerbito, riportare -999.

Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale. Vengono riportate a titolo di esempio le classi in uso.

CLASSI	FREQUENZA %
assente	0
scarsa	0-3
moderata	3-15
comune	15-50
elevata	50-90
molto elevata	>90

3.10 FALDA SUPERFICIALE

Il rilevamento della falda è riferito al solo spessore di suolo indagato (1.5-2 m di profondità, ma anche oltre se alla base della fossa si usa la trivellata) e dovrebbe essere una combinazione di osservazioni dirette in campagna e altre informazioni indirette come interviste ad agricoltori, Consorzi di Bonifica, ecc. Citare in nota la fonte dell'informazione e segnalare, se possibile, se si tratta di corpo d'acqua continuo o di una lente limitata. Nel caso di falde temporanee di ambienti collinari e montani è importante registrare i caratteri relativi alla durata e ai limiti della falda stessa.

TIPO DI FALDA

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: *falda_tipo*. Decodifica: *FALDA_TIPO*.

Vedi figura 3.9.

Cod	Definizione	Descrizione
Z	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 Y; nel campo <i>profondità al limite superiore</i> va inserito 999.
Y	Assenza o 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) ; nel campo <i>profondità al limite superiore</i> va inserito 999.
NC	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
SC	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
CO	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)
CS	Confinata o semiconfinata	Voce da utilizzare quando non si è certi del tipo di falda (specialmente in caso di trivellata)

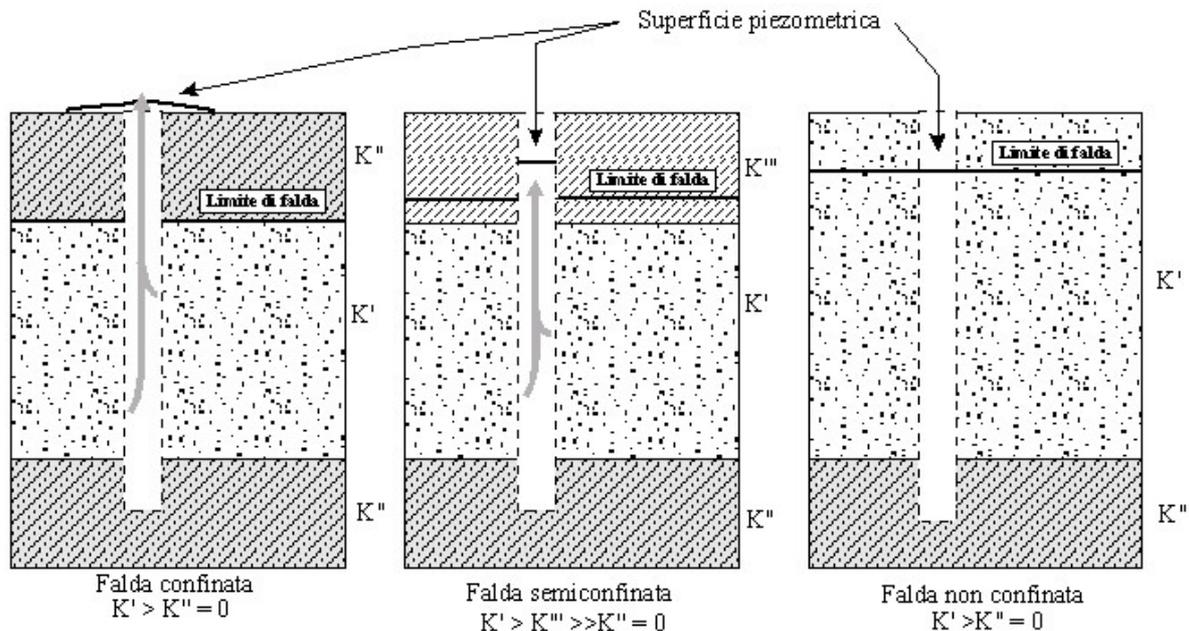


Figura 3.9. Tipi di falda

TIPO DI ALIMENTAZIONE (A)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *falda_alim*. Decodifica: *FALDA_ALIM*.

Cod	Definizione
S	Superficiale
P	Profonda
M	Mista. In alcuni casi, in certi periodi dell'anno, può succedere che alla falda ad alimentazione superficiale si aggiunga anche l'effetto della falda ad alimentazione profonda

PROFONDITÀ DAL PIANO DI CAMPAGNA AL LIMITE SUPERIORE

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *falda_prof_sup*.

Si scrive il dato stagionale istantaneo (riferito all'epoca del rilevamento) misurato sul posto (espresso in cm). La profondità va misurata subito senza aspettare che la falda risalga, specialmente nel caso di falda confinata in pressione. In caso di assenza, inserire 999. Le classi di profondità attualmente in uso sono:

CLASSI	PROFONDITÀ
Molto superficiale	<25 cm
Superficiale	25-50 cm
Moderatamente profonda	50-100 cm
Profonda	100-150 cm
Molto profonda	>150 cm

PROFONDITÀ DAL PIANO DI CAMPAGNA AL LIMITE INFERIORE

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *falda_prof_inf*.

Si scrive il dato misurato sul posto (in cm) se si incontra il livello impermeabile inferiore entro 150 cm.

DURATA ANNUALE CUMULATIVA

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: *falda_durata*.

Si inserisce il valore stimato espresso in numero di mesi. Si allegano anche le classi di durata annuale attualmente in uso:

CLASSI	DURATA
Assente	Non osservata
Molto transitoria	Presente <1 mese
Transitoria	Presente 1-3 mesi
Comune	Presente 3-6 mesi
Persistente	Presente 6-12 mesi
Permanente	Sempre presente

3.11 USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE

3.11.1 CODICE USO DEL SUOLO DEL VENETO (SINA-RER INTEGRATO)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *uso_suolo_Reg*. Decodifica: *USO_SUOLO_REG*.

Cod	Definizione	Cod	Cod	Definizione
100	colture foraggere permanenti	110		prato permanente asciutto
		120		prato permanente irriguo
200	Seminativi avvicendati	201		colza
		210		cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena)
		220		colture a ciclo estivo (mais, sorgo ecc.)
		221		mais
		222		sorgo
		223		girasole
		224		tabacco
		230		risaia
		240		colture orticole in pieno campo
		241		pomodori
		242		cipolle
		243		meloni o cocomeri
		244		piselli
		245		bietole da coste
		246		asparago
		247		radicchio
		248		aglio
		249		cavolo o cavolfiore
		250		barbabietole da zucchero
		260		soia
		270		prato avvicendato
		271		erba medica
		280		erbaio
		290		seminativo arborato
		291		seminativo arborato a olivo
		292		seminativo arborato a vite
		293		seminativo arborato a olivo e vite
		294		seminativo arborato a frutteto misto

<i>Cod</i>	<i>Definizione</i>	<i>Cod</i>	<i>Cod</i>	<i>Definizione</i>
300	Colture agrarie legnose	310		vigneto
		311		vigneto con olivo secondario
		320		frutteto: pomacee
			321	mele
			322	pere
			329	altro (specificare in nota)
		330		frutteto: drupacee
			331	ciliegie
			332	pesche
			333	albicocco
			334	susine
			339	altro (specificare in nota)
		340		castagneto da frutto
		350		noceto
			355	noccioleto
		360		piccoli frutti
		370		oliveto
			371	oliveto con vigneto secondario
		380		agrumeto
		390		altre
	391	kiwi		
	392	kaki		
400	Colture arboree forestali	410		pioppeto
		420		resinose
		430		latifoglie
500	Boschi cedui	510		ceduo di latifoglie caducifoglie
		520		ceduo di latifoglie sempreverdi
		530		ceduo invecchiato e/o degradato
		540		ceduo appena utilizzato
600	Boschi ad altofusto	610		fustaia di latifoglie senza ceduo dominato
		620		fustaia di conifere senza ceduo dominato
		630		fustaia mista senza ceduo
		640		rimboschimento (novelleto)
		650		area a rinnovazione gamica naturale
		660		area appena tagliata a raso
		670		fustaia di latifoglie con ceduo dominato
		680		fustaia di conifere con ceduo dominato
700	Boschi misti e altre situazioni	710		ceduo composto
		720		ceduo coniferato
		730		ceduo composto e coniferato
		740		bosco degradato (copertura <20%)
800	Pascoli	810		pascolo arborato e/o cespugliato
		820		prato-pascolo
900	Altre utilizzazioni	910		suolo nudo
			911	calanchi
			912	corpo o nicchia di frana
			913	nevaio e ghiacciaio
		920		coltivo abbandonato (set-aside)
		930		incolto improduttivo
		940		vivaio e semenzaio
		950		area a verde attrezzato
		960		scavo antropico
		970		cava
			971	torbiera
		980		altro
			981	corso d'acqua
			982	lago
			983	spiaggia e duna costiere
			984	urbano
	985	area umida		
	986	marcita		

3.11.2 VEGETAZIONE

Variabile codificata, 5 caratteri. Campo: vegetazione. Decodifica: VEGETAZIONE.

ISSDS		VENETO	
Cod	Definizione	Cod	Definizione
A00	formazioni di latifoglie sempreverdi		
A01	lecceta	A01	lecceta
A02	prevalenza di leccio con sempreverdi	A02	arbusteto costiero
A03	a prevalenza di leccio con decidue		
A04	a prevalenza di sughera		
A05	a prevalenza di sempreverdi secondarie		
A06	miste solo sempreverdi		
A07	miste con decidue		
A08	piantagioni di eucalipto		
B00	formazioni di latifoglie a riposo invernale		
B01	a prevalenza di roverella	B01	querceto dei substrati magmatici con elementi mediterranei
B02	a prevalenza di cerro		
B03	a prevalenza di farnia	B03	querco-carpineto planiziale
B04	a prevalenza di rovere	B04	rovereto
		B041	rovereto tipico
		B042	rovereto dei substrati magmatici
		B043	rovereto con tiglio
B05	a prevalenza di frainetto		
B06	a prevalenza di robinia	B06	robinieto
B07	a prevalenza di olmo		
B08	a prevalenza di pioppo tremulo	B08	formazioni di pioppo tremulo
B09	a prevalenza di castagno	B09	castagneto
		B091	castagneto dei suoli xerici
		B092	castagneto dei suoli mesici
		B093	castagneto dei suoli acidi
		B094	castagneto dei substrati magmatici
		B095	castagneto con frassino
B10	a prevalenza di carpino nero e frassino	B10	orno-ostrieto e ostrio-querceto
		B101	orno-ostrieto (tipico; - con carpino bianco; - con tiglio; - con leccio)
		B102	orno-ostrieto primitivo (di forra; - di rupe)
		B103	ostrio-querceto (tipico; - a scotano)
B11	prevalenza di carpino bianco	B11	carpineto e querco-carpineto
		B111	carpineto tipico
		B112	carpineto con frassino
		B113	carpineto con ostria
		B114	carpineto con cerro
		B115	querco-carpineto collinare
B12	prevalenza di faggio		
B13	faggeta	B13	faggeta
		B131	faggeta primitiva (di rupe; - di falda detritica)
		B132	faggeta submontana dei suoli mesici
		B133	faggeta submontana tipica
		B134	faggeta submontana con ostria
		B135	faggeta submontana dei suoli acidi
		B136	faggeta montana dei suoli xerici
		B137	faggeta montana tipica (esalpica;- esomesalpica; - mesalpica)
		B138	faggeta altimontana (tipica; -dei suoli carbonatici)
B14	faggeto abetina		
B15	miste solo decidue	B15	aceri-frassineto, aceri-tiglieto e betuleto
		B151	aceri-tiglieto tipico
		B152	aceri-tiglieto di versante
		B153	aceri-frassineto tipico
		B154	aceri-frassineto con ostria
		B155	aceri-frassineto con ontano bianco
		B156	betuleto
		B157	area a ricolonizzazione di aceri-frassineto
B16	miste con latifoglie sempreverdi		
B17	miste con conifere		
B18		B18	piantagione di arboricoltura da legno
		B181	a noce
		B182	a ciliegio
		B183	a pioppo
C00	formazioni di latifoglie igrofile		
C01	saliceto	C01	saliceto
C02	saliceto a pioppi		

ISSDS		VENETO	
Cod	Definizione	Cod	Definizione
C03	alneta	C03	alneta
		C031	alneta di ontano verde
		C032	alneta extraripariale (di ontano bianco; - di ontano nero)
C04	formazioni a frassino angustifolia		
C05		C05	bosco costiero dei suoli idrici
D00	formazioni di aghifoglie termofile		
D01	pineta di pino domestico		
D02	pineta di pino d'Aleppo		
D03	formazioni dominate da pino marittimo		
D04	cipresseta		
D05	miste con latifoglie sempreverdi		
D06	miste con latifoglie decidue		
D07	formazioni a pino insigne		
E00	formazioni di aghifoglie meso e microtermiche		
E01	bosco di pino silvestre	E01	pineta di pino silvestre
		E011	pineta di pino silvestre primitiva (di rupe; - di falda detritica)
		E012	pineta di pino silvestre esalpica (tipica; - con pino nero; - con faggio)
		E013	pineta di pino silvestre mesalpica (tipica; - con abete rosso)
		E014	pineta di pino silvestre endalpica
E02	formazioni di pino nero d'Austria		
E03	pinete di pino laricio		
E04	pinete di pino calabro		
E05	abetina	E05	abieteto
		E051	abieteto esalpico (submontano;- montano)
		E052	abieteto dei substrati silicatici
		E053	abieteto dei suoli mesici (tipico; - con faggio)
		E054	abieteto dei substrati carbonatici
E06	piantagioni di douglasia		
E07	pecceta	E07	pecceta
		E071	pecceta dei substrati carbonatici (altimontana; - subalpina)
		E072	pecceta dei substrati silicatici dei suoli mesici (altimontana;-subalpina; - a megaforie)
		E073	pecceta dei substrati silicatici dei suoli xerici (montana; - altimontana; - subalpina)
		E074	pecceta con frassino e/o acero
		E075	pecceta secondaria montana
		E076	pecceta secondaria altimontana
E08	lariceta	E08	lariceto e larici-cembreto
		E081	lariceto primitivo
		E082	lariceto tipico
		E083	lariceto in successione con pecceta
		E084	larici-cembreto (tipico; con abete rosso; - con ontano verde)
E09	formazioni chiuse arbustive (mugheti)	E09	mugheta
		E091	mugheta macroterma
		E092	mugheta mesoterma
		E093	mugheta microterma (dei suoli basici; - dei suoli carbonatici)
		E094	mugheta a sfagni
E10		E10	piceo-faggeto
		E101	piceo-faggeto dei suoli xerici
		E102	piceo-faggeto dei suoli mesici
F00	formazioni arbustive termoxerofile		
F01	macchia mediterranea		
F02	stadi più o meno aperti di bassi arbusti		
F03	ericeto		
F04	ginestreto (<i>Genista, Ulex</i>)		
G00	formazioni arbustive mesotermofile		
G01	corileto	G01	corileto
G02	ginestreto a <i>Cytisus Scoparius</i>		
G03	calluneto		
G04	roveto		
G05	felceto		
G06	misto		
G07		G07	pseudomacchia
H00	formazioni arbustive microtermiche		
H01	(ontaneto) da descrivere come alneta	C03	alneta
H02	rodoreto		
H03	vaccinieto		
H04	mugo-ericeto		

ISSDS		VENETO	
Cod	Definizione	Cod	Definizione
H05	formazioni di arbusti prostrati		
I00	formazioni erbacee		
I01	formazioni erbacee infestanti delle colture		
I02	praterie mediterranee		
I03	praterie montane		
I04	formazioni erbacee pioniere su detriti		
I05	formazioni erbacee pioniere su greti fluviali		
I06	praterie pioniere d'alta quota		
I07	formazioni erbacee nitrofile e ruderali		
I08	erbe e suffrutici alofiti costieri		
I09	erbe acquatiche e palustri		

3.11.3 COPERTURA DELLA VEGETAZIONE

Variabile non codificata, 2 campi da 3 cifre. Campi: *veg_for_perc*, *veg_erb_perc*.

Copertura esercitata dalla vegetazione naturale sul suolo, suddivisa tra copertura forestale ed erbacea, indicata in percentuale.

3.12 GESTIONE DELLE ACQUE

TIPO DI GESTIONE

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: *gest_acque_1*, *gest_acque_2*. Decodifica: *GEST_ACQUE*.

Si possono riportare due tipi di gestione (es. fossi e irrigazione di soccorso). Se assente (Z) o non determinato (X) riportarlo nel primo dei due campi.

Cod	Descrizione
01	con pompe
02	con fossi
03	con tubi drenanti interrati
04	drenaggi con aratro-talpa
05	rippatura o scasso profondo
06	baulatura dei campi
07	irrigazione permanente per sommersione e/o scorrimento superficiale
08	irrigazione permanente a pioggia
09	irrigazione permanente a goccia

Cod	Descrizione
10	irrigazione non permanente di soccorso
11	baulatura e fossati
12	fossetti in traverso e fossi di guardia (in versante)
13	sistemazioni idraulico-forestali di versante
14	sistemazioni idrauliche di fondo (su corso/i d'acqua)
15	sistemazioni con paravalanghe (sia attive che passive)
16	sistemazioni idrauliche di ripristino ambientale
17	drenaggio a scolo meccanico

3.13 NOTE SUL SITO

Variabili non codificate, 4 campi memo. Campi: *note_morfo*, *note_geol*, *note_veg*, *note_gen*.

Possono essere riportate nella scheda e, successivamente, in database, note sulla morfologia, sul parent material e substrato (geologia), sulla vegetazione/uso del suolo e altre note di carattere generale.

3.14 ELABORAZIONI

Nel database sono riportati alcuni campi che contengono informazioni sull'osservazione derivate a tavolino da quelle raccolte in campagna e finalizzate al ricollegamento all'unità tipologica di suolo. Essendo dei campi che vengono compilati successivamente, sono riportati solo negli allegati al manuale, nella parte riguardante la **Guida al database delle osservazioni**.

4 DESCRIZIONE DEL SUOLO (PROFILO/PEDON) E DEGLI ORIZZONTI

4.1 SIGLA OSSERVAZIONE

Codice unito, 9 caratteri (4 caratteri + 1 carattere + 4 cifre). Campo: ID_OSS.

Composto da sigla rilevamento + tipo osservazione + numero progressivo (a 4 cifre).

SIGLA RILEVAMENTO

Variabile codificata, 4 caratteri.

Codice assegnato all'inizio del rilevamento.

TIPO OSSERVAZIONE (T)

Variabile codificata, 1 carattere.

Vedi SIGLA OSSERVAZIONE pagina 7.

NUMERO PROGRESSIVO (N°)

Variabile non codificata, 4 cifre.

Numero progressivo dell'osservazione.

4.2 NUMERO PROGRESSIVO DI ORIZZONTI/STRATI DESCRITTI (N)

Il numero progressivo si sdoppia in due variabili, che vanno riportate in scheda in un unico campo (N), separati da un punto (es. 1.0= numero progressivo 1, tipo orizzonte 0; vedi paragrafo 4.3):

NUMERO PROGRESSIVO

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: N_ORIZ.

Indica il numero progressivo di orizzonti o strati descritti, a partire dalla superficie del suolo.

TIPO

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: TIPO_ORIZ. Decodifica: TIPO_ORIZ.

Indica il tipo di orizzonte (dominante o subordinato). Per gli orizzonti omogenei il valore è sempre 0; nel caso di orizzonti complessi il numero progressivo è lo stesso per entrambi gli orizzonti, mentre il tipo è pari a 0 per la parte più importante (dal punto di vista volumetrico) dell'orizzonte/strato, mentre alla/e parte/i secondaria/e viene assegnato al tipo il valore 1, 2, ecc. Vedi il paragrafo 4.3.

Per ogni ORIZZONTE, sottorizzonte o strato, se è compreso nella definizione di materiale MINERALE del suolo, oppure se non si vuole entrare nella descrizione particolareggiata delle forme di humus, SEGUIRE LE PROCEDURE RIPORTATE QUI DI SEGUITO; se è compreso nella definizione di MATERIALE ORGANICO del suolo e si vuole entrare nella descrizione particolareggiata delle FORME DI HUMUS, SEGUIRE LE PROCEDURE DESCRITTIVE per gli HUMUS AL CAPITOLO 7 e per PROFONDITÀ E SPESSORI da riportare nella sezione degli orizzonti minerali, fare riferimento alle istruzioni riportate nel box in basso a pag. 49 e nel paragrafo 4.5.2.

4.3 TRATTAMENTO DI ORIZZONTI E ASSEMBLAGGI COMPLESSI

Nel caso in cui si debbano descrivere orizzonti o assemblaggi complessi, seguire le istruzioni riportate di seguito in modo da riportare in scheda le modalità con cui si organizzano e si relazionano all'interno del profilo/pedon gli orizzonti genetici nello spazio tridimensionale, integrando quanto descritto nelle variabili "Profondità del limite inferiore, Spessore, Limite inferiore".

- A. Se un orizzonte genetico, con **distribuzione continua nello spazio**, si trova alla superficie o tra due orizzonti genetici di diversa natura, deve essere sempre indicato e descritto con una stringa specifica di variabili descrittive e con il numero progressivo che gli compete nella sequenza verticale degli orizzonti. Per il "Tipo di organizzazione" vedi paragrafo 4.3.1
- B. Se un orizzonte genetico (ad es. E, Bt, Bk) si presenta con **distribuzione discontinua nello spazio** e si trova tra due orizzonti genetici di diversa natura, deve essere sempre indicato e descritto con una stringa specifica di variabili descrittive e con il numero progressivo che gli compete nella sequenza verticale degli orizzonti (vedi esempio fig. 4.1 orizzonte E). La variabile "Spessore" avrà valore 0 (zero) per la dichiarazione di spessore minimo, mentre la variabile "Andamento del limite inferiore" sarà dichiarata **D** (discontinuo). Per il "Tipo di organizzazione" vedi paragrafo 4.3.1.

- C. Se invece un **orizzonte genetico** si trova più o meno **incluso in un altro orizzonte** di natura diversa, (ad esempio: tasche di accumulo di carbonati in un orizzonte di illuviazione di argilla indicate come Bt/Bk; tasche di illuviazione di argilla in un orizzonte di alterazione indicate come Bw/Bt), le due porzioni vanno descritte indicando le caratteristiche dell'uno e dell'altro come se fossero due orizzonti distinti (vedi paragrafo 4.3.1), ma con numero progressivo uguale e tipo diverso (vedi esempio fig. 4.1, orizzonte 4.0 Bw e 4.1 Bt). Non vanno descritti separatamente gli orizzonti contenenti caratteri tipicamente eterogenei nello spazio, come il Bt "a lamelle".
- D. Un orizzonte/strato si presenta con distribuzione continua sia verticale che laterale (oppure discontinua nello spazio laterale e con forma di lente), ma è assemblato con altri orizzonti/strati in **sequenze verticali densamente stratificate** (vedi esempi figure 4.3 e 4.4). Le differenze tra gli strati (ad esempio granulometriche, per contenuto in sostanze organiche, ecc.) sono chiaramente di origine non pedogenetica, ma dipendono da processi di sedimentazione o da messa in posto e deposizione di materiali parentali diversi (un esempio tipico è il caso del "materiale di suolo fluvico" [fluvic soil material secondo WRB e FAO]).

Solo nel **caso C e D** si utilizzano le procedure generali di descrizione di **orizzonti** con caratteri **complessi**, riportate qui di seguito, mentre negli altri casi A e B il "Tipo di organizzazione" sarà codificato **O** (omogeneo), con le avvertenze già enunciate.

Quando l'orizzonte/strato (o meglio assemblaggio nel significato WRB) che si vuole descrivere rientra nel caso C sarà necessario ricorrere a due stringhe descrittive diverse, che indicano però variazioni dei caratteri del suolo non più disposte grossomodo in una sequenza essenzialmente verticale, ma anche in una sequenza laterale. Questa specificità viene indicata con i codici TIPO DI ORGANIZZAZIONE.

4.3.1 ORGANIZZAZIONE (ORIZZONTI COMPLESSI)

TIPO (O)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: org_tipo. Decodifica: ORG_TIPO.

Cod	Descrizione
L	a lenti (di origine non pedogenetica, ma per messa in posto e deposizione di materiali parentali es. stratificazione incrociata)
T	discontinuo, a tasche con prevalente disposizione orizzontale
G	discontinuo, a tasche con prevalente disposizione verticale (esempio, glosse, orizzonti crioturbati)
C	Casuale (tasche con disposizione o forma casuale o tale da indicare processi non orientati, ad esempio per risultato di lavorazioni)
S	Stratificazioni da millimetriche a centimetriche (laminazioni)
A	Altro tipo di organizzazione (specificare in nota, in modo da poter ampliare i codici)

QUANTITÀ (% occ)

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: org_quant.

Indica la percentuale in volume occupata da ciascun assemblaggio sul volume totale dell'orizzonte. Nei precedenti casi A e B, con tipo di organizzazione omogeneo, la variabile quantità è 100, per cui il codice da applicare sarà 00 (zero zero). In database, invece, in questo caso, si inserirà il valore 100.

Riassumendo le modalità descrittive di orizzonti (assemblaggi) complessi:

- Il campo "Numero progressivo" manterrà lo stesso valore in entrambi gli orizzonti, mentre il tipo riporterà il valore 0 per l'orizzonte prevalente, il valore 1 per l'orizzonte subordinato. Gli orizzonti del caso A e B (con organizzazione omogenea) sono automaticamente tutti di tipo 0.
- Il campo "Designazione di orizzonti principali e suffissi specificatori" riporterà per ognuno il codice di riferimento dell'orizzonte ad esempio in un orizzonte Bt/Bk dove il Bt è prevalente si descriverà per primo l'orizzonte Bt e poi il Bk.
- Il campo "Tipo di organizzazione" riporterà la tipologia di organizzazione (es. O per l'orizzonte Bt e T per il Bk; nel caso di orizzonti stratificati, si riporterà invece S per tutti gli orizzonti, principali e secondari).
- Il campo "Organizzazione, quantità" riporterà la valutazione del volume occupato rispettivamente dalla componente Bt (prevalente) e dalla componente Bk (minoritaria).
- I campi "Profondità del limite inferiore, Spessore e Limite inferiore" riporteranno in ogni stringa i valori ed i codici adatti.

Esempi di profili con orizzonti (e assemblaggi) complessi e soluzioni descrittive proposte.

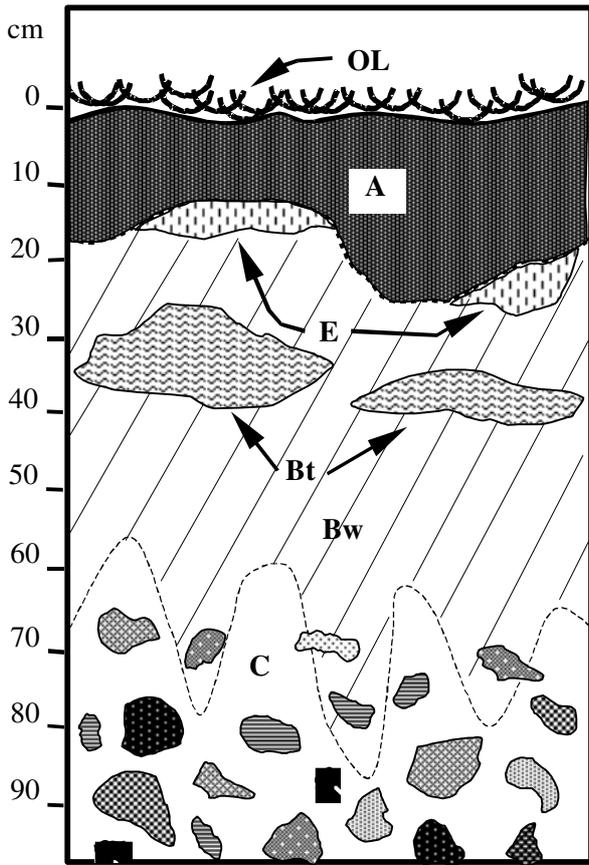


Figura 4.1. Caso B (orizzonte E) e caso C (orizzonte Bt)

<i>N progres</i>	1.0	2.0	3.0	4.0	4.1	5.0
<i>Orizzonti</i>	OL	A	E	Bw	Bt	C
<i>Organizzaz.</i>	O	O	O	O	T	O
<i>Quantità %</i>	00	00	00	85	15	00
<i>Prof/cm/med</i>	0	16	20	72	35	100
<i>Sp/cm/min</i>	2	11	0	31	0	15
<i>Sp/cm/max</i>	5	24	8	65	15	
<i>Limite infer.</i>	AL	AO	CD	GI	CD	Y

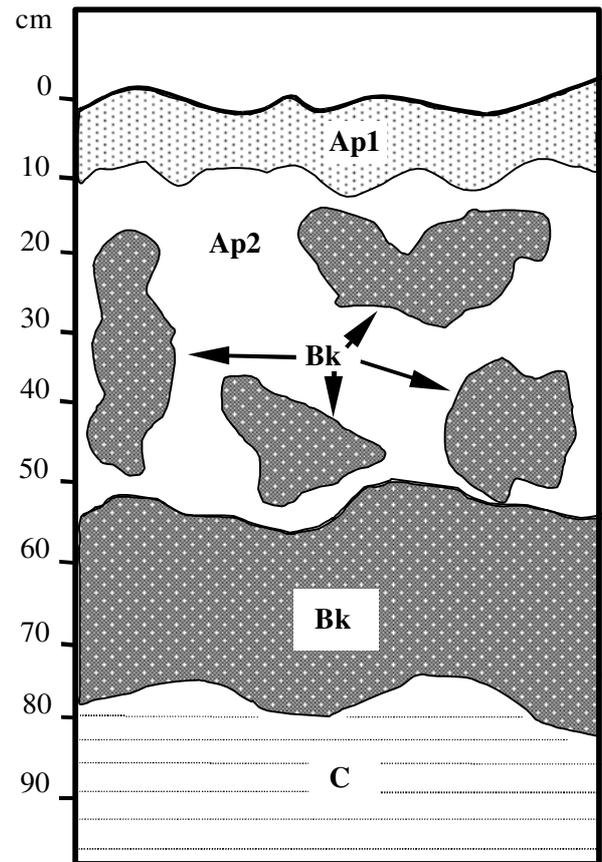


Figura 4.2 Caso C

<i>N progres</i>	1.0	2.0	2.1	3.0	4.0
<i>Orizzonti</i>	Ap1	Ap2	Bk	Bk	C
<i>Organizzaz.</i>	O	O	C	O	O
<i>Quantità %</i>	00	75	25	00	00
<i>Prof/cm/med</i>	10	52	48	78	100
<i>Sp/cm/min</i>	7	38	9	21	18
<i>Sp/cm/max</i>	12	55	30	38	
<i>Limite infer.</i>	CO	CO	CD	CO	Y

Gli orizzonti del primo profilo vanno scritti in scheda con le seguenti modalità:

	Oriz. compl.			Codice orizzonte genetico						Limite inf. med. (cm)	Spessore (cm)		Lim. inf				
	O	% occ	D	Master	Alfabetico	N	Minimo	Massimo	T		A						
1	O	0	0		O	L					2		5	A	L		
2	O	0	0		A					1	1		2	4	A	O	
3	O	0	0		E					2	0			8	C	D	
4.0	O	8	5		B		W			7	2	3	1	6	5	G	I
4.1	T	1	5		B		t			3	5		0	1	5	C	D
5	O	0	0		C					1	0	0		1	5	Y	

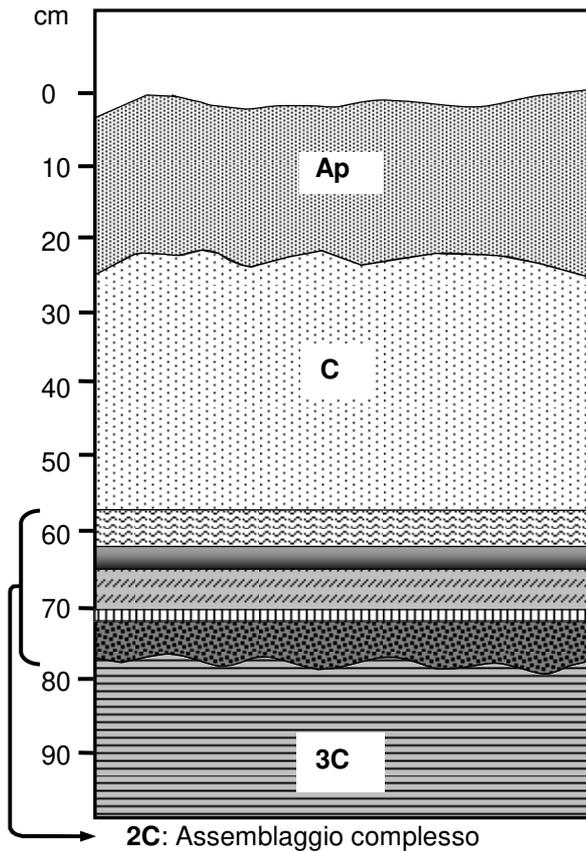


Figura 4.3. Caso D, in cui si decide di descrivere l'orizzonte nel suo insieme

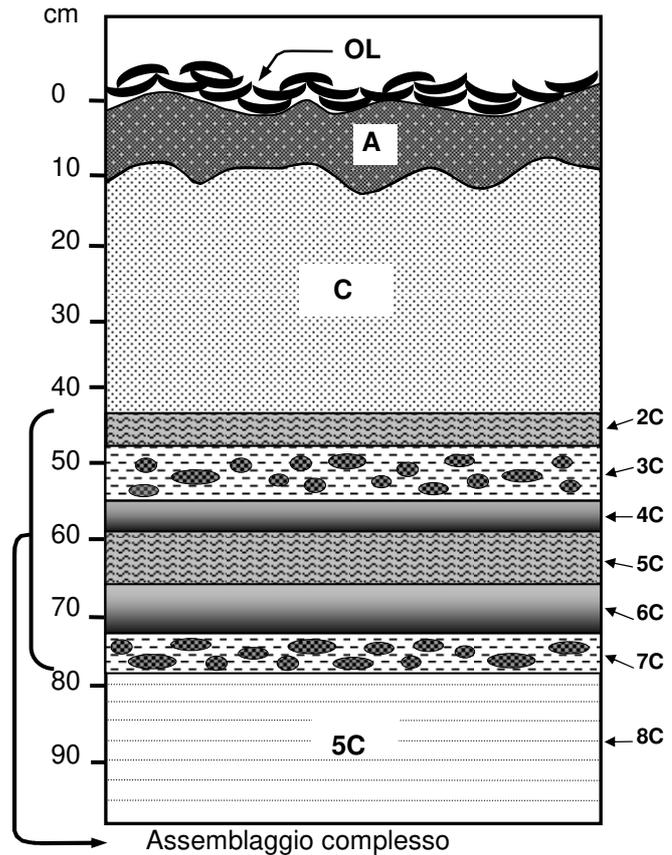


Figura 4.4. Caso D dove si possono descrivere gli strati come orizzonte complesso aggregando quelli simili (tabella qui in basso) oppure tutti separatamente (tabella sottostante)

No/Seque.	1.0	2.0	3.0	4.0
Orizzonti	Ap	C	2C	3C
Organizz.	O	O	S	O
Quantità %	100	100	100	100
Prof/cm/med	24	57	77	100
Sp/cm/min	20	32	18	20
Sp/cm/max	28	36	22	
Limite infer.	CO	ML	MO	Y

No/Seque.	1.0	2.0	3.0	4.0	4.1	4.2	5.0
Orizzonti	OL	A	C	2C	3C	4C	5C
Organizz.	O	O	O	S	S	S	O
Quantità %	100	100	100	35	35	30	100
Prof/cm/med	0	10	44	78	78	78	100
Sp/cm/min	2	7	30	12	12	10	20
Sp/cm/max	7	11	34	12	12	10	
Limite infer.	AO	CO	ML	ML	ML	ML	Y

No/Seque.	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Orizzonti	OL	A	C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C
Organizzaz.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Quantità %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Prof/cm/med	0	10	44	48	55	59	67	73	78	100
Sp/cm/min	2	7	30	4	7	4	8	6	5	20
Sp/cm/max	7	11	34	4	7	4	8	6	5	
Limite infer.	AO	CO	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	Y

Nel caso di più **ORIZZONTI ORGANICI** (es. OL, OF, OH), questi devono essere riportati come **unico orizzonte O**, generico, e vengono poi descritti separatamente nella tabella apposita per gli orizzonti organici; nel caso però siano **campionati** è opportuno **descriverli separatamente** anche nella tabella orizzonti, trattandoli come se fossero sotto-orizzonti di un unico orizzonte complesso 1 (1.0, 1.1, 1.2, ecc., vedi esempio accanto) con tipo di organizzazione A e limite superiore e inferiore =0.

	Oriz. compl.			D	Codice orizzonte genetico				Limite inf. med. (cm)	Spessore (cm)		Lim. inf					
	O	% occ			Master	Alfabetico	N	Minimo		Massimo	T	A					
1.0	A	0	0			O	L			0		1		2	A	O	
1.1	A	0	0			O	F			3		2		4	A	O	
1.2	A	0	0			O	H			5		1		3	A	O	
2.0	O	0	0				A			2	5	1	8	2	3	C	O
3.0	O	0	0				B		W	3	5		0	1	5	C	O
4.0	O	0	0				C			1	0	0	1	5		Y	

4.4 DESIGNAZIONE DI ORIZZONTI/STRATI MINERALI

Le seguenti procedure vanno seguite per ogni orizzonte, sottorizzonte o strato, se è compreso nella definizione di materiale minerale del suolo, oppure se non si vuole entrare nella descrizione particolareggiata delle forme di humus.

Il codice con cui viene designato l'orizzonte (*campo: cod_oriz; variabile non codificata, 10 caratteri*) è formato dall'unione dei 4 campi che identificano, nell'ordine, la discontinuità (D), il master, il suffisso alfabetico e le suddivisioni verticali (N), descritti di seguito, anche se non nell'ordine.

4.4.1 DESIGNAZIONI DI ORIZZONTI PRINCIPALI, ORIZZONTI DI TRANSIZIONE E COMBINAZIONI DI ORIZZONTI PRINCIPALI (MASTER)

Variabile non codificata, 4 caratteri. Campo: oriz_master.

Sigla	Criteri di determinazione e definizione
H⁴¹	Con prevalente sostanza organica, saturo d'acqua per periodi prolungati, oppure lo è stato in passato e adesso è artificialmente drenato (saturazione in acqua >30 gg/a). Si può trovare alla superficie di un suolo minerale, oppure a qualsiasi profondità al di sotto della superficie, se è stato sepolto.
O	Con prevalente sostanza organica (lettieria e humus), in condizioni da ben aerate a moderatamente ben aerate (saturazione in acqua <30 gg/a). Un orizzonte formato da materiali organici illuviati in profondità entro un suolo minerale non è un orizzonte O , anche se alcuni orizzonti formati in questo modo contengono quantità elevate di sostanza organica.
A	Orizzonti minerali che si sono formati alla superficie oppure al di sotto di un orizzonte O o H . Evidenziano obliterazione completa o di gran parte della struttura originaria della roccia ⁴² e mostrano uno o entrambi i seguenti caratteri: 1. accumulo di sostanza organica umificata intimamente mescolata con la frazione minerale e non dominata da proprietà tipiche di orizzonti E e B (definiti in seguito), oppure ; 2. proprietà derivanti da coltivazione, uso a pascolo od altri fenomeni simili di disturbo. Se un orizzonte di superficie ha proprietà caratteristiche sia di A che di E , ma il carattere preminente è l'accumulo di sostanza organica umificata, va designato come orizzonte A . In alcuni ambienti, come nelle zone a clima caldo-arido, l'orizzonte indisturbato di superficie è meno scuro degli orizzonti sottostanti e contiene solo piccole quantità di sostanza organica. Ha però una morfologia diversa dello strato C , anche quando la frazione minerale è inalterata o poco alterata dai processi pedogenetici. Un orizzonte di questo tipo è designato come orizzonte A perché collocato alla superficie. I depositi alluvionali od eolici recenti che evidenziano ancora una stratificazione fine non vanno considerati orizzonti A , a meno che non siano coltivati.
AB (o AE o AC)	Caratteri dominanti dell'orizzonte A , ma con alcune caratteristiche di B (o E o C).
A/B (o A/E o A/C)	Corpi separati, ben riconoscibili ma strettamente associati, di materiali di A e E (o B o C); la maggior parte del volume è costituita da materiali di A .
E	Orizzonte minerale caratterizzato soprattutto da perdita in argille silicate, ferro, alluminio o combinazioni di questi, con la risultante concentrazione di particelle delle dimensioni della sabbia e del limo. Questi orizzonti evidenziano obliterazione completa o di gran parte della struttura originaria della roccia. Un orizzonte E di solito si differenzia dal sottostante B (nello stesso sequum) per un colore con value più elevato oppure chroma più basso, o ambedue, per tessitura più grossolana, o per una combinazione di questi caratteri. In alcuni suoli il colore dell' E è quello delle particelle del limo e della sabbia, ma in molti suoli i rivestimenti di ossidi di ferro o di altri composti maschera il colore delle particelle primarie. Un orizzonte E si diversifica comunemente dal sovrastante A per il colore più chiaro. In genere contiene meno sostanza organica del sovrastante A . Un orizzonte E si trova comunemente vicino alla superficie, al di sotto di un O oppure un A , e al di sopra di un orizzonte B , ma anche gli orizzonti eluviali che si trovano all'interno o tra parti del B oppure si estendono a profondità maggiori di quelle normalmente osservate possono essere designati con la sigla E , se sono di origine pedogenetica.
EA (o EB)	Caratteri dominanti dell'orizzonte E , ma con alcune caratteristiche di A (o B).
E/A (o E/B)	Corpi separati, ben riconoscibili ma strettamente associati, di materiali di E e A (o B); la maggior parte del volume è costituita da materiali di E .
BA (o BE)	Caratteri dominanti dell'orizzonte B , ma con alcune caratteristiche di A (o E).
B/A (o B/E)	Corpi separati, ben riconoscibili ma strettamente associati, di materiali di B e A (o E); la maggior parte del volume è costituita da materiali di B .
B	Orizzonti che si sono formati al di sotto di un orizzonte A , E , oppure O . Sono dominati dal processo di obliterazione completa o di gran parte della struttura originaria della roccia e mostrano uno o più dei seguenti caratteri: 1. concentrazione illuviale di argilla silicata, ferro, alluminio, humus, carbonati, gesso, silice, da soli o in combinazione tra di loro; 2. evidenza del processo di rimozione o aumento o trasformazione di carbonati e/o gesso; 3. concentrazione residuale di ossidi; 4. rivestimenti di sesquiossidi, che rendono il colore dell'orizzonte con value decisamente più basso, chroma più alto o hue più rosso, senza apparente illuviazione di ferro;

⁴¹ la sigla H per orizzonti principali ologranici in condizioni idromorfe non è prevista da ST-USDA, ma da FAO-WRB, oltre che da RP. Per gli orizzonti organici il valore limite di saturazione in acqua per 30 giorni è esplicito in ST 2006 e secondo Soil Survey and Land Research Centre (1997; ex SSEW inglese), e anche in FAO-WRB 2006.

⁴² La struttura della roccia comprende sia le stratificazioni fini in materiali del suolo non consolidati, come pure lo pseudomorfismo dei minerali alterati che mantengono le rispettive posizioni insieme con minerali non alterati nel saprolite.

	<p>5. alterazione che comporta formazione di argilla silicata (argille di neogenesi) o liberazione di ossidi, o ambedue, e che forma una struttura grumosa, granulata, poliedrica o prismatica se i cambiamenti di volume si accompagnano a cambiamenti nel contenuto idrico;</p> <p>6. fragilità (brittleness); oppure</p> <p>7. forte gleificazione.</p> <p>Tutti questi diversi tipi di orizzonte B sono, o erano originariamente, orizzonti di profondità. Sono inclusi tra i B, se contigui ad altri orizzonti genetici, tutti gli strati con concentrazioni illuviali di carbonati, gesso, o silice che sono risultanti da processi pedogenetici (sia in forme cementate che non cementate) e gli strati con consistenza fragile, che mostrano altre evidenze di alterazione come ad es. una struttura prismatica od accumulo illuviale di argilla.</p> <p>Sono invece esempi non designabili come B gli strati in cui i rivestimenti di argilla vanno a coprire i frammenti di roccia od i sedimenti non consolidati finemente stratificati, non importa se questi rivestimenti si siano formati in posto o per processi di illuviazione. Non rientrano nella definizione di B neppure gli strati che sono stati interessati da illuviazione di carbonati, ma che non sono contigui ad un sovrastante orizzonte genetico, come pure gli strati a gley che non mostrano evidenze di altri processi pedogenetici.</p>
BC	Caratteri dominanti dell'orizzonte B , ma con alcune caratteristiche di C .
B/C	Corpi separati, ben riconoscibili ma strettamente associati, di materiali di B e C ; la maggior parte del volume è costituita da materiali di B .
CB (o CA)	Caratteri dominanti dell'orizzonte C , ma con alcune caratteristiche di B (o A).
C/B (o C/A)	Corpi separati, ben riconoscibili ma strettamente associati, di materiali di C e B (o A); la maggior parte del volume è costituita da materiali di C .
C	<p>Orizzonti o strati minerali che sono poco influenzati dai processi pedogenetici, con esclusione della roccia madre fortemente cementata e molto dura, e che sono privi delle proprietà tipiche degli orizzonti O, A, E o B. Gran parte dei C sono strati minerali. Il materiale degli strati C può essere simile al materiale da cui si presume che si sia formato il solum, oppure no. L'orizzonte C può essere stato sottoposto a modificazioni anche se non ci sono evidenze di processi pedogenetici.</p> <p>Sono inclusi nella definizione degli strati C i sedimenti, saprolite, roccia coerente ed altri materiali geologici che siano moderatamente cementati, o meno. La difficoltà di scavo in questi materiali è generalmente da bassa a moderata. Alcuni suoli si formano in materiali che sono già molto alterati, e se questi materiali non rientrano nelle definizioni per gli orizzonti A, E o B, vanno designati con la sigla C. Non sono considerati di origine pedogenetica quei cambiamenti che non si possono mettere in relazione con gli orizzonti sovrastanti. Alcuni strati che presentano accumulo di silice, carbonati, gesso o altri sali più solubili del gesso vanno inclusi tra gli orizzonti C, anche se cementati. Tuttavia se uno strato cementato si è formato per azione dei processi pedogenetici, va considerato un orizzonte B e non un C.</p>
R	<p>Strato di roccia coerente, da fortemente cementato ad indurito.</p> <p>Graniti, basalti, quarziti, calcari e dolomie, areniti, sono esempi di roccia coerente designati con la sigla R. In genere la difficoltà di scavo è \geq alla classe elevata. Quando umido lo strato R è abbastanza coerente da rendere impraticabile lo scavo a mano con vanga, anche se lo strato può essere scheggiato o grattato. Alcuni strati R possono essere frantumati con equipaggiamenti pesanti. La roccia coerente può presentare fratture, ma queste sono in genere troppo scarse e troppo sottili per permettere la penetrazione delle radici. Le fessure possono essere ricoperte o riempite da argilla od altre componenti minerali.</p>
L	Orizzonte o strato limnico include materiali organici o minerali, detti limnici, deposti in acqua sia per precipitazione che attraverso l'azione di organismi acquatici, quali alghe o diatomee; oppure derivati da piante subacquee o galleggianti sull'acqua, dopo essere stati modificati da animali acquatici. Sono compresi materiali coprogeni, la terra di diatomee e materiali limnici marnosi. Il simbolo L non può essere utilizzato in orizzonti di transizione.
W ⁴³	Strato di acqua all'interno del suolo o che copre il suolo, permanentemente o ciclicamente nelle 24 ore. Se il suolo galleggia sull'acqua, si metterà una W alla fine del profilo; se invece è coperto di acqua, come in un lago poco profondo o in una piana di marea, il simbolo W serve ad indicare la profondità dell'acqua che sommerge il suolo.
M ⁴⁴	Strato costituito da manufatti (ad esempio cemento, asfalto, plastica, gomma, geotessuti, ecc.), disposti orizzontalmente e in maniera quasi continua, che limita lo sviluppo radicale .
X	Designazione non definita (da evitare).

4.4.2 SUFFISSI SPECIFICATORI DEGLI ORIZZONTI PRINCIPALI (ALFABETICO)

Variabile non codificata, 4 caratteri. Campo: oriz_sufalf.

Suffisso	Criteri di determinazione e definizione ("sistema" USDA, rivisto) ⁴⁵
a	Materiale organico fortemente decomposto Questo simbolo è usato con H o con O per indicare i materiali organici più fortemente decomposti, che hanno un contenuto in fibre (sfregate) <17% in volume.
b	Orizzonte genetico sepolto Questo simbolo è usato nei suoli minerali per indicare orizzonti sepolti ben identificabili e che presentano i principali caratteri genetici sviluppati prima della sepoltura. Nel materiale sovrastante, che può essere simile o anche diverso da quello che si assume essere il materiale parentale del suolo sepolto, possono essersi formati degli orizzonti genetici, oppure no. Questo simbolo non va usato nei suoli organici, né va usato per separare uno strato organico da uno minerale.
c	Concrezioni o noduli Questo simbolo indica un accumulo significativo di concrezioni o noduli. È richiesta la cementazione. In genere l'agente cementante è ferro, alluminio, manganese o titanio. Non può essere silice, dolomite, calcite, o sali più solubili.
co	Materiali coprogeni Questo simbolo è usato solo negli orizzonti limnici L , per indicare materiali organici deposti in acqua e dominati da materiali fecali di animali acquatici (o torba sedimentaria).

⁴³ Orizzonte definito sia da ST-USDA che da FAO-WRB 2006; la definizione qui riportata, più ampia, è quella della FAO.

⁴⁴ Orizzonte definito solo da ST-USDA 2006.

⁴⁵ Il termine "accumulo" viene usato in molte definizioni per indicare che l'orizzonte deve contenere una maggiore quantità del materiale in questione in confronto a quella che si presume sia stata presente nel materiale parentale

Suffisso	Criteri di determinazione e definizione
d	Impedimento fisico alla penetrazione di radici Questo simbolo indica strati non cementati, ma impedenti gli apparati radicali, presenti in sedimenti o materiali di deposito naturali o creati dall'uomo. Ad es. morena di fondo addensata, pan da aratura o altre zone compattate per azione meccanica.
di	Terra di diatomee Questo simbolo è usato solo negli orizzonti limnici L, per indicare materiali deposti in acqua e dominati dai resti silicei delle diatomee.
e	Materiale organico a decomposizione intermedia Questo simbolo è usato con H o con O per indicare materiali organici a decomposizione intermedia. Il contenuto in fibre (sfregate) è compreso tra 17 e 40% in volume.
f	Suolo o acqua gelati Questo simbolo indica che un orizzonte o strato contiene ghiaccio permanente. Il simbolo non va utilizzato per strati gelati solo stagionalmente o per permafrost secco.
ff	Permafrost secco Questo simbolo indica un orizzonte o strato che è più freddo di 0°C in continuità e che non contiene abbastanza ghiaccio per essere cementato dal ghiaccio stesso. Questo suffisso non può essere utilizzato per indicare orizzonti o strati che per alcuni periodi dell'anno hanno una temperatura >0°C.
g	Forte gleificazione Questo simbolo indica che il ferro è stato ridotto e rimosso durante la formazione del suolo, oppure che la saturazione con acqua stagnante ha preservato il ferro in uno stato ridotto. Gran parte degli strati interessati dall'idromorfia hanno chroma ≤2 e molti hanno anche concentrazioni ossido-riduttive. Il basso chroma può essere dovuto al colore del ferro ridotto oppure al colore di particelle del limo e delle sabbie prive di rivestimenti e da cui il ferro è stato rimosso. Il simbolo g non va usato per i materiali con basso chroma che non hanno però eccessi idrici, come ad es. alcune argilliti oppure orizzonti E. Se il suffisso g viene usato con B, è implicito che alla gleificazione si accompagnano anche altri processi pedogenetici. Se questo non è vero, l'orizzonte va designato come Cg.
h	Accumulo illuviale di sostanza organica Questo simbolo va usato con B per indicare l'accumulo illuviale di forme amorfe e dispersibili di complessi organici e sesquiossidi, se la componente di sesquiossidi è dominata dall'alluminio, ma è presente solo in piccole quantità in confronto alla componente organica. I complessi organo-metallici ricoprono le particelle di sabbia e di limo. In alcuni orizzonti questi rivestimenti possono essere coalescenti, andando a riempire i pori e cementando l'orizzonte. Il suffisso h è usato anche in combinazione con s (come ad es. Bhs) se la quantità della componente metallica è significativa, ma value e chroma umidi dell'orizzonte sono ≤3.
i	Materiale organico poco decomposto Questo simbolo è usato con H o con O per indicare i materiali organici meno decomposti. Il contenuto in fibre (sfregate) di questi materiali è ≥40% in volume.
j	Accumulo di jarosite La jarosite è un solfato di potassio o di ferro, che comunemente deriva dall'alterazione delle pirite, esposta ad un ambiente ossidante. La jarosite ha uno hue di 2.5Y o più giallo ed in genere un chroma ≥6, anche se sono stati descritti chroma di 3 o 4. Si forma invece degli (idr)ossidi di ferro in suoli solfato acidi attivi a pH di 3,5 o meno e può rimanere stabile a lungo a pH più alti in suoli solfato acidi post-attivi.
jj	Evidenze di crioturbazione Queste evidenze comprendono limiti tra orizzonti di tipo irregolare e discontinuo, "selezione" di elementi rocciosi e presenza di materiali di suolo organico come corpi e strati discontinui distribuiti entro o tra strati di suolo minerale. È molto frequente che questi corpi e strati organici si trovino al contatto tra gli strati più attivi e lo strato a permafrost.
k	Accumulo di carbonati Questo simbolo indica un accumulo di carbonato di calcio visibile e di origine pedogenetica (meno del 50%, in volume). Gli accumuli possono essere in forma di filamenti, rivestimenti, masse, noduli di carbonati oppure carbonati disseminati, o altre forme.
kk	Ingolfamento dell'orizzonte da carbonati secondari Questo simbolo indica un maggiore accumulo di carbonato di calcio di origine pedogenetica. Il suffisso kk viene usato quando la <i>fabric</i> del suolo è pervasa da particelle fini di carbonato pedogenetico (50% o più, in volume) che forma un mezzo praticamente continuo.
m	Cementazione o indurimento Questo simbolo indica una cementazione continua o quasi continua. Si usa solo per orizzonti che sono cementati per più del 90%, anche se fratturati. Lo strato cementato impedisce fisicamente la penetrazione degli apparati radicali. L'agente cementante dominante (o i due agenti dominanti) possono essere specificati con l'aggiunta di uno o due suffissi. Il suffisso kkm (e meno comunemente km) indica cementazione ad opera di carbonati; qm da silice; sm da ferro; ym da gesso; kqm da carbonato di calcio e silice; zm da sali più solubili del gesso.
ma	Strato limnico di marna Questo simbolo è usato solo negli orizzonti limnici L, per indicare materiali deposti in acqua e dominati da un misto di argilla e carbonato di calcio, tipicamente di colore grigio.
n	Accumulo di sodio Questo simbolo indica un accumulo di sodio di scambio.
o	Accumulo residuale di sesquiossidi Questo simbolo indica un accumulo residuale di sesquiossidi (ferro e alluminio).
p	Strato arato o con altri disturbi Questo simbolo indica un disturbo dello strato superficiale con mezzi meccanici, pascolamento o altri tipi di uso. Un orizzonte organico disturbato viene designato Op. Un orizzonte minerale disturbato è designato Ap, anche se è chiaro che originariamente si trattava di un orizzonte E, B oppure C.
q	Accumulo di silice Questo simbolo indica un accumulo di silice secondaria.

Suffisso	Criteri di determinazione e definizione
r	Roccia alterata o pseudocoerente Questo simbolo si usa con C per indicare strati cementati (grado di cementazione moderato, o meno cementato). Ad es. rocce ignee alterate, areniti, siltiti, argilliti parzialmente consolidate. La difficoltà di scavo è da bassa ad elevata.
s	Accumulo illuviale di sesquiossidi di ferro e alluminio Questo simbolo è usato con B per indicare un accumulo illuviale di complessi amorfi di sostanza organica e sesquiossidi, nel caso sia la sostanza organica, sia i sesquiossidi siano componenti significativi e se il colore umido, o come value o come chroma, è ≥ 4 . Il simbolo è usato in combinazione anche con h ("Bhs"), se le componenti organo-metalliche sono significative e se il colore umido, sia come value che come chroma, è ≤ 3 .
ss	Presenza di facce di scivolamento Questo simbolo indica la presenza di facce di scivolamento. Le facce di scivolamento sono il risultato dell'espansione dei minerali argillosi e del formarsi di piani di scivolamento, in genere con angoli compresi tra 20 e 60 gradi sull'orizzontale. Questi piani di scivolamento sono indicatori della possibile presenza di altri caratteri vertici, come aggregati cuneiformi e ampie fessure superficiali.
t	Accumulo di argilla illuviale Questo simbolo indica un accumulo di argilla che si è formata entro un orizzonte ed è stata poi traslocata nell'orizzonte in questione, oppure che si è mossa entro l'orizzonte per illuviazione, o ambedue i casi. Almeno alcune parti dell'orizzonte dovrebbero evidenziare accumuli di argilla in forma di rivestimenti sulle superfici degli aggregati o nei pori, in forma di lamelle oppure a ponte tra granuli minerali.
u	Materiali urbani e manufatti Questo simbolo indica la presenza dominante di manufatti che sono stati creati o modificati dall'uomo, di solito per scopi pratici nelle abitazioni, per attività manifatturiere, di scavo o di costruzione. Esempi di questi sono prodotti lavorati in legno, prodotti derivati dal petrolio, sottoprodotti della combustione del carbone, asfalto, fibre e tessuti, mattoni, blocchi di tufo, cemento, plastica, vetro, gomma, carta, cartone, ferro e acciaio, minerali e metalli alterati, rifiuti sanitari, immondizia ecc. Può essere usato con tutti gli orizzonti H, O, A, E, B, C e M.
v	Plintite Questo simbolo indica la presenza di materiale rossastro ricco in ferro, con scarsa sostanza organica, che ha una consistenza "resistente" o "molto resistente" da umido e che è meno di "fortemente cementato". Indurisce in modo irreversibile quando esposto all'aria ed a cicli ripetuti di inumidimento e disseccamento.
w	Sviluppo di aggregazione o evidenze di colorazione Questo simbolo è usato come suffisso di B per indicare lo sviluppo di colore o di struttura, o ambedue, senza alcuna evidenza di accumulo illuviale di materiali. Non dovrebbe essere usato per indicare un orizzonte di transizione.
x	Caratteri di fragipan Questo simbolo indica lo sviluppo di uno strato, dovuto ai processi pedogenetici, che presenta una combinazione di resistenza a deformazione e fragilità, ed in genere anche una densità apparente più elevata degli strati sopra e sottostanti. Alcune parti dello strato a fragipan impediscono fisicamente lo sviluppo degli apparati radicali.
y	Accumulo di gesso Questo simbolo indica un accumulo di gesso. Si usa il simbolo y quando la <i>fabric</i> dell'orizzonte risulta formata prevalentemente da particelle minerali che non sono di gesso. Il gesso è presente in quantità che non oscurano o alterano le altre caratteristiche dell'orizzonte.
yy	Presenza dominante di gesso Questo simbolo indica un orizzonte caratterizzato dalla presenza dominante di gesso. Il contenuto in gesso può essere dovuto all'accumulo di gesso secondario, alla trasformazione di gesso primario ereditato dal materiale parentale, o ad altri processi. Il suffisso yy viene usato quando la <i>fabric</i> dell'orizzonte ha una tale abbondanza di gesso (in genere 50% o più) che le caratteristiche pedogenetiche e/o litologiche sono oscurate o alterate dalla crescita di cristalli di gesso. I colori tipici degli orizzonti yy sono fortemente sbiancati con valuedi 7 fino a 9.5 e chroma di 2 o meno.
z	Accumulo di sali più solubili del gesso Questo simbolo indica un accumulo di sali che siano più solubili del gesso.

CONVENZIONI PER L'USO DEI SUFFISSI (MASTER E ALFABETICO)

- I suffissi (Alfabetico, scritti con lettere minuscole) devono essere posposti immediatamente dopo la/e sigla/e principale/i (Master, scritti con lettera maiuscola).
- Raramente si usano più di 3 suffissi.
- Quando è necessario più di un suffisso, questi simboli (se usati) devono comparire per primi: a, d, e, h, i, r, s, t, w. Nessuna di queste sigle può essere usata in combinazione con un'altra in un singolo orizzonte, ad eccezione di Bhs e Crt (vuol indicare un substrato alterato o saprolite in cui sono presenti rivestimenti di argilla).
- Se è necessario più di un suffisso e l'orizzonte non è un orizzonte sepolto, vanno indicati per ultimi i seguenti simboli (se usati): c, f, g, m, v, x. Ad es. Btc, Bkm, Bsv.
- Se un orizzonte è sepolto il suffisso b va indicato per ultimo, e va utilizzato soltanto per suoli minerali sepolti.
- Se i suffissi non ricadono nelle regole precedenti, come k, kk, q, o y, possono essere messi in sequenza in ordine di importanza oppure in ordine alfabetico, se la dominanza non è di interesse.

Un orizzonte B che presenta un accumulo significativo di argilla e che mostra evidenze di uno sviluppo di colore o di struttura, o ambedue, viene designato Bt (t ha la precedenza su w, s, h e li elimina). Un orizzonte B con gley, o con accumulo di carbonati, sodio, silice, gesso o sali più solubili del gesso o accumulo residuale di sesquiossidi, è seguito dal simbolo appropriato: g, k, n, q, y, z oppure o. Se è presente anche argilla illuviale, il simbolo t precede gli altri: ad es. Bto. A meno che non siano estremamente necessari per scopi esplicativi, i suffissi h, s, w non sono usati in combinazione con g, k, n, q, y, z, o.

SUDDIVISIONI VERTICALI: SUFFISSI NUMERICI (N)

Variabile non codificata, 1 carattere. Campo: oriz_sufnum.

In genere un orizzonte o uno strato indicato con un'unica sigla o una combinazione di lettere (maiuscole e minuscole) può essere suddiviso in sottorizonti. Per questo scopo si usano in aggiunta alla sigla numeri arabi, che vanno **indicati per ultimi**. Ad es. strati successivi entro un orizzonte C possono essere indicati con C1, C2, C3, ecc. Se la parte più profonda è gleificata e la parte superiore no, gli strati possono essere designati con C1-C2-Cg1-Cg2, oppure C-Cg1-Cg2-R.

Questi criteri convenzionali si applicano a suddivisioni create per qualsiasi scopo. In molti suoli un orizzonte che potrebbe essere identificato da un unico insieme di sigle viene suddiviso per poter riconoscere differenziazioni importanti in termini morfologici (ad es. strutture, colori, tessiture diverse). Queste suddivisioni sono numerate in sequenza, ma la numerazione riprende nuovamente da 1 tutte le volte che nel profilo venga cambiata anche una sola delle lettere della sigla; ad es. Bt1-Bt2-Btk1-Btk2 (e non Bt1-Bt2-Btk3-Btk4). La sequenza numerica non viene interrotta da una discontinuità (indicata da un prefisso numerico), se per i due diversi materiali si usa la stessa combinazione di lettere; ad es. Bs1-Bs2-2Bs3-2Bs4 (e non Bs1-Bs2-2Bs1-2Bs2).

DISCONTINUITÀ (D)

Variabile non codificata, 2 caratteri. Campo: oriz_disc.

Per indicare discontinuità nei suoli minerali si usano valori numerici, e altri tipi di caratteri, prefissi alla sigla alfabetica dell'orizzonte (che precedono cioè le lettere maiuscole A, E, B, C, R). Questi prefissi hanno significato diverso da quelli utilizzati alla fine (suffissi) della sigla alfabetica (suddivisioni in senso verticale).

Una discontinuità, identificata dal prefisso numerico, è un cambiamento significativo nella distribuzione granulometrica o nella mineralogia, che indica una differenza nei materiali da cui si sono formati gli orizzonti e/o una differenza significativa nell'età, a meno che questa differenza nell'età dei materiali non sia indicata dal suffisso b. Si usano i simboli che indicano discontinuità soltanto quando possono contribuire in modo sostanziale a far capire le relazioni esistenti tra gli orizzonti. Nei suoli che si formano sui depositi alluvionali, e che presentano normalmente stratificazioni, non vanno utilizzati i prefissi per discontinuità, a meno che non vi siano differenze sostanziali nelle distribuzioni granulometriche tra strato e strato (granulometrie fortemente contrastanti), anche quando si possono essere formati orizzonti genetici diversi nei diversi strati contrastanti.

Quando un suolo è derivato interamente da un unico tipo di materiale, è chiaro che si tratta del materiale 1, ed il prefisso 1 è omissivo nella sigla. Altrettanto si ha per il materiale delle parti superficiali, in un profilo formato da due o più materiali contrastanti. La numerazione per la discontinuità inizia con il secondo livello di materiale contrastante, usando la designazione 2, e così via per gli altri eventuali materiali contrastanti. Anche se il materiale di uno strato al di sotto del materiale 2 si presenta molto simile al materiale 1, questo va designato con 3 nella sequenza; i numeri indicano un cambiamento nei materiali, non la loro tipologia. Quando due o più orizzonti consecutivi si sono formati nello stesso tipo di materiale, va applicato lo stesso prefisso numerico a tutte le designazioni degli orizzonti che derivano dallo stesso materiale: ad es. Ap-E-Bt1-2Bt2-2Bt3-2BC. I suffissi numerici che indicano suddivisioni verticali all'interno dell'orizzonte Bt continuano in ordine sequenziale anche attraverso la discontinuità.

Se al di sotto di un suolo che si è formato in un *residuum* è presente uno strato R, e se si giudica che il materiale dello strato R è simile a quello da cui si è sviluppato il suolo, non si usano prefissi numerici. Il prefisso va invece utilizzato se si stima che lo strato R avrebbe dovuto produrre materiale diverso da quello che è nel *solum*; ad es. A-Bt-C-2R oppure A-Bt-2R. Se una parte profonda del *solum* si è formata nel *residuum*, ma quella superficiale no, al simbolo R va preposto il valore numerico adatto; ad es. Ap-Bt1-2Bt2-2Bt3-2C1-2C2-2R.

Un **orizzonte sepolto** (designato con b) presenta problemi particolari. Ovviamente questo orizzonte non si trova nello stesso deposito da cui si sono formati gli orizzonti soprastanti. Tuttavia alcuni orizzonti sepolti possono essersi formati in materiali litologicamente molto simili a quelli dei depositi soprastanti. In questi casi non va utilizzato un prefisso per differenziare il materiale di questo orizzonte sepolto. Se invece il materiale in cui si è formato l'orizzonte di un suolo sepolto è litologicamente diverso da quello soprastante, va indicata la discontinuità, sia con il valore numerico prefisso che con il simbolo b: ad es. Ap-Bt1-Bt2-BC-C-2ABb-2Btb1-2Btb2-2Cb.

Nei suoli organici non si designano le discontinuità tra diversi tipi di strati. Nella maggior parte dei casi queste differenze sono identificabili con le designazioni tramite suffissi, se gli strati diversi sono in materiali organici, oppure dal simbolo maiuscolo diverso se si tratta di intercalazioni minerali; ad es. Oi-Oe-Cg-Oe-Oa-R.

USO DELL'APOSTROFO (')

Se in un *pedon* due o più orizzonti dello stesso tipo sono separati da uno o più orizzonti di tipo diverso, è possibile usare sigle e numeri identici per quegli orizzonti che hanno le stesse caratteristiche. Ad es. la sequenza A-E-Bt-E-Btx-C identifica un suolo che ha due orizzonti E. Per sottolineare questa particolarità si aggiunge l'apostrofo alla sigla dell'orizzonte principale che si ripresenta nella sequenza con la stessa designazione; ad es. A-E-Bt-E'-Btx-C. Quando è appropriato l'apostrofo si aggiunge immediatamente dopo le sigle degli orizzonti principali e prima di ogni suffisso (B't); va quindi inserito, nella scheda e in database, nel campo dei **master**. L'apostrofo si può usare soltanto per orizzonti con designazioni perfettamente identiche. Nei rari casi in cui si presentassero nel *pedon* tre strati con descrittori perfettamente identici, si usa il simbolo di doppio apostrofo per lo strato più profondo: E''.

Lo stesso principio si applica nella designazione di strati di suoli organici; ad es. Oi-C-O'i-C, oppure Oi-C-Oe-C'.

USO DELL'ACCENTO CIRCONFLESSO (^)

L'accento circonflesso (^) è usato come prefisso alla sigla dell'orizzonte principale (master) per indicare strati organici o minerali di materiali trasportati dall'uomo, da altre aree, spesso con l'aiuto di macchinari. Tutti gli orizzonti formati in questo materiale sono contrassegnati da un accento circonflesso (ad esempio, ^A-^C-Ab-Btb). Si possono usare valori numerici prefissi prima dell'accento circonflesso per indicare la presenza di discontinuità all'interno del materiale trasportato dall'uomo, o tra questo e gli strati sottostanti (ad esempio, ^A-^C1-2^C2-3Bwb), quando questo possa dare un contributo sostanziale alla comprensione delle relazioni degli orizzonti o strati. Il simbolo va inserito nel campo per la **discontinuità**.

4.5 PROFONDITÀ, SPESSORE E LIMITE INFERIORE

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

<i>casistica:</i>	<i>il datum (0) si colloca:</i>
suolo minerale nudo	all'interfaccia atmosfera-terra fine
suolo minerale, coperto da orizzonti/strati organici ed emiorganici (organic soil materials)	al limite superiore del primo strato che permette lo sviluppo di apparati radicali, con l'esclusione della lettiera fresca (OL), ma l'inclusione della lettiera compattata e con evidenze di alterazione (orizzonte OF secondo RP 1995 oppure Oe ST 1998)

4.5.1 PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *lim_inf_med*.

Si mette 0 negli orizzonti posti al di sopra del *datum* 0 (poi si indica lo spessore nei campi appropriati).

Si indica solo la profondità media, indicare le variazioni nello spessore. Nel caso di limite inferiore non visibile, indicare comunque la profondità massima raggiunta. In scheda si riporta solo il limite inferiore, nel database, anche il limite superiore (campo: *lim_sup_med*; variabile non codificata, 3 cifre), che deve essere chiaramente uguale al limite inferiore dell'orizzonte sovrastante.

4.5.2 SPESSORE MINIMO E MASSIMO

Variabili non codificate, 2 campi da 3 cifre. Campi: *spess_min*, *spess_max*.

MINIMO	MASSIMO
Variabile non codificata, in cm	Variabile non codificata, in cm

Si usa solo per orizzonti di spessore inferiore ai 100 cm. Nel caso di un orizzonte di spessore superiore al metro, è prassi consolidata suddividerlo in sottorizzonti.

In caso di limite inferiore non visibile, indicare lo spessore visibile come minimo, non compilando lo spessore massimo.

Compilazione degli orizzonti organici:

gli orizzonti organici (OL, OF e OH) vengono descritti in modo dettagliato nella sezione apposita della scheda. Per l'orizzonte OL va riportato lo spessore e nella profondità (limite inferiore e superiore in database) va messo 0 (essendo il *datum* considerato al di sopra del livello 0). Nella sezione dedicata agli orizzonti minerali va riportato un unico orizzonte O di spessore e profondità pari alla somma dei soli orizzonti OF e OH (esempio A). Nel caso ci sia solo un orizzonte OL e non ci siano OF e OH, questo va descritto solo nella sezione per gli orizzonti organici e non va riportato nella sezione degli orizzonti minerali (esempio B), a meno che non sia campionato.

A	OR. MINERALI	1.0	2.0	3.0
	Orizzonti	O	A	B
	Prof/cm/med	4	20	30
	Sp/cm/min	3		
	Sp/cm/max	5		

	OR. ORGANICI	1	2	3
	Orizzonti	OL	OF	OH
	Prof/cm/med	0	3	1
	Sp/cm/min	1	2	0.5
	Sp/cm/max	2	4	1.5

B	OR. MINERALI	1.0	2.0	
	Orizzonti	A	B	
	Prof/cm/med	20	30	
	Sp/cm/min			
	Sp/cm/max			

	OR. ORGANICI	1		
	Orizzonti	OL		
	Prof/cm/med	0		
	Sp/cm/min	2		
	Sp/cm/max	3		

4.5.3 LIMITE INFERIORE

TIPO O DISTINGUIBILTÀ (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *limite_tipo*. Decodifica: *LIMITE_TIPO*.

Cod	Definizione	Descrizione
M	Molto abrupto	se il passaggio avviene entro 0,5 cm
A	Abrupto	se il passaggio avviene tra 0,5 e 2 cm
C	Chiaro	se il passaggio avviene tra 2 e 5 cm
G	Graduale	se il passaggio avviene tra 5 e 15 cm
D	Diffuso	se il passaggio avviene in più di 15 cm
Y	Sconosciuto	passaggio non visibile (non raggiunto)

ANDAMENTO (A)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: limite_andamento. Decodifica: LIMITE_ANDAMENTO.

Cod	Definizione	Descrizione
L	Lineare	Piano con poche o nessuna irregolarità
O	Ondulato	Ampiezza delle ondulazioni maggiore della profondità
I	Irregolare	Profondità delle ondulazioni maggiore dell'ampiezza
D	Discontinuo	Orizzonte costituito da tasche o lenti separate

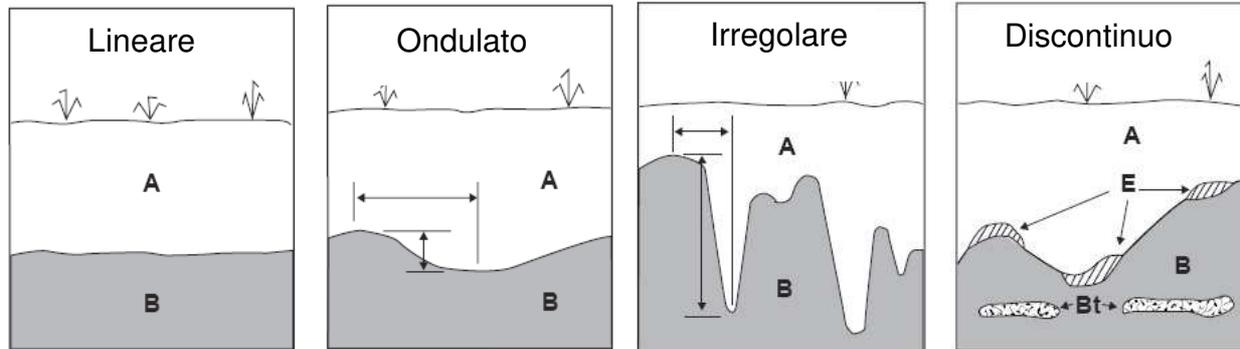


Figura 4.5. Andamento del limite dell'orizzonte (Shoeneneberger et al., 2002, modificato).

4.6 UMIDITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: umidita. Decodifica: UMIDITA.

Cod	Descrizione
1	Secco
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto umido
5	Bagnato (assenza di acqua libera)
6	Bagnato (acqua libera presente)

4.7 STRUTTURA

Contrariamente alle impostazioni tradizionali la struttura è stata inserita tra le prime variabili nella descrizione degli orizzonti o strati, sulla base di considerazioni pratiche. La descrizione di molti caratteri, a partire dai colori, richiede un riferimento alla posizione dei caratteri stessi, e spesso i riferimenti sono relativi alla struttura. Sembra quindi pratico descrivere la struttura nelle fasi iniziali. Naturalmente, l'ordine effettivo usato in campagna dipende dalle preferenze del rilevatore.

Con questa variabile si descrive la disposizione nello spazio delle componenti solide (non come separati elementari) che vanno a formare gli orizzonti (nel senso WRB sono organizzazioni elementari). Gli AGGREGATI sono unità naturali del suolo che persistono da stagione a stagione, per cui resistono come unità individuali a più cicli di inumidimento e disseccamento. Possono essere differenziati da FRAMMENTI (o ZOLLE) in quanto:

- gli aggregati naturali rimangono approssimativamente uguali, e come unità distinte, attraverso le dinamiche stagionali, senza cambiare consistentemente forma e dimensioni;
- spesso le loro facce superficiali sono lisce e brillanti oppure ricoperte da materiali a composizione e colore diversi da quelli che ne compongono la massa (matrice);
- negli *epipedon* hanno spesso una superficie porosa ed irregolare, colorata in modo uniforme, con particelle minerali ed organiche intimamente legate tra di loro;
- i vuoti planari che separano i singoli aggregati sono superfici naturali di minor resistenza, di solito percorsi di preferenza dalle radici delle piante poliennali.

Le variabili che descrivono la struttura sono:

- DISTINGUIBILITÀ (D)
- COESISTENZA DI STRUTTURE DIVERSE E RAPPORTI TRA STRUTTURE (R)
- DIMENSIONI E FORME (D/F)
- GRADO DI EVIDENZA (E)

4.7.1 DISTINGUIBILITÀ DELLA STRUTTURA (D)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *strutt_dist*. Decodifica: *STRUTT_DIST*.

La distinguibilità della struttura non va confusa con il GRADO DI EVIDENZA. Questa variabile serve soltanto a dichiarare se al momento dell'osservazione il rilevatore giudica che nell'orizzonte esistono o meno forme aggregate distinguibili in campagna. Può darsi che ad una prima ispezione l'orizzonte sembri veramente *apedal* (ad es. massivo nella vecchia terminologia), ma che facendo leva con il coltello, estraendo dei campioni e manipolandoli, si riesca ad evidenziare l'esistenza di qualche piano di separazione naturale.

Avremo quindi i seguenti casi:

- Caso 1: se la distinguibilità è immediata, alla variabile viene assegnato il codice **D**, e se l'orizzonte presenta un'unica struttura riconoscibile in modo univoco vanno poi descritte anche le variabili dimensioni e forme e grado di evidenza;
- Caso 2: se la distinguibilità è immediata, ma l'orizzonte presenta un'aggregazione con ordini dimensionali diversi annidati gli uni dentro gli altri (ad es. una struttura prismatica grossolana, che quando viene manipolata si suddivide ulteriormente lungo piani naturali in una poliedrica angolare più piccola), alla variabile viene assegnato il codice **D** e vanno poi descritte anche le variabili coesistenza di strutture diverse e rapporti tra strutture, dimensioni e forme e grado di evidenza;
- Caso 3: se le condizioni specifiche nel momento del rilevamento non permettono di riconoscere piani di separazione naturali (ad es. in un orizzonte abbastanza argilloso quasi saturato in acqua), è consigliabile usare il codice **Y**; questo codice implica che si debba ritornare sul profilo in condizioni ambientali migliori se è richiesta tassativamente la descrizione della struttura; non è quindi richiesta la compilazione delle altre voci relative alla struttura;
- Caso 4: se l'assenza di forme strutturate (*apedal*) è certa, anche dopo manipolazione di campioni estratti dall'orizzonte, verranno assegnati i codici **A** oppure **P**; il successivo codice della variabile coesistenza di strutture diverse, diventa **W** (non pertinente), non sarà quindi necessario compilare le voci dimensione/forma ed evidenza, mentre andrà codificata la CONSISTENZA DELL'ORIZZONTE NEL SUO INSIEME (vedi 4.8);
- Caso 5: se l'assenza di forme strutturate è sembrata certa all'ispezione visiva iniziale, ma nel manipolare i campioni estratti dall'orizzonte una parte della massa evidenza qualche piano di separazione naturale, potranno essere ancora utilizzati i codici **A** oppure **P**, ma andranno anche usati i codici adatti per descrivere le variabili coesistenza di strutture diverse e rapporti tra strutture, dimensioni e forme e grado di evidenza.

Cod	Definizione e descrizione	Note
D	distinguibile	
A	<u>assente</u> (<i>apedal</i>): orizzonte non strutturato nè frammentato; la porosità interstiziale non è visibile, o è molto scarsa, sia ad occhio nudo che con lente.	Questa definizione di "assenza di struttura" equivale, almeno in parte, al termine tradizionale di "massivo"
P	<u>assente</u> (<i>apedal</i>): orizzonte non strutturato nè frammentato; la porosità interstiziale (od altra porosità) è chiaramente visibile	Questa definizione di "assenza di struttura" equivale, almeno in parte, al termine tradizionale di "incoerente" e (meno tradizionale) di "massivo poroso"
Y	<u>non osservabile</u> (per condizioni di elevata umidità o altro)	

4.7.2 COESISTENZA DI STRUTTURE DIVERSE E RAPPORTI TRA STRUTTURE (R)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *strutt_coexist*. Decodifica: *STRUTT_COESIST*.

Si considera rilevante solo per gli orizzonti minerali. Con riferimento alla casistica del paragrafo precedente, se la situazione è quella illustrata al **caso 2**, va individuata una struttura principale e una struttura subordinata, intendendo per STRUTTURA PRINCIPALE quella immediatamente più evidente in campo, quando si prelevano e si manipolano i campioni proprio per indagare e descrivere la variabile struttura, indipendentemente dalle dimensioni. Si definisce STRUTTURA SUBORDINATA quella meno evidente all'indagine, in cui i piani di separazione naturale sono meno certi, meno frequenti e meno chiari. Con il sistema di codificazione indicato nel manuale è possibile descrivere una sola struttura subordinata; nel caso il rilevatore ritenga utile descrivere un'ulteriore sistema organizzativo annidato deve ricorrere alle note in chiaro.

Se la situazione è quella del **caso 5**, si utilizzerà il codice **T** (= tendenza ad evidenziare una forma strutturale non ben definita). Molto spesso la struttura descritta dopo il codice **T** avrà un grado di evidenza "debole" all'interno della massa non aggregata o sciolta oppure compatta e massiva.

Cod	Descrizione
P	la struttura principale si partisce nella subordinata
U	la struttura principale si unisce nella subordinata
T	tendenza ad una struttura non ben definita
Y	rapporti tra strutture non rilevabili (usare nel caso di condizioni di umidità non adatte)
W	rapporti tra strutture diverse non rilevanti, non pertinenti (orizzonte <i>apedal</i> , orizzonte con un'unica struttura (in forme non annidate), ma eventualmente distribuita su classi dimensionali diverse)

4.7.3 DIMENSIONE E FORMA (D/F)

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *strutt1_dimfor*, *strutt2_dimfor*. Decodifica: *STRUTT_DIMFOR*.

La dimensione di riferimento per forme diverse di aggregati si misura:

- per la lamellare: verticalmente (spessore);
- per la cuneiforme: inclinata (lungo la linea di massimo spessore);
- per le poliedriche, prismatica e colonnare: orizzontalmente;
- per grumosa, granulare e zollosa: come diametro equivalente.

Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale.

FORMA	DIMENSIONE (mm)									
	molto fine		fine		media		grossolana		molto grossolana	
granulare	R1	<1	R2	1-2	R3	2-5	R4	5-10	R5	>10
grumosa	G1	<1	G2	1-2	G3	2-5	G4	5-10	G5	>10
lamellare	L1	<1	L2	1-2	L3	2-5	L4	5-10	L5	>10
poliedrica angolare	A1	<5	A2	5-10	A3	10-20	A4	20-50	A5	>50
poliedrica subangolare	S1	<5	S2	5-10	S3	10-20	S4	20-50	S5	>50
prismatica	P1	<10	P2	10-20	P3	20-50	P4	50-100	P5	>100
colonnare	C1	<10	C2	10-20	C3	20-50	C4	50-100	C5	>100
zollosa	Z1	<20	Z2	20-50	Z3	50-100	Z4	100-500	Z5	>500
cuneiforme	U1	<100	U2	100-200	U3	200-400	U4	400-600	U5	>600

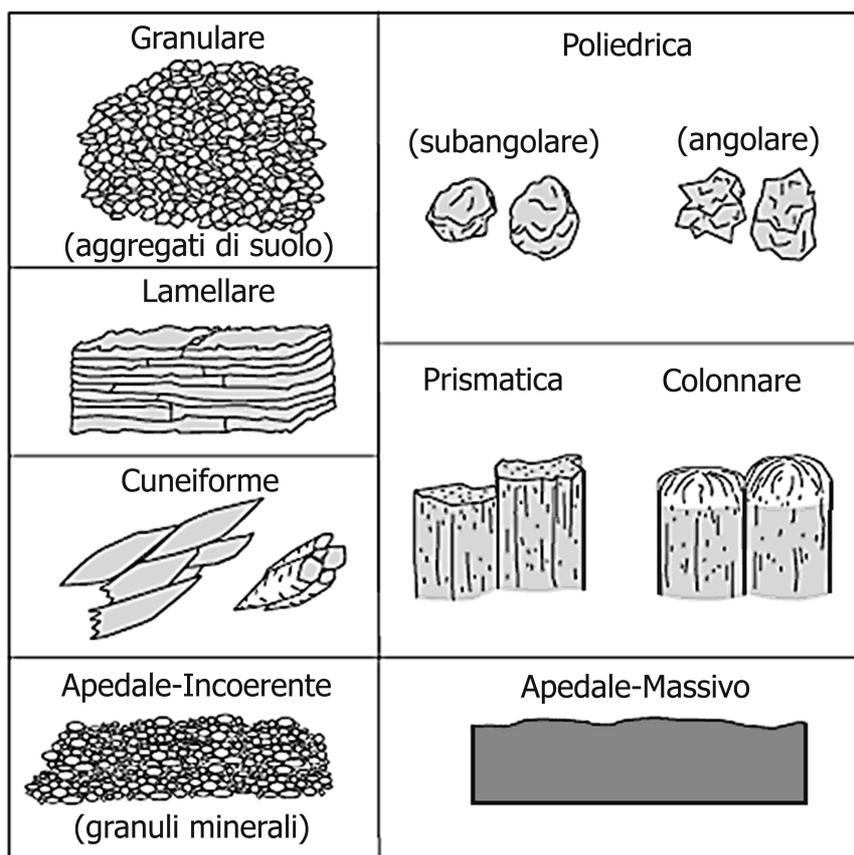


Figura 4.6. Forme della struttura (Shoeneneberger et al., 2002, modificato).

4.7.4 EVIDENZA (E)

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: *strutt1_evid*, *strutt2_evid*. Decodifica: *STRUTT_EVID*.

Cod	Definizione	Descrizione
D	Debole	Gli aggregati sono appena osservabili sulla faccia dell'orizzonte, meno di ¼ del volume si separa in aggregati integri
M	Moderata	Gli aggregati sono osservabili sulla faccia dell'orizzonte, da ¼ a ¾ del volume si separa in aggregati integri
F	Forte	Gli aggregati sono chiaramente osservabili sulla faccia dell'orizzonte, più di ¾ del volume si separa in aggregati integri

4.8 CONSISTENZA DELL'ORIZZONTE

4.8.1 RESISTENZA A ROTTURA (SFORZO DI COMPRESIONE NON CONFINATA)

Variabili codificate, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *cons_resis_um*, *cons_resis_sec*. Decodifica: *CONS_RESIS_UM*, *CONS_RESIS_SEC*.

Questa variabile va utilizzata soprattutto nel caso di orizzonti con aggregazione molto poco espressa o assente. Va a sostituire e integrare, in modo più articolato, i vecchi termini "incoerente" (single grain) e "massivo". Se il campione isodimensionale di ≈ 3 cm di lato non è ottenibile perchè le particelle si separano prontamente, la resistenza a rottura è "sciolto" (SC), mentre se è possibile ottenere uno o più blocchetti standard si eseguirà la prova di resistenza, assegnando all'orizzonte la classe di competenza.

Nel caso di orizzonti con aggregazione moderatamente o ben espressa e con aggregati di dimensioni inferiori a ≈ 1 cm, la resistenza a rottura va sempre considerata di tipo "sciolto, soffice, molto friabile, estremamente o molto debole", secondo le condizioni di umidità e le forme dominanti. Soltanto nei casi in cui le dimensioni degli aggregati siano ben superiori a 1 cm la voce resistenza a rottura va riferita al comportamento di **singoli aggregati**. Se le dimensioni dei blocchetti/aggregati campionabili non corrispondono ai 2,8 \pm 3 cm di lato standard, lo sforzo in Newton si potrà correggere con questo calcolo:

$$N_{\text{cercato}} = (2,8_{[\text{cm}]} / \text{dimensione del campione}_{[\text{cm}]})^2 \times N_{\text{stimato}}$$

Ad es., con aggregati poliedrici subangolari umidi di \varnothing equivalente corrispondente a circa 15 mm (aggregazione poliedrica subangolare media) che si deformano con uno sforzo "estremamente modesto" (N=5) il calcolo darà $N_{\text{cercato}} = 17 [(2,8 \text{ cm} / 1,5 \text{ cm})^2 \times 5 = 17]$, per cui la resistenza a rottura dell'aggregato umido rientrerà nella classe "friabile" (FR), mentre con gli stessi aggregati secchi, che si deformano con uno sforzo "modesto" (N=30) il calcolo darà $N_{\text{cercato}} = 105$, per cui la resistenza a rottura dell'aggregato secco rientrerà nella classe "molto duro" (MD).

Aggregati e campioni standard isodimensionali di ~ 3 cm di lato				Caratteristiche di resistenza il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando uno sforzo per il tempo di 1 secondo:	Croste ed aggregati lamellari lunghi $\sim 1 \pm 1,5$ cm	
condizioni umide ⁴⁶		condizioni secche ⁴⁷			condizioni secche ⁴⁸	
SC	sciolto	SC	sciolto	campione non ottenibile	DE	estremamente debole
MF	molto friabile	SO	soffice	si ottiene a malapena un campione; nessuno sforzo tra pollice ed indice (<1 N)	DM	molto debole
				minimo (<3 N) tra pollice ed indice	DB	debole
				estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice	DP	poco debole
FR	friabile	PD	poco duro	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice	FP	poco forte
RE	resistente	AD	abbastanza duro	modesto (<40 N) tra pollice e indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente	FO	forte
MR	molto resistente	DU	duro	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare	FM	molto forte
ER	estrema-mente resistente	MD	molto duro	moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia	FE	estremamente forte
PR	poco rigido	ED	estremamente duro	sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 Kg)		
RG	rigido	RG	rigido	colpo di martello di 2 Kg lasciato cadere da <15 cm ⁴⁹ (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo		
RR	molto rigido	RR	molto rigido	colpo di martello (≥ 3 J) lasciato cadere da ≥ 15 cm		

⁴⁶ Per umido s'intende il campione con contenuto idrico inferiore alla capacità di campo.

⁴⁷ Per secco s'intende il campione secco all'aria.

⁴⁸ Per secco s'intende il campione secco all'aria.

⁴⁹ Per calcolare la distanza in cm con un oggetto di peso noto, ma diverso da 2 kg, basta applicare il seguente calcolo: distanza in cm = (30/peso dell'oggetto in Kg).

Aggregati/campioni isodimensionali



Croste e aggregati lamellari

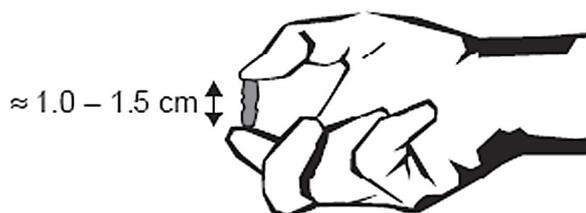


Figura 4.7. Dimensioni del campione per la stima della consistenza (Shoeneneberger et al., 2002, modificato).

4.8.2 MODALITÀ DI ROTTURA

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: cons_mod_rot. Decodifica: CONS_MOD_ROT.

La prova si svolge in orizzonti minerali ed emiorganici, in condizioni naturali da umido a bagnato, su uno o più cubetti di ≈ 3 cm di lato ed esercitando una pressione crescente tra pollice ed indice tenuti distesi (in pratica è la stessa prova sullo stesso campione per la resistenza a rottura, se le condizioni di umidità naturale all'atto del rilevamento sono quelle adatte). Per la prova di *Fluidità* non è necessario un vero e proprio cubetto, basta una manciata di campione allo stato bagnato che viene stretto progressivamente con la mano a pugno. Può essere inserita in scheda solo una modalità delle tre descritte, fragilità, viscosità, fluidità, scegliendo solo quella più importante. La variabile, infatti, non va considerata come obbligatoria in tutte le situazioni, ma la sua descrizione è decisamente consigliabile nei seguenti casi:

- qualora si sospetti che l'orizzonte in questione sia un **fragipan** (o fragipan-like), definire la **Fragilità**.
- qualora si sospetti che l'orizzonte in questione abbia **caratteri andici o tixotropici** (ad es. in Andosols, Oxisols e Spodosols), definire la **Viscosità**.
- qualora l'orizzonte sia **emiorganico** o minerale entro un suolo con caratteri molto idromorfi ed in falda (od in aree depresse in cui i materiali parentali sono depositi fluvio-lacustri, deltizi, o torbosi), definire la **Fluidità**.

Cod	Definizione	Descrizione delle modalità della prova, quando l'orizzonte è:	
	FRAGILITÀ (Brittleness)		u m i d o
FR	fragile	mantiene dimensioni e forma finché non si rompe improvvisamente	
SF	semi-fragile	si comprime, ma si osservano fenditure; si rompe prima di essere compresso a circa la metà dello spessore originario	
DE	deformabile	può essere compresso oltre la metà dello spessore originario senza fenditure o rotture	u m i d o
	VISCOSITÀ (Smeariness)/ caratteri di TIXOTROPIA ⁵⁰		
NV	non viscoso (non tixotropico)	a rottura non fluidifica, le dita non scivolano	
PV	poco viscoso (poco tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano, ma sulle dita non rimangono tracce d'acqua	
VV	moderatamente viscoso (moderatamente tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano e rimangono tracce d'acqua sulle dita	b a g n a t o
MV	molto viscoso (molto tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano ed il materiale è untuoso; acqua facilmente visibile sulle dita	
	FLUIDITÀ		
NF	non fluido	nessun materiale fluisce tra le dita	
PF	poco fluido	tende a fluire tra le dita, ma stringendo con forte pressione la maggior parte del materiale rimane nella mano	
FF	moderatamente fluido	fluisce facilmente tra le dita, ma una parte del materiale rimane nel palmo dopo una forte pressione	
MF	molto fluido	la maggior parte fluisce tra le dita e ben poco materiale rimane nel palmo anche dopo una debole pressione	

⁵⁰ Per tixotropia si intende una caratteristica tipica dei suoli collassabili, in cui la massa del suolo allo stato bagnato passa improvvisamente allo stato liquido quando sottoposta a vibrazioni

4.9 MACROPOROSITÀ

La macroporosità che è possibile considerare ed indagare in campagna attraverso la visione diretta e l'aiuto di una lente da 6-10 ingrandimenti (cioè con dimensione reale degli oggetti non inferiore a 0,1 mm) è assegnabile grossolanamente a tre gruppi di sistemi porosi.

Il primo gruppo è costituito da porosità interstiziale, più o meno continua o anche discontinua, secondo che si tratti di "vuoti da impacchettamento" ("packing voids") o di "cavità" non interconnesse. In campagna non è possibile descrivere questa porosità in termini semiquantitativi e dimensionali precisi, al di là di quanto possa essere interpretato in termini estremamente qualitativi quando viene descritta la struttura. Nel caso di alcune strutture geometricamente ben espresse (come la poliedrica angolare e la prismatica) è possibile arrivare ad una stima percentuale semiquantitativa dei macrovuoti planari tra aggregati conoscendo i rapporti dimensionali degli aggregati stessi e la larghezza più frequente dei vuoti planari tra aggregati nelle tre dimensioni dello spazio.

Il secondo gruppo è costituito da porosità trans-strutturale, originata da processi biologici (*canali*) o da processi fisici macroscopici interessanti l'intero suolo (*fessure* o "*cracks*"). Questi ultimi tipi di vuoti hanno spesso una distribuzione extra-strutturale, in quanto si sviluppano in profondità attraverso una sequenza di orizzonti. In questo caso la loro descrizione non verrà riportata nella descrizione dei singoli orizzonti o strati, in quanto si può considerare una caratteristica del sito (vedi FESSURE TRANS-ORIZZONTI). Nel caso di orizzonti con forte espressione strutturale possono essere visibili anche canali inter-strutturali (spesso di origine biologica), che si sviluppano cioè a partire dalla superficie dell'aggregato e penetrano al suo interno.

Il terzo gruppo è costituito dalle "*vescicole*", cioè da camere con forme quasi isodimensionali fino ad allungate, non interconnesse, che possono essere presenti nelle parti più superficiali del suolo. Questa macroporosità è spesso collegata alle lavorazioni ed al susseguente riassetto dei materiali.

4.9.1 MACROPORI (CANALI E VESCICOLE)

In campagna sarà quindi utile descrivere la macroporosità che si riferisce ad un eventuale sistema di canali, separando quelli che si stimano continui (che attraversano cioè l'orizzonte) da quelli discontinui (ad es. buona parte dei canali che penetrano negli aggregati) e l'eventuale sistema di macrovuoti a vescicole, che è di per sé un sistema discontinuo e non interconnesso. L'utilità della descrizione dei canali risiede soprattutto nella possibilità di interpretare questa porosità per la conducibilità idraulica e la capacità per l'aria dell'orizzonte. Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale.

Se necessario, è possibile distinguere due classi dimensionali: macropori principali e macropori secondari.

DIMENSIONI

Variabile non codificata, 2 campi da 3 cifre (1 decimale). Campi: pori1_mm, pori2_mm.

Si esprimono le dimensioni più frequenti in mm, tenendo presente le classi attualmente in uso (vedi sotto).

QUANTITÀ

Variabile non codificata, 2 campi da 3 cifre (1 decimale). Campi: pori1_perc, pori2_perc.

Si esprimono i valori in termini di stima percentuale, per ogni FORMA e CLASSE DIMENSIONALE che si voglia descrivere. Nel caso in cui canali e vescicole siano assenti, scrivere 0.

Si ricorda che la categoria più importante (e più utile) è quella dei CANALI CONTINUI, per cui lo sforzo descrittivo di QUANTITÀ % relativa ad ogni CLASSE DIMENSIONALE va applicato a questa forma.

Per questa stima vedi figure seguenti. Come riferimento, si allegano anche le classi attualmente in uso per dimensioni e quantità.

DIMENSIONI	mm
fini	< 1
medi	1 - 2
grandi	2 - 5
molto grandi	> 5

QUANTITÀ	%
scarsi	< 0,1
comuni	0,1 - 0,5
abbondanti	> 0,5

FORMA (F)

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: pori1_forma, pori2_forma. Decodifica: PORI_FORMA.

Cod	Descrizione
V	Vescicole (sferiche o ellittiche)
D	Canali (cilindrici e allungati) discontinui
C	Canali (cilindrici e allungati) continui, cioè che attraversano l'orizzonte

4.9.2 VUOTI PLANARI (FESSURE)

Questa variabile descrive solo i vuoti planari tra aggregati, che sono compresi interamente nell'ambito dell'orizzonte. Se le fessure sono comprese interamente nell'ambito dell'orizzonte, si descrivono sotto questi campi; se invece si estendono attraverso più di un orizzonte, si descrivono come un carattere del sito (vedi paragrafo 3.7.1). La variabile è descrivibile se l'orizzonte è formato da materiali abbastanza dinamici, in condizioni poco umide e organizzato con strutture di tipo poliedrico angolare, prismatico, colonnare o cuneiforme.

PROFONDITÀ

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: fess_prof_or.

Si esprime in mm di profondità più frequente, sulla verticale all'interno dell'orizzonte interessato.

LARGHEZZA

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: fess_largh_or.

Larghezza più frequente in mm delle fessure; se si descrive l'orizzonte superficiale e le fessure si aprono alla superficie, si intende la larghezza alla superficie, altrimenti la larghezza massima nell'orizzonte (all'interno dell'orizzonte).

DISTANZA TRA FESSURE (FREQUENZA)

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: fess_dist_or.

Distanza più frequente in mm tra le fessure subverticali, cioè tra i vuoti planari individuabili tra aggregati, usando come riferimento le intercettazioni su una direttrice grossolanamente orizzontale (escluso il caso della cuneiforme, in cui la direttrice dovrebbe essere inclinata). Quando la geometria dei vuoti tra aggregati è molto evidente, la distanza tra vuoti equivale alla dimensione orizzontale (escluso il caso della cuneiforme) più frequente degli aggregati stessi.

4.10 RADICI

Si ricorda che la densità radicale (di difficile e complessa determinazione) è un carattere di notevole importanza soprattutto quando riferita alle radici di dimensioni molto piccole (diametro 0,5-1mm), non/poco suberificate, al loro grado di biforcazione e al loro stato sanitario. Si tratta spesso di radici stagionali, a vita breve se crescono ad es. in un ambiente con falda temporanea (condizioni temporaneamente riducenti) e con forti escursioni. La loro densità è anche collegata alle specie vegetali e alle relative architetture dei sistemi radicali, nonché al periodo stagionale in cui si effettua l'osservazione. Se il rilevatore ritiene che i criteri descrittivi riportati di seguito siano insufficienti, può ricorrere a note in chiaro. È possibile distinguere due classi dimensionali descrivendo le radici principali e le radici secondarie.

DIMENSIONI

Variabile non codificata, 2 campi da 4 cifre (1 decimale). Campi: radici1_dim, radici2_dim.

Si dichiara il diametro medio in mm per ogni classe dimensionale (principale e secondaria). Si allegano le classi attualmente in uso:

DIMENSIONI	mm
molto fini	< 1
fini	1 - 2
medie	2 - 5
grossolane	5 - 10
molto grossolane	> 10

NUMERO E ABBONDANZA

Variabile non codificata, 2 campi da 4 cifre (1 decimale). Campi: radici1_num, radici2_num.

Si riporta il numero /100 cm², nel caso siano assenti, scrivere 0. Come riferimento, si allegano le classi attualmente in uso:

classe	fini e molto fini	medie/ m. grossol.
quantità	n/100 cmq	n/100 cmq
poche	< 10	< 2
comuni	10 - 25	2 - 5
molte	25 - 200	> 5
abbondanti	> 200	

Si ricorda che il numero di radici intercettate (contate) su una superficie data, non coincide con il termine "densità radicale" in quanto l'accezione più corretta di quest'ultimo sarebbe da riferirsi alla lunghezza cumulata per unità di volume, per ogni classe dimensionale.

4.11 RADICABILITÀ

ACCESSIBILITÀ ALLE RADICI (A)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *radic_acc*. Decodifica: *RADIC_ACC*.

Cod	Descrizione
A	Orizzonte non impedente
P	Orizzonte compatto, a bassa macroporosità
S	Orizzonte con forti movimenti di contrazione-espansione
O	Orizzonte scarsamente aerato
D	Orizzonte a bassa ritenuta idrica
C	Orizzonte cementato
G	Orizzonte molto ricco di frammenti grossolani o concentrazioni
H	Orizzonte chimicamente sfavorevole
I	Orizzonte impedente per cause sconosciute ⁵¹

VOLUME ACCESSIBILE ALLE RADICI

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *radic_perc*.

In caso di codice O, G o C, indicare la percentuale di volume con condizioni non impedenti la radicazione.

4.12 COLORI

I colori che si possono trovare e determinare nel suolo fanno parte di tre grossolane categorie, in funzione della loro localizzazione all'interno dell'orizzonte. Per ogni categoria riconosciuta vanno indicati la/e modalità di determinazione e, specificatamente per i colori originati da processi ossido-riduttivi (ex screziature), anche le quantità in termini di volume occupato e le dimensioni. In caso di litocromia inserire i colori nei "colori di masse", come principale ed eventualmente secondario, e riportare in nota che trattasi di litocromia.

Cod	Descrizione
M	Colori di masse , non influenzati da processi ossido-riduttivi. In questa categoria rientrano anche i colori medi ottenuti da orizzonti in cui le figure pedogenetiche sono così ravvicinate da impedire di determinare un colore della massa. Colori legati a processi ossidoriduttivi devono però essere comunque descritti, nella categoria successiva, anche se molto variegati.
O	Colori originati da processi ossido-riduttivi . Sono escluse dalla descrizione del colore le figure la cui natura viene determinata essenzialmente in base al colore (ad es. noduli di ferro e manganese)
C	Colori legati a figure di origine pedogenetica o biologica . Le figure sono escluse dalla descrizione del colore quando: la natura è determinata essenzialmente in base al colore (esempio, figure di accumulo di carbonati) e le dimensioni sono tali che non è possibile ottenere una superficie adeguata per la determinazione del colore

4.12.1 COLORI DI MASSE

TIPO

Variabile codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: *colm1_tipo*, *colm2_tipo*. Decodifica: *COLM_TIPO*.

Cod	Definizione	Descrizione
MSU	Superfici di aggregati, umido	Colore delle facce. Gli aggregati di dimensioni medie o grandi devono essere sempre rotti per determinare prima il colore della matrice (MBU)
MSS	Superfici di aggregati, secco	
MBU	Faccia di rottura (<i>broken</i>), umido	Superficie non naturale, ottenuta con la rottura dell'aggregato o massa non aggregata
MBS	Faccia di rottura (<i>broken</i>), secco	
MFU	Frantumato, umido	Con campioni minerali, inconsistenti
MFS	Frantumato, secco	
MLU	Frantumato e lisciato, umido	In materiali minerali, con campioni umidi od inumiditi appositamente; si usa nel caso di materiali dalle colorazioni troppo variegata per individuare un colore dominante
MRU	In materiale organico frantumato e lisciato (<i>rubbed</i>), umido	
MRS	In materiale organico frantumato e lisciato (<i>rubbed</i>), secco	
MPU	In materiale organico pressato, da umido a bagnato	

⁵¹ Quando in un orizzonte non si osserva nessuna delle cause note di impedenza all'accesso delle radici, ma l'andamento delle radici stesse, in relazione agli orizzonti sopra e sottostanti, indica una condizione sfavorevole. Ad esempio: quando la densità delle radici diminuisce bruscamente al contatto con l'orizzonte superiore e/o aumenta bruscamente al passaggio all'orizzonte inferiore, e/o quando, al contatto con l'orizzonte superiore, le radici mostrano una chiara tendenza all'andamento orizzontale

Di norma va sempre dato il colore umido, se il suolo è allo stato secco si può dare anche, secondariamente, il colore del secco.

Se un orizzonte presenta esclusivamente colori di tipo OFI, OCI e OMF, è utile determinare un colore medio, frantumando e lisciando i materiali con tutti i colori presenti e registrando un colore MLU.

COLORE

Per la descrizione dei colori si usano le tavole Munsell; i codici riportati in queste ultime vengono trascritti nella scheda di campagna con codici semplificati (vedi tabella di seguito), nel caso dello hue, e con gli stessi codici numerici riportati nelle tavole, nel caso di value e chroma, senza riportare la separazione con "/".

Gli stessi codici vengono utilizzati per più variabili.

HUE (H) (corrisponde alla pagina delle tavole Munsell): *Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: colm1_hue, colm2_hue. Decodifica: COL_HUE.*

VALUE (V): *Variabile non codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: colm1_value, colm2_value.*

CHROMA (C): *Variabile non codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: colm1_chroma, colm2_chroma.*

Cod	Hue	Cod	Hue	Cod	Hue	Cod	Hue	Cod	Hue	Cod	Hue
		D	2.5YR	H	2.5Y	M	5GY	Q	5BG	U	5PB
A	5R	E	5YR	K	5Y	N	10GY	R	10BG		
B	7.5R	F	7.5YR	I	7.5Y	O	5G	S	5B		
C	10R	G	10YR	L	10Y	P	10G	T	10B	V	N

Ad esempio:

colore	H	V	C
5Y2.5/2	K	2.5	2
5BG5/1	Q	5	1
N5/	V	5	

QUANTITÀ

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: colm2_perc.

Solo per il colore di massa secondario indicare anche il valore % (in volume). Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale.

4.12.2 COLORI ORIGINATI DA PROCESSI OSSIDO-RIDUTTIVI: SCREZIATURE

Il rilevatore deve trattare questa variabile con molta attenzione e senso critico. Le figure idromorfe possono essere molto importanti in un certo suolo, perché testimoniano con la loro evidenza, un insieme complesso di caratteri e qualità del suolo stesso. Una chiave di lettura delle condizioni idromorfe è appunto collegata alle modalità distributive di colori specifici (oltre ad altre figure pedogenetiche). Le condizioni idromorfe possono essere attuali o fossili (come in certi paleosuoli), ma questa distinzione non sempre è di facile interpretazione in campo, a meno di non disporre di misure realizzate in loco (monitoraggio di falde temporanee o meno e del contenuto in ossigeno). Un altro aspetto di particolare rilevanza è che i colori originati da processi ossido-riduttivi non devono venir confusi con variegature e marmorizzazioni originate invece da litocromia, cioè da insiemi diversi di colori rossastri, grigi, grigio-verdastri o grigio-bluastri, ereditati dalla roccia pseudocoerente sottostante (substrato) o dal materiale parentale; questi ultimi vanno inseriti nei colori di massa.

Possono essere inserite due tipologie: nel **primo** campo quelle ridotte (per brevità riportate in scheda come **screzature ridotte**, relative ai codici OMR, OMI, OCI, OFI) e nel **secondo** quelle ossidate (in scheda **screzature ossidate**, codici OMF, OCF).

L'indicazione dei colori originati da processi ossido-riduttivi con i relativi codici Munsell si intende sempre allo stato umido. Per questa tipologia di colori va indicato il tipo, la quantità, le dimensioni medie e il tipo di limite.

TIPO

Variabile codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: colox1_tipo, colox2_tipo. Decodifica: COLOX_TIPO.

Cod	Descrizione
OMR	Masse in condizioni di riduzione, o impoverite, in assenza di aree di arricchimento di Fe ⁺⁺⁺ o Mn visibili
OMI	Masse impoverite di ferro, in presenza di aree di arricchimento di Fe ⁺⁺⁺ o Mn visibili
OMF	Masse arricchite di Fe ⁺⁺⁺
OCI	Masse intorno a pori o strutture organiche, con impoverimento di ferro
OCF	Masse intorno a pori o strutture organiche, con arricchimento di Fe ⁺⁺⁺
OFI	Facce di aggregati, con impoverimento di ferro
OFF	Facce di aggregati, con arricchimento di Fe ⁺⁺⁺

HUE (H) (vedi paragrafo 4.12.1): *Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: colox1_hue, colox2_hue. Decodifica: COL_HUE.*

VALUE (V): *Variabile non codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: colox1_value, colox2_value.*

CHROMA (C): *Variabile non codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: colox1_chroma, colox2_chroma.*

Colore medio: se un orizzonte presenta esclusivamente colori di tipo OFI, OCI e OMF, è utile determinare un colore medio, frantumando e lisciando i materiali con tutti i colori presenti e registrando un colore MLU (colori di massa).

QUANTITÀ

Variabile non codificata, 2 campi da 2 cifre. Campi: colox1_perc, colox2_perc.

In presenza di colori originati da processi ossido-riduttivi, inserire sempre anche il valore % (in volume) della tipologia specificata. Per una stima più affidabile, fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale. Si allegano, come riferimento, le classi attualmente in uso (a sinistra) e le quantità di particolare importanza (soglie di frequenza di colori da processi ossido-riduttivi utilizzate nelle classificazioni ST1998 e WRB, a destra).

QUANTITÀ	%
poche	< 2
comuni	2-10
frequenti	10-20
molte	> 20

Tipo di colore	Quantità soglia	Caso in cui è importante
OMR, OMI, OCI	> 50% ma ≤95%	Sempre
OMR, OMI, OCI	>95%	Sempre
OMF, OCF, OFF	5%	Se sono presenti colori OMI
OMF, OCF, OFF	≥2%	Se orizzonte di un sospetto Andisol

DIMENSIONI

Variabile non codificata, 2 campi da 3 cifre. Campi: colox1_mm, colox2_mm.

Inserire le dimensioni medie in mm. Si allegano, come riferimento, le classi attualmente in uso:

DIMENSIONI	mm
piccole	< 5
medie	5 - 15
grossolane	> 15

LIMITE (L)

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: colox1_lim, colox2_lim. Decodifica: COLOX_LIM.

Codice	Definizione	Descrizione
N	netto	a lama di coltello
C	chiaro	limite < 2 mm
D	diffuso	limite > 2 mm

4.12.3 COLORI DI FIGURE DI ORIGINE PEDOGENETICA

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: colfig_tipo. Decodifica: COLFIG_TIPO.

Le figure sono escluse dalla descrizione del colore quando la natura è determinata essenzialmente in base al colore (esempio, figure di accumulo di carbonati) e quando le dimensioni sono tali che non è possibile ottenere una superficie adeguata per la determinazione del colore. L'indicazione dei colori di figure con i relativi codici Munsell si intende sempre *allo STATO UMIDO*. Riportare il tipo di figura (vedi tab. seguente).

natura	TIPO DI FIGURA		
	rivestimenti	lamelle	riempimenti
argilla	RAG	LAG	PAG
limo	RLI	LLI	PLI
sabbia	RSA	LSA	PSA
argilla e limo	RAL	LAL	PAL
sostanza organica	RSO	LSO	PSO
limo e sabbia	RLS	LLS	PLS
argilla e sostanza organica	RAO	LAO	PAO
limo e sostanza organica	RLO	LLO	PLO
argilla, limo e sostanza organica	RAC	LAC	PAC

HUE (H) (vedi paragrafo 4.12.1): *Variabile codificata, 1 carattere. Campo: colfig_hue. Decodifica: COL_HUE.*

VALUE (V): *Variabile non codificata, 3 caratteri. Campi: colfig_value.*

CHROMA (C): *Variabile non codificata, 1 carattere. Campi: colfig_chroma.*

4.13 FIGURE PEDOGENETICHE

Sono unità discrete, localizzate su superfici naturali o ben individuabili nella massa in cui sono immerse. Si distinguono dalla massa/e dell'orizzonte per differenze di composizione, consistenza o organizzazione interna, che impartiscono proprietà ottiche o tattili riconoscibili in campagna. Nel Manuale le varie figure pedogenetiche sono presentate tenendo distinti i processi da cui sono prodotte, a cui può corrispondere, almeno in parte, la modalità di osservazione in campagna. Figure di origine diversa ma riconosciute in base a un unico processo di osservazione (pellicole di argilla e superfici orientate per stress) sono in posizioni adiacenti nella guida (e nella scheda). Le figure pedogenetiche si suddividono nelle seguenti categorie:

- 1 Figure di precipitazioni di carbonati, sali più solubili, ossidi e idrossidi
- 2 Figure tessiturali
- 3 Figure da stress
- 4 Figure di origine biologica (attività biologica)

4.13.1 FIGURE DI PRECIPITAZIONE DI CARBONATI, SALI PIÙ SOLUBILI, OSSIDI E IDROSSIDI

Queste figure di precipitazione o concentrazione secondaria, a carico di composti minerali più o meno solubili (carbonati come Ca , Mg , Na_2CO_3 – gesso $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ – barite $BaSO_4$ – alite e altri sali molto solubili come $NaCl$, solfati di $Na-Mg$, ecc.) o di ossidi e idrossidi (di ferro, manganese, alluminio e silice), si possono presentare in molte forme.

- Rivestimenti, cioè figure correlate a vuoti (pori), granuli o aggregati di cui coprono parzialmente o interamente le superfici, con concentrazione relativa di alcuni costituenti.
- Masse non cementate di forme molto varie e di dimensioni anche più che centimetriche, che non possono essere rimosse come unità individuali e che non hanno un habitus cristallino.
- Masse cementate termine generico comprensivo sia per noduli che concrezioni, può essere utilizzato nei casi in cui il rilevatore abbia dubbi interpretativi sull'assetto interno.
- Noduli, corpi più o meno cementati, di forma generalmente sferica o tubolare, senza una struttura concentrica. Un termine generale usato spesso dai rilevatori e con significato simile, senza prendere in considerazione l'assetto interno, è masse cementate.
- Concrezioni, corpi più o meno cementati con forme simili ai noduli, riconoscibili per l'assetto interno concentrico, intorno ad un punto, una linea od un piano.
- Croste, figure esistenti alla sommità di orizzonti costituite prevalentemente da masse cementate, con morfologia ben diversa dalla massa sottostante ma di spessore troppo limitato per essere descritte come un orizzonte separato (ad esempio, le pellicole laminari dure alla sommità di orizzonti Calcici o Petrocalcici)
- Agglomerati e raggruppamenti di cristalli, formati da sali relativamente solubili come alite, gesso o carbonati, non cementati tra loro e che si concentrano per precipitazione dalla soluzione del suolo; sono visibili ad occhio nudo o con lente.

TIPO

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *figcox1_tipo*, *figcox2_tipo*, *figcox3_tipo*. Decodifica: *FIGCOX_TIPO*.

Cod.	Descrizione
RV	Rivestimenti
MA	Masse non cementate (concentrazioni soffici)
MC	Masse cementate
NO	Noduli
CN	Concrezioni
CR	Croste
EF	Efflorescenze
CY	Cristalli

NATURA

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *figcox1_nat*, *figcox2_nat*, *figcox3_nat*. Decodifica: *FIGCOX_NAT*.

CARBONATI E SALI		OSSIDI E IDROSSIDI	
Cod.	Descrizione	Cod.	Descrizione
CA	Carbonati di Ca e Mg	FE	Ferro
GS	Gesso	FM	Ferro e manganese
SS	Sali più solubili del gesso	SF	Sostanza organica, ferro e alluminio
		AL	Alluminio
		SI	Silice amorfa (include normalmente carbonati)

FORMA

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *figcox1_for*, *figcox2_for*, *figcox3_for*. Decodifica: *FIGCOX_FOR*.

Cod.	Descrizione	Cod.	Descrizione
CL	Cilindrica (anche ramificata)	FI	Filamenti
IR	Irregolare	LA	Laminare
SF	Sferoidale		

LOCALIZZAZIONE

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *figcox1_loc*, *figcox2_loc*, *figcox3_loc*. Decodifica: *FIGCOX_LOC*.

Indicare la posizione prevalente.

Cod.	Descrizione	Cod.	Descrizione
CS	Casuale	GR	Su o tra granuli
SU	Su superfici naturali	BV	A bande verticali
VU	All'interno di vuoti	TO	A tasche prevalentemente orizzontali
PE	Sulla faccia inferiore di frammenti grossolani (pendenti)	TV	A tasche prevalentemente verticali
SO	Alla sommità dell'orizzonte	AL	Altra localizzazione
SB	Alla base dell'orizzonte		

FREQUENZA

Variabile non codificata, 3 campi da 2 cifre. Campi: *figcox1_perc*, *figcox2_perc*, *figcox3_perc*.

Indicare la percentuale in volume delle figure dell'intero orizzonte. Per le soglie di riferimento, vedi tabella sotto. Una soglia importante per la classificazione è il 5%.

DIMENSIONI

Variabile non codificata, 3 campi da 3 cifre. Campi: *figcox1_mm*, *figcox2_mm*, *figcox3_mm*.

Dimensione più frequente, in mm; non si applica a figure di tipo **croste**, **rivestimenti** ed **efflorescenze**, e di forma a **filamenti** o **laminare**.

Si allegano, come riferimento, le classi attualmente in uso, per quantità e dimensioni, valide anche per le figure di precipitazione di ossidi e idrossidi:

quantità	%	dimensioni	mm
poche	< 2	fini	< 2
comuni	2 - 5	medie	2 - 5
frequenti	5 - 20	grossolane	5 - 20
molte	20 - 40	molto grossolane	20 - 75
moltissime	> 40	estremamente grossolane	> 75

4.13.2 FIGURE TESSITURALI

Sono figure originate da trasporti selettivi di particelle appartenenti a determinate classi granulometriche, nel suolo; si distinguono per differenze di colore, modo di riflettere la luce, consistenza. Figure di deposizione di argilla illuviale possono presentare aspetto simile a quello di superfici orientate da stress. In questo caso l'identificazione di una figura tessiturale si basa su: differenze di colore rispetto alla massa; percepibile spessore della figura; evidenza di separazioni tra figura e massa; andamento superficiale della figura tendente a smussare le rugosità della superficie.

TIPO

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *figtes1_tipo*, *figtes2_tipo*. Decodifica: *FIGTES_TIPO*.

Cod	Descrizione
RV	Rivestimenti
RP	Riempimenti
IP	Impoverimenti (depletions)

NATURA ⁵²

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *figtes1_nat*, *figtes2_nat*. Decodifica: *FIGTES_NAT*.

Cod	Descrizione
AG	Argilla
LI	Limo
SA	Sabbia
AL	Argilla e limo
SO	sostanza organica
LS	Limo e sabbia
AO	Argilla e sostanza organica
LO	Limo e sostanza organica
AC	Argilla, limo e sostanza organica

LOCALIZZAZIONE ⁵³

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *figtes1_loc*, *figtes2_loc*. Decodifica: *FIGTES_LOCAL*.

Cod	Descrizione
GR	Su o tra granuli
LA	Disposte in lamelle
SU	Su superfici di aggregati
VU	Su pareti o all'interno di vuoti
SV	Su superfici di aggregati e pareti di vuoti
SF	Su superfici di altre figure
SG	Su superfici di frammenti grossolani
RO	All'interfaccia suolo-materiali litici
SP	Sulle superfici superiori di aggregati e/o frammenti grossolani (es. silt caps)
AL	Altre localizzazioni

FREQUENZA

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: *figtes1_freq*, *figtes2_freq*. Decodifica: *FIGTES_FREQ*.

Si descrive per classi, essendo di difficile attribuzione un quantitativo espresso in percentuale.

CODICE	Rivestimenti	Riempimenti (% in vol.)	Lamelle (spessore cumulo delle lamelle) ⁵⁴
1	Rari (<1%)	Pochi (<1%)	-
2	Occasionali (1-5%)	Comuni (1-5%)	<15 cm
3	Discontinui (5-50%)	Frequenti (5-20%)	>15 cm, solo singole lamelle di spessore >0,5 cm
4	Quasi continui (50-95%)	Molti (20-40%)	>15 cm, tutte le lamelle ⁵⁵
5	Continui (≥95%)	Moltissimi (>40%)	-

4.13.3 FIGURE DA STRESS

Sono figure originate da sforzi tra aggregati o porzioni di suolo adiacenti durante i cicli di espansione; si distinguono soprattutto per l'aspetto visivo. Figure di deposizione di argilla illuviale possono presentare aspetto simile a quello di figure da stress. In questo caso l'identificazione di una figura da stress si basa su: colore simile alla massa; nessuno spessore della figura; nessuna separazione tra figura e massa; andamento della figura tendente a riprodurre o accentuare le rugosità della superficie.

⁵² Nel caso degli impoverimenti, la natura si riferisce al materiale rimanente

⁵³ Indicare la posizione prevalente, riportando altre posizioni importanti in nota

⁵⁴ In base ai criteri della Soil Taxonomy

⁵⁵ In base ai criteri del WRB

TIPO

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: figstr1_tipo, figstr2_tipo. Decodifica: FIGSTR_TIPO.

Cod	Descrizione
FP	Facce di pressione
SL	Facce di scivolamento, o slickensides

FREQUENZA

Variabile codificata, 2 campi da 1 carattere. Campi: figstr1_freq, figstr2_freq. Decodifica: FIGSTR_FREQ.

CODICE	Facce di pressione	Facce di scivolamento
1	Occasionali	Isolate
2	Discontinue	Occasionalmente intersecantisi
3	Continue	Sistematicamente intersecantisi ⁵⁶

4.13.4 FIGURE DI ORIGINE BIOLOGICA (ATTIVITÀ BIOLOGICA)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: att_bio. Decodifica: ATT_BIO.

A	Canali scavati da roditori	F	Coproliti dovuti ad artropodi e ad alcune forme di anellidi che vivono alla superficie
B	Nidi e canali di formiche (e altri insetti e acari sociali)	G	Pedotubuli (krotovina, grandi coproliti dovuti a lombrichi, con riempimento completo del canale)
C	Canali e coproliti di lombrichi	H	Camere subsferiche, di anellidi o larve di insetti
D	Coproliti e pillole fecali dovuti ad acari, collemboli, larve di alcuni ditteri	I	Fitoliti opalini
E	Coproliti e pillole fecali dovuti ad enchitreidi	V	Altre figure (specificare in nota, per aggiungere altri codici)

4.14 ADESIVITÀ E PLASTICITÀ

L'adesività e la plasticità sono caratteristiche che vengono determinate in campagna per mezzo di inumidimento e lavorazione di un campioncino di terreno; lo stesso può essere poi utilizzato anche per la stima della tessitura ed è per questo che le determinazioni vengono descritte in sequenza.

4.14.1 ADESIVITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: cons_ades. Decodifica: CONS_ADES.

Il campioncino rappresentativo dell'orizzonte va preso in quantità tale che occupi il palmo della mano, tentando di eliminare i singoli separati (non gli aggregati!) di dimensioni >2 mm ed anche tutti gli eventuali residui vegetali che possono interferire.

Il campioncino viene inumidito poco alla volta e lavorato fino a bagnarlo e omogeneizzarlo, rompendo e sbriciolando tutti gli eventuali aggregati. Il campioncino bagnato si pressa tra il pollice e l'indice per determinarne l'adesività. Il contenuto idrico si aggiusta lavorandolo tra le dita per eliminare acqua o, se necessario aggiungendo terra fine, per raggiungere il massimo di adesività e per definire la classe di adesività, secondo i seguenti criteri:

Cod.	Definizione	Descrizione
1	non adesivo	Applicando una pressione tra pollice e indice e separando poi le dita: nessuna particella di suolo aderisce
2	debolmente adesivo	il campione aderisce sia al pollice che all'indice in modo ben percepibile, ma quando le dita si separano esso tende a staccarsi nettamente dall'una o dall'altra e non si estende in modo apprezzabile
3	abbastanza adesivo	il campione aderisce chiaramente sia al pollice che all'indice e tende a estendersi fino a staccarsi da una sola parte anziché da ambedue
4	molto adesivo	il campione aderisce così fortemente tra pollice ed indice che quando si separano le dita esso tende decisamente ad allungarsi, fino a rompersi in parte sul pollice e in parte sull'indice

⁵⁶ Equivale a struttura cuneiforme

4.14.2 PLASTICITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: cons_plast. Decodifica: CONS_PLAST.

Si continua a lavorare il campioncino aggiungendo ancora un po' d'acqua fino al punto in cui non aderisce più alle dita ed è possibile formare una pallina ± stabile. A questo contenuto di umidità (corrispondente circa alla capacità di campo del campione) si è superato il *limite di adesività (sticky point)*. Si continua a lavorare il campioncino, eventualmente con piccole aggiunte d'acqua, fino a che non si manifestano più cambiamenti nel comportamento della pallina (normalmente 1-2 minuti di manipolazioni, secondo il contenuto idrico iniziale e il contenuto nella frazione più fine). A questo punto viene raggiunta la massima plasticità, cioè il *limite di plasticità (plasticity point)*, dal momento che il campioncino è in grado di cambiare costantemente forma quando sottoposto ad una forza e di mantenere la nuova forma al cessare della forza applicata. Al punto di massima plasticità il campioncino viene pressato ed arrotolato tra le palme delle mani formando, se possibile, un cilindretto di 4 cm di lunghezza. Secondo il comportamento del cilindretto fatto scorrere tra indice e pollice è possibile assegnare il campione alle seguenti classi di plasticità:

Cod	Definizione	Descrizione
1	non plastico	arrotolando il cilindretto tra pollice ed indice non si riesce a formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 6 mm
2	debolmente plastico	si riesce a formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 6 mm, che sopporta il proprio peso, ma diminuendo lo spessore a 4 mm il cilindretto non sopporta il proprio peso
3	abbastanza plastico	si può formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 4 mm, che sopporta il proprio peso, ma un cilindretto spesso 2 mm non è in grado di sopportarlo
4	molto plastico	si può formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 2 mm, che sopporta il proprio peso

Dal momento che adesività e plasticità sono caratteri sensoriali legati soprattutto alla quantità e qualità della frazione argillosa, è possibile stimare in campagna il contenuto percentuale di argilla tenendo conto riassuntivamente delle sensazioni e reazioni prodotte dalla manipolazione del campioncino, secondo le descrizioni che seguono.

4.15 TESSITURA

Secondo le discipline e gli interessi specifici sono usati differenti limiti dimensionali per assegnare le particelle minerali individuali (non aggregate) a differenti classi, ed è quindi chiaro che la scelta dei limiti ha un che di arbitrario ed è soprattutto orientata agli scopi per cui vengono raccolti i dati. Molti argomenti a supporto di certi valori limite riguardano le relazioni tra le dimensioni delle particelle e l'acqua, la mineralogia, la suscettività ad essere trasportate ed anche le relazioni con proprietà chimiche, come ad es. la capacità di scambio. Una suddivisione dimensionale ampiamente accettata anche in Italia è quella seguita da NSSC del NRCS-USDA, qui riportata.

Definizione		Ø equivalente:	
		mm	micron
sabbia	molto grossolana	2.0-1.0	2000-1000
	grossolana	1.0-0.5	1000-500
	media	0.5-0.25	500-250
	fine	0.25-0.10	250-100
	molto fine	0.10-0.05	100-50
limo		0.05-0.002	50-2
argilla		<0.002	<2
argilla fine		<0.0002	<0.2

STIMA IN CAMPAGNA PER LE PARTICELLE MINERALI CON Ø EQUIVALENTE ≤2 MM (TERRA FINE)

Nei paragrafi successivi vengono presentati e illustrati due approcci abbastanza alternativi per la stima tessiturale di campagna. Una prima procedura viene descritta nei paragrafi 4.15.1 e 4.15.2 e mira a determinare in termini quantitativi (numerici) i valori percentuali assegnabili ai separati minerali delle dimensioni dell'argilla e della sabbia. La seconda procedura viene descritta nel paragrafo 4.15.3 e mira alla determinazione della classe tessiturale a cui può essere assegnato il campione dell'orizzonte minerale che si sta descrivendo.

Tutte le "sensazioni" e le manipolazioni descritte nei paragrafi successivi hanno un carattere molto indicativo e non sono ultimative. Ogni rilevatore dovrebbe crearsi una sua "chiave personalizzata", verificando spesso l'attendibilità delle proprie stime su campioni standard analizzati in laboratorio e specifici dell'ambiente in cui sta rilevando. È importante sapere anche che, indipendentemente dalla taratura personale, alcune proprietà del suolo influiscono generalmente sulle sensazioni alla manipolazione.

- *Tipi di minerali argillosi.* I campioni dominati da argille di tipo montmorillonitico resistono di più alla deformazione quando si lavorano per passare dalla forma a pallina a quella di cilindretto, ma il cilindretto rimane stabile anche allungandosi molto (sovrastima del contenuto in argilla), mentre certe argille di tipo micaceo e caolinitico possono far sottostimare il contenuto in argilla perché tendono a formare un cilindretto che resta stabile solo se non molto lungo.

- *Sostanza organica (SO)*. Conferisce coesione anche nel campo delle tessiture sabbiose, mentre dà una sensazione di untuosità nel campo delle tessiture argillose. Quando si lavora la pallina tra le dita tende poi a produrre comunque un cilindretto abbastanza breve e spesso. Certi campioni che contengono più del 2% di SO e dal 40 al 50% di argilla si comportano come se ne contenessero soltanto dal 30 al 40%. Inoltre nei campioni allo stato secco un elevato contenuto in SO rende più difficile l'azione di inumidimento e quindi la formazione della pallina.
- *Ossidi*. Soprattutto quelli di ferro e alluminio, se presenti in quantità significative, possono richiedere molta più acqua del normale per arrivare a formare la pallina, ma una volta realizzata non sarà necessario quasi nessuno sforzo di torsione per formare il cilindretto, portando ad una sottostima della quantità di argilla. In certe situazioni (ad es. negli Oxisols) l'azione cementante degli ossidi è tale che risultano falsati anche i dati tessiturali ottenuti dalle analisi di laboratorio (se non si ricorre a particolari precauzioni nella fase di pretrattamento dei campioni).
- *Carbonati di Ca e Mg*. Conferiscono una consistenza scivolosa e vellutata alla pallina e tendono quindi ad aumentare l'apparente argillosità delle tessiture sabbiose e franche. Se presenti tra il 10 ed il 30% (e anche finemente suddivisi) fanno sovrastimare la frazione limosa, soprattutto se confrontiamo la granulometria di campo con le analisi su campioni pretrattati per la rimozione dei carbonati. La loro presenza può anche far sottostimare la frazione argillosa perché tendono a formare un cilindretto più corto e meno stabile.
- *Composizione cationica*. Le argille dominate da sodio e magnesio sono difficili da bagnare e lavorare; tendono a produrre una pallina poco stabile ma tenace, molto resistente agli sforzi di torsione, e quindi portano a sovrastimare il contenuto in argilla.
- *Aggregazione fine e molto stabile*. A causa dell'incompleto sbriciolamento degli aggregati (soprattutto quando si parte da campioni poco umidi o secchi) è facile arrivare ad una sovrastima del contenuto in sabbie, a meno di non svolgere una manipolazione ed omogeneizzazione più vigorosa e più prolungata nella fase di preparazione della pallina.
- *Sostanze minerali amorfe e complessi organo-minerali*. Al prelievo il campioncino può essere molto soffice e leggero (fluffy). Quando umido (ma non bagnato) si comporta da solido e resiste alle deformazioni in modo più o meno elastico. Quando viene bagnato fino a superare il limite di adesività e si applica una pressione e torsione crescenti tra pollice ed indice il campioncino cambia fase (da solido a plastico a liquido) ed allora scivola ("skids") tra le dita lasciandole inumidite o bagnate. Rilasciando la pressione il campioncino si comporta nuovamente da solido. Tutto ciò complica l'eventuale "taratura" delle sensazioni e d'altra parte tutti i rilevatori conoscono le difficoltà delle definizioni dimensionali della terra fine negli Andosols (vedi anche TERMINI INTEGRATIVI E SOSTITUTIVI DELLA TESSITURA).

I criteri di stima per le particelle più fini si basano soprattutto su caratteri legati alla consistenza (adesività e plasticità) ed alle sensazioni tattili che si provano lavorando tra le dita un piccolo campione di suolo in diverse condizioni di contenuto idrico. La prova permette quindi di determinare anche la classe di ADESIVITÀ e PLASTICITÀ della terra fine dell'orizzonte che si sta descrivendo.

4.15.1 QUANTITÀ PERCENTUALE DI ARGILLA (A)

Variabile non codificata, 2 cifre. Campo: tess_A.

Dopo aver stimato la classe di plasticità si rimodella il campioncino a forma di pallina, aggiungendo eventualmente un po' di acqua per ritornare al limite di massima plasticità. Questa pallina viene ora pressata e arrotolata tra il pollice e l'indice, cercando di formare un cilindretto via via sempre più sottile e lungo; lunghezza e stabilità del cilindretto sono la chiave interpretativa per stimare il contenuto percentuale di argilla, secondo le indicazioni seguenti:

Si ricorda che le classi tessiturali del "triangolo USDA" hanno i seguenti valori-soglia per le particelle delle dimensioni dell'argilla:

7%	12%	18% (Famiglie)	27%	35%	40%	60%
----	-----	----------------	-----	-----	-----	-----

Dal momento che le caratteristiche sensoriali legate alle particelle delle dimensioni della sabbia sono essenzialmente "grattare e smerigliare" è possibile anche una stima qualitativa di campagna per le frazioni sabbiose, secondo la descrizione che segue.

4.15.2 QUANTITÀ PERCENTUALE DI SABBIA: SABBIA TOTALE E SABBIA MOLTO FINE (ST e SMF)

Variabili non codificate, 2 campi da 2 cifre. Campo: tess_ST, tess_SMF.

Si riprende il cilindretto usato per la stima del contenuto in argilla e aggiungendo nuova acqua si bagna il campioncino fino al limite di plasticità; si lavora e si omogeneizza nel palmo della mano riformando la pallina che poi si prende tra pollice, indice e medio bagnandola ulteriormente fino ad approssimarsi al *limite liquido*. In queste condizioni si sente ± chiaramente sui polpastrelli l'effetto delle frazioni sabbiose e se ne possono stimare le quantità anche in relazione ai caratteri dimensionali. Le particelle con Ø equivalente tra 0,05 e 0,5 mm (sabbie da molto fini a medie) danno una netta sensazione di smeriglio, con graduazione che si avvicina al limite della percezione nell'intervallo tra 0,03 e 0,06 mm. Le frazioni con Ø equivalente inferiore a 0,03 mm non si avvertono più come smeriglio, ma danno una sensazione simile a quella del borotalco, scivolosa e saponosa. Le particelle con Ø equivalente superiore a 0,5 mm si avvertono invece più per il loro grattare (specialmente se composte da frammenti a spigoli abbastanza vivi) piuttosto che per l'effetto smeriglio.

Se la quantità stimata della sabbia totale non supera il 50%, basterà indicare questo valore sotto la variabile "Sabbia Totale", ma se la quantità stimata risulta superiore può essere molto utile indicare non solo

il valore numerico stimato di "Sabbia Totale" ma anche quale frazione⁵⁷ risulti eventualmente dominante all'interno della frazione totale oppure se nessuna frazione sia probabilmente dominante (sabbie scarsamente selezionate).

Si ricorda che le classi tessiturali del "triangolo USDA" hanno i seguenti valori-soglia per le particelle delle dimensioni della sabbia:

15% (Famiglie)	20%	23%	43%	50%	52%	70%	85%
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

4.15.3 CLASSI DI TESSITURA U.S.D.A. (TERRA FINE)

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: tess_usda. Decodifica: TESS_USDA.

E' obbligatoria la stima dei valori di sabbia e argilla e la determinazione delle classi principali di tessitura (riportate in neretto nei codici e in maiuscolo nella descrizione); facoltativa è la determinazione della classe aggiuntiva, che indica la dimensione prevalente della frazione sabbiosa. Sono riportate le definizioni ed i relativi codici per le 24 classi (12 principali e 12 aggiuntive) del sistema NSSC.

Cod	Definizione	Valori soglia
S	SABBIOSA	85% o più di sabbia totale, e la percentuale di limo, più 1,5 volte la percentuale di argilla, è 15 o meno.
SAM	sabbiosa media	25% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma meno del 25% di sabbia molto grossolana e grossolana), e <50% di sabbia fine o molto fine
SAG	sabbiosa grossolana	25% o più di sabbia grossolana e molto grossolana e <50% di ogni altra frazione sabbiosa
SAF	sabbiosa fine	50% o più di sabbia fine; oppure meno del 25% di sabbia molto grossolana, grossolana e media e <50% di sabbia molto fine
SAV	sabbiosa molto fine	50% o più di sabbia molto fine
SF	SABBIOSO FRANCA	al limite superiore contiene 85-90% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 1,5 volte la percentuale di argilla, è 15 o più; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte quella dell'argilla, è 30 o meno
SFM	sabbioso franca media	25% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma meno del 25% di sabbia molto grossolana e grossolana), e <50% di sabbia fine o molto fine
SFG	sabbioso franca grossolana	25% o più di sabbia molto grossolana e grossolana e <50% di ogni altra frazione sabbiosa
SFF	sabbioso franca fine	50% o più di sabbia fine; oppure meno del 25% di sabbia molto grossolana, grossolana e media e <50% di sabbia molto fine
SFV	sabbioso franca molto fine	50% o più di sabbia molto fine.
FS	FRANCO SABBIOSA	20% o meno di argilla e 52% o più di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla, <50% di limo e 43-52% di sabbia totale.
FSM	franco sabbiosa media	30% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma <25% di sabbia molto grossolana e grossolana) e <30% di sabbia fine o molto fine
FSG	franco sabbiosa grossolana	25% o più di sabbia molto grossolana e grossolana e <50 % di ogni altra frazione sabbiosa
FSF	franco sabbiosa fine	30% o più di sabbia fine e <30% di sabbia molto fine; oppure 15-30% di sabbia molto grossolana, grossolana e media; oppure >40% di sabbia fine e molto fine, di cui almeno la metà è sabbia fine, e meno del 15% di sabbia molto grossolana, grossolana e media
FSV	franco sabbiosa molto fine	30% o più di sabbia molto fine; oppure >40% di sabbia fine e molto fine, di cui almeno la metà è sabbia molto fine, e <15% di sabbia molto grossolana, grossolana e media
F	FRANCA	7-27% di argilla, 28-50% di limo e <52% di sabbia totale
FL	FRANCO LIMOSA	50% o più di limo, 12-27% di argilla; oppure 50-80% di limo e <12% di argilla
L	LIMOSA	80% o più di limo e <12% di argilla
FSA	FRANCO SABBIOSO ARGILLOSA	20-35% di argilla, <28% di limo e 45% o più di sabbia totale
FA	FRANCO ARGILLOSA	27-40% di argilla e 20-45% di sabbia totale
FLA	FRANCO LIMOSO ARGILLOSA	27-40% di argilla e <20% di sabbia totale
AS	ARGILLOSO SABBIOSA	35% o più di argilla e 45% o più di sabbia totale
AL	ARGILLOSO LIMOSA	40% o più di argilla e 40% o più di limo
A	ARGILLOSA	40% o più di argilla, <45% di sabbia totale e <40% di limo

⁵⁷ Un ausilio visivo che presenta un certo interesse per la stima delle frazioni sabbiose (e utile per orizzonti di suoli tipo (ST) Psammenti o (WRB) Arenosols) è rappresentato da una specie di regolo (sand ruler) con gradazioni di particelle con Ø equivalente standard, prodotto ad es. da Eijkelkamp (Catalogo P1.83.08.04).

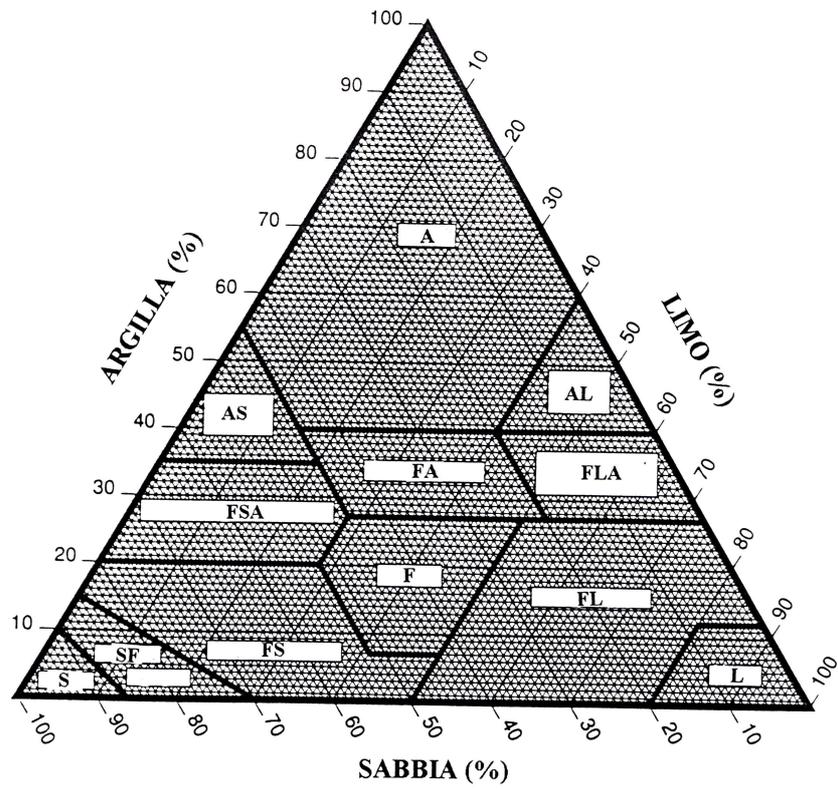


Figura 4.8. Triangolo tessiturale USDA (Keys to Soil Taxonomy 1996, modificato)

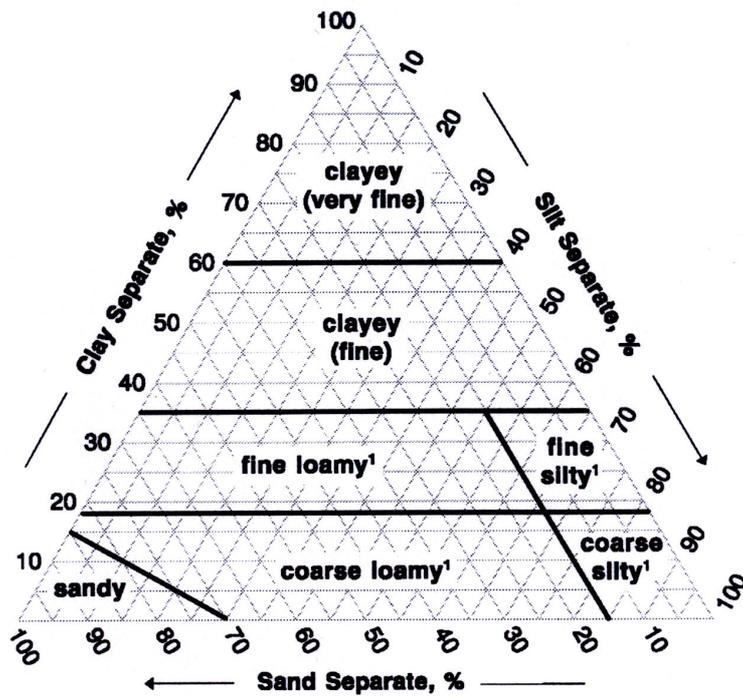
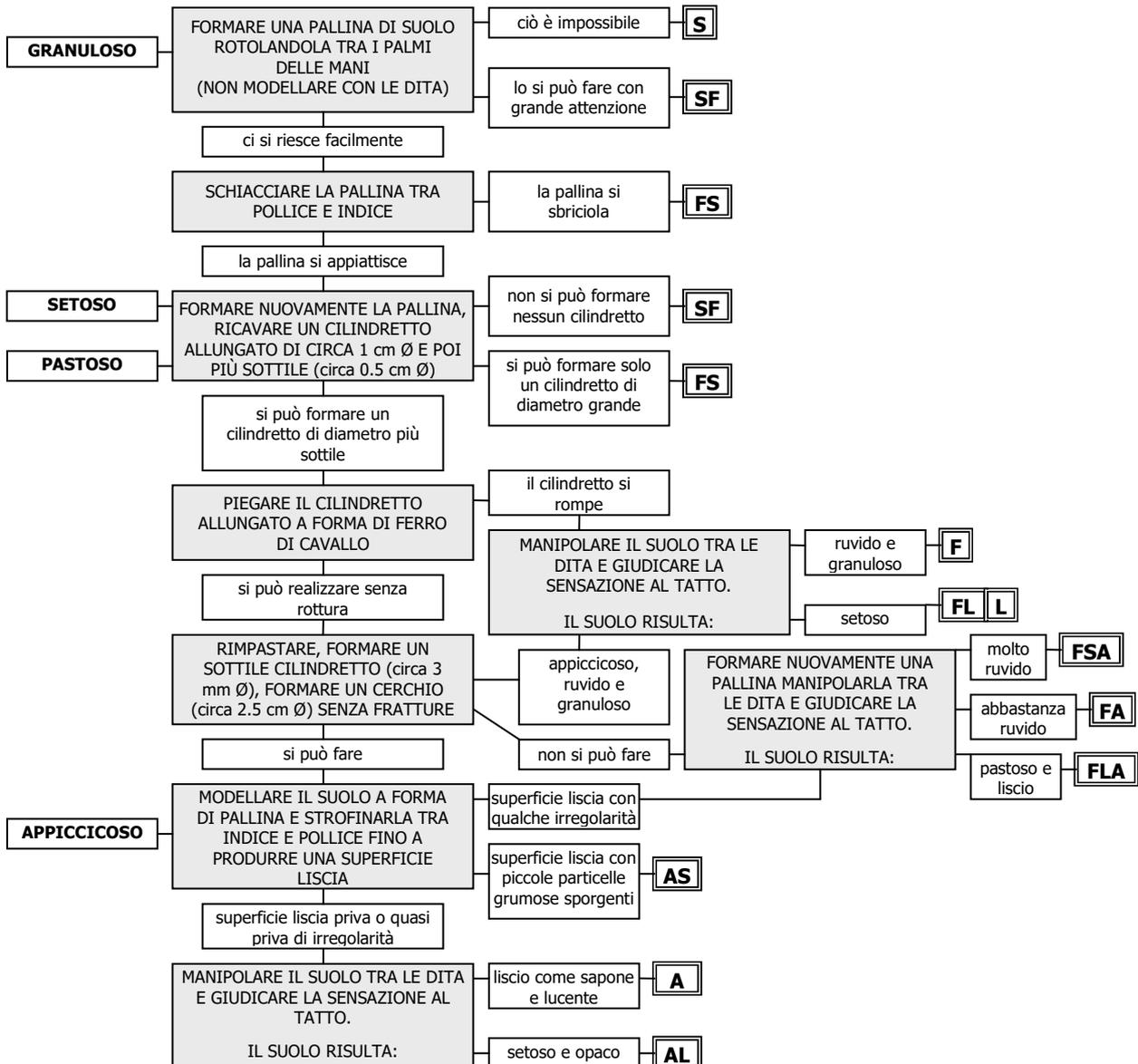


Figura 4.9: Famiglie granulometriche USDA (SSM 1993 Field Book ver 1.1)

CHIAVE PER LA DETERMINAZIONE IN CAMPAGNA DELLE CLASSI TESSITURALI ("TRIANGOLO USDA")

PRENDERE UNA PICCOLA PORZIONE DI SUOLO, INUMIDIRLA, MANIPOLARLA TRA LE DITA FINO AD UNO STADIO DI MASSIMA VISCOSITÀ E PLASTICITÀ ELIMINANDO I FRAMMENTI DI DIMENSIONE SUPERIORE AI 2 mm DI DIAMETRO, VALUTARE LA SENSAZIONE PREDOMINANTE CHE FORNISCE



4.16 TERMINI INTEGRATIVI O SOSTITUTIVI DELLA TESSITURA

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: tess_usda. Decodifica: TESS_USDA.

Va inserita nel campo della tessitura USDA.

Nel lavoro di rilevamento, in certi ambienti specifici, è possibile incontrare orizzonti/strati prevalentemente organici o emiorganici in cui la definizione tessiturale non è mutuabile dai termini usati per gli orizzonti minerali, oppure orizzonti/strati prevalentemente o interamente minerali in cui la semplice attribuzione ad una classe tessiturale non risulta sufficiente (fino ad essere fuorviante) ad esempio nei materiali vulcanici, oppure situazioni eterogenee e molto densamente stratificate.

4.16.1 ORIZZONTI/STRATI PREVALENTEMENTE ORGANICI O EMIORGANICI

In questo caso (non seguendo le modalità descrittive specificate nell'apposito capitolo per gli orizzonti organici) al posto della classe tessiturale viene inserito uno dei seguenti TERMINI SOSTITUTIVI:

COD	DEFINIZIONE	DESCRIZIONE (ST1998)
OFI	materiali tipo fibric (Fibric soil materials)	<ul style="list-style-type: none">contengono 3/4 o più (in volume) di fibre dopo sfregamento (rubbing), esclusi i frammenti grossolani; oppure contengono 2/5 o più (in volume) di fibre dopo sfregamento (rubbing), esclusi i frammenti grossolani, e danno un colore (Munsell) di 7/1, 7/2, 8/1, 8/2 oppure 8/3 su carta cromatografica bianca o carta da filtro inserita in una pasta fatta con materiali del suolo in soluzione satura di pirofosfato di sodio.
OHE	materiali tipo hemic (Hemic soil materials)	presentano valori intermedi tra i fibric ed i sapric, sia come contenuto in fibre, che densità apparente e capacità idrica.
OSA	materiali tipo sapric (Sapric soil materials)	<ul style="list-style-type: none">il contenuto in fibre, dopo sfregamento, è <1/6 (in volume), esclusi i frammenti grossolani; e il colore dell'estratto in pirofosfato di sodio, su carta cromatografica bianca o carta da filtro, si trova al di sotto o alla destra della linea che escluda i blocchi 5/1, 6/2 e 7/3 dei codici Munsell.
OHL	materiali tipo humilluvic (Humilluvic material)	materiali formati da humus illuviale che si accumula nelle parti inferiori di certi Histosols, acidi, sottoposti a drenaggio e coltivati. Sono molto solubili in pirofosfato di sodio e si inumudiscono molto lentamente una volta drenati. Di solito si formano in vicinanza di un contatto con un orizzonte minerale sabbioso.

4.16.2 ORIZZONTI/STRATI PREVALENTEMENTE O INTERAMENTE MINERALI

Nel caso di orizzonti/strati prevalentemente o interamente minerali in cui la semplice attribuzione ad una classe tessiturale non risulta sufficiente o poco significativa in quanto per esempio il comportamento dei materiali non è legato soltanto alla loro distribuzione dimensionale (come nei materiali con proprietà andiche), è possibile ricorrere ai TERMINI SOSTITUTIVI.

1. Se le componenti della terra fine (compresi i vuoti ed i macropori associati) rappresentano meno del 10% del volume totale dell'orizzonte, al posto della classe tessiturale va inserito uno dei seguenti TERMINI SOSTITUTIVI:

Cod	Definizione	Descrizione in forma di chiave:
POM	materiali pomicei	tutte le componenti di varie dimensioni sono composte per più del 60% (in peso) da ceneri, lapilli, pomici e frammenti simili a pomici e, nella frazione >2 mm, ≥ 2/3 (in volume) sono pomici o frammenti simili a pomici, oppure
CIN	materiali cineritici	tutte le componenti di varie dimensioni sono composte per più del 60% (in peso) da ceneri, lapilli, pomici e frammenti simili a pomici e, nella frazione >2 mm, < 2/3 (in volume) sono pomici o frammenti simili a pomici, oppure
FRA	materiali frammentali	altri materiali minerali

2. Se le componenti della terra fine (compresi i vuoti ed i macropori associati) rappresentano $\geq 10\%$ del volume totale dell'orizzonte e hanno proprietà andiche, al posto della classe tessiturale va inserito uno dei seguenti TERMINI SOSTITUTIVI:

Cod	Definizione	Descrizione in forma di chiave:
ASH	materiali ashy	un contenuto idrico a 1500 kPa di tensione $< 30\%$ su campioni non essiccati (e $< 12\%$ su campioni essiccati all'aria), oppure non hanno proprietà andiche del suolo, ma $\geq 30\%$ della terra fine è composta dalla frazione tra 0,02 e 2 mm ed in questa vi sono $\geq 30\%$ di vetri vulcanici ed altri vetri vulcanoclastici. La frazione della terra fine, dopo prolungate manipolazioni (rubbing), dà una sensazione simile a quella delle classi sabbiosa e sabbiosa franca, oppure
MED	materiali medial	un contenuto idrico a 1500 kPa di tensione di 30-100% su campioni non essiccati (e $\geq 12\%$ su campioni essiccati all'aria). La frazione della terra fine non è tixotropica ⁵⁸ , il complesso di scambio è dominato da materiali amorfi e, dopo prolungate manipolazioni (rubbing), le sensazioni sono simili a quelle delle classi con $< 35\%$ di argilla, oppure
HID	materiali hydrous	un contenuto idrico a 1500 kPa di tensione $> 100\%$ su campioni non essiccati. La frazione della terra fine è tixotropica ⁴⁶ e il complesso di scambio è dominato da materiali argillosi amorfi ($> 35\%$).

3. Se le componenti della terra fine (compresi i vuoti e i macropori associati) rappresentano $\geq 10\%$ del volume totale dell'orizzonte e non hanno proprietà andiche del suolo, ma rientrano in una delle situazioni sotto elencate, al posto della classe tessiturale va inserito uno dei seguenti TERMINI SOSTITUTIVI:

Cod	Definizione	Descrizione
GES	materiali gessosi	quando l'orizzonte/strato minerale contiene $> 15\%$ in peso di gesso
CEM	materiali cementati	quando l'orizzonte/strato minerale non è disgregabile perchè troppo cementato
MMA	materiali marnosi	quando l'orizzonte/strato è formato prevalentemente da materiali delle dimensioni del limo e dell'argilla, con contenuto $\geq 40\%$ in CaCO_3

4.16.3 SITUAZIONI DENSAMENTE STRATIFICATE

Nel caso di situazioni densamente stratificate è possibile individuare i seguenti tipi:

- Tipo A1: si tratta di sequenze molto sottili (millimetriche o al massimo centimetriche) di strati diversi, in cui è sempre prevalente una componente minerale (es. pseudovarve), oppure
- Tipo A2: si tratta di sequenze molto sottili (millimetriche od al massimo centimetriche) di strati diversi, in cui è sempre prevalente una componente organica, oppure
- Tipo B1: si tratta di orizzonti/strati formati da sequenze sottili in cui prevale una componente minerale, alternati a strati più sottili in cui prevale una componente organica, oppure
- Tipo B2: di orizzonti/strati formati da sequenze sottili in cui prevale una componente organica, alternati a strati più sottili in cui prevale una componente minerale.

Nei tipi A la definizione tessiturale per ogni straterello minerale (od il termine sostitutivo per ogni straterello organico) può essere un lavoro da sedimentologi, ma non compete al rilevatore di campagna per cui si consiglia di indicare la situazione senza entrare nello specifico di ogni singolo straterello. Al posto della classe tessiturale si può inserire uno dei seguenti TERMINI SOSTITUTIVI:

Cod	Definizione
STM	materiali essenzialmente minerali finemente stratificati
STO	materiali essenzialmente organici finemente stratificati

Nel tipo B1 e B2 può essere utile se non si è in grado di definire la tessitura della terra fine con il codice appropriato, usare uno dei seguenti TERMINI INTEGRATIVI:

Cod	Definizione
LSO	sottili livelli intercalati di materiali organici in genere
LSF	sottili livelli intercalati di materiali organici fibrici
LSH	sottili livelli intercalati di materiali organici hemic
LSS	sottili livelli intercalati di materiali organici saprici

⁵⁸ Vedi tixotropia al paragrafo 4.8.2 Modalità di rottura

4.17 CLASSI GRANULOMETRICHE U.S.D.A.

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: gran_usda. Decodifica: GRAN_USDA.

Oltre alla classe tessiturale USDA, bisogna determinare, per mezzo della stima dei valori di sabbia, sabbia molto fine, argilla e scheletro di diametro inferiore a 7,5 cm, la classe granulometrica. Sono riportate le definizioni ed i relativi codici per le 13 classi del sistema NSSC, in corsivo le classi generiche franca e argillosa, da usare solo in casi particolari.

Cod	Definizione	Valori soglia
FRM	frammentale	Terra fine <10%
SKS	scheletrico sabbiosa	Scheletro >35%, la terra fine è sabbiosa
SKF	scheletrico franca	Scheletro >35%, la terra fine è franca
SKA	scheletrico argillosa	Scheletro >35%, la terra fine è argillosa
SAB	sabbiosa	Tessitura sabbiosa o franco sabbiosa, con meno del 50% di sabbia molto fine nella terra fine
FRA	franca	<i>Tessitura sabbiosa franca molto fine, sabbiosa fine o tessitura più fine, con meno del 35% di argilla nella terra fine (raggruppa le classi FGR, FFI, LGR e LFI)</i>
FGR	franca grossolana	Nella frazione <75mm, 15% o più particelle tra 0,1 e 75mm (tutta la sabbia, esclusa la sabbia molto fine, e in più lo scheletro fino a 75mm) e, nella terra fine, meno del 18% di argilla
FFI	franca fine	Nella frazione <75mm, 15% o più particelle tra 0,1 e 75mm (tutta la sabbia, esclusa la sabbia molto fine, e in più lo scheletro fino a 75mm) e argilla tra il 18 e il 35%
LGR	limosa grossolana	Nella frazione <75mm, meno del 15% di particelle tra 0,1 e 75mm (tutta la sabbia, esclusa la sabbia molto fine, e in più lo scheletro fino a 75mm) e, nella terra fine, meno del 18% di argilla
LFI	limosa fine	Nella frazione <75mm, meno del 15% di particelle tra 0,1 e 75mm (tutta la sabbia, esclusa la sabbia molto fine, e in più lo scheletro fino a 75mm) e argilla tra il 18 e il 35%
ARG	argillosa	<i>Più del 35% di argilla (raggruppa le classi AFI e AMF)</i>
AFI	argillosa fine	Argilla tra il 35% e il 60%
AMF	argillosa molto fine	Più del 60% di argilla

4.18 PIETROSITÀ NEL SUOLO (SCHELETRO), STIMA IN CAMPAGNA PER PARTICELLE E FRAMMENTI MINERALI CON Ø EQUIVALENTE >2 MM

Per pietrosità (o frammenti di roccia) si intendono tutti i separati minerali non attaccati al substrato roccioso e di dimensioni >2 mm, ma di dimensioni orizzontali inferiori al *pedon*. Nell'accezione NSSC rientrano tra i "rock fragments" tutti i frammenti che non si disgregano dopo agitazione per 16 ore in una soluzione al 5% di esametafosfato di sodio, per cui da questo punto di vista non si dovrebbero descrivere in campagna tra i frammenti quelli che eventualmente si presentassero estremamente alterati (vedi più avanti classi di alterazione). Nella definizione di pietrosità entro il suolo non rientrano neppure i separati di origine pedogenetica (ad es. noduli, concrezioni, ecc.).

Gli elementi descrittivi della pietrosità entro il suolo sono:

- la quantità totale, cioè il volume percentuale occupato dai frammenti sul volume totale dell'orizzonte
- le quantità relative suddivise in cinque classi dimensionali (2-5, 5-20, 20-75, 75-250, >250mm)
- la litologia principale e secondaria (le percentuali relative possono essere riportate solo nella sezione *parent material* e substrato)
- la forma
- lo stato di alterazione

Nel caso di **vuoti** la quantità della terra fine (come volume percentuale occupato sul volume totale dell'orizzonte) può essere solo riportata in nota. In questo caso è importante definire il tipo di supporto o di contatto tra i clasti (=scheletro) ed il rapporto tra clasti e matrice (=terra fine).

Si possono distinguere, con una terminologia adottata dai geologi:

- **Tessitura aperta** (open-work): i clasti sono tutti in contatto tra loro, manca la matrice per cui gli interstizi sono vuoti.
- **Tessitura parzialmente aperta** (partially open-work): i clasti sono tutti in contatto tra loro, la matrice è presente, ma riempie solo parzialmente gli interstizi.
- **Tessitura a supporto di clasti o clasto-sostenuta** (clast-supported): i clasti sono a contatto tra loro e la matrice riempie tutti gli interstizi.
- **Tessitura a supporto di matrice** (matrix-supported): i clasti non sono in contatto tra loro e sono immersi entro la matrice.

QUANTITÀ TOTALE DI SCHELETRO

Variabile non codificata, 3 cifre (1 decimale). Campo: *sktot_perc*.

Si stima il volume percentuale sull'intero volume di riferimento, per confronto con le tavole comparative (in realtà si tratta di stima areale e non volumetrica). Fare riferimento alle tavole sinottiche riportate negli allegati del manuale. I valori-soglia importanti anche in termini di classificazione sono:

3%	5%	15%	35%	40%	60%	90%
----	----	-----	-----	-----	-----	-----

Se l'orizzonte che si sta descrivendo è privo di elementi minerali con \emptyset equivalente >2 mm, scrivere **0** (zero). Nel caso di frammenti così grossolani che vanno ad occupare anche parte dell'orizzonte sotto e/o sovrastante, l'indicazione del valore percentuale andrebbe corretta in funzione dello spessore del solo orizzonte che si sta descrivendo.

Non sono invece disquisizioni inutili alcuni avvertimenti sull'attendibilità della stima visuale. Si può dire che l'uso delle carte comparative è ragionevolmente accurato per i frammenti con dimensioni superiori a 5-7 cm di diametro equivalente, a patto che la superficie realmente considerata per la stima sia proporzionale alle dimensioni massime degli oggetti che si vogliono stimare e alla loro frequenza areale. Nel caso di frammenti come le ghiaie grossolane (con \emptyset equivalente di 5-7 cm), la superficie ripulita di un profilo con dimensioni di 1 m² è attendibile solo per quantità $\geq 2\%$, ma la stessa superficie permette una stima attendibile solo per quantità superiori al 12% nel caso di frammenti con \emptyset equivalente di 25 cm, mentre volendo stimare la quantità di frammenti con \emptyset equivalente di 50-60 cm, la superficie di 1 m² è attendibile solo per quantità $\geq 30\%$. Per massi con \emptyset equivalente di 50-60 cm la superficie utile per stimare quantità di circa 1-2% diventa di almeno 25 m², cioè la sezione di una cava, non di un profilo standard! Per quanto riguarda invece i frammenti di piccole dimensioni, la stima visuale diventa difficile per particelle con \emptyset equivalente <2 cm, fino ad essere poco realistica ed inattendibile per le ghiaie fini, non per via della rappresentatività della sezione osservata, ma per la difficoltà di riconoscere particelle di queste dimensioni nell'impasto della terra fine e degli eventuali aggregati. Vengono riportate di seguito le classi attualmente in uso:

Quantità	%
Assente	< 1
Scarso	1 - 5
Comune	5 - 15
Frequente	15 - 35
Abbondante	35 - 60
Molto abbondante	> 60

QUANTITÀ PER CLASSI DIMENSIONALI

Variabile non codificata, 5 campi di 2 cifre. Campi: *sk_2_5perc*, *sk_5_20perc*, *sk_20_75perc*, *sk_75_250perc*, *sk_m250perc*.

Indicare le quantità stimate in percentuale per ciascuna delle cinque classi dimensionali individuate: ghiaia fine (2-5 mm), ghiaia media (5-20 mm), ghiaia grossolana (20-75 mm), ciottoli (75-250 mm) e pietre (>250 mm). Es. considerando un totale di scheletro di 35% diviso in due classi dimensionali (es. ghiaia fine e media) pari al 25% e al 10% riportare i valori 25 e 10 nelle rispettive caselle e 0 (zero) nelle altre. La somma delle singole frazioni deve essere pari al valore totale dello scheletro.

Vengono riportate le classi dimensionali utilizzate, per frammenti con forme essenzialmente subrotondeggianti (=isodiametrali nella variabile FORMA):

Definizione:	\emptyset equivalente (mm):	\emptyset geometrico medio (mm)
ghiaie (frammenti fini)	fini	2-5
	medie	5-20
	grossolane	20-75
ciottoli (frammenti grandi)	75-250	~ 140
pietre (frammenti molto grandi)	250-600	~ 400
Pietre a massi (frammenti estremamente grandi)	>600	~ 850

Se prevale una forma piatta o tabulare, sono più convenienti questi termini e questi riferimenti dimensionali:

Definizione:	Dimensione maggiore (mm)	Dimensione minore (mm)
schegge	fini	2-10
	medie	10-50
	grossolane	50-150
lastre	150-380	20-70
pietre	380-600	70-150
massi	>600	>150

Tenendo presente quanto detto nel paragrafo precedente circa la stima visuale, è chiaro che le indicazioni contenute in questo paragrafo vanno seguite "cum grano salis", senza eccedere in uno zelo fuori posto. A scopo di esempio si riportano i limiti inferiori di quantità percentuali stimabili, per varie classi dimensionali, in funzione della superficie che può essere realisticamente presa in considerazione su un profilo standard.

Se la superficie considerata (*) è:	la percentuale attendibile di stima è ≥									
50 cm x 1m	0,5	1,5	5	10	20	32	43	52	60	
50 cm x 2m	0,2	0,7	2	6	13	22	31	40	50	
1m x 2m	0,05	0,2	0,5	2	5	10	15	22	31	
	con Ø equivalente dei frammenti (in mm)									
	20	40	76	140	250	400	600	850	1200	

4.18.1 SUGGERIMENTI OPERATIVI PER LE STIME GRANULOMETRICHE

Da quanto esposto sull'attendibilità e l'applicabilità delle stime granulometriche per tutte le frazioni dimensionali risultano chiari alcuni punti:

1. Se l'orizzonte è composto da separati minerali sia fini che grossolani e le dimensioni degli elementi più grossolani non hanno un Ø equivalente >20 mm la stima visuale per la pietrosità non è realistica ed attendibile; conviene raccogliere almeno 2 kg di campione ed eseguire le separazioni con setacci in laboratorio.
2. Se l'orizzonte è composto da separati minerali sia fini che grossolani e le dimensioni degli elementi più grossolani hanno un Ø equivalente molto >2 cm, la raccolta di un campione rappresentativo per le separazioni con setacci in laboratorio non è realistica e converrà adottare un METODO MISTO (vedi oltre) di stima in campo e pesate in laboratorio.
3. Se l'orizzonte è composto da separati minerali sia fini che grossolani e le dimensioni degli elementi più grossolani hanno un Ø equivalente ben >25 cm, l'attribuzione di questa pietrosità al singolo orizzonte non è realistica e converrà considerare l'insieme di più orizzonti, utilizzando sezioni di stima visuale adatte alle dimensioni ed alla frequenza degli elementi più grossolani.

ALCUNE SPIEGAZIONI SUL METODO MISTO.

Quanto segue è stato tratto da un breve articolo di E.B. Alexander: "Volumes estimates of coarse fragments in soils: A combination of visual and weighing procedures" Jour. Soil and Water Conservation, Vol.37, 2. 1982. La stima più precisa che si possa fare con separati minerali di Ø equivalente ≤2 cm è quella per setacciatura e pesata su un campione adeguato (da 2 a 3 kg), mentre per particelle di dimensioni molto maggiori può essere utilizzata la stima visiva. I dati risultanti non sono però confrontabili in quanto una parte dei frammenti viene definita in termini di peso% ed un'altra in termini di volume%.

Tavola dei rapporti di densità (Rd) tra densità apparente della terra fine (DA_{tf}) e dei frammenti (DA_{fr}).

Densità terra fine Mg m ⁻³	Rocce piroclastiche (ceneri)	Densità dei frammenti grossolani ⁵⁹ (Mg m ⁻³)									
		Rocce sedimentarie					Rocce ignee				
		1,8	2,0	2,2	2,4	2,8	silicee		mafiche	peridotiti	
						2,7	2,8	3,0	3,2		
0,6	1										
0,7	1							0,23			
0,8	1							0,29	0,27		
0,9	1	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	
1,0		0,56	0,50	0,45	0,42	0,38	0,37	0,36	0,33	0,31	
1,1		0,61	0,55	0,50	0,46	0,42	0,41	0,39	0,37	0,34	
1,2		0,67	0,60	0,55	0,50	0,46	0,44	0,43	0,40	0,38	
1,3		0,72	0,65	0,59	0,54	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	
1,4		0,78	0,70	0,64	0,58	0,54	0,52	0,50	0,47	0,44	
1,5		0,83	0,75	0,68	0,62	0,58	0,56	0,54	0,50	0,47	
1,6		0,89	0,80	0,73	0,67	0,62	0,59	0,57	0,53	0,50	
1,7			0,85	0,77	0,71	0,65	0,63	0,61	0,57	0,53	
1,8				0,82	0,75	0,69	0,67	0,64	0,60	0,56	
1,9					0,79	0,73	0,70	0,68	0,63	0,59	
2,0						0,77	0,74	0,71	0,67	0,62	

⁵⁹ Le rocce metamorfiche hanno ± la stessa densità delle rocce ignee, mentre sia le rocce ignee che quelle metamorfiche in condizioni alterate hanno ± la stessa densità delle rocce sedimentarie

La conversione dei frammenti da peso a volume è legata alla densità dei frammenti stessi, in rapporto alla densità del restante volume di terra fine (=densità apparente del suolo esclusi i separati con Ø equivalente >2 mm), e può essere spiegata con questa formula:

$$Vf \% = \frac{100 Pf \%}{Pf \% + [(100 - Pf \%) / Rd]}$$

In cui Vf % = percentuale in volume di frammenti grossolani

Pf % = percentuale in peso di frammenti grossolani

Rd = rapporto di densità tra terra fine e frammenti grossolani (DA_{tf} / DA_{fr})

La tavola permette di selezionare un appropriato rapporto di densità, per entrare poi nella figura seguente e leggere direttamente il valore volumetrico in base alla percentuale in peso dei frammenti, o viceversa secondo le necessità.

Tavola di conversione tra volumi e peso

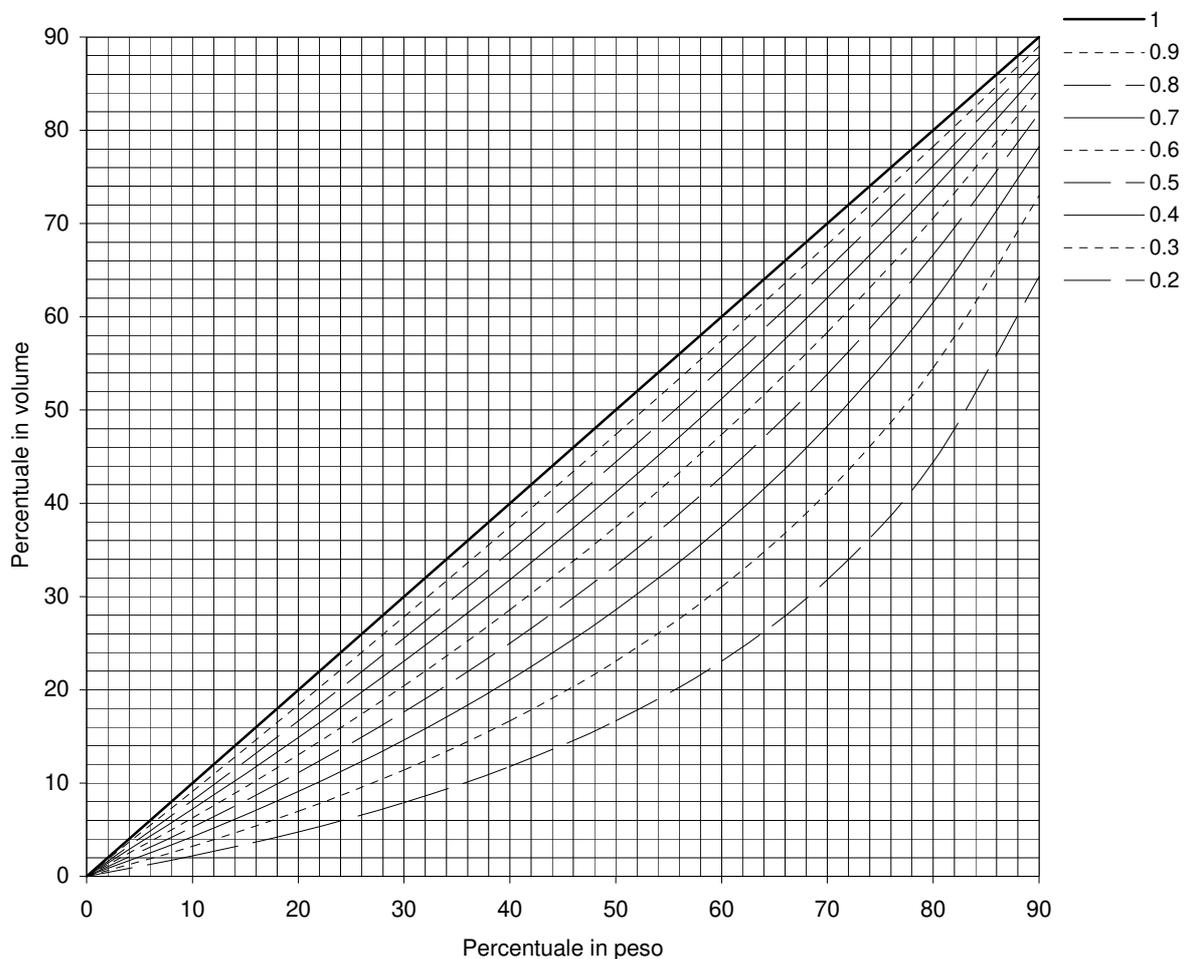


Figura 4.10: Diagramma per la conversione di frammenti grossolani da percento in peso a percento in volume (o viceversa), in funzione del rapporto di densità (Rd) tra densità apparente della terra fine e dei frammenti. Nella figura ogni curva rappresenta un diverso rapporto di densità.

Esempio pratico di calcolo.

Ammettiamo di disporre dei seguenti dati, sia analitici che stimati in campo:

stime di campo			dati di laboratorio		
volume % frammenti	15-25 cm	5	peso % frammenti	5-20 mm	16
volume % frammenti	7,5-15 cm	10	peso % frammenti	2-5 mm	12
volume % frammenti	2-7,5 cm	15	peso % terra fine (≤ 2 mm)		72
densità apparente (DA_{fr})	$Mg\ m^{-3}$	2,4	densità apparente terra fine (DA_{tf})	$Mg\ m^{-3}$	1,52

Volendo trasformare i valori in peso dei frammenti in valori volumetrici %, si determina R_d entrando nella tavola con il valore di densità apparente della terra fine (non disponendo del valore determinato in laboratorio, anche DA_{ff} va stimato) e con il valore stimato di densità dei frammenti (DA_{fr}), oppure si applica la formula.

$$R_d = 0,63$$

Dalla figura 4.10 si ottiene: volume % frammenti tra 5 e 20 mm = 10,7
 volume % frammenti tra 2 e 5 mm = 7,9

Questi valori percentuali delle ghiaie fini e medie, derivati dalle determinazioni in peso, non possono però essere semplicemente aggiunti alla stima visuale dei frammenti più grossolani dal momento che questi ultimi sono stati esclusi dal campione sottoposto a setacciatura. I frammenti grossolani troppo grandi per essere sottoposti a setacciatura (e stimati visualmente) occupano il 30% in volume [$100 - (5 + 10 + 15) = 70$; ammesso che la quantità di macrovuoti e cavità sia poco importante] ed i frammenti più piccoli sottoposti a setacciatura occupano il 18,6% (10,7+7,9) del volume rimanente, cioè il 13,0%. I volumi % occupati dalle varie frazioni grossolane saranno:

volume frammenti	15-25 cm	= 5%
volume frammenti	7.5-15 cm	= 10%
volume frammenti	2-7.5 cm	= 15%
volume frammenti	5-20 mm	= 7,5%
volume frammenti	2-5 mm	= 5,5%
volume totale frammenti > 2 mm		= 43,0%

Calcoli analoghi possono essere adottati nel caso che interessi avere la definizione in peso % delle varie classi di frammenti grossolani.

LITOLOGIA SCHELETRO

Variabile codificata, 2 campi da 3 caratteri. Campi: sk_lito1, sk_lito2. Decodifica: PMSB_LITO.

Due campi, in caso di litologia mista descrivere la principale e la secondaria.

Per le codifiche vedi paragrafo 3.4.6.3.

FORMA (F)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: sk_forma. Decodifica: SK_FORMA.

Per i codici fare riferimento alla figura sottostante.

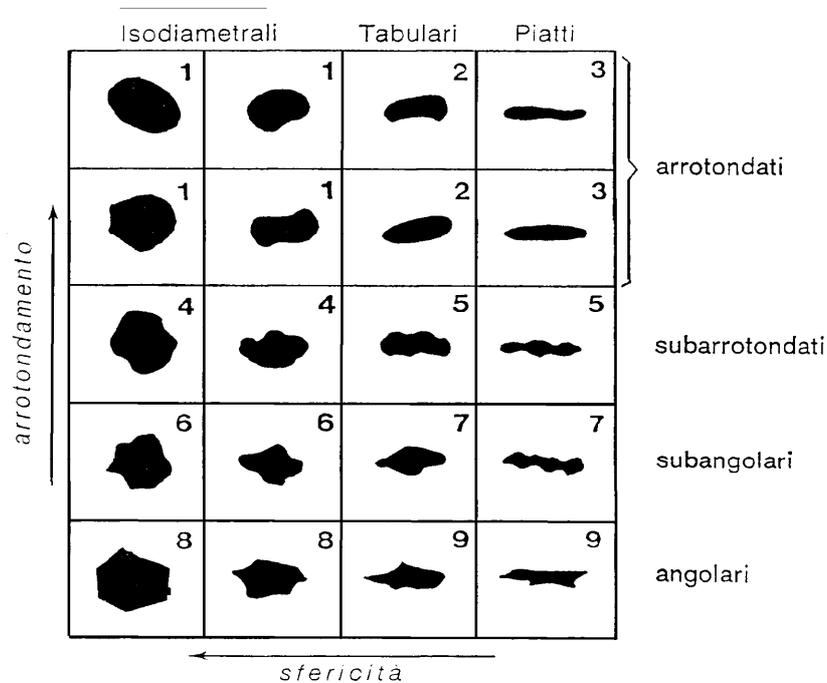


Figura 4.11: Forma dello scheletro

ALTERAZIONE

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: *sk_alter*. Decodifica: *SK ALTER*.

Cod	Definizione
LA	fresco o leggermente alterato: alterazione assente o nulla
PA	poco alterato: l'alterazione parziale è evidenziata da cambiamento di colore tra l'interno e l'esterno dei materiali grossolani; il nucleo interno rimane relativamente inalterato e i materiali hanno perduto solo in parte la consistenza originale
AA	mediamente alterato: l'alterazione della parte esterna induce arrotondamento di frammenti in origine angolari e/o riduzione dimensionale
MA	fortemente (molto) alterato: tutti i minerali primari (esclusi i più resistenti) sono alterati; i frammenti grossolani si possono rompere o addirittura sbriciolare con un debole sforzo.

4.19 REAZIONE (PH)

Variabile non codificata, 2 cifre (1 decimale). Campo: *ph*.

Il pH in campagna si determina solo sui suoli non calcarei, ad esempio in montagna, quando si prevede che l'orizzonte in questione non verrà campionato e quindi analizzato. In genere si usano allo scopo dei reagenti che consentono una misura indicativa sulla base del colore che assume il suolo miscelato con l'indicatore nelle apposite vaschette, confrontato con la tavola colorimetrica fornita dal produttore. Si allegano le classi attualmente in uso:

pH	classe
< 4,5	fortemente acido
4,5 - 5,4	acido
5,5 - 6,5	subacido
6,6 - 7,3	neutro
7,4 - 7,8	subalcalino
7,9 - 8,4	alcalino
> 8,5	fortemente alcalino

4.20 REAZIONE ALL'HCL

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *eff_HCl*. Decodifica: *EFF_HCL*.

Per rilevare la presenza di carbonati nel suolo, si usa acido cloridrico a una concentrazione del 10% e si valuta l'effervescenza del suolo. Nella tabella si riportano le classi di effervescenza e i valori stimati di carbonati che a queste corrispondono. Al di sopra del 10% di carbonati, l'effervescenza non mostra differenze apprezzabili.

Cod.	Classe	Effetti all'udito (campione tenuto vicino all'orecchio)	Effetti alla vista	Carbonati totali stimati (%)
0	Nulla	Nessuno	Nessuno	0
1	Molto debole	Da indistinto fino a scarsamente udibile	Nessuno	0,5
2	Debole	Da indistinto fino a moderatamente udibile	Debole effervescenza limitata a singoli granuli, appena visibile	2
		Da moderatamente a distintamente udibile	Debole effervescenza generale visibile ad una attenta osservazione	
3	Forte	Facilmente udibile	Moderata effervescenza; bolle evidenti fino a 3 mm di diametro	5
4	Violenta	Facilmente udibile	Forte effervescenza generale; ovunque bolle, fino a 7 mm di diametro, facilmente visibili.	>10

4.21 AWC

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *AWC*.

Stima dell'AWC dell'orizzonte, in mm. Vedi par.6.9.

4.22 PERMEABILITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *perm_oriz*. Decodifica: *PERMEABILITA*.

Classe di permeabilità dell'orizzonte. Vedi par. 6.7.

4.23 NOTE DEGLI ORIZZONTI

Variabile non codificata, memo. Campo: *note_oriz*.

Possono essere riportate nella scheda e, successivamente, in database, note sugli orizzonti.

5 CAMPIONAMENTO

5.1 CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO (AN.)

Variabile non codificata, 1 cifra. Campo: camp_ana.

Il campionamento avviene solo dopo che il profilo è stato fotografato e accuratamente descritto. Si procede, dall'orizzonte più basso, fino a quello più alto, per mezzo di una paletta o di un coltello, avendo cura di pulirlo ad ogni cambio di orizzonte; precauzioni necessarie per evitare l'inquinamento dei campioni. Il campione si compone di un'adeguata quantità di materiale per le analisi chimico-fisiche (un campione di almeno 1kg per ogni orizzonte). Ogni campione di suolo deve essere raccolto in un sacchetto di polietilene sul quale viene scritto con pennarello indelebile:

- codice del rilevamento/tipo e numero di osservazione/numero progressivo dell'orizzonte;
- profondità.

Es: PD08/P132/1
0-40cm

I campioni appartenenti a un'osservazione devono essere raggruppati in un sacchetto più grande, sul quale viene riportato il codice del rilevamento e dell'osservazione.

Nella scheda di campagna indicare il numero di campioni prelevati, inserendo 0 se l'orizzonte non è stato campionato.

5.2 CAMPIONI PER LA DENSITÀ APPARENTE (D.A.)

Variabile non codificata, 1 cifra. Campo: camp_dens.

Nel caso sia previsto il prelievo anche di campioni indisturbati per la determinazione della densità apparente, questi vengono prelevati con un'apposita attrezzatura (martello, campionatore e cilindretti) in numero di tre per ciascun orizzonte; in seguito devono essere sigillati in sacchetti di polietilene, conservati in luogo fresco e consegnati al laboratorio entro pochi giorni dalla raccolta (massimo 5 giorni), al fine di determinarne il contenuto di umidità.

Nella scheda di campagna indicare il numero di campioni prelevati, inserendo 0 se l'orizzonte non è stato campionato.

5.3 CAMPIONI PER SEZIONI SOTTILI (S.S.)

Variabile non codificata, 1 cifra. Campo: camp_sez_sot.

Nel caso sia ritenuto opportuno il campionamento per la realizzazione di sezioni sottili, utili per l'esame al microscopio delle figure pedogenetiche, si procede a prelevare una zolla indisturbata di terreno, da riporre in un adeguato contenitore (vaschetta di plastica) dove viene indicata la posizione naturale (alto e basso) del campione. Su ogni vaschetta va riportato il codice del campione, come sopra descritto.

Nella scheda di campagna indicare il numero di campioni prelevati, inserendo 0 se l'orizzonte non è stato campionato.

6 QUALITÀ DEL SUOLO

6.1 PROFONDITÀ AL CONTATTO LITICO O PARALITICO

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *prof_litico*.

Inserire il valore in cm; nel caso di contatto litico non presente entro il profilo inserire 999.

Si allegano le classi attualmente in uso:

Classe	Profondità	Definizione del suolo
Molto scarsa	<25 cm (20-30)	Molto sottile
Scarsa	25-50 cm (da 20-30 a 40-60)	Sottile
Moderatamente bassa	50-75 cm (da 40-60 a 70-80)	Moderatamente profondo
Moderatamente elevata	75-100 cm (da 70-80 a 90-115)	Moderatamente profondo
Elevata	100-150 cm (da 90-115 a 135-165)	Profondo
Molto elevata	>150 cm (>135-165)	Molto profondo

6.2 PROFONDITÀ UTILE ALLE RADICI

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: *prof_utile*.

Inserire il valore reale di profondità espresso in cm; nel caso non si raggiunga un orizzonte limitante per l'approfondimento radicale entro il profilo, riportare 999. Si assume come orizzonte impenetrabile alle radici quello che presenta una radicabilità inferiore al 30%. Le classi sono le stesse della profondità al contatto litico (vedi sopra).

6.3 LIMITAZIONI ALL'APPROFONDIMENTO RADICALE

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: *limit_app_rad1*, *limit_app_rad2*, *limit_app_rad3*.

Decodifica: *LIMIT_APP_RAD*.

Si possono inserire al massimo 3 voci di limitazioni.

Cod	Definizione
01	Disponibilità di ossigeno
02	Scheletro (>70% in volume)
03	Contatto paralitico
04	Contatto litico
05	Strati addensati o compattati
06	Torba
07	Problemi vertici
08	Salinità
09	Sodicità
10	Strati massivi a tessitura contrastante
11	Fragipan
13	Orizzonte petrocalcico
14	Orizzonte con concrezioni Fe-Mn (>70% in volume)
15	Duripan
16	Falda superficiale
18	Bassa ritenuta idrica
99	Altre (riportare in nota)

6.4 LAVORABILITÀ

Si individuano due aspetti della lavorabilità di un suolo:

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

RESISTENZA MECCANICA ALLE LAVORAZIONI

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *lav_res_mec*. Decodifica: *LAV_RES_MEC*.

I principali fattori condizionanti la resistenza meccanica alle lavorazioni sono lo scheletro e la forte coesione di aggregati secchi.

Cod	Definizione	Descrizione
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.

TEMPO DI ATTESA

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: lav_t_attesa. Decodifica: LAV_T_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	Definizione	Descrizione
1	Breve	< 3 gg
2	Medio	4-6 gg
3	Lungo	> 7 gg

6.5 PERCORRIBILITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: perc_classe. Decodifica: PERC_CLASSE.

Viene intesa come facilità di transito con mezzi meccanici. I fattori limitanti possono essere: pendenza, pietrosità superficiale, portanza del terreno, rugosità, drenaggio, ecc. Secondo la tessitura dello strato superficiale la percorribilità può essere limitata quando il terreno è bagnato (suoli con alto indice di plasticità e/o con orizzonti a componente torbosa) oppure quando è secco (suoli molto sabbiosi).

Cod	Classi di Percorribilità	Pendenza%	Pietrosità superficiale >25cm ⁶⁰	Rischio di sprofondamento e/o perdita di trazione ⁶¹
1	Buona	<10	Non pietroso (<0,1%)	Assente
2	Discreta	10-20	Moderatamente pietroso (0,1-15%)	Moderato
3	Moderata	20-35	Pietroso (15-50%)	Elevato
4	Scarsa	>35	Molto pietroso (>90%)	Molto elevato

LIMITAZIONI ALLA PERCORRIBILITÀ

Variabile codificata, 3 campi da 1 carattere. Campi: perc_limi1, perc_limi2, perc_limi3. Decodifica: PERC_LIMI.

Cod	Descrizione
Z	Assente
1	Pendenza
2	Pietrosità superficiale
3	Rischio di sprofondamento
4	Altro tipo di limitazione

DURATA E PERIODO DELLA LIMITAZIONE

Variabile non codificata, 255 caratteri. Campo: durata.

In forma di nota individuare il periodo dell'anno in cui la limitazione è forte e la durata di questo.

⁶⁰ 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.

⁶¹ 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.

6.6 DRENAGGIO

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: drenaggio. Decodifica: 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."

Cod	Definizione	Descrizione da SSM 1993 (Field Book ver 1.1), modificata
1	Drenaggio rapido	L'acqua è rimossa molto rapidamente. La presenza di acqua libera interna è normalmente <i>molto rara o 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, mancano figure ossido-riduttive. Hanno una AWC molto bassa ¹
2	Drenaggio moderatamente rapido	L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente. La presenza di acqua libera interna è normalmente <i>molto rara o 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. Hanno una AWC bassa ¹
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 o 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> . Possono avere una AWC da moderata ad alta ¹
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 a <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, o ambedue i casi. Possono avere figure ossido-riduttive da scarse a comuni, sia rosse che grigie tra 75 e 100 cm ¹
5	Drenaggio lento	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 libera si riscontra <i>vicino alla superficie</i> o 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. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma ≤ 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 di aratura ¹
6	Drenaggio molto 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 libera si riscontra <i>vicino, o 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. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma ≤ 2 da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm ¹
7	Drenaggio impedito	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 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 o in depressioni, e frequentemente sommersi. Se la piovosità è elevata o quasi continua, i suoli possono anche essere in pendenza. Generalmente hanno figure ossido-riduttive con chroma ≤ 2 abbondanti fin dalla superficie del suolo ¹

⁽¹⁾ISSDS 1998

6.7 CONDUCEBILITÀ IDRAULICA SATURA (PERMEABILITÀ)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: permeabilità. Decodifica: PERMEABILITA.

La permeabilità va stimata per ogni orizzonte sulla base dell'osservazione di tessitura, struttura, porosità, figure superficiali ecc. La tabella sottostante riporta il metodo di stima proposto dal National Soil Handbook).

La classe di permeabilità riferita all'intero suolo è quella dell'orizzonte o strato per cui è stata stimata la classe più bassa nell'ambito della sezione di controllo, 0-150 cm, o fino alla profondità del contatto litico o paralitico, se inferiore.

I codici da utilizzare sono:

Cod	Classe	Ksat ($\mu\text{m/s}$)	Ksat (mm/h)
1	Molto bassa	<0,01	<0,036
2	Bassa	0,01-0,1	0,036-0,36
3	Moderatamente bassa	0,1-1	0,36-3,6
4	Moderatamente alta	1-10	3,6-36
5	Alta	10-100	36-360
6	Molto alta	>100	>360

Nome	Cod.	Classe	Proprietà del suolo
ELEVATA	6	Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> - frammentale - tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità >0,5%
	5	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti. - da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o <i>slickensides</i> sulle facce verticali degli aggregati; - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2%
MEDIA	4	Moderatamente alta	<ul style="list-style-type: none"> - classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate; - 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e <i>slickensides</i>; - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2%
	3	Moderatamente bassa	<ul style="list-style-type: none"> - altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate; - 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e <i>stress cutans</i> - >35% di argilla con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto <i>stress cutans</i> o <i>slickensides</i> - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità <0,1%
LENTA	2	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> - cementazione continua moderata o debole; - >35% di argilla e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti <i>stress cutans</i> o <i>slickensides</i>.
	1	Molto Bassa	<ul style="list-style-type: none"> - cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici; - >35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici.

6.8 DEFLUSSO SUPERFICIALE

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: deflusso_sup. Decodifica: DEFLUSSO_SUP.

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

Cod	Descrizione
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 4 "medio", inserire il codice 3 "basso"). Se la Ksat minima 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 mm/h)					
	molto alta (>360)	alta (36-360)	moder. alta (3,6-36)	moder. bassa (0,36-3,6)	bassa (0,036-0,36)	molto bassa (<0,036)
concavità	1	1	1	1	1	1
<1	1	1	1	3	4	5
1-5	1	2	3	4	5	6
5-10	2	3	4	5	6	6
10-20	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 sono quelle riportate alla voce relativa

6.9 STIMA DELL'AWC

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: stima_awc.

Ci sono diversi metodi per la stima dell'AWC (capacità di acqua disponibile), alcuni dei quali vengono riportati di seguito. In scheda vengono riportati i valori di AWC dei singoli orizzonti e un valore complessivo per l'intero suolo. I valori vengono espressi in mm e il valore complessivo viene calcolato per una sezione di 150 cm. Si riportano le classi di riferimento utilizzate:

AWC (mm)	classe
< 75	molto bassa
75 - 150	bassa
150 - 225	moderata
225 - 300	alta
> 300	molto alta

6.9.1 METODO DI STIMA SSEW

Per ognuno degli orizzonti presenti nei primi 150 cm di spessore o sino al limite inferiore della profondità utile alle radici, se più superficiale:

- Definire la classe tessiturale del Soil Survey of England and Wales (SSEW); di seguito ne sono riportati i limiti tessiturali

Classi tess. SSEW	limiti tessiturali in %		
	A	S	L
argillosa	≥35	<45	<45
argilloso limosa	≥35		≥45
argilloso sabbiosa	≥30	≥45	<20
franco sabbioso argillosa	≥18; <30	≥50	
franco argillosa	≥18; <35	≥20; <50	>20
franco limoso argillosa	≥18; <35	<20	
franco limosa	<18	<20	
franco limoso sabbiosa	<18	≥20; <50	
franco sabbiosa	<18	≥50;	L+2A ≥30
sabbioso franca		>70; <91	L+1,5A ≥15; L+2A <30
sabbiosa		>85	L+1,5A <15

Gli aggettivi fine, media e grossolana che compaiono nella tabella 3 sono riferiti alle dimensioni delle sabbie secondo i limiti granulometrici del SSEW; che sono i seguenti:

SSEW		USDA		
Argilla		<0,002 mm	Argilla	<0,002 mm
	fine	0,002-0,006		
Limo	medio	0,006-0,02	Limo	0,002-0,05
	grossolano	0,02-0,06		
	fine	0,06-0,2	fine – molto fine	0,05-0,25
Sabbia	media	0,2-0,6	Sabbia media	0,25-0,5
	grossolana	0,6-2	grossolana – m.grossolana	0,5-2

- stimare (vedi Hodgson, 1997) o calcolare la densità di compattamento (= densità apparente + 0,009% argilla);
- individuare nella tabella 3 il valore di AWC corrispondente alla classe granulometrica SSEW e alla densità di compattamento, valore espresso in mm per 10 cm di spessore di suolo

Classe tessiturale SSEW	AWC (mm) orizzonte A	AWC (mm) orizzonte B e C		
		Densità di compattamento (gcm^{-3})		
		bassa <1,4	media 1,4-1,75	alta >1,75
argillosa	17	21 (15)	16 (8)	13 (7)
argilloso limosa	17	21 (15)	15 (8)	12 (7)
argilloso sabbiosa	17	19 (14)	15 (10)	13 (8)
franco sabbioso argillosa	17	19 (14)	15 (10)	13 (8)
franco argillosa	18	21 (14)	16 (10)	12 (7)
franco limoso argillosa	19	21 (12)	17 (10)	12 (6)
franco limosa	23	23 (17)	22 (14)	15 (9)
franco limoso sabbiosa fine	22	22 (16)	21 (15)	15 (9)
franco limoso sabbiosa media	19	19 (13)	17 (11)	15 (9)
franco limoso sabb. gross.	19	23 (17)	19 (11)	15 (7)
franco sabbiosa fine	18	22(17)	18 (13)	17 (11)
franco sabbiosa media	17	17(13)	15 (11)	11 (8)
franco sabbiosa gross.	17	22 (15)	16 (11)	11 (8)
sabbioso franca fine	18	15 (13)	15 (13)	12
sabbioso franca media	13	12 (9)	9 (6)	7
sabbioso franca gross.	11	11 (7)	8 (6)	6
sabbiosa fine	15	14 (12)	14 (12)	11
sabbiosa media	12	7 (5)	7 (5)	6
sabbiosa gross.	10	5 (4)	5 (4)	4

- stimare la percentuale di scheletro presente nella sezione di riferimento e individuare il valore di AWC per i tipi di roccia, pietre e ghiaie riportati nella tab.4, valori espressi in mm per 10 cm di spessore equivalente di roccia; questa tabella può essere utilizzata anche per orizzonti Cr o R.

Tipi di roccia, pietre ($\varnothing > 75$ mm) o ghiaie ($\varnothing < 75$ mm)	AWC
Tutte le rocce o pietre coerenti e compatte	1 (0,5)
Arenarie friabili a tessitura media o grossolana	3 (2)
Rocce o pietre metamorfiche o magmatiche alterate	4 (2)
Calcarei dolomitici o oolitici friabili	4 (3)
Arenarie friabili a tessitura fine	5 (3)
Rocce o pietre friabili argillose o siltose	8 (5)
Calcarei friabili a grana fine (chalk)	10 (7)
Ghiaia di litotipi non porosi	2 (1)
Ghiaia di litotipi porosi (in particolare i litotipi friabili descritti sopra)	5 (3)

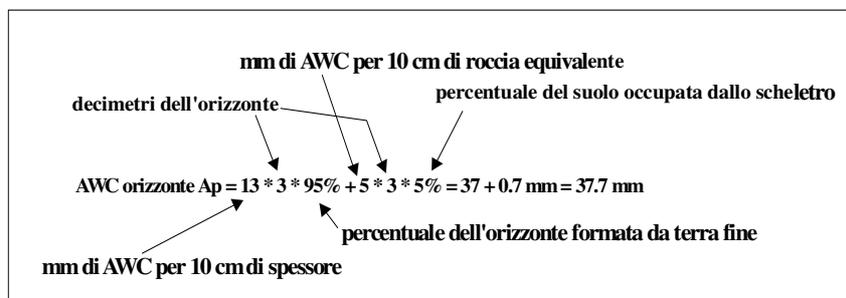
I valori tra parentesi indicano l'acqua «facilmente disponibile» (tra 0,05 e 2 bar di pressione)
In corsivo i valori di fatto non rilevabili o non supportati da prove sperimentali

- Calcolare il valore di AWC come nel seguente esempio:

Suolo profondo 120 cm.

Orizzonte Ap di 30 cm, tessitura sabbioso franca media (corrispondente a 13 mm di AWC per 10 cm di suolo), scheletro pari al 5% del volume totale del suolo costituito da ghiaia di litotipi porosi (corrispondente a 5 mm di AWC per 10 cm di spessore equivalente di roccia);

AWC orizzonte Ap = $13 * 3 * 95\% + 5 * 3 * 5\% = 37 + 0,7 \text{ mm} = 37,7 \text{ mm}$



Orizzonte Bw di 60 cm; densità di compattamento bassa, tessitura sabbioso franca grossolana (→ AWC 11 mm), scheletro pari al 10% del volume totale del suolo costituito da ghiaia di litotipi porosi (→ AWC 5 mm);

AWC orizzonte Bw = $11 * 6 * 90\% + 5 * 6 * 10\% = 59,4 \text{ mm} + 3 \text{ mm} = 62,4 \text{ mm}$

Orizzonte C di 30 cm; densità di compattamento media, tessitura sabbioso franca grossolana (→ AWC 8 mm), scheletro pari al 30% del volume totale del suolo costituito da ghiaia di litotipi porosi (→ AWC 5 mm);

AWC orizzonte C = $8 * 3 * 70\% + 5 * 3 * 30\% = 16,8 \text{ mm} + 4,5 \text{ mm} = 21,3 \text{ mm}$

AWC totale = $37,7 + 62,4 + 21,3 = 121,4 \cong 121 \text{ mm}$

6.9.2 METODO DI 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 radicabilità inferiore al 30%.

Condizioni influenzanti l'A.W.C

- (i) *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 per tutti gli strati di suolo sotto 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.
- (ii) *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.
- (iii) *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.

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 seguente);

U- utilizzazione effettiva da parte delle radici.

Esempio: $40/10 \times 22 \times 0,5 = 44$ mm

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%)	circa 5 mm
	Sabbia grossolana ricca di s.o.	circa 10 mm
	Sabbia fine povera di s.o. (S.O. <2,5%)	circa 10-15 mm
	Sabbia fine ricca di s.o.	circa 15-25 mm
	Sabbia franca ricca di s.o.	circa 25 mm
Materiali franchi	Franco sabbioso	circa 10-15 mm
	Franco povero di s.o. (S.O. <3%)	circa 20-25 mm
	Franco ricco di s.o.	circa 25-28 mm
	Franco argilloso povero di s.o. (S.O. <3%)	circa 15-20 mm
	Franco argilloso ricco di s.o.	circa 20 mm
	Franco limoso	circa 20-25 mm
Materiali argillosi	Argilla	circa 10-15/20 mm
Materiali torbosi	Torba di sfagno	circa 55 mm

6.9.3 METODO DI STIMA SECONDO WOLF (1998)

Nel lavoro "Per una descrizione e interpretazione in campagna di alcuni caratteri morfologici direttamente collegati al comportamento idraulico del suolo" a cura di Ugo Wolf, viene proposta una metodologia per la stima della AWC che utilizza la tessitura e la densità apparente. Il metodo fornisce una suddivisione in classi di valori espressi in termini di volume percentuale dell'acqua che l'orizzonte può trattenere tra -5 e -1500 kPa. Sono riportati anche i valori corrispondenti in mm e la denominazione secondo la classificazione in uso. Sono individuate 6 classi di AWC:

MOLTO BASSA (<5% in volume): 75 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura da franca a franco sabbiosa, estremamente ghiaiosa o con frammenti molto grossolani, <i>oppure</i> tessitura franco sabbiosa, molto ghiaiosa, oppure sabbiosa con scarse quantità di sabbia fine e molto fine e con < 5% di materiali a granulometria più fine, <i>oppure</i> tessitura sabbiosa da media a grossolana, con < 5% di materiali a granulometria più fine.
BASSA (5÷9,9% in volume): 75-150 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura sabbiosa da media a grossolana, con il 5÷10% di materiali a granulometria più fine delle sabbie, oppure tessitura sabbioso franca con sabbie da medie a grossolane e con ≤ 5% di materiali amorfi, <i>oppure</i> tessitura franco sabbiosa, molto ghiaiosa.
MODERATA (10÷14,9% in volume): 150-225 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura sabbioso franca con sabbie da fini a medie e densità apparente ≥ 1,5 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura argillosa con densità apparente compresa tra 1,5 e 1,7 Mg x m⁻³.
ALTA (15÷19,9% in volume) 225-300 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura sabbiosa fine con circa 5÷10 % di limo+argilla e < 2% di materiali amorfi, <i>oppure</i> tessitura franco sabbiosa con densità apparente ≥ 1,7 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura franca (< 35% di argilla) con densità apparente ≥ 1,6 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura argillosa (> 35% di argilla) con densità apparente di circa 1,4 Mg x m⁻³.
MOLTO ALTA (20÷24,9% in volume) 300-375 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura sabbioso franca fine con < 10% di materiali amorfi, <i>oppure</i> tessitura franco sabbiosa fine e franca (<27% di argilla) con densità apparente 1,4÷1,5 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura franco argillosa (<40% di argilla) con densità apparente di circa 1,4 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura argillosa (> 35% di argilla) con densità apparente di circa 1,2 Mg x m⁻³ e < 5% di materiali amorfi.
MOLTO ALTA (>25% in volume) >375 mm	<ul style="list-style-type: none"> tessitura sabbioso franca molto fine, oppure franco sabbiosa fine e molto fine, con densità apparente ≤ 1,5 Mg x m⁻³, <i>oppure</i> tessitura franca e franco argillosa (< 40% di argilla) con densità apparente ≤ 1,0 Mg x m⁻³ e > 10% di materiali amorfi.

6.10 RISCHIO DI INCROSTAMENTO

Variabile non codificata, 2 cifre (1 decimale). Campo: rischio_incr.

Si riportano per confronto le classi in uso:

- 1) Basso: $i < 1,2$
- 2) Moderato: $i > 1,2$ e $< 1,6$
- 3) Elevato: $i > 1,6$

Si ricava dal calcolo dell'indice di incrostamento, i :

$$i = \frac{1,5Lf + 0,75Lg}{A + 10SO}$$

Lf = limo fine %

Lg = limo grossolano %

A = argilla %

SO = sostanza organica %

7 MODALITÀ DI DESCRIZIONE DETTAGLIATA PER ORIZZONTI ORGANICI ED EMIORGANICI (FORME DI HUMUS), SECONDO RP (1995)

Questo capitolo del manuale è dedicato alle modalità descrittive di orizzonti organici superficiali in condizioni ben aerate (o moderatamente ben aerate). Molte variabili descrittive presentate nei paragrafi successivi sono quindi applicabili all'*episolum umifero*. Solo per completezza vengono riportate le definizioni anche relative agli orizzonti organici formati in condizioni di saturazione. La descrizione suggerita nel capitolo fa riferimento al sistema del Référentiel Pédologique, a parte dove specificato diversamente.

In molti suoli detti "forestali", cioè in ambienti naturali e seminaturali, con copertura prevalentemente arborea ed arbustiva o sotto formazioni erbacee naturali (pascolate o no, con arbusti o meno), la caratterizzazione della forma di humus va considerata di primaria importanza e non un'appendice \pm opzionale, a prescindere dall'eventuale classificazione che si voglia adottare per il suolo. Una parte interpretativa dei rapporti funzionali tra suolo e copertura vegetale, tra suolo e "land use", tra dinamiche spazio-tempo delle componenti ecosistematiche richiede necessariamente (in questi ambienti) una conoscenza delle caratteristiche salienti dei complessi organici e delle modalità di alterazione, trasformazione e mineralizzazione della sostanza organica fresca ad opera della fauna e della flora del suolo.

Una descrizione "completa" del suolo in campagna sarà quindi articolata in:

- Sito e ambiente
- Orizzonti minerali
- Forma di humus (orizzonti organici ed emiorganici)

Oltre ai problemi tecnico-descrittivi collegati alle specificità degli orizzonti organici, può essere utile un ulteriore chiarimento sull'unità di campionamento (=osservazione) in campo.

Un approccio pragmatico e di buon senso indica che per l'indagine sui soli orizzonti organici ben aerati può essere sufficiente considerare un volume di circa 30 cm x 30 cm x profondità cm q.b. (=quanto basta per arrivare a riconoscere ed osservare l'orizzonte emiorganico o minerale più superficiale e le modalità di transizione tra gli organici e i sottostanti). In questo volume, preso come unità campionaria, si osservano le variazioni dei diversi orizzonti/strati sia nella dimensione verticale che nella dimensione laterale con un procedimento di "sfogliatura" dall'alto verso il basso, cioè iniziando dalla lettiera \pm fresca (se presente) e rimuovendo poco alla volta i materiali sull'intera superficie, fino ad arrivare all'orizzonte minerale più superficiale (vedi definizioni per gli orizzonti emiorganici/organo-minerali nei paragrafi successivi). La descrizione degli orizzonti organici con questo processo di sfogliatura è molto più efficace e completa della normale procedura sulla sezione verticale (sia come sequenze e relazioni nello spazio tra orizzonti che come variabili descrittive per ogni singolo orizzonte; la sezione verticale è utile solo per stimare gli spessori dei singoli orizzonti/sottorizzonti che formano il profilo dell'humus). Un aspetto molto importante che riguarda le modalità di osservazione, descrizione ed eventuale campionamento degli orizzonti organici (e collegato alla loro variabilità spaziale e temporale) suggerisce di non limitarsi al volume immediatamente sovrastante il profilo o punto di osservazione scelto per la descrizione della sequenza di orizzonti minerali. Molto spesso la variabilità distributiva degli orizzonti organici è collegabile a condizioni specifiche superficiali ("microsite") non solo microtopografiche (come microdepressione e microrilievo in termini di delta-quota decimetrici eventualmente presenti alla superficie), ma anche per caratteri distributivi specifici di sostanze organiche vegetali (come cumuli di residui legnosi grossolani, gruppi di bassi cespugli, linee preferenziali di scorrimento superficiale dell'acqua con asportazione della lettiera, ecc.). Si suggerisce quindi di distribuire le osservazioni per le forme di humus su alcuni punti scelti all'interno del sito e di procedere alla descrizione analitica con sfogliatura sull'area minima di 30x30 nel luogo ritenuto più idoneo (=più rappresentativo, che non coincide necessariamente con il profilo), evidenziando gli aspetti della variabilità del sito con le note in chiaro.

7.1 DEFINIZIONI GENERALI SU MATERIALI E ORIZZONTI DIAGNOSTICI

Emiorganico (RP): orizzonte non olorganico, con contenuto in C organico (metodo Anne oppure Walkley-Black) <30% ma >8%.

Episolum umifero (RP): insieme degli orizzonti superiori di un *solum* che contiene sostanza organica e in cui l'organizzazione e le modalità di funzionamento dipendono essenzialmente dall'attività biologica.

Fibre (*fibers*) (ST): pezzi di tessuti vegetali nei materiali di suolo organico (con esclusione delle radici vive) che:

1. sono abbastanza grandi da essere trattenuti da un setaccio da 150 μ m; e
2. permettono ancora il riconoscimento delle strutture cellulari dei tessuti originari; e

3. hanno la dimensione minore ≤ 2 cm, oppure sono alterati al punto tale da poter essere frantumati con le dita.

Pezzi di legno ed altri frammenti vegetali >2 cm in sezione e così poco decomposti da non poter essere frantumati con le dita non si considerano fibre, ma frammenti grossolani (l'equivalente di ghiaie e pietre nei suoli minerali).

Folic [Orizzonte] (WRB): consiste di materiali di suolo organico ben aerati, ed inoltre ha:

1. $>20\%$ (in peso) di C organico (35% sostanza organica); **e**
2. saturazione idrica <30 giorni nella maggior parte degli anni; **e**
3. spessore >10 cm. Se un orizzonte *folic* è spesso meno di 20 cm, i primi 20 cm del suolo devono contenere $\geq 20\%$ di C. organico, dopo essere stati rimescolati.

Folistic [Epipedon] (ST): strato (uno o più orizzonti) che è saturato <30 giorni (cumulativi) negli anni normali (e non è artificialmente drenato), e inoltre:

1. consiste di materiale di suolo organico che:
 - a. è spesso ≥ 20 cm e contiene $\geq 75\%$ (in volume) di fibre di *Sphagnum sp.*, oppure ha una densità apparente umida $<0,1$; **oppure**
 - b. è spesso ≥ 15 cm; **oppure**
2. è un orizzonte Ap che, quando rimescolato a 25 cm di profondità, ha un contenuto in C organico (in peso) di:
 - a. $\geq 16\%$ se la frazione minerale contiene $\geq 60\%$ di argilla; **oppure**
 - b. $\geq 8\%$ se la frazione minerale non contiene argilla; **oppure**
 - c. $\geq 8 + (\text{argilla \% divisa per } 7,5)\%$ se la frazione minerale contiene $<60\%$ di argilla.

Forma di humus (RP): insieme dei caratteri morfologici macroscopici dell'"*episolum* umifero" (orizzonti O e A [talvolta anche E oppure AE] e la loro successione nello spazio), dipendenti dalle sue modalità di funzionamento. Questa definizione corrisponde all'accezione comune del termine "humus" in ambienti non sottoposti a coltivazioni.

Histic [Orizzonte] (WRB): consiste di materiale di suolo organico scarsamente aerati e inoltre ha:

1. $\geq 18\%$ (in peso) di C org.(30% di SO) se la frazione minerale contiene $\geq 60\%$ di argilla; **oppure**
 - a. $\geq 12\%$ (in peso) di C org.(20% di SO) se la frazione minerale non contiene argilla; **oppure**
 - b. un limite proporzionale più basso di C org. compreso tra 12 e 18% se il contenuto di argilla della frazione minerale è compreso tra 0 e 60%. Se nei materiali sono presenti caratteri dell'orizzonte *andic*, il contenuto in C org. deve essere $>20\%$; **e**
2. saturazione in acqua per almeno un mese nella maggior parte degli anni (a meno che non sia artificialmente drenato); **e**
3. spessore >10 cm. Un orizzonte *histic* spesso meno di 20 cm deve contenere $\geq 12\%$ di C.org. quando viene rimescolato fino ad una profondità di 20 cm.

Histic [Epipedon] (ST): strato (uno o più orizzonti) che è caratterizzato da saturazione in acqua (≥ 30 giorni cumulativi) e riduzione in alcuni periodi negli anni normali (oppure è artificialmente drenato) ed inoltre:

1. consiste di materiale di suolo organico che:
 - a. è spesso 20-60 cm e contiene $\geq 75\%$ (in volume) di fibre di *Sphagnum sp.*, oppure ha una densità apparente umida $<0,1$; **oppure**
 - b. è spesso 20-40 cm; **oppure**
2. è un orizzonte Ap che, quando rimescolato a 25 cm di profondità, ha un contenuto in C. organico (in peso) di:
 - a. $\geq 16\%$ se la frazione minerale contiene $\geq 60\%$ di argilla; **oppure**
 - b. $\geq 8\%$ se la frazione minerale non contiene argilla; **oppure**
 - c. $\geq 8 + (\text{argilla \% divisa per } 7,5)\%$ se la frazione minerale contiene $<60\%$ di argilla.

Materiale di suolo organico (WRB, FAO):

1. se saturato con acqua per lunghi periodi (o drenato artificialmente) e ha un contenuto in C organico (in peso), escluse le radici vive, di
 - $\geq 18\%$ (30% di SO) se la frazione minerale contiene $\geq 60\%$ di argilla; **oppure**
 - $\geq 12\%$ (20% di SO) se la frazione minerale non contiene argilla; **oppure**
 - un limite inferiore proporzionale, tra il 12 ed il 18%, se il contenuto in argilla è tra 0 e 60%; **oppure**
2. se mai saturato con acqua per più di pochi giorni e contiene $\geq 20\%$ di C organico (in peso).

Materiale di suolo organico (ST):

1. è saturato con acqua <30 giorni (cumulativi) all'anno negli anni normali e contiene $\geq 20\%$ (in peso) di C organico; **oppure**
2. è saturato con acqua ≥ 30 giorni cumulativi negli anni normali (o è drenato artificialmente) e, escluse le radici vive, ha un contenuto in C organico (in peso), di
 - a. $\geq 18\%$ se la frazione minerale contiene $\geq 60\%$ di argilla; **oppure**

- b. $\geq 12\%$ se la frazione minerale non contiene argilla; **oppure**
- c. $\geq 12 + (\text{argilla \% moltiplicata per } 0,1)\%$ se la frazione minerale contiene $< 60\%$ di argilla.

Materiale di suolo organico (SSLRC):

- a. $> 14,5\%$ di C. organico (25% sostanza organica) se la frazione minerale ha $\geq 50\%$ di argilla; **oppure**
- b. $> 12\%$ di C. organico (20% sostanza organica) se la frazione minerale non ha argilla; **oppure**
- c. contenuti in C. organico proporzionali se il contenuto in argilla è intermedio tra 0 e 50%.

Materiali di suolo fibrici ("Fibric soil materials" [ST]): sono materiali di suolo organico che contengono:

1. $\geq 3/5$ (in volume) di fibre dopo sfregamento (esclusi i frammenti grossolani); **oppure**
2. $\geq 2/5$ (in volume) di fibre dopo sfregamento (esclusi i frammenti grossolani) e danno colori 7/1, 7/2, 8/1, 8/2 od 8/3 al test con pirofosfato di Na.

ATTENZIONE! definizione, criteri e valori soglia non coincidono con il corrispettivo "fibrico" di RP.

Materiali di suolo emici ("Hemic soil materials" [ST]): sono materiali di suolo organico con valori in fibre e colori al test con pirofosfato di Na intermedi tra fibrici e saprici.

ATTENZIONE ! criteri e valori soglia non coincidono con il corrispettivo "mesico" di RP.

Materiali di suolo saprici ("Sapric soil materials" [ST]): sono materiali di suolo organico che:

1. contengono $< 1/6$ (in volume) di fibre dopo sfregamento (esclusi i frammenti grossolani); e
2. danno colori 7/4÷7/8 o più scuri (= chroma uguali ma value < 7), 6/3, 5/2÷5/3, 4/1÷4/4 o più scuri (=chroma e value minori) al test con pirofosfato di Na.

ATTENZIONE! definizione, criteri e valori soglia non coincidono con il corrispettivo "saprico" di RP.

Ologranico (RP): orizzonte composto interamente da materiali organici, umificati o no, praticamente privo di materiali minerali (orizzonte H oppure O); sono proposti due valori-soglia analitici:

- contenuto in C organico $\geq 30\%$ con il metodo Anne (oppure Walkley-Black)
- oppure $> 50\%$ in peso di perdita al rosso (600 C°)

ATTENZIONE!: alcuni orizzonti OH sottili non rispecchiano questi criteri, anche se possono essere ugualmente qualificati come ologranici.

Organico (RP): ha il significato corrente di "materiale che proviene da tessuti viventi o da trasformazioni subite dai prodotti estratti da organismi viventi". In RP gli orizzonti organici sono definiti con **O**.

ATTENZIONE!: per qualificare un orizzonte che contiene quantità notevoli di sostanza organica, non va usata l'espressione "orizzonte organico" ma l'espressione "orizzonte organo-minerale" oppure "orizzonte emiorganico".

Organo-minerale (RP): qualifica un orizzonte costituito da una miscela di materiali organici e minerali, che non rientra nelle definizioni di ologranico né di emiorganico.

Orizzonti emiorganici/organo-minerali (RP): le principali modalità d'incorporazione della sostanza organica con i materiali minerali permettono di distinguere:

- orizzonti organo-minerali BIOMACROSTRUTTURATI, in cui le condizioni fisico-chimiche e pedoclimatiche favoriscono un'intensa attività biologica. Sono il risultato di mescolamento biologico, operato soprattutto da anellidi, di tutta la massa umica con le particelle minerali e la struttura che ne deriva è di tipo grumoso. I legami tra materiali organici e materiali minerali ("complessi argillo-umici") sono forti e di origine prevalentemente biologica.
- orizzonti organo-minerali D'INSOLUBILIZZAZIONE, corrispondenti a condizioni di debole attività degli anellidi, ma di forte attività fungina; non si ha una macrostruttura di origine biologica, ma l'eventuale struttura, "microgrumosa", è il risultato di precipitazioni fisico-chimiche; le condizioni fisico-chimiche (con presenza di ferro a argilla) permettono una forte insolubilizzazione delle molecole solubili. Prevale l'humina d'insolubilizzazione.
- orizzonti organo-minerali DI GIUSTAPPOSIZIONE, corrispondenti a *episolum* a debole attività biologica e senza partecipazione notevole di anellidi. L'ambiente non permette l'insolubilizzazione nell'A delle molecole solubili, che possono così partecipare alla complessolisi acida; i complessi umo-argillosi sono rari o assenti. La materia organica è in gran parte sotto forma di humina ereditata (cioè poco trasformata e con digestione quasi nulla dei pigmenti bruni da parte della fauna del suolo) e quindi sotto forma di **coproliti e pillole fecali** (di microartropodi ed enchitreidi) **accostati e contrapposti** alle particelle minerali. Se questo tipo di A fa parte di un *episolum* umifero di tipo *moder*, il suo limite con l'orizzonte OH sovrastante è molto graduale e difficile da definire.
- Possono esistere evidentemente tutte le situazioni intermedie tra i tre principali tipi descritti.

I tipi funzionali di humus meno attivi sono a volte caratterizzati dall'assenza quasi completa dell'orizzonte A; l'orizzonte minerale od organo-minerale di superficie può tuttavia essere attraversato da molecole organiche solubili "in transito", che gli conferiscono una colorazione intensa. Si tratta degli orizzonti umiferi con MATERIA ORGANICA DI DIFFUSIONE (che vengono connotati, ad esempio, con Eh o Sh [in RP l'orizzonte siglato con S corrisponde \pm a Bw])

Orizzonti organici (SSLRC): orizzonti formati da materiale di suolo organico, e definiti con le sigle **F** o **H** se formati in condizioni umide o secche (cioè se l'orizzonte è bagnato <30 giorni consecutivi nella maggior parte degli anni); **oppure** definiti con la sigla **O** se formati in condizioni bagnate (cioè se l'orizzonte è bagnato >30 giorni consecutivi nella maggior parte degli anni, oppure se è stato drenato).

Orizzonte organo-minerale (SSLRC): qualifica un orizzonte costituito da una miscela di materiali organici e minerali con contenuto in C organico inferiore a quello richiesto per il materiale di suolo organico, secondo i valori limite seguenti:

- C organico >6% (ma ≤14.5%) se la frazione minerale ha ≥50% di argilla; **oppure**
- C organico >3,5% (ma ≤12%) se la frazione minerale non ha argilla; **oppure**
- contenuti in C organico proporzionali se il contenuto in argilla è intermedio tra 0 e 50%.

Sostanze organiche fini: termine generale utilizzato inizialmente in micromorfologia da V.Babel (1975), in contrapposizione a "residui vegetali". L'autore definisce i *residui vegetali* (o *residui di piante*) le parti di tessuti vegetali coerenti che sono individuabili come tali e ben riconoscibili al microscopio a bassi ingrandimenti (~10÷20 X). Con il termine *sostanze organiche fini* l'autore intende i materiali organici senza una struttura ben definita e difficilmente riconoscibile al microscopio a bassi ingrandimenti. Sono inclusi nella stessa accezione di sostanze organiche fini i frammenti di tessuti parenchimatici e piccoli pezzi comminuti di tessuti composti da meno di una decina di cellule (anche se con singole cellule ben conservate), residui fortemente deformati, frammenti di ife fungine, spore e pollini. La dimensione massima ammessa per le sostanze organiche fini è di circa 0,1 mm (ma attenzione a coproliti e pillole fecali: le loro dimensioni, come entità a sé stanti, sono spesso superiori a 0,1 mm, ma essendo composte da materiali organo-minerali o residui vegetali estremamente comminuti, rientrano completamente nella definizione di sostanze organiche fini). **NB**: nel caso di residui vegetali provenienti da aghi di resinose, la determinazione delle sostanze organiche fini non è sempre evidente dal momento che le pillole fecali si possono situare all'interno degli aghi. L'attacco degli aghi da parte della mesofauna (Oribatidi) si verifica inizialmente all'interno degli aghi stessi, con tunnel riempiti dalle pillole fecali, e quindi non visibili ad un'analisi macroscopica superficiale.

Tipo funzionale di humus (RP): insieme dei caratteri relativi al funzionamento biotico ed abiotico dell'"*episolum* umifero". La definizione funzionale richiama le specie della fauna e/o della flora del suolo che intervengono nella trasformazione della lettiera.

Orizzonti o materiali	Contenuto di Carbonio organico % in peso				
	← 8	12	18	20	30 →
Organo-minerale (RP)					
Emiorganico (RP)					
Oorganico (RP)					
Mat. di suolo organico [ben aerato](WRB-FAO-ST)					
Mat. di suolo organico [saturo in H ₂ O](WRB-FAO-ST)					
Folic [ben aerato] (WRB)					
Histic [saturo in H ₂ O] (WRB)					

Le sigle tra parentesi si riferiscono alle fonti:

FAO: FAO-Unesco. *Soil map of the world. Revised Legend*. 1990.

RP: *Référentiel Pédologique* 1995.

SSLRC: Soil Survey and Land Research Centre (ex SSEW). *Soil Survey Field Handbook*. 1997.

ST: Soil Survey Staff. USDA, NRCS. *Keys to Soil Taxonomy*. 1998

WRB: IUSS, ISRIC, FAOUN. *World Reference Base for Soil Resources*. 1998.

7.2 DESIGNAZIONE DI ORIZZONTI/STRATI ORGANICI ED EMIORGANICI

Le sigle seguenti vanno applicate ad ogni orizzonte o sottorizzonte, solo se si vuole entrare nella descrizione particolareggiata delle forme di humus. Si utilizza la sezione dedicata della scheda (parte bassa, caratteri degli orizzonti organici) per la descrizione completa (OL, OF, OH, ecc.) e nella parte generale della scheda (caratteri degli orizzonti) si riporta una designazione generica (O) con la profondità complessiva di tutti gli orizzonti escluso l'OL (che risulta essere sopra il datum 0, vedi par. 4.5.1).

7.2.1 DESIGNAZIONI DI ORIZZONTI ORGANICI E RELATIVI SPECIFICATORI SECONDO RP 1995.

Variabili non codificate, 2 campi da 3 caratteri, uniti in un campo da 6 caratteri. Campi: *or_org_master*, *or_org_specif*, uniti nel campo *cod_oriz_org*.

ORIZZONTI (Master)	SOTTORIZZONTI (Master + specificatore)
OL: residui organici non trasformati e quindi facilmente riconoscibili; solo variazioni di colore e consistenza; poggia su OF o su A	OLn: residui non trasformati e non frammentati, eventualmente inscuriti; lettiera fresca a struttura lassa; nei suoli a forte attività biologica scompare rapidamente;
	OLv: residui poco trasformati, con variazioni di colore, coesione e consistenza, soprattutto per azione dei funghi (muffe bianche abbondanti); si distingue da OLn per il colore e per la densità e la coesione maggiori; è posto alla base di OLn e poggia su OF o su A;
	OLt: residui non trasformati, ma nettamente sminuzzati, per effetto dell'attività dei lombrichi, e ricoperti dai loro coproliti; orizzonte discontinuo a debole coesione; può trovarsi sotto OLn o in superficie, sopra A; è legato a suoli a forte attività biologica.
OF: residui vegetali più o meno sminuzzati, ma sempre riconoscibili, mescolati con sostanza organica fine sotto forma di coproliti (fino al 70% in volume); frequenti le radici e i miceli; l'attività degli anellidi è ridotta e la trasformazione dei residui è operata dalla fauna epigea e dai funghi; poggia su OH o su A	OFr: residui sminuzzati con poca sostanza organica fine (fino al 30% in volume); i residui spesso sono strutturati in densi pacchetti fogliari;
	OFm: residui fogliari e coproliti in quantità circa equivalente (30-70%); i residui sono molto frammentati; possono essere abbondanti le radici e i miceli; passaggio tra OFr e OFm progressivo;
	OFrc, OFmc, OFc: orizzonte OFr o OFm con filamenti di miceli che avvolgono sia la sostanza organica fine che i residui; ciò può rendere difficile la distinzione tra OFrc ed OFmc, pertanto si parla di OFc genericamente.
OH: la sostanza organica fine rappresenta più del 70% del volume (escluse le radici fini vive o morte); si tratta di coproliti e/o di micro-detriti vegetali senza una struttura riconoscibile ad occhio nudo; ha un colore bruno scuro e una struttura granulare o fibrosa: possono esservi granuli minerali visibili ad occhio nudo; è posto al di sotto di OF, con passaggio di solito abrupto tra i due; in genere è più coerente degli orizzonti sottostanti.	OHr: i coproliti costituiscono circa il 70-90% del volume; i residui vegetali sono fini, ma riconoscibili; le radici possono essere abbondanti; poggia su OHf o su A;
	OHf: i coproliti costituiscono più del 90% del volume (residui inferiori al 10 %); è posto sotto OHr e poggia su un orizzonte organo-minerale (A) o minerale;
	OHc: a struttura micogenica, molti miceli (vivi o morti) che avvolgono la sostanza organica fine;
	OHta (tangel): deiezioni animali grasse; oltre 80% di Ca ⁺⁺ e Mg ⁺⁺ sul complesso di scambio; biostrutturato, con aggregati di vermi epigei (anche su roccia madre acida); si sviluppa in ambiente aerobio con importante attività della fauna, ma condizionato dal clima (altitudine).
H: si forma in ambienti saturi d'acqua; i residui vegetali sono costituiti da vegetazione idromorfa o subacquea <i>(questa parte in grigio è riportata per completezza, ma si preferisce, per gli orizzonti formati in ambiente saturo d'acqua la descrizione tradizionale, riportata nella parte riguardante gli orizzonti minerali)</i>	Hf: decomposizione dei residui limitata, facilmente riconoscibili (classi da 1 a 3 della scala di Van Post);
	Hm: residui mediamente decomposti, difficili da distinguere (classi da 4 a 7 della scala di Van Post);
	Hs: decomposizione pressoché completa dei residui (classi da 8 a 10 della scala di Van Post);
	Ha: da abbassamento della falda; forte strutturazione;
	LH: da abbassamento della falda e messa a coltura del terreno; forte strutturazione.

Scala di Von Post. Definisce lo stato di decomposizione delle componenti vegetali negli orizzonti organici di ambienti saturi in acqua per più di 6 mesi/anno (>30 giorni/anno secondo ST). Nell'ultima colonna sono riportati i riferimenti agli orizzonti organici del Référentiel Pédologique, che è possibile confrontare con l'analoga tabella riportata al par. 3.4.7.4 Stato di alterazione del materiale parentale organico, dove sono riportati quelli relativi al sistema della Soil Taxonomy.

Cod	Distinguibilità delle strutture dei tessuti vegetali	Caratteri del liquido che cola dalle dita	Materiale che fuoriesce tra le dita	Residuo che rimane in mano	Stato di decomposizione	Sigla per orizzonti organici (RP)
H0	ottima (inalterate)	pulito e bruno-giallastro chiaro	nessuno	non pastoso	assente	Hf (Fibrico)
H1	molto buona				praticamente assente	
H2	buona	torbido, bruno			molto scarso	
H3					scarso	
H4	moderata	molto torbido	molto poco	molto pastoso	moderato	Hm (Mesico)
H5	scarsa, più evidente nei materiali strizzati		circa 1/3 in volume	estremamente pastoso	elevato	
H6	scarsa		circa 1/2			
H7	assente		circa 2/3	assente, solo residui legnosi poco decomposti	molto elevato	Hs (Saprico)
H8			quasi tutto	praticamente nessuno	quasi completo	
H9			tutto		completo	

7.3 PROFONDITÀ, SPESSORE E LIMITE INFERIORE

Si ricorda che per la misura della profondità, il *datum* (0) da utilizzare varia secondo le caratteristiche della superficie del suolo. La superficie del suolo va intesa come limite superiore del primo strato che può permettere la crescita di piante e radici. In pratica quando esistono orizzonti organici alla superficie, l'eventuale **OL** (\pm corrispondente a Oi secondo ST, a prescindere da condizioni idriche o no) non sarà descritto in termini di profondità, ma solo di spessore, mentre per **OF** e **OH** (\pm corrispondenti a Oe e rispettivamente Oa secondo ST, a prescindere da condizioni idriche o no) andrà definita sia la profondità dal *datum* (0) che lo spessore, se ospitano apparati radicali o si presume che ne possano ospitare. Per maggiori chiarimenti e definizioni più complete vedi paragrafo 4.4.1.

7.3.1 PROFONDITÀ DEL LIMITE INFERIORE DELL'ORIZZONTE

Variabile non codificata, 3 cifre (1 decimale). Campo: *lim_inf_med_org*.

Indicare la profondità dell'orizzonte/strato che si sta descrivendo (in cm), con l'approssimazione del millimetro quando necessario, altrimenti con l'approssimazione del cm. Per gli orizzonti/strati posti al di sopra del *datum* la profondità si indica con valore **0** (zero) in tutti i campi, mentre si dichiarano i dati misurati per la variabile successiva SPESSORE.

7.3.2 SPESSORE DELL'ORIZZONTE

Variabili non codificate, 3 campi di 3 cifre (1 decimale). Campi: *spess_med_org*, *spess_min_org*, *spess_max_org*.

Indicare lo spessore dell'orizzonte/strato che si sta descrivendo (in cm), con l'approssimazione del millimetro quando necessario, altrimenti con l'approssimazione del cm. Si ricorda che lo spessore è una variabile cruciale nella classificazione delle forme di humus ben aerate, secondo RP 1995.

MEDIO	MINIMO	MASSIMO
Variabile non codificata, in cm	Variabile non codificata, in cm	Variabile non codificata, in cm

7.3.3 LIMITE INFERIORE

TIPO (DISTINGUIBILITÀ): ORIZZONTI ORGANICI (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *lim_tipo_org*. Decodifica: *HUM_LIM_TIPO*.

Cod	Definizione	Descrizione
A	abrupto	se il passaggio avviene entro 5 mm
C	chiaro	se il passaggio avviene tra 5 e 10 mm
G	graduale	se il passaggio avviene tra 10 e 20 mm
D	diffuso	se il passaggio avviene in più di 20 mm
Y	sconosciuto	

ANDAMENTO DEL LIMITE (A)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *lim_andam_org*. Decodifica: *HUM_LIM_AND*.

Cod	Definizione	Descrizione
L	lineare	piano, con poche o nessuna irregolarità
O	ondulato	ampiezza delle ondulazioni maggiore della profondità
I	irregolare	profondità delle ondulazioni maggiore dell'ampiezza
D	discontinuo	orizzonte costituito da tasche o lenti separate ⁶²
N	non definibile	si può utilizzare quando la gradualità o diffusione tra orizzonti non permettono di definire un andamento ⁶³

7.4 UMIDITÀ

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *umidita_org*. Decodifica: *HUM_UMIDITA*.

Cod	Definizione	Descrizione
0	estremamente secco (disseccato)	i tessuti organici si rompono o si spezzano quando piegati o schiacciati
1	secco	il materiale strizzato non rilascia colore sulle dita
2	poco umido	umidità non apprezzabile; il materiale strizzato rilascia appena un po' di colore sul palmo della mano
3	umido	umidità apprezzabile; il materiale strizzato rilascia colore sul palmo della mano
4	molto umido	umidità ben apprezzabile; il materiale strizzato rilascia colore sul palmo della mano (~ la capacità di campo)
5	bagnato	assenza di acqua libera visibile, ma strizzando il materiale nel palmo della mano questa si bagna e si colora (al di sopra della capacità di campo)
6	bagnato (saturo)	acqua libera ben apprezzabile, senza strizzare o strofinare il materiale

7.5 STRUTTURA

Contrariamente all'impostazione seguita nella descrizione per gli orizzonti essenzialmente minerali, la struttura non è stata inserita tra le prime variabili in quanto nel caso di orizzonti ologranici di superficie in ambienti ben aerati le considerazioni fatte sono molto meno stringenti. In questi orizzonti le strutture (quando presenti e riconoscibili) sono meno stabili, meno evidenti da un punto di vista geometrico e meno determinanti il sistema dei vuoti strettamente connesso alla struttura, come è invece così importante negli orizzonti minerali. Naturalmente la sequenza descrittiva delle variabili usate in campagna dipende dalle preferenze del rilevatore.

Le variabili che descrivono la struttura sono:

- DISTINGUIBILITÀ
- TIPO (DIMENSIONI E FORME)
- GRADO DI EVIDENZA

7.5.1 DISTINGUIBILITÀ (D)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *strutt_dist_org*. Decodifica: *HUM_STRUTT_DIST*.

La distinguibilità della struttura non va confusa con il GRADO DI EVIDENZA. Questa variabile serve soltanto a dichiarare se al momento dell'osservazione il rilevatore giudica che nell'orizzonte esistono o meno forme

⁶² Vedi quanto definito e illustrato per il tipo di organizzazione

⁶³ Negli orizzonti ologranici non è sempre facile definire le modalità di passaggio (andamento) tra un orizzonte e il successivo, vuoi per la labilità di alcuni caratteri indicatori, vuoi perché i processi biologici che in gran parte caratterizzano i diversi orizzonti non si esplicano come i processi pedogenetici negli orizzonti minerali, vuoi perché i continui apporti di sostanza organica fresca e le azioni di disturbo superficiali interagiscono continuamente con le attività di demolizione e trasformazione ad opera della fauna e flora del suolo.

aggregate distinguibili in campagna (vanno quindi escluse eventuali illazioni sulla presenza di microaggregati, che si possono riconoscere realisticamente solo in sezione sottile). Negli orizzonti ologranici è possibile incontrare i seguenti casi:

- a. se la distinguibilità è abbastanza immediata, alla variabile viene assegnato il codice **D**, e vanno poi descritte anche le variabili TIPO e GRADO DI EVIDENZA;
- b. se le condizioni specifiche nel momento del rilevamento non permettono di riconoscere piani di separazione naturali ma si ipotizza una qualche forma strutturale in condizioni idriche più favorevoli (ad es. in un orizzonte organico in falda o quasi saturato in acqua [orizzonte **H**], oppure in un orizzonte sottoposto di recente a un'aratura profonda o altra lavorazione [orizzonte **LH**]), è consigliabile usare il codice **Y**. Se è richiesta tassativamente la descrizione della struttura (escluso il caso dell'orizzonte lavorato) non resta che attendere che un ampio campione estratto dall'orizzonte perda umidità a sufficienza per stabilire se si rientra nel caso A oppure C, oppure ritornare sul profilo in un momento stagionale con falda più bassa (ipotesi più teorica che pratica, vista anche l'importanza relativa che riveste l'eventuale struttura negli orizzonti organici saturi in acqua per lunghi periodi);
- c. se l'assenza di forme strutturate (apedal) è certa, verranno assegnati i codici **A** oppure **P**; non è quindi necessario compilare le variabili TIPO e GRADO DI EVIDENZA, mentre andrà descritta la SENSAZIONE TATTILE alla manipolazione e la RESISTENZA A DEFORMAZIONE;
- d. se l'assenza di forme strutturate è sembrata certa all'ispezione visiva iniziale, ma nello sfogliare l'orizzonte e manipolando i campioni estratti una parte della massa evidenza qualche piano di separazione naturale, potrà essere utilizzato il codice **T**.

<i>Cod</i>	<i>Definizione e descrizione</i>	<i>Note</i>
D	distinguibile	
Y	non osservabile (perché l'orizzonte è stato sottoposto a lavorazioni)	Se l'eventuale struttura naturale non è osservabile per effetto delle lavorazioni definire una struttura zollosa
A	assente (<u>apedal</u>): orizzonte non strutturato né frammentato; vuoti interstiziali non visibili o molto scarsi, sia ad occhio nudo che con lente.	Questa definizione di "assenza di struttura" equivale, almeno in parte, al termine tradizionale di "massivo", ma non comprende compattazione (vedi struttura MCO)
P	assente (<u>apedal</u>): orizzonte non strutturato né frammentato; vuoti interstiziali (od altra porosità) chiaramente visibili	Questa definizione di "assenza di struttura" equivale, almeno in parte, al termine tradizionale di "incoerente" e (meno tradizionale) di "massivo poroso"
T	assente (<u>apedal</u> come sopra) ma <u>tendente</u> verso una forma strutturata non ben riconoscibile	

7.5.2 TIPO

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *strutt_tipo_org*. Decodifica: *HUM_STRUTT_T*.

La definizione del tipo di struttura negli orizzonti organici e in particolare in quelli olorganici ben areati non è sempre agevole o così certa come in molti orizzonti minerali. Per queste ragioni la tendenza ad una struttura non ben riconoscibile può anche essere descritta con il codice **T** (vedi distinguibilità) senza alcuna dichiarazione aggiuntiva sul TIPO, soprattutto nei casi in cui il rilevatore ritenga poco adattabile alla realtà dell'orizzonte in esame la casistica di tipologie elencate qui di seguito; in questo caso usare il codice **Y**. Invece di dichiarare comunque una tipologia strutturale quale che sia, è più utile che il rilevatore passi a descrivere la SENSAZIONE TATTILE, che è obbligatoria.

CODICE	DEFINIZIONE	DESCRIZIONE	DIMENSIONI	CODICE
PREVALE LA SOSTANZA ORGANICA FINE sui residui vegetali ben riconoscibili e i materiali aggregati hanno un assetto che evidenzia corpi tendenzialmente isodimensionali, limitati da superfici piatte o arrotondate, usare i codici seguenti definendo anche la dimensione prevalente con il completamento del codice alfanumerico				
SP_ (simil-poliedrica)		le facce sono appiattite, limitate da vertici e spigoli vivi e spesso ben accomodate tra di loro	< 2 mm (fine)	_1
			2 – 20 mm (media)	_2
			> 20 mm (grossolana)	_3
SG_ (grumosa o simil-grumosa)		le facce sono arrotondate, con vertici e spigoli assenti o molto smussati e subrotondeggianti; spesso ampi vuoti vacuolari separano parzialmente gli aggregati	< 2 mm (fine)	_1
			2 - 20 mm (media)	_2
			> 20 mm (grossolana)	_3
PREVALGONO I RESIDUI VEGETALI BEN RICONOSCIBILI E I MATERIALI AGGREGATI HANNO UN ASSETTO PREFERENZIALE ORIZZONTALE , in genere separati gli uni dagli altri da superfici piatte anche se irregolari, usare i seguenti codici:				
MNO (matted) non compatta	simil-lamellare	i piani di separazione sono ben individuabili e nell'insieme il materiale non risulta compatto		
MCO (matted) compatta	simil-lamellare	i piani di separazione sono discontinui, con elementi molto impacchettati ed evidente compattazione		
PREVALGONO I RESIDUI VEGETALI BEN RICONOSCIBILI E I MATERIALI AGGREGATI HANNO UN ASSETTO PREFERENZIALE VERTICALE O SUBVERTICALE , in genere separati gli uni dagli altri da superfici piatte ed irregolari (effetto attribuibile all'azione delle gelate autunnali, quando l'orizzonte è ben inumidito), usare i seguenti codici				
VEE (verticale eretta)		la posizione dell'insieme degli elementi è decisamente verticale		
VER (verticale ricombente)		la posizione dell'insieme degli elementi è più reclinata (ricombente) che verticale		
ALTRI CODICI				
ZOL (*)		zollosa		
Y		Non riconoscibile		

(*) da usare soltanto in caso di orizzonti organici sottoposti a bonifica e drenati (Ha e LH), senza indicare le dimensioni delle zolle.

7.5.3 GRADO DI EVIDENZA (E)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *strutt_evid_org*. Decodifica: *STRUTT_EVID*.

Con questa variabile si indica la facilità con cui la massa dell'orizzonte si separa ± prontamente in aggregati riconoscibili in campagna, in quanto riflette solo il grado di coesione interna ed il grado di adesione tra aggregati contigui (separati da piani naturali di minor resistenza) al momento e nelle condizioni di umidità in cui si trova l'orizzonte che si sta descrivendo. Questa definizione non comprende una stima della loro stabilità. Non si usa per la struttura zollosa e per la distinguibilità descritta con il codice **T**; in questi casi usare il codice **Y**.

Cod	Definizione	Descrizione
D	debole	gli aggregati sono appena osservabili nel processo di sfogliatura; meno di ¼ del volume si separa in aggregati integri, ma dominano i materiali disaggregati
M	moderata	gli aggregati sono osservabili nel processo di sfogliatura; da ¼ a ¾ del volume si separa in aggregati integri e ben riconoscibili
F	forte	gli aggregati sono chiaramente osservabili nel processo di sfogliatura; più di ¾ del volume si separa in aggregati integri

7.6 CONSISTENZA DELL'ORIZZONTE NEL SUO INSIEME

Le caratteristiche e le modalità di espressione della consistenza negli orizzonti organici differiscono a volte in modo notevole da quelle già indicate per gli orizzonti formati essenzialmente da materiali minerali. È chiaro che negli orizzonti organici di superficie molte sensazioni tattili sono legate alla presenza di residui vegetali ± decomposti ed al loro grado di compattazione. La consistenza in molti casi sarà descritta più convenientemente come CARATTERE (sensazione tattile), in altri come RESISTENZA A DEFORMAZIONE. Le variabili DISTINGUIBILITA' e TIPO possono quindi essere utilizzate anche in alternativa.

7.6.1 CARATTERE (SENSAZIONE TATTILE)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: *cons_sensaz*. Decodifica: *HUM_CONS_SENS*.

Da compilare sempre. Se nessuna delle sensazioni tattili sotto elencate risulta adatta a descrivere il campione, si descrive, in alternativa, la variabile successiva.

Cod	Definizione	Descrizione
SP	spugnoso	il materiale, bagnato o saturato in acqua, è morbido, resiliente (elastico), e si comporta come una spugna
FA	fangoso	il materiale, bagnato, è liscio e adesivo, con presenza di particelle minerali molto fini
GR	grasso	il materiale è liscio ed unto, e (quando umido o molto umido) si lavora facilmente anche se non contiene particelle minerali
SA	sabbioso	il materiale è ruvido, gratta e smeriglia le dita per la presenza di granuli minerali più grandi della sabbia molto fine
FO	foglioso	caratteristica sensazione data da foglie di latifoglie a strati (aggregazione "matted")
AG	aghiforme	caratteristica sensazione data da materiali appuntiti come gli aghi di conifere
MU	muschioso	sensazione data da ammassi di briofite (ad es. sfagni) con struttura dei tessuti ben conservata
FE	feltroso	sensazione data da abbondanti miceli fungini
FI	fibroso	abbondanti residui vegetali di piante non legnose, che non si frantumano quando sfregati tra le dita
LE	legnoso	residui di parti legnose di piante (come corteccia, grosse radici, ecc.), che si sfibrano soltanto quando sono molto alterati
CR	crostoso	materiali rigidi e friabili, di solito quando sono in condizioni secche e molto secche
W	non rilevante, non pertinente	

7.6.2 RESISTENZA A DEFORMAZIONE

Variabile codificata, 2 campi da 2 caratteri. Campi: *cons_resis_um_org*, *cons_resis_sec_org*. Decodifica: *HUM_CONS_UM*, *HUM_CONS_SEC*.

Questa variabile indica la resistenza a deformazione (più raramente a rottura) di un campione sottoposto a sforzo di compressione non confinata, in condizioni da umide a secche.

Se il campione non si deforma in modo stabile (o non si rompe), come ad es. in situazioni in cui prevalgono i residui vegetali ben riconoscibili, vanno usati i seguenti codici descrittivi:

Cod	Definizione	Descrizione
EL	elastico	il materiale sottoposto a sforzo si deforma, ma riprende la forma iniziale quando cessa la pressione tra le dita (resilienza)
FL	flessibile	il materiale umido si deforma ma non si rompe presentando una reazione morbida e plastica
TN	tenace	il materiale si presenta coesivo come un feltro e gli elementi non sono facilmente separabili

Se il campione è formato in gran parte da sostanza organica fine (o fibre molto alterate) può essere utile sottoporlo alla prova di sforzo di compressione non confinata, con modalità simili a quelle previste per i campioni essenzialmente minerali. Le condizioni di contenuto idrico previste sono sempre da umide a secche.

Qualora il campione isodimensionale di ≈ 1 cm di lato non sia ottenibile perché le particelle si separano prontamente, la resistenza a rottura è "sciolto" (SC), mentre se è possibile ottenere uno o più blocchetti standard si eseguirà la prova di resistenza, assegnando all'orizzonte la classe di competenza.

Campioni standard isodimensionali di ~1 cm di lato				Caratteristiche di resistenza il campione di riferimento si deforma stabilmente applicando uno sforzo per il tempo di un secondo:	Aggregati simil-lamellari lunghi ~1±1,5 cm	
condizioni secche(1)		condizioni umide(2)			condizioni secche(1)	
SC	sciolto	SC	sciolto	campione non ottenibile	DE	estremamente debole
SO	soffice	MF	molto friabile	si ottiene a malapena un campione; nessuno sforzo tra pollice ed indice (<1 N)	DM	molto debole
				minimo (<3 N) tra pollice ed indice	DB	debole
				estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice	DP	poco debole
PD	poco duro	FR	friabile	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice	FP	poco forte
AD	abbastanza duro	RE	resistente	modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente	FO	forte
DU	duro	MR	molto resistente	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare	FM	molto forte

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

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

7.7 COLORE DI MASSA

7.7.1 TIPO

Variabile codificata, 3 caratteri. Campo: *colm_tipo_org*. Decodifica: *HUM_COLM_TIPO*.

Cod	Descrizione di modalità, localizzazione e condizioni di umidità	Note
MRU	frantumato e lisciato (<i>rubbed</i>), umido	Con materiali organici dai colori troppo variegati. Serve per individuare un colore medio dominante
MRS	frantumato e lisciato (<i>rubbed</i>), secco	
MPU	pressato, da umido a bagnato	Con materiali organici molto umidi
MBU	faccia di rottura (<i>broken</i>), umido	Colore della superficie non naturale, ottenuta con la rottura dell'aggregato o massa non aggregata
MBS	faccia di rottura (<i>broken</i>), secco	
MSU	superfici di piccoli aggregati, umido	Gli aggregati di dimensioni medie o grandi devono essere sempre rotti per il/i colore/i di massa interno
MSS	superfici di piccoli aggregati, secco	

NB. I termini "umido" e "secco", anche se generici, identificano situazioni riferibili ai valori scalari codificati rispettivamente con **3** o **4** per umido e con **0** o **1** per secco. Se l'orizzonte che il rilevatore sta descrivendo ha ad esempio un contenuto idrico stimato come poco umido (codice **2**) il colore non può essere determinato tal quale, ma dopo inumidimento o disseccamento. Se il contenuto idrico stimato è definibile come bagnato (codice **5**) il colore non può essere determinato tal quale, ma attendendo che il campione passi almeno a "molto umido", a meno che non si determini un colore **MPU**.

7.7.2 CODICI MUNSELL

PAGINA (H) Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *colm_hue_org*. Decodifica: *COL_HUE*.

VALUE (V) Variabile non codificata, 3 caratteri. Campi: *colm_value_org*.

CHROMA (C) Variabile non codificata, 1 carattere. Campi: *colm_chroma_org*.

Cod	Pagina										
		D	2.5YR	H	2.5Y	M	5GY	Q	5BG	U	5PB
A	5R	E	5YR	K	5Y	N	10GY	R	10BG		
B	7.5R	F	7.5YR	I	7.5Y	O	5G	S	5B		
C	10R	G	10YR	L	10Y	P	10G	T	10B	V	N

7.8 FIGURE E FORME DI ORIGINE PEDO-BIOLOGICA

Le variabili che descrivono questo insieme di caratteri sono da considerarsi molto importanti per gli orizzonti organici, soprattutto in quelli superficiali di ambienti ben aerati (orizzonti O). La loro descrizione accurata è essenziale per cercare di capire quali sono le principali attività biologiche che si svolgono in questi orizzonti e la loro funzionalità nei processi di trasformazione e incorporazione delle componenti organiche con le componenti minerali.

Fauna del suolo. È composta da quegli animali che “passano uno o più stadi attivi della loro vita interamente (o almeno gran parte) all'interno del suolo o nelle parti superficiali della lettiera, con esclusione delle specie che si trovano in questi ambienti occasionalmente durante stati in gran parte passivi, come ad es. in forma di uova, cisti o pupae” (da R.N.Green et al. 1993). La fauna del suolo può essere osservata direttamente e descritta secondo le specie e la loro abbondanza relativa utilizzando tecniche specifiche proprie della pedobiologia, ma nel rilevamento di tipo standard il rilevatore può osservarne indirettamente la presenza attraverso il riconoscimento dei loro residui metabolici (deiezioni, pillole fecali e coproliti). Le deiezioni degli insetti del suolo possono arrivare a costituire una porzione importante degli orizzonti “zoogeni”, fino a rappresentarne l'intera massa. Altri segni dell'attività della meso e macrofauna del suolo sono i biopori (canali).

Flora del suolo. Include i batteri, cianobatteri, alghe e funghi, e nei rilevamenti standard la descrizione della flora è incentrata sulle forme fungine (di più facile riconoscimento). Nella maggior parte dei casi la presenza dei funghi può essere evidenziata attraverso le masse di ife, dette “miceli” in termini semplicistici. I miceli fungini costituiscono la fase vegetativa dello sviluppo del fungo, e mentre le singole ife sono troppo piccole per essere individuate, le masse miceliari possono essere facilmente riconosciute anche da rilevatori poco esperti. I filamenti possono essere quasi trasparenti o variamente colorati, e in ambienti umidi con materiali vegetali abbastanza acidi le masse di miceli fungini possono indicare la presenza di un orizzonte **OFc** con il tipico carattere “feltroso”.

Le figure e forme di attività pedo-biologica si descrivono con le variabili seguenti, utilizzando più campi per ogni TIPO riconosciuto. I TIPI di figure possono essere grossolanamente suddivisi tra:

- FIGURE E FORME DELLA CATENA TROFICA (deiezioni, ife, muffe e pedotuboli)
- FORME DI VUOTI (canali)

La descrizione va fatta durante il procedimento di sfogliatura, quindi su sezioni grossolanamente suborizzontali.

7.8.1 FIGURE RISULTANTI DALLA CATENA TROFICA

TIPI DI FIGURE E FORME

Variabile codificata, 3 campi da 2 caratteri. Campi: fig_biol1_tipo, fig_biol2_tipo, fig_biol3_tipo. Decodifica: HUM_FIG_T.

<i>Cod</i>	<i>Definizione</i>
FU	ammassi e grovigli di ife fungine
MU	muffe (“pourritures blanches”) di basidiomiceti
DD	deiezioni e pillole fecali in genere. Se possibile va indicata specificatamente l'origine delle deiezioni, secondo le seguenti indicazioni e codici relativi:
DA	pillole fecali acaro-tipo (acari, collemboli, larve di ditteri). Ø <0,1 mm, sferiche od ovali, ben separate e non inglobanti elementi minerali; di colore rugginoso fino a bruno
DE	pillole fecali enchitreide-tipo . Ø compreso tra 0,05 e 0,2 mm, subsferiche e ben separate, rugose e generalmente ben umificate; colore bruno, con una certa quantità di granuli minerali di dimensioni fini e molto fini
DR	pillole fecali artropode-tipo . Visibili ad occhio nudo e lunghe da 1 a 3 mm, oblunghe e ben separate, ben umificate; colore bruno scuro, con granuli minerali ma non delle dimensioni dell'argilla (controllare la consistenza molto umida)
DL	coproliti lombrico-tipo . In ammassi di almeno 3-5 mm o in catene di almeno 5 mm, oppure in torricole alla superficie (vers anéciques); struttura glomerulare spugnosa e rugosa, ben umificati. Colore bruno o bruno-grigiastro, con evidenti componenti minerali, intimamente rimescolate con la componente organica
PE	pedotuboli (krotovina, grandi coproliti dovuti a lombrichi, con riempimento del canale)
CR	canali scavati da roditori
CN	canali e nidi di formiche (e altri insetti e acari sociali)
CL	canali di lombrichi
CD	canali radicali, con resti di radici

FREQUENZA (F)

Variabile codificata, 3 campi da 1 carattere. Campi: *fig_biol1_freq*, *fig_biol2_freq*, *fig_biol3_freq*. Decodifica: *HUM_FIG_F*.

Si indica la frequenza, con valore numerico classato, per ognuno dei tipi individuati. La valutazione in termini di quantità non va riferita al volume dell'intero orizzonte, ma alla componente "sostanza organica fine" (vedi definizione e stima quantitativa al paragrafo 7.1). Sono esclusi gli eventuali pedotubi, la cui quantità va valutata riferendosi al volume dell'intero orizzonte.

Cod	Definizione	Descrizione
0	assenti	miceli, muffe e/o deiezioni, pur presenti, non sono in quantità sufficiente per definire un valore % (S.O. fine in quantità irrisoria)
1	occasionali	<5 % in volume sulla sostanza organica fine
2	scarse	5-30% in volume sulla sostanza organica fine
3	comuni	31-70% in volume sulla sostanza organica fine
4	abbondanti	>70% in volume sulla sostanza organica fine; nel caso di miceli fungini questi compattano il materiale e danno al tatto una sensazione feltrosa

MODALITÀ DISTRIBUTIVE (D)

Variabile codificata, 3 campi da 1 carattere. Campi: *fig_biol1_distrib*, *fig_biol2_distrib*, *fig_biol3_distrib*. Decodifica: *HUM_FIG_D*.

Il rilevatore deve indicare come si presentano distribuite le figure all'interno dell'orizzonte.

Cod	Definizione	Descrizione
C	casuale	le figure sono distribuite casualmente, senza uno schema riconoscibile
F	a gruppi	le figure sono distribuite a nuvole (<i>clusters</i>) o gruppi sparsi
B	in bande	le figure sono distribuite come fogli o straterelli

7.9 MATERIALI NON CONFORMI

Con questa variabile il rilevatore può indicare la presenza nell'orizzonte di materiali diversi dalle forme dovute ad attività biologica e dalle radici vive. La presenza significativa di materiali come corteccia, pezzi di legno (es. rami, radici morte), granuli minerali di dimensioni superiori alla sabbia, ecc. possono aiutare a capire se vi sono stati fenomeni di disturbo superficiale nel suolo in esame (es. incendi), oppure condizioni particolari che influenzano i processi biologici nell'ecosistema forestale (si ricorda che tra le forme di humus classificate da Green sono citati *Lignomor* e *Lignomoder*, quando il profilo della forma di humus comprende >35% in volume di legno marcio originato da frammenti legnosi grossolani).

7.9.1 TIPO DI MATERIALI (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *mat_disf_tipo*. Decodifica: *HUM_MNC_T*.

Cod	Descrizione
C	pezzi di corteccia
L	pezzi di legno
F	frutti
S	scheletro minerale
I	materiali da incendio (tracce di carboncini, pezzi di legno bruciati, ecc.)
A	altro (specificare in nota per aggiungere altri codici)

7.9.2 DIMENSIONI (D)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *mat_disf_dim*. Decodifica: *HUM_MNC_D*.

Cod	Definizione	Diametro in mm	Lunghezza in mm
1	Fini	2-10	5-20
2	Medie	10-50	20-100
3	Grossolane	50-250	100-500
4	Molto grossolane	>250	>500

7.9.3 FREQUENZA (F)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *mat_disf_freq*. Decodifica: *HUM_MNC_F*.

Cod	Descrizione
O	presenza occasionale (meno del 2% in volume)
M	presenza modesta (2-5% in volume)
C	presenza comune (5-20 % in volume)
F	presenza frequente (più del 20% in volume)

7.10 RADICI

Si ricorda che la densità radicale (di difficile e complessa determinazione) è un carattere di notevole importanza soprattutto quando riferita alle radici di dimensioni molto piccole (diametro 0,5-1mm), non/poco suberificate, al loro grado di biforcazione e al loro stato sanitario. Si tratta spesso di radici stagionali, a vita breve se crescono ad es. in un ambiente con falda temporanea (condizioni temporaneamente riducenti) e con forti escursioni. La loro densità è anche collegata alle specie vegetali ed alle relative architetture dei sistemi radicali, nonché al periodo stagionale in cui si effettua l'osservazione. Se il rilevatore ritiene che i criteri descrittivi riportati di seguito siano insufficienti, può ricorrere a note in chiaro.

DIMENSIONI

Variabile non codificata, 3 cifre (1 decimale). Campo: radici_dim_org.

Si dichiara il diametro in mm delle radici più frequenti.

Si allegano, come riferimento, le classi attualmente in uso:

<i>DIMENSIONI</i>	<i>mm</i>
Molto fini	<1 mm
Fini	1-2 mm
Medie	2-5 mm
Grossolane	5-10 mm
Molto grossolane	>10 mm

NUMERO E ABBONDANZA

Variabile non codificata, 3 cifre. Campo: radici_num_org.

Si riporta il numero /100 cm². Si allegano le classi attualmente in uso:

Classi di frequenza	Numero di radici su 100 cm ²	
	Radici fini e molto fini	Radici da medie a molto grossolane
Poche	<10	<2
Comuni	10-25	2-5
Molte	25-200	>5
Abbondanti	>200	

Si ricorda che il numero di radici intercettate (contate) su una superficie data, non coincide con il termine "densità radicale" in quanto l'accezione più corretta di quest'ultimo sarebbe da riferirsi alla lunghezza cumulata per unità di volume, per ogni classe dimensionale.

7.11 REAZIONE (PH)

Variabile non codificata, 3 cifre (1 decimale). Campo: pH_org.

Il pH andrebbe determinato in campagna quando si prevede che l'orizzonte in questione non verrà campionato e quindi non sarà analizzato in laboratorio. Poiché si tratta di una prova né particolarmente costosa né impegnativa in ordine di tempo, se ne consiglia comunque l'esecuzione. Si allegano le classi attualmente in uso, che corrispondono abbastanza grossolanamente al limite di attendibilità del test di campo con un indicatore universale.

Si riporta il valore numerico misurato, non la classe.

<i>pH</i>	<i>CLASSE</i>
< 4,5	fortemente acido
4,5 - 5,4	acido
5,5 - 6,5	subacido
6,6 - 7,3	neutro
7,4 - 7,8	subalcalino
7,9 - 8,4	alcalino
> 8,5	fortemente alcalino

7.12 REAZIONE ALL' HCL

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *eff_org*. Decodifica: *EFF_HCL*

La prova è raccomandata soltanto quando il pH dei materiali dell'orizzonte è $\geq 6,5-7$, oppure quando siano evidenti contaminazioni di materiali minerali (ad es. granuli minerali mescolati ai frammenti vegetali e alla sostanza organica fine) nell'orizzonte organico.

<i>Cod.</i>	<i>Classe</i>	<i>Effetti all'udito (campione tenuto vicino all'orecchio)</i>	<i>Effetti alla vista</i>
0	Nulla	Nessuno	Nessuno
1	Molto debole	Da indistinto fino a scarsamente udibile	Nessuno
2	Debole	Da indistinto fino a moderatamente udibile	Debole effervescenza limitata a singoli granuli, appena visibile
		Da moderatamente a distintamente udibile	Debole effervescenza generale visibile ad una attenta osservazione
3	Forte	Facilmente udibile	Moderata effervescenza; bolle evidenti fino a 3 mm di diametro
4	Violenta	Facilmente udibile	Forte effervescenza generale; ovunque bolle, fino a 7 mm di diametro, facilmente visibili.

7.13 NOTE DEGLI ORIZZONTI ORGANICI

Variabile non codificata, memo. Campo: *note_org*.

Possono essere riportate in database, note sugli orizzonti.

7.14 CARATTERI DELL'ORIZZONTE A (ORIZZONTE EMI-ORGANICO)

TIPO DI ORIZZONTE A (T)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *H_orA_tipo* (Tabella SITO). Decodifica: *HUM_A_TIPO*.

Per le definizioni, vedi paragrafo 7.1 alla voce Orizzonti emiorganici/organo-minerali.

<i>Cod.</i>	<i>Definizione</i>
B	biomacrostrutturato
G	di giustapposizione
I	di insolubilizzazione
D	di diffusione

STRUTTURA DELL'ORIZZONTE A (S)

Variabile codificata, 1 carattere. Campo: *H_orA_str* (Tabella SITO). Decodifica: *HUM_A_STRUT*.

<i>Cod.</i>	<i>Definizione</i>
1	Presenza di deiezioni riconoscibili di lombrichi anecici
2	Presenza di deiezioni riconoscibili di lombrichi endogei
3	Granuli puliti con presenza di deiezioni di lombrichi endogei
4	Granuli puliti con presenza di deiezioni di enchitreidi
5	Granuli puliti privi di deiezioni
6	Microaggregati di insolubilizzazione
7	Granuli puliti e materia organica di diffusione

7.15 CLASSIFICAZIONE DELL'HUMUS (RP)

Variabile codificata, 2 caratteri. Campo: H_RPF_class (Tabella SITO). Decodifica: HUM_RPF.

Classificazione dell'humus secondo il Référentiel Pédologique. Riportare nel campo note anche l'anno della classificazione (Variabile non codificata, 4 caratteri. Campo: H_RPF_anno, Tabella SITO).

Orizzonte OH presente	Presenza di un orizzonte A biomacrostrutturato			AMPHIMULL	LA	
	Presenza di un orizzonte A di giustapposizione, oppure assenza dell'orizzonte A	Passaggio abrupto a un orizzonte minerale; possibile presenza di sostanza organica di diffusione	orizzonte OH > 1 cm	MOR	R	
		Passaggio graduale a un orizzonte A di giustapposizione	orizzonte OH > 1 cm orizzonte OH < 1 cm, talvolta discontinuo	DYSMODER EUMODER	DD DE	
Orizzonte OH assente	Orizzonte OF presente	Orizzonte OF continuo, più o meno spesso	orizzonte A di giustapposizione	HÉMIMODER	DH	
			orizzonte A biomacrostrutturato, talvolta con struttura finemente grumosa	DYSMULL	LD	
	Orizzonte OF discontinuo (OFr)		OLIGOMULL	LO		
	Orizzonte OF assente	Presenza dei sottorizzonti OLn e OLv	sottorizzonte OLv spesso e continuo		OLIGOMULL	LO
			sottorizzonte OLv discontinuo		MÉSOMULL	LM
		Presenza del solo sottorizzonte OLn	sottorizzonte OLn continuo; A biomacrostrutturato con struttura grumosa sottorizzonte OLn frequentemente discontinuo; A biomacrostrutturato con struttura grumosa bene espressa e stabile	MÉSOMULL EUMULL	LM LE	

Chiave di determinazione delle FORME DI HUMUS aerobiche (da Brêtes *et al.*, 1992, e da Jabiol *et al.*, 1995; modificata)

Nel caso in cui non si riesca ad arrivare ad una descrizione dettagliata delle forme di humus aerobiche può essere utilizzato il primo livello della classificazione:

CARATTERISTICHE	FORME DI HUMUS	CODICE
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di un orizzonte A biomacrostrutturato • Passaggio graduale tra orizzonti O e A • Predominanza di attività biologica ad opera dei lombrichi 	MULL	L
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di un orizzonte A di giustapposizione • Passaggio graduale tra orizzonti O e A • Predominanza di attività biologica ad opera di meso e macrofauna 	MODER	D
<ul style="list-style-type: none"> • Orizzonte A di diffusione o assente • Predominanza di attività biologica ad opera dei funghi 	MOR	R

7.16 NOTE DEGLI ORIZZONTI A AL DI SOTTO DI ORIZZONTI ORGANICI

Variabile non codificata, memo. Campo: note_humus (Tabella SITO).

Possono essere riportate note sugli orizzonti A al di sotto di orizzonti organici.

Buona parte di quanto esposto in questo capitolo è una libera rielaborazione delle seguenti fonti documentarie:

AA.VV. 2001. *Humus Forestali. Manuale di ecologia per il riconoscimento e l'interpretazione – applicazione alle faggete* -. Centro di Ecologia Alpina. Edizioni CEA. Trento. 1-321. www.cealp.it/attivita/humus.html

Calabrese M.S., A. Mancabelli, G. Nicolini, G. Sartori, A. Zanella. 1996. *Studio degli humus forestali del Trentino*. Centro di Ecologia Alpina. Report N.9. Trento. 1-41.

A.F.E.S. 1995. *Référentiel Pédologique*. INRA. Paris Cedex. 1-332.

Jabiol B., A.Brêthes, J.-F. Ponge, F.Toutain, J.-J.Brun. 1995. *L'humus sous toutes ses formes*. ENGREF. Nancy Cedex. 1-63.