

ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

————— SASSARI —————

DIRETTORE: G. RIVOIRA

COMITATO DI REDAZIONE: M. DATTILO - S. DE MONTIS - F. FATICHENTI
C. GESSA - L. IDDA - F. MARRAS - P. MELIS - A. MILELLA - A. PIETRACAPRINA
R. PROTA - A. VODRET

studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Geopedologia e Geologia Applicata dell'Università di Sassari

(Direttore: Prof. A. Pietracaprina)

S. MADRAU*

**VALUTAZIONE DELLA EVOLUZIONE DI ALCUNI SUOLI
DELLA SARDEGNA SETTENTRIONALE MEDIANTE L'UTILIZZAZIONE
DI UN INDICE MORFOLOGICO. PRIMA NOTA**

RIASSUNTO

L'autore ha utilizzato il sistema di valutazione dei suoli in base a degli indici morfologici, rilevabili durante la descrizione del profilo, proposto da Bilzi e Ciolkosz su alcuni suoli della Sardegna settentrionale. Il lavoro illustra brevemente sia il metodo sia i risultati ottenuti in questa prima prova di valutazione.

SUMMARY

The author has made use the field morphology rating scale for evaluating pedological development by Bilzi and Ciolkosz, in some north sardinian soils. The method and the results, of this first application, are briefly delineated.

RÉSUMÉ

L'auteur a utilisé le méthode pour la valuation de l'évolution des sols, avec des index morphologiques, proposé par Bilzi et Ciolkosz sur des sols de la Sardaigne septentrionale. Dans cet travail l'auteur décrit brièvement le méthode et les résultats obtenus en cette première preuve.

PREMESSA

Secondo Ferrari e Magaldi (1983) un «suolo è definibile come immaturo o poco evoluto quando i processi pedogenetici non hanno provocato una sensibile differenziazione delle caratteristiche chimiche, fisiche, mineralogiche e strutturali dei suoi orizzonti rispetto al parent material». Al contrario un suolo si definisce maturo quando

* Ricercatore presso l'Istituto di Geopedologia e Geologia Applicata. Si ringrazia il prof. P. Baldaccini per la lettura critica del testo.

le sue caratteristiche fisiche, chimiche e mineralogiche esprimono un elevato grado di alterazione e di trasformazione. La stima del grado di maturazione di un suolo è utilizzabile per definire l'età di un suolo, ma ancor di più per realizzare delle cronologie relative tra i suoli o gruppi di suoli, oltre che dare preziose informazioni riguardanti l'evoluzione del paesaggio. Poiché il suolo per svilupparsi ha bisogno di tempi più o meno lunghi esso rappresenta un punto fermo nella storia geomorfologica.

Sono stati proposti numerosi metodi per la valutazione del grado di maturità di un suolo, essi possono essere raggruppati secondo il seguente schema:

- 1) metodi basati sulla valutazione di caratteri morfologici o di altri dati comunque rilevabili o misurabili durante la descrizione in campagna del profilo. Sono, tra i metodi esistenti, forse i più comuni ed utilizzati.
- 2) metodi basati sulla misura di alcune grandezze fisiche, es. il rapporto limo-fine limo totale, oppure le variazioni della densità apparente.
- 3) metodi basati sulla misura di alcune grandezze chimiche. Fra questi il più semplice e diffuso, sia pure modificato dai diversi autori, è la valutazione del rapporto Fe libero-Fe totale. Molto interessante per la validità dei risultati ottenibili è la modifica proposta da Arduino e A.A.:

$$\frac{\text{Fed} - \text{Feo}}{\text{Fet}} \times 100^1$$

- 4) metodi basati sulla alterazione, frequenza e caratteristiche di alcuni minerali primari e/o secondari. Sono degli schemi di valutazione proposti da numerosi autori. A.J. Gerrard (1981) ne cita diversi il primo dei quali è il metodo proposto da Petti-john risalente al 1941. Tutti questi lavori fanno riferimento all'indice di alterazione dei minerali proposto dal Goldich nel 1938, e valutano il grado di maturità dei suoli in base al rapporto esistente tra il contenuto in alcuni minerali non, o scarsamente alterabili, e altri che lo sono più facilmente. Tra tutti ricordiamo il rapporto quarzo-feldspati, e il rapporto anfiboli, pirosseni, olivina contro zircone e tormalina. Ricordiamo infine gli indici basati sulla qualità e/o entità della alterazione presente su una singola specie mineralogica. Per esempio i feldspati mostrano del-

¹ dove:

Fed = ferro estraibili mediante sodio ditionito. È il ferro presente sotto forma di ossidi e idrossidi cristallini.

Feo = ferro estraibile mediante ossalato di ammonio. Corrisponde al ferro in forma non cristallina o amorfa.

Fet = ferro complessivamente presente.

le morfologie di alterazione che si possono correlare con la entità della alterazione subita.

In questa nota abbiamo utilizzato uno schema di valutazione in base alle caratteristiche morfologiche del profilo e dei suoi orizzonti proposto da Bilzi e Ciolkosz nel 1977.

Questo metodo, nelle intenzioni degli autori, può essere utilizzato per «comparare orizzonti fra di loro adiacenti, fornendo una valutazione delle distinzioni tra gli orizzonti di uno stesso profilo, oppure per comparare gli orizzonti del profilo con l'orizzonte C».

Applicazione del metodo

La valutazione per comparazione di orizzonti adiacenti nelle intenzioni degli autori è utilizzabile in tutti quei casi in cui non è osservabile, per i più svariati motivi, l'orizzonte C, oppure dove si riscontrano delle notevoli discontinuità litologiche tra gli orizzonti B e il C. Il secondo scopo, cioè la determinazione dello sviluppo relativo del profilo è applicabile solo dove esistono degli orizzonti con una litologia simile a quella dell'orizzonte C.

In ambedue i casi si attribuisce un punteggio agli orizzonti in base alle differenze esistenti tra le principali caratteristiche morfologiche degli stessi. Le caratteristiche considerate sono:

- hue,
- value,
- chroma,
- classe tessiturale,
- grado, dimensioni, tipo di struttura sia primaria che secondaria,
- consistenza allo stato umido,
- contrasto tra le screziature,
- quantità, spessore, localizzazione delle pellicole di argilla,
- tipo di limite tra gli orizzonti.

Per ciascuna unità di differenza, apprezzata in base ai parametri fissati dalle Munsell Soil Color Charts per il colore e dal Soil Survey Manual per le altre caratteristiche, si attribuisce da un valore variabile da 1 a 3 punti.

Risultati e discussione

Il metodo proposto è stato applicato su alcuni suoli della Sardegna settentrionale. Nella fig. 1 sono illustrati i risultati ottenuti nella valutazione delle distinzioni relative

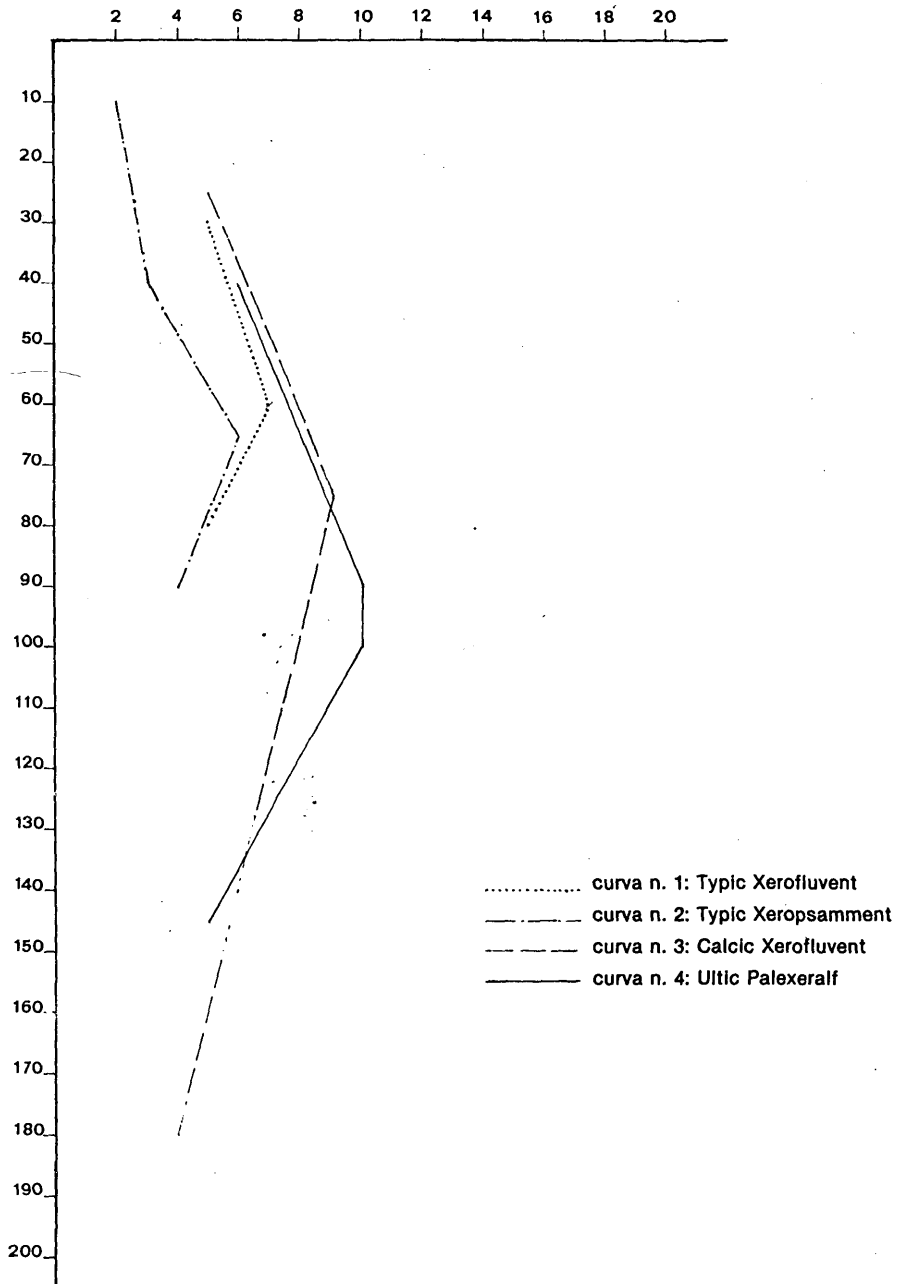


Fig. 1 - Distinzione relativa tra gli orizzonti. Il punteggio ottenuto da ciascun orizzonte è riportato al limite tra gli stessi.

Relative distinctness of the horizons. Data points are plotted at the boundary between the horizons.

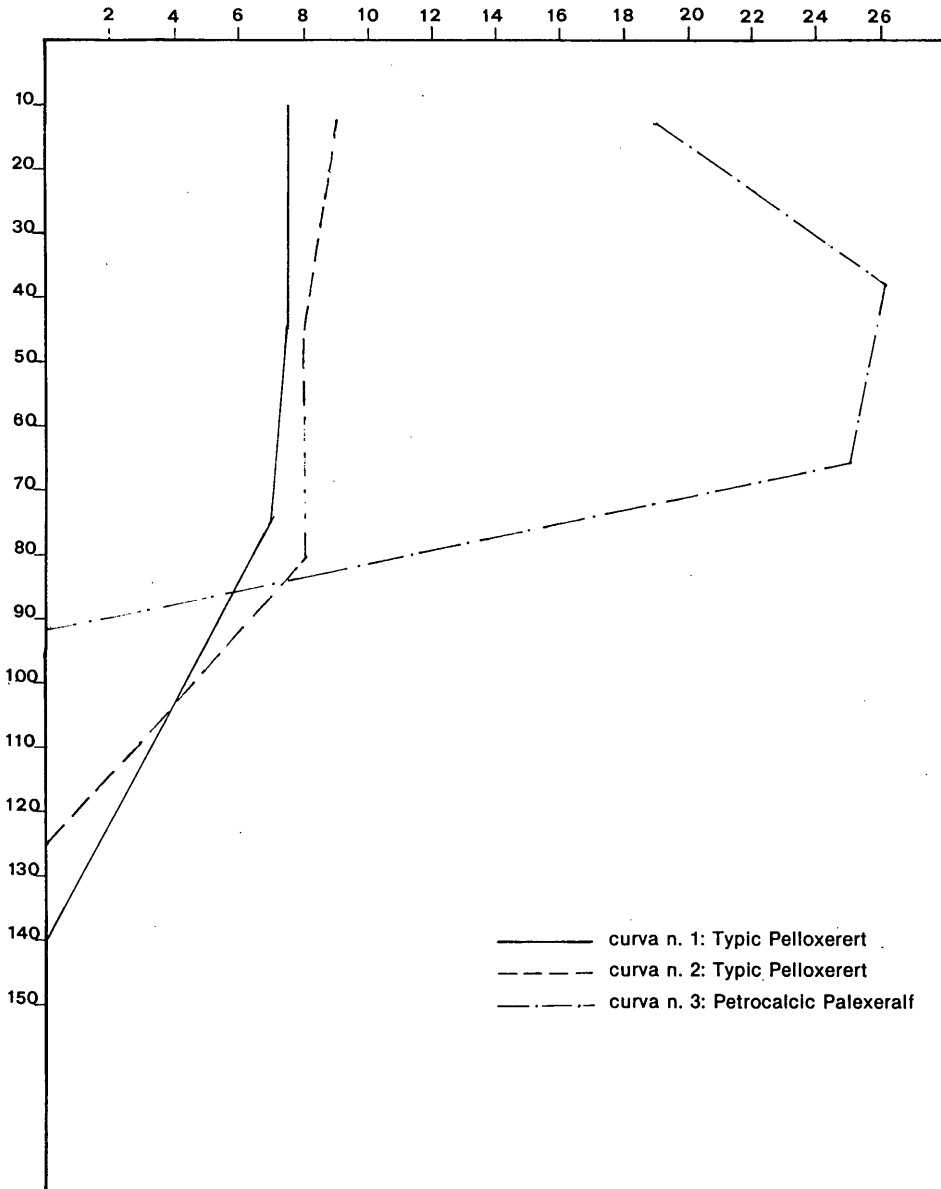


Fig. 2 - Sviluppo relativo del profilo. I dati relativi agli orizzonti sono riportati a metà del loro spessore.
Relative profile development. Data points are plotted at the mid point of the horizons.

tra gli orizzonti, per quattro suoli sviluppatasi su diversi substrati e con diverso grado di maturità. È importante sottolineare che in nessun caso abbiamo ottenuto un punteggio prossimo o superiore a 12. Questo punteggio è stato segnalato dagli autori come indicativo di discontinuità litologiche, e quindi della esistenza di notevoli differenze tra gli orizzonti.

La curva numero 1 si riferisce ad un Typic Xerofluvent descritto in località Sas Baddes in agro di Florinas². È un suolo dal profilo tipo $A_{11}, A_{12}, C_{11}, A_1$, sviluppatosi su delle alluvioni recenti di un piccolo affluente del rio Funtana Ide. Il punteggio massimo raggiunto è 7, e i valori agli estremi della curva sono coincidenti: 4. Ciò significa che tra i diversi orizzonti del profilo non esistono differenze significative, fatta eccezione per l'orizzonte A_{12} nei confronti del C. L'uniformità della curva indica inoltre che non esistono delle differenze sostanziali tra il suolo attuale e il suolo sepolto di cui l'orizzonte $_{11}A_1$ fa parte.

La curva numero 2 si riferisce a un Typic Xeropsamment descritto dal Pietracaprina nella piana del Coghinas³. È un suolo dal profilo $A_{11}, A_{12}, A_{13}, C_1, C_2$ sviluppatosi su di un substrato costituito dalle sabbie delle dune precostiere. Il punteggio massimo raggiunto è 6, con uno scarto tra il valore massimo e minimo di 4 punti. Anche in questo caso siamo in presenza di profilo dal basso grado di maturazione, con gli orizzonti scarsamente differenziati fra di loro. La variazione di direzione della curva indica il passaggio tra gli orizzonti A, poco pedogenizzati, e gli orizzonti C.

La curva numero 3 si riferisce ad un Calcic Xerofluvent, descritto in località Badde Funtana in agro di Sassari⁴. È un suolo dal profilo del tipo $A_{11}, A_{12}, A_{13ca}, A_{14ca}$, sviluppatosi a spese di un vecchio terrazzo alluvionale del rio Mannu di Portotorres. La curva è simile alla numero 1, ma il valore massimo raggiunto e il maggior scarto esistente tra il valore massimo e il minimo, 5 punti, indicano una maggiore maturità del profilo, dimostrata tra l'altro dagli accumuli di carbonati in profondità.

La quarta ed ultima curva è riferibile ad un Ultic Palexeralf, descritto nei pressi di Capanna Pintore nella Nurra di Sassari e non ancora pubblicato. Il suo profilo è del tipo $A_p, B_{21t}, B_{22t}, C_1, B_{21tg}, B_{22tg}$. Si tratta di un suolo che si è sviluppato a spese di una alluvione pliocenica che ha eroso, e poi ricoperto, un suolo più antico. Contrariamente a quanto si è osservato nella curva numero 1, il passaggio tra il suolo attuale e quello sepolto è ben marcato dal tratto ad andamento verticale.

Il primo tratto della curva, il suolo attuale, indica una notevole omogeneità tra gli orizzonti A e B, con una netta differenziazione tra questi ultimi e il C. La omogeneità osservata è una ulteriore conferma della ipotesi che l'orizzonte A_p altro non sia che

² Vedere Baldaccini P. e A.A.: Rapporti tra suoli e loro capacità d'uso..., profilo n. 5

³ Vedere Pietracaprina A.: La bassa valle del fiume Coghinas..., profilo numero 1.

⁴ Vedere Baldaccini P. e A.A.: Il rilievo integrale dell'area Tuttubella..., profilo n. 16.

il top dell'orizzonte B_2 interessato dalle lavorazioni. Anche il secondo tratto della curva, che si riferisce al suolo sepolto, indica una notevole omogeneità tra i sottorizzonti.

Quando l'orizzonte C ha le stesse caratteristiche litologiche degli altri orizzonti del profilo è possibile la comparazione fra questi ultimi e l'orizzonte C. Risulta evidente che nella valutazione del profilo maggiore è il punteggio ottenuto, maggiore è il suo sviluppo relativo, e quindi maggiore risulta la sua età.

Gli autori del metodo ritengono che un punteggio inferiore a 5 sia indice di una differenziazione tra gli orizzonti scarsissima o nulla, un punteggio compreso tra 5 e 8 sia segno di un minimo di differenziazione nei confronti dell'orizzonte C. Punteggi superiori a 8 manifesterebbero invece un discreto grado di differenziazione e quindi un minimo di maturità evolutiva.

Abbiamo applicato questo metodo di valutazione a tre suoli della Sardegna settentrionale e i risultati ottenuti sono riportati nella fig. 2.

Uno scarso sviluppo relativo è indicato dalla curva numero 1 che si riferisce ad un Typic Pelloxerert dal profilo $A_p A_{12} A_{13} AC C$, descritto nei pressi di rio Su Mattone in agro di Olmedo⁵. Uno sviluppo intermedio è indicato dalla curva numero 2 riferendosi anche questa ad un Typic Pelloxerert dal profilo $A_p A_{12} A_{13} C$, sviluppatosi sopra le bentoniti del giacimento di località S'Aliderru nella Nurra di Sassari⁶. Un profilo notevolmente evoluto è rappresentato dalla curva numero 3 che si riferisce ad un Petrocalcic Palexeralf dal profilo $A_p B_{21} B_{22} C_{ca}$, osservabile nei pressi di casa Fiore in località Badde Rebuddu sempre nella Nurra di Sassari⁷.

In mancanza di qualsiasi altro dato di natura litologica, paleontologica, sedimentologica, ecc., non è possibile indicare l'età dei tre suoli. Si può solo dire che i Petrocalcic Palexeralf è dei tre esempi citati il più «vecchio» e che i due Typic Pelloxererts, data la minima differenza di punteggio tra loro esistente, possono essere considerati «coevi».

CONCLUSIONI

Il metodo per la valutazione dello sviluppo pedologico in base alle differenze morfologiche tra gli orizzonti proposto da Bilzi e Ciolkosz, è in grado di fornire, grazie alla sua semplicità un valido aiuto nella valutazione e nella comparazione di profili

⁵ Idem nota 3, profilo n. 25.

⁶ È un profilo descritto dall'autore e non ancora pubblicato.

⁷ Idem nota 3, profilo n. 53.

pedologici, anche quando non sono disponibili i dati relativi alle caratteristiche chimiche e fisiche del profilo o, relativi al grado di alterazione dei minerali primari. Ai fini della datazione dei suoli, pur non avendolo potuto dimostrare in questa nota, il metodo fornisce dei risultati che sono in pieno accordo con quelli ottenibili dalle analisi litologiche, paleontologiche, sedimentologiche, ecc.

Rimane da sottolineare che l'applicazione di questo metodo non è sempre possibile per i suoli descritti in precedenti lavori, in quanto anche nel recente passato ben poca importanza si è data alla descrizione dettagliata dell'orizzonte C, così che per numerosi ed interessanti profili il metodo presentato risulta poco o per niente applicabile.

BIBLIOGRAFIA

- ARDUINO E., BARBERIS F., CARRARO F., FORNO M.G. - Estimating relative ages from iron-oxide/total-iron ratios of soils in the western Po valley, Italy. *Geoderma*, vol. n. 33 (1984), 39-52.
- BALDACCINI P., DETTORI B., GINESU S., MADRAU S., MARCHI M., PASSINO A.M., PIETRACAPRINA A., PULINA M.A. - Il rilievo integrale dell'area Tottubella (Sardegna Nord-Occidentale). *Atti dell'Istituto di Mineralogia e Geologia dell'Università di Sassari*, vol. 2 (1981).
- BALDACCINI P., FORTELEONI G., GINESU S., MADRAU S., PASSINO A.M., PIETRACAPRINA A., PULINA M.A. - Rapporti tra suoli loro capacità d'uso ed erosione in un bacino campione sui sedimenti miocenici del Logudoro. Prime osservazioni: S. Maria di Sea (Sassari). *Atti dell'Istituto di Geopedologia e geologia Applicata della Università di Sassari*, vol. 4 (1983).
- BILZI A.F., CIOLKOSZ E.J. - A field morphology rating scale for evaluating pedological development. *Soil Science*, vol. 124-1 (1977), 45-48.
- FERRARI G.A., MAGALDI D. - Significato ed applicazione della pedologia nella stratigrafia del quaternario. *Boll. Mus. Civi. St. Nat. Verona*, vol. 10 (1983), 315-340.
- GERRAR A.J. - Soil and landforms, pag. 160-161. Allen & Unwin Publishers, London 1981.
- HARDEN J.W. - A quantitative index of soil development from field descriptions: examples from a chronosequence in central California. *Geoderma*, vol. 28 (1982), 1-82.
- PIETRACAPRINA A. - La bassa valle del fiume Coghinas. Studio geopedologico e geomorfologico. *Studi Sassaresi Sez. III, Annali Fac. d'Agraria*, vol. 22 (1974).

APPENDICE

Descrizione dei Profili

A) VALUTAZIONE DELLA DISTINZIONE RELATIVA TRA GLI ORIZZONTI ADIACENTI

Profilo relativo alla curva n. 1

Località: Sas Baddes. Comune di Florinas. Quota 225 m s.l.m. Morfologia: pianura alluvionale recente. Pendenza 2-6%. Pietrosità comune di dimensioni medie e grandi. Drenaggio superficiale normale. Erosione idrica, diffusa e debole. Substrato: alluvioni sabbiose recenti. Uso del suolo: pascolo naturale.

Orizzonte A₁₁:

da 0 a 30 cm. Colore allo stato umido intermedio tra bruno grigiastro molto scuro e bruno grigiastro scuro (10 YR 3,5/2). Scheletro comune, con elementi arrotondati di dimensioni piccole. Aggregazione poliedrica subangolare media e moderata. Consistenza allo stato umido friabile. Porosità intorno al 2% per pori fini. Drenaggio normale. Radici comuni, fini e medie ad andamento verticale. Effervescenza notevole. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte A₁₂:

da 30 a 60 cm. Colore allo stato umido bruno grigiastro molto scuro (10 YR 4/2). Scheletro comune, ad elementi arrotondati di dimensioni piccole. Aggregazione poliedrica subangolare tendente ad angolare, media e moderata. Consistenza allo stato umido friabile. Porosità intorno al 2% per pori fini. Drenaggio normale. Radici tra poche e comuni, fini ad andamento verticale. Effervescenza notevole. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte C₁:

da 60 a 80 cm. Colore allo stato umido tra rosso-bruno grigiastro molto scuro e rosso-bruno grigiastro (2,5 YR 3,5/2). Scheletro frequente con elementi arrotondati e piccoli. Aggregazione poliedrica angolare media e moderata. Consistenza allo stato umido friabile. Porosità scarsa per pori di piccole dimensioni. Drenaggio normale. Radici scarse, fini, ad andamento verticale. Effervescenza notevole. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte _{II}A₁:

oltre gli 80 cm. Colore allo stato umido rosso-bruno grigiastro (2,5 YR 4,5/2). Scheletro comune, con elementi arrotondati e piccoli. Aggregazione poliedrica angolare, media, tra debole e moderata. Consistenza allo stato umido friabile. Porosità < 0,5% per pori fini. Drenaggio normale. Radici assenti. Effervescenza notevole. Attività biologica assente.

Profilo relativo alla curva n. 2*Orizzonte A₁₁:*

da 0 a 6 cm. Sabbioso, privo di scheletro; colore asciutto bruno giallastro (10 YR 5/4); la brunificazione, anche se leggera, è legata alle concimazioni organiche e agli apporti di sostanza organica da parte delle colture sovrastanti. Drenaggio rapido, molto sciolto, né plastico né adesivo allo stato umido. Scarsa attività biologica. Limite inferiore molto graduale e sfumato.

Orizzonte A₁₂:

da 6 a 40 cm. Sabbioso e sempre privo di scheletro; colore asciutto da bruno giallastro chiaro a bruno molto pallido (10 YR 6/4-7/4). Drenaggio ancora molto rapido, molto sciolto, né plastico né adesivo allo stato umido, friabile. Attività biologica assente. Qualche leggera screziatura rossastra. Limite inferiore ancora graduale e sfumato.

Orizzonte A₁₃:

da 40 a 65 cm. Sabbioso e privo di scheletro. Colore asciutto bruno molto pallido (10 YR 7/4). Screziature rossastre leggermente più abbondanti. Per il resto si tratta di un orizzonte molto simile al precedente. Limite inferiore abbastanza netto.

Orizzonte C₁:

da 65 a 85/90 cm. Sabbie della duna precostiera. Colore asciutto bruno molto pallido (10 YR 7/3). Si notano piccoli ciottolotti, estranei alla duna, verso il limite inferiore. Limite inferiore netto.

Orizzonte „C:

oltre i 90 cm. Alluvioni sabbiose e ciottolose fluviali. Ciottolini minuti poligenici frammisti a sabbia medio-grossolana.

Profilo relativo alla curva n. 3

Località: Badde Funtana, ai piedi del Monte Minudo, nella vallata del Rio Mannu, Comune di Sassari. Quota: 30 m s.l.m. Morfologia: terrazzo alluvionale. Pietrosità: < 1%, con elementi di dimensioni maggiori di 20 cm. Roccosità: · 1%. Stato idrico del suolo umido. Drenaggio buono. Erosione idrica diffusa e debole. Substrato: alluvioni attuali. Uso del suolo: pascolo spontaneo.

Orizzonte A_{11} :

da 0 a 25 cm. Colore allo stato umido bruno scuro (10 YR 3,5/3). Scheletro assente. Aggregazione grumosa, debole, molto fine. Molto friabile. Porosità abbondante, con pori piccoli medi e grandi. Effervescenza notevole. Radici abbondanti, piccole ad andamento verticale. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto, ad andamento irregolare.

Orizzonte A_{12} :

da 25 a 75 cm. Colore allo stato umido bruno scuro (10 YR 3/3). Scheletro assente. Aggregazione grumosa tendente a poliedrica subangolare, debole, fine. Molto friabile. Porosità comune, normale, pori piccoli e medi. Effervescenza notevole. Drenaggio normale. Radici abbondanti, piccole, con andamento verticale. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte sottostante abrupto, con andamento irregolare.

Orizzonte A_{13ca} :

da 75 a 180 cm. Colore allo stato asciutto bruno (10 YR 4/4). Scheletro scarso (inferiore a 0,5% in volume), spigoloso, di dimensioni medie. Aggregazione poliedrica angolare, moderata, fine. Leggermente friabile, ma tendente a resistente. Debole cementazione per carbonati. Porosità scarsa, con pori piccoli e grandi. Effervescenza notevole. Drenaggio normale. Radici comuni, medie, ad andamento verticale e orizzontale. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte A_{14ca} :

oltre 180 cm. Colore allo stato asciutto bruno grigiastro scuro (10 YR 4/4). Scheletro 5% in volume, arrotondato e spigoloso, di dimensioni medie. Aggregazione prismatica, forte, media. Resistente. Cementazione debole per carbonati. Porosità scarsa, con pori piccoli. Effervescenza notevole. Drenaggio normale. Radici scarse.

Profilo relativo alla curva n. 4

Località Capanna Pintore nella Nurra di Sassari, comune di Sassari. Quota 40 m s.l.m. Morfologia: terrazzo alluvionale. Pietrosità superficiale intorno al 5% per elementi ciottolosi. Drenaggio lento. Erosione idrica, diffusa e debole. Substrato del suolo attuale costituito da delle alluvioni plioceniche. Uso del suolo: prato-pascolo.

Orizzonte A_p :

da 0 a 40 cm. Colore allo stato umido bruno scuro (7,5 YR 4/4). Scheletro intorno al 5%, spigoloso e minuto. Aggregazione poliedrica subangolare, media, forte, friabile. Tessitura franco-argillosa. Porosità comune per pori molto piccoli. Drenaggio normale. Radici comuni, ad andamento obliquo e verticale, piccole. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte B_{21t} :

da 40 a 65 cm. Colore allo stato umido rosso-giallastro (5 YR 4/6). Scheletro intorno al 5%, spigoloso e minuto. Tessitura argillosa. Presenza di rivestimenti in quantità comune di argille con ossidi e idrossidi di Fe e Mn sugli aggregati e nei pori. Aggregazione poliedrica angolare grossolana, forte, friabile. Porosità poca per pori molto piccoli. Drenaggio lento. Radici assenti. Attività biologica assente. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte B_{22t} :

da 65 a 90 cm. Colore allo stato umido rosso-giallastro (5 YR 4/6) per il 50% del volume del suolo. Scheletro intorno al 5%, spigoloso e minuto. Tessitura argillosa. Presenza di rivestimenti di argille con ossidi e idrossidi di Fe e Mn dai colori bruno giallastro (10 YR 5/6) interessanti il 30% del volume e bruno giallastro (10 YR 5/4) interessanti il 15% del volume, sugli aggregati e nei pori. Aggregazione poliedrica angolare grossolana, forte, friabile. Concrezioni di Fe e Mn di colore nero (2,5 Y 2/0), che interessano il 5% del volume, soffici e dal contorno diffuso. Porosità poca per pori molto piccoli. Drenaggio lento. Radici assenti. Attività biologica assente. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C :

da 90 a 100 cm. È costituito da un pacco di ciottoli, oltre il 90% del volume, arrotondati e fortemente cementati.

Orizzonte $_{II}B_{21g}$:

da 100 a 145 cm. Colore allo stato umido rosso giallastro (5 YR 4/6) per il 50% del volume del suolo. Scheletro intorno al 2% molto minuto. Tessitura argillosa. Presenza di abbondanti rivestimenti di ossidi e idrossidi di Fe e Mn dal colore rosso giallastro (10 YR 5/4), diffusi sugli aggregati e nei pori. Aggregazione poliedrica angolare grossolana, forte, friabile. Concrezioni di Fe e Mn di colore nero (2,5 Y 2/0) che interessano il 5% del volume, soffici e dal contorno diffuso. Screziature diffuse, interessanti il 40% circa del volume dell'orizzonte, di colore grigio bruno (10 YR 5/2) e grigio-grigio chiaro (10 YR 6,5/1). Drenaggio lento. Porosità, radici e attività biologica assenti. Limite con l'orizzonte sottostante chiaro e lineare.

Orizzonte $_{III}B_{22g}$:

da 145 a 200 cm e oltre allo stato umido rosso giallastro (5 YR 4/6) per l'80% del volume del suolo. Scheletro intorno al 2% molto minuto. Tessitura argillosa. Presenza di abbondanti rivestimenti di ossidi e idrossidi di Fe e Mn dal colore rosso giallastro (10 YR 5/4), diffusi sugli aggregati e sui pori. Aggregazione poliedrica angolare grossolana, forte, friabile. Concrezioni di Fe e Mn di colore nero (2,5 Y 2/0) che interessano il 5% circa del volume, soffici e dal contorno diffuso. Screziature diffuse in tutta la massa del profilo, interessanti il 15% circa del volume dell'orizzonte, di colore grigio (2,5 YR 5/0). Drenaggio lento. Porosità, radici e attività biologica assenti.

B) VALUTAZIONE PER LA DETERMINAZIONE DELLO SVILUPPO RELATIVO**Profilo relativo alla curva n. 1**

Località: Riu Su Mattone, nei pressi di casa Don Nicola. Comune di Olmedo. Quota: 40 m s.l.m. Morfologia pianeggiante. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Erosione idrica, diffusa e debole. Substrato: alluvioni attuali. Uso del suolo: pascolo spontaneo.

Orizzonte A_p:

da 0 a 20 cm. Colore allo stato umido grigio molto scuro (10 YR 2,5/1). Scheletro arrotondato e minuto. Aggregazione poliedrica subangolare fine, moderata. Pori abbondanti, molto piccoli, piccoli, medi e grandi. Drenaggio normale. Radici abbondanti, ad andamento verticale, medie e piccole. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento irregolare.

Orizzonte A₁₂:

da 20 a 50 cm. Colore allo stato umido nero (10 YR 2/1). Scheletro spigoloso e minuto. Aggregazione poliedrica subangolare, fine e media, moderata. Pori comuni, molto piccoli, piccoli e medi. Drenaggio normale. Radici abbondanti ad andamento verticale, piccole. Attività biologica intensa. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte A₁₃:

da 50 a 100-105 cm. Colore allo stato umido grigio molto scuro (10 YR 3/1). Scheletro spigoloso e minuto. Aggregazione poliedrica angolare, media, moderata. Concrezioni di carbonati, soffici. Pochi pori, molto piccoli e piccoli. Effervescenza notevole. Drenaggio lento. Radici scarse. Attività biologica scarsa. Limite con l'orizzonte inferiore chiaro, ad andamento lineare.

Orizzonte AC:

da 100-105 a 170-180 cm. Colore allo stato umido nero (10 YR 2/1). Scheletro spigoloso e minuto. Aggregazione prismatica, media e grossolana. Facce di pressione abbondanti. Drenaggio impedito. Radici assenti. Attività biologica assente. Limite con l'orizzonte C graduale ad andamento irregolare.

Profilo relativo alla curva n. 2

Località: S'Aliderru nei pressi di Casa Bussu nella Nurra di Sassari. Quota 55 m s.l.m. Morfologia pianeggiante. Pendenza inferiore al 2%. Pietrosità e rocciosità assente. Drenaggio lento. Uso del suolo: seminativo. Substrato costituito da delle alluvioni attuali finissime su delle argille bentonitiche.

Orizzonte A₁₁:

da 0 a 26 cm. Colore allo stato umido grigio molto scuro (10 YR 3/1). Scheletro intorno al 10%, minuto e spigoloso. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare media, forte, friabile. Porosità comune per pori molto piccoli e piccoli. Effervescenza assente. Drenaggio normale. Radici comuni molto piccole e piccole, ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica media. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte A₁₂:

da 26 a 50 ÷ 60 cm. Colore allo stato umido grigio molto scuro (10 YR 3/1). Scheletro intorno al 5%, minuto e spigoloso. Tessitura argillosa. Aggregazione poliedrica subangolare grossolana, forte, resistente. Facce di pressione e di scivolamento comuni. Porosità comune per pori molto piccoli e piccoli. Drenaggio lento. Radici scarse molto piccole ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica scarsa. Effervescenza assente. Limite con il sottostante orizzonte chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte A₁₃:

da 50 ÷ 60 a 105 cm. Colore allo stato umido bruno scuro (10 YR 3/2). Scheletro intorno al 5%, minuto e spigoloso. Tessitura argillosa. Aggregazione polidrica subangolare grossolana, forte, resistente. Facce di scivolamento e di pressione da comuni ad abbondanti. Porosità comune per pori molto piccoli e piccoli. Drenaggio da lento a molto lento. Radici scarse molto piccole e piccole ad andamento obliquo e verticale. Attività biologica scarsa. Effervescenza assente. Limite con il sottostante orizzonte abrupto e lineare.

Orizzonte C:

da 105 a 200 cm e oltre. Colore allo stato umido giallo pallido (5 Y 7/3). È costituito da argille bentonitiche derivanti dalla alterazione di cineriti vulcaniche.

Profilo relativo alla curva n. 3

Località: Badde Rebuddu, nei pressi di casa Fiore. Comune di Sassari. Quota: 71 m s.l.m. Morfologia: pianura e terrazzo. Pendenza: intorno al 2%. Pietrosità assente. Rocciosità assente. Erosione idrica diffusa e debole. Drenaggio buono. Substrato: conglomerati grossolani ad elementi calcarei, oligo-miocenici.

Orizzonte A_p:

da 0 a 25-30 cm. Colore allo stato umido bruno molto scuro (10 YR 2/2). Scheletro intorno al 5% in volume, medio e minuto. Aggregazione poliedrica subangolare, fine e media, forte. Resistente. Concrezioni dure di carbonati in quantità > 1%. Pori abbondanti, piccoli e medi. Drenaggio normale. Radici abbondanti ad andamento verticale. Attività biologica media. Limite con l'orizzonte inferiore chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte B_{21t}:

da 25-30 a 50 cm. Colore allo stato umido bruno rossastro scuro (2,5 YR 3/4). Scheletro intorno al 7% in volume, medio e minuto. Rivestimenti abbondanti di argille e argille con humus sugli aggregati e nei pori. Aggregazione prismatica, fine e media, forte. Resistente. Facce di pressione in quantità maggiori del 20%. Facce di scivolamento in quantità minori dell'1%. Concrezioni dure di carbonati intorno al 2%. Pochi pori piccoli. Drenaggio molto lento. Scarse radici ad andamento verticale. Attività biologica media. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte B_{22t}:

da 50 a 80 cm. Colore allo stato umido rosso scuro (2,5 YR 3/6). Scheletro intorno al 7% in volume, medio e minuto. Rivestimenti abbondanti di argille e argille con humus sugli aggregati e nei pori. Aggregazione prismatica, fine e media, forte. Resistente. Facce di pressione in quantità maggiori del 20%. Concrezioni dure di carbonati intorno al 2%. Pochi pori piccoli. Drenaggio molto lento. Radici scarse ad andamento verticale. Attività biologica media. Limite con l'orizzonte inferiore abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte C_{ca}:

oltre 80 cm. Colore allo stato umido bianco tendente al rosa (7,5 YR 8/2). Fortemente cementato per carbonati. Scheletro intorno al 90% in volume, spigoloso. Effervescenza intensa.