

ALLEGATO A



Manuale Operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale.

INDICE

Premessa

1. I dati pedologici di base - Carte dei suoli

2. La capacità d'uso dei suoli

2.1 Fondamenti scientifici

2.2 La metodologia utilizzata in Piemonte

2.3 le limitazioni e la loro classazione

3. Esempi di suoli rappresentativi delle 8 classi di capacità d'uso dei suoli

4. Le Carte dei Suoli del Piemonte su internet

5. Il rilievo pedologico a scala aziendale per definire la capacità d'uso dei suoli

5.1 Dove realizzare le osservazioni (trivellate e profili)

5.2 Come procedere nella realizzazione e descrizione del profilo

5.3. Fasi di descrizione di un profilo pedologico

5.4 Come procedere nella realizzazione e descrizione della trivellata

6. I principali problemi di interpretazione riscontrati

Glossario

Allegati

Scheda di rilevamento (riduzione scheda Ipla)

Manuale di rilevamento (riduzione manuale Ipla)

Premessa

La “Carta di capacità d’uso dei suoli” è uno strumento di classificazione che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche.

La metodologia adottata, elaborata per gli Stati Uniti nel lontano 1961 da Klingebiel et al., considera esclusivamente i parametri fisici e chimici del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico, che vengono giustamente lasciate ad economisti e politici.

A livello regionale è ormai evidente come la capacità d’uso dei suoli stia divenendo uno strumento fondamentale per molti aspetti della pianificazione territoriale, in particolare quando si ha in programma di mutare la destinazione d’uso di una determinata area.

Non possiamo più permetterci di considerare il suolo come un semplice supporto o un come elemento da sfruttare e basta. Occorre, in ogni azione che si intraprende, fare un bilancio costi-benefici, considerando tutte le variabili in gioco.

Questo breve testo, oltre ad una esplicitazione dei criteri di base utilizzati in Piemonte per elaborare le cartografie alle diverse scale e ad alcune considerazioni metodologiche, ha l’obiettivo di guidare il tecnico che si appresta a definire la capacità d’uso dei suoli a livello aziendale.

Torino, gennaio 2010

1. I dati pedologici di base - Carte dei suoli

Il Piemonte, al pari di molte altre regioni italiane, ha realizzato e pubblicato recentemente la Carta dei suoli a scala 1:250.000 (Ipla–Regione Piemonte, 2007. Selca, Firenze); un documento di sintesi che racchiude le conoscenze acquisite sino ad ora, derivate da rilevamenti, analisi, valutazioni e confronti che hanno avuto inizio alla fine degli anni 1960.

La carta regionale dei suoli è il documento di base da cui sono già state derivate molteplici interpretazioni cartografiche, utili nell'ambito di numerosi aspetti legati all'agronomia e all'uso delle terre, all'ambiente e all'insieme delle problematiche legate alla conservazione del territorio. Tra le carte derivate, certamente una di quelle di maggiore interesse è la Carta di capacità d'uso dei suoli del Piemonte a scala 1:250.000 (in fase di pubblicazione).

Per quanto riguarda i dati relativi alla scala di semidettaglio (1:50.000), è ormai prossimo l'obiettivo inerente il completamento della cartografia per i territori della pianura piemontese, previsto per la fine del 2010.

Ad oggi, sulla totalità delle superfici di pianura delle province di Alessandria, Cuneo, Torino, Asti e Biella, sono disponibili le cartografie dei suoli in scala 1:50.000. Restano ancora da coprire la parte centrale e orientale della provincia di Vercelli e quella centrale e meridionale della provincia di Novara.

Per quanto concerne l'area collinare la carta dei suoli a scala 1:50.000 è acquisita per tutti i versanti collinari della provincia di Asti e per una parte significativa dei rilievi alessandrini settentrionali.

Un discorso a parte merita la montagna piemontese che rappresenta oltre un terzo della superficie regionale. Qui non esistono per ora le carte dei suoli a scala 1:50.000 anche se sono in fase di elaborazione progetti che potrebbero, nel breve termine, condurre ad iniziare questo approfondimento, almeno in alcune aree pilota.

La mole di dati di cui si è accennato ha consentito su tutte le aree cartografate a scala 1:50.000 di produrre, alla medesima scala, le Carte di capacità d'uso dei suoli.

2. La capacità d'uso dei suoli

La cartografia della capacità d'uso dei suoli è il principale strumento che consente, in modo semplice, di differenziare i suoli a seconda delle potenzialità produttive in ambito agro-silvo-pastorale. A scala di semi-dettaglio (1:50.000) la capacità d'uso dei suoli può (o deve) essere utilizzata nella definizione della pianificazione territoriale e agraria, a diversi gradi di dettaglio.

2.1 Fondamenti scientifici

La classificazione di capacità d'uso dei suoli è uno fra i numerosi raggruppamenti interpretativi fatti essenzialmente per scopi agrari o agro-silvo-pastorali. Come tutti i raggruppamenti interpretativi, la capacità d'uso parte da ciascuna Unità Cartografica, che è il cardine dell'intero sistema. In questa classificazione, i suoli arabili sono raggruppati secondo le loro potenzialità e limitazioni per la produzione sostenibile delle colture più comunemente utilizzate, che non richiedono particolari sistemazioni e trattamenti del sito. I suoli non arabili (suoli non adatti all'uso sostenibile e prolungato per colture agrarie) sono raggruppati secondo le loro potenzialità e limitazioni alla produzione di vegetazione permanente e secondo il rischio di degradazione del suolo nel caso di errori gestionali.

La capacità d'uso dei suoli prevede un sistema di classificazione in tre livelli gerarchici: Classe, Sottoclasse e Unità. Nella metodologia utilizzata in Piemonte, analogamente a quanto previsto in numerose altre regioni italiane, l'Unità di capacità d'uso non è utilizzata.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi 1, 2, 3 e 4 ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi 5, 6, 7 e 8, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe 5 dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

- Classe 1 Limitazioni all'uso scarse o nulle. Ampia possibilità di scelte colturali e usi del suolo.
- Classe 2 Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative.
- Classe 3 Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.
- Classe 4 Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.
- Classe 5 Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Praticoltura, pascolo e bosco sono usi possibili insieme alla conservazione naturalistica.
- Classe 6 Limitazioni severe che rendono i suoli generalmente non adatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo in alpeggio, alla forestazione, al bosco o alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- Classe 7 Limitazioni molto severe che rendono i suoli non adatti alle attività produttive e che restringono l'uso alla praticoltura d'alpeggio, al bosco naturaliforme, alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- Classe 8 Limitazioni che precludono totalmente l'uso produttivo dei suoli, restringendo gli utilizzi alla funzione ricreativa e turistica, alla conservazione naturalistica, alla riserva idrica e alla tutela del paesaggio.

La sottoclasse è il secondo livello gerarchico nel sistema di classificazione della capacità d'uso dei Suoli. I codici "e", "w", "s", e "c" sono utilizzati per l'indicazione sintetica delle sottoclassi di capacità d'uso. La sottoclasse entra maggiormente nel dettaglio dell'analisi delle limitazioni. Di seguito si propone una definizione direttamente tratta dalla metodologia americana.

- La sottoclasse "e" è concepita per suoli sui quali la suscettibilità all'erosione e i danni pregressi da erosione sono i principali fattori limitanti.
- La sottoclasse "w" è concepita per suoli in cui il drenaggio del suolo è scarso e l'elevata saturazione idrica o la falda superficiale sono i principali fattori limitanti.
- La sottoclasse "s" è concepita per tipologie pedologiche che hanno limitazioni nella zona di approfondimento degli apparati radicali, come la scarsa profondità utile, pietrosità eccessiva o bassa fertilità difficile da correggere.
- La sottoclasse "c" è concepita per suoli per i quali il clima (temperatura e siccità) è il maggiore rischio o limitazione all'uso.

Le Sottoclassi non sono assegnate nella classe 1.

2.2 La metodologia utilizzata in Piemonte

La "Carta di capacità d'uso dei suoli del Piemonte" è un caposaldo della storia pedologica regionale, in quanto la prima versione alla scala 1:250.000, redatta nel lontano 1982, costituì il primo esempio di cartografia pedologica per la nostra Regione e per l'Italia.

Pur essendo una carta derivata, essa uscì anticipando la carta dei suoli per motivi strategici: allora serviva un primo documento per orientare la pianificazione regionale e, nello stesso tempo, una dimostrazione immediata dell'efficacia delle informazioni pedologiche a scala regionale.

Oggi con molti più dati a disposizione, sia a scala di semi-dettaglio (1:50.000) sia a scala regionale (1:250.000) si è proceduto ad una revisione complessiva della capacità d'uso dei suoli piemontesi che però trae gran parte dell'impostazione metodologica dalla carta del 1982.

Tra le modifiche attuate appare importante citare che il fattore clima relativo allo stress idrico, per uniformità, non è stato considerato, portando ad una classificazione che considera tutta la superficie come fosse irrigabile. Inoltre è stato introdotto il parametro di limitazione per fertilità, del resto previsto dalla metodologia originaria americana e sono state apportate variazioni significative alle classi di profondità utile del suolo.

Di seguito viene riportata la tabella interpretativa utilizzata.

Classe	Profondità utile (cm)	Pendenza (°)	Pietrosità (%)	Fertilità	Disp.O ₂	Inond.	Lavorabilità	Erosione franosità
1	>100	<5	<5	Buona	Buona	>6 anni	Buona	Assente
2	76-100	<5	<5	Moderata	Moderata	>6 anni	Moderata	Assente
3	51-75	5-10	5-15	Scarsa	Imperfetta	>6 anni	Scarsa	Lieve
4	26-50	11-20	16-35		Scarsa	>6 anni	Molto scarsa	Moderata
5			>35			=6 anni		
6		21-35						Forte
7	10-25	>35			Molto scarsa			
8	<10							

La tabella deve essere utilizzata considerando la cosiddetta “legge del minimo”: la capacità d'uso non viene determinata dalla media dei caratteri pedologici, ma dal parametro considerato come più limitante.

Per quanto riguarda poi l'attribuzione di queste limitazioni alle sottoclassi di capacità d'uso, viene riportata di seguito l'apposita tabella, che fa riferimento a quanto previsto dalla metodologia standard, specificando il significato della lettera in corsivo e del numero che accompagna la definizione delle classi:

s	Limitazioni di suolo	1	Profondità per le radici
		2	Lavorabilità
		3	Pietrosità
		4	Fertilità
w	Limitazioni idriche	1	Disponibilità di ossigeno
		2	Rischio di inondazione
e	Limitazioni stagionali	1	Pendenza
		2	Erosione

2.3 le limitazioni e la loro classazione

Come si può osservare dalla tabella interpretativa i parametri fondamentali da osservare nella definizione della capacità d'uso di un suolo sono: profondità utile, pendenza, pietrosità, fertilità, disponibilità di ossigeno, inondabilità, lavorabilità e rischio di erosione o franosità.

2.3.1 Profondità utile

La profondità utile dei suoli individua lo spessore di suolo biologicamente attivo, esplorabile e utilizzabile dalle piante per trarne acqua ed elementi nutritivi. La profondità utile, espressa in centimetri, è definita come distanza tra la superficie e la base del profilo che costituisce un ostacolo alla penetrazione della maggior parte delle radici (roccia madre, orizzonte indurito, strato eccessivamente ghiaioso o sabbioso, falda acquifera).



Marano Ticino (No): profondità utile superiore a 100 cm.



Cameri (No): profondità utile di circa 80 cm per contatto con orizzonte ghiaioso.



Carisio (Vc): Profondità utile limitata a 70 cm per presenza di un orizzonte fortemente compatto.



Valle Orco (To): profondità utile di 35 cm per contatto litico con gneiss.



Val Varaita (Cn): profondità utile di circa 25 cm per contatto litico con calcescisti.



Valle Stura di Lanzo (To): 10 cm di profondità utile per contatto litico con rocce serpentinitiche.

I suoli più profondi sono solitamente ubicati in pianura e in collina, mentre in montagna i frequenti affioramenti rocciosi riducono lo spessore esplorabile dalle radici. Anche in area pianeggiante e collinare, tuttavia, possono essere riscontrate tipologie pedologiche caratterizzate da scarsa profondità utile, soprattutto a causa delle ghiaie, falda affiorante o presenza di orizzonti fortemente induriti.

2.3.2 Pendenza

Tra i parametri presi in considerazione nella definizione della capacità d'uso dei suoli del Piemonte, certamente la pendenza è da attribuire ai caratteri morfologici più che pedologici, anche se evidentemente, come noto, il tipo di morfologia condiziona – e non poco – la genesi e l'evoluzione dei suoli.

Questo importante parametro ambientale viene considerato all'interno della metodologia poiché le possibilità e la facilità di meccanizzazione delle pratiche colturali dipendono direttamente dal grado di pendenza degli appezzamenti.



Alessandria: suolo su superficie pianeggiante di fianco al Tanaro.



Azzano d'Asti (At): superficie di raccordo tra pianura e collina.



Castel Boglione (At): versante collinare a debole pendenza dove la meccanizzazione è possibile.



Tigliole (At): transizione tra una viticoltura residuale e il bosco di invasione.



Mombercelli (At): versante collinare a notevole pendenza dove il bosco è l'unico utilizzo possibile.

Nella nostra regione tutta l'area pianeggiante si pone all'interno dei 5° di pendenza, tranne alcune peculiari porzioni territoriali che sono da individuare nelle scarpate dei terrazzi (che collegano differenti livelli di pianura) e in una parte delle superfici dei terrazzi antichi, dove i processi erosivi hanno modellato un profilo di frequente assai ondulato. L'area delle colline piemontesi si situa quasi tutta all'interno delle due classi di pendenza comprese tra 10° e 20° e tra 20° e 35°; l'area montana tra le due classi comprese tra 20° e 35° e la classe superiore ai 35°.

2.3.3 Pietrosità

La pietrosità di un suolo può essere intesa come "pietrosità superficiale" (percentuale della superficie coperta da elementi litici di dimensioni superiori a 2 mm) o come "pietrosità intrinseca" (percentuale in volume di un suolo, derivata dalla media ponderata degli orizzonti all'interno della sezione di controllo, occupata da elementi litici di dimensioni superiori a 2 mm). All'interno della tabella la pietrosità può essere intesa sia con la prima che con la seconda accezione. E' peraltro evidente che uno strato ghiaioso (pietoso) che supera abbondantemente il 35% in volume

rappresenta anche una limitazione all'approfondimento degli apparati radicali, quindi automaticamente riduce la profondità utile del suolo.



Pontecurone (Al): suolo completamente privo di pietre.



Bardonecchia in Valle Susa (To): suolo di versante con percentuale ridotta di scheletro (5-15%).



Santhià (Vc): suolo di pianura ricco di ghiaie (15-35%) ma con scarsa pietrosità superficiale.

Una percentuale ridotta di pietre (purché di dimensioni non eccessive) non può essere considerata limitante; tuttavia se il volume occupato cresce percentualmente in modo notevole vi sono una serie di effetti negativi collegabili essenzialmente a due aspetti. Il primo riguarda la maggiore difficoltà nelle lavorazioni, il secondo è strettamente collegato alla minore capacità del suolo di trattenere l'acqua e al minore volume esplorabile dalle radici, con effetti evidenti sulle minori possibilità colturali e sul difficile sostentamento idrico della vegetazione.

2.3.4 Fertilità

La fertilità è un uno degli argomenti più controversi e complessi, sul quale da decenni si confrontano chimici agrari, agronomi, pedologi, tecnici delle associazioni di categoria e conduttori delle aziende.

Per la definizione della capacità d'uso dei suoli si è optato di utilizzare un modo semplice e immediato per dare una valutazione sommaria di questa importantissima variabile. Di seguito è riportata la tabella di interpretazione utilizzata.



Pian della Mussa in Valle Stura di Lanzo (To): suolo di conoide con percentuale di pietre > 35%.

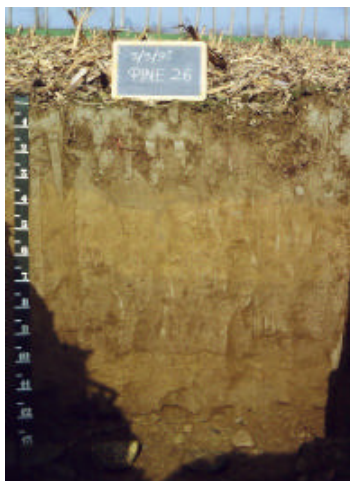
CSC	pH	>8,5	6,5-8,5	5,5-6,4	4,5-5,4	<4,5
alta: >20 meq/100g		moderata	buona	buona	moderata	scarsa
media: 10-20 meq/100g		moderata	buona	buona	moderata	scarsa
bassa: <10 meq/100g		scarsa	buona	moderata	scarsa	scarsa
Se il rapporto Ca/Mg è inferiore a 1 si scala di una classe la definizione.						
Se il Na occupa più del 15% del complesso di scambio si scala di una classe la definizione.						
La definizione viene fatta ponderando i dati degli orizzonti compresi nella sezione di controllo.						

I limiti di una interpretazione di questa natura sono evidenti per gli aspetti suddetti, ma soprattutto per una ulteriore considerazione: in questa valutazione manca completamente uno dei fattori più

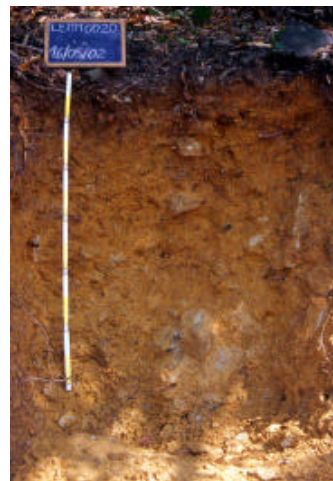
importanti delle produzioni agrarie che è l'acqua. Ma, come sottolineato ampiamente, le nostre interpretazioni sulla capacità d'uso prescindono dal possibile deficit idrico dei suoli.



Solere (Al): suolo a fertilità buona (CSC media e reazione alcalina).



Vigone (To): suolo a fertilità moderata (CSC bassa e reazione subacida).



Sud di Lerma (Al): suolo a fertilità bassa (CSC bassa, reazione acida e rapporto Ca/Mg < 1).

2.3.5 Disponibilità di ossigeno

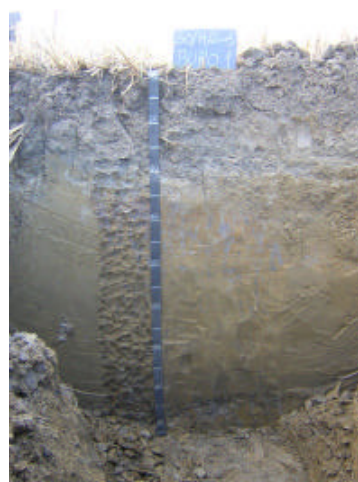
Si riferisce alla disponibilità di ossigeno per l'attività biologica nel suolo, soprattutto in relazione all'attività degli apparati radicali. Tale parametro viene valutato durante il rilievo in campo in base alla presenza di acqua libera o di imbibizione capillare, a tracce di idromorfia dedotte da evidenze di condizioni di riduzione negli orizzonti pedologici, alla profondità della prima falda acquifera. Si tratta, senza dubbio, di uno degli aspetti più complessi della pedologia, poiché è solo con la descrizione e l'osservazione che si possono trarre le indicazioni necessarie. D'altra parte, la disponibilità di ossigeno per le radici consente di evidenziare quali colture devono essere escluse e quali specie possono invece ottenere buoni risultati produttivi.



Alta Val Formazza (Vb): suolo con buona disponibilità di ossigeno. L'acqua è rapidamente rimossa dal suolo.



Sali Vercellese (Vc): disponibilità di ossigeno moderata come evidenziato dai colori grigi oltre gli 80 cm di profondità.



Buronzo (Vc): permeabilità ridotta e sommersione dei campi per le risaie sono premesse per una disponibilità di ossigeno imperfetta.



Staffarda (Cn): una falda quasi affiorante condiziona una disponibilità di ossigeno scarsa.



Chiaverano (To): suoli con attivo processo di paludizzazione (torbiere). Disponibilità di ossigeno molto scarsa.

Sul territorio regionale vi sono situazioni pedologiche molto eterogenee che comprendono tutte le casistiche possibili. Nelle aree montane e collinari sono ampiamente maggioritari i suoli con una buona disponibilità di ossigeno. In pianura, viceversa, la disponibilità di ossigeno dei suoli è legata soprattutto ad altri due caratteri: tessitura e profondità della prima falda acquifera. In suoli ricchi di argille e limi fini, la permeabilità molto rallentata può innescare fenomeni di riduzione per una permanenza dell'acqua per lunghi periodi. In alcune porzioni territoriali della pianura, in particolare nelle zone poste più a valle degli ampi conoidi montani, da nord a sud della regione, sono frequenti aree con falde molto prossime alla superficie che influenzano i suoli, creando condizioni di scarsa disponibilità di ossigeno più o meno accentuate.

2.3.6 Inondabilità

Tra tutte le variabili considerate è, con buona probabilità, la più difficile da valutare e utilizzare senza commettere errori grossolani. Vi sono infatti alcune criticità di cui tener conto.

- Definire se l'inondabilità è maggiore o minore ad un tempo di ritorno di 6 anni richiede una serie di dati che spesso non è disponibile.
- La creazione di arginature artificiali può modificare nettamente la situazione.
- La definizione dell'inondabilità per l'intera Unità cartografica considerata è spesso fuorviante anche in presenza di analoghe tipologie pedologiche, le terre più prossime ai corsi d'acqua sono più inondabili rispetto a quelle più distanti.



Valmacca (Al): suolo con evidente successione di depositi recenti di materiale alluvionale del Po.



Valenza (Al): suolo situato a molti metri di dislivello dal corso del Po, non più inondabile da molti anni.

A livello regionale è evidente che l'inondabilità si concentra in prossimità dei corsi d'acqua, in particolare di quelli caratterizzati da maggiori portate.

2.3.7 Lavorabilità

La lavorabilità è la resistenza che offre il suolo alla penetrazione di un corpo solido come la vanga, la zappa, il vomere. (A. Giordano – Pedologia, 1999 – Utet). La valutazione di questo parametro è assai utile in quanto permette di evidenziare eventuali condizionamenti nella scelta delle macchine agricole e di individuare limiti che possono derivare dal ridotto arco temporale nel quale effettuare le lavorazioni senza creare danni rilevanti al suolo.

Di seguito si inserisce la tabella di valutazione della lavorabilità utilizzata.

Classi	Descrizione
Buona	Condizioni ottimali per le lavorazioni. Pietrosità scarsa o assente nel topsoil. La tessitura e la struttura del suolo consentono un drenaggio da rapido a buono.
Moderata	Le lavorazioni possono essere eseguite correttamente soltanto in determinate condizioni di umidità del suolo a causa delle caratteristiche tessiturali. Può verificarsi usura degli organi lavoranti a causa dello scheletro presente nel topsoil tali da consigliare la riduzione delle profondità di intervento.
Scarsa	Le lavorazioni possono essere eseguite correttamente soltanto con il suolo "in tempera" a causa dell'elevata percentuale di particelle limoso-argillose. Possono essere necessari particolari macchinari adatti ad operare in condizioni di elevata pietrosità o pendenza: in alcuni casi è consigliabile ridurre le operazioni colturali.
Molto scarsa	Le lavorazioni possono essere eseguite soltanto molto parzialmente a causa di pendenze e/o rocciosità e pietrosità elevate.

Come si può osservare, nella tabella è citato il concetto da molti conosciuto di "suolo in tempera", che indica la migliore condizione di umidità del suolo per ridurre al minimo l'energia necessaria per la penetrazione degli organi lavoranti.



Quintanello (To): suolo ricco di sabbie che garantiscono una buona lavorabilità.



Sandigliano (Bi): le tessiture fini, ricche di limi, determinano una lavorabilità moderata.



Tortona (Al): Vertisuolo ricco di argille espandibili con lavorabilità scarsa.



Canosio (Cn): pendenza ed elevata percentuale di scheletro rendono la lavorabilità molto scarsa.

In ambito montano la pendenza delle superfici e una notevole presenza di pietre o affioramenti rocciosi rende i suoli di fatto non lavorabili (lavorabilità molto scarsa). In area collinare è la pendenza a determinare le possibilità di meccanizzazione: al di sotto dei 20° indicativamente si ritiene che l'utilizzo delle macchine sia attuabile, mentre i suoli non sono più lavorabili con pendenze superiori. E' evidente che, a parità di pendenza dei versanti, suoli a tessitura grossolana sono più facilmente lavorabili rispetto a suoli ricchi di argille o limi fini che possono ridurre drasticamente le possibilità d'azione.

In pianura, a meno di casi eccezionali (torbiere o alvei fluviali) dove le lavorazioni non possono essere eseguite, i suoli hanno differente grado di lavorabilità a seconda della tessitura (rapporto tra sabbia, limo e argilla) e della presenza e dimensione dello scheletro.

2.3.8 Rischio di erosione

L'erosione viene definita come l'asportazione di parte del suolo in conseguenza di fenomeni naturali, quali pioggia, vento e ghiaccio. Processi erosivi intensi asportano gli strati superficiali del suolo (nei quali è contenuto il maggior tasso di fertilità), riducono la capacità di ritenuta idrica diminuendo le riserve per periodi di siccità e innescano importanti fenomeni di degrado che possono condurre alla desertificazione.

Nella valutazione utilizzata all'interno della tabella di definizione della capacità d'uso dei suoli si parla però di "rischio di erosione". Il concetto di "rischio" è assai importante, in quanto definisce la probabilità più o meno elevata che si verifichino i fenomeni erosivi e mette tale probabilità in stretto collegamento con la possibile gravità di tali fenomeni.



Quintanello (To): suolo posto su superficie pianeggiante con sostanziale assenza di erosione.



Bistagno (Al): la superficie ondulata del terrazzo antico ha un rischio di erosione lieve.



Borghetto di Borbera (Al): versante collinare, un'erosione moderata ha asportato parte del suolo.



Brosso (To): i ripetuti passaggi del fuoco hanno favorito forti processi erosivi a scapito del suolo.

In estrema sintesi si può affermare che il rischio di erosione dipenda dai seguenti fattori:

- natura dei suoli,
- morfologia,
- uso del suolo o tipo di vegetazione presente,
- caratteristiche climatiche.

E' evidente da queste premesse che in Piemonte convivono situazioni assai differenti tra loro. Se potenzialmente è nell'area montana che vi sono i rischi maggiori (pendenze accentuate, suoli poco profondi), è altrettanto vero che la diffusa copertura vegetale (foreste e pascoli) protegge efficacemente le superfici riducendo gli impatti. Al contrario, sulle superfici collinari, caratterizzate da pendenze mediamente inferiori a quelle tipiche alpine, l'intervento dell'uomo con la coltivazione (viticoltura, corilicoltura e cerealicoltura) ha esposto i suoli a evidentissimi processi erosivi passati e presenti. Nell'area pianeggiante gli effetti erosivi sono invece assai ridotti, anche se si deve tener conto che le lievi pendenze dei terrazzi alluvionali antichi e delle porzioni territoriali poste in prossimità degli sbocchi vallivi, possono comunque innescare fenomeni di degrado superficiale.

3. Esempi di suoli rappresentativi delle 8 classi di capacità d'uso dei suoli

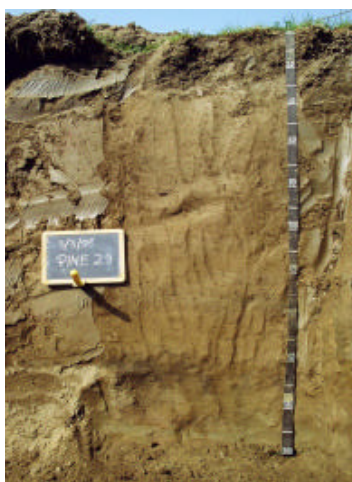
Di seguito, in rapida carrellata, si propongono per ciascuna delle 8 classi di capacità d'uso dei suoli alcuni esempi concreti di tipologie pedologiche piemontesi, relative a morfologie di pianura, collina e montagna.

Classe 1

Dal punto di vista pedologico sono stati definiti di prima classe suoli privi di limitazioni, posti in aree pianeggianti, con grado evolutivo assai difforme e tessiture ricche di sabbie o limi. Gli Ordini della Soil Taxonomy che hanno tipologie pedologiche comprese in questa classe sono Entisuoli, Inceptisuoli e Alfisuoli.



Typic Haplustalf – Roreto (Cn)



Dystric Fluventic Eutrudept – Vigone (To)



Typic Haplustept – confluenza Orba/Bormida (Al)

Classe 2

Suoli di classe 2, esclusivi delle aree pianeggianti, sono attribuiti, secondo la Soil Taxonomy, ai seguenti Ordini: Entisuoli, Inceptisuoli, Alfisuoli, Mollisuoli e Vertisuoli.



Dystric Eutrudept – Cavaglio d'Agogna (No). Limitazioni per fertilità.



Aquic Argiustoll – Marene (Cn). Limitazioni per disponibilità di ossigeno.



Inceptic Hapludalf – Tronzano V.se (Vc). Limitazioni per profondità utile (orizzonti ghiaiosi).

Classe 3

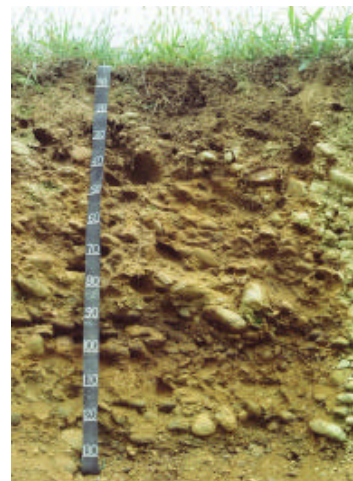
Dal punto di vista pedologico sono stati definiti di terza classe suoli di pianura o dei bassi versanti collinari, con grado evolutivo assai difforme, che appartengono ad un numero molto elevato di Ordini della Soil Taxonomy: Entisuoli, Inceptisuoli, Alfisuoli, Mollisuoli e Vertisuoli.



Vertic Haplustalf – Quargnento (Al). Limitazioni derivanti dalla lavorabilità scarsa.



Typic Fluvaquent – Borgo Vercelli (Vc). Limitazioni per disponibilità di ossigeno.



Dystric Eutrudept – Blangetti (Cn). Limitazioni per profondità utile ridotta dalla presenza di ghiaie.

Classe 4

Suoli prevalentemente situati in area collinare e sui bassi versanti montani, che possono però eccezionalmente essere ritrovati in pianura. Dal punto di vista pedologico sono stati definiti di quarta classe suoli in larga parte classificati tra gli Entisuoli e gli Inceptisuoli (in area collinare) e tra gli Alfisuoli in area di montagna e di pianura.



Typic Haplustalf – Trivero (Bi). Limitazioni derivanti dalla pendenza.



Calcic Haplustept – Monleale (Al). Limitazioni per rischio di erosione.



Typic Fragiudalf – Barengo (No). Limitazioni per rischio di erosione.

Classe 5

Per la maggior parte i suoli di quinta classe sono classificati all'interno dell'Ordine degli Entisuoli della Soil Taxonomy, in quanto derivano da deposizioni frequenti delle alluvioni attuali dei corsi d'acqua. Sulle aree collinari, ricche di ghiaie, sono Alfisuoli e Inceptisuoli a dominare, mentre sono

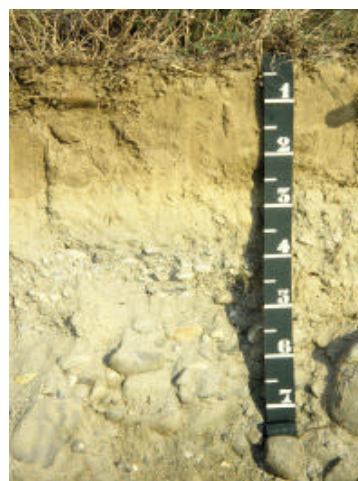
gli Histosuoli che caratterizzano aree paludose frequentemente sommerse da una falda prossima alla superficie.



Limnic Haplofibrist – Chiaverano (To). Limitazioni per rischio di sommersione (innalzamento della falda acquifera).



Typic Haplustalf – Collina di Torino. Limitazioni per eccessiva pietrosità.



Typic Udifluent – Stura di Lanzo (To). Limitazioni per rischio di inondazione.

Classe 6

I suoli di sesta classe sono posti esclusivamente sui versanti montani e sui versanti collinari più acclivi. Sono classificati per lo più all'interno dell'Ordine degli Inceptisuoli, sono altresì presenti tipologie pedologiche attribuite ad Entisuoli, Alfisuoli, Mollisuoli e Spodosuoli.



Entic Haplorthod – Rorà (To). Limitazioni per eccessiva pendenza.



Typic Ustipsamment – Santo Stefano Roero (Cn). Limitazioni per eccessiva pendenza.



Typic Dystrocrept – Alta Val Formazza (Vb). Limitazioni per eccessiva pendenza.

Classe 7

Versanti acclivi di montagna e aree in grave stato di degrado per fenomeni erosivi in collina. Per la maggior parte i suoli di settima classe sono classificati all'interno dell'Ordine degli Entisuoli, sono altresì presenti tipologie pedologiche attribuite a Inceptisuoli e Spodosuoli.



Typic Cryorthent – Val Germanasca (To). Limitazioni per eccessiva pendenza.



Typic Haplocryod – Alta Val Formazza (Vb). Limitazioni per eccessiva pendenza.



Lithic Dystrocryept – Valle d'Otro (Vc). Limitazioni per eccessiva pendenza.

Classe 8

Suoli delle alte creste alpine; si tratta di tipologie pedologiche classificate all'interno dell'Ordine degli Entisuoli, sono altresì presenti, in limitatissime aree (circhi glaciali e versanti poco disturbati dall'azione erosiva), tipologie pedologiche attribuite a Inceptisuoli e Spodosuoli.



Lithic Cryorthent – Col d'Olen (Vc). Limitazioni per profondità utile.



Typic Dystrocryept – Alpe La Reale in Valle Orco (To). Suolo a tasche tra le pietraie.



Lithic Dystrocryept – Testa di Rima nei pressi di Vinadio (Cn). Suolo di cresta tra affioramenti rocciosi.

4. Le Carte dei Suoli del Piemonte su internet

Per rendere disponibili e facilmente accessibili ad una vasta utenza le informazioni sulla capacità d'uso dei suoli piemontesi è stata implementata la consultazione cartografica di questo livello informativo, all'interno delle pagine internet istituzionali della Regione Piemonte dedicate alla pedologia regionale (http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/index.htm).

Accedendo al web regionale contenente le pagine statiche di presentazione delle attività e della documentazione tecnica, si può entrare nella sezione “I suoli del Piemonte” e al servizio cartografico, che permette la consultazione dinamica e il *download* delle cartografie dei suoli e delle cartografie derivate, alla scala di riconoscimento (1:250.000) e a quella di semi-dettaglio (1:50.000).

REGIONE PIEMONTE

SUOLI

AGRICOLTURA

I SUOLI DEL PIEMONTE

Carta a scala 1:50.000

Carta a scala 1:250.000

Manuali

Attività in corso

I PAESAGGI DEL PIEMONTE

Carta a scala 1:250.000

DOCUMENTAZIONE

PIC

Lo studio e la valorizzazione della risorsa suolo e del paesaggio costituiscono per la Regione Piemonte obiettivo strategico anche per l'attuazione di politiche di sviluppo sostenibile.

Questo obiettivo è perseguito attraverso tre differenti ambiti di attività:

- **la cartografia dei suoli** alle diverse scale di utilizzo ed il relativo catalogo delle tipologie pedologiche regionali. Essa costituisce lo strumento di conoscenza della geografia del suolo sul territorio piemontese. Questa attività è completata dalla messa a punto di modelli interpretativi sul comportamento, le attitudini e le limitazioni dei suoli, nonché con la redazione di cartografia derivata dal tema suolo, finalizzate ad una più efficace gestione della risorsa;
- **la cartografia dei paesaggi agrari e forestali** a scala 1:250.000 e le relative descrizioni di sistemi, sottosistemi e sovrannità di paesaggio del Piemonte consentono una lettura integrata delle principali componenti ambientali idonea per una corretta programmazione territoriale e ambientale;
- **le analisi del terreno agrario** permettono la conoscenza dei caratteri fisico-chimici prevalentemente riferiti all'orizzonte superficiale del suolo, a scala di appezzamento agrario. Esse costituiscono un indispensabile strumento per la corretta gestione agronomica delle coltivazioni e sono organizzate in un database consultabile online.

Le attività inerenti la cartografia dei suoli e dei paesaggi agrari e forestali sono svolte dal Settore suolo dell'Istituto per la pianta da legno e l'ambiente (IPLA SpA), ente strumentale della Regione Piemonte, mentre le analisi dei terreni sono svolte dal Laboratorio agrochimico regionale.

Laboratorio agrochimico regionale

Settore Suolo IPLA

REGIONE PIEMONTE

La pagina principale dei "I suoli del Piemonte" sul sito web regionale

Dopo aver scelto la scala della carta che si intende interrogare, è possibile la consultazione geografica della carta della capacità d'uso dei suoli, utilizzando tecnologie "Web-GIS" che permettono la visione di più livelli informativi contemporaneamente e l'interrogazione di tipo geografico.

personalizza . solo testo . alta visibilità . grafica . novità . link



suoli

Carta dei suoli 1:250.000

La carta dei suoli a scala 1: 250.000 è un indispensabile prodotto di sintesi delle conoscenze sui suoli regionali. Le informazioni in essa contenute contribuiscono alla gestione delle risorse agrarie, forestali ed ambientali a scala regionale e costituiscono l'appropriato strumento di confronto con le altre realtà regionali e comunitarie.

Il progetto realizzato in tutte le regioni d'Italia (misura 5 del Programma interregionale "Agricoltura-qualità"), ha prodotto un inventario delle principali tipologie di suolo e della loro distribuzione geografica che soddisfa i seguenti requisiti:

- essere coerente a livello nazionale ed europeo;
- essere disponibile in tempi relativamente brevi;
- consentire ai pedologi dei servizi del suolo regionali di stabilire un rapporto efficace con chi si occupa della gestione delle risorse agrarie, forestali ed ambientali;
- avere una finalità applicativa nei settori agro-forestale e ambientale che per il Piemonte è la "carta della capacità protettiva del suolo nei confronti delle acque sotterranee";
- essere aggiornabile, con approssimazioni successive, per risultare più adattabile alle utilizzazioni applicative, all'evoluzione delle metodologie e ai progressi scientifici;
- favorire l'integrazione degli investimenti regionali in un'ottica europea.

È in consultazione la carta dei suoli a scala 1:250.000. Le descrizioni delle unità cartografiche e delle unità tipologiche di suolo sono consultabili e scaricabili (in formato pdf) nella sezione "servizio cartografico" mediante i link che appaiono con l'interrogazione geografica sul livello "suoli".

- [Atlante cartografico dei suoli 1:250.000](#)

Avvertenza: la cartografia disponibile è prodotta a scala di riconoscimento (1:250.000). La sua utilizzazione deve essere effettuata tenendo conto del limite informativo geografico che ne deriva: l'approssimazione è quindi relativa alla scala di studio ed eventuali ingrandimenti possono generare errori interpretativi.

Modalità di consultazione del servizio: Lo strumento permette la visualizzazione di dati cartografici e di dati alfanumerici ad essi associati attraverso semplici funzionalità di tipo GIS (Geographic Information System), è consultabile un manuale in linea "Info" attivabile dal servizio stesso.

[Avvia il download dei dati](#)

[Avvia il servizio cartografico](#)

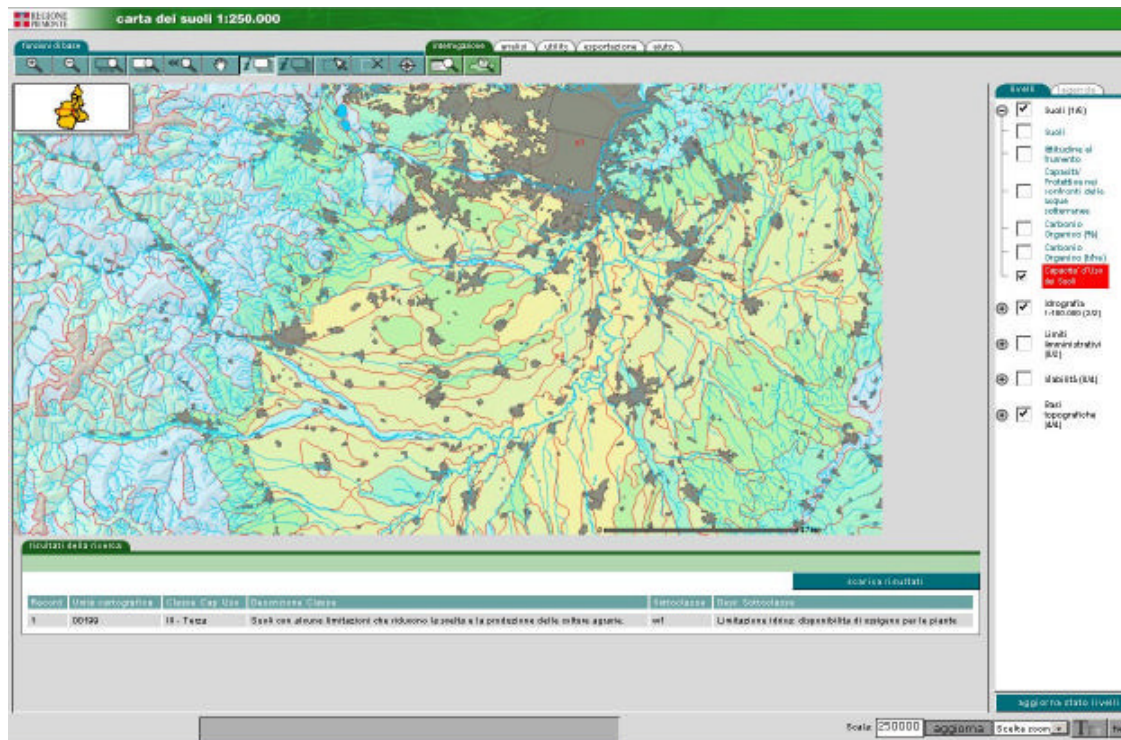
[Livelli cartografici e scala di visualizzazione](#)



Pagina dei suoli a scala 1:250.000. In basso a sinistra i link per la consultazione dinamica e il download dei dati.

Si tratta di un sistema che permette all'utente una consultazione personalizzata della cartografia pedologica, sulla base della zona e del tema di proprio interesse. E' pertanto possibile ottenere tutte le informazioni disponibili sulla capacità d'uso dei suoli per una certa area, oppure ricercare tutte le zone caratterizzate da certe caratteristiche o proprietà del suolo. Al termine della selezione si può accedere alla raccolta delle schede monografiche relative alle Unità Cartografiche di Suolo (UCS) e alle Unità Tipologiche di Suolo (UTS) selezionate e/o alle cartografie disponibili, scaricabili in formato *pdf*.

Accedendo al download dei dati è inoltre possibile scaricare i files geografici e i database delle cartografie.



Esempio di consultazione dinamica dal web della Carta della capacità d'uso dei suoli a scala 1:250.000

Per la realizzazione dell'intera sezione suoli ci si è avvalsi della collaborazione del servizio Helpweb regionale per le pagine statiche e di quella del CSI Piemonte per quelle dinamiche. La pubblicazione *on-line* di questi dati permette di aggiornare periodicamente le cartografie, a seguito di nuovi dati rilevati, e di fornire uno strumento sempre attualizzato al presente stato delle conoscenze.

Nella sezione "Documenti" si può inoltre visualizzare una sintesi della metodologia, qui ampiamente descritta, adottata per la realizzazione della carta della capacità d'uso dei suoli e le sue precauzioni d'uso.

5. Il rilievo pedologico a scala aziendale per definire la capacità d'uso dei suoli

Nelle pagine che seguono si propongono alcune considerazioni per evitare grossolani errori di valutazione e per porre in evidenza tre situazioni che possono verificarsi nel momento in cui si attuano le necessarie osservazioni pedologiche di approfondimento, tramite la realizzazione delle trivellate pedologiche manuali.

Il numero minimo di osservazioni pedologiche da realizzare nei rilievi di campagna è pari a **1osservazione/2 ha**. Tale rapporto dovrà essere incrementato nel caso di elevata variabilità pedologica e potrà essere ri-definito (**di concerto con i pedologi di Ipla Spa**) nel caso di progetti che interessano superfici > 50 ha.

Lo strumento cartografico da consultare, se disponibile, è la Carta di capacità d'uso dei suoli a scala 1:50.000. Si configurano tre opzioni:

- **Caso 1.** Le osservazioni confermano la corrispondenza del suolo presente all'interno dell'area di salvaguardia con quello dominante. In questo caso evidentemente la capacità d'uso dei suoli risulterà essere quella definita dalla cartografia disponibile.
- **Caso 2.** Le osservazioni non corrispondono alla tipologia pedologica dominante ma sono riconducibili ad un'altra delle tipologie riportate all'interno della descrizione dell'Unità

Cartografica in oggetto. In questo caso la capacità d'uso dei suoli sarà quella definita nella scheda del suolo considerato, scaricabile in formato .pdf.

- **Caso 3.** Le osservazioni non corrispondono alla tipologia pedologica dominante e non sono riconducibili nemmeno alle tipologie pedologiche secondarie, riportate all'interno dell'Unità Cartografica in oggetto. In questo caso, oltre alla realizzazione delle trivellate manuali, si rende necessario lo scavo di un profilo pedologico. Il suolo sarà così descritto in tutti i suoi orizzonti, fotografato, campionato ed analizzato; la capacità d'uso dei suoli verrà quindi individuata confrontando la tabella di valutazione con i parametri analitici e descrittivi direttamente rilevati in campo.

Se l'area in oggetto è posta in territorio non ancora coperto da cartografia dei suoli a scala 1:50.000 sarà sempre necessario procedere alla realizzazione di un piano di rilevamento che comprenda anche lo scavo di almeno un profilo pedologico, descritto, fotografato, campionato ed analizzato, con lo scopo di definire la capacità d'uso del suolo analogamente a quanto descritto nel Caso 3 precedentemente indicato.

Se all'interno dell'area vengono identificate due o più situazioni differenti, caratterizzate dalla presenza di altrettante tipologie pedologiche, il procedimento descritto in precedenza dovrà essere ripetuto per ciascun suolo individuato, al fine di territorializzare l'eventuale presenza di livelli differenti di capacità d'uso dei suoli.

Tutti i referti analitici e la documentazione fotografica dovranno essere allegati allo studio pedologico, al fine di essere utilmente inseriti nell'archivio dei suoli e aumentarne il grado di dettaglio delle conoscenze.

5.1 Dove realizzare le osservazioni (trivellate e profili)

La localizzazione delle osservazioni è fondamentale per ottenere il massimo di informazioni e per avere, con buona probabilità, informazioni affidabili ed estendibili ai territori circostanti.

Per scegliere il luogo migliore dove effettuare trivellate manuali e profili occorre recarsi nelle diverse porzioni dell'area e scegliere i siti che si ritengono più rappresentativi per morfologia, uso delle terre ed evidenze superficiali. Si consiglia quindi di percorrere la viabilità agricola disponibile e scegliere superfici sulle quali, da evidenze attuali o per informazioni ricevute dai conduttori dell'azienda, non siano stati fatti grossi movimenti terra come spianamenti o spietramenti, che potrebbero aver modificato le caratteristiche pedologiche originarie. E' inoltre relativamente importante realizzare trivellate e profili nella parte centrale degli appezzamenti: quella meno soggetta all'influenza delle operazioni di costruzione dei fabbricati, delle strade e dei canali di irrigazione circostanti. A questo scopo pratica assai utile è chiedere informazioni al conduttore dell'azienda sulla storia passata dell'appezzamento; è così che spesso si viene a conoscenza di spianamenti, riporti, alterazioni del profilo originario, che possono modificare sostanzialmente il suolo conducendo il rilevatore a valutazioni non rappresentative dell'ambiente oggetto dello studio. L'analisi morfologica iniziale è di fondamentale importanza per individuare i siti di osservazione all'interno dell'area. Se infatti sono evidenti cambi di pendenza è necessario indagare con almeno una osservazione ciascuna unità morfologica individuata.

Se da notizie derivate o dall'osservazione diretta si verifica la presenza di suoli sostanzialmente differenti (lenti di ghiaie o sabbie, colori differenti in superficie, ristagno idrico localizzato) sarà opportuno indagare, con almeno una osservazione, anche queste situazioni che potranno essere segnate sulla cartografia disponibile per differenziare le aree dal punto di vista delle tipologie di suolo.

5.2 Come procedere nella realizzazione e descrizione del profilo

Per la realizzazione del profilo pedologico in aree pianeggianti è opportuno utilizzare macchine operatrici come piccoli escavatori, che possono agevolmente e in poco tempo aprire una buca pedologica profonda circa 150 cm di profondità, senza peraltro arrecare alcun danno al campo. Lo

scavo deve avvenire in modo da creare una parete verticale che possa essere adeguatamente osservata e descritta dall'operatore che scende all'interno del profilo.

La descrizione del profilo che viene richiesta non riguarda la totalità dei caratteri pedologici ma si concentra sugli aspetti direttamente e indirettamente collegati o correlabili alla definizione della capacità d'uso del suolo.

Di seguito si propone un elenco del materiale di rilevamento che è necessario utilizzare nella descrizione.

- Vanga e pala. Per pulire la parete del profilo e rimuovere materiali terrosi indesiderati dal fondo dello scavo.
- metro. Da posizionare in verticale per evidenziare la profondità e la potenza degli orizzonti pedologici individuati e da descrivere.
- lavagnetta. Per indicare data e numero dell'osservazione.
- macchina fotografica. Per realizzare un'immagine del profilo da allegare alla descrizione.
- Tavole Munsell. Per definire il colore o i colori allo stato umido degli orizzonti.
- Acido cloridrico in soluzione 10%. Per evidenziare, grazie alla presenza (e all'intensità) dell'effervescenza, la presenza o meno di carbonato di calcio negli orizzonti.
- Paletta in metallo. Per tastare la consistenza degli orizzonti e procedere al campionamento degli stessi.
- Sacchetti di plastica. Per contenere un adeguato quantitativo di terra campionato da tutti gli orizzonti rilevati e descritti.
- Etichette. Per identificare i singoli campioni con il numero del profilo e il numero progressivo degli orizzonti.
- Matita (con gomma e temperino). Per la compilazione della scheda di rilevamento. E' da evitare l'utilizzo della penna biro perché l'inchiostro a contatto con l'acqua si scioglie rendendo non comprensibile la descrizione.

In allegato al testo sono rese disponibili una "Scheda di rilevamento" e un "Manuale di campagna" che riprendono solo alcuni dei caratteri previsti nella descrizione dei punti di rilevamento operata dai tecnici dell'IPLA spa.

I caratteri da descrivere sono i seguenti.

Caratteri stazionali:

- coordinate utm est ed ovest;
- data;
- pendenza, esposizione e quota;
- morfologia
- pietrosità superficiale;
- uso del suolo;
- evidenze di erosione o altri aspetti superficiali;
- inondabilità.

Caratteri del suolo:

- profondità e profondità utile;
- limiti all'approfondimento radicale;
- disponibilità di ossigeno e permeabilità;
- presenza e profondità della falda.
- Lavorabilità e tempo d'attesa

Caratteri degli orizzonti:

- profondità;
- umidità;

- colori (principale, secondario, eventuali screziature);
- classe tessiturale;
- percentuale di scheletro in volume, forma e dimensione dello scheletro;
- struttura e grado;
- pH di campagna;
- effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine;
- presenza, quantità e dimensione di eventuali concentrazioni come carbonati, ferro, etc;
- notazione orizzonte e campionamento.

I campioni prelevati da ciascun orizzonte pedologico che, giova ricordarlo e sottolinearlo, non devono assolutamente essere miscelati tra loro, saranno essiccati, setacciati a 2 mm e portati ad un laboratorio accreditato per le relative analisi fisico-chimiche. Per la confrontabilità dei dati è fondamentale che i laboratori prescelti utilizzino i metodi analitici standard indicati dal Ministero, gli stessi che sono stati adottati nella definizione dei parametri analitici all'interno delle schede descrittive delle Unità cartografiche e delle tipologie di suolo nelle cartografie pedologiche regionali.

In allegato saranno consegnate le schede di rilevamento che descrivono i profili pedologici, le fotografie dei suoli e i referti analitici, in modo da poter verificare le valutazioni effettuate ed, eventualmente, implementare con nuovi dati la banca dati pedologica della Regione.

5.3 Fasi di descrizione di un profilo pedologico

Ogni suolo è costituito da orizzonti: strati disposti più o meno parallelamente alla superficie che differiscono per uno o più caratteri (colore, tessitura, presenza di scheletro, compattezza, etc.). L'operatore che procede alla descrizione del profilo deve essere in grado di riconoscere gli orizzonti presenti e delimitarli sulla scheda descrittiva tramite una profondità minima e massima in centimetri. In alcuni casi gli orizzonti sono ben visibili e facilmente delimitabili; in altri è necessaria una accurata disamina dei caratteri per individuare differenze non percepibili a prima vista.



Ecco un esempio di profilo pedologico con la suddivisione in orizzonti.

*0-30 cm: orizzonte compreso tra la superficie e la profondità delle arature (corrisponde al **topsoil**). Il colore scuro identifica una presenza di sostanza organica maggiore rispetto alla parte sottostante.*

*30-55 cm: orizzonte compreso tra la profondità di aratura e l'orizzonte più chiaro sottostante. L'orizzonte sottostante l'aratura corrisponde al **subsoil**.*

55-80 cm: orizzonte evidentemente più chiaro che rappresenta il segno di eluviazione verso il basso di materiali.

80-105 cm: orizzonte ricco di concentrazioni di ferro e manganese (noduli neri di consistenza molto dura). Il colore bruno-giallastro è evidentemente più scuro dell'orizzonte superiore e più chiaro di quello inferiore.

105-150 cm: orizzonte molto argilloso con screziature grigie, che si estende fino al termine dello scavo.

Di seguito, schematicamente, le fasi di descrizione di un profilo dopo che è stato effettuato lo scavo:

- *fase 1*: pulizia accurata della parete del profilo che si intende descrivere tramite vanga e spatola di metallo;
- *fase 2*: fotografia della parete con metro posto su uno dei lati per facilitare la visione dei caratteri nell'immagine. Meglio realizzare più fotografie per scegliere a posteriori il fotogramma più significativo;
- *fase 3*: descrizione dei caratteri stazionali;
- *fase 4*: individuazione e delimitazione degli orizzonti pedologici;
- *fase 5*: descrizione di ogni orizzonte sulla scheda, concentrandosi sui caratteri proposti in precedenza (quelli che direttamente o indirettamente influenzano la capacità d'uso di un suolo);
- *fase 6*: campionamento di ogni orizzonte cominciando da quello più profondo per evitare la contaminazione tra orizzonti. Se si comincia dalla superficie le operazioni di campionamento conducono ad una caduta di terra per gravità, che danneggia la validità del campionamento degli orizzonti più profondi;
- *fase 7*: preparazione di una etichetta da allegare al campione che individui univocamente l'orizzonte e il profilo;
- *fase 8*: descrizione dei caratteri del suolo; tale operazione è utile effettuarla alla fine delle altre fasi perchè molti aspetti generali relativi all'intero suolo (profondità utile, drenaggio, permeabilità, etc) si riconoscono solo dopo aver maneggiato e descritto accuratamente ogni orizzonte.

5.4 Come procedere nella realizzazione e descrizione della trivellata

Per la realizzazione dei rilievi si utilizzano trivelle di lunghezza non inferiore ai 120 cm. Operativamente si procede alla trivellazione e si ricostruisce sulla superficie del terreno la "carota di suolo" pezzo dopo pezzo.

La trivellata (soprattutto quella realizzata con trivella elicoidale) non permette la descrizione di tutti i caratteri del suolo, in quanto il campione estratto viene in parte miscelato perdendo parzialmente le possibilità di osservazione. Il maggior problema che si può incontrare è rappresentato tuttavia dallo scheletro; infatti in presenza di percentuali rilevanti di scheletro o di ciottoli di dimensioni notevoli la penetrazione della trivella risulta assai difficoltosa quando non impossibile.

Per questi motivi, rispetto al complesso dei caratteri di cui si propone la descrizione per il profilo pedologico, per la trivellata ci si può limitare alla descrizione dei seguenti parametri.

Caratteri stazionali:

- coordinate utm est ed ovest;
- data;
- pendenza, esposizione e quota;
- morfologia;
- pietrosità superficiale;
- uso del suolo;
- evidenze di erosione o altri aspetti superficiali;
- inondabilità.

Caratteri del suolo:

- profondità e profondità utile;
- limiti all'approfondimento radicale;
- disponibilità di ossigeno e permeabilità;
- lavorabilità;

- classe e sottoclasse di capacità d'uso

Caratteri degli orizzonti:

- profondità;
- umidità;
- colori (principale, secondario, eventuali screziature);
- classe tessiturale;
- effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine;
- notazione orizzonte.

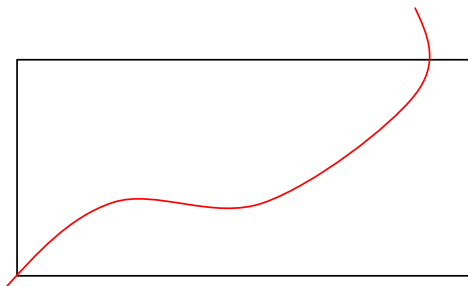
Di seguito si propone una tabella riassuntiva dei caratteri da descrivere relativamente alla realizzazione di profili pedologici o trivellate manuali, suddivisi tra caratteri stazionali, del suolo e degli orizzonti.

Profilo pedologico	Caratteri da descrivere	trivellata manuale
Caratteri stazionali		
X	coordinate utm est ed ovest	X
X	data	X
X	pendenza, esposizione e quota	X
X	morfologia	X
X	pietrosità superficiale	X
X	uso del suolo	X
X	evidenze di erosione o altri aspetti superficiali	X
X	inondabilità	X
Caratteri del suolo		
X	profondità e profondità utile	X
X	limiti all'approfondimento radicale	X
X	disponibilità di ossigeno e permeabilità	X
X	presenza e profondità della falda	
X	lavorabilità e tempo di attesa	X
X	classe e sottoclasse di capacità d'uso	X
Caratteri degli orizzonti		
X	profondità	X
X	umidità	X
X	colori	X
X	classe tessiturale	X
X	percentuale di scheletro in volume, forma e dimensione dello scheletro	
X	struttura e grado	
X	pH di campagna	
X	effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine	X
X	presenza, quantità e dimensione di eventuali concentrazioni	
X	notazione orizzonte e campionamento	X

6. I principali problemi di interpretazione riscontrati

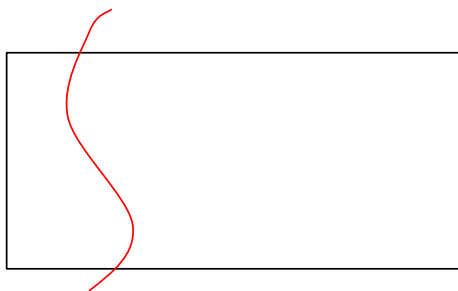
In questo capitolo si propongono alcune chiavi interpretative utili nel caso ci si trovi di fronte a situazioni particolari che, in verità, possono presentarsi di frequente. Gli esempi che seguono fanno riferimento ad un confronto con la cartografica di capacità d'uso dei suoli a scala 1:50.000.

Caso 1: l'area in esame è divisa in due da un limite della Carta di capacità d'uso dei suoli che individua due tipologie di suolo con classe differente. Ciascuna rappresentante circa il 50% dell'area.



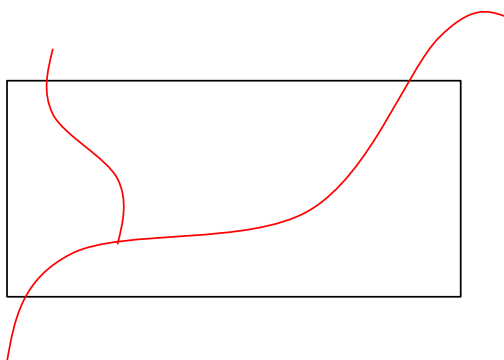
In via cautelativa dovrà considerarsi la classe più elevata di capacità d'uso dei suoli per l'intera area.

Caso 2: l'area è divisa in due da un limite della Carta di capacità d'uso dei suoli che individua due tipologie di suolo con classe differente. Una delle due rappresenta più del 75% dell'area.



Quando l'area di salvaguardia è coperta per meno del 25% da una delle due tipologie pedologiche definite dalla cartografia, si considererà la capacità d'uso dei suoli della tipologia pedologica dominante come rappresentativa per tutta l'area.

Caso 3: l'area è suddivisa in più di due parti dalla Carta di capacità d'uso dei suoli.



Escludendo le tipologie pedologiche rappresentative, secondo la cartografia disponibile, di meno del 25% dell'area, in via cautelativa, si deve considerare come rappresentativa di tutta l'area la classe di capacità d'uso dei suoli più alta. Se l'area è suddivisa in numerose porzioni, tutte inferiori al 25% della superficie, si considererà la classe più alta di capacità d'uso dei suoli.

Caso 4: *L'area, compresa in una sola classe di capacità d'uso dei suoli sulla Carta, mostra una differenziazione netta in due o più tipologie pedologiche in seguito al rilevamento sul terreno.*

Il rilievo sul terreno dovrebbe consentire di individuare o ipotizzare le porzioni territoriali coperte da ciascuna delle tipologie. In questo caso sarà considerata quella con classe di capacità d'uso più elevata come rappresentativa di tutta l'area, a meno che sia stata verificata una copertura inferiore al 25% della superficie.

Caso 5: *l'area, che non è posta nel territorio coperto dalla Carta di capacità d'uso dei suoli, contiene all'interno più di una tipologia pedologica come rilevato dalle osservazioni effettuate sul terreno.*

Analogamente a quanto previsto nel caso in cui sia disponibile la carta di capacità d'uso verrà considerata in via cautelativa la classe più elevata a meno che si verifichi dalle osservazioni sul terreno che questa occupi meno del 25% della superficie dell'intera area.