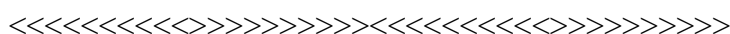


Rilievi pedologici nel Monferrato Settentrionale.

Indice:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Metodo di rilevamento. | 4. Descrizione dei profili. |
| 2. Scelta delle stazioni. | 5. Commento alle analisi chimico-fisiche |
| 3. Metodi analitici. | 6. Bibliografia |



1. Metodo di rilevamento.

La descrizione del suolo, compresa quella della stazione con tutte le implicazioni della dinamica morfologica e dell'evoluzione vegetazionale, è importante per tutte le analisi di confronto che, in campo tecnico e scientifico, permettono il collocamento dei suoli secondo scale di valori. La posizione relativa dei suoli, nello spazio fisico e in quello logico, consente di formulare ipotesi sul comportamento degli stessi in base a eventi in atto o prevedibili. Così la descrizione qualitativa dei pedoambienti diventa la base più logica, economica, funzionale e moderna per tutte le attività speculative dell'uomo. In particolare assume un'importanza notevole la precisa definizione delle parti che compongono il suolo, la separazione in orizzonti e il campionamento di tutte le variazioni di carattere che sono state ipotizzate in campagna. Solo in questo modo il corpo naturale suolo, inteso come una parte del continuo superficiale, può essere analizzato nelle sue componenti in modo che la sua ricomposizione non ne alteri l'interesse. Una volta separati i suoli dallo spazio continuo, con metodologie di rilevamento appropriate e descritti e campionati con tecniche che si basano su una scomposizione in parti (orizzonti) del profilo, che tenga conto dei fenomeni che avvengono o sono avvenuti nel suolo, si possono impostare sia studi di genesi che valutazioni di comportamento in base a sperimentazioni di campagna (CREMASCHI-RODOLFI, 1991).

Come si può facilmente intuire lo studio approfondito del profilo rappresenta l'elemento essenziale nell'interpretazione e nella classificazione del suolo. Esso costituisce il momento iniziale di quell'analisi che attraverso il rilevamento di campagna e l'esecuzione delle prove di laboratorio conduce alla quantificazione delle caratteristiche fondamentali della minima unità territoriale omogenea definita col termine *pedon* (SOIL SURVEY STAFF, 1980).

Per metodo di rilevamento si intende il metodo che il pedologo sceglie per localizzare le proprie osservazioni nell'area oggetto d'indagine. I metodi usati sono essenzialmente tre. Il metodo più utilizzato è senza dubbio quello **libero** (il termine libero non va confuso con casuale), dove con libero s'intende un rilevamento i cui siti dei profili sono localizzati irregolarmente e secondo il giudizio del pedologo. E' bene che ciascuna scelta del sito sia prima verificata in fotointerpretazione, in modo da assicurare il massimo d'informazione evitando inutili ripetizioni. Il metodo libero è in genere adatto a tutte le scale di rilevamento, ma le più indicate sono senza dubbio quelle di dettaglio e semidettaglio (da 1:10.000 a 1:50.000). Un secondo metodo è il rilevamento di tipo **controllato** che prevede il posizionamento delle osservazioni a intervalli regolari, cioè a **griglia**, oppure secondo direttrici prefissate, cioè **travetti** (CREMASCHI-RODOLFI, 1991). Il metodo di rilevamento da noi adottato è stato quello libero poiché più adatto sia alle caratteristiche geografiche, geologiche e geomorfologiche dell'area di studio, sia alle esigenze di questo scritto.

L'approccio diretto per poter eseguire un'indagine pedologica a qualsiasi livello avviene mediante **osservazioni** che, a seconda degli scopi prefissati, possono essere molteplici. I tipi di osservazioni utilizzate per caratterizzare le unità di suolo durante un rilevamento pedologico sono la **trivellata**, il **pozzetto** ed il **profilo**. La **trivellata** è il tipo di osservazione che si esegue soprattutto in fase esplorativa poiché fornisce una buona descrizione soltanto dei caratteri superficiali, non permettendo la visione dei caratteri presenti. Il **pozzetto**, invece, consistente in un piccolo scavo, risulta utile per verificare visivamente certi caratteri che con la trivellata non sarebbe possibile controllare. Il **profilo** -

che è il tipo di osservazione da noi adottato - rappresenta il modo più esauriente di descrivere il suolo poiché consente una visione completa della dimensione profonda. Esso consiste nello scavo di una buca di dimensioni abbastanza ampie da cogliere tutti gli aspetti caratteristici del suolo nonché gli elementi utili alla sua classificazione. Il profilo può essere ricavato da sezioni naturali o artificiali (sbancamenti, fosse ecc.) che si incontrano casualmente durante il rilevamento. E' bene dare solo un valore indicativo a tali sezioni poiché molto spesso sono interessate da processi anomali, dovuti in genere alla prolungata esposizione agli atmosferici e alla luce, che modificano parzialmente i caratteri del suolo. Diverso è invece il significato da attribuire a quei profili localizzati sulla base dello studio dei dati raccolti in campagna e scavati, generalmente con una ruspa, nei punti individuati come rappresentativi dell'unità (CREMASCHI-RODOLFI, 1991).

Tutti i profili da noi rilevati sono stati effettuati mediante apposite escavazioni, sia manuali sia mediante una trattoria munita posteriormente di scavafosse. La descrizione del profilo è molto importante in quanto, attraverso la definizione degli orizzonti e il loro campionamento, si riesce a controllare la variabilità del corpo naturale ed a raccogliere il massimo possibile dell'informazione inclusa nella disposizione spaziale e nelle caratteristiche visive del suolo. Alcuni concetti che si rifanno alla radice *ped* (suolo), sono alla base della descrizione e della classificazione del suolo. Il **ped** è l'unità elementare, individuabile, di suolo. Il **pedon** è la più piccola area con la quale si dovrebbe descrivere e campionare il suolo per rappresentare la natura e la disposizione degli orizzonti che lo compongono e per conservare nei campioni la variabilità delle diverse proprietà del suolo. Il *pedon* corrisponde alla minima unità ideale di campionamento. Il **polipedon** è costituito da un gruppo di *pedon* contigui e simili che sono limitati da ogni parte da non suolo o da *pedon* con caratteri diversi. Il *polipedon* corrisponde al corpo naturale suolo quale minima unità ideale di classificazione. La parte alta del suolo in alcune classificazioni genetiche è detta **epipedon** e assume connotazioni genetiche (CREMASCHI-RODOLFI, 1991).

La descrizione di un profilo consiste essenzialmente nella caratterizzazione qualitativa e quantitativa degli **orizzonti** che lo compongono. Per orizzonte pedologico si intende uno strato del profilo, generalmente parallelo alla superficie, in cui si evidenziano gli effetti dei processi pedogenetici. Per maggiori dettagli ed approfondimenti sulle diverse tipologie che definiscono gli orizzonti si rimanda alla bibliografia presente alla pagina: inquadramento naturalistico.

La densità delle osservazioni è la garanzia principale per la qualità del rilevamento, infatti maggiore è il numero delle osservazioni per unità di superficie, migliore è la definizione delle unità pedologiche. Per quanto riguarda i profili, la densità è più difficile da stimare poiché è correlata direttamente al numero delle unità cartografiche che verranno riconosciute, dato questo assai variabile e difficile da prevedere. In merito a ciò Bouline (1980) propose i seguenti standard:

- scala 1:10.000; 1 profilo tipo ogni 20 ÷ 50 ettari
- scala 1:25.000; 1 profilo tipo ogni 50 ÷ 100 ettari
- scala 1:50.000; 1 profilo tipo ogni 250 ÷ 500 ettari
- scala 1:100.000; 1 profilo tipo ogni 500 ÷ 800 ettari

Per questo lavoro sono stati eseguiti 8 profili all'interno di un'area pari a circa 2550 ettari, ciò equivale a dire che, mediamente, è stato eseguito un profilo tipo ogni 300 ettari circa. La distribuzione delle stazioni nell'area di studio non è stata omogenea, bensì ha seguito una serie di valutazioni imposte dalle principali variabili in esame.

2. Scelta delle stazioni.

Per **stazione** si intende l'intorno del suolo, ogni parte del suolo che lo circonda e che si può considerare altro da sé rispetto al corpo naturale suolo. Così la roccia e la vegetazione fanno parte della descrizione della stazione. Inoltre la stazione in quanto entità fisica si colloca nello spazio, cosicché si considerano la quota, l'esposizione e la posizione morfologica come espressioni geometriche della stessa. La stazione ha una dimensione sufficientemente grande da permettere di includere aspetti che variano nella sua estensione superficiale, in genere sembrano sufficienti 100 m². La stazione può essere considerata un **sito**, una componente del paesaggio. La sua descrizione è importante per la collocazione del *polipedon* (unità di classificazione) nella realtà fisica naturale e per tutte le implicazioni geografiche e di valutazione d'uso che comporta (CREMASCHI-RODOLFI, 1991). La scelta delle stazioni ove rilevare i profili pedologici è stata effettuata mediante sopralluogo sul campo e successiva conferma in sede di fotointerpretazione. Le principali variabili che, con l'applicazione del metodo di rilevamento libero, sono state prese in considerazione al fine della localizzazione dei siti sono state le seguenti:

- matrice litologica;
- caratteristiche geomorfologiche;
- copertura vegetale;
- utilizzo del suolo;
- grado di antropizzazione.

Successivamente, l'esatta localizzazione spaziale di ogni sito è stata determinata mediante coordinate geografiche.

3. Metodi analitici.

Le analisi degli orizzonti rilevati sono state effettuate sulla terra fine, facendo asciugare i campioni all'aria, rompendo i macroaggregati manualmente ed operando una setacciatura mediante vaglio a maglie quadre con luci di 2 mm. Esse sono state eseguite secondo le metodologie ufficiali (G. U. 1992; SISS 1985; UNICHIM 1985), ripetute in doppio e, dove occorreva, in triplo. I dati ottenuti si riferiscono al suolo secco in stufa (105°C sino a massa costante). Il pH è stato misurato mediante elettrodo potenziometrico nella soluzione terreno-acqua (acidità attuale) e terreno-KCl 1N (acidità attuale più acidità potenziale), con un rapporto peso suolo/volume soluzione di 1:2,5. Il calcare totale è stato determinato gasvolumetricamente mediante calcimetro di Dietrich-Fruehling, con un procedimento che prevede lo sviluppo di anidride carbonica gassosa in seguito ad attacco con acido cloridrico diluito 1:1 (v/v). Il calcare attivo è stato ottenuto eseguendo la precipitazione del calcio in presenza di un eccesso di ammonio ossalato e successivamente titolando l'ossalato residuo con una soluzione di potassio permanganato in ambiente solforico. I valori del carbonio organico si sono ottenuti mediante ossidazione a umido con bicromato di potassio in presenza di acido solforico concentrato e successiva titolazione del bicromato di potassio residuo, non entrato in reazione, con una soluzione di ferro ammonio solfato. La sostanza organica è stata ricavata moltiplicando il dato del carbonio organico relativo per il fattore 1,724. I valori di azoto totale sono stati ricavati secondo il metodo "Kjeldahl", che prevede la trasformazione dell'azoto organico presente nel campione in azoto ammoniacale mediante attacco con acido solforico concentrato. Il dosaggio dell'azoto ammoniacale, previa distillazione in ambiente alcalino ed assorbimento in acido solforico diluito, è avvenuto mediante elettrodo specifico ione-selettivo per ammoniaca. La capacità di scambio cationica è stata determinata mediante bario cloruro. Lo scambio tra suolo e soluzione scambiante è stato effettuato per agitazione ed il complesso Ba-suolo ottenuto è stato successivamente trattato con una soluzione di solfato di magnesio. Così facendo una parte del magnesio scambia tutto il bario adsorbito, poiché la formazione di solfato di bario, insolubile, sposta l'equilibrio di scambio. Nella soluzione così ottenuta si determina per titolazione il magnesio residuo e per differenza si ottiene il magnesio che ha spostato il bario e che eguaglia la capacità di scambio cationico. La determinazione delle basi di scambio (potassio, magnesio, calcio e sodio) è stata eseguita, mediante spettrofotometro ad assorbimento atomico, sulla soluzione estraente ottenuta dal procedimento d'analisi effettuato per la capacità di scambio cationico. La massa volumica reale è stata calcolata mediante picnometria, immergendo 10 g di campione in etere di petrolio e pesando il tutto dopo un riposo di una notte. La ripartizione percentuale delle particelle del terreno in funzione del loro diametro, cioè l'analisi granulometrica apparente, è stata effettuata mediante levigatori modello "Gattorta", previo trattamento a caldo con perossido di idrogeno per la distruzione della frazione organica e successivo trattamento disaggregatore con esametafosfato di sodio. La frazione superiore ai 2 mm è risultata trascurabile in tutti i campioni prelevati; ciò equivale a dire che vi è sempre stata assenza di scheletro in tutti gli orizzonti esaminati.

4. Descrizione dei profili.

I profili rilevati saranno esaminati singolarmente mediante schede descrittive, osservazioni, tabelle e fotografie. All'interno di ogni scheda saranno riportati i parametri identificativi del sito, la classificazione del tipo di suolo (SOIL SURVEY STAFF, 1980) e le principali caratteristiche fisico-morfologiche di ogni orizzonte rilevato, secondo un ordine sequenziale che ovviamente richiama la strutturazione dettagliata del *pedon*. Brevi osservazioni del tipo di suolo in questione, in funzione del rilevamento e delle analisi effettuati, saranno fornite successivamente alla descrizione dei singoli orizzonti. Nelle tabelle riportate dopo ogni scheda, verranno riassunti i parametri chimico-fisici determinati in laboratorio. Infine sarà riportata una fotografia del profilo eseguita al momento del rilievo. Per quanto riguarda i dati riportati nelle tabelle, va precisato che la sigla "n.d." identifica un parametro non determinato, poiché, visto l'esiguo valore di altri parametri ad esso correlati, non si è ritenuto opportuno quantificarlo.

Profilo n 1

Località: presso Cascina Cola, Albugnano (AT)

Data del rilievo: 11.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°05'02''N; long. 7°57'35''E

Quota s.l.m.: 490 m

Esposizione: 180° S

Pendenza media: 10% ~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: alternanze di silts e calcari marnoso silicei

Uso del suolo: giardino privato

Vegetazione: prato rado a graminacee con conifere ornamentali



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico.**

A₁ (0÷ 20 cm). Grigio (10YR 6/1); limoso-sabbioso; aggregazione grumosa, medio-fine a grado debole; consistenza friabile a secco; radici comuni ad andamento obliquo e di dimensioni medio-piccole; pori comuni, medio-piccoli; limite graduale lineare; alcalino.

AC (20÷ 30 cm). Grigio (10YR 6/1); limoso-sabbioso; aggregazione grumosa, fine a grado moderato; consistenza friabile a secco; radici scarso-comuni ad andamento obliquo e di dimensioni medio-piccole; pori pochi e di piccole dimensioni; limite abrupto lineare; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Gli Udorthents appartengono al sottordine degli Orthents, ordine Entisuoli. I concetti generali, le caratteristiche morfologiche e le principali proprietà inerenti l'ordine e il sottordine sopra menzionati, saranno brevemente riportati al Paragrafo 10.7. Il profilo in esame contiene i seguenti elementi caratteristici:

- Una bassa percentuale di carbonio organico in entrambe gli orizzonti presenti;
- Un buon complesso di scambio con un grado elevato di saturazione delle basi;
- Un rapporto C/N tendenzialmente basso, a conferma di una rapida decomposizione della sostanza organica intimamente mescolata con la frazione minerale.

Questo risulta essere inoltre un suolo poco profondo, ove la matrice litologica in fase di disaggregazione è ben visibile e contribuisce al mantenimento di valori elevati per quanto riguarda i carbonati totali anche nell'orizzonte superficiale A₁.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 1.

Parametri	Orizzonti del profilo		
	chimico-fisici	(u.m.)	A ₁ AC
pH (acqua 1:2,5)	:		7,5 7,9
pH (KCl 1:2,5)	:		7,2 7,2
Calcare totale	:	(%)	18,05 29,65
Calcare attivo	:	(%)	8,78 10,43
"	:	(% tot.)	48,6 35,2
Carbonio organico	:	(%)	1,11 tr.
Sostanza organica	:	(%)	1,92 tr.
Azoto totale	:	(‰)	2,31 1,10
Rapporto C/N	.		4,82 n.d.
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	14,5 15,3
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	12,5 15,3
Saturazione delle basi	:	(%)	86,2 100,0
Massa volum. reale	:	(g/cm ³)	2,13 2,30
Sabbia grossa	:	(%)	8,96 7,71
Sabbia fine	:	(%)	28,64 27,66
Limo grosso	:	(%)	12,02 13,10
Limo fine	:	(%)	41,18 34,72
Argilla	:	(%)	9,19 16,81
Tessitura (SISS)	:		L-S L-S
Tessitura (USDA)	:		F-L F

Profilo n 2

Località: strada per frazione Campolungo (Albugnano-AT)

Data del rilievo: 11.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°04'49''N; long. 7°58'20''E

Quota s.l.m.: 490 m

Esposizione: 340° N-NW

Pendenza media: 55% ~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: alternanza di livelli sabbiosi e marnosi

Uso del suolo: ceduo

Vegetazione: bosco misto con buona copertura erbacea (90% ~)



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico, intergrado verso i Rendolls.**

A₁ (0÷ 17 cm). Bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); sabbioso-limoso; aggregazione grumosa fine a grado moderato; consistenza a umido friabile; radici abbondanti con andamento verticale e di dimensioni medio-piccole; pori comuni, medio piccoli; limite chiaro ondulato; alcalino.

AC (17÷ 30 cm). Bruno grigiastro (10YR 5/2); sabbioso-limoso; granuli singoli molto fini; consistenza a umido molto friabile; radici comuni con andamento obliquo e di dimensioni medio-piccole; pori comuni, medio-piccoli; limite abrupto lineare; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Questo udorthent tipico mostra le seguenti caratteristiche principali:

- Un contenuto in calcare totale relativamente basso, soprattutto nell'orizzonte superficiale (6.05%);
- Un buon contenuto di sostanza organica ed un equilibrato rapporto C/N nell'orizzonte superficiale, mentre, nell'orizzonte "AC", poco profondo risulta già evidente l'influenza della matrice litologica in fase di disgregazione;
- Una buona capacità di scambio cationica, supportata da una saturazione quasi completa delle basi scambiabili;
- Un contenuto in sabbia di circa il 60%, di limo di circa il 26% e di argilla di circa il 15% in entrambi gli orizzonti, a testimonianza di una marcata somiglianza sotto l'aspetto fisico-granulometrico dei due orizzonti presenti.

In funzione di una relativa superficialità del contatto lithico o paralithico (attorno ai 50 cm circa) e della somiglianza dell'orizzonte superficiale "A₁" ad un epipedon mollico, questo udorthent tipico può essere considerato un tipo di suolo intergrado verso i Rendolls, ordine Mollisuoli.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 2.

Parametri	Orizzonti del profilo			
	chimico-fisici	(u.m.)	A ₁	AC
pH (acqua 1:2,5)	:		7,5	7,7
pH (KCl 1:2,5)	:		7,1	7,2
Calcare totale	:	(%)	6,05	8,84
Calcare attivo	:	(%)	2,05	3,32
"	:	(% tot.)	33,9	37,6
Carbonio organico	:	(%)	3,10	1,14
Sostanza organica	:	(%)	5,34	1,97
Azoto totale	:	(‰)	3,87	1,81
Rapporto C/N	.		8,00	6,31
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	30,4	22,8
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	27,5	21,8
Saturazione delle basi	:	(%)	90,5	95,6
Massa volum. reale	:	(g/cm ³)	2,27	2,19
Sabbia grossa	:	(%)	31,03	34,70
Sabbia fine	:	(%)	26,26	26,44
Limo grosso	:	(%)	8,52	10,17
Limo fine	:	(%)	18,29	15,29
Argilla	:	(%)	15,90	13,41
Tessitura (SISS)	:		S-L	S-L
Tessitura (USDA)	:		F-S	F-S

Profilo n 3

Località: strada per frazione Pogliano (Moncuoco T.se-AT)

Data del rilievo: 11.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°04'42''N; long. 7°56'38''E

Quota s.l.m.: 330 m

Esposizione: 227° SW

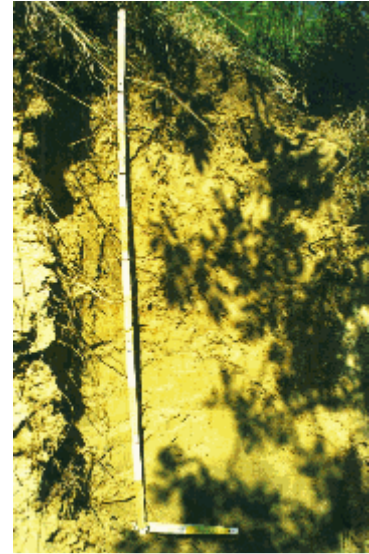
Pendenza media: 50% ~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: sabbie fini poco cementate e marne calcaree

Uso del suolo: ceduo

Vegetazione: bosco misto a caducifoglie



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico.**

A₁ (0 ÷ 25 cm). Bruno giallastro (10YR 5/6); sabbioso; granuli singoli di medie dimensioni; sciolto allo stato secco; radici abbondanti con andamento obliquo e di medie dimensioni; pori comuni di medie dimensioni; limite chiaro ad andamento irregolare; alcalino.

AC (25÷ 40 cm). Bruno giallastro (10YR 5/8); sabbioso; granuli singoli di medie dimensioni; sciolto allo stato secco; radici abbondanti con andamento obliquo e di medie dimensioni ; pori pochi e molto piccoli; limite abrupto ad andamento lineare; alcalino.

C₁ (>40 cm). Bruno giallastro (10YR 5/8); sabbioso; granuli singoli di medie dimensioni; sciolto allo stato secco; radici scarse; pori pochi e molto piccoli; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Le principali osservazioni che si evidenziano analizzando questo tipo di suolo sono:

- Una bassa percentuale della frazione organica nell'orizzonte superficiale che, nelle condizioni morfologiche specifiche, indica un rilevante processo di erosione superficiale in atto;
- Una saturazione delle basi prossima al 100%;
- Un contenuto di sabbie totali elevato, di circa il 77%, l'80% e l'86% negli orizzonti rispettivamente superficiale, mediano e di profondità, a conferma dell'influenza del substrato litologico di tipo sabbioso poco cementato presente.

Le considerazioni sopra menzionate e le osservazioni di campo effettuate unitamente con le determinazioni analitiche, fanno supporre ad una situazione pedologico-evolutiva poco accentuata che riporta questo tipo di suolo ad essere paragonato alle forme di Regosuolo inerenti i suoli poco evoluti d'erosione della Classificazione francese (vedi anche Tabella 8.1).

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 3.

Parametri	Orizzonti del profilo				
	(u.m.)	A ₁	AC	C ₁	
chimico-fisici					
pH (acqua 1:2,5)	:	7,6	8,1	8,2	
pH (KCl 1:2,5)	:	7,5	7,8	7,8	
Calcare totale	:	(%)	8,30	16,14	14,51
Calcare attivo	:	(%)	1,89	3,89	3,03
"	:	(% tot.)	22,8	24,1	20,9
Carbonio organico	:	(%)	1,48	tr.	tr.
Sostanza organica	:	(%)	2,55	tr.	tr.
Azoto totale	:	(‰)	1,81	tr.	n.d.
Rapporto C/N	.		8,17	n.d.	n.d.
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	15,6	10,1	9,5
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	14,9	8,6	9,5
Saturazione delle basi	:	(%)	95,5	85,1	100,0
Massa volum. Reale	:	(g/cm ³)	2,44	2,33	2,29
Sabbia grossa	:	(%)	23,57	21,73	24,13
Sabbia fine	:	(%)	53,57	58,83	62,15
Limo grosso	:	(%)	7,20	7,53	5,21
Limo fine	:	(%)	9,84	8,42	6,43
Argilla	:	(%)	5,83	3,49	2,08
Tessitura (SISS)	:		S	S	S
Tessitura (USDA)	:		S-F	S-F	S-F

Profilo n 4

Località: strada per frazione Torrazza (Cinzano-TO)

Data del rilievo: 12.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°05'10''N; long. 7°55'38''E

Quota s.l.m.: 430 m

Esposizione: 339° N-NW

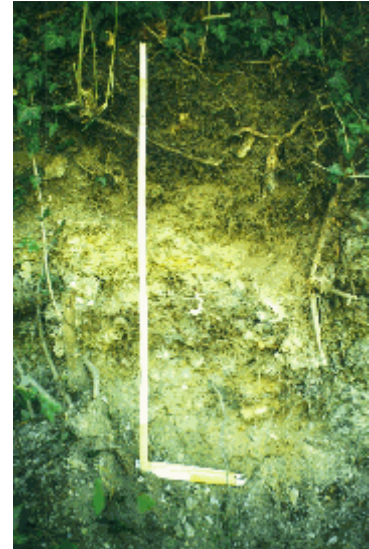
Pendenza media: 60% ~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: sabbie grossolane e conglomerati

Uso del suolo: ceduo

Vegetazione: bosco misto a caducifoglie



Classificazione (USDA): **Udorthent psammentico, intergrado agli Psamments.**

A₁ (0÷ 30 cm). Bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); sabbioso; aggregazione grumosa fine a grado debole; consistenza friabile allo stato secco; radici abbondanti con andamento obliquo-verticale e con dimensioni medio-grandi; pori abbondanti e di medie dimensioni; limite graduale con andamento ondulato; alcalino.

AC (30÷ 45 cm). Oliva pallido (5Y 6/4); sabbioso; aggregazione massiva fine a grado debole; consistenza sciolta allo stato secco; radici comuni con andamento obliquo-verticale e di piccole dimensioni; pori pochi e molto piccoli; limite chiaro con andamento lineare; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Il suolo in esame mostra i seguenti aspetti caratteristici:

- Una elevata percentuale di sabbie grossolane che, insieme con le sabbie fini (totale superiore al 75%), determinano una classe tessiturale tipica degli entisuoli psammentici (sabbie franche);
- Un contenuto di carbonio organico del 3,27% in superficie;
- Un tenore di carbonati totali inferiore all'8% in profondità;
- Una buona mineralizzazione della sostanza organica, di tipo "mull calcico" (C/N di circa 10).

Sulla base di questi indicatori e degli aspetti morfologici e micromorfologici si può ritenere il suolo appartenente al Grande gruppo degli Udorthents, probabilmente intergrado con il gruppo degli psamments. Lo scarso contenuto di calcare totale non consente di riconoscerlo come mollisuolo, anche se l'insieme degli altri caratteri rispecchia la compatibilità verso tale classificazione.

Profilo effettuato sul bordo di una scarpata naturale. Nell'orizzonte AC si notano pietre di piccole dimensioni, arrotondate e ben distribuite.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 4.

Parametri	Orizzonti del profilo		
		A ₁	AC
chimico-fisici	(u.m.)		
pH (acqua 1:2,5)	:	7,5	7,7
pH (KCl 1:2,5)	:	7,1	7,4
Calcare totale	:(%)	5,37	7,71
Calcare attivo	:(%)	0,00	1,14
"	:(% tot.)	0,0	14,8
Carbonio organico	:(%)	3,27	1,51
Sostanza organica	:(%)	5,64	2,60
Azoto totale	:(‰)	3,14	1,62
Rapporto C/N	.	10,42	9,31
Cap. sc. cationica	:(meq/100 g)	19,4	12,8
Basi di scambio	:(meq/100 g)	16,8	12,8
Saturazione delle basi	:(%)	86,6	100,0
Massa volum. Reale	:(g/cm ³)	2,45	2,41
Sabbia grossa	:(%)	54,17	55,58
Sabbia fine	:(%)	25,95	28,11
Limo grosso	:(%)	4,61	4,49
Limo fine	:(%)	8,87	7,32
Argilla	:(%)	6,39	4,49
Tessitura (SISS)	:	S	S
Tessitura (USDA)	:	S-F	S-F

Profilo n 5

Località: strada per Rio Nevissano (Castelnuovo D. Bosco)

Data del rilievo: 14.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°03'10''N; long. 7°57'53''E

Quota s.l.m.: 262 m

Esposizione: 275° W

Pendenza media: 45% ~

Drenaggio: moderato

Substrato geologico: argille e silts azzurrognoli con sabbie giallastre

Uso del suolo: ceduo

Vegetazione: bosco misto ad alta componente arbustiva



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico, intergrado verso gli Udifluents.**

A₁₁ (0÷ 7 cm). Bruno (10YR 5/3); sabbioso-limoso; aggregazione grumosa fine a grado debole; consistenza sciolto allo stato secco; radici abbondanti ad andamento verticale e con dimensioni medio-piccole; pori comuni e di medie dimensioni; limite graduale ad andamento irregolare; alcalino.

A₁₂ (7÷ 12 cm). Bruno giallastro scuro (10YR 4/6); sabbioso-limoso; granuli singoli fini; consistenza friabile allo stato secco; radici comuni ad andamento verticale e con dimensioni medio-piccole; pori pochi e piccoli; limite chiaro ad andamento ondulato; alcalino.

AC (12÷ 45 cm). Bruno giallastro (10YR 5/6); sabbioso-limoso; granuli singoli fini; consistenza friabile allo stato secco; radici scarse ad andamento verticale e con dimensioni piccole; pori pochi e piccoli; limite chiaro ad andamento lineare; alcalino.

C₁ (>45 cm). Bruno giallastro (10YR 5/6); sabbioso-limoso; granuli singoli fini; consistenza friabile allo stato secco; radici assenti; pori pochi e piccoli; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Questo tipo di suolo presenta le seguenti caratteristiche principali:

- Un costante aumento dei carbonati totali lungo il profilo verso gli orizzonti più profondi, troncato bruscamente in corrispondenza dell'orizzonte "C₁";
- Un basso contenuto in calcare attivo;
- Una frazione organica presente in maniera rilevabile soltanto nei due orizzonti più superficiali;
- Una capacità di scambio cationica costantemente in diminuzione lungo il profilo, unità ad una saturazione delle basi scambiabili quasi sempre massima e ad andamento costante.

Il profilo in esame rappresenta una forma cumulica adiacente il talweg e, secondo la classificazione francese, viene definito un suolo poco evoluto d'apporto. Inoltre taluni indicatori sopra menzionati, quali i punti 1 e 4, unitamente alla relativa abbondanza degli orizzonti rilevati, farebbero supporre ad una forma intergrado verso gli udifluents.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 5.

Parametri	Orizzonti del profilo					
	chimico-fisici	(u.m.)	A ₁₁	A ₁₂	AC	C ₁
pH (acqua 1:2,5)	:		7,7	7,8	8,3	8,2
pH (KCl 1:2,5)	:		7,3	7,3	7,5	7,5
Calcare totale	:	(%)	15,71	19,06	20,16	3,55
Calcare attivo	:	(%)	5,73	7,49	7,23	1,52
"	:	(% tot.)	36,5	39,3	35,9	42,8
Carbonio organico	:	(%)	2,18	1,10	tr.	tr.
Sostanza organica	:	(%)	3,75	1,89	tr.	tr.
Azoto totale	:	(‰)	3,25	1,21	tr.	n.d.
Rapporto C/N	.		6,69	9,06	n.d.	n.d.
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	16,0	13,0	9,1	8,7
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	14,4	12,8	8,5	8,7
Saturazione delle basi	:	(%)	90,0	98,5	93,4	100,0
Massa volum. Reale	:	(g/cm ³)	2,30	2,32	2,38	2,43
Sabbia grossa	:	(%)	12,77	11,55	5,75	20,11
Sabbia fine	:	(%)	39,39	40,57	43,36	36,03
Limo grosso	:	(%)	11,01	11,78	12,97	13,66
Limo fine	:	(%)	25,48	19,29	20,74	15,97
Argilla	:	(%)	11,35	16,81	17,18	14,24
Tessitura (SISS)	:		S-L	S-L	S-L	S-L
Tessitura (USDA)	:		F	F	F	F-S

Profilo n 6

Località: Azienda di Vezzolano (Albugnano-AT)

Data del rilievo: 18.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°04'58''N; long. 7°57'42''E

Quota s.l.m.: 438 m

Esposizione: 285° W-NW

Pendenza media: 20%~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: marne calcaree e arenarie

Uso del suolo: ceduo con sottobosco pascolato

Vegetazione: bosco misto con prevalenza di *Robinia p.*



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico, intergrado agli Eutrochrepts.**

A₀ (0÷ 1 cm). Bruno giallastro scuro (10YR 4/4); limoso-sabbioso; aggregazione di tipo spugnoso; consistenza friabile allo stato secco; radici molto abbondanti; pori abbondanti e di dimensioni medio-grandi; limite chiaro con andamento lineare; acido.

A₁ (1÷ 35 cm). Bruno giallastro scuro (10YR 4/4); sabbioso-limoso; aggregazione grumosa medio-fine di grado moderato; consistenza resistente allo stato umido; radici abbondanti con andamento obliquo e di dimensioni piccole, medie e grandi; pori comuni medio-piccoli; limite diffuso con andamento lineare; acido.

AC₁ (35÷ 65 cm). Bruno oliva pallido (2,5Y 5/3); sabbioso-limoso; aggregazione zollosa medio-grossolana di grado debole; consistenza molto friabile allo stato umido; radici abbondanti con andamento obliquo e di dimensioni piccole, medie e grandi; pori comuni medio-piccoli; limite chiaro con andamento ondulato; alcalino.

AC₂ (>65 cm). Bruno oliva pallido (2,5Y 5/3); limoso-argilloso; aggregazione zollosa medio-grossolana di grado debole; consistenza molto friabile allo stato umido; radici scarse; pori comuni medio-piccoli; alcalino.

OSSERVAZIONI:

I principali indicatori pedologici che si sono rilevati analizzando il profilo sono:

- Una frazione organica cospicua soprattutto nel primo orizzonte rilevato, dovuta anche all'utilizzo del sottobosco come pascolo ed un andamento decrescente lungo il profilo;
- L'assenza di carbonati nei due orizzonti più superficiali;
- Un valore di pH decisamente più acido negli orizzonti superficiali ancora inglobanti materiale organico indecomposto e fresco, in via di parziale decomposizione;
- Una capacità di scambio cationica in costante diminuzione lungo il profilo ed un valore relativamente basso di saturazione delle basi nei primi due orizzonti che, unito al valore massimo riscontrato nei due orizzonti più profondi, indica una leggera lisciviazione in atto.

L'orizzonte "A₀", di natura decisamente organica e molto sottile, risulta importante per il mantenimento delle riserve organiche ancora indecomposte, che trovano, nell'orizzonte sottostante "A₁", una rapida (motivo della poca potenza dell'"A₀") ed equilibrata mineralizzazione. Questo tipo di suolo subisce una dinamica sotto molti aspetti diversa da quella presente negli altri profili esaminati, tendenzialmente più influenzati da fenomeni erosivi e da lavorazioni agricole. Vi sono quindi tutti i presupposti per una forma di suolo più stabile, dove l'effetto della copertura vegetale gioca un ruolo importante per il mantenimento delle condizioni pedologiche presenti.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n.6.

Parametri	Orizzonti del profilo					
	chimico-fisici	(u.m.)	A ₀	A ₁	AC ₁	AC ₂
pH (acqua 1:2,5)	:		6,4	6,3	8,0	8,2
pH (KCl 1:2,5)	:		6,0	5,3	7,1	7,1
Calcare totale	:	(%)	0,00	0,00	5,83	9,92
Calcare attivo	:	(%)	n.d.	n.d.	3,16	5,91
"	:	(% tot.)	n.d.	n.d.	54,2	59,6
Carbonio organico	:	(%)	10,66	1,74	0,69	tr.
Sostanza organica	:	(%)	18,38	3,00	1,19	tr.
Azoto totale	:	(‰)	10,11	2,46	1,32	n.d.
Rapporto C/N	.		10,55	7,07	5,23	n.d.
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	40,4	24,2	19,2	18,3
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	25,5	20,4	19,2	18,1
Saturazione delle basi	:	(%)	63,1	84,3	100,0	98,9
Massa volum. Reale	:	(g/cm ³)	2,02	2,27	2,32	2,24
Sabbia grossa	:	(%)	21,05	20,43	22,64	1,72
Sabbia fine	:	(%)	16,15	25,98	28,57	27,98
Limo grosso	:	(%)	18,26	9,98	9,72	17,71
Limo fine	:	(%)	35,59	20,68	20,27	36,93
Argilla	:	(%)	8,95	22,92	18,80	15,66
Tessitura (SISS)	:		L-S	S-L	S-L	L-A
Tessitura (USDA)	:		F-L	F	F	F-L

Profilo n 7

Località: Azienda di Vezzolano (Albugnano-AT)

Data del rilievo: 18.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°04'42''N; long. 7°57'27''E

Quota s.l.m.: 368 m

Esposizione: 158° S-SE

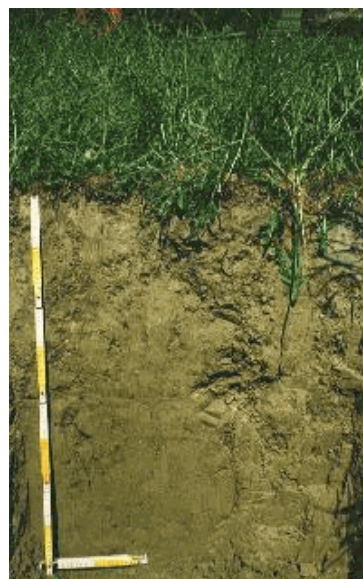
Pendenza media: 15%~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: marne calcaree

Uso del suolo: prato-pascolo

Vegetazione: foraggere resistenti al pascolamento bovino turnato



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico, intergrado agli Uderts.**

A₁ (0÷ 2 cm). Bruno grigiastro (10YR 5/2); limoso-argilloso; aggregazione grumosa; consistenza friabile allo stato secco; radici comuni con andamento verticale ed orizzontale, medio-piccole; limite chiaro ondulato; alcalino.

A₁C (2÷ 25 cm). Bruno grigiastro (10YR 5/2); limoso-argilloso; aggregazione grumoso-poliedrico-subangolare con dimensioni medie e grado moderato; consistenza allo stato umido resistente; radici scarse con andamento verticale ed orizzontale di dimensioni medio-piccole; pochi pori medio-piccoli; limite graduale discontinuo; alcalino.

C (>25 cm). Bruno grigiastro (10YR 5/2); limoso-argilloso; aggregazione poliedrica subangolare grossolana di grado forte; consistenza allo stato umido molto resistente; radici scarse e di piccole dimensioni; pochi pori medio-piccoli; limite graduale ondulato; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Il profilo pedologico in esame mostra le seguenti caratteristiche principali:

- Una marcata uniformità strutturale lungo l'intero profilo, evidenziando inoltre un leggero compattamento presente nell'orizzonte "A₁C", distribuito regolarmente in tutto il suo spessore;
- I valori di pH, calcare totale e calcare attivo presentano un andamento crescente lungo il profilo, mentre i valori di carbonio organico, azoto totale e C/N mostrano l'andamento opposto;
- Il rapporto C/N è attestato su valori medio-bassi (circa 5,5 e 6);
- Le percentuali di argilla sono tendenzialmente elevate, attorno al 25% circa, ma uniformemente distribuite su tutti gli orizzonti presenti.

Questo tipo di suolo viene utilizzato per scopi agricoli e quindi risente di una periodica ma costante azione di ringiovanimento effettuata mediante le lavorazioni più profonde quali ad esempio l'aratura e, occasionalmente, lo scasso. Il continuo rimescolamento del terreno interessa uno strato variabile dai 40-60 cm di profondità e non di rado, il suolo presenta numerose crepacciature profonde 50 cm circa e larghe a volte alcuni cm. Proprio in funzione di queste condizioni questo tipo di suolo si può considerare un intergrado verso i Vertisuoli e più specificatamente verso gli Uderts.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 7.

Parametri	Orizzonti del profilo			
	(u.m.)	A ₁	A ₁ C	C
chimico-fisici				
pH (acqua 1:2,5)	:	7,6	7,9	8,0
pH (KCl 1:2,5)	:	7,0	7,1	7,1
Calcare totale	:	(%) 14,37	15,79	16,38
Calcare attivo	:	(%) 8,69	9,35	9,73
"	:	(% tot.) 60,5	59,2	59,4
Carbonio organico	:	(%) 1,40	0,98	0,86
Sostanza organica	:	(%) 2,41	1,69	1,48
Azoto totale	:	(%) 2,17	1,76	1,63
Rapporto C/N	.	6,44	5,57	5,27
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g) 21,9	20,2	21,0
Basi di scambio	:	(meq/100 g) 17,2	18,4	18,3
Saturazione delle basi	:	(%) 78,5	91,1	87,1
Massa volum. Reale	:	(g/cm ³) 2,27	2,38	2,29
Sabbia grossa	:	(%) 5,98	4,96	2,94
Sabbia fine	:	(%) 21,99	18,16	20,57
Limo grosso	:	(%) 12,03	13,19	13,04
Limo fine	:	(%) 32,98	37,85	37,13
Argilla	:	(%) 21,99	25,85	26,32
Tessitura (SISS)	:	L-A	L-A	L-A
Tessitura (USDA)	:	F-L	F-L	F-L

Profilo n 8

Località: Azienda di Vezzolano (Albugnano-AT)

Data del rilievo: 18.04.1997

Coordinate geografiche: lat. 45°04'52''N; long. 7°57'21''E

Quota s.l.m.: 426 m

Esposizione: 90° E

Pendenza media: 30%~

Drenaggio: buono

Substrato geologico: marne calcaree

Uso del suolo: prato-pascolo

Vegetazione: foraggere resistenti al pascolamento bovino turnato



Classificazione (USDA): **Udorthent tipico.**

A₁ (0÷ 10 cm). Bruno grigiastro (10YR 5/2); limoso-argilloso; aggregazione grumosa; consistenza allo stato secco poco duro; radici comuni verticali e piccole; pori abbondanti medio-piccoli; limite chiaro ondulato; alcalino.

A₁C (10÷ 40 cm). Grigio brunastro pallido (10YR 6/2); argilloso-limoso; aggregazione poliedrica subangolare media a grado debole; consistenza friabile allo stato umido; radici scarse; pori comuni medio-piccoli; limite graduale ondulato; alcalino.

C (>40 cm). Grigio (10YR 6/1); argilloso-limoso; granuli singoli di medie dimensioni e grado debole; consistenza molto friabile allo stato umido; radici scarse; pori comuni medio-piccoli; alcalino.

OSSERVAZIONI:

Il profilo in esame è sotto molti aspetti simile al profilo n 7, anche se in questo caso non si evidenziano fenomeni di compattamento superficiale. Le principali caratteristiche pedologiche sono:

- Una marcata uniformità strutturale lungo l'intero profilo;
- I valori di pH, calcare totale e calcare attivo presentano un andamento crescente lungo il profilo, mentre i valori di carbonio organico, azoto totale e C/N mostrano l'andamento opposto;
- Il rapporto C/N è attestato su valori medio-bassi (circa 5,5 e 6).

Anche questo tipo di suolo viene utilizzato per scopi agricoli e quindi risente - come il profilo n 7 - di una periodica ma costante azione di ringiovanimento effettuata mediante le lavorazioni più profonde quali ad esempio l'aratura e, occasionalmente, lo scasso. Il continuo rimescolamento del terreno interessa uno strato variabile dai 40-60 cm di profondità, ma le caratteristiche morfologiche del sito e lo stato in generale rilevato, non suggeriscono una possibile situazione intergrado verso gli Uderts.

Determinazioni analitiche degli orizzonti componenti il profilo n 8.

Parametri	Orizzonti del profilo				
	chimico-fisici	(u.m.)	A ₁	A ₁ C	C
pH (acqua 1:2,5)	:		7,5	7,9	8,2
pH (KCl 1:2,5)	:		7,1	7,2	7,2
Calcare totale	:	(%)	19,79	20,56	20,97
Calcare attivo	:	(%)	10,75	13,64	14,23
"	:	(% tot.)	54,3	66,3	67,9
Carbonio organico	:	(%)	1,53	0,74	tr.
Sostanza organica	:	(%)	2,63	1,28	tr.
Azoto totale	:	(‰)	2,08	1,33	tr.
Rapporto C/N	.		7,33	5,58	n.d.
Cap. sc. cationica	:	(meq/100 g)	18,9	15,9	17,9
Basi di scambio	:	(meq/100 g)	11,5	13,9	16,4
Saturazione delle basi	:	(%)	60,8	87,4	91,6
Massa volum. reale	:	(g/cm ³)	2,25	2,29	2,43
Sabbia grossa	:	(%)	2,90	2,56	2,92
Sabbia fine	:	(%)	14,17	15,70	16,16
Limo grosso	:	(%)	12,04	13,26	11,58
Limo fine	:	(%)	55,34	37,51	39,43
Argilla	:	(%)	15,55	30,96	29,91
Tessitura (SISS)	:		L-A	A-L	A-L
Tessitura (USDA)	:		F-L	F-AL	F-AL

5. Commento alle analisi chimico-fisiche dei profili rilevati.

In base alle determinazioni analitiche eseguite sui campioni inerenti gli orizzonti costituenti i profili esaminati, possiamo ora trarre alcune considerazioni generali sulle principali caratteristiche chimico-fisico-pedologiche dei suoli presenti nell'area di studio. Verranno, inoltre, fatte alcune osservazioni sull'importanza che questi parametri e la loro presenza in termini quantitativi hanno sull'utilizzo delle terre per scopi agricoli.

pH.

Come atteso, data la natura prettamente calcarea della matrice litologica presente, i valori di pH nella soluzione terreno-acqua riscontrati nei vari campioni di tutti gli orizzonti esaminati sono abbastanza simili, senza significative variazioni. La reazione alcalina trae di norma origine dalla presenza di carbonato di calcio finemente suddiviso e, quando il pH non supera valori di 8,5 si parla di alcalinità "costituzionale". Volendo esaminare l'andamento dei valori di pH riscontrati in funzione della profondità dei singoli orizzonti rileviamo proprio che, all'aumentare della profondità degli orizzonti vi è un sensibile aumento dei valori di pH, questo a conferma della reale influenza operata dalla componente calcarea del substrato. Gli unici valori subacidi si sono rilevati nei campioni degli orizzonti più superficiali del profilo n 6, questo data l'elevata componente organica residuale del sottobosco in via di decomposizione.

Per quanto riguarda i valori di pH in KCl 1N bisogna dire che i dati ottenuti con questo metodo, anche loro abbastanza simili, sono normalmente inferiori ai valori di pH ottenuti in soluzione acquosa poiché corrispondono all'attività degli ioni H_3O^+ dissociati inizialmente, più quella dei protoni scambiati dai cationi K^+ . La differenza tra pH in acqua e pH in KCl 1N è direttamente proporzionale all'acidità.

Numerose determinazioni potenziometriche eseguite su campioni prelevati sistematicamente in funzione di altri scopi hanno evidenziato che il pH rimane abbastanza costante nel tempo, grazie soprattutto al sistema tamponante presente nel suolo; esso subisce solo modeste variazioni durante l'anno, generalmente in conseguenza di piogge o di lavorazioni profonde. Può però cambiare al variare della profondità in seguito a discontinuità strutturali degli orizzonti componenti il *pedon*, oppure localmente sotto l'influenza della vegetazione e della composizione minerale del suolo.

Calcare totale e attivo.

La conoscenza della componente calcarea presente all'interno della fase solida di un suolo (cioè la quantità complessiva di carbonati presenti come $CaCO_3$, $MgCO_3$, $NaCO_3$) e la sua distribuzione quantitativa lungo il profilo sono di fondamentale importanza poiché i carbonati vengono tollerati solo entro certi limiti dalle colture, che evidenziano sintomi di sofferenza e conseguentemente minori produzioni, qualora questi dovessero essere presenti in eccesso, inoltre tale conoscenza è utile per definire il suolo stesso (classificazione USDA) e per verificare se un eventuale pH basico trova una risposta nell'elevato contenuto in carbonati oppure se si è di fronte a ioni alcalini. Riveste invece maggior importanza, qualora il contenuto in calcare totale fosse medio-alto, la determinazione del calcare attivo, ovvero sia quell'aliquota di calcare che, grazie alla sua finezza, passa più facilmente in soluzione. La conoscenza di questo parametro è di fondamentale importanza per la valutazione della fertilità del suolo, poiché alti valori di calcare attivo deprimono la solubilità di molti elementi nutritivi e non li rendono assimilabili. Quest'analisi è utile soprattutto su porzioni di territorio adibite a vigneto o frutteto poiché permette di quantificare il rischio di clorosi ferrica e quindi scegliere i portinnesti adatti.

I profili esaminati inglobano una componente calcarea, proveniente dalla matrice litologica e questo, alla luce della geologia del territorio studiata, risulta abbastanza ovvio, quindi ci troviamo di fronte a suoli discretamente calcarei. Le dotazioni in calcare attivo riscontrate rispecchiano l'andamento relativo al contenuto totale, anche se evidenziano più variabilità tra profili. I valori assoluti indicano che i suoli della zona ben sopportano questa componente, anche grazie alle lavorazioni idonee - che operano una sorta di rimescolamento delle porzioni più superficiali, evitando il più possibile interventi profondi - e soprattutto alle scelte colturali mirate.

Carbonio organico e sostanza organica.

In base al contenuto di sostanza organica i profili esaminati sono molto variabili, questo è dovuto a numerosi fattori quali la giacitura, l'esposizione, la natura del versante o del colluvium e, soprattutto, l'utilizzo del suolo. Questa variabilità marcata è però solo presente negli orizzonti più superficiali, più influenzati dalla morfologia locale, dall'utilizzo del suolo e dal tipo di vegetazione, mentre in quelli più profondi si rileva una costante, scarsa presenza di questo parametro, dovuta principalmente alle caratteristiche chimico-fisiche del substrato. In superficie abbiamo valori genericamente medio-bassi ma comunque accettabili e che indicano una bassa permanenza temporale dei costituenti

organici, sia per i fenomeni di erosione superficiale locali, in zone coltivate e non, sia per la diversa copertura vegetale e sia per la mineralizzazione che la frazione organica subisce ad opera delle porzioni più superficiali del profilo e più attive sotto questo aspetto.

Le valutazioni sopra menzionate tengono conto anche della composizione granulometrica del terreno, visto che il contenuto ottimale di sostanza organica vi è strettamente correlato e, in suoli argillosi, la dotazione di materiale organico deve essere maggiore che in suoli sabbiosi.

Azoto totale e rapporto C/N.

L'azoto è il macroelemento più importante per la nutrizione delle piante e le sue forme assimilabili sono quella nitrica, disciolta interamente nella soluzione circolante e quella ammoniacale, trattenuta in gran parte sul complesso di scambio: esse di solito sono una frazione esigua dell'azoto totale. Nei terreni agrari il contenuto medio di questo elemento oscilla tra 1 e 1,5‰. Il rapporto carbonio/azoto (C/N) esprime inoltre il grado di mineralizzazione della sostanza organica e indica se l'azoto presente nel suolo è disponibile per la nutrizione delle piante. In un terreno agrario dei nostri climi un rapporto C/N con valori di 10/1 può essere considerato quale indice di un normale decorso o stato di umificazione della sostanza organica (Tombesi 1977). Valori superiori a 12/1 indicano una lenta mineralizzazione, con accumulo di sostanza organica e minore liberazione di azoto per le piante, mentre valori minori di 8/1 evidenziano una rapida mineralizzazione della frazione organica con abbondante liberazione di azoto per le piante.

Dai risultati delle analisi emerge una accentuata disformità nelle dotazioni in azoto totale nei vari profili e lungo i profili. Questo risulta essere una conseguenza delle stesse considerazioni fatte per la distribuzione della sostanza organica. Il rapporto C/N rilevato È stato sempre inferiore a 11, questo evidenzia una rapida mineralizzazione della frazione organica che, anche in sede di rilevamento, risulta ben incorporata ed intimamente mescolata alla frazione minerale.

Il complesso di scambio.

La capacità che questi suoli hanno nello scambiare cationi è buona, inoltre il grado di saturazione delle basi scambiabili è quasi sempre prossimo ai valori massimi. La quasi totale saturazione del complesso di scambio è dovuta principalmente alla buona disponibilità di basi presenti e questo grazie alla natura del substrato ricco in carbonati.

La massa volumica reale.

La massa volumica reale di un suolo corrisponde al rapporto fra la massa totale dei costituenti solidi ed il volume totale da questi realmente occupato. E' quindi un valore costante, immutabile al variare del compattamento e quindi degli spazi vuoti e del grado di umidità. Non si è ritenuto opportuno determinare la massa volumica apparente poiché, essendo il rapporto fra la massa ed il volume di un campione di suolo indisturbato, varia in funzione del compattamento e del grado di umidità e quindi va determinata in funzione di esigenze specifiche, oppure al momento di intraprendere sperimentazioni su determinati terreni. Per contro la determinazione della massa volumica reale risulta di rilevante importanza, in quanto consente la determinazione della porosità del suolo, previa conoscenza della massa volumica apparente. Il valore della massa volumica reale per un terreno agrario può ritenersi mediamente pari a $2,65 \text{ g.cm}^{-3}$. Esso può diminuire in presenza di suoli organici, poiché la sostanza di cui sono costituiti ha una massa volumica reale che varia da $1,2$ a $1,7 \text{ g.cm}^{-3}$, oppure aumentare nel caso di terreni con notevoli quantità di minerali feriferi, la cui massa volumica reale è maggiore di $2,7 \text{ g.cm}^{-3}$. Per quanto riguarda i valori ottenuti possiamo dire che essi rispecchiano l'anzidetto dato medio, infatti si hanno valori che oscillano fra $2,45$ e $2,02 \text{ g.cm}^{-3}$.

Granulometria e tessitura.

La granulometria e la tessitura sono parametri influenzati soprattutto dalla matrice litologica presente, quindi, in funzione di questo, si sono trovati valori relativamente differenti non tanto nelle classi quanto nei rapporti percentuali all'interno di poche classi. In generale le classi tessiturali sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa sono risultate le più frequenti. Possiamo quindi ritenere questi suoli ben equilibrati sotto questo aspetto e senza particolari disomogeneità tessiturali.

6. Bibliografia.

- Cavazza L. (1981) - *Fisica del terreno agrario*. UTET, Torino, pp.589.
- Cremaschi M., Rodolfi G. (1991) - *Il suolo: Pedologia nelle scienze della terra e nella valutazione del territorio*. Ed. N.I.S., Roma, pp.427.
- Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana (n 204 del 2 settembre 1997) - *Approvazione dei "Metodi di analisi fisica del suolo"*. D.M. MiPAF 1 agosto 1997.
- McRae S.G. (1991) - *Pedologia pratica*. Ed. Zanichelli, Bologna, pp. 279.
- Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (1997) - *Metodi di analisi fisica del suolo*. Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante per conto del MiPAF. FrancoAngeli, Milano.
- Persicani D. (1989) - *Scienza del suolo*. Ed. Ambrosiana, Milano, pp. 478.
- Sequi P. (1989) - *Chimica del suolo*. Ed. Pàtron, Padova, pp. 608.
- Soil Survey Staff (1980) - *Tassonomia del suolo*. Edagricole, Bologna, pp. 856.