



REGIONE LOMBARDIA

Ente Regionale
di Sviluppo Agricolo
della Lombardia



Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino



Progetto «Carta Pedologica»

I SUOLI DEL PARCO TICINO SETTORE SETTENTRIONALE



1992

E.R.S.A.L.
Ente Regionale di Sviluppo
Agricolo della Lombardia

Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino

Progetto "CARTA PEDOLOGICA"

I SUOLI DEL PARCO TICINO SETTORE SETTENTRIONALE

Milano, maggio 1992

In copertina:

Il fondovalle del torrente Lenza, presso Santa Fé (Sesto Calende).

Direzione del progetto

Ervinio Sturani

Direzione del rilevamento

Romano Rasio

Coordinamento d'area

Roberto Zanoni

Autori

Fabrizio Cassi (*), Petrus N. Windmeijer (*)

Revisione del manoscritto e della cartografia

Romano Rasio, Roberto Zanoni

Contributi specifici

Isabella Assi (capitolo 1 e paragrafo 3.6)

Roberto Comolli (paragrafi 6.3 e 6.4)

Coordinamento editoriale

Marco Brigatti

Consulenza tecnico-scientifica

Fiorenzo Mancini (Università di Firenze)

Franco Previtali (Università di Milano)

Fotointerpretazione (*)

Johanna Walkate, Petrus N. Windmeijer

Rilevamento di campagna (*)

Isabella Assi, Carlo Bertini, Fabrizio Cassi, Daniele Gallorini, Gianfranco Joannas, Johanna Walkate, Petrus N. Windmeijer

Analisi di laboratorio

Istituto Superiore Lattiero-Caseario di Mantova (Reg. Lombardia)

1ª Ristampa - Settembre 1995

Arti Grafiche Chiribella - Bozzolo (Mantova)

Ringraziamenti

Un vivo ringraziamento va al Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, e in particolare al responsabile dell'Ufficio Agricoltura, Claudio De Paola, per la fattiva e continua collaborazione fornita nelle diverse fasi del lavoro. Un particolare ringraziamento va ai guardiaparco e alle guardie del Servizio Volontario del Parco del Ticino per l'aiuto prezioso prestato nella fase di rilevamento di campagna.

PRESENTAZIONE

Con la pubblicazione di questo secondo rapporto prosegue la realizzazione della cartografia pedologica del territorio del Parco Lombardo della Valle del Ticino, già iniziata nel 1991 con la pubblicazione della carta pedologica dell'Abbiatense.

L'area a sud di Abbiategrasso, con la quale si completerà il quadro conoscitivo pedologico dell'intero territorio del Parco, è attualmente oggetto di un rilevamento che terminerà nel 1993.

L'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia, nell'ambito del programma di rilevamento dei suoli lombardi, conferma in questo modo l'impegno preso nei confronti dell'Ente Parco nel 1988, di arrivare in tempi brevi all'intera copertura del territorio competente.

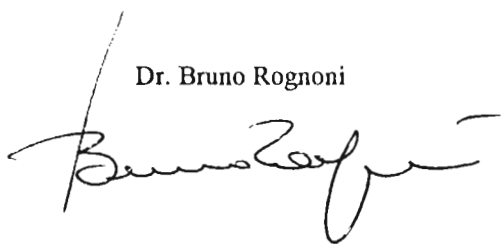
Il Parco del Ticino, per la sua estensione e per le sue caratteristiche, assume un ruolo di primaria importanza nell'ambito delle aree protette lombarde. Il settore settentrionale, che viene qui presentato, è area di grande interesse sia per i suoi valori ambientali che per l'importanza delle attività agricole, industriali e terziarie che accoglie. La complessità delle forme di utilizzazione del suolo è fonte di continue sfide alla volontà di programmare e gestire correttamente il territorio, ed è in questo campo che i risultati dell'indagine pedologica possono essere utilizzati con profitto.

In particolare, grazie al ruolo particolarmente attivo svolto dall'Amministrazione del Consorzio Parco Ticino, sarà possibile che i risultati di questo studio, affiancati alle numerose altre ricerche di settore realizzate in questi anni, costituiscano un supporto ai processi pianificatori e gestionali, rendendoli più aderenti ai principi della conservazione delle risorse e della compatibilità ambientale.

Certamente l'indagine assume anche un particolare interesse scientifico e divulgativo proprio per il contesto in cui tale territorio si colloca e per l'interesse di cui questo è già oggetto. I potenziali utenti sono dunque non soltanto i tecnici addetti ai lavori, ma anche naturalisti e appassionati del settore.

Informazioni ulteriori ed un aiuto per meglio utilizzare e divulgare questi documenti possono essere richiesti presso l'Ufficio del Suolo dell'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia.

Dr. Bruno Rognoni



Presidente dell'ERSAL

Angelo Cordara



Presidente del Consorzio Lombardo
Valle del Ticino

RIASSUNTO

L'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia) e il Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino hanno realizzato la carta pedologica del settore settentrionale del Parco, per una superficie complessiva di 28.673 ettari. La zona studiata ricade nelle province di Milano e Varese.

E' stato eseguito un rilevamento libero, programmato sulla base della foto interpretazione preliminare. La carta pedologica, realizzata alla scala 1:25.000 (scala di lavoro), riporta suoli classificati al livello di famiglia (Soil Taxonomy), e nelle unità delineate sono cartografate consociazioni di famiglie (e loro fasi), complessi o gruppi indifferenziati. Nella legenda della carta pedologica i suoli sono inquadrati in relazione al paesaggio in cui essi sono inseriti.

Vengono anche pubblicate, alla scala 1:50.000, alcune carte derivate: la carta della capacità d'uso dei suoli (U.S.D.A. 1961), la carta dell'orientamento pedologico allo spandimento dei liquami zootecnici, e le carte del deficit idrico teorico e della capacità produttiva per il mais. Queste rappresentano alcune possibili applicazioni dello studio pedologico al fine di contribuire ad una migliore utilizzazione del territorio e ad un'accurata gestione delle risorse naturali.

SUMMARY

The soil map for the northern part of the Ticino Park, a total area of 28,673 hectares, has been realized by ERSAL (Lombardy Regional Bureau for Agriculture Development) and the "Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino". The area lies partly in Milan, partly in Varese district.

A free survey, planned on the basis of the preliminary photointerpretation, has been executed. The soil map drawn at the 1:25.000 scale (work scale) reports soils classified at the family level (Soil Taxonomy) and the map units include family consociations (and their phases), complexes and undifferentiated groups. In the legend of the soil map, soils are framed in relation to the landscape they belong.

Some interpretative maps are printed at a scale of 1:50.000, showing land capability classification (U.S.D.A. 1961), soil suitability for liquid manure spreading, suitability for maize production, and maize water need evaluation. These maps show potential applications of soil survey results for improved land use and suitable natural resources management.

INDICE

Introduzione	pag. 1
1. Descrizione generale dell'area	pag. 3
2. Metodologia del rilevamento	pag. 5
2.1 Il lavoro d'ufficio	" 5
2.2 Il lavoro di campagna	" 5
2.3 Le analisi di laboratorio	" 6
3. Inquadramento ambientale	pag. 7
3.1 Clima	" 7
3.2 Bilancio idrico dei suoli	" 7
3.3 Geologia, geomorfologia e litologia	" 12
3.4 Idrologia	" 14
3.5 Vegetazione	" 14
3.6 L'azione dell'uomo: utilizzazione del suolo ed attività produttive	" 15
4. Proprietà generali dei suoli	pag. 19
4.1 Formazione e distribuzione dei suoli	" 19
4.2 Le unità tassonomiche	" 22
4.3 Caratteristiche fisiche e chimiche dei suoli	" 31
5. La carta pedologica	pag. 33
5.1 Presentazione della legenda	" 33
5.2 Descrizione delle unità cartografiche	" 35
6. Applicazioni della carta pedologica	pag. 55
6.1 La carta della capacità d'uso dei suoli	" 55
6.2 La carta di orientamento pedologico allo spandimento dei liquami zootecnici	" 59
6.3 La carta del deficit idrico teorico per il mais	" 62
6.4 La carta della capacità produttiva per il mais	" 65
Glossario	pag. 69
Bibliografia	pag. 74
Allegato 1 : Descrizione dei profili rappresentativi e loro analisi chimico-fisiche	pag. 79
Allegato 2 : Atlante iconografico	" 113

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1a	Localizzazione dell'area rilevata nel territorio della Regione Lombardia	pag. 3
Fig. 1b	Localizzazione dell'area rilevata con indicazione delle sezioni C.T.R. - scala 1:10.000	pag. 4
Fig. 3a	Andamento delle precipitazioni (P) e dell'evapotraspirazione potenziale (PE) nella stazione della Malpensa (medie 1959-1983)	pag. 9
Fig. 3b	Andamento della riserva, del deficit e dell'eccedenza di umidità di un suolo con AWC di 100 mm.	pag. 10
Fig. 3c	Andamento della riserva, del deficit e dell'eccedenza di umidità di un suolo con AWC di 200 mm.	pag. 11
Fig. 3d	Il Quaternario nella fascia collinare e nella pianura del Varesotto (Nangeroni, 1965)	pag. 12
Fig. 3e	Ripartizione della superficie agricola e forestale aziendale nel 1929, 1970 e 1982	pag. 17
Fig. 4a	I sistemi di paesaggio nell'area di indagine	pag. 20
Fig. 4b	Distribuzione dei principali orizzonti diagnostici di profondità e degli orizzonti superficiali più diffusi nell'area di indagine	pag. 23

INDICE DELLE TABELLE

Tab. 3a	Temperature e precipitazioni mensili della stazione della Malpensa (1959-83)	pag. 8
Tab. 3b	Precipitazioni annue totali di alcune stazioni (periodo 1895-1972)	pag. 9
Tab. 3c	Bilancio idrico di un suolo con AWC di 100 mm	pag. 10
Tab. 3d	Bilancio idrico di un suolo con AWC di 200 mm	pag. 11
Tab. 3e	Composizione della superficie totale delle aziende agricole nell'area di indagine	pag. 16
Tab. 3f	Numero delle aziende agricole e superfici occupate	pag. 18
Tab. 4	Schema riassuntivo dei risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati climatici con il programma "Newhall Simulation Method"	pag. 21
Tab. 5a	Classi utilizzate per la descrizione dei suoli in legenda	pag. 34
Tab. 6a	Guida per entrare nelle classi di capacità d'uso dei suoli (ERSAL 1991)	pag. 56
Tab. 6b	Capacità d'uso dei suoli del Parco Ticino - Settore Settentrionale	pag. 57
Tab. 6c	Valutazione della capacità d'uso dei suoli del settore settentrionale del Parco Ticino in base ai loro soli caratteri fisici	pag. 58
Tab. 6d	Schema per la determinazione dell'attitudine dei suoli allo spandimento di liquami zootecnici.	pag. 61
Tab. 6e	Attitudine dei suoli allo spandimento dei liquami zootecnici: classi e sottoclassi presenti nell'area di indagine.	pag. 62
Tab. 6f	Classi di deficit idrico teorico per il mais nell'area di indagine.	pag. 65
Tab. 6g	Classi di capacità produttiva per il mais nell'area di indagine.	pag. 68

INTRODUZIONE

Lo studio dei suoli del Parco Ticino, iniziato con il rilievo dei primi 9.250 ettari dell'Abbiatense, si avvia verso il suo completamento. Con questa seconda area, di 28.673 ettari, risulta coperto il 41% dei 92.000 ettari di territorio del Parco. Il rilevamento della terza area, il settore meridionale, che comprende il restante 59%, è in corso: in tempi brevi quindi sarà possibile disporre della cartografia pedologica completa del Parco Ticino.

La collaborazione tra l'Amministrazione del Consorzio Parco Ticino e l'ERSAL, iniziata nel 1986, porterà in tempi brevi a dotare l'Ente direttamente coinvolto nella gestione del territorio di uno strumento di conoscenza estremamente utile nell'attività di pianificazione.

Il settore settentrionale del Parco Ticino presenta un grado elevato di competizione nell'utilizzazione del suolo tra agricoltura, urbanizzazione, e conservazione del patrimonio naturale. Per quanto riguarda le aree di intensa urbanizzazione basta citare Gallarate, Somma Lombardo, Sesto Calende, e l'amplessima area interessata dall'aeroporto della Malpensa. Collegate ad esse, inoltre, sono le attività di cava per l'estrazione di inerti che nel passato sono state molto intense. Le decisioni che dovranno essere prese in risposta a esigenze sempre più pressanti e sovente divergenti necessitano di conoscenze sempre più approfondite del territorio.

L'area presenta una notevole variabilità, al proprio interno, in termini di ambiente geomorfologico e pedologico, che si rispecchia nelle forme di uso del suolo. I rilievi collinari e le valli della zona settentrionale, l'alta pianura fluvio-glaciale, la pianura irrigua a sud del canale Villorosi, la valle del Ticino. L'attività agricola è articolata in forme notevolmente diverse nei diversi ambienti, a carattere estensivo a nord, specializzata e intensiva nella pianura irrigua.

Le carte derivate prodotte costituiscono solo un esempio delle possibilità di utilizzo della carta pedologica come fonte di informazioni. La scala del lavoro consente un dettaglio sufficiente per l'attività pianificatoria generale dell'area, e offre un quadro di riferimento unitario per eventuali lavori di approfondimento che si rendessero necessari per esigenze più specifiche.

1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA

L'area indagata nel presente lavoro è costituita dalla porzione settentrionale del Consorzio del Parco Lombardo della Valle del Ticino (fig. 1a e 1b). Copre una superficie di 28.673 ettari e comprende i seguenti 21 comuni, appartenenti alle provincie di Varese e Milano:

- provincia di Varese: Arsago Seprio, Besnate, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Ferno, Gallarate, Golasecca, Lonate Pozzolo, Samarate, Sesto Calende, Somma Lombardo, Vergiate, Vizzola Ticino;
- provincia di Milano: Bernate Ticino, Boffalora sopra Ticino, Castano Primo, Cuggiono, Nosate, Robecchetto con Induno, Turbigo, Vanzaghello.

L'area è fortemente urbanizzata: la popolazione residente è di 181.914 unità, pari ad una densità di 634 unità per chilometro quadrato (nel 1985).

Il territorio è facilmente raggiungibile attraverso la strada statale n. 33 del Sempione e l'autostrada Milano-Sesto Calende che lo attraversano a Nord; inoltre, l'autostrada Milano-Torino lo delimita a sud ripercorrendo il medesimo tracciato della statale n. 11, poco più meridionale, esterna alla zona studiata. Una fitta rete di strade rende ogni centro abitato facilmente accessibile da più direzioni. Molti sono anche i punti di attraversamento del Ticino, che costituisce la linea di confine con il territorio piemontese.

Il territorio è collegato con il capoluogo lombardo anche dalla ferrovia, attraverso due linee: la statale che collega Milano con Sesto Calende lungo la medesima direttrice del Sempione, e la linea delle Ferrovie Nord (Milano-Busto Arsizio-Novara) che lo attraversa in direzione NE-SO.

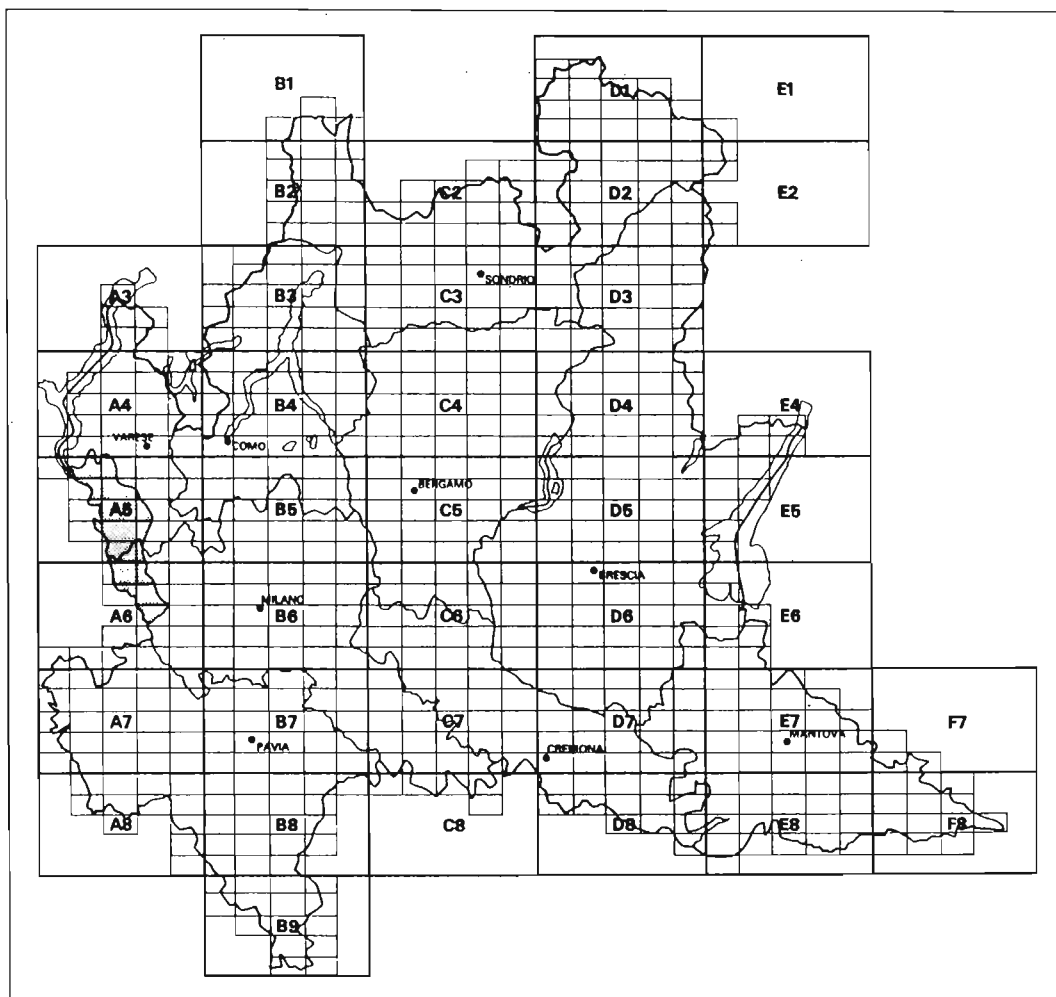


Fig. 1a Localizzazione dell'area rilevata nel territorio della Regione Lombardia

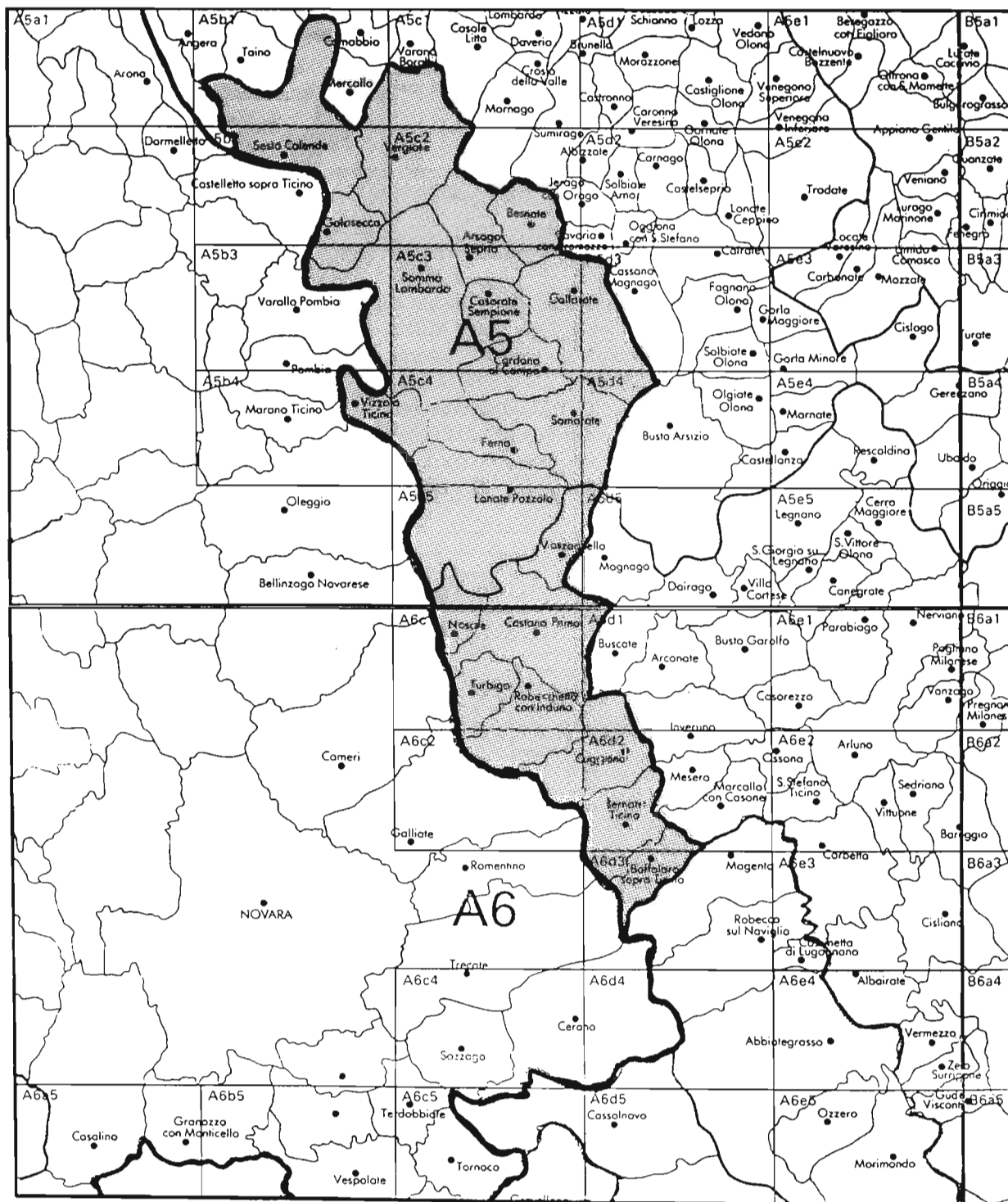


Fig. 1b Localizzazione dell'area rilevata con indicazione delle sezioni C.T.R. - scala 1:10.000

2. METODOLOGIA DEL RILEVAMENTO

2.1 Il lavoro d'ufficio

Per impostare uno studio sistematico del territorio dal punto di vista pedologico, è necessario raccogliere tutti i documenti che possono fornire conoscenze sull'ambiente in cui i suoli si sono formati ed evoluti. In una prima fase quindi è stata effettuata una ricerca bibliografica allo scopo di reperire il maggior numero di informazioni sul territorio in esame.

Per la fase successiva, di fotointerpretazione fisiografica, sono state utilizzate le fotografie aeree relative ai seguenti voli:

- volo G.A.I. del 1954/55, in scala 1:33.000 circa (b/n);
- volo TEM 1 della Regione Lombardia del 1980, in scala 1:20.000 circa (a colori).

Nel corso della fotointerpretazione preliminare sono state delineate, sulle foto aeree, le unità di paesaggio territoriali. Trasponendo questi limiti su base topografica in scala 1:25.000 (realizzata fotomeccanicamente per riduzione della carta tecnica regionale in scala 1:10.000) è stata redatta la Carta delle Unità di Paesaggio Territoriali.

In seguito ai rilievi di campagna effettuati sulla base della suddetta carta, si sono delimitate unità di paesaggio e unità pedologiche definitive, accorpendo o, talvolta, suddividendo ulteriormente le aree tracciate in prima approssimazione.

Acquisiti, inoltre, i dati analitici relativi ai suoli rilevati, questi sono stati classificati e siglati in modo da poter essere inseriti nel catalogo delle unità tassonomiche della Lombardia. Oltre alla classificazione americana (Keys to Soil Taxonomy, 1990) sono state impiegate la legenda FAO (1988) e la tassonomia francese (C.P.C.S., 1967), al fine di facilitare la lettura del lavoro a chi ha maggiore familiarità con queste ultime.

2.2 Il lavoro di campagna

L'individuazione delle unità di paesaggio tramite fotointerpretazione preliminare si è rivelata essenziale nella programmazione di un rilevamento ragionato. Mediante tale procedimento sono stati scelti punti di osservazione rappresentativi del territorio oggetto di studio. La programmazione delle osservazioni, e in modo particolare delle trivellate, è stata dosata nel tempo, permettendo così di confrontare i dati di cui via via si veniva in possesso con l'interpretazione sempre più precisa delle foto aeree.

In totale sono stati effettuati 48 profili e 872 trivellate.

Per la descrizione del suolo ci si è avvalsi di una scheda opportunamente predisposta per l'informatizzazione divisa in quattro sezioni:

- descrizione dei caratteri della stazione di rilevamento;
- descrizione degli orizzonti organici;
- descrizione degli orizzonti minerali;
- determinazioni di laboratorio.

Nel caso dello studio dei profili, una volta che il suolo è stato fotografato e accuratamente descritto, i singoli orizzonti sono stati campionati prelevando un'adeguata quantità di materiali per le determinazioni di laboratorio (analisi chimiche e fisiche).

Nella descrizione delle trivellate diventa impossibile compilare la scheda di rilevamento in ogni sua parte. Sono state tuttavia raccolte tutte le informazioni derivabili da tali rilievi quali colore, screziature, tessitura, oltre alle caratteristiche della stazione.

Tutte le osservazioni eseguite, sia profili che trivellate, sono state opportunamente numerate e riportate sulla carta tecnica regionale.

2.3 Le analisi di laboratorio

Tutti i profili descritti in campagna sono stati campionati nei loro orizzonti rappresentativi e gran parte di essi è stata analizzata in laboratorio per la determinazione di alcuni caratteri chimico-fisici la cui conoscenza è fondamentale per una corretta classificazione dei suoli stessi. Sono state eseguite le seguenti determinazioni:

pH in acqua e in KCl-1N metodo potenziometrico con rapporto suolo-acqua e suolo-KCl di 1:2,5;

granulometria dispersione in sodio esametafosfato e separazione delle tre frazioni sabbiose (da 2 a 0.2 mm e da 0.2 a 0.1 mm per setacciamento e da 0.1 a 0.05 mm con calcolo per differenza sul totale);

carbonio organico ossidazione con potassio dicromato e titolazione con ferro (II) ammonio solfato);

cationi di scambio estrazione con ammonio acetato a pH 7;

acidità di scambio estrazione con bario cloruro più TEA a pH 8,1;

C.S.C. somma di cationi (cationi di scambio + acidità di scambio).

La determinazione dei carbonati totali non è stata eseguita, essendone i suoli dell'area totalmente privi.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 Clima

Per l'analisi delle caratteristiche climatiche dell'area studiata sono stati utilizzati i dati della stazione termopluviometrica della Malpensa, riferiti a un periodo di 25 anni, dal 1959 al 1983 (tab. 3a). La stazione si trova in posizione pressoché centrale rispetto all'area di studio. In tab. 3b sono riportate le precipitazioni medie annue (TEI, periodo 1895-1972) di alcune località ricadenti nell'area, e di Marcallo e Abbiategrasso, ubicate presso i confini meridionali del territorio di indagine.

La distribuzione delle precipitazioni è equinoziale, con i massimi nei periodi primaverile e autunnale, e i minimi concentrati nei periodi invernale ed estivo. I massimi sono quantitativamente simili; il minimo assoluto è quello invernale, e ricade nel mese di gennaio. Le fluttuazioni che subiscono le precipitazioni durante l'anno non sono molto marcate (fig. 3a).

Le precipitazioni medie annue diminuiscono procedendo da Nord verso Sud: alla Miorina superano i 1.300 mm, mentre a Marcallo e Abbiategrasso si attestano intorno ai 1.000 mm.

Per quanto concerne le temperature, la zona è caratterizzata da una marcata escursione termica stagionale: gli inverni sono freddi (temperatura media del trimestre dicembre-gennaio-febbraio: 2 °C) e le estati calde (temperatura media del trimestre giugno-luglio-agosto: 20.6 °C).

3.2 Bilancio idrico dei suoli

Per quanto riguarda il regime di umidità del suolo, in mancanza di misurazioni dirette, è possibile dare indicazioni effettuando un bilancio idrico, utilizzando i dati meteorologici combinati alla capacità di ritenuta idrica dei suoli (AWC).

L'elaborazione dei dati inerenti il bilancio idrico è stata effettuata secondo il metodo di Thornthwaite, in base al quale è possibile definire il tipo di clima dell'area in esame. Sono stati presi in considerazione due tipi di suolo a differente AWC: un suolo con una AWC di 100 mm, rappresentativo dei suoli a tessitura grossolana e ricchi di scheletro, e un suolo con AWC di 200 mm, rappresentativo dei suoli a tessitura franco-limosa. I risultati di tale elaborazione sono riportati nelle tab. 3c e 3d e nelle fig. 3b e 3c.

L'applicazione del metodo porta alla definizione delle caratteristiche climatiche della stazione, che possono essere così sintetizzate: il clima risulta di tipo umido, varietà primo mesotermico, con deficienza idrica molto piccola in estate. La concentrazione estiva dell'efficienza termica, data dal rapporto percentuale tra l'evapotraspirazione potenziale totale dei mesi estivi (giugno, luglio e agosto) e quella totale annua, è del 54,2%. In ambedue i tipi di suolo presi in considerazione, il deficit idrico estivo è concentrato nei mesi di luglio e agosto, mentre è trascurabile nel mese di giugno. Nei suoli a bassa capacità di ritenuta idrica, nei mesi di luglio, agosto e settembre la riserva idrica del suolo si abbassa notevolmente.

Elevate sono le eccedenze di umidità. Mentre nella zona settentrionale, sui rilievi e nelle valli interne, la quota di ruscellamento superficiale è notevole, nelle zone di pianura centrali e meridionali è molto consistente, data l'elevata permeabilità del substrato, la quantità di acqua in eccesso eliminata per percolazione profonda.

ANNO	GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO		
	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G
1959	1,8	19,6	5	3,3	28,0	4	8,8	197,4	10	10,9	213,0	7	15,3	147,2	9	19,9	119,4	12
1960	0,3	126,6	7	1,5	92,4	9	7,9	143,0	12	11,7	29,8	6	16,7	36,6	7	20,1	97,4	11
1961	-0,7	61,8	7	6,0	41,6	5	9,4			13,8	151,4	11	14,8	84,8	10	19,9	59,0	9
1962	3,4	48,0	7	2,7	38,4	3	4,0	55,4	6	10,8	69,7	7	14,1	97,4	6	18,8	91,6	8
1963	-1,7	80,6	10	-0,5	45,6	5	5,7	78,4	8	11,7	139,6	13	15,8	102,2	11	19,2	159,4	10
1964	-0,7	13,6	4	3,7	92,0	7	6,3	146,2	15	12,3	93,6	7	17,3	59,0	6	21,2	79,6	13
1965	2,2	57,8	6	1,4			6,9	67,4	7	10,4	11,0	3	15,4	51,6	13	19,7	86,0	8
1966	-1,1	5,6	3	6,1	161,6	11	7,3	8,0	4	12,3	227,2	12	16,2	82,6	9	20,4	53,4	5
1967	0,8	9,8	4	2,6	39,4	4	8,8	84,8	7	10,3	55,0	6	15,7	93,8	10	18,6	41,4	6
1968	0,4	1,6	1	4,0	124,6	12	7,5	34,0	4	12,2	50,2	9	15,1	182,8	13	18,6	111,4	14
1969	-0,7	77,4	4	0,8	67,2	8	6,3	60,4	9	10,4	56,8	8	16,9	118,6	11	17,7	53,0	8
1970	1,8	116,6	7	1,7	8,4	3	4,5	98,0	10	9,6	39,2	6	13,3	80,8	9	19,4	79,2	10
1971	0,6	80,2	9	4,0	55,0	3	4,1	111,2	8	12,0	58,6	7	15,6	224,4	16	17,6	179,2	12
1972	2,7	101,8	9	6,1	184,0	15	8,3	144,6	13	10,7	110,6	13	14,7	93,0	9	18,8	98,4	10
1973	2,1	72,8	10	3,6	4,2	1	6,8	5,6	2	8,7	93,8	5	15,6	93,8	9	19,9	193,6	10
1974	3,7	75,6	10	5,3	268,0	14	7,6	101,0	9	10,4	145,2	7	14,3	66,2	7	17,9	39,2	8
1975	3,7	137,6	7	3,9	56,8	5	6,7	173,8	16	11,3	53,8	8	14,5	331,4	11	17,6	143,6	9
1976	1,8	16,2	1	2,3	54,2	6	5,8	27,4	3	10,2	47,4	5	16,1	66,4	7	20,8	37,2	5
1977	0,0	206,4	15	4,1	105,0	7	8,5	278,8	10	10,4	98,8	7	13,7	218,2	14	18,1	65,8	12
1978	1,7	92,8	12	0,5	144,6	11				9,1	145,6	16	13,2	300,6	13	17,8	56,8	6
1979	-1,6	64,8	8	3,2	108,2	11	6,5	211,4	12	8,9	53,6	11	14,8	27,4	5	20,2	165,6	10
1980	1,8	33,6	7	3,9	0,0	0	6,0	183,8	10	9,0	0,2	0	13,4	176,9	14	17,4	230,8	7
1981	0,4	3,0	2	2,3	1,4	0	8,8	138,0	9	11,6	75,2	6	13,9	126,8	8	19,5	65,8	7
1982	1,4	5,2	2	1,5	40,0	3	6,4	54,8	5	10,6	23,0	3	15,7	114,8	7	20,2	68,8	4
1983	7,0	0,0	0	0,6	27,0	7	7,6	176,4	8	11,2	145,6	12	13,9	70,0	8	19,5	56,4	6
MEDIE	1,2	60,4	6,3	3,0	74,5	6,4	6,9	112,2	8,6	10,8	87,5	7,8	15,0	121,9	9,7	19,2	97,3	8,8

	LUGLIO			AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE			T. MIN.
	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G	T	P	G	MESE + FREDDO
22,9	141,4	9	20,6	178,2	8	17,4	68,0	5	11,8	448,0	9	6,5	255,4	11	2,0	200,0	11	-3,2	
19,8	23,8	6	20,5	142,7	11	15,8	202,3	11	11,7	285,2	20	7,4	177,4	11	3,4	203,2	14	-4,8	
20,4	84,2	8	21,4	7,2	1	20,4	5,6	1	13,4	61,6	5	2,4	225,4	12	2,9	122,2	10	-5,0	
20,7	56,2	6	23,1	23,2	3	17,9	14,2	3	12,7	62,4	7	6,0	134,8	13	0,2	35,2	6	-3,4	
23,1	79,6	9	20,4	99,2	11	18,1	143,0	10	12,5	62,2	4	8,8	196,2	15	0,1	22,4	5	-6,2	
23,1	36,8	3	21,1	64,2	7	17,8	35,4	3	11,9	81,2	11	6,7	45,8	6	1,2	52,0	5	-5,4	
20,7	76,0	10	19,8	119,6	9	16,0	160,2	13	12,0	38,0	1	5,9	99,2	9	3,2	56,6	9	-5,9	
20,2	115,8	12	19,9	101,4	13	18,7	72,6	5	14,7	237,6	17	4,5	133,6	9	2,4	34,4	7	-6,4	
23,2	97,0	5	21,1	72,0	7	17,2	54,8	7	13,4	25,6	2	7,1	148,6	10	1,2	22,8	2	-4,8	
21,6	53,0	8	19,1	179,6	13	17,2	117,6	7	12,8	95,4	5	7,1	224,2	11	1,2	35,4	3	-5,5	
22,2	31,4	6	21,1	34,4	7	17,9	130,8	11	13,5	0,0	0	6,8	70,6	10	1,2	37,8	5	-6,2	
21,6	15,2	3	21,5	126,4	9	18,6	84,2	5	11,8	40,6	4	6,8	129,4	7	0,1	18,2	1	-5,6	
22,6	48,4	3	22,9	57,0	7	17,2	5,4	1	12,1	8,8	1	6,5	125,4	9	0,3	70,8	6	-4,6	
21,6	56,6	5	20,3	55,2	8	14,0	184,8	9	11,1	70,0	5	6,5	11,4	4	2,9	39,6	5	-1,8	
21,2	160,4	12	22,4	158,6	9	18,3	66,0	6	11,2	111,7	8	6,6	15,6	2	1,9	94,8	9	-3,2	
21,4	14,0	4	22,3	63,4	4	17,5	58,6	7	7,7	33,2	3	5,7	119,6	11	0,6	126,8	8	-4,5	
21,3	14,6	3	20,5	100,6	10	18,6	115,0	12	11,0	123,4	7	5,0	202,4	11	3,4	7,4	2	-4,2	
22,6	73,6	9	18,9	178,4	11	13,4	265,8	12	11,4	401,0	16	5,9	209,4	10	1,6	51,2	6	-4,3	
20,3	125,6	11	19,1	238,4	11	15,6	32,0	4	13,6	172,8	8	6,1	38,0	6	1,1	32,8	6	-4,0	
20,1	31,2	5	20,1	49,6	7	16,8	1,2	1	11,7	150,6	6	4,4	6,8	2	2,8	86,8	3	-4,1	
21,9	59,4	4	20,2	131,0	9	15,9	95,6	5	11,9	320,2	11	5,2	63,6	5	1,0	83,4	10	-7,0	
19,2	66,4	3	22,6	124,4	4	18,5	10,4	3	10,9	189,0	7	4,8	76,8	10	3,1	111,8	7	-2,3	
20,5	229,4	10	21,3	51,2	6	18,0	223,0	16	11,2	112,6	7	5,4	1,0	1	0,2	3,8	1	-8,3	
23,9	76,6	8	21,0	147,4	9	20,6	19,5	6	12,2	244,4	13	8,4	212,6	12	1,1	117,0	9	-4,2	
25,0	16,4	4	21,8	93,2	10	18,7	6,8	3	12,9	22,0	3	5,6	4,0	2	4,0	44,4	10	-5,2	
21,6	71,3	6,6	20,9	103,9	8,2	17,4	86,9	6,6	12,0	135,9	7,2	6,1	117,1	8,4	1,8	68,4	6,4	-4,8	

Tab. 3a- Temperature e precipitazioni mensili della stazione della Malpensa (1959-83).

STAZIONE	Media delle precipitazioni annue totali (mm)
Miorina	1.304
Gallarate	1.249
Vizzola Ticino	1.302
Turbigo	996
Marcallo	1.000
Abbiategrasso	1.007

Tab. 3b Precipitazioni annue totali di alcune stazioni (periodo 1895-1972).

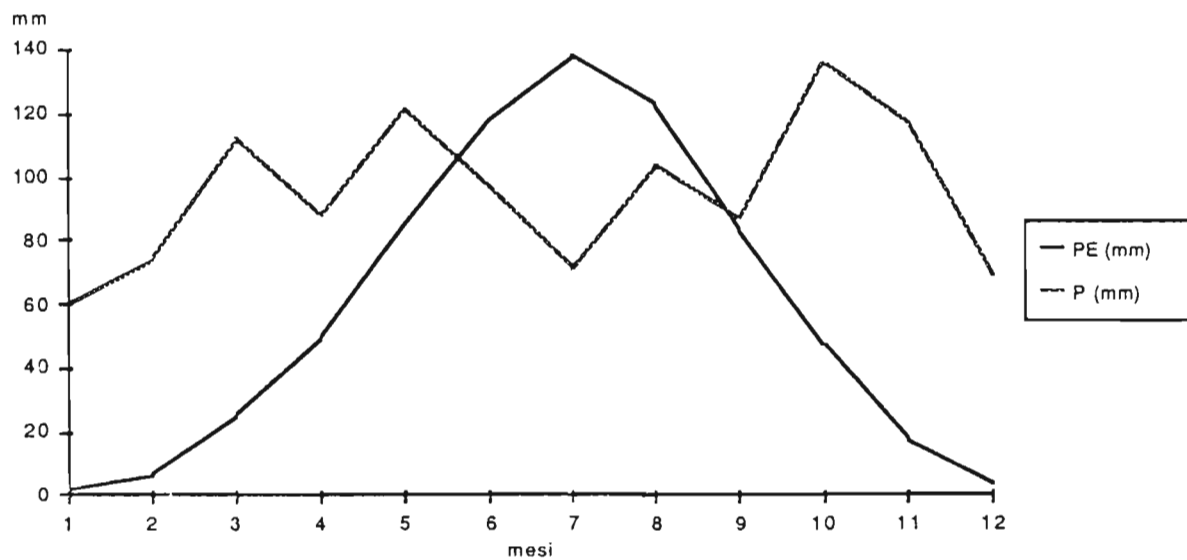


Fig. 3a Andamento delle precipitazioni (P) e dell'evapotraspirazione potenziale (PE) nella stazione della Malpensa (medie 1959-1983)

Bilancio idrico dei suoli (Thornthwaite)

Stazione di: Malpensa

AWC mm: 100

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
T (°C)	1,2	3,0	6,9	10,8	15,0	19,2	21,6	20,9	17,4	12,0	6,1	1,8	11,3
I	0,12	0,15	1,63	3,21	5,28	7,67	9,16	8,72	6,61	3,76	1,35	0,21	48,18
PE (mm)	2,2	7,2	25,6	49,7	85,6	118,4	138,3	122,6	83,1	47,2	17,0	3,5	700,2
P (mm)	60,4	74,5	112,2	87,5	121,9	97,3	71,3	103,9	86,9	135,9	117,1	68,4	1137,3
P-PE	58,2	67,3	86,6	37,8	36,3	-21,1	-67,0	-18,7	3,8	88,7	100,1	64,9	437,1
A.WL (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,1	-88,0	-106,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
C.ST (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-19,0	-39,5	-7,1	3,8	61,8	0,0	0,0	
AE (mm)	2,2	7,2	25,6	49,7	85,6	116,3	110,8	111,0	83,1	47,2	17,0	3,5	659,0
ST (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,0	41,5	34,4	38,2	100,0	100,0	100,0	
D (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	27,4	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2
S (mm)	58,2	67,3	86,6	37,8	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	100,1	64,9	478,3

Indice di aridità:	$la = D/PE \times 100 =$	5,9
Indice di umidità:	$lh = S/PE \times 100 =$	42,1
Indice di umidità globale:	$lm = lh - la =$	36,2
Concentrazione estiva dell'efficienza termica:		54,2

- T : temperatura media
- I : indice di calore
- PE : evapotraspirazione potenziale
- P : precipitazione media
- A.WL : perdita di acqua cumulata
- C.ST : variazione della riserva
- AE : evapotraspirazione reale
- ST : riserva idrica del suolo
- D : deficit di umidità
- S : eccedenza di umidità

Tab. 3c Bilancio idrico di un suolo con AWC di 100 mm

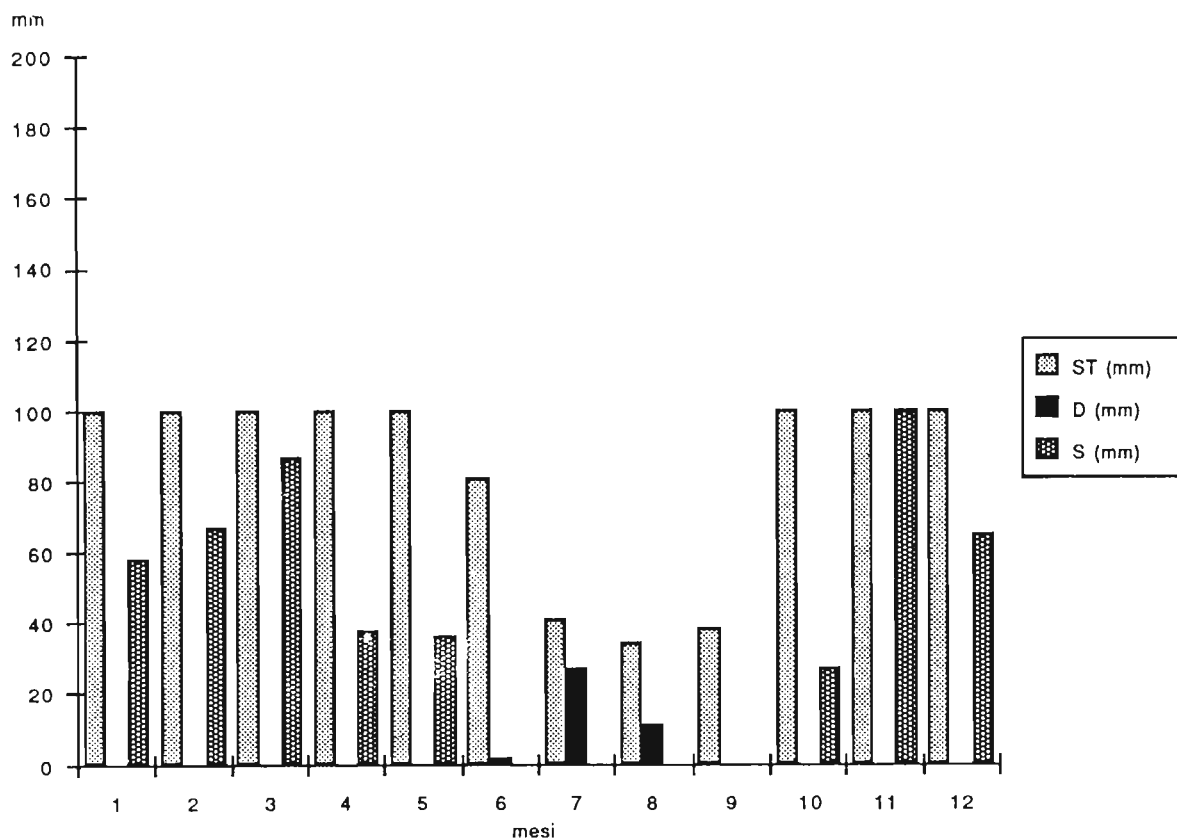


Fig. 3b Andamento della riserva, del deficit edell'eccedenza di umidità di un suolo con AWC di 100 mm

Bilancio Idrico dei suoli (Thornthwaite)

Stazione di: Malpensa

AWC mm: 200

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
T (°C)	1,2	3,0	6,9	10,8	15,0	19,2	21,6	20,9	17,4	12,0	6,1	1,8	11,3
I	0,12	0,46	1,63	3,21	5,28	7,67	9,16	8,72	6,61	3,76	1,35	0,21	48,18
PE (mm)	2,2	7,2	25,6	49,7	85,6	118,4	138,3	122,6	83,1	47,2	17,0	3,5	700,2
P (mm)	60,4	74,5	112,2	87,5	121,9	97,3	71,3	103,9	86,9	135,9	117,1	68,4	1137,3
P-PE	58,2	67,3	86,6	37,8	36,3	-21,1	-67,0	-18,7	3,8	88,7	100,1	64,9	437,1
A.WL (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,1	-88,0	-106,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
C.ST (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	-51,2	-11,5	3,8	78,9	0,0	0,0	
AE (mm)	2,2	7,2	25,6	49,7	85,6	117,3	122,5	115,4	83,1	47,2	17,0	3,5	676,1
ST (mm)	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	180,0	128,8	117,3	121,1	200,0	200,0	200,0	
D (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	15,8	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0
S (mm)	58,2	67,3	86,6	37,8	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	100,1	64,9	461,2

Indice di aridità:	$Ia = D/PE \times 100 =$	3,4
Indice di umidità:	$Ih = S/PE \times 100 =$	40,5
Indice di umidità globale:	$I_m = I_h - I_a =$	37,1
Concentrazione estiva dell'efficienza termica:		54,2

- T : temperatura media
- I : indice di calore
- PE : evapotraspirazione potenziale
- P : precipitazione media
- A.WL : perdita di acqua cumulata
- C.ST : variazione della riserva
- AE : evapotraspirazione reale
- ST : riserva idrica del suolo
- D : deficit di umidità
- S : eccedenza di umidità

Tab. 3d Bilancio idrico di un suolo con AWC di 200 mm

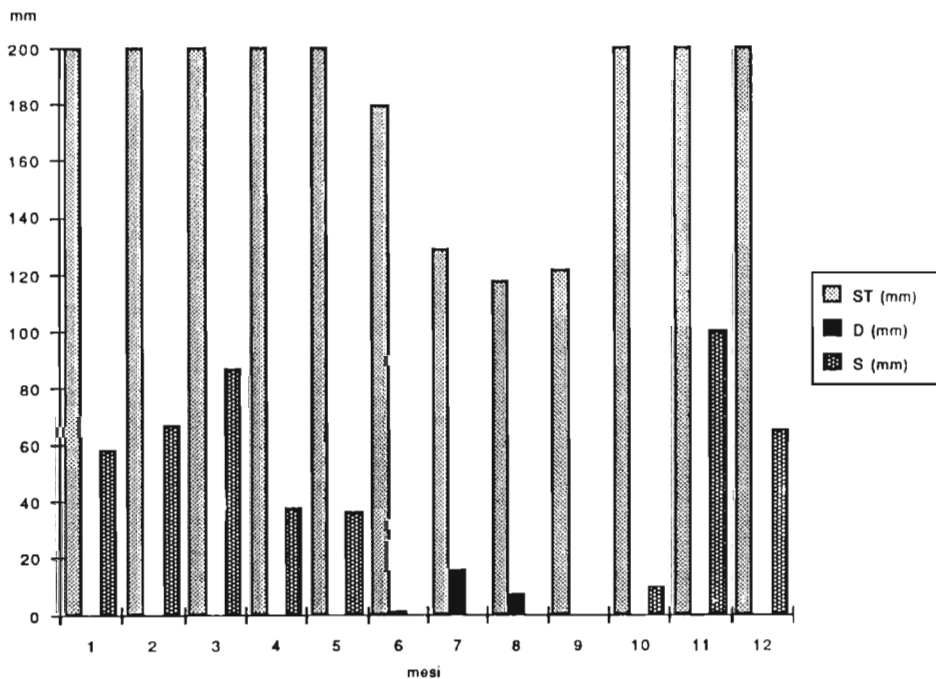


Fig. 3c Andamento della riserva, del deficit edell'eccedenza di umidità di un suolo con AWC di 200 mm

3.3 Geologia, geomorfologia e litologia

Il territorio del Parco Ticino Nord si presenta complesso dal punto di vista geologico e geomorfologico. In quest'area infatti si rinviene la transizione fra depositi morenici e fluvio-glaciali di diversi periodi (Fig. 3d). Questi sono stati talvolta parzialmente coperti da depositi eolici, costituiti da sabbie o, molto più diffusamente, da loess, successivamente rimasti in situ o più o meno profondamente rimaneggiati. Inoltre, sono ampiamente diffusi anche i depositi alluvionali, più recenti, ubicati soprattutto lungo il corso del Ticino.

Sono presenti nell'area depositi morenici del Pleistocene medio, attribuiti classicamente al Riss, e superiore (Würm). I depositi fluvio-glaciali appartengono ad almeno tre distinte fasi di deposizione: al di sopra del livello fondamentale della pianura sono facilmente riconoscibili due livelli di terrazzi. Le valli interne al sistema morenico, ubicate nella zona settentrionale del territorio studiato, sono state formate dall'azione dei ghiacciai. Successivamente, esse sono state colmate da sedimenti di varia origine: depositi fluvio-glaciali intermorenici, fluviali, lacustri o colluviali. Le due valli più grandi, del torrente Strona e del lago di Comabbio, hanno un orientamento NE-SO, mentre la valle del torrente Lenza, a nord di Sesto Calende, ha un orientamento N-S. Le valli dei torrenti Lenza e Strona risultano sospese, rispetto alla valle del Ticino, di circa 25-30 m. I depositi intermorenici sono stati formati da corsi d'acqua a rami divaganti, ad elevata energia, perciò hanno una tessitura sabbiosa con scheletro molto abbondante. Nella valle del torrente Strona questi depositi grossolani sono stati ricoperti da una coltre di materiali colluviali-alluvionali più fini. Presso Sesto Calende la situazione è più complessa. I materiali che costituiscono le conoidi sono di origini diverse: essi provenivano o da nord, trasportati dal torrente Lenza, o da nord-est, dalla valle del lago di Comabbio. In tempi più recenti i depositi delle conoidi sono stati erosi, e si sono originati diversi livelli di conoidi terrazzate.

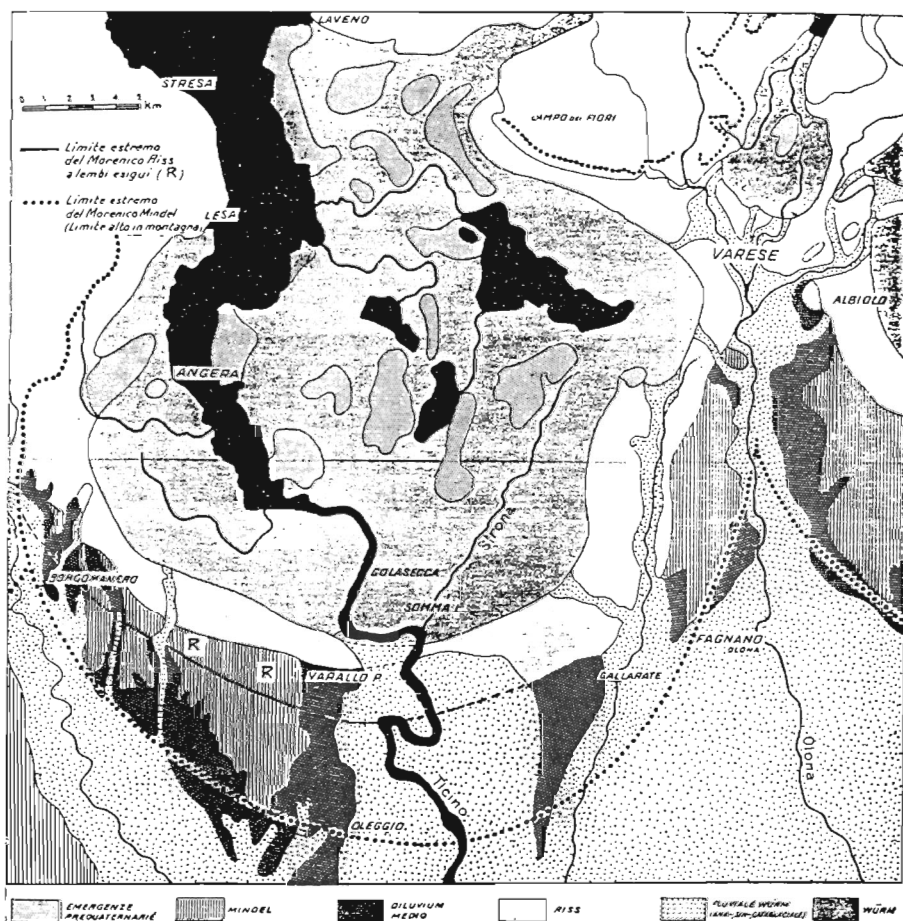


Fig. 3d - Il Quaternario nella fascia collinare e nella pianura del Varesotto (secondo Nangeroni, 1965).

DEPOSITI MORENICI

I depositi morenici sono caratterizzati dalla mancanza di selezione granulometrica. In gran parte si tratta di sabbie e limi, con elementi lapidei di dimensioni molto eterogenee, e con presenza di massi anche di grandi dimensioni.

I depositi morenici sono diffusi nella parte settentrionale dell'area, a nord della linea che congiunge Coarezza, Somma Lombardo, l'aeroporto della Malpensa e Gallarate. Sono presenti depositi morenici di età diverse: i depositi del Pleistocene superiore (Würm), di gran lunga i più diffusi, ricoprono abbondantemente questa parte di territorio, mentre presso Casorate Sempione si rinvengono i depositi più antichi, del Pleistocene medio, attribuiti classicamente al Riss.

A nord-ovest del torrente Strona i rilievi sono pronunciati, e separati da ampie valli interne: si tratta di emergenze prequaternarie interamente ricoperte da materiale morenico. A sud-est del torrente Strona sono diffusi i cordoni morenici veri e propri, che danno luogo a rilievi poco pronunciati, di forma allungata e orientata, separati da ampie piane intramoreniche.

Sulle colline a nord di Sesto Calende e Vergiate sono presenti depositi morenici tipici, cioè materiali pietrosi e non selezionati. Presso Golasecca invece, in superficie i depositi sono più sabbiosi, meno pietrosi e più selezionati.

DEPOSITI FLUVIO-GLACIALI

In relazione alla posizione e all'ambiente di formazione, si possono dividere i depositi fluvio-glaciali in due tipi principali. Il primo tipo è dato dai depositi formati nelle depressioni intermoreniche, il secondo tipo è costituito da quelli formati all'esterno del sistema morenico: la prima modalità di deposizione è un fenomeno locale, da cui derivano forme ridotte come le conoidi presso Sesto Calende, mentre dalla seconda modalità di deposizione risultano grandissime conoidi, quasi pianeggianti e a morfologia regolare, l'esempio più ampio delle quali è il livello fondamentale della pianura stessa.

In generale, i depositi fluvio-glaciali presenti nella zona rilevata sono grossolani, ghiaiosi e ciottolosi.

I terrazzi fluvio-glaciali più antichi, ubicati tra Gallarate e Lonate Pozzolo, presentano un substrato fortemente alterato e pedogenizzato. Il terrazzo altimetricamente intermedio è costituito da materiali molto grossolani, ampiamente ricoperti da loess rimaneggiato contenente piccole quantità di scheletro minuto. Lo spessore di questa copertura può essere anche superiore ai due metri; localmente essa si presenta parzialmente erosa, cosicché i depositi ciottolosi alterati si rinvengono entro un metro dalla superficie.

Il livello fondamentale della pianura (L.F.P.), si estende da Somma Lombardo fino a Magenta. In genere si tratta di depositi sabbioso-ciottolosi, ad ovest molto grossolani, a est relativamente più fini. Questa differenza è il risultato degli apporti di due ambiti idrografici diversi, l'ambito ticinese ad ovest e l'ambito pertinente al sistema torrente Arno-fiume Olona a est: quest'ultimo ha depositato materiali più fini. Per la stessa ragione la pianura formata dal sistema Arno-Olona presenta una pendenza media inferiore rispetto alla pianura formata dal fiume Ticino. Più recentemente il torrente Arno ha depositato materiali limosi, con lenti sottili di ghiaie minute.

DEPOSITI ALLUVIONALI E LACUSTRI

Sono localizzati principalmente nella valle del Ticino, che si presenta stretta e profondamente incassata nell'apparato morenico a nord, progressivamente più ampia e meno profonda procedendo verso sud, dove incide la pianura fluvio-glaciale. I depositi sono prevalentemente sabbioso-ciottolosi. La valle comprende terrazzi di erosione nei depositi fluvio-glaciali e alluvioni antiche e recenti; nel territorio di indagine rientrano le aree poste in sinistra idrografica del corso attuale del Ticino.

Nella zona centrale della valle sono presenti i terrazzi di erosione che il Ticino ha formato all'interno dei depositi del livello fondamentale della pianura; i materiali che affiorano sono estremamente ghiaiosi. Più a sud si trovano i depositi alluvionali terrazzati, semi-recenti, recenti ed attuali. I dislivelli fra le diverse superfici sono di alcuni metri. In genere i depositi sono sabbioso-ciottolosi, localmente sabbiosi.

Il dislivello fra la piana fluviale ed il livello fondamentale della pianura si accresce verso nord perché la pendenza media di quest'ultimo è maggiore di quella della pianura fluviale.

I depositi alluvionali delle valli interne al sistema morenico in genere presentano una copertura limoso-sabbiosa su materiali ciottolosi.

Presso il lago Maggiore e il lago di Comabbio sono presenti depositi lacustri. Questi depositi variano da limosi a sabbiosi; talvolta sono presenti livelli ricchi in sostanza organica.

DEPOSITI EOLICI

Legata alle glaciazioni, in condizioni di clima freddo e asciutto, è la formazione di depositi eolici nelle aree circostanti i ghiacciai. Il suolo, nudo o coperto da scarsa vegetazione, veniva spazzato da forti venti che raccoglievano i materiali più fini, soprattutto limo e sabbia molto fine, trasportandoli a distanze anche considerevoli.

Nell'area rilevata sono state osservate ampie aree ricoperte da depositi presumibilmente eolici. Nella zona nord-occidentale sono presenti depositi prevalentemente sabbiosi, caratterizzati da sabbie molto fini, mentre più a est e a sud-est i depositi sono più limosi (loess). Non sempre è possibile individuare chiaramente il limite fra questi due depositi: probabilmente si tratta di una transizione graduale.

Oltre a questi depositi eolici evidenti, si possono trovare altri depositi, sparsi o molto sottili, di probabile origine eolica, in tutta la zona a nord della linea Nosate - Castano Primo, come anche sui terrazzi di erosione del livello più elevato della valle del Ticino.

3.4 Idrologia

La rete idrografica superficiale è relativamente semplice. Nell'area rilevata sono presenti pochi fiumi e torrenti. Il fiume Ticino è il corso d'acqua naturale più importante, a cui si aggiungono i torrenti Arno, Lenza e Strona. Gli ultimi due confluiscono nel Ticino mentre il torrente Arno si impaluda a nord del canale Villosesi. Quest'ultimo è uno delle due grandi idrovie artificiali che sono presenti nell'area rilevata, ed è stato costruito per rendere irrigua la pianura a sud del canale stesso. Il secondo canale è il Naviglio Grande.

La scarsa densità dei corsi naturali è una conseguenza della grande permeabilità della maggior parte dei depositi, costituiti in prevalenza da ghiaie e sabbie. L'acqua non si accumula in superficie, ma si infiltra direttamente nel suolo e percola, attraverso il substrato, verso la falda. Questa è normalmente piuttosto profonda. Solo in alcune ristrette aree depresse intramoreniche e delle valli interne, e in alcune zone della valle del Ticino, è presente una falda superficiale a meno di un metro dalla superficie.

3.5 Vegetazione

Le zone in cui è ancora presente vegetazione naturale, o formazioni vegetali spontanee più o meno simili alla vegetazione originaria, sono piuttosto ridotte. L'agricoltura prima, l'urbanizzazione poi hanno progressivamente e pesantemente ridotto le aree coperte da vegetazione naturale, gran parte delle quali, inoltre, hanno risentito fortemente della pressione antropica esercitata nel corso dei secoli, sia nella composizione che nella struttura. Le superfici boscate di maggiore estensione sono localizzate soprattutto a nord, nel sistema di paesaggio morenico, e lungo il corso del Ticino.

A nord, sui rilievi e sui cordoni morenici, vi sono boschi di pino silvestre e di castagno, con presenza di farnia. Accanto ad essi, sono diffuse altre formazioni boschive, fortemente influenzate dalla elevata pressione antropica che l'area ha subito: molto frequenti sono i castagneti quasi puri, con presenza sporadica di farnia e pino silvestre, talvolta betulla, e con estese ingressioni di robinia.

Quest'ultima specie è molto diffusa in tutta l'area e dà luogo molto sovente a formazioni quasi pure, ad esempio lungo le scarpate dei terrazzi fluviali. Nella zona centrale dell'area, insieme alla robinia sono presenti altre specie esotiche, tra cui è piuttosto diffusa la quercia rossa.

Nella valle del Ticino, a partire all'incirca da Tornavento verso sud, sono presenti numerose aree a vegetazione

arborea mesofila e mesoigrofila, dominate dalla farnia con pioppo nero, pioppo bianco, carpino e ontano nero. Nelle aree più prossime al corso del fiume vi sono boschi e boscaglie igrofile, prevalentemente costituite da salici. L'alveo fluviale attuale è caratterizzato dalla presenza di boscaglie aperte e arbusteti pionieri.

Nella parte meridionale dell'area indagata, tra Cascine Induno e Bernate Ticino, in zone a falda poco profonda situate presso la scarpata del livello fondamentale della pianura, si rinvengono formazioni igrofile a ontano nero.

La brughiera è ancora notevolmente presente nella zona centrale, in gran parte nella pianura asciutta. Si tratta di lande a brugo più o meno alberate, talvolta sottoposte a rimboschimento, frequentemente degradate a prateria di Molinia.

Infine, nelle aree idromorfe prossime ai laghi Maggiore e di Comabbio, come anche in alcune depressioni moreniche a falda superficiale, si trovano praterie igrofile e formazioni a canne di palude, tife e carici.

3.6 L'azione dell'uomo: utilizzazione del suolo ed attività produttive

Al momento attuale, l'area si presenta strutturata in modo assai complesso. I centri urbani sono fortemente dilatati, in particolare nella pianura ricadente nella provincia di Varese, e penetrati profondamente nel tessuto agricolo. Le aree agricole tuttavia occupano circa la metà della superficie territoriale.

Ben diversa era la situazione che si presentò ai cartografi del regno lombardo-veneto nella prima metà dell'800. La cartografia da loro prodotta ci illustra un territorio essenzialmente agricolo-forestale, disseminato di piccoli centri urbani lungo le principali vie di comunicazione.

Esaminando tali documenti, è possibile suddividere l'area in tre fasce verticali. La fascia più occidentale, piuttosto stretta e parallela al corso del Ticino, si presentava coperta di formazioni boschive, in maniera molto simile alla situazione attuale. La fascia più orientale, estesa lungo la linea che collega Casorate con Vanzaghella e comprendente gran parte dell'attuale pianura irrigua, presentava un fitto mosaico di campi alberati e piccoli centri abitati. Tra le due fasce descritte si estendeva la fascia intermedia, ampia e scarsamente abitata, utilizzata essenzialmente a pascolo.

In questa fascia intermedia rientravano la brughiera di Golasecca e quella circostante la cascina Malpensa. Solo nelle immediate vicinanze della cascina il terreno era coltivato, grazie alla bonifica fondiaria effettuata alla fine del '700 da Gianbattista Tosi. Già nella seconda metà dell'800 tuttavia quest'area viene riguadagnata dalla brughiera, e solo nel primo novecento l'opera di bonifica verrà ripresa da Federico Caproni che, arrivato nella zona nel 1909 alla ricerca di un'area adatta per il collaudo dei suoi aerei, vi si stabilì. La bonifica fu attuata su una superficie di circa 400 ettari, per lo più ricadenti nel comune di Vizzola Ticino e comprendenti anche l'allora piccolo campo di aviazione della Malpensa. L'area si estendeva sui depositi fluvioglaciali e, in misura minore, sulle alluvioni del Ticino. Il cuore della bonifica era Vizzola, che venne trasformata completamente con la costruzione di fabbricati per le abitazioni, stalle e magazzini.

I terreni coperti dalla brughiera furono ripuliti dalla vegetazione e dissodati. I suoli erano lavorati fino a 50 cm di profondità, e abbondantemente calcitati, utilizzando fino a 60 quintali di calce per ettaro. Queste aree vennero inoltre sottoposte a sovescio nei primi anni di lavorazione, e infine inserite nella rotazione. Su tutto il territorio interessato dalla bonifica fu pratica corrente utilizzare abbondanti quantità di letame proveniente dagli allevamenti dell'azienda, costituiti da bovini, suini, ovini e pollame. La presenza del canale Villoresi, costruito nel secolo precedente, permise di rendere irrigua la parte meridionale della proprietà e di utilizzarla a prato.

Il canale Villoresi ha consentito l'irrigazione della pianura meridionale (che giace interamente nel territorio della provincia di Milano): a tutt'oggi queste aree agricole sono state relativamente risparmiate dall'urbanizzazione.

La pesante urbanizzazione che si è verificata soprattutto nel dopoguerra, dagli anni '50 in poi, ha fortemente penalizzato gran parte del territorio studiato. Il fenomeno si è verificato in misura maggiore nella pianura asciutta della provincia di Varese, dove si sono sviluppati grossi centri urbani e industriali. La direttrice principale di questo sviluppo è costituita dalla strada statale del Sempione. Attualmente si può stimare che le "aree miste", vale a dire gli specchi d'acqua, i centri urbani, le cave e gli aeroporti costituiscono circa il 28% della superficie. Si è determinato un forte squilibrio nell'evoluzione del territorio: una situazione ambientale delicata che l'istituzione del Parco del Ticino potrà servire a controllare e riequilibrare.

Per uno studio più particolareggiato della situazione attuale del settore agricolo sono stati elaborati alcuni dati

forniti dal Censimento dell'agricoltura del 1982. La superficie totale occupata dalle aziende agricole è di 12.591 ha, pari al 44% dell'area. La SAU (Superficie Agricola Utilizzata) complessiva è di 7.942 ha, corrispondenti al 28% della superficie totale e al 63% della superficie aziendale. I boschi occupano il 15% del territorio aziendale totale, corrispondente a circa un terzo delle aree dedicate al settore primario.

Se questa è la situazione globale, interessante è la lettura dei dati relativi alle tre aree geografico-agrarie in cui può essere suddiviso il territorio (tab. 3e), e precisamente:

- zona collinare (prealpina): comuni di Besnate, Sesto Calende, Vergiate;
- zona della pianura asciutta: comuni di Arsago Seprio, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Castano Primo, Ferno, Gallarate, Golasecca, Lonate Pozzolo, Nosate, Samarate, Somma Lombardo, Vanzaghella, Vizzola Ticino;
- zona della pianura irrigua: comuni di Bernate Ticino, Boffalora sopra Ticino, Cuggiono, Robecchetto con Induno, Turbigo.

La diversa vocazione agricola delle tre aree è evidenziata dalla ripartizione tra urbanizzato e agricolo-forestale e, all'interno di quest'ultimo, tra SAU e boschi.

Nell'area collinare le aziende agricole occupano il 58% circa della superficie, egualmente ripartita tra boschi e SAU. La morfologia del territorio incide fortemente sul tipo di utilizzazione agricola, caratterizzata soprattutto da prati permanenti e pascoli, mentre i seminativi rappresentano solo un terzo della superficie utile. Le colture legnose agrarie occupano una superficie estremamente ridotta, così come del resto in tutto il territorio studiato.

	Superficie aziendale totale ha	SAU (ha)				Boschi ha	Altra superficie (*) ha
		Seminativi	Prati e pascoli	Colture legnose agrarie	Totale		
COLLINA PREALPINA							
Besnate	409,90	98,78	81,75	0,12	180,65	205,17	24,08
Sesto Calende	1041,07	158,92	511,05	1,90	671,87	348,55	20,65
Vergiate	963,85	74,14	235,68	4,81	314,63	617,53	31,69
Totale	2414,82	331,84	828,48	6,83	1167,15	1171,25	76,42
PIANURA ASCIUTTA							
Arsago Seprio	533,47	67,95	58,53	-	126,48	390,91	16,08
Cardano al Campo	100,34	51,05	13,25	0,15	64,45	35,89	0,00
Casorate Sempione	233,21	42,12	92,46	-	134,58	89,83	8,80
Castano Primo	573,35	383,31	108,97	-	492,28	58,97	22,10
Ferno	164,86	117,23	14,45	0,39	132,07	32,69	0,10
Gallarate	713,09	246,94	255,16	1,01	503,11	178,08	31,90
Golasecca	357,33	81,68	115,37	-	197,05	146,80	13,48
Lonate Pozzolo	1041,48	465,66	46,31	0,04	512,01	448,90	80,57
Nosate	278,48	188,62	7,00	-	195,62	31,57	51,29
Samarate	619,39	329,89	92,78	0,34	423,01	179,56	16,82
Somma Lombardo	877,33	244,92	121,36	1,99	368,27	478,92	30,14
Vanzaghella	225,27	150,83	21,00	-	171,83	50,71	2,73
Vizzola Ticino	975,74	692,58	12,16	-	704,74	251,00	20,00
Totale	6693,34	3062,78	958,80	3,92	4025,50	2373,83	294,01
PIANURA IRRIGUA							
Bernate	965,90	607,14	65,22	2,02	674,38	243,38	48,14
Boffalora	441,62	200,33	172,98	-	373,31	41,81	26,50
Cuggiono	850,39	548,10	226,09	2,23	776,42	24,39	49,58
Robecchetto	826,84	453,48	289,00	-	742,48	24,48	59,88
Turbigo	398,59	69,52	112,92	-	182,44	204,54	11,61
Totale	3483,34	1878,57	866,21	4,25	2749,03	538,60	195,71
TOT. COMPLESSIVO	12591,50	5273,19	2653,49	15,00	7941,68	4083,68	566,14

(*) aree occupate da fabbricati aziendali, cortili, strade poderali, parchi e giardini, rocce e terre sterili.

Tab. 3e Composizione della superficie totale delle aziende agricole nell'area di indagine.

Molto diversa è la situazione dei 5.629 ha della pianura irrigua. La forte disponibilità di acqua ha consentito che il 62% del territorio sia utilizzato per le colture agrarie. I boschi occupano meno del 10% del territorio aziendale complessivo e sono concentrati lungo le rive del Ticino (soprattutto nei comuni di Bernate e Turbigo). I coltivi impegnano circa la metà della superficie totale e rappresentano il 79% della superficie aziendale. I seminativi rappresentano il 68% della SAU, mentre il 31% è costituito da prati permanenti.

L'area della pianura asciutta è la più estesa (17.725 ha) ed è anche la più fortemente urbanizzata. Le aziende agricole occupano soltanto il 38% della superficie; di questa, circa i due terzi sono aree agricole e un terzo boschi. Il 76% della SAU è costituito da seminativi, il rimanente è dato da prati permanenti.

La zootecnia è ben presente nell'area di indagine, ed elevata è la produzione di piante foraggere. L'allevamento bovino è il più diffuso, prevalentemente nella pianura irrigua dove sono stati censiti circa 5.000 capi, pari alla metà di quelli presenti in tutto il territorio. Da segnalare è anche la presenza di allevamenti di bufali. L'allevamento suino è abbastanza diffuso, prevalentemente nelle aree di pianura, mentre nella zona collinare ha preso piede una florida zootecnia legata all'allevamento dei cavalli.

Per quanto riguarda la struttura fondiaria (tab. 3f), delle 1.792 aziende con SAU, ben 1.060 possiedono meno di 1 ha di terreno. Le aziende con SAU sono il 71% delle aziende agricole totali: le rimanenti sono costituite da proprietari di superfici boscate non legate ad attività agricola. Il 58% della SAU totale è suddiviso tuttavia tra aziende con superfici maggiori di 20 ha. L'apparente contraddizione è legata al fatto che l'ISTAT censisce come aziende agrarie anche quelle in cui le coltivazioni sono praticate in gran parte per l'autoconsumo, su minuscoli appezzamenti. La maggior parte delle aziende è a conduzione diretta.

Una analisi delle linee evolutive in corso negli ultimi decenni è stata effettuata mettendo a confronto i dati rilevati dal Catasto Agrario del 1929 e i dati dei censimenti dell'agricoltura del 1970 e 1982. Anche se non sempre i dati provenienti da tali fonti sono perfettamente confrontabili, tuttavia è possibile ricavare le principali linee di tendenza per quanto concerne l'evoluzione dell'uso del territorio. Ciò che si rileva immediatamente è la forte contrazione della superficie aziendale totale, che costituiva il 90% della superficie totale nel 1929, il 60% nel 1970 e che scende al 45% nel 1982 (Fig. 3e).

Le maggiori perdite di terreno avvengono a spese delle colture agrarie che, diffuse sul 73% del territorio nel 1929, scendono al 36% nel 1970 e al 30% nel 1982. Tra queste, maggiormente penalizzati sono stati i prati permanenti e i pascoli, poiché la percentuale dei seminativi è invece leggermente aumentata nel tempo, passando dal 58% della superficie agraria nel 1929 al 63% del 1982.

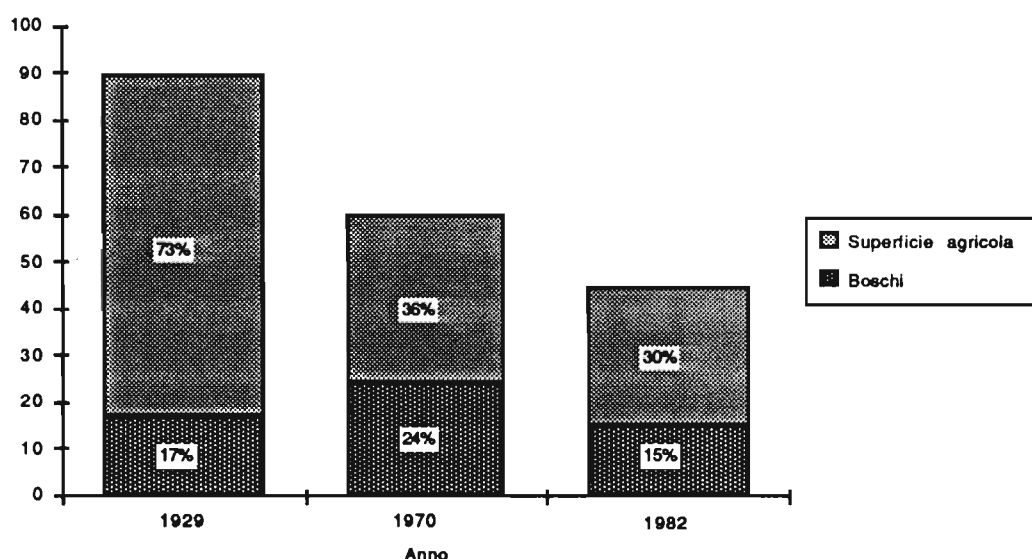


Fig. 3e Ripartizione della superficie agricola e forestale aziendale nel 1929, 1970 e 1982.

	Numero delle aziende agricole (n) e superficie totale occupata dalle aziende (S) per classi di SAU															
	SAU < 0,99 ha		SAU 1-1,99 ha		SAU 2-4,99 ha		SAU 5-9,99 ha		SAU 10-19,99 ha		SAU 20-49,99 ha		SAU > 50 ha		Totale	
	n	S	n	S	n	S	n	S	n	S	n	S	n	S	n	S
COLLINA PREALPINA																
Besnate	49	20,85	7	9,32	4	14,42	2	11,20	3	36,06	2	88,80	-	-	67	180,65
Sesto Calende	29	15,63	14	20,77	23	75,12	6	44,65	7	99,90	8	221,01	2	194,79	89	671,87
Vergiate	173	66,43	42	59,21	17	52,12	11	81,32	4	6	-	-	-	-	247	314,63
Totale	251	102,91	63	89,30	44	141,66	19	137,17	14	141,96	10	309,81	2	194,79	403	1167,15
PIANURA ASCIUTTA																
Arsago Seprio	81	39,12	15	19,84	6	18,07	2	15,15	2	34,30	-	-	-	-	106	126,48
Cardano al Campo	11	4,30	3	4,30	3	9,75	2	15,10	1	10	1	21	-	-	21	64,45
Casorate Sempione	20	9,77	9	12,15	7	23,16	-	-	2	29,50	-	-	1	60	39	134,58
Castano Primo	44	17,89	13	19,24	5	15,23	6	41,72	6	82,80	3	83,45	3	231,95	80	492,28
Ferno	27	12,24	8	10,83	6	18,89	1	9,23	3	47,51	1	33,37	-	-	46	137,07
Gallarate	132	42,92	25	35,59	12	37,75	9	61	8	108,35	8	217,50	-	-	194	503,11
Golasecca	14	5,86	1	1,04	10	29,47	1	5,72	1	18,95	2	53,73	1	82,28	30	197,05
Lonate Pozzolo	29	11,13	20	28,37	11	32,06	7	45,20	5	74,90	5	147,45	2	172,90	79	512,01
Nosate	2	,66	1	1,96	-	-	3	19,18	1	12,92	1	23,90	1	137	9	195,62
Samarate	112	48,20	19	25,56	10	33,80	7	56,40	9	127,14	4	131,91	-	-	161	423,01
Somma Lombardo	127	37,22	14	18,80	7	22,62	3	18,20	8	113,22	5	158,21	-	-	164	368,27
Vanzaghella	49	28,70	19	24,06	2	7,91	1	6,09	5	71,43	1	33,60	-	-	77	171,83
Vizzola Ticino	10	3,98	2	3,22	-	-	1	6,54	-	-	-	-	2	691	15	704,74
Totale	658	261,99	149	204,96	79	248,71	43	299,53	51	731,02	31	904,12	10	1375,13	1021	4030,50
PIANURA IRRIGUA																
Bernate	27	14,69	21	31,56	15	43,16	6	42,18	6	85,06	8	233,57	3	223,89	86	674,38
Boffalora	4	2,16	-	-	6	17,70	10	84,84	5	71,85	7	196,76	-	-	32	373,31
Cuggiono	68	32,13	26	39,65	20	58,88	10	73,39	6	82,72	13	437,61	1	51,64	144	776,42
Robecchetto	1	,91	3	4,22	6	25,11	3	24,82	6	87,27	4	137,19	6	462,96	29	742,48
Turbigo	51	23,50	14	18,37	1	3,12	7	51,63	2	32,60	2	53,22	-	-	77	182,44
Totale	151	73,39	64	93,80	48	147,97	36	276,86	25	359,50	34	1058,35	10	738,49	368	2749,03
TOT. COMPLESSIVO	1060	438,29	276	388,06	171	538,34	98	713,56	90	1232,48	75	2272,28	22	2308,41	1792	7946,68

Tab. 3f Numero delle aziende agricole e superfici occupate

Le colture agrarie legnose non sono invece mai state molto diffuse nella zona, impegnando una superficie estremamente limitata. Nel territorio indagato l'attività di cava è consistente. Essa riguarda essenzialmente l'estrazione di inerti, sabbie e ghiaie, dai depositi alluvionali del Ticino e, soprattutto, dai depositi fluvio-glaciali. La superficie interessata da tali attività estrattive è di circa 433 ettari, secondo dati forniti dall'Ufficio Cave del Parco del Ticino.

I materiali ricavati sono molto apprezzati, trattandosi di substrato silicatico e quarzoso di ottima qualità. Il territorio pertanto ha dovuto subire le conseguenze di tale intensa attività estrattiva, che ha portato in molti casi all'apertura di enormi voragini il cui ripristino presenta non pochi problemi.

Attualmente esiste divieto di cavazione nelle aree di riserva integrale e orientata, la maggior parte delle quali è ubicata presso il corso del fiume, mentre il rilascio dell'autorizzazione per nuove estrazioni è subordinato all'impegno al ripristino ambientale ad attività ultimata.

4 PROPRIETA' GENERALI DEI SUOLI

4.1 Formazione e distribuzione dei suoli.

Il suolo è il risultato dell'azione esercitata nel tempo da molti fattori ecologici: roccia madre, morfologia, clima, attività biologica e azione dell'uomo. Questi fattori influenzano l'evoluzione della pedosfera e la sua graduale differenziazione in orizzonti che possono avere caratteri fisici e chimici anche molto diversi tra loro.

Il territorio del settore settentrionale del Parco del Ticino può essere suddiviso in quattro diversi sistemi di paesaggio: gli anfiteatri morenici, le superfici terrazzate della pianura fluvio-glaciale, la pianura fluvio-glaciale (e fluviale) terrazzata, e la valle del Ticino (fig. 4a).

La roccia madre, o substrato pedogenetico, è costituita ovunque da depositi di origine continentale, formatisi secondo diverse modalità, sempre di notevole spessore. La roccia in posto, anche nel caso dei rilievi settentrionali, non è mai stata rinvenuta nell'ambito del profilo. I depositi sono in maggioranza grossolani, costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie in proporzione diversa a seconda delle modalità locali di deposizione. Fanno eccezione le coperture di loess, molto selezionate dal punto di vista granulometrico e dominate dalla sabbia molto fine e dal limo. In ogni caso il substrato è privo di carbonati, ed è costituito principalmente da minerali provenienti dal disfacimento di rocce acide.

Negli anfiteatri morenici i rilievi sono spesso interrotti da valli interne, con presenza di conoidi fluvio-glaciali sovente terrazzate, piccole piane lacustri, e cordoni morenici intervallati da estese superfici intramoreniche pianeggianti o dolcemente ondulate. Sui rilievi i processi di erosione hanno agito e possono verificarsi tuttora in misura consistente, cosicché i suoli poco evoluti (Entic Haplumbrepts) sono molto diffusi. Suoli bruni acidi (suoli con orizzonte cambico: Dystrochrepts e Typic Haplumbrepts) sono presenti soltanto sulle superfici più stabili, quali le sommità dei rilievi e i versanti debolmente inclinati. I suoli più evoluti si sono sviluppati sul loess: si tratta di suoli bruni lisciviati (Haplohumults), caratterizzati da un orizzonte superficiale ricco di materia organica, talvolta molto potente, e un orizzonte argillico povero in basi. In alcune ristrette aree infossate, idromorfe, si sono venute a creare le condizioni per la formazione di orizzonti dominati da materiale organico (epipedon histico: Histosuoli).

La pianura fluvio-glaciale esterna alle cerchie moreniche, sia nel livello fondamentale che sui terrazzi, è caratterizzata da morfologia pianeggiante o quasi pianeggiante, ed è sottoposta a limitate e localizzate azioni perturbatrici, dovute all'attività deposizionale degli scarsi elementi dell'idrografia superficiale. Sui terrazzi fluvio-glaciali antichi si trovano i suoli più evoluti dell'intera area di indagine, in cui il substrato si presenta profondamente alterato, ed è sormontato da un potente orizzonte argillico con saturazione in basi inferiore al 35% (Hapludults).

Sul livello fondamentale della pianura si sono sviluppati suoli bruni acidi (Dystrochrepts), che nella porzione meridionale si presentano lisciviati, con saturazione in basi pari al 40% (Alfisuoli, Hapludalfs).

La valle del Ticino ha una morfologia complessa, costituita da terrazzi di erosione e alluvioni terrazzate poste a livelli altimetrici diversi separati da evidenti scarpate, e dai depositi alluvionali più recenti, caratterizzati da superfici pianeggianti e paleoalvei posti anch'essi su piani diversi. I suoli poco evoluti umiferi sono i più diffusi (Entic Haplumbrepts), sia sui depositi recenti che sulle alluvioni terrazzate. Sui terrazzi d'erosione si sono sviluppati suoli bruni acidi (Typic Haplumbrepts), dotati di un orizzonte superficiale ricco di materia organica.

Il clima dell'area di indagine è caratterizzato da precipitazioni abbastanza elevate, e il regime di umidità dei suoli che ne risulta è udico. In tale regime la quantità di acqua immagazzinata nella riserva idrica dei suoli, insieme alle precipitazioni, compensa in genere le perdite per evapotraspirazione: solo per brevi periodi vi è una riduzione della riserva idrica. In alcune ristrette aree in cui è presente una falda freatica poco profonda, il regime di umidità è aquico.

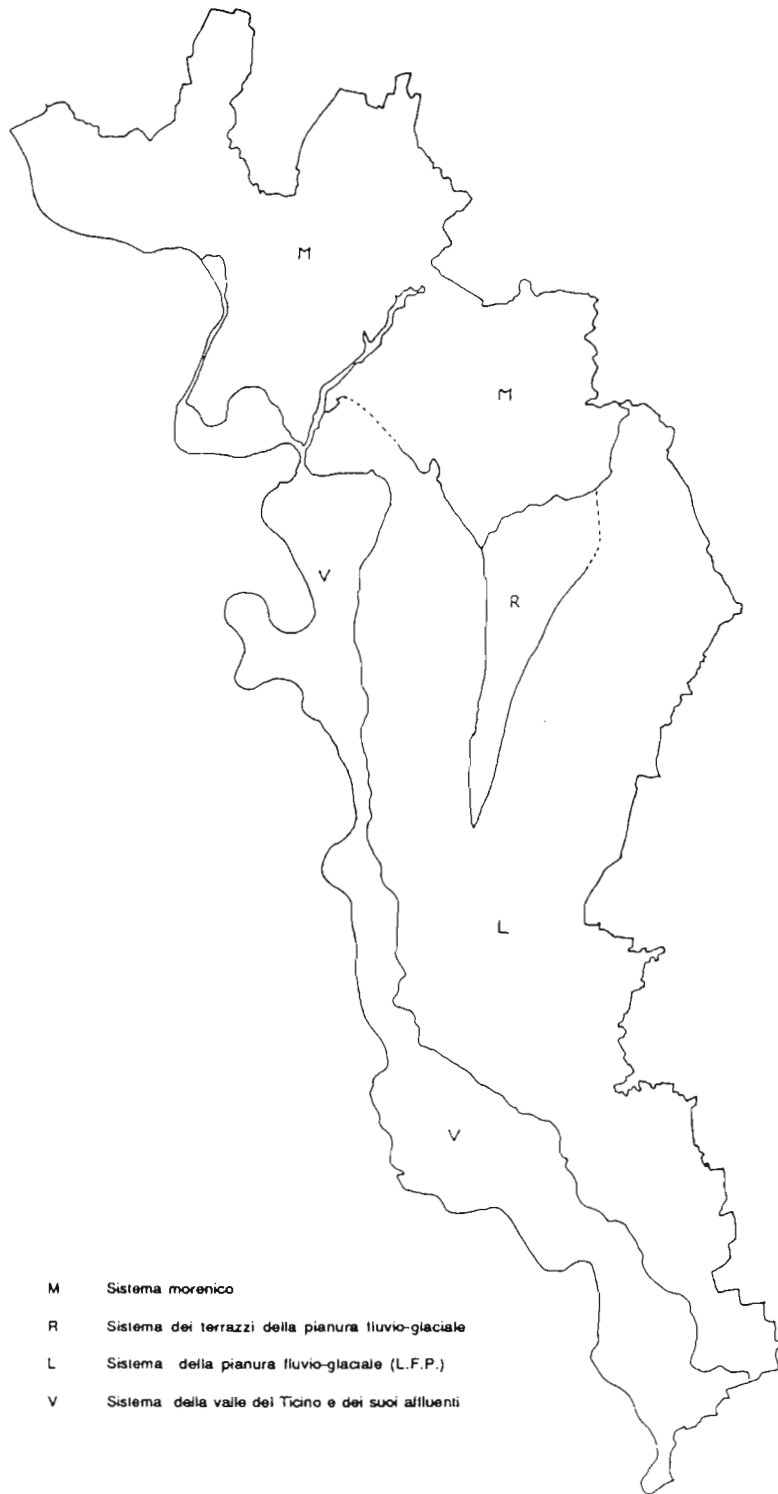


Fig. 4a I sistemi di paesaggio nell'area di indagine.

Per la determinazione del regime di umidità dei suoli è stato utilizzato il programma "Newhall Simulation Method", messo a punto da A. Wanbeke et al. (1986) sulla base del modello proposto da Newhall (1972). I dati climatici utilizzati sono quelli della stazione della Malpensa (periodo 1959-79). I risultati dell'elaborazione sono riportati nella tabella 4a: il regime di umidità udico prevale largamente (76% dei casi considerati).

La temperatura media annua è di circa 11°C: il regime di temperatura dei suoli è mesico, caratterizzato da una temperatura media annua compresa tra 8 e 15°C, e da una elevata escursione termica annua.

La vegetazione naturale, come si è detto precedentemente, è presente su superfici ridotte, concentrate soprattutto a nord e nella valle del Ticino. L'azione del clima umido sulla vegetazione naturale porta rapidamente alla formazione dell'epipedon umbrico, un orizzonte superficiale di colore scuro e ricco di materia organica, povero in basi. Questo orizzonte è estremamente diffuso, sia nelle aree a vegetazione naturale che sulle superfici meno intensamente coltivate. Queste ultime conservano un epipedon umbrico evidente e con contenuti ancora elevati di materia organica (generalmente intorno al 3%). Nelle aree coltivate da più tempo l'epipedon umbrico non è più presente, e il contenuto in materia organica dei suoli è molto inferiore.

In alcune aree a falda superficiale della valle del Ticino sono presenti suoli con un epipedon mollico, caratterizzato da una saturazione in basi superiore al 50%.

LOCALITÀ-STAZIONE : M A L P E N S A

LATIT. : 45 63 N
LONGIT. : 8 42 E
m.s.m. : 238

ELABORAZIONE	
ANNI	TIPO
1959	UDICO
'60	UDICO
'61	USTICO
'62	USTICO
'63	UDICO
'64	USTICO
'65	UDICO
'66	UDICO
'67	UDICO
'68	UDICO
'69	USTICO
'70	UDICO
'71	UDICO
'72	UDICO
'73	UDICO
'74	USTICO
'75	UDICO
'76	UDICO
'77	UDICO
'78	UDICO
'79	UDICO

RISULTATI		
N. ANNI	TIPO	%
16	UDICO	76
5	USTICO	24
21		100

ANNI SERIE STORICA : 33

ANNI ELABORATI : 21

REGIME DI UMIDITÀ : U D I C O

Tab. 4 Schema riassuntivo dei risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati climatici con il programma "Newhall Simulation Method". La distribuzione dei principali orizzonti diagnostici di profondità e di superficie nel territorio di indagine è schematizzata nella fig. 4b.

In sintesi, clima e acidità del substrato favoriscono la lisciviazione dell'argilla e delle basi dagli orizzonti superiori del suolo, e la formazione dell'epipedon umbrico. La morfologia, nella zona dei rilievi morenici, contrasta questi processi evolutivi favorendo i fenomeni erosivi. Nelle aree pianeggianti, a bassa energia del rilievo, l'età dei depositi e la natura del substrato hanno molta importanza nel determinare il grado di evoluzione dei suoli. Sui depositi loessici, ad esempio, la granulometria più fine ha favorito la formazione di orizzonti di accumulo illuviale di argilla. L'utilizzazione agricola ha influito notevolmente sulle caratteristiche dei suoli, soprattutto nella pianura irrigua, determinando una forte riduzione del contenuto in materia organica nello strato coltivato.

4.2 Le unità tassonomiche

Il sistema di classificazione di riferimento per la redazione della carta pedologica della Lombardia è la Tassonomia dei Suoli del Dipartimento Agricoltura degli Stati Uniti (Soil Taxonomy, 1975; Keys to Soil Taxonomy, 1990).

Il livello tassonomico raggiunto è quello della famiglia, che permette, alla scala considerata, una caratterizzazione sufficiente delle principali proprietà di un suolo per esprimere giudizi sulla sua gestione.

I suoli sono stati classificati anche secondo la legenda FAO (1988) e la tassonomia francese (C.P.C.S., 1967).

Nel quadro riassuntivo che segue sono riportate le categorie più elevate (Ordini, Sottordini, Grandi Gruppi) della Soil Taxonomy cui appartengono i suoli rinvenuti nel territorio oggetto di studio. Si noti come per ogni Sottordine sia presente un solo Grande Gruppo.

Ordine	Sottordine	Grande Gruppo
HISTOSUOLI	FIBRISTS	Medifibrists
ULTISUOLI	HUMULTS UDULTS	Haplohumults Hapludults
MOLLISUOLI	AQUOLLS	Haplaquolls
ALFISUOLI	UDALFS	Hapludalfs
INCEPTISUOLI	AQUEPTS OCHREPTS UMBREPTS	Humaquepts Dystrochrepts Haplumbrepts
ENTISUOLI	ORTHENTS FLUVENTS	Udorthents Udifulvents

Vengono ora descritti concisamente i caratteri delle unità tassonomiche rilevate, riportando le sigle con cui esse sono state inserite nel Catalogo Regionale dei suoli Lombardi. L'ordine di esposizione ricalca quello delle chiavi tassonomiche. Per ogni Grande Gruppo sopra riportato vengono elencati e descritti Sottogruppi, Famiglie, ed unità tassonomiche, con indicazione (secondo la numerazione assoluta, per CTR) dei profili di riferimento, da consultare in appendice o presso l'ufficio del suolo ERSAL.

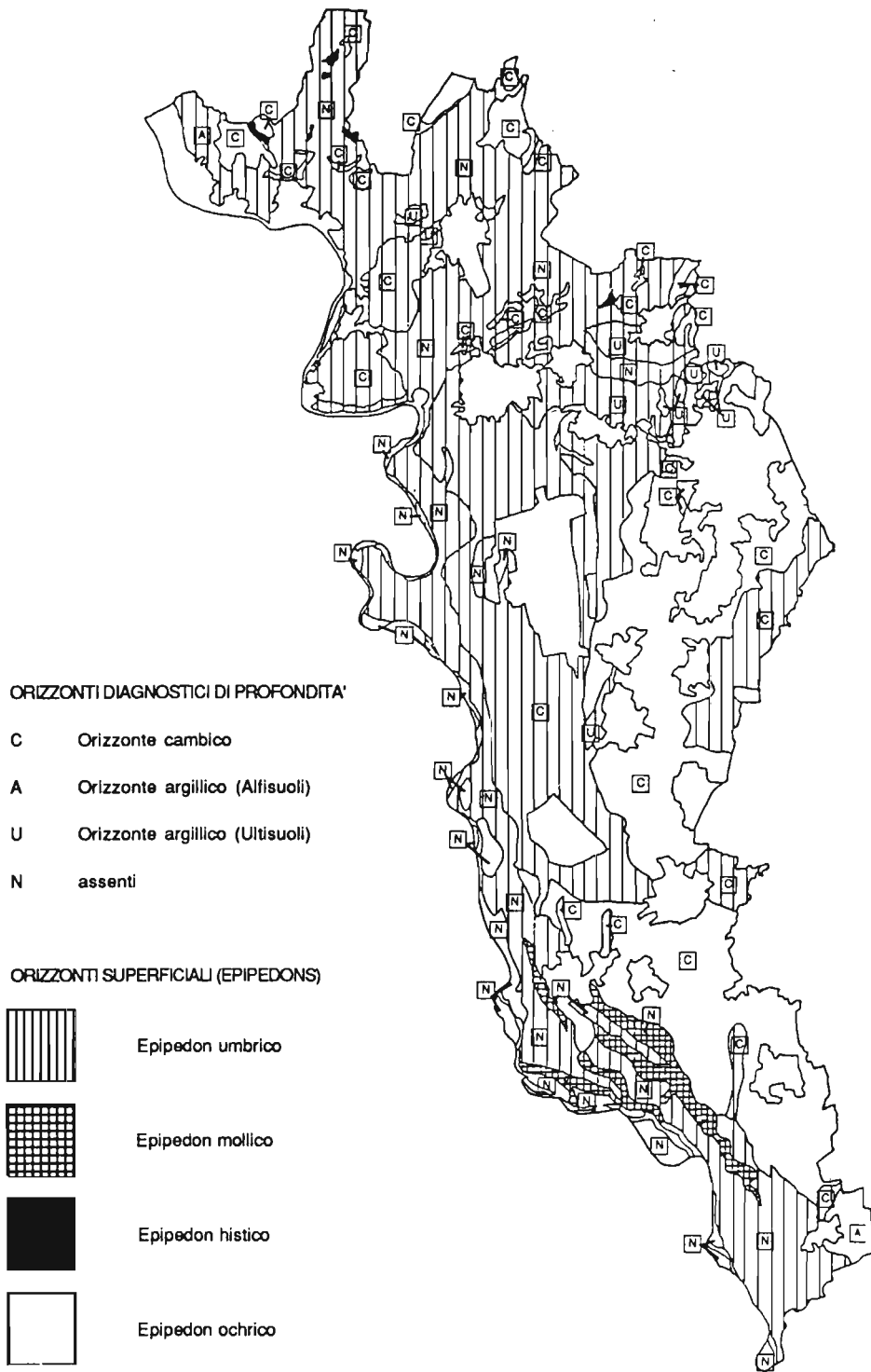


Fig. 4b Distribuzione dei principali orizzonti diagnostici di profondità e degli orizzonti superficiali più diffusi nell'area di indagine.

HISTOSUOLI

Sono i suoli con un contenuto molto elevato di sostanza organica, dato da resti di vegetali più o meno decomposti che si sono accumulati in un ambiente ricco di acqua. Più della metà del loro volume è costituito da sostanza organica. Possono essere presenti orizzonti minerali, ma essi occupano meno della metà degli 80 cm superiori del suolo.

L'ambiente saturo d'acqua è un ostacolo alla rapida decomposizione dei materiali organici provenienti dalla vegetazione soprastante, costituita da formazioni igrofile, e ne favorisce l'accumulo progressivo.

Nel settore settentrionale del Parco Ticino gli Histosuoli sono presenti in aree molto ristrette, di depressione intramorenica o di fondovalle, a falda superficiale. Appartengono al sottordine dei Fibrists, poiché il materiale organico è costituito in gran parte da resti ben conservati, dei quali è ancora riconoscibile il materiale di partenza. I Fibrists rinvenuti nell'area appartengono al grande gruppo dei Medifibrists, essendo privi di materiali humilluvici.

Medifibrists

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Medifibrists	Hydric		BIS

I suoli BIS (profilo B5e1 n.24, descritto in SSR3) sono diffusi in piccole aree infossate all'interno dei depositi morenici, a falda superficiale. Essi presentano un potente orizzonte Oi di colore scuro, al di sotto del quale vi è un orizzonte Oa poco potente.

Nelle zone idromorfe del fondovalle del torrente Lenza, i Medifibrists presentano sovente orizzonti minerali intercalati ai materiali organici.

Tali suoli non sono stati campionati e caratterizzati al livello della famiglia, data la loro scarsa diffusione, e sono rappresentati da un pedon rilevato, in analoghe condizioni ambientali, nel territorio dell'Isola Bergamasca.

ULTISUOLI

Gli Ultisuoli sono suoli molto evoluti, con forte traslocazione dell'argilla dagli orizzonti superficiali agli orizzonti di profondità. Inoltre, hanno subito una intensa lisciviazione che ha portato a una saturazione in basi molto bassa, particolarmente negli orizzonti inferiori.

Essi si sono sviluppati su superfici di antica formazione, in cui i processi pedogenetici hanno potuto agire per lungo tempo, senza che intervenissero importanti fattori di disturbo. Sono stati rinvenuti sul loess che ricopre le superfici intramoreniche poste tra Somma Lombardo, Besnate e Gallarate, e sui terrazzi fluvio-glaciali più antichi.

Gli Ultisuoli presenti nell'area appartengono ai due sottordini degli Humults e degli Udults.

Gli Humults sono gli Ultisuoli ricchi di humus e con orizzonte superficiale di colore scuro; di essi è presente un solo grande gruppo, quello degli Haplohumults. Gli Udults hanno gli orizzonti superiori di colore chiaro e sono meno dotati di materia organica; nell'area di indagine è presente il grande gruppo degli Hapludults.

Haplohumults

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplohumults	Typic	coarse-silty, mixed, mesic	CRA
	"	fine-loamy, mixed, mesic	LON

I suoli CRA (profilo A5c3 n. 36) hanno un epipedon umbrico molto sviluppato e l'orizzonte argillico che ha il suo limite superiore a oltre 70 cm di profondità. Si sono sviluppati su depositi loessici di notevole spessore

sovrastanti materiali morenici. Talvolta questi suoli presentano orizzonti ancora più potenti, un epipedon umbrico di oltre 70 cm di spessore e un orizzonte argillico con limite superiore oltre il metro di profondità (profilo A5c3 n. 37).

I suoli CRA sono molto profondi, privi di scheletro, a drenaggio buono grazie alla presenza consistente di pori di dimensioni medie e grandi. Questi suoli, se coltivati, necessitano di una accurata gestione per evitare una compattazione eccessiva, con conseguenze negative sulla lavorabilità e il drenaggio.

I suoli LON (profilo A5c5 n. 30) si sono sviluppati su depositi loessici rimaneggiati che ricoprono il terrazzo fluvio-glaciale tra Gallarate e Lonate Pozzolo. Essi hanno spessore variabile, talvolta minore di un metro. Sono dotati di una certa pietrosità in superficie, che aumenta con la profondità. L'orizzonte argillico inizia subito al di sotto dell'orizzonte Ap. Hanno buona capacità di ritenuta idrica. Dove i depositi sono più potenti, sono presenti suoli con minore contenuto in scheletro.

La principale limitazione degli Haplohumults per l'uso agricolo è data dalla povertà in basi del complesso di scambio.

Hapludults

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Hapludults	Typic	fine-loamy, mixed, mesic	GAL

Sono presenti sui depositi fluvio-glaciali dei terrazzi più elevati, e su alcuni cordoni morenici parzialmente ricoperti da loess di Casorate Sempione. Questi suoli (profilo A5c3 n. 52) hanno un orizzonte argillico, che inizia subito sotto l'orizzonte Ap, molto sviluppato, a tessitura franco-argillosa e scheletro da comune a frequente. Sui cordoni morenici suddetti sono presenti, anche se poco diffusi, Hapludults a classe granulometrica più limosa.

Questi suoli hanno elevata capacità di ritenuta idrica, mentre il drenaggio è mediocre a causa del loro contenuto in argilla. La loro principale limitazione dal punto di vista agronomico consiste nella scarsa dotazione di elementi nutritivi nell'orizzonte argillico, pur presentando una buona capacità di scambio cationico.

MOLLISUOLI

Questo ordine è poco rappresentato nell'area di indagine. Si tratta di suoli caratterizzati da un orizzonte superficiale di colore scuro, ricco di materia organica, e da una saturazione in basi del complesso di scambio superiore al 50% in tutti i sottorizzonti. Sono localizzati esclusivamente in alcune ristrette aree della valle del Ticino che presentano fenomeni di idromorfia, ubicate sia alla base della scarpata del livello fondamentale della pianura sia in alcuni paleoalvei. Il substrato è costituito da depositi alluvionali sabbioso-ciottolosi.

I mollisuoli presenti nel settore settentrionale del Parco Ticino hanno una saturazione in basi di poco superiore al 50%, soprattutto nell'epipedon. Essi sono da considerare degli intergradi verso gli Inceptisuoli, in particolare verso gli Umbrepts.

In relazione alla scarsa profondità della falda freatica e a caratteristiche del profilo associate all'umidità, essi sono da ascrivere al sottordine degli Aquolls. Il grande gruppo è quello degli Haplaquolls.

Haplaquolls

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplaquolls	Typic	coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic, level	DRE
	"	coarse-loamy, mixed, mesic, level	ROH

I suoli DRE (profilo A6c1 n. 55) hanno un profilo di tipo A-C: l'epipedon mollico giace direttamente al di sopra

dell'orizzonte C, che presenta evidenze di fenomeni legati al ristagno dell'acqua. Essi sono moderatamente profondi, a causa della presenza della falda o del substrato molto pietroso. La tessitura è franco-sabbiosa e lo scheletro, in superficie, è frequente. La saturazione in basi cresce con la profondità, ed è probabilmente legata alla presenza della falda.

In alcuni paleoalvei sono presenti, anche se poco diffusi, i suoli ROH (si veda il profilo A6c2 n. 20).

Nel caso siano coltivati, questi suoli necessitano di una attenta gestione per la loro vulnerabilità, data dalla falda superficiale e dal substrato permeabile.

ALFISUOLI

Sono i suoli che hanno un orizzonte profondo in cui si è verificato un accumulo di argilla illuviale, in seguito a lisciviazione dagli orizzonti soprastanti (orizzonte argillico). Questo processo è avvenuto senza un'eccessiva perdita di basi. La saturazione in basi del complesso di scambio è superiore al 35%, anche se mai molto elevata. Gli Alfisuoli non sono molto diffusi nell'area rilevata. Sono presenti soltanto in due delimitazioni presso il confine meridionale, sui depositi fluvio-glaciali del livello fondamentale della pianura. Appartengono al sottordine degli Udalfs, e al grande gruppo degli Hapludalfs. Sono suoli brunastri, intensamente coltivati, in cui l'orizzonte eluviale, insieme a parti dell'orizzonte argillico, ha probabilmente costituito il materiale di origine dell'attuale orizzonte Ap.

Hapludalfs

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Hapludalfs	Ultic	loamy-skeletal, mixed, mesic	BOF

Gli Alfisuoli del Parco Ticino settore settentrionale appartengono al sottogruppo degli Ultic Hapludalfs (profilo A6d2 n. 21) poiché hanno una saturazione in basi minore del 60% ad una profondità di 125 cm al di sotto del limite superiore dell'orizzonte argillico. L'orizzonte argillico, di colore bruno forte, inizia subito sotto l'orizzonte Ap. Il contenuto in materia organica dell'Ap è scarso, la tessitura è franco-sabbiosa e lo scheletro abbondante. La reazione è subacida, il drenaggio buono.

Questi suoli presentano alcune limitazioni dal punto di vista agronomico, e precisamente profondità e capacità di ritenzione idrica moderate, elevata pietrosità, drenaggio sovente rapido.

INCEPTISUOLI

Gli Inceptisuoli sono suoli moderatamente evoluti, in cui i processi pedogenetici hanno agito in modo limitato. Nel profilo tuttavia si sono differenziati alcuni orizzonti, quali l'epipedon umbrico e l'orizzonte cambico, da soli o associati. Le caratteristiche del profilo conservano comunque ancora molta somiglianza con il materiale d'origine. Sono i suoli più diffusi nell'area studiata.

Sono stati riscontrati suoli appartenenti ai sottordini degli Aquepts, Ochrepts e Umbrepts, e, rispettivamente, ai grandi gruppi degli Humaquepts, Dystrochrepts e Haplumbrepts.

Humaquepts

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Humaquepts	Typic	coarse-silty over sandy, mixed, acid, mesic	GIO

Gli Aquepts hanno un drenaggio naturale scarso o molto scarso, a causa della falda prossima alla superficie.

Hanno molte caratteristiche legate all'eccesso di acqua, quali concrezioni di ferro e manganese, vistose screziature brunastre in superficie. Gli Aquepts nell'area indagata sono poco diffusi, e appartengono al grande gruppo degli Humaquepts, in quanto dotati di epipedon umbrico. Occupano piccole superfici nei depositi alluvionali delle valli interne al sistema morenico e sono presenti, a livello di inclusione, in alcune aree della valle del Ticino.

Sono suoli acidi, la cui saturazione in basi, molto bassa, aumenta con la profondità. Il contenuto in materia organica dell'epipedon umbrico è notevole. Lo scheletro, scarso in superficie, aumenta in profondità. Le principali limitazioni all'uso agricolo sono la superficialità della falda e la scarsa dotazione in elementi nutritivi.

Dystrochrepts

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Dystrochrepts	Typic	fine-loamy, mixed, mesic	FNO
	"	coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic	BEC SAF

Gli Ochrepts sono gli Inceptisuoli di colore chiaro, liberamente drenati. Hanno, in profondità, l'orizzonte cambico, brunastro, prodotto da una lenta alterazione del substrato che ha portato alla liberazione di ossidi di ferro. Questi, formando sottili rivestimenti attorno alle particelle minerali, conferiscono all'orizzonte la tipica colorazione bruna.

I Dystrochrepts sono gli Ochrepts acidi, la cui formazione è favorita da substrati privi di carbonato di calcio e ricchi di materiale proveniente dal disfacimento di rocce acide.

I suoli FNO (profilo A5c4 n. 1) sono molto profondi, a tessitura franca, con scheletro scarso. Si sono sviluppati su depositi fluvio-glaciali antichi ricoperti da materiale fine, di probabile origine eolica, rimaneggiato. Hanno un discreto contenuto in materia organica, e possono essere considerati degli intergradi verso gli Umbrepts. Il drenaggio è buono, ed elevata è la capacità di ritenuta idrica di questi suoli, che sono intensamente coltivati; la saturazione in basi è molto bassa e ne costituisce la principale limitazione dal punto di vista agronomico.

I suoli BEC (profilo A6c1 n. 20) differiscono dai precedenti per la profondità moderata, la tessitura franco-sabbiosa e per il contenuto in scheletro, da comune a frequente in superficie e abbondante in profondità. Sono molto diffusi nell'area di indagine, sui depositi fluvio-glaciali del livello fondamentale della pianura. Hanno una bassa saturazione in basi e un contenuto in materia organica poco elevato; la capacità di ritenuta idrica è inferiore rispetto a quella dei suoli precedenti.

Sono presenti suoli più profondi, a tessitura da franca a franco-limosa e drenaggio da buono a mediocre. Inoltre, sono diffuse anche fasi più pietrose e superficiali, con maggiori limitazioni dal punto di vista agronomico.

I suoli SAF (profilo A5b1 n. 27) si sono sviluppati su depositi morenici, in particolar modo sui rilievi e sui cordoni e, in minor misura, nelle piane intramoreniche e in alcuni fondovalle. Sui cordoni morenici di Casorate Sempione, come anche in alcune aree a depositi lacustri sottili, sono presenti fasi poco profonde, con scheletro abbondante. Infine, su molti cordoni morenici sono stati rilevati suoli simili ma più profondi, e a classe granulometrica più fine.

I suoli SAF presentano caratteristiche simili ai suoli BEC, ma sovente hanno limitazioni superiori dovute alla pendenza elevata; questi suoli sono stati distinti a causa della diversità delle caratteristiche morfologiche dell'ambiente in cui sono inseriti, che ha grande influenza sulla loro gestione.

Haplumbrepts

Gli Umbrepts sono i suoli di gran lunga più diffusi nell'area di indagine, su diversi substrati. Sono gli Inceptisuoli ricchi in sostanza organica, liberamente drenati, acidi. La loro formazione è favorita dalle caratteristiche climatiche del territorio in esame, in primo luogo dalla quantità e dalla distribuzione delle precipitazioni.

Gli Haplumbrepts sono gli Umbrepts che hanno un regime di umidità udico e un regime di temperatura mesico.

Questi suoli sono caratterizzati dalla presenza dell'epipedon umbrico, che in alcuni casi è molto potente. Sono presenti quattro sottogruppi, distinti in relazione allo spessore dell'epipedon, alla presenza o assenza dell'orizzonte cambico, e all'andamento del contenuto in materia organica lungo il profilo. I sottogruppi riscontrati sono i "Pachic", "Fluventic", "Entic" e "Typic".

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplumbrepts	Pachic	coarse-loamy, mixed, mesic	VRG
	"	coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic	ORI LIO
	"	sandy-skeletal, mixed, mesic	NOS

I Pachic Haplumbrepts presentano i maggiori spessori dell'epipedon umbrico (oltre 50 cm), e elevati contenuti di materia organica.

I suoli VRG (profilo A5c2 n. 14) sono presenti sulle conoidi fluvio-glaciali interne alle cerchia moreniche. L'epipedon ha tessitura franca, passante a franco-sabbiosa negli orizzonti sottostanti. Sono suoli moderatamente profondi, con scheletro da scarso a comune in superficie, acidi. Hanno una buona capacità di ritenuta idrica, mentre la loro principale limitazione dal punto di vista agronomico risiede nella saturazione in basi molto bassa. Sporadicamente sono stati rinvenuti anche sui terrazzi di erosione più elevati del Ticino (profilo A5b3 n. 34).

Sono presenti fasi profonde e a tessitura franco-limosa in alcuni depositi alluvionali delle valli interne.

I suoli ORI (profilo A5b1 n. 31), presenti anch'essi sulle conoidi fluvio-glaciali interne alle cerchia moreniche, sono da sottili a moderatamente profondi. La tessitura è franco-sabbiosa, lo scheletro è da frequente ad abbondante, il drenaggio da buono a rapido. Questi suoli hanno minore capacità di ritenuta idrica rispetto ai precedenti, e si trovano su superfici talora pendenti.

Scarsamente diffusi, sono stati osservati anche suoli con tessitura dell'epipedon più limosa, e talvolta più sabbiosa e meno pietrosa.

I suoli LIO (profilo A5b3 n. 36) sono diffusi sui terrazzi di erosione più elevati della valle del Ticino. Si differenziano dai suoli ORI poiché generalmente provvisti di orizzonte cambico, e moderatamente profondi. Anche per questi suoli, per il resto simili ai suoli ORI, la principale limitazione all'uso agricolo risiede nella saturazione in basi estremamente bassa.

I suoli NOS (profilo A6c1 n. 50) sono presenti sulle piccole conoidi che collegano il livello fondamentale della pianura con la valle del Ticino, e, sporadicamente, sulle conoidi fluvio-glaciali, e sui terrazzi di erosione più bassi del Ticino (profilo A5c4 n. 5). Sono sottili e molto pietrosi. L'incurimento dato dalla materia organica penetra anche nel substrato estremamente pietroso. La tessitura, franco sabbiosa nell'epipedon, diviene sabbiosa in profondità, la reazione è subacida. Sono suoli dotati di scarsa capacità di ritenuta idrica, a drenaggio rapido; la scarsa profondità e l'elevata pietrosità ne rendono necessaria una oculata gestione.

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplumbrepts	Fluventic	coarse-loamy over sandy, mixed, mesic	FNC

Questi suoli hanno un contenuto in carbonio organico che decresce irregolarmente con la profondità; sono presenti orizzonti superficiali sepolti, a testimonianza di preesistenti livelli del piano di campagna ricoperti da deposizioni di materiale alluvionale o colluviale più recente.

I suoli FNC (profilo A5b1 n. 29) sono ubicati sui depositi alluvionali delle valli interne e in aree intramoreniche depresse rispetto al paesaggio circostante. Sono moderatamente profondi, a causa della presenza di livelli sabbiosi e talvolta della falda. La tessitura varia da sabbioso-franca a franco-sabbiosa, lo scheletro è scarso o assente. La reazione è subacida e bassa la saturazione in basi. Dal punto di vista agronomico le limitazioni, moderate, consistono principalmente nella profondità moderata e nel drenaggio mediocre.

Sono presenti, in alcune aree infossate, suoli a tessitura più fine, da franca a franco-limosa, profondi.

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplumbrepts	Entic	sandy, mixed, mesic	BFF
	"	coarse-loamy over sandy, mixed, mesic	SLO
	"	coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic	SCI ORR IGO
	"	sandy-skeletal, mixed, mesic	CUC BAI VCT
	"	coarse-silty over sandy, mixed, mesic	SAE

Sono gli Haplumbrepts privi di orizzonte cambico, molto diffusi nell'area di indagine.

I suoli BFF (profilo A6d3 n. 88) si sono sviluppati sulle piccole conoidi terrazzate che collegano il livello fondamentale della pianura con la valle del Ticino, in zone del livello fondamentale che presentano coperture di sabbie di probabile origine eolica e in aree di origine lacustre; sono sporadicamente presenti anche sulle conoidi fluvio-glaciali interne all'apparato morenico (si veda anche il profilo A5b1 n. 30), e sulle morene. Sono suoli moderatamente profondi, a drenaggio da rapido a buono, mediocre nelle aree lacustri. La loro capacità di ritenuta idrica è bassa.

I suoli SLO (profilo A5c3 n. 38) si sono sviluppati su depositi morenici talora ricoperti da sabbie e limi di probabile origine eolica. Sono moderatamente profondi, hanno tessitura da franco-sabbiosa a sabbioso-franca e scheletro scarso in superficie e abbondante in profondità. La saturazione in basi è bassa, e questa è la loro principale limitazione.

I suoli SCI (profilo A5b2 n. 27), ORR (profilo A5b3 n. 35) e IGO (profilo A6c1 n. 51) hanno un epipedon a tessitura franco-sabbiosa. In profondità la tessitura diviene più grossolana, e lo scheletro è abbondante. I suoli ORR e SCI presentano una variazione granulometrica meno netta nel profilo poiché lo scheletro è già presente in superficie.

I suoli SCI sono diffusi sui depositi alluvionali e sulle conoidi fluvio-glaciali delle valli interne; sono moderatamente profondi e hanno una saturazione in basi molto bassa. Sono presenti suoli a tessitura franca e a drenaggio lento a causa della loro posizione infossata rispetto al paesaggio circostante.

I suoli IGO, anch'essi moderatamente profondi, sono presenti su depositi alluvionali semi-recenti del Ticino; hanno saturazione in basi di poco inferiore al 50%. Essi possono essere considerati degli intergradati verso i Mollisuoli (si veda anche il profilo A6d2 n. 7). Sono presenti, anche se poco diffusi, suoli più sabbiosi e meno pietrosi.

I suoli ORR, sviluppati su terrazzi di erosione e alluvioni terrazzate del Ticino, sono sottili e molto pietrosi, e per tale motivo ne risulta penalizzata l'utilizzazione agricola. Questi suoli caratterizzano anche le scarpate e le incisioni dei terrazzi del Ticino.

I suoli SCI e IGO sono stati tenuti distinti sia per la differente posizione nel paesaggio che per le differenze nella saturazione del complesso di scambio, mentre i suoli ORR, rispetto ai precedenti, presentano caratteristiche più sfavorevoli alla gestione agricola legate alla scarsa profondità.

I suoli CUC (profilo A5b1 n. 66), BAI (profilo A5c2 n. 15) e VCT (profilo A5b3 n. 32) hanno un elevato contenuto in scheletro.

I suoli CUC, sviluppati su substrati morenici, sono sottili o molto sottili, sovente erosi, e hanno una tessitura dell'epipedon franco-sabbiosa. Lo scheletro può avere elementi anche di dimensioni molto grandi. Sono suoli molto acidi e con saturazione in basi molto bassa. Sovente sono presenti su superfici con pendenze elevate e in gran maggioranza sono ricoperti da boschi.

I suoli BAI sono diffusi in aree infossate, di fondovalle o intramoreniche, a drenaggio da mediocre a lento. Sono moderatamente profondi, per la presenza della falda o del substrato sabbioso e molto pietroso. L'orizzonte Ap

può avere tessitura franca, ma subito al di sotto di esso la tessitura è sabbioso-franca; lo scheletro è di piccole dimensioni. La saturazione in basi è più elevata che nei suoli precedenti.

I suoli VCT sono tipici dei depositi alluvionali recenti del Ticino; sono talora presenti nei terrazzi di erosione del livello più basso (profilo A5b3 n. 31). Sono sottili o molto sottili, a tessitura franco-sabbiosa in superficie e sabbiosa in profondità; la saturazione in basi è di poco inferiore al 50%. Hanno una scarsa capacità di ritenuta idrica e drenaggio rapido.

I suoli VCT sono stati distinti dai suoli CUC per la diversa posizione nel paesaggio e per la diversa saturazione del complesso di scambio; i suoli BAI sono stati separati dai suoli precedenti a causa del drenaggio peggiore e per la diversa posizione nel paesaggio.

Sui depositi alluvionali delle valli interne sono presenti, anche se poco diffusi, i suoli SAE (profilo A5b1 n. 26), caratterizzati da una tessitura limosa in superficie.

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Haplumbrepts	Typic	coarse-silty, mixed, mesic	ANN
	"	coarse-loamy, mixed, mesic	BRI ZEL
	"	loamy-skeletal, mixed, mesic	CSO PEN
	"	coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic	VEN

I Typic Haplumbrepts sono gli Haplumbrepts che hanno un orizzonte cambico.

I suoli ANN (profilo A5b3 n. 33) si sono sviluppati su sabbie e limi di probabile origine eolica che ricoprono alcune porzioni più settentrionali del livello fondamentale della pianura e dei terrazzi di erosione più elevati del Ticino. Sono suoli molto profondi, privi di scheletro, a drenaggio talora mediocre. Essi necessitano, da un punto di vista agronomico, di una accurata gestione per evitare una compattazione eccessiva, con conseguenze negative sulla lavorabilità e il drenaggio.

I suoli BRI (profilo A5b2 n. 28) e ZEL (profilo A5c4 n. 2) hanno tessitura franco-sabbiosa e bassa saturazione in basi. Sono coperti per lo più da boschi, talora da prati stabili e incolti. I suoli BRI sono diffusi su depositi morenici prevalentemente sabbiosi, e su alcune conoidi terrazzate delle valli interne. Profondi e con scarso scheletro, hanno pendenze generalmente elevate. I suoli ZEL si sono sviluppati su depositi fluvio-glaciali del livello fondamentale della pianura; sono moderatamente profondi e con scheletro frequente in superficie e molto abbondante in profondità. L'epipedon umbrico può presentare contenuti di materia organica elevati, superiori al 7%.

Le differenze in profondità, contenuto in scheletro e soprattutto nella collocazione paesaggistica dei suoli BRI e ZEL hanno reso necessaria la loro distinzione, pur appartenendo essi alla stessa famiglia.

I suoli CSO (profilo A5c3 n. 44) e PEN (profilo A5c4 n. 4) hanno elevato contenuto in scheletro e tessitura da franco-sabbiosa a franca. I suoli CSO, diffusi sui cordoni morenici, sono moderatamente profondi e hanno saturazione in basi crescente con la profondità. Le loro principali limitazioni dal punto di vista agronomico sono la pendenza, sovente superiore al 10%, e il contenuto in scheletro. I suoli PEN, caratteristici di alcune aree modali e di leggere depressioni del livello fondamentale della pianura, sono da sottili a moderatamente profondi e con saturazione in basi molto bassa. Sono stati distinti dai suoli CSO, anche se appartengono entrambi alla stessa famiglia, per il loro più elevato contenuto in scheletro; pertanto necessitano di una gestione più accurata. Appartengono inoltre a due diversi sistemi di paesaggio, e si connotano pertanto come precisi, e distinguibili, indicatori ambientali.

I suoli VEN (profilo A5c5 n. 29) sono tipici delle aree del livello fondamentale della pianura che presentano sottili coperture di materiale fine di probabile origine eolica. Sono suoli moderatamente profondi, a tessitura franco-sabbiosa in superficie; lo scheletro, scarso in superficie, diviene molto abbondante in profondità. La saturazione in basi è molto bassa. Sono presenti, in via subordinata, anche sui terrazzi di erosione più elevati

della valle del Ticino (profilo A5c3 n. 51).

ENTISUOLI

Sono i suoli privi di orizzonti diagnostici. La loro assenza è generalmente dovuta al fatto che il substrato è rimasto sottoposto all'azione dei fattori di formazione del suolo per un tempo troppo breve, come, ad esempio, nel caso dei depositi alluvionali recenti. Una causa frequente è costituita dall'erosione accelerata, che asportando i materiali alla superficie del suolo, ne "ringiovanisce" il profilo riportando in superficie il substrato poco alterato.

Gli Entisuoli sono poco diffusi nel territorio in esame, e appartengono ai sottordini dei Fluvents e degli Orthents. I primi si sono formati su depositi alluvionali recenti, e hanno un contenuto di carbonio organico che decresce irregolarmente con la profondità, i secondi sono presenti su molti tipi di substrato. Sono stati riscontrati suoli appartenenti ai grandi gruppi degli Udifluvents e degli Udorthents.

Udifluvents

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Udifluvents	Typic	sandy, mixed, mesic	SWN

I suoli SWN (profilo n. A5c4 n. 6) sono presenti sui depositi alluvionali recenti del Ticino. Sono da molto sottili a sottili, con substrato sabbioso, e sono scarsamente dotati di materia organica. Hanno scarsa capacità di ritenuta idrica e drenaggio rapido. Se coltivati, richiedono irrigazioni frequenti con volumi d'acqua ridotti e concimazioni frazionate.

Udorthents

Grande Gruppo	Sottogruppo	Famiglia	Unità tassonomica
Udorthents	Typic	sandy, mixed, mesic	SET
	"	sandy-skeletal, mixed, mesic	DEL

I suoli SET (profilo A6c1 n. 54, si veda anche A6c1 n. 52) sono diffusi sui depositi alluvionali recenti ed attuali del Ticino. Suoli a tessitura franco-sabbiosa, profondi, sono stati rilevati sui terrazzi alluvionali più bassi. Gli Udorthents sono presenti, sporadicamente, su molti altri substrati: conoidi fluvio-glaciali delle valli interne, depositi lacustri, depositi morenici.

Sono suoli moderatamente profondi, con scheletro scarso, talora molto abbondante in profondità. Per quanto concerne le caratteristiche agronomiche, vale quanto descritto per i suoli SWN.

I suoli DEL (profilo A6d3 n. 10, descritto in SSR7) sono diffusi sui greti e sulle aree spondali lungo il corso del fiume Ticino. Sono suoli da molto sottili a sottili, a elevato contenuto in scheletro e tessitura sabbiosa; la pietrosità superficiale è molto elevata, come anche il rischio di inondazioni. Sono suoli con fortissime limitazioni, in cui la vegetazione naturale è quasi assente o costituita da rade boscaglie.

4.3 Caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli

I suoli dell'area si sono sviluppati su depositi di diversa origine: morenica, fluvioglaciale, eolica, fluviale. Le loro caratteristiche fisico-chimiche variano al variare del substrato e del grado di evoluzione pedogenetica raggiunto; i diversi substrati presenti hanno tuttavia una caratteristica comune, l'assenza di calcare.

La tessitura dei suoli è generalmente piuttosto grossolana, franco-sabbiosa, sabbioso-franca o sabbiosa. Dotati

di tessitura più fine sono i suoli formati nel loess (da franchi a franco-limosi), e sui depositi fluvio-glaciali più antichi (da franco-sabbioso-argillosi a franco-argillosi).

Il pH varia da subacido a molto acido, solo localmente è neutro. La natura del substrato pedogenetico, assolutamente privo di calcare, la facilità stessa dei movimenti dell'acqua attraverso il suolo legata alla tessitura e alla quantità di scheletro, unite alle caratteristiche climatiche dell'area sono probabilmente i motivi dei bassi valori di pH riscontrati.

Il carbonio organico è presente in quantità abbastanza elevate. Negli orizzonti superficiali il valore medio varia dal 2 al 6%, mentre i valori più alti arrivano fino al 13 % e i più bassi fino al 1,4%. Notevole è la quantità della sostanza organica che si trova in profondità in alcuni profili. In special modo nei suoli porosi formati nel loess, ma anche in altri tipi di suoli, sono presenti valori del carbonio organico dallo 0,5 al 2,1% alla profondità di 1 metro.

Poiché la quantità di argilla in genere è molto bassa, la capacità di scambio cationico (CSC) dipende soprattutto dalla quantità di sostanza organica presente nel suolo. Nei suoli con una tessitura franca, franco-limosa, franco-sabbioso-argillosa o franco-argillosa e negli orizzonti con un alto contenuto di sostanza organica sono stati riscontrati valori di CSC fra 10 e 30 meq/100g, con un massimo di 43 meq/100g in un orizzonte A con il 13,1% di carbonio organico. Negli orizzonti sabbiosi o con poca sostanza organica la CSC ha valori più bassi, intorno ai 10 meq/100g.

Da sottolineare è la bassa saturazione in basi che si registra nella maggior parte dei suoli. Solo nella zona meridionale del livello fondamentale della pianura e della valle del Ticino la saturazione è uguale o superiore al 50% (vedi i profili 12-A6d3, 1-A6d2, 55-A6c1, e 20-A6c2). Alcuni profili hanno una saturazione più elevata in profondità.

5. LA CARTA PEDOLOGICA

5.1 Presentazione della legenda

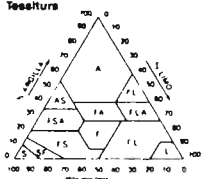
La legenda della Carta Pedologica costituisce la sintesi delle conoscenze acquisite durante l'indagine di campagna e di laboratorio. Le unità cartografiche vengono riportate con un ordine che segue la loro distribuzione nell'ambiente studiato.

La legenda è strutturata in tre sezioni. Nella prima sezione sono fornite le informazioni sul paesaggio in cui i suoli si sono sviluppati. Vengono descritti dapprima gli ambiti territoriali più ampi, vale a dire i sistemi e i sottosistemi di paesaggio, successivamente sono riportate le unità di paesaggio e infine le sottounità, per una descrizione più accurata delle differenze geomorfologiche salienti, correlate a specifiche tassonomiche e cartografiche. La siglatura di sistemi, sottosistemi e unità di paesaggio trova riferimento nel catalogo pedopaesaggistico dell'ERSAL.

Nella seconda sezione è indicato il numero dell'unità cartografica, chiave di lettura della carta, seguito dalla sigla dell'unità cartografica secondo il catalogo regionale. Essa è composta dalla sigla del profilo di riferimento, riportato nel catalogo delle unità tassonomiche, seguita da un numero arabo. Con il numero 1 viene indicata una unità cartografica in cui i suoli corrispondono al suolo caposaldo, mentre con i numeri successivi i suoli che se ne discostano per alcune caratteristiche, ambientali o pedologiche. Un numero diverso da 1 può caratterizzare fasi delle famiglie oppure unità in cui si ritrovano suoli omogenei ad un livello gerarchico superiore alla famiglia (ad es. sottogruppo oppure grande gruppo). Le fasi delle famiglie sono suddivisioni realizzate con finalità pratiche e fondate su caratteri, anche esterni al suolo, che ne condizionano la gestione. Sono state utilizzate fasi di pendenza, profondità del suolo, tessitura, contenuto in scheletro, posizione fisiografica. Per queste ultime, la collocazione nel paesaggio costituisce il criterio differenziale dei suoli influenzandone l'utilizzazione.

Successivamente alla sigla è riportata una breve descrizione delle caratteristiche dei suoli; nella tabella 5a sono indicate le classi utilizzate per la descrizione dei suoli.

Nella terza sezione è indicata la classificazione dei suoli secondo la Soil Taxonomy (1990), la classificazione francese (CPCS, 1967) e la legenda FAO (1988).

Profondità	< 25 cm 25-50 50-100 100-150 > 150	molto sottili sottili moderatamente profondi profondi molto profondi	Reazione	< 4,5 4,5-5,5 5,6-6,5 6,6-7,3 7,4-7,8 7,9-8,4 8,5-9 > 9	molto acidi acidi subacidi neutri subalcalini alcalini molto alcalini estremamente alcalini
Scheletro	< 1% 1-5 5-15 15-35 35-70 > 70	assente scarso comune frequente abbondante molto abbondante	Saturazione	< 35% 35-50 50-60 60-75 > 75	molto bassa bassa media alta molto alta
Tessitura	S e SF FS grossolana FS, FS fine FS molto fine F, FL, L FSA, FA, FLA A, AS, AL	grossolana moderatamente grossolana media moderatamente fine fine	Carbonati totali	< 0,5 0,5-1 1-5 5-10 10-20 20-40 > 40	non calcareo molto scarsamente calcareo scarsamente calcareo moderatamente calcareo calcareo molto calcareo estremamente calcareo
			Drenaggio	rapido buono mediocre lento molto lento impedito	

Classi di pietrosità superficiale

Quantità

1	0 - 0,1 %	scarsa o nulla
2	0,1 - 3 %	moderata
3	3 - 15 %	comune
4	15 - 50 %	elevata
5	> 50 %	eccessiva

Dimensioni delle pietre

1	> 25 cm	grande
2	25 - 7,5	media
3	< 7,5	piccola

Classi di pendenza

planeggiante o quasi planeggiante	0 - 2 %
poco pendente	2 - 6 %
pendente	6 - 13 %
moderatamente scosceso	13 - 25 %
scosceso	25 - 55 %
molto scosceso	> 55 %

Tab. 5a – Classi utilizzate per la descrizione dei suoli in legenda.

5.2 Descrizione delle unità cartografiche

Le unità cartografiche vengono descritte nell'ordine in cui sono inserite nella legenda della carta pedologica. Ulteriori informazioni sui suoli sono presenti nel paragrafo 4.2 e negli allegati (descrizioni dei profili e dati analitici).

SISTEMA M

Anfiteatri morenici.

SOTTOSISTEMA MV

Morenico verbano.

UNITA' DI PAESAGGIO MV.1

Rilievi pronunciati, ricoperti da abbondante materiale morenico sparso o in cordoni, separati da ampie valli.

Unità cartografica n. 1: SAF1-CUC1

Complesso di: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.

E' costituita dalle sommità pianeggianti e dalle zone a morfologia ondulata situate sui rilievi più settentrionali dell'area. Si tratta di 7 delineazioni (332 ettari) localizzate in due zone, una a nord-ovest di Sesto Calende, una sui monti Soratte e Ferrera, presso Cuirone e Vergiate. Il substrato pedogenetico è dato da depositi morenici, prevalentemente sabbioso-ciottolosi, localmente interessati da sottili coperture di sabbie e limi di probabile origine eolica; la pendenza è variabile, generalmente inferiore al 10%. Il drenaggio, in genere buono, in alcune piccole depressioni può diventare mediocre. L'utilizzazione prevalente del suolo è a bosco, talvolta sono presenti prati permanenti asciutti o sporadici seminativi, localizzati presso i limitati insediamenti umani presenti.

I suoli SAF sono moderatamente profondi, mentre i suoli CUC sono da sottili a molto sottili. Entrambi sono limitati dal substrato sabbioso molto pietroso, hanno tessitura moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità. Lo scheletro è frequente, la reazione da acida a subacida.

Soprattutto nelle aree a morfologia ondulata, in corrispondenza delle coperture eoliche, sono presenti inclusioni di suoli SLO. Sulle sommità e nelle depressioni sono state osservate inclusioni di suoli aventi un orizzonte superficiale a tessitura più limosa e con scarso contenuto in scheletro.

Unità cartografica n. 2: BRI2

Consociazione: Typic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

E' costituita da 3 aree nei pressi di Golasecca e Vergiate e di 4 piccole zone colluviali poste alla base dei rilievi a nord di Sesto Calende e di Cimbro, per una superficie totale di 324 ettari. La morfologia è ondulata, con pendenze moderate, inferiori al 10%. Il substrato, costituito da depositi morenici e colluviali sabbioso-ciottolosi, può presentare in superficie coperture di materiale sabbioso, raramente limoso, di probabile origine eolica. Il drenaggio è buono, l'uso del suolo è a bosco, prato e seminativo.

I suoli costituiscono una fase a minore pendenza dei suoli BRI. Sono profondi, a tessitura media in superficie e grossolana in profondità, con uno scarso contenuto in scheletro, subacidi. Nelle aree colluviali il contenuto in scheletro può sovente divenire frequente.

Sono presenti inclusioni di suoli poco evoluti e a tessitura più grossolana (suoli BFF).

Consociazione: Typic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

Unità che si rinviene in 4 ampie delineazioni presso Golasecca e in una, molto piccola, nei pressi di Lisanza (263 ettari). Inoltre, rientrano in questa unità i suoli di alcune scarpate, da pendenti a moderatamente scoscese, lungo il corso del torrente Strona (3 delineazioni) e delle scarpate a nord di Gallarate e a sud di Casorate Sempione (2 delineazioni). E' caratterizzata da aree a morfologia ondulata e versanti con pendenze comprese tra il 10 e il 40%, ricoperte in gran maggioranza da boschi, anche se sono presenti talvolta prati o seminativi. Il substrato è costituito da materiali sabbiosi, scarsamente pietrosi. Il drenaggio è buono, talvolta rapido.

I suoli sono profondi, a tessitura da franco-limoso a franco-sabbioso in superficie, sabbioso in profondità, subacidi. Lo scheletro, costituito in genere da elementi di piccole dimensioni, è da scarso a comune, sovente assente in profondità.

Sono presenti inclusioni di suoli poco evoluti e a tessitura più grossolana (suoli BFF), come anche suoli simili ai BRI eccetto che per l'assenza dell'orizzonte cambico (suoli SLO). Talvolta la tessitura rimane franco-grossolana anche in profondità. Nelle scarpate sono frequenti suoli sottili, limitati da substrato sabbioso molto pietroso (suoli CUC).

Unità cartografica n. 4: CUC1

Consociazione: Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità (8 ampie delineazioni, con una superficie totale di 943 ettari) corrisponde ai versanti dei maggiori rilievi della zona settentrionale, a pendenze in genere elevate, anche se estremamente variabili (dal 10 all'80%). Tali versanti sono totalmente ricoperti da una potente coltre di depositi morenici, prevalentemente sabbioso-ciottolosi; nelle aree a minore pendenza, a morfologia ondulata, sono localmente presenti sottili coperture di sabbie o di loess. Talvolta i depositi morenici si presentano fortemente compattati, e possono costituire un ostacolo alla percolazione dell'acqua nel suolo. Il drenaggio è comunque assicurato dall'assetto morfologico complessivo, di ripido versante, e può essere definito da buono a rapido. L'utilizzazione del suolo è a bosco.

I suoli sono da molto sottili a sottili, limitati dal substrato sabbioso molto pietroso, a tessitura da franco-sabbioso a sabbioso-franca solo negli orizzonti più superficiali, altrimenti sabbioso, e sono acidi. Lo scheletro è abbondante, talora da comune a frequente in superficie.

Sono presenti, anche se meno rappresentati, suoli privi di epipedon umbrico (Typic Udorthents); inoltre, nelle aree con copertura di sabbie, sono state rinvenute inclusioni di suoli a classe granulometrica contrastata (suoli SLO). Altre inclusioni sono date da suoli moderatamente evoluti, privi di epipedon umbrico (suoli SAF).

Per quanto concerne la gestione, essenzialmente forestale, delle aree comprese in queste quattro unità cartografiche, è necessario che gli interventi tengano nella dovuta considerazione il rischio di erosione; ad esso concorrono, in misura diversa nelle singole unità cartografiche, soprattutto la tessitura dei suoli, la loro scarsa profondità, e l'inclinazione dei versanti.

SISTEMA M

Anfiteatri morenici.

SOTTOSISTEMA MV

Morenico verbano.

UNITA' DI PAESAGGIO MV.2

*Rilievi poco pronunciati, a morfologia allungata e dolcemente ondulata:
cordoni morenici.*

Unità cartografica n. 5: SAF1

Consociazione: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità è costituita dai dossi morenici di Besnate, a morfologia dolcemente ondulata, con superfici da poco pendenti a moderatamente scoscese, per un totale di 10 delinearzioni (120 ettari). I depositi morenici sono costituiti da materiale sabbioso-pietroso. Il drenaggio è buono, l'utilizzazione del suolo è data da boschi e da limitate superfici a seminativo.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati dal substrato sabbioso molto pietroso, a tessitura franco-sabbiosa e scheletro da comune a frequente; più in profondità la tessitura diviene sabbiosa e il contenuto di scheletro aumenta.

Talvolta l'orizzonte superficiale si presenta di colore scuro (Typic Haplumbrepts). Sono state osservate inoltre inclusioni di suoli profondi, a classe granulometrica non contrastata (simili ai suoli SAF, ma più profondi); anch'essi possono talvolta presentare un orizzonte superficiale scuro.

Se coltivati, questi suoli presentano alcuni problemi di gestione in relazione alla loro pendenza, sovente superiore al 20%, cui si aggiungono basse saturazioni in basi e capacità di ritenuta idrica.

Unità cartografica n. 6: CUC1-CSO1

Complesso di: Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Haplumbrepts, loamy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità comprende i vari sistemi di cordoni morenici che si sviluppano dalle aree poste a nord e nord-ovest di Somma Lombardo e Arsago Seprio fino a sud di Casorate Sempione, per un totale di 24 delinearzioni. Ad esse si aggiungono 3 delinearzioni nella valle del Lenza. La superficie totale è di 179 ettari. I dossi morenici posti a nord di Somma hanno andamento prevalente nord-est/sud-ovest, quelli a sud di Casorate presentano orientamento opposto, nord-ovest/sud-est. Si tratta di rilievi poco pronunciati, a forma allungata e ondulata. I materiali che li costituiscono sono prevalentemente sabbie, limi e ciottoli, talvolta fortemente compattati. Il drenaggio è da buono a mediocre, l'uso del suolo è dato da boschi talvolta interrotti, nelle aree più prossime ai centri abitati, da prati e seminativi.

I suoli sono da molto sottili a sottili, limitati da substrato sabbioso o sabbioso-limoso molto pietroso, da poco a moderatamente evoluti. I suoli CSO, più evoluti, sono presenti soprattutto nelle delinearzioni poste a sud di Casorate; hanno tessitura da franco-sabbiosa a sabbioso-franca, scheletro da frequente ad abbondante, generalmente piccolo e molto piccolo, e una saturazione in basi più elevata rispetto ai suoli CUC. Questi ultimi, più diffusi nelle delinearzioni a nord e nord-ovest di Somma Lombardo, si differenziano inoltre per le maggiori dimensioni degli elementi costituenti lo scheletro, la tessitura più grossolana e la minore evoluzione del profilo. Sono presenti inclusioni di suoli poco evoluti, privi dell'epipedon umbrico o provvisti di un orizzonte superficiale scuro molto sottile (Typic Udorthents, sandy-skeletal, mixed, mesic). Inoltre, sono state osservate inclusioni di suoli SAF, talora, come nell'unità cartografica precedente, profondi e a classe granulometrica non contrastata.

Questa unità presenta, nei confronti della precedente, problemi gestionali più seri, legati alla superficialità dei suoli. La presenza dell'epipedon umbrico costituisce un fatto positivo: è necessario che le utilizzazioni forestali tengano conto della vulnerabilità di queste aree in relazione al rischio di erosione.

Unità cartografica n. 7: SAF2-GAL2

Complesso di: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Hapludults, fine-loamy, mixed, mesic.

L'unità (126 ettari) è costituita dai cordoni morenici compenetrati nel tessuto urbano del settore centrale e orientale di Casorate Sempione e della località S. Ilario, a sud di Casorate (5 delinearzioni), ad andamento nord-est/sud-ovest; inoltre, rientrano in questa unità i rilievi dell'area immediatamente a nord-est di Gallarate, posti

tra la statale 33 e la linea ferroviaria che congiunge Gallarate a Cavaria (9 delineazioni), che presentano un andamento non facilmente individuabile, talvolta vagamente nord-sud. Il substrato è formato da depositi sabbioso-ghiaiosi, talora con parziali coperture di loess nelle delineazioni presso Casorate. Il drenaggio è generalmente buono, talora mediocre. L'uso del suolo è caratterizzato da boschi, che nelle aree prossime ai centri abitati sono stati sostituiti da seminativi e prati.

Sono presenti due principali unità tassonomiche, che presentano caratteristiche diverse. I Dystrochrepts rappresentano una fase poco profonda dei suoli SAF. Si tratta di suoli sottili, limitati da substrato sabbioso o sabbioso-limoso molto pietroso, generalmente con un orizzonte superficiale scuro molto sottile; la tessitura è da franco-sabbiosa a sabbioso-franca, lo scheletro frequente o abbondante, a elementi generalmente piccoli e molto piccoli. La matrice si presenta debolmente compattata. Gli Hapludults costituiscono una fase fisiografica, dei cordoni morenici, dei suoli GAL, e si rinvergono sulle superfici meno erose. Sono suoli evoluti, profondi, a tessitura da franco-argillosa a franca, talora franco-limoso, con scheletro scarso in superficie e più abbondante in profondità, acidi.

Da un punto di vista gestionale, l'unità presenta problemi simili all'unità precedente, meno accentuati nel caso dei suoli GAL, più profondi.

SISTEMA M

Anfiteatri morenici.

SOTTOSISTEMA MV

Morenico verbano.

UNITA' DI PAESAGGIO MV.3

Aree a morfologia dolcemente ondulata o subpianeggiante di raccordo tra rilievi e/o cordoni morenici o alle aree pianeggianti di origine alluvionale o fluvio-glaciale.

Unità cartografica n. 8: CRA1

Consociazione: Typic Haplohumults, coarse-silty, mixed, mesic.

Ampia unità (1.018 ettari), comprende gran parte delle estese superfici intramoreniche poste tra Somma Lombardo, Besnate e Gallarate, e alcune depressioni intramoreniche a forma allungata ubicate a nord di Somma. Inoltre, rientrano in questa unità anche due aree, poste immediatamente a ovest di Vergiate, costituenti depressioni colmate all'interno di depositi fluvio-glaciali terrazzati. In tutto si tratta di 10 delineazioni.

I depositi, morenici o fluvio-glaciali, prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, risultano ricoperti da una potente coltre di loess, talvolta rimaneggiato. Lo spessore del loess è variabile, in relazione alla morfologia dei depositi sottostanti: più sottile nelle aree prossime ai cordoni morenici, può raggiungere spessori di alcuni metri nelle aree interessate dal maggiore accumulo.

La morfologia è quella tipica delle aree a loess: superfici dolcemente ondulate, da quasi pianeggianti a poco pendenti, in alcuni casi, come ad esempio in alcune ristrette aree a est di Besnate, moderatamente scoscese. Il drenaggio è generalmente buono, l'utilizzazione del suolo a bosco e seminativo (frumento, mais), talvolta prati permanenti asciutti.

I suoli, molto profondi, sono evoluti e provvisti di un orizzonte di accumulo di argilla illuviale. La tessitura è in genere franco-limoso, talora franca; il contenuto in argilla, in genere non molto elevato (8-15%), può raggiungere anche il 25% in alcuni orizzonti Bt molto profondi. Lo scheletro è pressoché assente, la reazione subacida. Il contenuto in materia organica degli orizzonti superficiali è elevato, e si mantiene notevole nel primo metro di suolo.

Sono presenti inclusioni di suoli moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso molto pietroso, oppure

superficiali (suoli CUC). Talvolta, il contenuto in materia organica è minore, e i suoli divengono simili ai suoli GAL eccetto che per la classe granulometrica limoso-grossolana e il contenuto in scheletro.

Quando sono coltivate, queste aree presentano alcuni problemi gestionali, legati alla bassa saturazione in basi dei suoli; è necessario inoltre che le lavorazioni siano condotte in modo da evitare eccessive compattazioni.

Unità cartografica n. 9: SLO1

Consociazione: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic.

In questa unità rientrano le ampie superfici intramoreniche poste a nord della linea ideale che congiunge Somma Lombardo, Arsago Seprio e Besnate, fino al corso del torrente Strona, a cui si aggiungono tre aree di depressione intermorenica, di estensione più ridotta, due presso Vergiate, una a nord di Sesto Calende. La superficie totale è di 926 ettari. Inoltre, sono comprese nell'unità le superfici ondulate, talora depresse, alla base dei rilievi nella valle del torrente Lenza, di raccordo tra i rilievi stessi e i depositi alluvionali di fondovalle. Il numero delle delineazioni individuate è 11.

I materiali costituenti il substrato sono prevalentemente depositi morenici sabbioso-ciottolosi talora ricoperti da sabbie e limi in gran parte di probabile origine eolica, talvolta rimaneggiati. Le superfici si presentano dolcemente ondulate, da quasi pianeggianti a pendenti. Il drenaggio è per lo più buono, anche se in alcune aree depresse può risultare mediocre. Il bosco e il prato sono le forme di utilizzazione prevalenti, poco diffusi i seminativi.

I suoli, moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso molto pietroso, hanno tessitura da franco-sabbiosa a sabbioso-franca, scheletro da scarso a frequente in superficie, abbondante in profondità, reazione subacida, talora acida negli orizzonti superficiali.

Sono presenti inclusioni di suoli sottili o molto sottili (suoli CUC), talora privi dell'epipedon umbrico (Typic Udorthents, sandy-skeletal, mixed, mesic). Soprattutto nelle aree a nord-ovest di Besnate sono state osservate inclusioni di suoli SAF. Inoltre, la tessitura dei suoli può talora essere più sabbiosa (Entic Haplumbrepts, sandy, mixed, mesic) oppure più franca, accompagnata da una moderata evoluzione del profilo (Typic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic).

In alcune ristrette aree sono presenti depositi di loess di una certa potenza; qui si sono sviluppati suoli CRA.

La bassa saturazione in basi dei suoli è la principale limitazione di queste aree; nella loro gestione è necessario tenere conto anche della moderata profondità dei suoli e della pendenza sovente non trascurabile.

Unità cartografica n. 10: BIS3

Consociazione: Hydric Medifibrists.

L'unità (5 delineazioni, per una superficie totale di 37 ettari) è costituita da piccole aree depresse, sia all'interno dei rilievi pronunciati, sia nella zona dei cordoni morenici, caratterizzate dalla presenza di depositi di materiale organico. Si tratta di aree infossate rispetto al paesaggio circostante, a drenaggio molto lento o impedito, a boschi igrofilo, con presenza subordinata di prati.

I suoli, torbosi, rappresentano una fase fisiografica, di depressione morenica, dei suoli BIS descritti in SSR3. La profondità utile è molto ridotta, limitata dalla presenza di una falda superficiale; il suolo è privo di scheletro fino al contatto con il substrato.

Queste aree presentano limitazioni molto severe, che ne rendono estremamente difficile l'utilizzo agricolo oppure di forestazione produttiva, e che ne consigliano una gestione conservativa, di tipo naturalistico.

SISTEMA M

Anfiteatri morenici.

SOTTOSISTEMA MV

Morenico verbanco.

UNITA' DI PAESAGGIO MV.4

Piane terrazzate e ampie conoidi di origine fluvio-glaciale poste tra i depositi morenici.

Unità cartografica n. 11: ORI1

Consociazione: Pachic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità (504 ettari) si compone di 10 delimitazioni, 9 delle quali, localizzate a nord della linea ideale che congiunge Sesto Calende a Vergiate, sono costituite da piane terrazzate, di origine prevalentemente fluvio-glaciale, poste su livelli altimetrici diversi, a morfologia da pianeggiante a poco pendente, talora pendente. L'ultima, ubicata tra Vergiate e Golasecca, si sviluppa su una grande conoide fluvio-glaciale, ricoperta da materiali più fini di origine alluvionale-colluviale, a morfologia da quasi pianeggiante a poco pendente. I depositi fluvio-glaciali sono in prevalenza sabbioso-ghiaiosi. Il drenaggio è da buono a rapido. Per quanto riguarda l'uso del suolo, nelle 9 delimitazioni delle piane terrazzate prevale il seminativo, con bosco e prato in via subordinata, mentre nella delimitazione di Golasecca il bosco aumenta la sua importanza accanto al seminativo.

I suoli presentano un potente epipedon umbrico, profondo più di 50 cm, ricco di materia organica, che penetra talvolta nel substrato sabbioso molto pietroso limitante la profondità di radicazione. La profondità varia da scarsa a moderata, la tessitura è grossolana, da franco-sabbiosa a sabbioso-franca, lo scheletro, da frequente ad abbondante in superficie, è molto abbondante in profondità. I suoli sono acidi, con saturazione in basi del complesso di scambio molto bassa e bassa capacità di ritenuta idrica. Oltre a tener conto di queste limitazioni, è necessario che la gestione di queste aree sia molto attenta alla vulnerabilità dei suoli all'erosione superficiale.

Frequenti sono i suoli con un epipedon umbrico meno potente (suoli SCI), per il resto simili ai suoli principali. Sono presenti suoli con tessitura sabbiosa fin dalla superficie e con elevato contenuto in scheletro (suoli NOS). In alcune limitatissime aree dei depositi terrazzati più elevati nella valle del lago di Comabbio, sono presenti depositi loessici con suoli CRA. Infine, nella delimitazione di Golasecca sono state osservate inclusioni di suoli VRG.

Unità cartografica n. 12: BRI3

Consociazione: Typic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

L'unità (34 ettari) è formata da 5 delimitazioni poste a nord e a nord-est di Sesto Calende, costituite da aree terrazzate da quasi pianeggianti a pendenti e dalle scarpate, moderatamente scoscese, delle conoidi terrazzate stesse. Il substrato è dato da depositi prevalentemente sabbiosi e scarsamente ghiaiosi a drenaggio buono. L'uso del suolo è a bosco e prato.

I suoli costituiscono una fase fisiografica (terrazzi fluvio-glaciali delle valli interne), dei suoli BRI. Sono suoli profondi, a tessitura da franco-sabbiosa a franco-limoso in superficie e franco-sabbiosa in profondità, scheletro da assente a scarso. La reazione è da acida a subacida, bassa la saturazione in basi del complesso di scambio.

Le pendenze in genere forti consigliano una gestione oculata di queste aree, soprattutto nel caso di un loro utilizzo agricolo.

Consociazione: Pachic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

E' un'unità molto ampia (938 ettari), comprendente 11 delineaioni collocate in una vasta area a nord-ovest del corso del torrente Strona fino a Sesto Calende. Il substrato litologico è costituito da depositi fluvio-glaciali delle grandi conoidi, sovente ricoperti da materiali di origine alluvionale e colluviale: si tratta prevalentemente di ghiaie, sabbie e limi. Le superfici si presentano da pianeggianti a poco pendenti, in alcune zone pendenti, come ad esempio nella delineaione a ovest di Vergiate. Il drenaggio è da buono a rapido. L'uso del suolo è a seminativo, con presenza di boschi anche di una certa estensione, soprattutto nelle aree a sud di Vergiate.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso-limoso molto pietroso, a tessitura franca o franco-sabbiosa, con scheletro da scarso a comune in superficie, abbondante in profondità. Sono provvisti di un potente epipedon umbrico, con notevoli contenuti in materia organica (sovente oltre il 5%), a reazione acida e bassa saturazione in basi del complesso di scambio. Sono presenti inclusioni di suoli a maggiore contenuto in scheletro (suoli ORI), talvolta con tessitura dell'orizzonte superficiale più limosa; sono stati osservati anche suoli a tessitura sabbiosa. In alcune aree estremamente ristrette, a sud e a est di Vergiate, sono presenti depositi loessici sui quali si sono sviluppati suoli CRA.

Altre inclusioni, diffuse soprattutto nelle aree boscate, sono date da suoli poco evoluti, privi di epipedon umbrico (Typic Udorthents), oppure con epipedon umbrico meno potente (Entic Haplumbrepts). Questi ultimi, possono presentare tessitura più sabbiosa (suoli BFF) o avere un contenuto in scheletro più elevato (suoli SCI).

La gestione agricola di queste aree presenta alcune limitazioni legate alla bassa fertilità dei suoli in primo luogo, e al drenaggio sovente rapido; inoltre sono richieste moderate pratiche di conservazione a causa della moderata profondità e all'abbondante contenuto in scheletro dei suoli.

SISTEMA M

Anfiteatri morenici.

SOTTOSISTEMA MV

Morenico verbano.

UNITA' DI PAESAGGIO MV.5

Aree pianeggianti o poco pendenti di origine alluvionale e lacustre, e aree infossate rispetto al paesaggio circostante collegate all'azione degli scaricatori glaciali.

Consociazione: Fluventic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic.

Unità costituita da due delineaioni, una nel fondovalle del torrente Lenza, l'altra presso la "Valle Bagnoli", a nord-ovest di Besnate, per un totale di 99 ettari. Nel primo caso si tratta di parte di un fondovalle, relativamente ampio, nel secondo caso di una zona di raccordo verso un'ampia area depressa; la morfologia nei due casi è pianeggiante o quasi pianeggiante. I materiali costituenti il substrato sono principalmente sabbiosi e limosi, talora ciottolosi in profondità. Il drenaggio è mediocre, l'uso del suolo è dato da prati e seminativi.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso, raramente da falda superficiale. Il contenuto in scheletro è molto basso, da assente a scarso, talvolta frequente in profondità; la tessitura varia da sabbioso-franca a franco-sabbiosa. La reazione è subacida, basso il tasso di saturazione basica.

Nella delimitazione della valle del Lenza sono presenti inclusioni di suoli SAE, nella delimitazione presso la Valle Bagnoli di suoli GIO. I suoli di queste aree presentano moderate limitazioni (profondità e fertilità moderati); la loro gestione deve essere comunque molto attenta a causa della scarsa profondità della falda freatica.

Unità cartografica n. 15: BAI1-GIO1

Gruppo indifferenziato: Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Humaquepts, coarse-silty over sandy, mixed, acid, mesic.

L'unità comprende 4 delimitazioni ed ha una superficie totale di 269 ettari. La più ampia occupa gran parte del fondovalle del torrente Lenza, relativamente ampio, pianeggiante o quasi pianeggiante. Una seconda delimitazione è ubicata nella zona denominata "Valle Bagnoli", presso Besnate, un'area pianeggiante infossata nei depositi morenici, caratterizzata dalla presenza di depositi sabbioso-limosi, di origine alluvionale-colluviale, su morenico rimaneggiato ricco di scheletro di piccole dimensioni. Le ultime, e più ridotte, delimitazioni sono date da una sottile fascia presso le rive del lago di Comabbio e una piccola area poco più a nord-est, di depositi lacustri sovente poco potenti, su substrato ciottoloso. Il drenaggio è in genere da mediocre a lento. L'uso del suolo è prevalentemente a seminativi e prati; nella delimitazione di Comabbio sono presenti anche aree incolte o a bosco.

I suoli BAI sono moderatamente profondi, limitati da falda superficiale o da substrato sabbioso molto pietroso, e presentano talvolta sottili orizzonti organici, anche sepolti. Sono ricchi in scheletro di piccole dimensioni, hanno reazione subacida e una saturazione in basi moderatamente bassa. La tessitura è da franca a franco-sabbiosa in superficie, sabbioso-franca in profondità.

I suoli GIO, diffusi soprattutto nelle delimitazioni della valle del Lenza e di Comabbio, sono moderatamente profondi, limitati da falda superficiale o da substrato sabbioso, e sovente presentano un drenaggio più difficile e condizioni di idromorfia più spinte rispetto ai suoli BAI. Hanno tessitura franca o franco-limosa in superficie, sabbiosa in profondità, reazione acida in superficie, e bassa saturazione in basi.

Soprattutto nelle delimitazioni della valle Bagnoli e di Comabbio sono presenti inclusioni di suoli privi dell'epipedon umbrico (Typic Udorthents, coarse-loamy over sandy-skeletal).

Queste aree presentano suoli con limitazioni più forti rispetto all'unità cartografica precedente (bassa saturazione in basi e drenaggio mediocre), e con simili e più accentuati limiti gestionali legati alla scarsa profondità della falda.

Unità cartografica n. 16: SC11-VRG2

Complesso: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Pachic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

Questa unità (304 ettari) comprende 5 delimitazioni, localizzate nella zona centrale del sistema di paesaggio morenico. Si tratta di aree all'interno di fondovalle generalmente ampi, sospesi rispetto alla valle del Ticino e connessi agli scaricatori glaciali. La morfologia è da pianeggiante a quasi pianeggiante, talvolta, nel caso dei fondovalle meno ampi, poco pendente. Il substrato è costituito da sabbie e limi ricoprenti materiali ciottolosi. Il drenaggio è in genere buono, l'utilizzazione del suolo è a prato permanente, in via subordinata seminativo, talvolta bosco.

I suoli SCI sono moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso molto pietroso, hanno tessitura franco-sabbiosa in superficie e più grossolana in profondità. Il contenuto in scheletro, da scarso a comune in superficie, diviene molto abbondante in profondità. Nella delimitazione posta a sud-est di Sesto Calende questi suoli sono meno rappresentati che nelle altre delimitazioni.

I suoli VRG2 rappresentano una fase di tessitura, franco-limosa, dei suoli VRG. Hanno un epipedon umbrico molto potente e ricco di materia organica. Sono suoli profondi, a tessitura generalmente franco-limosa, con scheletro da scarso a comune, di piccole dimensioni.

Nella generalità dei casi i suoli sono subacidi e a bassa saturazione in basi. Per quanto concerne la gestione, per queste aree vale in gran parte quanto detto per l'unità cartografica 13. Sono frequenti inclusioni di fasi di suoli SCI a minore contenuto in scheletro. Nella delimitazione presso Sesto Calende sono presenti inclusioni di suoli privi di epipedon umbrico.

Unità cartografica n. 17: SCI2

Consociazione: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità, composta di 5 delimitazioni con superficie totale di 183 ettari, interessa aree di fondovalle simili a quelle dell'unità 16, e alcune superfici moderatamente infossate rispetto al paesaggio circostante, testimoni di un'idrografia pregressa. La morfologia è da pianeggiante a quasi pianeggiante, talora poco pendente. Il substrato pedogenetico è costituito da depositi alluvionali limosi e sabbiosi sovrastanti materiali più ciottolosi. Il drenaggio in genere è lento. L'uso del suolo è a prato permanente o a bosco, i seminativi sono poco diffusi.

I suoli prevalenti sono una fase, a tessitura franca, dei suoli SCI. Sono suoli da sottili a moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso o limoso molto pietroso, a tessitura franca prevalente. In profondità presentano in genere i segni di un'idromorfia temporanea. Lo scheletro, per lo più di piccole dimensioni, da comune a frequente in superficie, aumenta notevolmente con la profondità.

Sono presenti inclusioni di suoli SAF.

Bassa saturazione in basi, drenaggio lento e scarsa profondità costituiscono le principali limitazioni dei suoli di questa unità cartografica.

Unità cartografica n. 18: FNC2

Consociazione: FluventicHaplumbrepts.

L'unità (168 ettari) è compresa nelle superfici infossate rispetto al paesaggio circostante, testimoni di un'idrografia pregressa, ubicate a sud di Besnate e a ovest di Casorate Sempione, ed è formata da 3 delimitazioni. La morfologia è pianeggiante o quasi pianeggiante, e il substrato è dato da sabbie e limi. Il drenaggio è mediocre, l'uso del suolo è costituito da prati permanenti e, in via subordinata, boschi.

I suoli rappresentano una fase, a tessitura franco-limosa, dei suoli FNC. Si tratta di suoli profondi, a profilo A-AC-Cg, con tessitura da franca a franco-limosa, talora franco-sabbiosa. Lo scheletro è da assente a scarso, e sono presenti segni di idromorfia temporanea in profondità.

La gestione di questi suoli deve tenere conto, qualora siano coltivati, oltre che della bassa fertilità, anche del drenaggio mediocre che ne può limitare la lavorabilità.

Unità cartografica n. 19: BIS4

Consociazione: Medifibrists.

E' costituita dalle zone idromorfe, a vegetazione igrofila, del fondovalle del torrente Lenza. Si tratta di piccole aree depresse (5 delimitazioni; 19 ettari in totale), a drenaggio lento, in cui la falda permanente si trova in prossimità della superficie. Su un substrato caratterizzato da depositi alluvionali limoso-sabbiosi, sono venuti ad accumularsi materiali organici. La vegetazione è costituita da formazioni erbacee igrofile.

I suoli, organici, sono caratterizzati dalla presenza di orizzonti minerali intercalati al materiale torboso. Sono sottili o molto sottili, limitati da falda superficiale. I sottili orizzonti minerali di superficie hanno tessitura franca o franco-sabbiosa, scheletro da assente a scarso, di piccole dimensioni, e presentano evidenti segni di idromorfia.

Per quanto riguarda la gestione di queste aree, vale quanto indicato a proposito dell'unità cartografica 10.

Unità cartografica n. 20: BFF2

Consociazione: Entic Haplumbrepts, sandy, mixed, mesic.

L'unità è rappresentata da una sola ampia delimitazione (190 ettari) ubicata a ovest di Sesto Calende, sulla riva sinistra del Lago Maggiore nella sua parte più meridionale, prossima all'uscita del Ticino. L'area, di origine lacustre, ha morfologia pianeggiante o quasi pianeggiante, e il substrato è formato da depositi prevalentemente sabbiosi. Nella parte settentrionale dell'area, a nord-ovest di Cucchino, e nella sua parte centrale, tra S. Anna, C. Casale e C. Lavaggioni, i depositi sono costituiti in prevalenza da sabbia fine, mentre nelle parti restanti prevale la sabbia grossolana. Il drenaggio è mediocre. L'uso del suolo è a seminativo e prato, con presenza di incolti e lembi di bosco, specie nelle aree prossime alla riva.

I suoli costituiscono una fase fisiografica (aree di origine lacustre) dei suoli BFF. Sono suoli profondi, a profilo Ap-AC-Cg, con scheletro generalmente assente, talora scarso a elementi molto piccoli. La tessitura è sabbiosa, talora sabbioso-franca, la reazione da acida a subacida. La saturazione in basi del complesso di scambio è bassa. In profondità sono presenti evidenti segni di idromorfia temporanea.

Nelle aree in cui prevale la sabbia fine, sono presenti inclusioni di suoli a tessitura franco-sabbiosa (Entic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic).

La tessitura eccessivamente sabbiosa costituisce il principale limite alla gestione agricola, soprattutto per quanto riguarda l'apporto di fertilizzanti, nel duplice aspetto economico e ambientale (scarsa azione filtrante del suolo e scarsa profondità della falda).

Unità cartografica n. 20: BFF2

Consociazione: Entic Haplumbrepts, sandy, mixed, mesic.

L'unità è rappresentata da una sola ampia delimitazione (190 ettari) ubicata a ovest di Sesto Calende, sulla riva sinistra del Lago Maggiore nella sua parte più meridionale, prossima all'uscita del Ticino. L'area, di origine lacustre, ha morfologia pianeggiante o quasi pianeggiante, e il substrato è formato da depositi prevalentemente sabbiosi. Nella parte settentrionale dell'area, a nord-ovest di Cucchino, e nella sua parte centrale, tra S. Anna, C. Casale e C. Lavaggioni, i depositi sono costituiti in prevalenza da sabbia fine, mentre nelle parti restanti prevale la sabbia grossolana. Il drenaggio è mediocre. L'uso del suolo è a seminativo e prato, con presenza di incolti e lembi di bosco, specie nelle aree prossime alla riva.

I suoli costituiscono una fase fisiografica (aree di origine lacustre) dei suoli BFF. Sono suoli profondi, a profilo Ap-AC-Cg, con scheletro generalmente assente, talora scarso a elementi molto piccoli. La tessitura è sabbiosa, talora sabbioso-franca, la reazione da acida a subacida. La saturazione in basi del complesso di scambio è bassa. In profondità sono presenti evidenti segni di idromorfia temporanea.

Nelle aree in cui prevale la sabbia fine, sono presenti inclusioni di suoli a tessitura franco-sabbiosa (Entic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic).

La tessitura eccessivamente sabbiosa costituisce il principale limite alla gestione agricola, soprattutto per quanto riguarda l'apporto di fertilizzanti, nel duplice aspetto economico e ambientale (scarsa azione filtrante del suolo e scarsa profondità della falda).

Unità cartografica n. 21: SAF3

Consociazione: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

È una piccola unità (27 ettari) con due sole delimitazioni, una posta sulle rive meridionali del lago di Comabbio, l'altra poco più a nord-est, in località "Cascina Goggio". L'unità, pianeggiante o quasi pianeggiante, è costituita da depositi lacustri limoso-sabbiosi poco profondi, sovrastanti materiali molto pietrosi a elementi piccoli e molto piccoli. Il drenaggio è mediocre, l'utilizzazione del suolo è a prato, con presenza di incolti e piccoli lembi di bosco.

I suoli costituiscono una fase di minore profondità dei suoli SAF. Sono suoli sottili, limitati da substrato sabbioso

molto pietroso, a tessitura da franca a franco-sabbiosa nel sottile orizzonte lavorato, più grossolana in profondità. Lo scheletro, da scarso a frequente in superficie, diviene molto abbondante in profondità. La reazione è subacida. Alle limitazioni descritte per l'unità 20, cui si rimanda, si aggiunge, a rendere ulteriormente difficile l'utilizzazione agricola di queste aree, la scarsa profondità dei suoli.

SISTEMA: R

Superfici terrazzate della pianura fluvio-glaciale, rilevate rispetto al livello fondamentale della pianura (L.F.P.).

SOTTOSISTEMA: RR

Terrazzi costituiti da materiali mediamente alterati.

UNITA' DI PAESAGGIO: RR.1

Terrazzi nettamente rilevati sul L.F.P., frequentemente ricoperti da depositi eolici rimaneggiati.

Unità cartografica n. 22: GAL1

Consociazione: Typic Hapludults, fine-loamy, mixed, mesic.

Unità che comprende i terrazzi fluvio-glaciali più elevati: piccole colline a sommità pianeggianti, in grandissima parte urbanizzate, coinvolte nell'area di espansione sud-occidentale di Gallarate. Solo alcune limitate porzioni sono rimaste per ora escluse dal tessuto urbano: alla scala del presente lavoro è stato possibile individuare 3 delimitazioni, la cui superficie totale è di 19 ettari. Il substrato è costituito da materiali sabbioso-ghiaiosi profondamente alterati. Il drenaggio è mediocre. L'uso del suolo è a seminativo e prato, con lembi di bosco che si sviluppano soprattutto sulle ripide scarpate.

I suoli sono molto evoluti, profondi, a tessitura da franco-sabbioso-argillosa a franco-argillosa, con scheletro da comune a frequente, a elementi piccoli e molto piccoli. L'orizzonte superficiale, ben dotato in materia organica, presenta colorazione chiara (epipedon ochrico) e reazione subacida. Gli orizzonti profondi hanno contenuti in argilla superiori al 30%, reazione acida e un tasso di saturazione basica molto basso.

E' prevedibile che queste aree nei prossimi anni vengano del tutto inglobate nel tessuto urbano. Sarebbe auspicabile, al contrario, una loro tutela, al fine di conservare per il futuro almeno alcune porzioni intatte di una unità morfostratigrafica di sicuro valore scientifico.

Unità cartografica n. 23: FNO1

Consociazione: Typic Dystrochrepts, fine-loamy, mixed, mesic.

L'unità (454 ettari) comprende la maggior parte del terrazzo intermedio che si sviluppa, restringendosi progressivamente, da Gallarate a Lonate Pozzolo. In questo terrazzo, in cui ricadono anche le unità cartografiche 24 e 25, il substrato pedogenetico è costituito da depositi prevalentemente limosi, in cui sono presenti, anche se in quantità molto ridotta, piccoli elementi di scheletro. Tali depositi, di probabile origine eolica e chiaramente rimaneggiati, ricoprono i depositi fluvio-glaciali sabbioso-ciottolosi con spessori variabili, in genere superiori a 1,5 m.

Questa unità è notevolmente coinvolta dall'espansione urbana di Gallarate e Ferno, ed è costituita da 6 delimitazioni. La morfologia è da pianeggiante a quasi pianeggiante, l'uso del suolo è a prato e seminativo. Il drenaggio è in genere buono.

I suoli sono molto profondi, acidi, a tessitura franca, con scheletro scarso, a elementi molto piccoli. L'orizzonte superficiale ha un contenuto in materia organica dell'ordine del 2-3%. Il tenore in argilla dei suoli è generalmente intorno al 25%.

Sono presenti inclusioni di suoli GAL, nonché di suoli con epipedon umbrico; sono stati talora osservati suoli più evoluti (suoli LON).

I suoli di queste aree non hanno limitazioni di rilievo eccettuata la bassa saturazione in basi.

Unità cartografica n. 24: LON2

Consociazione: Typic Haplohumults, fine-loamy, mixed, mesic.

E' la parte nord-occidentale del terrazzo (3 delineazioni, 313 ettari totali) a morfologia pianeggiante o quasi pianeggiante, occupata in gran parte da boschi, con presenza subordinata di seminativi e prati. Il drenaggio è da buono a mediocre.

I suoli costituiscono una fase a minore contenuto in scheletro dei suoli LON. Sono molto profondi, evoluti, molto acidi. Il contenuto di argilla, generalmente inferiore al 20% negli orizzonti di superficie, aumenta con la profondità, fino a oltre il 30%; la tessitura varia da franca a franco-argillosa. L'epipedon è umbrico, lo scheletro è in genere assente, talora scarso o comune, a elementi di piccole dimensioni. Sono presenti inclusioni di suoli meno evoluti. Per quanto riguarda la gestione, vale quanto indicato per l'u.c. 23.

Unità cartografica n. 25: LON1

Consociazione: Typic Haplohumults, fine-loamy, mixed, mesic.

L'unità (29 ettari) riguarda la zona più meridionale del terrazzo: 5 delineazioni ampiamente interessate dall'area urbana di Lonate Pozzolo. Si tratta di aree che hanno subito una certa erosione, a morfologia quasi pianeggiante, talora pendenti, utilizzate prevalentemente a seminativo e prato. Il drenaggio è buono. I suoli sono profondi, evoluti, molto acidi. La tessitura è da franca a franco-argillosa, con aumento del tenore in argilla con la profondità. Lo scheletro è da comune a frequente, sovente abbondante in profondità.

Rispetto alle unità cartografiche 23 e 24, i suoli presentano, oltre alla bassa saturazione in basi, un maggiore contenuto in scheletro che influisce negativamente sulla loro capacità di ritenuta idrica.

SISTEMA L

Piana fluvio-glaciale e fluviale terrazzata costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.P.).

SOTTOSISTEMA LG

Pianura di origine fluvio-glaciale, connessa agli scaricatori dell'apparato morenico verbanico e posta all'esterno dell'apparato stesso.

UNITA' DI PAESAGGIO LG.1

Aree pianeggianti a sedimenti sabbioso-ciottolosi.

Unità cartografica n. 26: ANN1

Consociazione: Typic Haplumbrepts, coarse-silty, mixed, mesic.

Questa unità, costituita da una sola delineazione di 167 ettari, è ubicata immediatamente all'esterno dell'abitato di Somma Lombardo, a nord-ovest, ovest e sud dell'abitato stesso. L'area, a morfologia pianeggiante o quasi

pianeggiante, è caratterizzata da un substrato costituito da depositi ghiaioso-sabbiosi ricoperti da sabbie e limi di probabile origine eolica. Lo spessore di tale copertura è notevole, generalmente superiore a 1,5-2 m. Il drenaggio è in genere mediocre, l'utilizzazione del suolo è a seminativi e prati, con presenza di alcune aree boscate.

I suoli sono molto profondi, a tessitura franco-sabbiosa, scheletro assente, da subacidi a neutri, con un tasso di saturazione basica e una capacità di scambio cationico che decrescono con la profondità. Presentano quindi lievi limitazioni; tuttavia lavorazioni che provochino una eccessiva compattazione possono influire negativamente sulla loro lavorabilità e drenaggio.

Unità cartografica n. 27: BFF3

Consociazione: Entic Haplumbrepts, sandy, mixed, mesic.

L'unità (68 ettari), ubicata a nord-est di Vizzola Ticino, e comprendente 2 delineazioni, è anch'essa, come la precedente, caratterizzata dalla presenza di una spessa copertura di probabile origine eolica, costituita in questo caso prevalentemente da sabbie. La morfologia è quasi pianeggiante, il drenaggio da buono a rapido. L'uso del suolo è dato da seminativi, con ampie porzioni incolte o a bosco.

I suoli costituiscono una fase profonda dei suoli BFF. Sono suoli profondi, a tessitura da sabbioso-franca a sabbiosa, scheletro assente. A causa della capacità di ritenuta idrica molto bassa, necessitano di irrigazioni frequenti.

Unità cartografica n. 28: VEN1-ANN1

Complesso: Typic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Haplumbrepts, coarse-silty, mixed, mesic.

Ampia unità ubicata a nord e a est dell'aeroporto della Malpensa, (4 delineazioni, con superficie totale di 1.001 ettari); altre 2 delineazioni sono localizzate presso Tornavento. Si tratta di aree con copertura di sabbie e limi di probabile origine eolica, talora rimaneggiati, di spessore variabile. A nord lo spessore di questi sedimenti è elevato, generalmente superiore a 1,5 m, man mano che si prosegue verso sud diminuisce: nella zona di Tornavento è sovente inferiore a 50 cm. I depositi fluvio-glaciali sottostanti sono a matrice ghiaioso-sabbiosa. La morfologia è pianeggiante o quasi pianeggiante, il drenaggio da buono a mediocre. L'unità è in gran parte ricoperta da boschi, interrotti da seminativi: questi ultimi predominano nella zona di Tornavento.

I suoli del complesso differiscono essenzialmente per la profondità. I suoli VEN sono moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso molto pietroso, con scheletro da assente a comune in superficie, mentre i suoli ANN sono molto profondi. Caratteristiche comuni sono la tessitura franco-sabbiosa, la buona dotazione in materia organica dell'epipedon umbrico, la reazione subacida.

La gestione dei due tipi pedologici differisce notevolmente, in considerazione della minore capacità di ritenuta idrica e del drenaggio più rapido oltreché, nel complesso, della maggiore vulnerabilità dei suoli VEN rispetto ai suoli ANN.

Sono presenti inclusioni di suoli privi di epipedon umbrico (suoli BEC-2), e, nella zona presso Tornavento, di suoli BEC.

Unità cartografica n. 29: BEC1

Consociazione: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità, molto estesa (1.143 ettari), comprende gran parte della pianura situata ad est del terrazzo fluvio-glaciale di Gallarate-Lonate Pozzolo, e alcune porzioni di paleo-valli colmate tra Lonate Pozzolo e Castelletto, per un totale di 14 delineazioni. Il substrato è costituito da depositi ghiaioso-sabbiosi, talora con una copertura sottile (minore di 50 cm) o moderatamente spessa (50-100 cm) di materiali sabbioso-limosi, di probabile origine eolica, rimaneggiati in gran parte nell'ambito della dinamica del bacino del torrente Arno. La morfologia è pianeggiante, il drenaggio, in genere buono, può talora essere mediocre. L'uso del suolo predominante è il seminativo; sono presenti anche prati

permanenti, e limitatissimi lembi di bosco.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati da substrato sabbioso molto pietroso, a tessitura franco-sabbiosa, talora franca o franco-limosa in superficie, più sabbiosa in profondità. Lo scheletro, da comune a frequente negli orizzonti superficiali, aumenta considerevolmente con la profondità. Il contenuto in materia organica dell'orizzonte superficiale non è molto elevato, la reazione è subacida.

Alla scarsa saturazione in basi si aggiungono alcune limitazioni fisiche (moderata profondità e abbondante contenuto in scheletro), che rendono necessariamente non trascurabile, nell'utilizzazione agricola di questi suoli, l'apporto di acqua e fertilizzanti. Questi ultimi necessitano di una gestione molto accurata per evitare inquinamenti profondi, a causa della moderata azione filtrante esercitata dal suolo.

Sono presenti inclusioni di suoli più profondi, a classe tessiturale più fine (suoli BEC-2).

Unità cartografica n. 30: BEC2

Consociazione: Typic Dystrochrepts.

Unità di estensione limitata (118 ettari), in cui rientrano un'area della pianura presso Samarate che presenta una potente copertura di materiale fine rimaneggiato, di probabile origine eolica, e una piccola area a nord di Gallarate, formata dai depositi fluviali del torrente Arno. I materiali costituenti il substrato sono prevalentemente limosi e sabbiosi, il drenaggio da buono a mediocre. Queste aree sono utilizzate a seminativo.

I suoli sono una "variante" profonda dei suoli BEC; sono molto profondi, a tessitura da franca a franco-limosa, scheletro da assente a frequente, a elementi di piccole dimensioni.

Sono presenti, nella delimitazione a nord di Gallarate, suoli poco evoluti, privi di orizzonte cambico (Typic Udorthents).

Queste aree presentano problemi gestionali minori rispetto all'u.c. 29, per le migliori caratteristiche fisiche dei suoli.

Unità cartografica n. 31: BEC3

Consociazione: Typic Dystrochrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità, ampia (2.498 ettari), è ubicata nella porzione di pianura compresa tra Lonate Pozzolo e Bernate Ticino, ed è costituita da 12 delimitazioni. Il substrato è estremamente ghiaioso e sabbioso, il drenaggio da buono a rapido. L'utilizzazione del suolo, molto omogenea nella pianura a sud del canale Villoresi, è a seminativo; a nord del canale sono presenti ampie aree boscate.

I suoli costituiscono una fase sottile dei suoli BEC; sono da sottili a moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, e hanno una tessitura grossolana, da franco-sabbiosa a sabbioso-franca, sabbiosa in profondità. Il contenuto in scheletro, a elementi di piccole dimensioni, è frequente nell'orizzonte superficiale, da abbondante a molto abbondante subito al di sotto di esso. La capacità di ritenuta idrica di questi suoli è molto bassa, e il drenaggio rapido: essi necessitano di frequenti irrigazioni, con volumi d'acqua limitati. Il contenuto in materia organica dell'epipedon è piuttosto scarso, la reazione è subacida.

Unità cartografica n. 32: BOF1

Consociazione: Ultic Hapludalfs, loamy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità, formata da 2 delimitazioni, è ubicata al limite meridionale dell'area di indagine, presso Boffalora sopra Ticino. La superficie totale è di 190 ettari. Il substrato è costituito da depositi sabbioso-ghiaiosi e il drenaggio è da buono a rapido. L'uso del suolo prevalente è il seminativo.

I suoli, evoluti, presentano nel profilo un orizzonte Bt, in cui il contenuto di argilla è intorno al 15%. Si tratta di suoli da sottili a moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura franco-sabbiosa in superficie e nell'orizzonte Bt, sabbioso-franca e sabbiosa in profondità. Lo scheletro, a elementi di piccole

dimensioni, è generalmente abbondante. Il contenuto di materia organica è scarso, la reazione subacida. La saturazione in basi del complesso di scambio, pur inferiore al 50%, è tra le più elevate riscontrate nell'intera area studiata.

La presenza dell'orizzonte argillico conferisce a questi suoli una discreta capacità di ritenzione idrica; le limitazioni maggiori sono dovute alla scarsa profondità e all'elevato contenuto in scheletro.

Unità cartografica n. 33: ZEL1

Consociazione: Typic Haplumbrepts, coarse-loamy, mixed, mesic.

L'unità è rappresentata da una sola delimitazione di 751 ettari ubicata lungo il confine orientale del territorio di indagine, dalla zona a est del Villaggio S.Andrea (Gallarate) fino alla località "Madonna della Neve", a nord di Vanzaghello. E' ricoperta in gran parte da boschi, sparsamente interrotti da seminativi, prati e coltivi abbandonati. L'area, leggermente rilevata rispetto alle unità cartografiche poste a ovest (unità 29 e 30), ha morfologia pianeggiante o quasi pianeggiante e substrato costituito da depositi ghiaioso-sabbiosi. Il drenaggio è da buono a rapido.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura franco-sabbiosa e scheletro da comune a frequente, a elementi di piccole dimensioni, che diviene abbondante in profondità. L'epipedon umbrico ha elevati contenuti di materia organica e la reazione, subacida in superficie, diviene acida in profondità. Se messi a coltura, questi suoli necessitano di irrigazioni frequenti per la loro bassa ritenzione idrica e il rapido drenaggio.

Sono presenti inclusioni di suoli PEN, e di suoli privi di epipedon umbrico (suoli BEC).

Unità cartografica n. 34: PEN1

Consociazione: Typic Haplumbrepts, loamy-skeletal, mixed, mesic.

Ampia unità (1.798 ettari), con 11 delimitazioni, comprendente vaste aree del livello fondamentale della pianura dalla Malpensa fino a est di Castano Primo, a morfologia pianeggiante, e piccole depressioni e paleovalli poste più a sud, a morfologia da quasi pianeggiante a pendente. Il substrato è costituito da depositi ghiaiosi e sabbiosi, il drenaggio da buono a rapido. L'uso del suolo è dato da boschi, con presenza subordinata di seminativi, prati e incolti, nelle aree a nord del canale Villoresi, mentre a sud del canale stesso aumentano notevolmente i seminativi.

I suoli sono da sottili a moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura generalmente franco-sabbiosa, scheletro da comune ad abbondante. L'orizzonte superficiale è in genere ben dotato di materia organica, la reazione subacida. Necessitano, se coltivati, di irrigazioni frequenti.

Sono presenti inclusioni di suoli BEC.

SISTEMA L

Piana fluvio-glaciale e fluviale terrazzata costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.P.).

SOTTOSISTEMA LG

Pianura di origine fluvio-glaciale, connessa agli scaricatori dell'apparato morenico verbanico e posta all'esterno dell'apparato stesso.

UNITA' DI PAESAGGIO LG.3

Piccole conoidi terrazzate, a morfologia da quasi pianeggiante a poco pendente, di raccordo tra il L.F.P. e la valle del Ticino.

Complesso: Entic Haplumbrepts, sandy, mixed, mesic.
Pachic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità comprende le piccole conoidi che connettono il livello fondamentale della pianura con la valle del Ticino; si tratta di entità di limitata estensione (120 ettari in totale), ubicate nella zona meridionale dell'area, a partire da Nosate fino a Boffalora sopra Ticino, per un totale di 9 delineazioni.

La morfologia è da pianeggiante a poco pendente, il substrato è dato da depositi prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi. Il drenaggio è in genere rapido, talora buono. Queste aree, sovente occupate da piccoli centri abitati, sono utilizzate a seminativi e prati.

I suoli del complesso differiscono essenzialmente per la profondità, in ogni caso limitata dal substrato sabbioso e molto pietroso. I suoli BFF sono moderatamente profondi, con scheletro da scarso a frequente in superficie; i suoli NOS sono sottili, con scheletro abbondante. Caratteristiche comuni sono la tessitura franco-sabbiosa, la reazione subacida e il buon contenuto in materia organica.

Le limitazioni principali di queste aree sono l'elevata pietrosità superficiale e la scarsa profondità che presentano i suoli NOS.

SISTEMA V

Valli fluviali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua. Valle del Ticino e dei suoi affluenti, a depositi prevalentemente sabbioso-ciottolosi.

SOTTOSISTEMA VT

Aree terrazzate, in posizione intermedia fra il livello fondamentale e le piane alluvionali, da tempo non interessate da fenomeni deposizionali.

UNITA' DI PAESAGGIO VT.1

Terrazzi di erosione nei depositi fluvio-glaciali e superfici alluvionali terrazzate.

Complesso: Pachic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Haplumbrepts, coarse-silty, mixed, mesic.

L'unità comprende i terrazzi di erosione dei livelli più elevati, distribuiti, tra Coarezza e Vizzola Ticino, in 4 delineazioni, per un totale di 769 ettari. Separati da nette scarpate sia con il L.F.P. che con i terrazzi fluviali di ordine inferiore, hanno morfologia leggermente ondulata, pianeggiante o quasi pianeggiante. I depositi fluvio-glaciali, sabbioso-ciottolosi, in cui si è verificata l'erosione fluviale, sono parzialmente ricoperti di materiale sabbioso e limoso di probabile origine eolica. Il drenaggio è buono, l'uso del suolo è dato da boschi e incolti, interrotti da prati e seminativi.

I suoli LIO sono presenti nelle aree in cui la copertura di materiali fini è assente o molto ridotta. Sono moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura franco-sabbiosa e sabbioso-franca. Lo scheletro è da scarso a frequente in superficie, diviene molto abbondante in profondità. L'epipedon umbrico è potente e ben dotato in materia organica, la reazione è acida in superficie e subacida in profondità, il tasso di saturazione basica molto basso.

I suoli ANN-2 costituiscono una fase fisiografica (terrazzi d'erosione) dei suoli ANN. Sono i suoli delle aree che presentano una copertura di materiale più fine. Sono profondi, a tessitura franco-sabbiosa, con scheletro scarso o assente, subacidi.

Per la gestione, i due tipi pedologici differiscono per le diverse necessità di apporti idrici nel caso siano messi a

coltura: i suoli LIO necessitano di irrigazioni più frequenti.
Sono presenti inclusioni di suoli VEN e di suoli VRG.

Unità cartografica n. 37: ORR1

Consociazione: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità (215 ettari), costituita di 18 delineazioni, comprende i terrazzi di erosione del livello più basso, e le alluvioni terrazzate ciottolose. Essa è presente in più punti della valle del Ticino, da Sesto Calende fino a Bernate Ticino. Il substrato è formato da sedimenti prevalentemente ciottolosi, la morfologia è da pianeggiante a quasi pianeggiante, talvolta leggermente ondulata. Il drenaggio è rapido. L'utilizzazione del suolo cambia procedendo da nord a sud: a nord prevale il bosco, interrotto da sporadici prati e seminativi, mentre questi ultimi, man mano che si procede verso sud, vengono assumendo sempre più importanza.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura franco-sabbiosa o sabbioso-franca in superficie, sabbiosa in profondità. Lo scheletro è da comune ad abbondante, a elementi piccoli e medi. La reazione è acida, buono il contenuto in materia organica degli orizzonti di superficie. La capacità di ritenuta idrica è scarsa.

La gestione agricola di questi suoli deve essere molto accurata a causa delle loro forti limitazioni: scarsa profondità, elevata pietrosità, capacità di ritenzione idrica molto bassa.

Sono presenti inclusioni di suoli ancora più ricchi di scheletro (suoli VCT). In alcune aree delle alluvioni terrazzate sono state osservate varianti profonde dei suoli ORR; infine, sono state rinvenute inclusioni di suoli NOS.

Unità cartografica n. 38: ORR1-SET2

Complesso: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Udorthents, sandy, mixed, mesic.

L'unità, di 9 delineazioni, è costituita da alluvioni terrazzate prevalentemente sabbiose del Ticino e dal fondovalle del torrente Strona; la superficie totale è di 448 ettari. Le alluvioni terrazzate sono ubicate in due zone: la prima si trova tra Maddalena e Vizzola Ticino, la seconda presso il confine sud della zona indagata, da Bernate Ticino fino a sud di Boffalora sopra Ticino. La morfologia è debolmente ondulata (pendenze comprese tra 0 e 10%). Il substrato è dato da materiali sabbiosi su materiali più ciottolosi, il drenaggio da rapido a buono. Mentre il fondovalle dello Strona e il terrazzo a sud di Maddalena sono prevalentemente coperti da boschi, con presenza di scarsi prati e seminativi, il terrazzo di Bernate è intensamente coltivato.

I suoli ORR sono sottili, a tessitura franco-sabbiosa o sabbioso-franca, ricchi di scheletro (per le altre caratteristiche si veda l'unità 37). I suoli SET-2 costituiscono una fase a tessitura franco-sabbiosa dei suoli SET. Sono suoli profondi, poco evoluti, privi di epipedon umbrico, con scheletro da assente a scarso, talora frequente in profondità. La reazione è da subacida a neutra. Nel complesso questi suoli, se coltivati, necessitano di frequenti irrigazioni a causa della loro bassa capacità di ritenuta idrica.

Sono presenti inclusioni di suoli idromorfi (Typic Humaquepts).

SISTEMA V

Valli fluviali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua. Valle del Ticino e dei suoi affluenti, a depositi prevalentemente sabbioso-ciottolosi.

SOTTOSISTEMA VT

Aree terrazzate, in posizione intermedia fra il livello fondamentale e le piane alluvionali, da tempo non interessate da fenomeni deposizionali.

UNITA' DI PAESAGGIO VT.4

Scarpate e incisioni dei terrazzi, a pendenze molto elevate.

Unità cartografica n. 39: ORR2

Consociazione: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità (287 ettari) comprende le scarpate dei terrazzi della valle del Ticino, e la scarpata del livello fondamentale della pianura, per un totale di 10 delineazioni. La pendenza è in genere molto elevata, da scoscesa a molto scoscesa, il substrato è costituito da sabbie e ghiaie, il drenaggio rapido. Queste aree sono ricoperte da boschi.

I suoli sono una fase di pendenza (maggiore del 35%) dei suoli ORR. Sono suoli da molto sottili a sottili, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, ricchi di scheletro.

Sono presenti anche fasi di pendenza elevata, superiore al 35%, dei suoli VCT.

La gestione, essenzialmente forestale, di queste aree, deve essere molto attenta a causa dell'elevato rischio di erosione superficiale; devono essere evitati tagli troppo intensi ed estesi che riducano eccessivamente la copertura vegetale del suolo.

SISTEMA V

Valli fluviali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua. Valle del Ticino e dei suoi affluenti, a depositi prevalentemente sabbioso-ciottolosi.

SOTTOSISTEMA VA

Piane alluvionali a deposito prevalente.

UNITA' DI PAESAGGIO VA.8

Aree comprese fra le superfici terrazzate e l'alveo attuale dei corsi d'acqua. Sono caratterizzate da depositi alluvionali recenti ed attuali. Sono poste a 2-10 m sopra il livello del fiume.

Unità cartografica n. 40: VCT1-SET1

Complesso: Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Udorthents, sandy, mixed, mesic.

Questa unità, come la successiva, comprende aree poco più elevate rispetto alle altre unità cartografiche ricadenti in questa unità di paesaggio. La morfologia è pianeggiante, il substrato costituito da depositi sabbiosi e ciottolosi.

L'unità è formata da 12 delimitazioni, distribuite in un'ampia zona compresa tra Castelnuove e Bernate Ticino, per una superficie totale di 541 ettari. L'uso del suolo prevalente è il seminativo, e sono presenti anche alcune aree a pioppeto o a bosco. Il drenaggio è da buono a rapido.

I suoli VCT sono da molto sottili a sottili, con un orizzonte superficiale ben dotato in materia organica, a tessitura franco-sabbiosa o sabbioso-franca e scheletro da assente a frequente. Hanno reazione subacida e una saturazione in basi da bassa a media.

I suoli SET sono moderatamente profondi, privi di epipedon umbrico; la tessitura è sabbioso-franca, lo scheletro da assente a comune. La reazione è molto acida e la saturazione in basi molto bassa.

Sono presenti inclusioni di suoli SWN; in alcuni casi, sono stati effettuati riporti, anche consistenti, di materiali al fine di migliorare le caratteristiche agronomiche dei terreni. Tali suoli, "ricostruiti" dall'uomo, sono abbastanza diffusi, ad esempio nella zona di Vizzola Ticino.

La gestione agricola di queste aree presenta limitazioni molto forti. La profondità molto scarsa dei suoli e il drenaggio rapido sono la causa di un elevato deficit idrico estivo.

Unità cartografica n. 41: IGO1

Consociazione: Entic Haplumbrepts, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic.

Anche questa unità, come la precedente, comprende aree poco più elevate rispetto alle altre unità cartografiche ricadenti nella stessa unità di paesaggio. La morfologia è da pianeggiante a quasi pianeggiante, talvolta pendente e debolmente ondulata. Il substrato è costituito da depositi sabbiosi e ciottolosi. L'unità comprende 13 delimitazioni (con superficie totale di 831 ettari), ubicate in un'ampia zona compresa tra Sesto Calende e il confine meridionale dell'area di indagine. Essa è utilizzata a seminativo, ad eccezione di alcune delimitazioni più settentrionali, in cui prevale il bosco, anche se frequentemente interrotto da prati, seminativi e pioppeti. Nelle delimitazioni più meridionali si ritrovano anche marcite abbandonate. Il drenaggio è buono.

I suoli sono moderatamente profondi, limitati dal substrato molto pietroso e sabbioso, a tessitura franco-sabbiosa e sabbioso-franca, talora sabbiosa, con scheletro da assente a comune. Il contenuto in materia organica è moderato, la reazione subacida.

Talvolta, sono presenti suoli privi di epipedon umbrico, classificabili come Typic Udorthents. Sono presenti inclusioni di suoli SET e SWN. Infine, nella delimitazione più meridionale, è stata osservata la presenza di suoli BFF e di suoli idromorfi (Typic Humaquepts).

La moderata profondità dei suoli diminuisce leggermente l'intensità delle limitazioni rispetto all'u.c. 40.

Unità cartografica n. 42: DRE1

Consociazione: Typic Haplaquolls, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic, level.

In questa unità, di 586 ettari, rientrano le aree che presentano fenomeni di idromorfia, ubicate sia alla base della scarpata del L.F.P. che in ambienti di paleoalveo. Si tratta di 6 delimitazioni localizzate nella zona meridionale del tratto di valle studiato, da Turbigo a Bernate Ticino. La morfologia è pianeggiante o quasi pianeggiante, il substrato costituito da sabbie e ciottoli. Il drenaggio è mediocre. Queste aree sono utilizzate a seminativo e a prato, con ampi tratti boscati.

La profondità utile è limitata da una falda la cui profondità varia, a seconda dei punti e della stagione, da 50 a oltre 150 cm.; sovente la profondità è limitata anche dal substrato, molto pietroso e sabbioso. Si tratta di suoli con epipedon mollico, ricco di materia organica e con una saturazione in basi media. La tessitura è franco-sabbiosa, lo scheletro, da assente a frequente in superficie, diviene abbondante in profondità. Sono stati talora osservati suoli a classe granulometrica non contrastata (suoli ROH). Sono presenti inclusioni di suoli SWN, IGO e BFF.

La presenza di una falda poco profonda rende necessaria una gestione molto oculata di queste aree. Inoltre, i paleoalvei prossimi al corso attuale del Ticino presentano un forte rischio di inondazione che ne impedisce l'utilizzazione agricola.

Unità cartografica n. 43: VCT1-SWN1

Complesso: Entic Haplumbrepts, sandy-skeletal, mixed, mesic.
Typic Udifluvents, sandy, mixed, mesic.

Ampia unità (672 ettari) comprendente aree pianeggianti e paleoalvei prossimi al corso attuale del Ticino, con 10 delimitazioni distribuite su gran parte del tratto di valle considerato, a partire dall'altezza di Somma Lombardo fino al confine sud. Il substrato è costituito da sabbie e ghiaie fluviali, la morfologia è pianeggiante, talora moderatamente ondulata. L'unità è ricoperta di boschi, talvolta interrotti da seminativi e pioppeti. Il drenaggio è rapido.

I suoli sono da molto sottili a sottili, a causa del substrato sabbioso o molto pietroso, e presentano una tessitura grossolana, da sabbiosa a sabbioso-franca, talora franco-sabbiosa in superficie. Lo scheletro, da assente a frequente in superficie, diventa abbondante in profondità. I suoli VCT hanno un orizzonte superficiale ben dotato in materia organica; i suoli SWN sono poco evoluti, privi di epipedon umbrico, e presentano un contenuto di materia organica che diminuisce irregolarmente con la profondità. Sono presenti inclusioni di suoli SET.

Le forti limitazioni di questi suoli (profondità molto scarsa, drenaggio rapido ed elevato rischio di inondazioni) ne riducono fortemente le possibilità di un utilizzo agricolo, e ne determinano la chiara vocazione forestale.

Unità cartografica n. 44: SET1

Consociazione: Typic Udorthents, sandy, mixed, mesic.

Anche questa unità, come la precedente, comprende aree pianeggianti prossime al corso attuale del Ticino, con 9 delimitazioni ubicate nel tratto di valle tra Tornavento e la zona a sud di Turbigo, e 1 delimitazione posta a sud di Maddalena. La superficie totale è di 229 ettari. Il substrato è prevalentemente sabbioso, con frequenti lenti di ghiaie. Le superfici si presentano moderatamente ondulate e quasi pianeggianti. Il drenaggio è buono. L'uso del suolo è dato da boschi, frequentemente interrotti da pioppeti e seminativi talora abbandonati.

I suoli sono poco evoluti, acidi o molto acidi, moderatamente profondi, limitati dal substrato sabbioso oppure ghiaioso. La tessitura è in genere sabbioso-franca, lo scheletro da assente a comune, può divenire abbondante in profondità. Sono presenti, a livello di inclusione, varianti più pietrose dei suoli SET.

L'elevato rischio di inondazione di queste aree ne determinano la netta vocazione forestale.

Unità cartografica n. 45: DEL-1

Consociazione: Typic Udorthents, sandy-skeletal, mixed, mesic.

L'unità (396 ettari) comprende i greti e le aree spondali prossime al corso d'acqua, prive di vegetazione o ricoperte da boscaglie rade. E' composta di 46 delimitazioni, distribuite lungo il corso del Ticino a partire dall'ansa di Somma Lombardo. Corrisponde al piano di divagazione attuale del fiume: le delimitazioni sono quindi sottoposte a continua evoluzione.

I suoli, nelle aree ricoperte dalla vegetazione, sono da molto sottili a sottili, a tessitura grossolana e ricchi di scheletro. Le limitazioni molto severe (elevata pietrosità superficiale e rischio di inondazioni molto alto) di queste aree ostacolano anche la crescita della vegetazione naturale.

6. APPLICAZIONI DELLA CARTA PEDOLOGICA

La carta pedologica costituisce il documento base di conoscenza dei suoli di un territorio, e contiene una vasta gamma di informazioni, che possono essere impiegate per le più diverse esigenze di pianificazione territoriale. Quando una carta dei suoli è utilizzata per scopi applicativi, pianificatori, è necessaria la sua interpretazione: da questa scaturisce una carta derivata, che contiene l'informazione richiesta esplicitata in forma semplice. Le carte derivate diventano così dei documenti di immediato utilizzo dei dati contenuti nella carta dei suoli.

Nel presente studio sono state elaborate alcune carte tematiche e alcune tabelle interpretative che sono solo un esempio di come si possano utilizzare le molteplici informazioni che una carta dei suoli può fornire. Le carte elaborate sono la carta della capacità d'uso dei suoli, la carta di orientamento pedologico allo spandimento dei liquami zootecnici, e le tabelle del deficit idrico teorico per il mais e della capacità produttiva per il mais.

6.1 La carta della capacità d'uso dei suoli

La definizione della capacità d'uso di un suolo richiede l'individuazione dell'intensità massima di utilizzo compatibile con le esigenze di conservazione delle risorse pedologiche. La cartografia relativa è un documento estremamente utile nella pianificazione del territorio in quanto consente di operare le scelte più conformi alle caratteristiche dei suoli e dell'ambiente in cui sono inseriti.

I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, tessitura, pietrosità ecc.), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità ecc.). I criteri adottati fanno riferimento alla metodologia della "Land Capability Classification", elaborata nel 1961 dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA), e allo schema interpretativo dell'ERSAL (tab. 6a).

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di "merito", con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva. Le classi sono indicate con un numero romano. Un suffisso indica la sottoclasse, che specifica, all'interno di ciascuna classe, il tipo di limitazione che interviene, mediante le seguenti lettere:

- e limitazioni legate al rischio di erosione;
- w limitazioni legate all'eccesso di acqua, dentro e sopra il suolo, che interferisca con il normale sviluppo delle colture;
- s limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo come l'abbondante pietrosità, la scarsa profondità, la sfavorevole tessitura e lavorabilità, ed altre;
- c limitazioni legate a sfavorevoli condizioni climatiche.

Questi suffissi seguono il numero della classe (ad esclusione della I che non ha sottoclassi) e definiscono la sottoclasse. Il più basso livello gerarchico infine è costituito dalla unità di capacità d'uso, che è un raggruppamento di suoli, all'interno di una stessa sottoclasse, che rispondono in modo simile ai diversi sistemi di conduzione, sono sufficientemente uniformi per ospitare specie e colture simili, presentano potenzialità produttive comparabili e richiedono interventi conservativi uguali. Le unità vengono definite aggiungendo un numero arabo alla classe e sottoclasse.

In una situazione complessa dal punto di vista geomorfologico come il territorio oggetto di studio, possono intervenire molti fattori, sia pedologici che relativi all'ambiente, e molte combinazioni di questi, nel limitare la capacità d'uso dei suoli. Nella legenda della carta sono riportate le limitazioni più gravi, che hanno determinato la classe di capacità d'uso, mentre sono state omesse le limitazioni più lievi eventualmente presenti. Nella valutazione non si è tenuto conto del fatto che i suoli siano irrigati o meno. L'irrigazione è un fattore che può essere rapidamente modificato dall'uomo, pertanto si è preferito non tenerne conto nella valutazione della capacità d'uso.

Limitazioni d' uso ammesse nelle classi di capacita'

Classi di capacita'	Profondita'	Tessitura superficiale	Scheletro	Pietrosita' e Rocciosita'	Fertilita'	Salinita' 3 ECe.10	Drenaggio	Rischio di inondazione	Limitazioni climatiche	Pendenza %	Erosione
I	>100 cm	-	<15	nessuna	-	nessuna	buono	assente	assenti	<2	nessuna
II	80-100 cm	A+L>65-70 A>35	15-35 sup 35-70prof	idem	pH 4,5-5,5 TSB 35-50% CSC 5-10 me CaCO3>40%**	idem	mediocre mod.rapido*	lieve <1v./10a. <2gg	lievi	2-10	superf. localiz.
III	50-80 cm	A>50-60 S>85 L>65-75	35-70	idem	CSC < 5 me TSB <35% pH <4,5	2-4	lento	moderato 1v./5-10a. >2gg	moderate 200-700 m	10-20	sup.moder. <20 % profonda localiz.
IV	25-50 cm	idem	35-70sup >70prof	p3-15	idem	4-8	molto lento rapido	alto >1v./5a. >7gg	idem	20-35	sup.media 20-50 % profonda moderata
V	<25 cm	idem	>70	p3-15 r2-10	idem	>8	molto len./ impedito	molto alto golene aperte	idem	<2	nessuna
VI	idem	idem	idem	p15-50 r10-25	idem	idem	impedito	idem	forti 700-2300 m	35-70	sup.diffus. 50-80 % profonda media
VII	idem	idem	idem	p15-50 r25-50	idem	idem	idem	idem	molto forti > 2300 m	>70	sup.mo.diff. >80 % profonda forte
VIII	idem	idem	idem	p>50 r>50	idem	idem	paludi	idem	idem	idem	profonda molto f. >80%
Sottoclassi	s	s	s	s	s	s	w'	w	c	e	e

'd.rapido=s

* Drenaggio mod.rapido:Tessitura del suolo(fino 100 cm)=FS(S m.fine<50%),SF

** Nel suolo,considerando anche gli strati di possibile approfondimento radicale

ERSAL - GUIDA PER ENTRARE NELLE CLASSI DI CAPACITA' D' USO DEI SUOLI -

Tab. 6a – Guida per entrare nelle classi di capacità d'uso dei suoli (ERSAL, 1991).

Nella tabella 6b sono sintetizzate le classi, sottoclassi e unità di capacità d'uso presenti nell'area di indagine. A causa dei bassi valori di pH e di saturazione in basi, i suoli presentano in generale una scarsa fertilità dal punto di vista chimico. Questa caratteristica abbatte notevolmente la loro capacità d'uso secondo lo schema adottato a livello regionale. Infatti, non sono presenti suoli appartenenti alla I classe, alla quale appartengono i suoli più adatti all'agricoltura, che presentano pochissime limitazioni.

I suoli di II classe presentano moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione. Le limitazioni possono consistere in: moderata profondità, moderata fertilità del suolo, drenaggio imperfetto. A questa classe appartengono due sole unità cartografiche, una su depositi alluvionali delle valli interne, l'altra sulle aree del livello fondamentale della pianura ricoperte da sabbie e limi di probabile origine eolica. Questi suoli occupano nel complesso un'area molto ridotta, pari all'1,3%.

CLASSE	SOTTOCLASSE E UNITA'	UNITA' CART.	DESCRIZIONE DELLE LIMITAZIONI	UNITA' DELLA CARTA PEDOLOGICA
II Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione	S 1	1	Limitazioni dovute a moderata fertilità dei suoli.	26
	SW 1	2	Limitazioni dovute a moderata profondità, moderata fertilità e drenaggio moderato dei suoli.	14
III Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono particolari pratiche di conservazione.	S 1	3	Limitazioni dovute a bassa fertilità dei suoli.	8 9 13 16 18 22 23 24 25 28 29 30 36
	S 2	4	Limitazioni dovute a scarsa profondità e elevato contenuto in scheletro dei suoli.	38 41 32
	S 3	5	Limitazioni dovute a tessitura eccessivamente sabbiosa e bassa fertilità dei suoli.	20 27
	S 4	6	Limitazioni dovute a scarsa profondità e bassa fertilità dei suoli.	33
	S 5	7	Limitazioni dovute a scarsa profondità, tessitura eccessivamente sabbiosa e bassa fertilità dei suoli.	34
	W 1	8	Limitazioni dovute a drenaggio mediocre.	42
	SW 1	9	Limitazioni dovute a bassa fertilità e drenaggio mediocre dei suoli.	15
	SW 2	10	Limitazioni dovute a scarsa profondità, bassa fertilità e drenaggio mediocre dei suoli.	17
	SE 1	11	Limitazioni dovute a bassa fertilità dei suoli e moderata pendenza.	2 5
	SE 2	12	Limitazioni dovute a scarsa profondità e bassa fertilità dei suoli, e a moderata pendenza.	11
IV Suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle colture e/o richiedono una gestione molto accurata.	S 1	13	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa dei suoli.	1 7 21 31
	S 2	14	Limitazioni dovute a elevata pietrosità superficiale e a profondità molto scarsa dei suoli.	6 35
	S 3	15	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e contenuto in scheletro molto elevato dei suoli.	37
	S 4	16	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e drenaggio rapido dei suoli.	40
	E 1	17	Limitazioni dovute a forti pendenze.	3 12
V Suoli che presentano limitazioni difficilmente eliminabili, che ne precludono l'uso agricolo; sono possibili il pascolo e la forestazione intensivi.	SW 1	18	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e drenaggio rapido dei suoli, e ad alto rischio di inondazioni.	43
	W 1	19	Limitazioni dovute a rischio di inondazioni molto alto.	42 44
VI Suoli con limitazioni severe, che ne restringono l'uso al pascolo e alla forestazione	W 1	20	Limitazioni dovute a drenaggio impedito.	10 19
	E 1	21	Limitazioni dovute a pendenza elevata.	3 4
VII Suoli con limitazioni molto severe, tali da consentire il pascolo solo in misura limitata e la forestazione.	S 1	22	Limitazioni dovute a pietrosità superficiale molto elevata dei suoli.	45
	E 1	23	Limitazioni dovute a pendenza molto elevata.	39 4

Tab. 6b – Capacità d'uso dei suoli del Parco Ticino – Settore Settentrionale.

CLASSE	SOTTOCLASSE E UNITA'	DESCRIZIONE DELLE LIMITAZIONI	UNITA' DELLA CARTA PEDOLOGICA
I Suoli adatti ad una vasta gamma di colture e che non richiedono particolari pratiche di conservazione.		Poche e/o lievi limitazioni	23 24 26 30
II Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione	S 1	Limitazioni dovute ad abbondante contenuto in scheletro dei suoli.	25
	S 2	Limitazioni dovute a moderata profondità e abbondante contenuto in scheletro dei suoli.	16 28 29 36
	S 3	Limitazioni dovute a moderata profondità, abbondante contenuto in scheletro e drenaggio moderatamente rapido dei suoli.	13
	W 1	Limitazioni dovute a drenaggio moderato.	18
	SE 1	Limitazioni dovute a moderata profondità e abbondante contenuto in scheletro dei suoli e a moderata pendenza	8 9
	SW 1	Limitazioni dovute a moderata profondità dei suoli e a drenaggio mediocre.	14
	SW 2	Limitazioni dovute a tessitura argilloso-limoso, abbondante contenuto in scheletro dei suoli e a drenaggio mediocre.	22
III Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono particolari pratiche di conservazione.	S 2	Limitazioni dovute a tessitura eccessivamente sabbiosa.	20 27
	S 3	Limitazioni dovute a scarsa profondità dei suoli.	33
	S 4	Limitazioni dovute a scarsa profondità ed elevato contenuto in scheletro dei suoli.	32 38 41
	S 5	Limitazioni dovute a scarsa profondità e tessitura eccessivamente sabbiosa dei suoli.	34
	W 1	Limitazioni dovute a drenaggio mediocre.	15 42
	SW 1	Limitazioni dovute a scarsa profondità dei suoli e a drenaggio mediocre.	17
	SE 1	Limitazioni dovute a moderata pendenza.	2 5
	SE 2	Limitazioni dovute a scarsa profondità dei suoli, e a moderata pendenza.	11
IV Suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle colture e/o richiedono una gestione molto accurata.	S 1	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa dei suoli.	1 7 21 31
	S 2	Limitazioni dovute a elevata pietrosità superficiale e profondità molto scarsa dei suoli.	6 35
	S 3	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e a contenuto in scheletro molto elevato dei suoli.	37
	S 4	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e drenaggio rapido dei suoli.	40
	E 1	Limitazioni dovute a forti pendenze.	3 12
V Suoli che presentano limitazioni difficilmente eliminabili, che ne precludono l'uso agricolo; sono possibili il pascolo e la forestazione intensivi.	SW 1	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e drenaggio rapido dei suoli, e ad alto rischio di inondazioni.	43
	W 1	Limitazioni dovute ad alto rischio di inondazioni.	42 44
VI Suoli con limitazioni severe, che ne restringono l'uso al pascolo e alla forestazione	W 1	Limitazioni dovute a drenaggio impedito.	10 19
	E 1	Limitazioni dovute a pendenza elevata.	3 4
VII Suoli con limitazioni molto severe, tali da consentire il pascolo solo in misura limitata e la forestazione.	S 1	Limitazioni dovute a pietrosità superficiale molto elevata dei suoli.	45
	E 1	Limitazioni dovute a pendenza molto elevata.	4 39

Tab. 6c Valutazione della capacità d'uso dei suoli del settore settentrionale del Parco Ticino in base ai loro soli caratteri fisici

I suoli di **III classe** presentano severe limitazioni che riducono la scelta delle colture o richiedono particolari pratiche di conservazione. Queste limitazioni possono essere di natura diversa, e precisamente:

- bassa fertilità
- scarsa profondità dei suoli
- elevato contenuto in scheletro
- tessitura eccessivamente sabbiosa
- drenaggio mediocre
- moderata pendenza (10–20%)

Rientrano in questa classe tutti i suoli del sistema di paesaggio dei terrazzi della pianura fluvio-glaciale (sistema R), e molti altri suoli diffusi in tutti gli altri sistemi di paesaggio. E' la classe più diffusa nell'area di indagine: da sola costituisce il 63,9%.

I suoli di **IV classe** hanno limitazioni molto forti che restringono ulteriormente la scelta delle colture e richiedono una gestione molto accurata. Le principali limitazioni possono essere:

- profondità molto scarsa dei suoli
- contenuto in scheletro molto elevato
- elevata pietrosità superficiale
- drenaggio rapido
- forte pendenza (20–35%)

In questa classe rientrano molti suoli dei rilievi morenici, alcune aree del livello fondamentale della pianura e della valle del Ticino. La superficie occupata dalla IV classe è del 21%.

I suoli di **V classe** presentano limitazioni difficilmente eliminabili, che ne precludono l'uso agricolo, mentre sono possibili il pascolo e la forestazione intensivi. La loro principale limitazione è legata al rischio di inondazione molto alto, sovente associata ad altre limitazioni molto forti dei suoli, quali profondità molto scarsa e drenaggio imperfetto, sia rapido che lento. Rientrano in questa classe i suoli delle aree prossime al corso attuale del Ticino. La superficie interessata è pari all'5,5%.

I suoli di **VI classe** hanno limitazioni severe che ne escludono l'uso agricolo e ne restringono l'uso al pascolo e alla forestazione. Si tratta di suoli sviluppati su superfici a pendenza elevata (35–70%) oppure in aree a drenaggio impedito. I primi sono diffusi sui rilievi più elevati della zona settentrionale, i secondi sono i suoli organici del paesaggio morenico. Nel complesso costituiscono il 4,8%.

I suoli di **VII classe** presentano limitazioni molto severe, tali da consentire il pascolo solo in misura limitata e la forestazione. Le limitazioni riguardano l'elevata pietrosità superficiale e la pendenza molto elevata (> 70%). In questa classe rientrano i versanti e le scarpate più inclinati, e i greti e le aree spondali lungo il corso del Ticino. La superficie occupata da queste aree è del 3,5%.

Se dallo schema valutativo della capacità d'uso dei suoli del Parco Ticino Nord si eliminano le limitazioni legate alla bassa fertilità chimica dei suoli, e quindi si considerano soltanto i caratteri fisici dei suoli e dell'ambiente, si ottiene uno schema più articolato, che rende maggiormente ragione della variabilità dei suoli dell'area indagata. Tale valutazione viene riportata nella tabella 6c.

Confrontando questa tabella con la 6a, si vede come i cambiamenti non riguardano i suoli appartenenti alle classi dalla IV alla VII. Diventerebbero suoli di I classe i suoli delle superfici intermoreniche ricoperte da loess, molti suoli dei terrazzi della pianura fluvio-glaciale e alcuni terrazzi della valle del Ticino.

6.2 La carta di orientamento pedologico allo spandimento dei liquami zootecnici

L'inquinamento delle acque è uno dei principali aspetti del problema più generale dell'inquinamento ambientale ed è dovuto agli scarichi industriali, civili e agrozootecnici. L'inquinamento eventuale di acque irrigue determina anche un ritorno di inquinamento sul suolo. Nel caso dei liquami zootecnici, il rischio di contaminazione per le acque superficiali deriva principalmente dal loro scorrimento sulla superficie del suolo; le sostanze pericolose sono, in questa situazione, il fosforo, la materia organica, l'azoto ammoniacale ed i cloruri. L'inquinamento delle acque profonde, invece, è dovuto prevalentemente alla migrazione in esse dei nitrati –che

non trattenuti dal potere assorbente del suolo possono trasferirsi in profondità – e di alcuni metalli pesanti (ad esempio il rame).

La carta elaborata esprime l'attitudine dei suoli a ricevere liquami zootecnici in base alle loro caratteristiche esterne ed interne, senza che ciò comporti il rischio di inquinamento per le acque superficiali e profonde.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione il solo "periodo asciutto", che corrisponde al periodo in cui l'evapotraspirazione potenziale supera le precipitazioni: lo spandimento dei liquami effettuato in tale periodo risulta essere più efficace dal punto di vista agronomico per la presenza di colture in atto che ne utilizzano gli elementi nutritivi, e meno rischioso per quanto concerne il pericolo di inquinamento da nitrati a carico delle acque superficiali e profonde.

La presenza nelle aziende di lagoni con stoccaggio pari a 180 giorni consentirebbe di affrontare il periodo umido, cioè i mesi piovosi, senza la necessità di distribuire i liquami in condizioni sfavorevoli a questa pratica agronomica. Lo spandimento dei liquami durante il periodo umido dovrebbe essere sconsigliato per i maggiori rischi di inquinamento legati alle più alte precipitazioni e per l'assenza di colture in grado di assorbire gli elementi nutritivi.

Il periodo utile, dal punto di vista agronomico, per l'utilizzazione dei liquami zootecnici va generalmente da marzo a ottobre. Anche in questi mesi, tuttavia, è da evitare lo spandimento durante l'evento piovoso e fino a che il terreno ha raggiunto la capacità di campo, poiché un eccesso di precipitazioni può causare un notevole aumento dell'infiltrazione.

Va precisato inoltre che la scala di lavoro non consente di utilizzare questa carta a livello aziendale; essa è utile soprattutto a livello pianificatorio e come base per successivi approfondimenti, che debbono prevedere l'impiego dei liquami nell'ambito di adeguati piani di concimazione.

La valutazione di questa attitudine è il risultato dell'interpretazione delle caratteristiche dei suoli tramite uno schema elaborato per blocchi successivi in cui sono elencati i fattori che limitano l'idoneità e il loro peso, al fine di individuare suoli adatti, moderatamente adatti, poco adatti e non adatti.

La griglia di valutazione, messa a punto nel 1988 (ERSAL), è stata successivamente modificata dai tecnici dell'ERSAL nel 1989 (Tab. 6d).

Il primo blocco comprende le limitazioni dovute all'ambiente, quali la presenza di vegetazione naturale, l'esondabilità, la pietrosità superficiale e la pendenza.

Il secondo blocco presenta le limitazioni dovute al suolo in relazione al rischio di inquinamento superficiale (considerando i parametri fino ad una profondità di 50 cm) e di inquinamento delle acque profonde (considerando i parametri fino ad una profondità di 150 cm). Tali limitazioni consistono in permeabilità dei suoli, prossimità alla superficie della falda, pietrosità del profilo, presenza di un substrato litologico ad elevata permeabilità, tessitura squilibrata.

Nella tabella 6e sono riportate le classi e le sottoclassi di attitudine in cui ricadono i suoli dell'area di indagine, e una descrizione delle loro limitazioni. Le sottoclassi sono contrassegnate da un suffisso a seconda del tipo di limitazioni che intervengono. I suffissi utilizzati sono i seguenti:

s – limitazioni dovute al suolo

d – limitazioni dovute al drenaggio e alla falda

a – limitazioni ambientali

Nel territorio studiato sono presenti unità cartografiche con una copertura parziale di vegetazione naturale. In questo caso ovviamente la valutazione dell'attitudine allo spandimento dei liquami zootecnici si riferisce esclusivamente alle aree agricole. Alle unità cartografiche caratterizzate dalla presenza di due tipi di suolo aventi diversa attitudine allo spandimento dei liquami, si è assegnata la sottoclasse peggiore fra le due.

In linea generale i suoli del Parco Ticino sono poco adatti allo spandimento dei liquami zootecnici. Le limitazioni sono dovute alle caratteristiche del suolo e al drenaggio, talora alle caratteristiche dell'ambiente. Per quanto concerne l'inquinamento superficiale i rischi sono molto limitati, mentre i rischi di inquinamento delle acque profonde sono elevati. Infatti, la gran maggioranza dei suoli ha tessitura grossolana, drenaggio da moderato a rapido, permeabilità relativamente alta, con falda quasi ovunque più profonda di 75 cm.

I suoli adatti sono poco diffusi. Rientrano in questa classe i suoli su loess, alcuni suoli a tessitura equilibrata e a morfologia pianeggiante del sistema morenico, e tutti i suoli dei terrazzi della pianura fluvio-glaciale (sistema R). Questi suoli interessano una superficie pari al 17%.

FATTORI LIMITANTI	CLASSI DI ATTITUDINE DEI SUOLI			
	ADATTI	MOD. ADATTI	POCO ADATTI	NON ADATTI
CARATTERISTICHE AMBIENTALI				
VEGETAZIONE NATURALE				PRESENTE
INONDABILITA'	ASSENTE	UNA VOLTA OGNI 5 ANNI	PIU' DI UNA VOLTA OGNI 5 ANNI	UNA VOLTA ALL'ANNO
ROCCIOSITA' (%)		0 - 2	2 - 10	> 10
PIETROSITA' (%)	0 - 15	15 - 35	35 - 50	> 50
PENDENZA (%)	0 - 5	5 - 10	10 - 20	> 20
MORFOLOGIA INFOSSATA	AREE FORTEMENTE INFOSSATE SLITTAMENTO IN DIFETTO DI UNA CLASSE ----->			
CARATTERISTICHE DEL SUOLO				
DRENAGGIO INTERNO	BUONO MEDIocre LENTO	LENTO (CON FALDA) M. LENTO	M. LENTO (CON FALDA) RAPIDO	IMPEDITO RAPIDO (CON FALDA)
FALDA (cm)	> 150	100 - 150	75 - 100	< 75
SCHELETRO (%)	< 35	35 - 50	50 - 70	> 70
CREPACCIATURE SUPERFICIALI	PRESENTI CON SUB. FINE O MOD. FINE	PRESENTI CON SUB. MOD. SCIOLTO ENTRO 100 cm.	PRESENTI CON SUBSTRATO SCIOLTO ENTRO 100 cm.	ENTRO 100 cm. CON FALDA
STRATO PERMEABILE (cm)	> 80 - 100	50 - 80	30 - 50	30 - 50 CON FALDA ENTRO 150. cm
TESSITURA (INTERO PROFILO)	F AS FSA FA FL L FLA A AL	FS	SF	S OPPURE SF CON FALDA ENTRO 150 cm
TORBA	ASSENTE	PRESENTE TRA 100 E 150 cm	PRESENTE TRA 50 E 100 cm.	PRESENTE ENTRO 50 cm

Tab. 6d - Schema per la determinazione dell'attitudine dei suoli allo spandimento di liquami zootecnici.

CLASSE	SOTTOCLASSE	DESCRIZIONE DELL'ATTITUDINE
Suoli adatti	S 1	Suoli che non presentano limitazioni di rilievo allo spandimento
Suoli moderatamente adatti	S 2s	Limitazioni allo spandimento dovute alla presenza nel suolo di orizzonti ad elevata permeabilità e/o di substrato altamente permeabile tra 50 e 80 cm
	S 2a	Limitazioni allo spandimento dovute alla pendenza moderata
	S 2as	Limitazioni dovute alla presenza nel suolo di orizzonti ad elevata permeabilità, di substrato altamente permeabile tra 50 e 80 cm, e alla pendenza moderata
	S 2sd	Limitazioni dovute alla presenza nel suolo di orizzonti ad elevata permeabilità e alla presenza di falda tra 100 e 150 cm
Suoli poco adatti	S 3s	Limitazioni allo spandimento dovute alla presenza di tessitura sabbiosa e sabbioso-franca, al substrato altamente permeabile a 30-50 cm
	S 3a	Limitazioni allo spandimento dovute alla forte pendenza
	S 3d	Limitazioni allo spandimento dovute alla falda oscillante intorno ai 100 cm e al drenaggio rapido
	S 3sd	Limitazioni allo spandimento dovute alla presenza di tessitura sabbiosa e sabbioso-franca, al substrato altamente permeabile a 30-50 cm e al drenaggio rapido
Suoli non adatti	N 1a	Limitazioni dovute alla presenza di vegetazione naturale e al rischio di inondazione

Tab. 6e Attitudine dei suoli allo spandimento dei liquami zootecnici: classi e sottoclassi presenti nell'area di indagine.

I **suoli moderatamente adatti** presentano alcune limitazioni dovute alla presenza nel suolo di orizzonti ad elevata permeabilità, alla presenza di un substrato altamente permeabile a una profondità compresa tra 50 e 80 cm, a pendenza moderata, alla presenza della falda tra 100 e 150 cm. Questa classe rappresenta il 22,5% dei suoli. Ad essa appartengono alcune unità del sistema morenico e alcuni suoli moderatamente profondi del livello fondamentale della pianura e dei depositi alluvionali recenti del Ticino.

I **suoli poco adatti** sono i più diffusi (42,3%). Essi hanno importanti limitazioni quali tessitura sabbiosa o sabbioso-franca, substrato altamente permeabile a una profondità compresa tra 30 e 50 cm, forte pendenza, presenza della falda oscillante intorno ai 100 cm, drenaggio rapido. In particolare ricadono in questa classe la grande maggioranza dei suoli del livello fondamentale della pianura e delle aree agricole della valle del Ticino.

I suoli coperti da vegetazione naturale o a rischio di inondazione sono **suoli non adatti** allo spandimento. Sono diffusi soprattutto sui versanti più ripidi e nelle aree idromorfe del sistema morenico, e sui depositi alluvionali più recenti del Ticino. L'area interessata è pari al 18,2%.

6.3 La carta del deficit idrico teorico per il mais

La carta del deficit idrico per una certa coltura è una delle derivazioni più classiche a partire dalla carta dei suoli: essa mostra, in base alle caratteristiche del clima, del terreno e della pianta, quale potrebbe essere la richiesta d'acqua irrigua necessaria a consentire una buona crescita della coltura.

Laddove non esista irrigazione, questa carta permette di conoscere l'ordine di grandezza e la più probabile ripartizione delle richieste d'acqua sul territorio, per meglio programmarne l'evoluzione irrigua; nei comprensori già irrigati, al contrario, può servire per valutare la congruità dell'approvvigionamento, a livello dell'intera area o di un solo settore.

Definire "teorico" il deficit idrico cartografato significa prendere atto che si tratta di una derivazione fondata su una simulazione del mondo reale, che tiene in conto diversi elementi ma che abbisogna, come tutti i modelli, di

verifiche sperimentali in loco.

Nel nostro caso, il modello utilizzato affronta i seguenti aspetti: clima, coltura, terreno, falda.

Clima: il clima entra nel modello come evapotraspirazione; è infatti questo il fenomeno fisico per cui l'acqua abbandona terreno e piante per entrare nell'atmosfera, con passaggio da fase liquida a fase aeriforme. Nel nostro caso il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento (ET_o), che per definizione è quella di un prato a medica o festuca, in buone condizioni vegetative e senza limitazioni idriche, è stato condotto utilizzando la formula empirica di Thornthwaite.

Oltre a ET_o, un altro fattore puramente climatico entra nel modello: il calcolo della piovosità utile (efficace), ovvero di quella frazione di pioggia che effettivamente riesce a penetrare e a permanere nel suolo, trattenuta dalla riserva; è infatti evidente che una certa quota di pioggia (tanto maggiore quanto più le precipitazioni sono intense e ravvicinate) si allontanerà dal suolo per scorrimento superficiale o penetrazione a eccessiva profondità. Per valutare la piovosità utile, in funzione delle precipitazioni mensili, si sono utilizzati i coefficienti proposti da Tombesi (1982).

Coltura: poiché la coltivazione alla quale si riferisce la carta è il mais e non la medica o la festuca, è stato necessario moltiplicare i valori di ET_o per il coefficiente colturale del mais (K_c), in modo da ottenere l'evapotraspirazione potenziale (PE) per la coltura del mais. I valori di K_c (a base mensile) mostrano una certa variabilità passando da un Autore all'altro: nel nostro caso sono stati adottati i seguenti: 0,4–0,6 per la germinazione e il radicamento; 0,8–1,0 per la levata; 1,2 per la fioritura e la fecondazione; 0,8 per la maturazione cerosa; 0,4 per la maturazione commerciale e per tutto il periodo in cui il terreno rimane nudo. Va notato che non si ipotizzano differenze significative, almeno alla scala d'indagine, fra il mais da granella e quello da trinciato: la carta risultante è in tal modo genericamente riferita alla coltura del mais (ibridi a ciclo medio–lungo).

Un altro fattore del modello che attiene in tutto alla coltura è la profondità di radicazione della pianta: si tratta di un carattere fondamentale, da cui dipendono l'ampiezza del volume di suolo esplorato e utilizzato per la ricerca d'acqua, ma anche la possibilità d'intercettare, quando esistente, acqua di risalita capillare. In bibliografia si trovano dati piuttosto variabili, mediamente fra 70 e 140 cm; dovendo adottare un valore unico, si è ipotizzato che le radici della pianta possano arrivare soltanto fino a 100 cm di profondità, salvo nel caso di limitazioni poste dal suolo. Un'altra assunzione è che lo sviluppo in profondità delle radici è completo al momento in cui iniziano i problemi di approvvigionamento idrico.

Terreno: comprende fondamentali elementi del modello, i quali fanno sì che, a parità di coltura e di clima, vi siano differenze di deficit idrico fra aree anche contigue.

Vi è anzitutto da considerare la riserva idrica del suolo (Available Water Content, o AWC), variabile in base a profondità considerata, scheletro, tessitura, struttura, densità apparente, porosità, sostanza organica. Non possedendo dati idrologici misurati in laboratorio, si è dovuto ricorrere a formule empiriche: la scelta è caduta sul metodo del Soil Survey of England and Wales (Hall et al., 1977), nel quale vengono distinti gli orizzonti di superficie da quelli profondi. Il procedimento di calcolo è stato applicato ai terreni tipici delle diverse unità cartografiche della carta dei suoli. La presenza di scheletro ha fatto abbassare il valore di AWC; la profondità massima presa in considerazione, qualora fossero assenti orizzonti limitanti più superficiali, è stata di 100 cm.

In presenza di falda idrica, le radici possono attingere all'acqua di risalita capillare per far fronte alla penuria estiva; è dunque importante definire le possibilità di risalita offerte da un certo terreno. A questo riguardo, il modello utilizza i valori proposti da Rijtema (in Driessen, 1986): a seconda della classe tessiturale e della profondità della falda, il suolo può mettere a disposizione delle radici una certa quantità d'acqua ogni giorno. Nel nostro caso, si è assunto che il terreno fosse al punto di appassimento (pF 4,2) e che il periodo di utilizzo dell'acqua di risalita corrispondesse per tutti i suoli ai 90 giorni estivi.

Falda: la profondità media della falda, stimata dai dati pedologici, viene ipotizzata omogenea per tutti i suoli della stessa unità.

Sulla base dei dati climatici (pioggia efficace, PE–mais) e ipotizzando suoli con diversa AWC, si sono calcolati i bilanci idrici secondo la metodologia di Thornthwaite.

Per ognuna delle classi di AWC riscontrabili nei suoli dell'area sono stati presi i valori di deficit idrico annuale risultanti dal bilancio eseguito come sopra; tra valore di AWC ed entità del deficit idrico annuale esiste evidentemente una relazione inversa.

Ottenuta in tal modo un'equazione che mettesse in relazione il deficit all'AWC, è stato immediato utilizzarla per trovare il deficit idrico annuale di tutte le unità della carta dei suoli.

L'ultimo elemento del quale il modello tiene conto, ovvero la risalita capillare, è stato inserito a questo punto, in modo da modificare l'entità del deficit sulla base dei dati di profondità della falda e di composizione granulometrica degli orizzonti profondi.

Le classi di deficit idrico utilizzate hanno un'ampiezza di 50 mm e vanno da 0 a 121 mm; va notato che le unità a deficit nullo sono tipicamente quelle a falda superficiale o quasi. Per quanto riguarda le unità cartografiche della carta pedologica, sono state escluse dall'elaborazione quelle che, a causa delle loro fortissime limitazioni (pendenza, falda affiorante ecc.), risultano inadatte all'utilizzazione agricola. Si tratta delle unità n. 4, 10, 19, 39, 45 (di VI e VII classe di capacità d'uso); per l'unità 3, con suoli di IV e VI classe di capacità d'uso, si è fatto riferimento unicamente ai primi. Sono state incluse le unità appartenenti alla V classe, anche se, trovandosi in prossimità dell'alveo attuale del Ticino, presentano un elevato rischio di inondazione.

I risultati dell'elaborazione sono riportati nella tab. 6f. Alcune unità cartografiche presentano 2 diverse classi di deficit: si tratta di complessi formati da due tipi pedologici che presentano caratteristiche significativamente diverse ai fini di tale valutazione.

Gran parte del livello fondamentale della pianura, e in particolare della pianura irrigua, rientra nella classe a più elevato deficit idrico (classe 3: 100-149 mm). In questa classe rientrano anche la maggior parte dei suoli dei terrazzi alluvionali della valle del Ticino. La scarsa riserva idrica e l'elevato contenuto di scheletro dei suoli spiegano tale carenza idrica.

Nei suoli della parte più settentrionale del LFP e in quelli delle superfici terrazzate della pianura fluvioglaciale il deficit idrico si presenta sensibilmente inferiore, soprattutto a causa della loro maggiore capacità di riserva idrica. La presenza di una falda poco profonda riduce notevolmente il deficit in alcune unità sia delle valli interne che della valle del Ticino (unità 14, 15, 42, 43 e 44). La variabilità che si registra nel sistema di paesaggio degli anfiteatri morenici ben risponde alla variabilità dei suoli di questo sistema.

Per ottenere indicazioni circa i volumi idrici teorici necessari affinché la coltura possa trovare le condizioni idriche ottimali è sufficiente moltiplicare i mm di deficit idrico per 10, ottenendo il valore espresso in mc/ha.

Il confronto tra questa carta e l'analoga derivazione, redatta per l'area del Parco Ticino - Abbiatense (SSR7), permette di constatare che le classi di deficit idrico sono, nel secondo caso, molto più espanse (0-350 mm, invece di 0-121 mm).

Una simile differenza si spiega considerando che, mentre per la presente area l'evapotraspirazione di riferimento è stata calcolata col la formula di Thornthwaite, nel caso dell'Abbiatense era stata impiegata la formula di Penman: quest'ultima, a parità di tutte le altre considerazioni fornisce generalmente valori più elevati di ETo (che corrisponde a maggiori deficit). Inoltre, per la profondità dei suoli è stata utilizzata, nel caso presente quella di radicazione (stimata), mentre per l'Abbiatense si era impiegata quella del solum; poichè in suoli come quelli dell'area esaminata la profondità di radicazione è spesso maggiore di quella del solum, ne consegue che l'AWC stimata per la presente carta è mediamente superiore, quindi il deficit risulta inferiore.

Il modello utilizzato per questa applicazione sembra possedere una certa validità, soprattutto per quanto riguarda lo stabilirsi di una scala d'importanza del fattore esaminato fra suoli differenti e diverse situazioni morfologiche; è senz'altro meno affidabile quanto ai valori assoluti di deficit. Il motivo è che

Unità cartografica	Classe	Unità cartografica	Classe
1	3	24	1
2	1	25	2
3	1	26	0
5	2	27	2
6	3	28	0-2
7	0-3	29	2
8	0	30	0
9	2	31	3
11	2	32	3
12	0	33	2
13	1	34	3
14	1	35	3
15	0-2	36	0-2
16	2	37	3
17	0	38	2-3
18	0	40	2-3
20	1	41	2
21	2	42	0
22	0	43	2
23	1	44	0

Classi di deficit idrico: 0 = 0 mm
 1 = 1-49 mm
 2 = 50-99 mm
 3 = 100-149 mm

Tab. 6f Classi di deficit idrico teorico per il mais nell'area di indagine.

le variabili del modello sono numerose e la quasi totalità di esse non è misurata ma viene stimata in vario modo, più o meno attendibile anche in funzione dei dati di base posseduti. Possibili miglioramenti del modello, da attuarsi mediante studi successivi, potrebbero riguardare in particolare: misura effettiva dei valori di evapotraspirazione; misurazione o stima più accurata della reale profondità di radicazione nei diversi suoli; ottenimento di valori più precisi di profondità della falda; simulazione climatica su più anni isolati, invece che su un solo anno medio.

6.4 La carta della capacità produttiva per il mais

Nella valutazione della capacità dei suoli, e più in generale del territorio, a ospitare colture particolari (e non genericamente colture agricole e forestali, caso per il quale ben si adatta una Land Capability), l'approccio può assumere due fisionomie distinte: da una parte la Suitability (attitudine), dall'altra la capacità produttiva. I due

metodi hanno vari punti in comune, ma anche parecchie differenze.

La Suitability, secondo il modello proposto dalla FAO (1976) e ampiamente utilizzato, in particolar modo nei paesi in via di sviluppo e per colture delle quali si tenta l'introduzione, comprende valutazioni fisiche abbinate a considerazioni socioeconomiche; i fattori fisici risultano quasi sempre di tipo categorico e viene data molta importanza agli elementi di limitazione. La valutazione della capacità produttiva, invece, è del tutto rivolta al suolo (seppure inserito nell'ambiente fisico e naturale circostante), senza considerare aspetti, pur importanti, di altro tipo (ad esempio: tecnologici, economici, sociali). I fattori fisici entrano quasi sempre nel modello in forma parametrica; la valutazione finale è di tipo additivo o moltiplicativo.

Nel caso del Parco Ticino, considerato che la maidicoltura vi costituisce da tempo una delle più diffuse forme di utilizzo produttivo dei suoli, si è ritenuto che i fattori socioeconomici non rivestissero particolare importanza e che l'attenzione dovesse focalizzarsi sopra l'idoneità fisico-chimica dei terreni alla coltivazione del mais. Si è pertanto utilizzato un approccio orientato alla capacità produttiva; esso non conduce a un valore numerico corrispondente all'effettiva produzione (o produttività) del mais (q/ha di granella o trinciato), quanto piuttosto a un indice riassuntivo di capacità produttiva, che permette di stabilire liste di produttività, oppure di inquadrare i suoli studiati in classi.

Il modello applicato si rifà in generale a lavori analoghi già utilizzati in passato, di tipo generale o mirati alla coltura del mais (Mancini e Ronchetti, 1968; Sanesi, 1982; MAF, 1983). La differenza sta non tanto nei parametri presi in esame, quanto nella loro valutazione ai fini produttivi; quando possibile, sono state ricercate equazioni che permettessero una valutazione in continuo del parametro in oggetto. Anche questo modello, come quello del deficit idrico, si riferisce alla coltura del mais in generale, senza distinguere tra granella e trinciato: allo stato attuale delle conoscenze (riguardo ai terreni, alle esigenze della pianta e al rapporto fra i singoli parametri e la produttività) si ritiene che una simile specificazione sia del tutto ingiustificata.

Gli elementi considerati dal modello di capacità produttiva per il mais sono i seguenti: nutrizione idrica, drenaggio, profondità, scheletro, tessitura, reazione, saturazione. Non sono stati considerati alcuni importanti fattori chimici, come la quantità di macroelementi (azoto, fosforo, potassio), sia per la mancanza quasi assoluta di dati, sia perché le concimazioni annuali ne fanno dei parametri molto variabili, sia infine perché si tratta di fattori che, quando negativi, possono essere rimediati molto più facilmente di altri presenti nel modello. E' in ogni modo evidente che nessuno degli elementi considerati o considerabili è imm modificabile: una tabella di questo tipo fornisce soltanto valutazioni su uno stato di fatto per molti aspetti momentaneo. D'altra parte non entrano nel modello neppure parametri di tipo climatico (radiazione solare, temperatura, ecc.) necessari per quantificare una produttività potenziale di tipo macroambientale.

Nutrizione idrica: si è fatto riferimento al modello sulla produttività messo a punto dall'Istituto sperimentale per la nutrizione delle piante (Tombesi, 1982); è prevista un'equazione che interpreta l'andamento della produzione di sostanza organica al variare della disponibilità idrica.

L'equazione impiegata è la seguente:

$$\frac{A}{1 + re^{-mx}}$$

dove **A**, **r** ed **m** sono costanti (nel caso specifico, pari rispettivamente a 1,05; 223,47; 0,086), mentre **x** rappresenta la quantità d'acqua che giunge alla coltura, espressa in percento della richiesta idrica totale.

Si fa pertanto riferimento alle necessità idriche del mais (evapotraspirazione potenziale) e le si mette in relazione con il deficit idrico di ogni pedon (vedi cap. 6.3). L'andamento della curva rappresentata è sigmoideale, perché la relazione fra somministrazioni idriche e produzione non è proporzionale. Evidentemente, in questo caso si suppone che il mais non possa fruire dell'irrigazione, ma debba accontentarsi dell'acqua meteorica e di quella di falda.

Drenaggio: disponendo di dati soltanto a livelli di classe, si è provveduto ad attribuire un coefficiente a ogni classe di drenaggio:

rapido	0,90	lento	0,75
buono	1,00	molto lento	0,60
mediocre	0,90	impedito	0,20

Scheletro: si è utilizzata, modificandola, la formula proposta da Tombesi et al. (1985); essa ipotizza una relazione lineare fra contenuto in scheletro e produttività. In corrispondenza del massimo contenuto di scheletro, il valore del coefficiente tocca un minimo di 0,4; per terreni sprovvisti di scheletro il coefficiente è pari a 1.

Tessitura: anche in questo caso, come per il drenaggio, si disponeva di valori a livello di classe tessiturale; a ogni classe è stato attribuito un coefficiente:

sabbiosa	0,70
limosa	0,75
sabbioso-franca	0,75
franco-limoso-argillosa	0,75
franco-sabbiosa	0,85
franco-argillosa	0,80
franco-sabbioso-argillosa	0,75
argilloso-limosa	0,70
franca	1,00
argilloso-sabbiosa	0,70
franco-limosa	0,90
argillosa	0,60

Reazione: terreni con una reazione (pH in acqua) compresa fra 6,0 e 7,5 sono ritenuti ottimali per la coltura del mais, pertanto è stato loro assegnato un coefficiente pari a 1. Per valori di reazione maggiori o minori dell'intervallo specificato, il coefficiente viene attribuito secondo l'equazione proposta da Tombesi et al. (1985), nella quale vi è una relazione non lineare fra pH e produzione:

$$\frac{1,05}{1 + be^{-cp}}$$

dove **b** e **c** sono costanti (pari rispettivamente a 223,47 e 0,086), mentre **p** è il rapporto fra il pH del suolo e quello ottimale per il mais (minimo pH 6,0; massimo pH 7,5).

Saturazione (TSB): il modello utilizza un'equazione lineare, secondo la quale a tasso di saturazione nullo corrisponde un coefficiente di 0,4, mentre il coefficiente sale a 1 per TSB uguale o superiore a 75. A confronto di altre equazioni proposte per questo parametro da vari Autori, la presente si differenzia perché, in presenza di saturazioni molto basse, non attribuisce valori altrettanto bassi al coefficiente, rispondendo meglio alle situazioni realmente verificate in terreni fortemente desaturati.

Profondità: è l'elemento che maggiormente differenzia questo procedimento dagli altri fin qui proposti. Della profondità del suolo si tiene conto in due modi: nell'ambito degli altri parametri e in via separata.

Il modello assume che la produttività di una coltura possa attribuirsi per 2/3 agli orizzonti di superficie (vengono considerati tali quelli compresi fra 0 e 40 cm), per 1/3 agli orizzonti di profondità (da 40 a 100 cm; il limite dell'approfondimento radicale è fissato infatti a 1 m). Nei casi in cui l'operazione risulta significativa (per scheletro, tessitura, reazione, saturazione) e per i suoli che lo permettono, la profondità del terreno in esame viene distinta per l'appunto in due strati, per ognuno dei quali viene eseguito il calcolo del coefficiente (che risulta sempre inferiore o al massimo uguale a 1). Il risultato viene moltiplicato per 2/3 nel caso dello strato

superiore, per 1/3 (o per una frazione proporzionalmente inferiore, qualora la profondità del suolo non tocchi i 100 cm) nel caso di quello inferiore; il coefficiente risultante è la somma di questi due valori. In questo modo si tiene conto della profondità del suolo già mentre si valutano i vari parametri.

Nei casi in cui la profondità è inferiore a 40 cm, ne viene tenuto conto direttamente, mediante l'applicazione di un apposito coefficiente, il quale vale 1 per profondità di 40 cm, mentre scende a 0,3 per profondità nulla. Non si è ritenuto giustificato annullare la produttività (coefficiente 0) nel caso di terreni senza spessore, in quanto non sempre esiste una relazione stretta fra il valore di profondità del suolo come giudicato in campagna e la reale profondità a cui possono spingersi le radici delle colture (queste infatti penetrano spesso in orizzonti che non rispondono per nulla alla definizione di "solum").

Per ognuna delle osservazioni viene infine calcolata la media aritmetica dei 6 coefficienti, ottenuti come visto in precedenza. Questa viene poi moltiplicata per il coefficiente relativo alla profondità, che viene ritenuto il parametro più importante per i suoli con spessore inferiore a 40 cm.

Il valore finale ottenuto (indice di potenzialità produttiva di un suolo per il mais) viene raggruppato nelle classi seguenti:

<i>INDICE</i>	<i>POTENZIALITA' PRODUTTIVA</i>
0,85 - 1,00	ottima
0,70 - 0,85	buona
0,55 - 0,70	discreta
0,40 - 0,55	scarsa
0,25 - 0,40	molto scarsa

Per questa elaborazione sono state escluse, per ragioni analoghe, le stesse unità cartografiche escluse nella valutazione del deficit idrico teorico per il mais (vedi cap. 6.3). I risultati sono riportati in tab. 6g.

Di elevata produttività risultano i suoli del sistema di paesaggio R (superfici terrazzate della pianura fluvio-glaciale); i suoli della pianura fluvio-glaciale (sistema LG) sono nel complesso meno produttivi, pur presentando una certa variabilità. Le unità cartografiche a minore produttività, soprattutto a causa della scarsa profondità ed elevato contenuto in scheletro dei suoli, si riscontrano nella valle del Ticino, a poca distanza dal corso attuale del fiume.

Il modello utilizzato è senz'altro passibile di critiche, ancor più di quello dedicato al deficit idrico; ciò in quanto il numero, l'estensione e l'importanza relativa dei parametri in gioco è notevole. E' comunque fondamentale che in questa, come in molte altre situazioni similari, la metodologia possa svincolarsi dalla soggettività e arbitrarietà del giudizio, arrivando a una definizione accurata della procedura impiegata, salvo poi procedere per affinamenti successivi a migliorare il modello, confrontando i risultati ottenuti con quanto verificato nella situazione reale.

Unità cartografica	Classe	Unità cartografica	Classe	Unità cartografica	Classe	Unità cartografica	Classe
1	Discreta	24	Ottima	12	Ottima	33	Buona
2	Ottima	25	Ottima	13	Buona	34	Discreta
3	Ottima	26	Ottima	14	Buona	35	Discreta
5	Buona	27	Ottima	15	Buona	36	Ottima
6	Discreta	28	Buona	16	Buona	37	Discreta
7	Buona	29	Buona	17	Discreta	38	Buona
8	Ottima	30	Ottima	18	Ottima	40	Discreta
9	Buona	31	Discreta	20	Ottima	41	Buona
11	Discreta	32	Buona	21	Discreta	42	Buona
				22	Buona	43	Scarsa
				23	Ottima	44	Buona

Tab. 6g Classi di capacità produttiva per il mais nell'area di indagine.

GLOSSARIO

Acidità di scambio. Si tratta dell'acidità che può scambiare un suolo a contatto di una soluzione salina a pH 8.1. E' determinata dall'idrogeno e dall'alluminio sul complesso di scambio.

Alluvionale (deposito). Materiale detritico trasportato da un fiume e deposto nelle aree ad esso circostanti durante le fasi di piena.

Alveo. Zona entro cui scorre un corso d'acqua.

Argillico. Orizzonte illuviale, di accumulo di argilla.

Argilla (del suolo). E' la frazione minerale del suolo le cui particelle hanno un diametro inferiore a 0.002 mm. Come classe tessiturale un suolo è argilloso quando è costituito dal 40% o più di argilla, da meno del 45% di sabbia e meno del 40% di limo.

Basi di scambio. Si tratta degli ioni Ca, Mg, Na e K. Essi costituiscono la maggior parte dei cationi presenti nel complesso di scambio.

Calcareo. Suolo contenente una quantità di carbonato di calcio tale da dare effervescenza visibile o almeno udibile se trattato con acido cloridrico 1N.

Cambico. Orizzonte ad illuviazione scarsa con abbondanza di minerali ancora alterabili (feldspati, biotite, ecc.).

Capacità di scambio cationico (C.S.C.). Quantità massima di cationi metallici e idrogenioni che il suolo può adsorbire per mezzo dei suoi colloidali organici e minerali (espressa in meq/100g di suolo).

Carbonati. E' l'insieme dei carbonati (di calcio, magnesio e sodio) presenti nel terreno.

Carbonio organico. Si tratta del carbonio contenuto nei composti di tipo organico presenti nel suolo, esclusi quelli ad elevata condensazione.

Colore. Caratteristica del suolo che viene indicata con un sistema (Munsell's Soil Color Charts) che specifica il grado di intensità di tre semplici variabili: hue, value e chroma. Per esempio 10YR 6/4 è un colore del suolo con hue = 10YR, value = 6 e chroma = 4.

Complesso di suoli. Gruppo di suoli rappresentati assieme in una unità cartografica perché non cartografabili separatamente alla scala del lavoro.

Consociazione. Area territoriale in cui è predominante un solo tipo di suolo.

Delineazione. Area a contorno definito riportata sulla carta pedologica.

Dosso. Zona altimetricamente di poco rilevata rispetto alle aree limitrofe.

Drenaggio (naturale). Indica la capacità di un terreno di smaltire l'acqua che ristagna sulla sua superficie o che, dopo essersi infiltrata nel terreno stesso, si trova in eccesso al suo interno. Tale capacità si riferisce esclusivamente all'acqua gravitazionale.

Sono stimate sei classi:

- **RAPIDO:** l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente. I suoli eccessivamente drenati hanno in genere una tessitura molto grossolana, con scheletro, e sono sottili o comunque poco profondi. Alcuni sono su pendii ripidi. Sono suoli privi di screziature.

- **BUONO:** l'acqua è rimossa dal suolo prontamente, ma non rapidamente ed è disponibile per le piante per gran

parte della stagione di crescita senza impedirne lo sviluppo. Questi suoli hanno generalmente tessitura franca e sono di solito privi di screziature.

– **MEDIOCRE:** l'acqua è rimossa in alcuni periodi lentamente. Questi suoli sono bagnati solo per un breve periodo durante la stagione di crescita, ma abbastanza a lungo per influenzare negativamente le colture mesofitiche. Generalmente questi suoli hanno uno strato debolmente permeabile nel profilo o sono in zone con alte precipitazioni o hanno entrambi i caratteri. Sono presenti screziature solo nella parte inferiore dell'orizzonte B o nell'orizzonte C.

– **LENTO:** l'acqua è rimossa lentamente cosicché il suolo è bagnato per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante. L'umidità limita notevolmente lo sviluppo di quelle colture che non sono mesofitiche, a meno che non si provveda con drenaggi artificiali. Questi suoli hanno generalmente uno strato debolmente permeabile, la falda freatica alta, precipitazioni quasi continue o una combinazione di questi. Le screziature si trovano generalmente nella parte inferiore dell'orizzonte A e in tutto l'orizzonte B e C.

– **MOLTO LENTO:** l'acqua è rimossa così lentamente che il suolo è saturo periodicamente durante la crescita delle piante o rimane bagnato per lunghi periodi. La falda giunge spesso in superficie o in prossimità di essa e permane abbastanza a lungo da non permettere la crescita della maggior parte delle colture mesofitiche durante il loro sviluppo vegetativo, a meno che il suolo non venga drenato artificialmente; gli strati sottostanti il franco di coltivazione non sono comunque saturati in modo permanente. Il drenaggio scarso risulta dai seguenti fattori o da una loro combinazione: falda alta, strato a bassa permeabilità nel profilo, precipitazioni praticamente continue. Generalmente le screziature sono presenti anche nello strato superficiale, anche se in alcuni suoli possono essere assenti o quasi.

– **IMPEDITO:** l'acqua è rimossa dal suolo così lentamente da far permanere la falda in superficie durante la maggior parte del periodo di crescita delle piante; la maggior parte delle colture mesofitiche non possono crescere, a meno che non si intervenga con drenaggi artificiali. Questi suoli sono generalmente su superfici piane o depresse, frequentemente impaludate, ma si possono trovare anche in pendenza. In aree con elevate e pressoché continue precipitazioni, lo strato superficiale di questi suoli si presenta di colore grigio scuro o nero, ed in profondità grigio o grigio chiaro, con o senza screziature.

Eluviazione. Rimozione di materiale del suolo in sospensione (o in soluzione) da uno o più orizzonti del suolo verso orizzonti sottostanti.

Epipedon. Orizzonte diagnostico di superficie che include la parte superiore del profilo (più scura per effetto della sostanza organica) e/o l'orizzonte eluviale superiore.

Erosione. Rimozione di materiali dalla superficie di un territorio dovuta all'azione dell'acqua, del vento, del ghiaccio o di altri agenti. Processo che implica l'asportazione del terreno superficiale a causa dell'azione meccanica, fisica e chimica esercitata dagli agenti erosivi, tra i quali vengono inclusi anche quegli interventi antropici, come l'apertura di cave e grossi spostamenti di terra per pratiche agricole.

Evapotraspirazione. La perdita combinata di acqua – da una determinata area in un certo periodo di tempo – per evaporazione dalla superficie del suolo e per traspirazione delle piante.

Famiglia. Livello di classificazione intermedio tra sottogruppo e serie; serve a raggruppare queste ultime secondo determinate caratteristiche, importanti per la crescita delle piante, come la tessitura, la mineralogia e la temperatura del suolo. Queste caratteristiche sono analizzate nella sezione di controllo propria di ciascun suolo.

Fase. Suddivisione di una qualsiasi categoria di classificazione del suolo realizzata con finalità pratiche e fondata anche su caratteri fisici del territorio, oltre che dal suolo, che ne condizionano le utilizzazioni.

Fontanile. Emergenza naturale della falda freatica.

Freatica (falda). E' il primo strato acquifero che si incontra sotto la superficie terrestre; l'acqua non è in pressione in quanto regolata dalla pressione atmosferica esterna.

Gley. Orizzonte ricco in argilla compatta, di colore grigio-bluastro, stagionalmente saturato in acqua, con conseguente riduzione del ferro e condizioni di generale anaerobiosi.

Geomorfologia. Descrizione e interpretazione delle forme del rilievo terrestre.

Gruppo indifferenziato. Raggruppamento di suoli (unità tassonomiche) che non sono armonicamente correlati nel paesaggio, ma che sono inseriti nella stessa unità cartografica perché l'uso e la gestione sono gli stessi o molto simili.

Idromorfia. Saturazione idrica del suolo, permanente o temporanea, che induce condizioni di anaerobiosi, riduzione chimica, segregazione localizzata del ferro.

Illuviale. Orizzonte del suolo in cui materiale proveniente da sovrastanti orizzonti è stato precipitato da soluzioni o depositato dalle sospensioni. E' uno strato di accumulo.

Inclusioni cartografiche. Suoli che occupano piccole aree incluse all'interno di unità cartografiche, differenti dal suolo o dai suoli prevalenti.

Inondabilità. Rischio di fuoriuscita dal letto di piena ordinaria di un corso d'acqua. Viene valutata sulla base della frequenza media dell'evento.

Limo. E' la frazione minerale di un suolo le cui particelle hanno un diametro compreso tra 0.05 e 0.002 mm. La tessitura di un suolo è limosa quando esso è costituito dall'80% o più di limo e meno del 12% di argilla.

Lisciviazione di argilla. Processo di trasporto di particelle argillose in sospensione, da un orizzonte superiore ad uno più profondo di accumulo, ad opera dell'acqua di percolazione.

Litologia. Studio delle caratteristiche generali, macroscopiche, dei vari tipi di roccia.

Litotipo. Tipo di roccia distinto in base a peculiari caratteristiche fisiche macroscopiche.

Loess. Roccia sedimentaria clastica di origine eolica, costituita da frammenti a granulometria prevalentemente limosa.

Ochrico. Orizzonte A povero in sostanza organica con tonalità di colore chiare.

Orizzonte. Strato di suolo approssimativamente parallelo alla superficie, con caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche ben definite, risultato dei processi pedogenetici.

ORIZZONTE A: orizzonte minerale che occupa la parte superiore del suolo o l'intero profilo, e che presenta accumulo di sostanza organica, intensa attività biologica e/o eluviazione di argilla e di ossidi di ferro e alluminio. Si può suddividere in vari sub-orizzonti dominati dalle caratteristiche sopracitate, o di transizione ai sottostanti orizzonti B e C.

ORIZZONTE B: orizzonte minerale situato generalmente sotto l'orizzonte A e caratterizzato da un tenore in argilla e in ferro più elevato che nell'orizzonte A. Tale arricchimento può essere dovuto sia a trasformazione in situ dei minerali preesistenti, sia ad apporti e concentrazioni illuviali.

ORIZZONTE C: orizzonte o strato minerale relativamente poco influenzato dai processi della pedogenesi e mancante delle proprietà diagnostiche degli orizzonti A e B. Include materiali modificati dall'alterazione fuori della zona di maggiore influenza dell'attività biologica, e può essere cementato da carbonato di calcio o di magnesio, da ferro e silice o da altri sali.

Paleoalveo. Area in cui scorreva anticamente un corso d'acqua, abbandonata in seguito a vari fenomeni di tipo morfologico e/o tettonico.

Pedogenesi. Processo attraverso cui le rocce e i residui vegetali vengono gradualmente trasformati in suolo.

Permeabilità. Carattere che esprime la capacità di un orizzonte ad essere attraversato dall'acqua e dall'aria.

Profilo. Sezione verticale del suolo attraverso tutti i suoi orizzonti, dalla superficie al substrato inalterato.

Reazione. E' la misura dell'acidità o dell'alcalinità riferita a ciascun orizzonte di un suolo, espressa in valori di pH. Normalmente si determina in acqua.

Ruscellamento. Termine con cui si indica lo scorrimento dell'acqua sulla superficie del suolo.

Sabbia. E' la frazione minerale di un suolo le cui particelle hanno un diametro che varia da 2 a 0.05 mm. La frazione da 2 a 0.25 mm è considerata sabbia grossa; la sabbia restante è sabbia fine. La tessitura di un suolo è sabbiosa quando esso è costituito dall'85% o più di sabbia e da non più del 10% di argilla.

Scheletro. Il termine scheletro è normalmente usato per intendere tutti gli elementi di qualsiasi natura petrografica con dimensioni superiori a 2 mm di diametro presenti nel suolo.

Screziature. Macchie o sfumature di colore diverso da quello generale, dovute a fenomeni di ossido- riduzione. Possono presentare diversa superficie occupata, dimensione e contrasto. La presenza delle screziature nel profilo è in relazione al regime idrico e alla genesi del suolo.

Sezione di controllo. E' quella parte del profilo pedologico presa in esame per lo studio di determinate caratteristiche e proprietà inerenti scelte classificatorie. Lo spessore di suolo considerato varia sensibilmente a seconda del tipo di suolo e delle caratteristiche valutate.

Sostanza organica. Complesso di sostanze di origine vegetale ed animale, sovrapposto al suolo minerale (nella lettiera naturale) o ad esso incorporato (negli ambienti coltivati), che in seguito a processi di decomposizione (microbiologica e chimico-fisica) e di riorganizzazione di nuove molecole, porta alla formazione dell'humus. La quantità globale di sostanza organica nei suoli coltivati è valutata approssimativamente (per convenzione) moltiplicando il contenuto in carbonio organico per 1,72.

Struttura (del suolo). Modalità di aggregazione delle particelle elementari del suolo in unità secondarie, caratterizzate e classificate sulla base delle loro dimensioni, forme e grado di distinguibilità.

Substrato. E' la parte del profilo dove i fenomeni pedogenetici sono scarsi o assenti. Corrisponde in genere all'orizzonte C o R.

Suolo. Mezzo complesso e dinamico, le cui proprietà si determinano progressivamente sotto l'opera combinata e l'influenza di fattori ambientali, geologici, biologici, idrologici e climatici: in esso il mezzo biologico produce una sostanza organica dalle proprietà ben definite, che si incorpora alla frazione minerale proveniente dall'alterazione del materiale originario. Il suolo appare in realtà come un insieme di corpi naturali distribuiti sulla superficie terrestre, ospitanti i vegetali, con un limite inferiore posto o dove la sostanza minerale diviene compatta o dove finisce il materiale organico giacente sotto la zona di radicazione delle piante perenni native; oppure ancora dove gli orizzonti divengono impenetrabili alle radici vegetali.

Suoli (carta dei). Carta che mostra la distribuzione dei tipi di suolo o di altre unità cartografiche pedologiche in relazione ai principali caratteri ambientali della superficie terrestre considerata.

Suolo (rilevamento del). Esame, descrizione, classificazione e cartografia sistematica dei suoli di una determinata area. I rilevamenti del suolo sono classificati in funzione del tipo e dell'intensità delle indagini di campagna.

Tasso di saturazione basica. Rapporto percentuale fra la somma dei cationi metallici (Ca, Mg, K, Na) e la C.S.C., entrambe espresse in meq/100g di suolo.

Terrazzo. Ripiano o piattaforma allungata relativamente piana e orizzontale, a volte leggermente inclinata, delimitata da scarpate di origine fluviale o fluvio-glaciale.

Territorio. L'ambiente fisico, inclusi il clima, il rilievo, i suoli, l'idrologia e la vegetazione; questo concetto include i risultati delle attività umane passate e presenti, come ad esempio la bonifica e il disboscamento, ma non le caratteristiche socio-economiche.

Tessitura (del suolo). Indica le relative proporzioni di sabbia, limo e argilla che formano la frazione granulometrica di diametro inferiore ai 2 mm.

Unità cartografica. Insieme di delimitazioni ugualmente denominate riguardo al loro contenuto pedologico.

Unità tassonomica. Insieme di suoli le cui caratteristiche ne determinano la medesima classificazione al livello gerarchico considerato.

BIBLIOGRAFIA

- Amministrazione Provinciale di Varese, 1987** – Carta litologica e geomorfologica, alla scala 1:10.000.
- Amministrazione Provinciale di Varese, 1987** – Carta litologica e geomorfologica, alla scala 1:10.000, note illustrative alle sezioni A5b1 "Taino", A5b2 "Sesto Calende", A5c2 "Vergiate", A5b3 "Somma Lombardo Ovest", A5c3 "Gallarate ovest", A5d3 "Gallarate est", A5b4 "Vizzola Ticino", A5c4 "Malpensa", A5d4 "Busto Arsizio". Varese.
- Beretta G.P., 1986** – Contributo per la carta idrogeologica della Lombardia. Da "Acque Sotterranee" n. 4, Dicembre 1986, pgg. 24 – 53.
- Birkeland P.W., 1984** – Soils and Geomorphology – Oxford University Press, New York.
- Braga Gp., Ragni U., 1969** – Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 44 e 58, Novara e Mortara.
- Buol S.W., Hole F.D., Mc Cracken R.J., 1980** – Soil Genesis and Classification. The Iowa State-University Press, Ames.
- Caproni F., 1938** – Primi risultati di una bonifica in brughiera. Milano.
- Castiglioni G.B., 1982** – Geomorfologia. U.T.E.T., Torino.
- Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, 1980** – Piano Settore Boschi, Norme generali di tutela forestale, Norme particolari per i singoli boschi, Note alla carta degli azzonamenti.
- Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, 1986** – Piano di settore per il governo delle aree interessate dalla evoluzione del fiume Ticino: Relazione. Magenta.
- Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino** – Carta Geomorfologica in scala 1:25.000, tavole 1-2-3-4.
- Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, 1986** – Piano di settore per il governo delle aree interessate dalla evoluzione del fiume Ticino: Carta Geologica in scala 1:100.000, elaborazione della Carta Geologica d'Italia, fogli 31, 44, 45, 58, 59, a cura del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, 1983. Magenta. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, 1989 – Parchi fluviali, Esperienza sul Ticino, a cura di S.M. Rozza, con la collaborazione degli uffici tecnici del Parco.
- C.P.C.S. (Commission de Pédologie et de Cartographie des sols), 1967** – Classification des Sols.
- Crevaschi M., 1987** – Paleosols and Vetusols in the Central Po Plain (Northern Italy), a Study in Quaternary Geology and Soil Development. UNICOPLI, Milano.
- Crevaschi M. editor, 1990** – The loess in Northern and Central Italy. INQUA Commission on Loess, INQUA Commission on Paleogeography; Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria n.1, Milano.
- Da Rold O., Ottomano C., 1987** – Osservazioni di geomorfologia glaciale nel territorio di Oleggio (Novara). Natura Bresciana 23 (1986).
- Dent D., Young A., 1981** – Soil Survey and Land Evaluation. George Allen & Unwin, London.

Driessen P.M., 1986 – The water balance of soil. In Van Keulen H. & Wolf J. (eds.), "Modelling of agricultural production: weather, soils and crops", Wageningen, Pudoc, pp. 76–116.

Duchaufour Ph., 1977 – Pédologie: pédogenèse et classification. Masson, Paris.

E.R.S.A.L., 1969 – Carta delle Unità di Paesaggio del Parco Ticino, area Nord, in scala 1:25.000, a cura di M. Rottoli. Originali di disegno e relazione dattiloscritte.

E.R.S.A.L. – Norme generali per il rilevamento e la compilazione della Carta Pedologica della Lombardia scala 1:50.000. A cura di R. Rasio, 1986 e Note integrative 1 e 2, luglio 1987. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV., 1988 – I suoli del Parco "Pineta di Appiano Gentile – Tradate" e aree limitrofe. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV., 1988 – I suoli della bassa pianura bresciana fra i fiumi Mella e Chiese. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV., 1990 – I suoli dell'Isola Bergamasca. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV., 1991 – I suoli della pianura bresciana orientale. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV., 1991 – I suoli del Parco Ticino Abbiatense. Milano.

E.R.S.A.L., AA.VV. – I suoli del Casalasco. In stampa.

F.A.O., 1976 – A framework for Land Evaluation. FAO Soils Bulletin, n. 32. Rome.

F.A.O., 1977 – Guidelines for Soil Profile Description. Rome.

F.A.O.-UNESCO, 1988 – Soil Map of the World, Revised Legend. Rome.

Gabert P., 1962 – Les Plaines Occidentales du Po et leurs Piedmonts (Piémont, Lombardie occidentale et centrale): études morphologiques. Ed. Louis Jean, Gap.

Giordano A., 1989 – Il telerilevamento nella valutazione delle risorse naturali. Istituto Agronomico per l'Oltremare, Firenze.

Hall D.G.M. et al., 1977 – Water retention, porosity and density of field soils – Technical Monograph n. 9, Harpenden, Soil Survey of England and Wales.

ISTAT, 1935 – Catasto agrario, 1929. Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.

ISTAT, 1972 – II Censimento generale dell'agricoltura, 25 ottobre 1970; vol. II, Caratteristiche strutturali delle aziende agricole (dati provinciali e comunali), prov. di Varese e di Milano. Roma.

ISTAT, 1984 – XII Censimento generale della popolazione, 25 ottobre 1981; vol. II, Dati sulle caratteristiche strutturali della popolazione e delle abitazioni, prov. di Varese e di Milano. Roma.

ISTAT, 1985 – III Censimento generale dell'agricoltura, 21 ottobre 1982; vol. II, Caratteristiche strutturali delle aziende agricole (dati provinciali e comunali), prov. di Varese e di Milano. Roma.

MAF (Ministero Agricoltura e Foreste), 1983 – Proposta metodo- logica di classificazione attitudinale del territorio. Supplem. vol. XIV Annali, Ist. Sper. Difesa Suolo.

Mancini F. et al., 1966 – Carta dei Suoli d'Italia, scala 1:1.000.000, con breve commento. Comitato per la Carta dei Suoli d'Italia, Firenze.

Mancini F. e Ronchetti G., 1968 – Breve illustrazione della carta della potenzialità dei suoli italiani. Tipografia Coppini, Firenze.

Munsell Color Company, 1954 – Munsell Soil Color Charts. Baltimora, U.S.A.

Nangeroni G., 1954 – I terreni pleistocenici dell'anfiteatro morenico del verbanico e del territorio varesino. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali.

Nangeroni G., 1965 – Appunti sulla struttura e morfologia del territorio varesino. Atti del XIX Congresso Geografico Italiano, Como, Maggio 1964.

Novarese V., 1939 – Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio di Varese. Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.

Orombelli G., 1987 – Nuove datazioni 14C per il Quaternario superiore delle Alpi Centrali. *Natura Bresciana* 23 (1986).

Regione Emilia Romagna, AA.VV., 1980 – Cartografia tematica per la valutazione del territorio del comprensorio "Monte Cavallo – Corno alle Scale". Servizio Informativo e Statistica, Ufficio Cartografico, Bologna.

Regione Emilia Romagna, AA.VV., 1990 – I suoli della collina cesenate. Bologna.

Regione Lombardia, 1980 – Norme di attuazione del Parco Territoriale di coordinamento del Parco lombardo della Valle del Ticino. Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, 1° supplemento ordinario al n. 13, Milano.

Regione Lombardia, 1984 – Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, Sezioni A5b1, A5c1, A5b2, A5c2, A5b3, A5c3, A5d3, A5b4, A5c4, A5d4, A5c5, A5d5, A6c1, A6d1, A6c2, A6d2, A6c3, A6d3. Milano.

Regione Piemonte, 1981 – Carta della capacità d'uso dei suoli e delle loro limitazioni, alla scala 1:250.000. 2° Edizione, Firenze.

Regione Piemonte, 1982 – La capacità d'uso dei suoli del Piemonte ai fini agricoli e forestali. Ed. L'Equipe, Torino.

Sanesi G., 1977 – Guida alla descrizione del suolo. Progetto finalizzato "Conservazione del suolo", C.N.R., Pubblicazione n. 11. Firenze.

Sanesi G., 1982 – Metodi analitici di valutazione dell'attitudine dei suoli per usi specifici: alcuni risultati sperimentali. In Società Italiana della Scienza del Suolo, Atti del convegno "Metodologie di rilevamento e rappresentazione cartografica per la valutazione del territorio", 12-15 ottobre 1982, Palermo. Servizio Geologico d'Italia, 1932 – Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F° 31, Varese.

Servizio Geologico d'Italia, 1967 – Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F° 44, Novara.

S.I.S.S., 1985 – Metodi normalizzati di analisi del suolo. Edagricole, Bologna.

Soil Survey Staff/U.S.D.A., 1980 – Tassonomia del suolo (1975), edizione italiana a cura di C. Giovagnotti. Edagricole, Bologna.

Soil Survey Staff, 1990 – Keys to Soil Taxonomy. Fourth edition, SMSS Technical Monograph no. 6. Blacksburg, Virginia.

Tombesi L., 1982 – Elementi di agroclimatologia e valutazione della produttività ambientale. In AA.VV., "Caratteristiche pedoagronomiche e climatologia", Ist. Sperim. Nutrizione Piante, Roma.

Tombesi L. et al., 1985 – Climatologia e valutazione della produttività. In AA.VV., "Produttività potenziale e classificazione dei terreni. Nota 1 – Valle del Fiume Sacco", supplem. Annali Ist. Sperim. Nutrizione Piante, Roma.

U.S.D.A., 1961 – Land Capability Classification. Agriculture Handbook n. 210, Washington D.C.

Van Wanbeeke A., Hastings P., Tolomeo M., 1986 – Newhall Simulation Model, a Basic Program for the IBM PC. Department of Agronomy Cornell University, Ithaca NY.

Wolf U., (s.d.) – Valutazione dell'attitudine dei suoli alla produzione e all'utilizzazione forestale. In AA.VV., "Cartografia tematica per la valutazione del territorio. Comprensorio Monte Cavallo – Corno alle Scale", s.l., Regione Emilia-Romagna.

ALLEGATO 1

Descrizione dei profili rappresentativi e loro analisi chimico-fisiche.

Vengono di seguito riportate le descrizioni dei profili di riferimento delle unità tassonomiche rilevate, nell'ordine alfabetico della sigla del Catalogo Regionale.

La numerazione riportata è quella assoluta, riferita alle sezioni della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.).

Ogni descrizione è seguita dai risultati delle analisi chimico-fisiche relative al profilo descritto.

I suoli vengono classificati al livello di famiglia della Soil Taxonomy (U.S.D.A., 1990); segue la correlazione con il sistema FAO (1988) e con il sistema C.P.C.S. (1967).

PROFILO ANN

N° 033

sez. C.T.R. A5b3

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplumbrept, coarse-silty, mixed, mesic
 CPCS Sol brun modal
 FAO Humic Cambisol

LOCALITA' Az.Agr. S.Anna (Somma Lombardo)
 MORFOLOGIA pianeggiante (livello fondamentale della pianura)

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi eolici profondi su depositi fluvioglaciali

PIETROSITA' assente

USO DEL SUOLO seminativo (mais)

DRENAGGIO buono

Ap da 0 a 30 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro scarso piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro lineare.

AB da 30 a 55 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); franco sabbioso; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici poche molto fini; limite inferiore chiaro irregolare.

Bw da 55 a 85 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti medi; radici poche molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

C da 85 a 130 cm; umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); franco sabbioso; incoerente; non calcareo; pori abbondanti medi; radici assenti; limite inferiore abrupto ondulato.

2Bt da 130 a oltre 160 cm; umido; colore umido bruno giallastro brillante (10YR 6/4); screziature comuni piccole bruno giallastre (10YR 5/8); franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti medi; poche pellicole di argilla; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo. 33-A5b3 ANN

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						p H		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
Ap	10-20	8.5	10.0	42.7	17.1	12.4	9.3	6.8	5.7	3.10	7.40	0.45	0.08	0.03	11.25	19.2	41
AB	35-45	2.8	7.7	56.2	15.1	13.0	5.2	6.3	5.0	1.45	3.20	0.16	0.08	0.03	12.81	16.3	21
Bw	60-70	1.1	6.7	64.1	17.8	8.7	1.6	6.3	5.3	0.58	1.48	0.12	0.05	0.04	7.19	8.9	19
C	105-115	0.8	7.0	62.2	23.6	4.6	1.8	6.6	5.6	0.21	0.80	0.04	0.02	0.02	4.69	5.6	16
2Bt	140-150	2.5	9.9	55.0	21.8	7.8	3.0	6.7	5.3	0.15	0.73	0.04	0.03	0.02	4.37	5.2	16

PROFILO **BAI**

N° 015

sez. C.T.R. A5c2

CLASSIFICAZIONE: USDA Entic Haplumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial, humifère
 FAO Umbric Regosol
 LOCALITA' Valle Bagnol (Arsago Seprio)
 MORFOLOGIA area infossata, di raccordo tra cordoni morenici
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi alluvionali-colluviali su morenico rimaneggiato
 PIETROSITA' moderata, grande
 USO DEL SUOLO seminativo (mais)
 DRENAGGIO lento

Ap da 0 a 28 cm; umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); screziature comuni molto piccole rosso giallastre (5 YR 4/6); scheletro scarso molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici molte molto fini; limite inferiore abrupto lineare.

C da 28 a 52 cm; umido; colore umido bruno oliva brillante (2.5 Y 5/4); screziature comuni piccole rosse (5 YR 5/8); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica angolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

Cg da 52 a 100 cm; molto umido; colore umido grigio (2.5Y 5/0); screziature comuni piccole rosse (5 YR 5/8); scheletro abbondante molto piccolo e piccolo; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

oltre 100 cm presenza di falda

Profilo 15-A5c2 BAI		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %	
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl		%	Ca	Mg	K				Na
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ											
Ap	5-15	24.5	7.7	19.7	11.3	18.8	18.0	5.8	4.8	3.30	6.35	0.86	0.63	0.10	15.00	22.9	35	
C	35-40	57.6	9.9	10.9	8.1	8.4	5.1	6.0	4.8	0.30	1.43	0.20	0.15	0.05	3.75	5.6	33	
Cg	75-85	68.1	9.0	8.9	4.6	5.1	4.3	6.1	4.8	0.22	1.75	0.20	0.04	0.07	3.13	5.2	40	

PROFILO **BEC**

N° 020

sez. C.T.R. A6c1

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Dystrichrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun modal
 FAO Dystric Cambisol
 LOCALITA' Robecchetto
 MORFOLOGIA pianeggiante (livello fondamentale della pianura)
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali sabbioso-ghiaiosi
 PIETROSITA' moderata, media
 USO DEL SUOLO casa in costruzione
 DRENAGGIO buono

A da 0 a 35 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 3/4); scheletro comune molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici molte fini; limite inferiore chiaro ondulato.

Bw da 35 a 60 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni fini; limite inferiore chiaro lineare.

C da 60 a oltre 110 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/6); scheletro abbondante molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori comuni molto fini; radici molte, molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 20-A6c1		BEC																
orizzonte	profondità	granulometria (< 2mm)							p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
	cm	2000-200 μ	200-100 μ	100-50 μ	50-20 μ	20-2 μ	<2 μ			%								
A	15- 25	34.5	8.8	14.2	11.9	21.6	9.0	5.9	4.6	2.00	4.60	0.57	0.09	0.02	13.75	19.0	28	
Bw	35- 60	32.2	8.6	16.4	9.6	18.9	14.2	6.2	4.8	1.00	3.95	0.45	0.09	0.02	10.94	15.4	29	

PROFILO **BFF**

N° 088

sez. C.T.R. A6d3

CLASSIFICAZIONE: USDA	Entic Haplumbrept, sandy, mixed, mesic
CPCS	Sol peu évolué humifère
FAO	Umbric Regosol
LOCALITA'	Via Solferino (Boffalora)
MORFOLOGIA	quasi pianeggiante (piccola conoide terrazzata)
SUBSTRATO PEDOGENETICO	depositi sabbiosi-ciottolosi
PIETROSITA'	moderata, grande
USO DEL SUOLO	casa in costruzione
DRENAGGIO	buono

- Ap da 0 a 25 cm; umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro abbondante molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni fini; limite inferiore abrupto lineare.
- 2A da 25 a 70 cm; umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici poche grandi; limite inferiore chiaro ondulato.
- 2C1 da 70 a 120 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/6); scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici poche fini; limite inferiore chiaro ondulato.
- 2C2 da 120 a oltre 150 cm; umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); ghiaie; limite inferiore non raggiunto.

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						p H		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ								<2µ			
Ap	15- 25	42.2	8.3	15.4	8.1	13.5	12.5	6.2	5.3	3.20	9.90	1.52	0.14	0.01	11.87	23.4	49
2A	40- 60	46.7	11.2	14.1	5.7	15.9	6.4	6.6	5.7	1.00	4.35	0.61	0.06	0.00	8.12	13.2	38
2C1	90-110	52.2	12.6	15.6	6.7	7.6	5.4	6.9	5.3	0.18	3.00	0.57	0.10	0.02	3.75	7.4	50

PROFILO **BOF**

N° 021

sez. C.T.R. A6d2

CLASSIFICAZIONE: USDA Ultic Hapludalf, loamy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun lessivé
 FAO Haplic Alisol

LOCALITA' Discarica di Boffalora
 MORFOLOGIA pianeggiante (livello fondamentale della pianura)

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali sabbioso-ghiaiosi

PIETROSITA' comune, grande
 USO DEL SUOLO seminativo (mais).
 DRENAGGIO buono

Ap da 0 a 30 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro lineare.

Bt da 30 a 60 cm; umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura prismatica media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; poche pellicole di argilla e organiche; radici poche molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

BC da 60 a 85 cm; poco umido; colore umido bruno forte (7.5YR 5/6); scheletro scarso molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; poche pellicole organiche; radici assenti; limite inferiore abrupto ondulato.

C da 85 a oltre 110 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori non visibili; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 21-A6d2 BOF		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	YSB %
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ	%									
Ap	10- 20	33.3	7.9	17.0	13.2	18.9	9.7	6.4	5.4	1.50	5.55	0.70	0.19	0.01	7.81	14.3	45
Bt	40- 50	46.2	8.7	11.5	6.8	10.3	16.5	6.5	5.0	0.40	4.15	0.66	0.31	0.01	7.19	12.3	42
BC	65- 75	54.6	19.8	9.6	3.0	6.6	6.3	6.6	5.0	0.24	3.10	0.45	0.19	0.01	4.69	8.4	45

PROFILO **CRA**

N° 036

sez. C.T.R. A5c3

CLASSIFICAZIONE: USDA

Typic Haplohumult, coarse-silty, mixed, mesic

CPCS

Sol brun lessivé

FAO

Humic Alisol

LOCALITA'

Casorate

MORFOLOGIA

pianeggiante (depressione intermorenica)

SUBSTRATO PEDOGENETICO

deposti di loess su morene

PIETROSITA'

assente

USO DEL SUOLO

seminativo (mais)

DRENAGGIO

rapido

Ap da 0 a 45 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro scarso molto piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti medi; radici molte fini; limite inferiore diffuso ondulato.

A da 45 a 85 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); franco limoso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici comuni fini; limite inferiore graduale ondulato.

Bt1 da 85 a 115 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (7.5YR 4/4); franco limoso; struttura poliedrica subangolare grande, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi e grandi; comuni pellicole di argilla; radici poche fini; limite inferiore graduale ondulato.

Bt2 da 115 a oltre 160 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (7.5YR 4/6); franco limoso; struttura poliedrica subangolare grande, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi e grandi; comuni pellicole di argilla; radici poche fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 36-A5c3 CRA

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						p H		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %		limo %		argilla % <2µ	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ									20-2µ			
Ap	15-30	6.1	4.1	23.1	25.0	24.5	17.2	5.6	4.4	3.40	2.38	0.37	0.14	0.01	26.25	29.1	10
A	55-70	1.6	3.1	35.6	33.3	18.9	7.5	6.0	4.8	1.30	3.08	0.37	0.07	0.07	21.88	25.5	14
Bt1	95-110	1.9	2.4	23.6	29.4	26.8	16.0	6.3	4.7	0.80	2.27	0.57	0.06	0.22	16.56	19.6	16
Bt2	130-150	5.3	5.1	28.0	26.3	25.8	9.5	6.1	4.6	0.80	1.36	0.41	0.06	0.26	20.31	22.4	9

PROFILO **CSO**

N° 044

sez. C.T.R. A5c3

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplumbrept, loamy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun modal
 FAO Humic Cambisol

LOCALITA' Casorate
 MORFOLOGIA cordone morenico a pendenza moderata
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi morenici sabbioso-ghiaiosi
 PIETROSITA' moderata, media e grande
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO moderato

Ap da 0 a 30 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici molte e fini; limite inferiore abrupto lineare.

Bw1 da 30 a 120 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); screziature scarse piccole bruno forte (7.5YR 5/8); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica grande, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; poche pellicole di argilla; radici assenti; limite inferiore chiaro discontinuo.

Bw2 da 120 a oltre 200 cm; poco umido; colore umido rosso (2.5Y 5/6); screziature scarse piccole bruno forte (7.5YR 5/8); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; sabbioso franco; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; poche pellicole di argilla; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 44-A5c3 CSO		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità							H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%
	cm	sabbio %	limo %	argilla %													
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
Ap	5-15	18.0	11.9	25.5	16.5	13.9	14.7	5.2	4.3	2.90	2.60	0.25	0.27	0.03	18.75	21.9	14
Bw1	60-80	29.5	18.8	24.5	11.4	12.1	3.7	6.3	4.6	0.11	3.60	0.66	0.12	0.15	6.00	9.5	47
Bw2	170-190	31.4	17.0	23.9	11.0	12.3	4.4	6.4	4.8	0.05	3.25	0.74	0.15	0.15	3.44	7.7	56

PROFILO CUC

N° 066

sez. C.T.R. A5b1

CLASSIFICAZIONE: USDA	Entic Haplumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
CPCS	Sol brun acide
FAO	Umbric Régosol
LOCALITA'	Cucchetto (Sesto Calende)
MORFOLOGIA	versante moderatamente inclinato
SUBSTRATO PEDOGENETICO	depositi morenici sabbioso-ghiaiosi
PIETROSITA'	moderata, media e grande
USO DEL SUOLO	fustaia di latifoglie
DRENAGGIO	mediocre

Oi da 5 a 0 cm.

Oa da 0 a 5 cm.

A da 5 a 31 cm; umido; colore umido bruno molto scuro (10YR 2/3); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura granulare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici poche medie; limite inferiore abrupto ondulato.

C da 31 a oltre 100 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/6); scheletro molto abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; massivo; non calcareo; pori non visibili; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 66-A5b1 CUC		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
A	10-20	26.0	17.5	25.4	10.4	14.4	6.3	4.6	4.1	4.30	0.18	0.04	0.15	0.03	25.94	26.3	2
C	40-50	61.7	10.6	13.2	6.2	6.0	2.3	4.7	4.0	0.60	0.13	0.04	0.21	0.02	13.44	13.8	3

PROFILO **DRE**

N° 055 sez. C.T.R. A6c1

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplaquoll, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic, level
 CPCS Sol peu évolu  d'apport alluvial, hydromorphe
 FAO Mollic Fluvisol

LOCALITA' Padregnano (Robecchetto con Induno)

MORFOLOGIA pianeggiante (zona umida della pianura alluvionale semirecente)

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluviali sabbiosi-ciottolosi

PIETROSITA' assente

USO DEL SUOLO prato permanente asciutto

DRENAGGIO mediocre

Ap da 0 a 35 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); screziature scarse estremamente piccole rosso giallastre (5YR 4/6); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici molte fini; limite inferiore chiaro lineare.

C1 da 35 a 60 cm; umido; colore umido grigio scuro (10YR 4/1); screziature scarse piccole bruno giallastre (10YR 5/6); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni molto fini; limite inferiore graduale lineare.

C2 da 60 a 135 cm; molto umido; colore umido bruno grigiastro scuro (10YR 4/2); scheletro abbondante piccolo e medio; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici poche molto fini; limite inferiore graduale lineare.

C3 da 135 a oltre 165 cm; bagnato; colore umido bruno grigiastro (10YR 5/2); scheletro abbondante piccolo e medio; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 55-A6c1 DRE		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidit� pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondit�	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%
	cm	2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
Ap	5- 15	27.9	13.8	19.8	9.8	13.9	14.8	5.3	4.6	3.30	9.60	1.02	0.09	0.01	10.94	21.7	50
C1	35- 45	37.3	12.0	17.1	9.4	10.4	13.8	5.7	4.8	1.50	7.00	0.78	0.05	0.02	5.00	12.8	61

PROFILO **FNC**

N° 029

sez. C.T.R. A5b1

CLASSIFICAZIONE: USDA Fluventic Haplumbrept, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial, humifère
 FAO Umbric Fluvisol
 LOCALITA' Fornace ATOS (Sesto Calende)
 MORFOLOGIA fondovalle quasi pianeggiante
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi alluvionali- colluviali prevalentemente sabbiosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO lento

- A da 0 a 45 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2.5); franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.
- AC da 45 a 75 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/4); screziature comuni piccole rosso giallastre (5YR 5/8); sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici poche fini; limite inferiore chiaro ondulato.
- Ab da 75 a 110 cm; umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); screziature comuni molto piccole rosso giallastre (5YR 5/8); sabbioso franco; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici poche molto fini; limite inferiore abrupto irregolare.
- Cg da 110 a oltre 180 cm; umido; colore umido giallo chiaro (5Y 7/3); screziature comuni medie grigio brillanti (5Y 7/2); scheletro scarso molto piccolo e piccolo; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 29-A5b1 FNC		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
orizzonte	profondità cm	sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	%		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ											
A	20- 30	11.7	13.8	37.6	17.6	12.8	6.5	6.0	5.2	2.90	4.65	0.37	0.05	0.04	12.81	17.9	28
AC	50- 60	7.9	18.5	47.3	16.8	6.7	2.8	6.2	5.0	1.70	1.25	0.16	0.02	0.02	9.38	10.8	13
Ab	70-100	12.5	21.9	40.0	13.1	8.7	3.8	6.2	5.0	1.70	1.35	0.16	0.02	0.02	9.69	11.2	14
Cg	130-140	35.8	22.8	22.2	13.0	4.3	1.9	6.3	5.4	0.09	0.18	0.04	0.02	0.01	2.19	2.4	10

PROFILO FNO

N° 001 sez. C.T.R. A5c4

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Dystrochrept, fine-loamy, mixed, mesic
 CPCS Sol brun acide
 FAO Dystric Cambisol

LOCALITA' Cascina fratelli Colombo (Ferno)

MORFOLOGIA terrazzo fluvio-glaciale pianeggiante

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali coperti da loess rimaneggiato

PIETROSITA' moderata, grande

USO DEL SUOLO seminativo (mais)

DRENAGGIO buono

Ap da 0 a 45 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); scheletro comune piccolo e molto piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici poche molto fini; limite inferiore graduale lineare.

AB da 45 a 80 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro scarso molto piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti fini; radici poche molto fini; limite inferiore graduale lineare.

Bw1 da 80 a 165 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro scarso molto piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti fini; radici poche fini; limite inferiore graduale lineare.

Bw2 da 165 a oltre 170 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/5); scheletro comune piccolo e molto piccolo; franco; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori non visibili; radici poche molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 1-A5c4 FNO		granulometria (< 2mm)						p H		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %	
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl		%	Ca	Mg	K				Na
		2000-200 μ	200-100 μ	100-50 μ	50-20 μ	20-2 μ	<2 μ											
Ap	15-25	15.8	4.8	20.4	19.5	17.1	22.4	5.1	4.1	2.90	2.68	0.33	0.41	0.01	21.88	25.3	14	
AB	55-65	11.2	4.4	17.5	19.3	22.3	25.3	5.2	4.2	1.50	2.83	0.33	0.16	0.33	20.00	23.3	14	
Bw1	95-105	6.2	3.4	19.2	18.2	25.1	27.9	5.5	4.4	1.00	3.93	0.49	0.09	0.09	18.44	23.0	20	
Bw2	135-145	7.9	3.4	19.9	18.7	24.8	25.3	5.7	4.5	0.90	3.59	0.66	0.08	0.06	18.44	22.8	19	

PROFILO GAL

N° 052

sez. C.T.R. A5c3

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Hapludult, fine-loamy, mixed, mesic
 CPCS Sol brun lessivé
 FAO Haplic Alisol
 LOCALITA' Casa Mazzetti (Gallarate)
 MORFOLOGIA sommità pianeggiante di rilievo collinare
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali sabbioso-ghiaiosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO mediocre

Ap da 0 a 18 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); scheletro comune piccolo e molto piccolo; franco sabbioso argilloso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti medi; radici comuni fini; limite inferiore abrupto ondulato.

AB da 18 a 40 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (7.5YR 4/4); scheletro comune molto piccolo; franco argilloso; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni medie; limite inferiore chiaro ondulato.

Bt1 da 40 a 85 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (5YR 4/6); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco argilloso; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; poche pellicole di argilla; radici comuni medie; limite inferiore chiaro ondulato.

Bt2 da 85 a 110 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (7.5YR 4/6); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; franco argilloso; struttura poliedrica subangolare fine, fortemente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; molte pellicole di argilla; radici poche medie; limite inferiore graduale ondulato.

BC da 110 a oltre 160 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (7.5YR 4/4); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, fortemente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; comuni pellicole di argilla; radici poche medie; limite inferiore non raggiunto.

Profilo	52-A5c3	GAL	granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH-8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %		
			orizzonte	profondità cm	sabbia %		limo %		argilla %	H2O		KCl	%	Ca	Mg				K	Na
					2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ											
Ap	5- 15	27.4	7.2	17.2	11.5	15.1	21.6	6.8	5.9	3.50	12.70	1.73	0.37	0.34	10.00	25.3	61			
AB	25- 35	13.0	5.2	17.8	13.7	20.5	29.8	5.1	3.9	2.70	1.63	0.41	0.14	0.01	23.75	25.9	8			
Bt1	55- 65	14.2	4.9	15.2	12.1	20.0	33.6	4.9	3.8	0.70	1.00	0.33	0.25	0.08	19.06	20.7	8			
Bt2	85- 95	18.1	5.7	17.7	8.0	16.4	34.1	5.2	3.8	0.24	2.15	1.02	0.11	0.08	17.50	20.9	6			
BC	120-130	36.2	9.2	14.4	8.1	13.0	19.1	5.2	3.8	0.15	0.95	0.90	0.12	0.36	14.06	16.4	14			

PROFILO GIO

N° 028

sez. C.T.R. A5b1

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Humaquept, coarse-silty over sandy, mixed, acid, mesic
 CPCS Sol peu évolu  d'apport alluvial, hydromorphe
 FAO Umbric Gleysol
 LOCALITA' S.Giorgio (Sesto Calende)
 MORFOLOGIA fondovalle pianeggiante
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluviali sabbiosi-limosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO molto lento

A da 0 a 18 cm; umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (2.5Y 3/2); scheletro scarso molto piccolo; concrezioni ferruginose soffici, comuni e piccole; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti grandi; radici molte fini; limite inferiore chiaro ondulato.

AC da 18 a 40 cm; umido; colore umido grigio oliva brillante (5Y 6/2); screziature abbondanti e medie bruno olivastre brillanti (2.5Y 5/6); concrezioni ferruginose soffici, comuni e piccole; franco limoso; massivo; non calcareo; pori comuni medi; radici comuni molto fini; limite inferiore graduale ondulato.

Cg1 da 40 a 69 cm; umido; colore umido grigio brillante (5Y 6/1); screziature comuni piccole bruno oliva (2.5Y 4/6); franco sabbioso; massivo; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto lineare.

Cg2 da 69 a oltre 100 cm; molto umido; colore umido grigio brillante (5Y 6/1); scheletro frequente molto piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori comuni fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 28-A5b1 GIO		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidit� pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
orizzonte	profondit� cm	sabbia %		limo %		argilla % <2µ	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ			%								
A	5- 15	2.9	3.7	27.1	22.9	26.1	17.3	5.4	4.3	4.30	2.85	0.41	0.13	0.09	22.19	25.7	14
AC	25- 35	0.3	1.8	26.9	26.0	33.5	11.5	5.5	4.1	0.60	1.63	0.20	0.04	0.13	6.88	8.9	23
Cg1	40- 60	0.1	2.6	50.4	29.7	14.1	3.1	6.0	4.3	0.24	0.75	0.12	0.02	0.07	4.37	5.3	18
Cg2	75- 90	73.3	15.0	5.8	2.2	1.2	2.5	5.9	4.5	0.08	0.50	0.08	0.05	0.05	1.56	2.2	30

PROFILO LIO

N° 036

sez. C.T.R. A5b3

CLASSIFICAZIONE: USDA Pachic Haplumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun acide
 FAO Humic Cambisol
 LOCALITA' Guaglio (Golasecca)
 MORFOLOGIA pianeggiante (terrazzo di erosione)
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali sabbiosi-ciottolosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO seminativo (mais)
 DRENAGGIO buono

Ap da 0 a 58 cm; umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro comune piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare grande, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

2Bw da 58 a 70 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

2C1 da 70 a 110 cm; umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); scheletro abbondante molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori non visibili; radici poche molto fini; limite inferiore chiaro lineare.

2C2 da 110 a oltre 160 cm; umido; colore umido giallo brunastro (10YR 6/6); scheletro molto abbondante, piccolo e medio; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori non visibili; radici poche molto fini; limite inferiore non raggiunto.

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						pH		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbio %			limo %		argilla %	H2O	KCl		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200 μ	200-100 μ	100-50 μ	50-20 μ	20-2 μ	<2 μ										
Ap	20- 30	21.9	9.4	28.4	16.0	12.1	12.2	4.3	4.3	3.60	0.35	0.08	0.15	0.03	26.56	27.2	2
2Bw	65- 70	50.2	4.6	22.5	11.6	8.6	2.3	5.1	4.8	1.00	0.45	0.08	0.04	0.02	12.81	13.4	4
2C1	90-100	93.3	1.9	0.8	1.0	0.4	2.6	6.0	5.2	0.14	0.20	0.04	0.02	0.02	2.19	2.5	12

PROFILO **LON**

N° 030

sez. C.T.R. A5c5

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplohumult, fine-loamy, mixed, mesic
 CPCS Sol brun lessivé
 FAO Humic Alisol

LOCALITA' Lonate Pozzolo

MORFOLOGIA superficie debolmente inclinata adiacente il margine del terrazzo fluvio-glaciale

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali coperti da loess rimaneggiato

PIETROSITA' moderata, grande

USO DEL SUOLO bosco misto

DRENAGGIO buono

Oi da 2 a 0 cm.

A da 0 a 15 cm; secco; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro comune molto piccolo; franco; struttura media poliedrica angolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici molte, molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

AB da 15 a 45 cm; secco; colore umido bruno scuro (7.5 YR 4/5); scheletro comune molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni medie; limite inferiore graduale ondulato.

Bt1 da 45 a 85 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 4/4); scheletro comune molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare molto grossolana, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; poche pellicole di argilla; radici poche medie; limite inferiore chiaro ondulato.

2Bt2 da 85 a 140 cm; poco umido; colore umido rosso giallastro (5YR 4/6); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; franco argilloso; struttura poliedrica angolare grossolana, fortemente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; molte pellicole di argilla; radici poche molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.

2BC oltre 140 cm; poco umido; strato di pietre piccole e molto piccole; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 30-A5c5 LON		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%	
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ											
A	5-15	14.3	5.9	22.1	22.9	18.4	16.5	4.3	3.9	2.60	0.25	0.16	0.09	0.02	21.88	22.4	2
AB	25-35	13.5	6.4	21.1	21.1	20.1	17.8	4.3	3.9	1.50	0.13	0.08	0.06	0.01	19.12	18.4	2
Bt1	55-75	9.0	3.8	21.4	18.9	25.4	21.4	4.4	3.9	1.10	0.18	0.08	0.07	0.01	20.31	20.7	2
2Bt2	110-130	12.3	5.1	21.2	12.6	17.8	31.0	5.4	4.1	0.90	0.05	1.27	0.09	0.11	23.44	27.0	13

PROFILO NOS

N° 050

sez. C.T.R. A6c1

CLASSIFICAZIONE: USDA Pachic Haplumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial humifère
 FAO Umbric Regosol
 LOCALITA' S.Maria in Binda
 MORFOLOGIA superficie debolmente inclinata su piccola conoide terrazzata
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi sabbiosi-ciottolosi
 PIETROSITA' comune, media e grande
 USO DEL SUOLO coltivo abbandonato
 DRENAGGIO rapido

Ap da 0 a 60 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro abbondante medio e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni fini; limite inferiore abrupto lineare.

C da 60 a oltre 180 cm; umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/8); scheletro molto abbondante, medio e grande; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori comuni medi; radici comuni molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 50-A6c1 NOS		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ	%									
Ap	20-35	38.9	12.1	16.6	9.0	13.0	10.4	5.7	4.6	3.10	2.23	0.12	0.08	0.03	18.75	21.2	12
C	90-100	72.5	8.2	9.1	3.8	4.3	2.1	6.2	5.2	0.39	0.58	0.04	0.12	0.02	5.00	5.8	13

PROFILO **PEN**

N° 004

sez. C.T.R. A5c4

CLASSIFICAZIONE: USDA

Typic Haplumbrept, loamy-skeletal, mixed, mesic

CPCS

Sol brun modal

FAO

Humic Cambisol

LOCALITA'

Malpensa sud (Lonate Pozzolo)

MORFOLOGIA

pianeggiante (livello fondamentale della pianura)

SUBSTRATO PEDOGENETICO

depositi fluvioglaciali sabbioso-ghiaiosi

PIETROSITA'

moderata, media e grande

USO DEL SUOLO

prato permanente asciutto

DRENAGGIO

rapido

Ap

da 0 a 46 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro comune piccolo e molto piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare fine, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici molte fini; limite inferiore abrupto ondulato.

Bw

da 46 a 68 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro abbondante piccolo e medio; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici molte fini; limite inferiore chiaro ondulato.

C

da 68 a oltre 130 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/5); scheletro molto abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici poche molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 4-A5c4 PEN		granulometria (< 2mm)							pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%	
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ											
Ap	15-25	22.3	7.7	18.6	17.3	18.8	15.3	5.4	4.2	2.60	1.38	0.12	0.14	0.01	20.00	21.6	8	
Bw	50-60	25.2	6.9	22.0	18.4	21.5	6.0	5.7	4.6	1.10	1.10	0.20	0.26	0.01	14.69	16.3	10	
C	90-100	63.2	8.4	13.7	5.4	6.3	3.0	6.0	5.0	0.50	0.48	0.08	0.07	0.01	5.94	6.6	10	

PROFILO **SAE**

N° 026

sez. C.T.R. A5b1

CLASSIFICAZIONE: USDA Entic Haplumbrepts, coarse-silty over sandy, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial, humifère
 FAO Umbric Fluvisol
 LOCALITA' Santa Fè (Sesto Calende)
 MORFOLOGIA pianeggiante (fondovalle)
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluviali limosi-sabbiosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO molto lento

- A da 0 a 46 cm; umido; colore umido nero (10YR 2/1); scheletro scarso molto piccolo; franco limoso; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti medi; radici molte fini; limite inferiore abrupto lineare.
- AC da 46 a 60 cm; umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/4); scheletro scarso molto piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti, medi; radici comuni medie; limite inferiore chiaro lineare.
- C1 da 60 a 72 cm; umido; colore umido grigio brunastro brillante (2.5Y 6/2); screziature scarse, piccole, bruno forte (7.5YR 5/6); scheletro scarso molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica angolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici poche molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.
- C2 da 72 a 95 cm; umido; colore umido bruno giallastro brillante (2.5Y 6/3); screziature comuni, medie, bruno giallastre (10YR 5/6); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici scarse molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.
- C3 oltre 95 cm; umido; colore umido bruno grigiastro brillante (2.5Y 6/2); screziature abbondanti, medie, bruno giallastre (10YR 5/6); scheletro abbondante piccolo e molto piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici poche molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 26-A5b1 SAE		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.		Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1		CSC		TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %		limo %		argilla %		H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ													
A	5-40	3.7	4.3	31.8	30.9	19.9	9.5	5.0	4.4	6.50	0.58	0.12	0.08	0.04	40.94	41.8	2			
AC	50-55	1.8	4.1	56.3	24.0	12.4	1.4	5.4	4.8	1.10	0.48	0.08	0.04	0.04	14.06	14.7	4			
C1	65-70	5.0	5.4	62.3	18.8	7.1	1.4	5.7	4.9	0.54	0.63	0.16	0.03	0.04	7.81	8.7	10			
2C2	75-90	51.2	18.0	18.3	5.4	4.7	2.4	5.6	4.9	0.18	0.55	0.12	0.03	0.03	4.37	5.1	14			
2C3	95-130	75.5	11.5	9.2	1.5	1.0	1.3	5.7	5.0	0.14	0.25	0.08	0.02	0.03	4.37	3.5	11			

PROFILO **SAF**

N° 027

sez. C.T.R. A5b1

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Dystrachrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun acide
 FAO Dystric Cambisol
 LOCALITA' Santa Fé (Sesto Calende)
 MORFOLOGIA parta bassa, debolmente inclinata, di versante
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi morenici sabbioso-ghiaiosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO rapido

A da 0 a 28 cm; poco umido; colore umido bruno (10YR 4/3); scheletro comune piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici molte medie; limite inferiore chiaro ondulato.

Bw da 28 a 50 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 3/4); scheletro frequente medio e piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica angolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici molte fini; limite inferiore chiaro ondulato.

C da 50 a oltre 170 cm; poco umido; colore umido bruno oliva brillante (2.5Y 5/6); scheletro abbondante medio e grande; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 27-A5b1 SAF		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.		Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%	
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ											
A	5- 15	20.3	9.5	27.7	18.3	14.0	10.2	5.8	4.8	3.70	4.10	0.16	0.12	0.06	19.06	23.5	19	
Bw	30- 40	17.0	7.1	30.1	22.8	17.4	5.6	5.1	4.5	2.20	6.70	1.02	0.08	0.04	20.94	28.8	27	
C	65- 90	47.4	18.4	24.2	4.2	4.7	1.1	5.5	5.0	0.39	2.18	0.29	0.07	0.04	8.75	11.3	23	

PROFILO **SCI**

N° 027

sez. C.T.R. A5b2

CLASSIFICAZIONE: USDA Entic Haplumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolu  humifère
 FAO Umbric Regosol
 LOCALITA' Sciuno (Sesto Calende)
 MORFOLOGIA superficie quasi pianeggiante di una conoide fluvio-glaciale terrazzata
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvio-glaciali sabbiosi-ciottolosi
 PIETROSITA' comune media; elevata grande
 USO DEL SUOLO arativo
 DRENAGGIO buono

- Ap da 0 a 40 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5 YR 3/2); scheletro frequente piccolo e molto piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata ; non calcareo; pori comuni fini; radici molte fini; limite inferiore abrupto ondulato.
- C1 da 40 a 70 cm; poco umido; colore umido bruno forte (7.5 YR 5/6); scheletro abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici comuni fini; limite inferiore abrupto lineare.
- C2 da 70 a oltre 160 cm; umido; colore umido oliva chiaro (5Y 6/4); scheletro abbondante piccolo e medio; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

orizzonte	profondit� cm	granulometria (< 2mm)						pH		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidit� pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200�	200-100�	100-50�	50-20�	20-2�	<2�										
Ap	10- 20	23.9	9.5	27.8	17.6	12.8	8.4	5.7	4.7	4.30	3.45	0.57	1.01	0.04	20.31	25.4	20
C1	50- 60	48.1	16.2	20.0	7.8	5.4	2.5	6.1	5.1	1.20	1.45	0.33	0.45	0.02	10.62	12.9	17
C2	110-130	26.1	24.9	41.1	5.5	1.3	1.2	6.2	5.5	0.10	0.20	0.02	0.03	0.02	2.81	3.1	9

PROFILO SLO

N° 038

sez. C.T.R. A5c3

CLASSIFICAZIONE: USDA Entic Haplumbrept, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué humifère
 FAO Umbric Régosol
 LOCALITA' Somma Lombardo
 MORFOLOGIA cordone morenico, a debole pendenza
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi morenici sabbioso-ghiaiosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO casa in costruzione, in prossimità di un bosco
 DRENAGGIO rapido

Oi da 8 a 0 cm.

A da 0 a 48 cm; secco; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro frequente piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

C1 da 48 a 90 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); scheletro scarso piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.

C2 da 90 a 130 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); scheletro abbondante piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici poche molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.

C3 da 130 a oltre 200 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro brillante (10YR 6/4); scheletro abbondante medio e piccolo; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori non visibili; radici poche e molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 38-A5c3 SLO		granulometria (< 2mm)						pH		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla % <2µ	H2O	KCl		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ											
A	5-20	22.1	15.6	29.2	12.3	12.4	8.4	5.7	4.5	3.20	2.58	0.20	0.10	0.00	16.25	19.1	15
C1	70-80	14.4	21.0	41.0	10.6	9.5	3.5	5.9	4.6	1.60	0.53	0.04	0.06	0.00	11.25	11.9	5
C2	110-120	14.1	19.8	44.9	14.9	4.6	1.7	5.9	4.7	0.50	0.25	0.04	0.04	0.00	6.25	6.6	5
C3	180-190	42.1	16.6	19.8	9.7	8.4	3.4	6.0	4.4	0.10	1.23	0.29	0.05	0.04	3.44	5.0	32

PROFILO **SWN**

N° 006

sez. C.T.R. A5c4

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Udifluvent, sandy, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial modal
 FAO Dystric Fluvisol
 LOCALITA' Vizzola Ticino
 MORFOLOGIA pianeggiante (pianura alluvionale semirecente)
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi alluvionali sabbiosi-ciottolosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente irriguo
 DRENAGGIO mediocre

Ap da 0 a 40 cm; umido; colore umido bruno grigiastro scuro (10YR 4/2); scheletro scarso piccolo e molto piccolo; sabbioso franco; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto lineare.

C1 da 40 a 43 cm; poco umido; colore umido grigio brunastro (2.5Y 5/2); sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.

Ab da 43 a 73 cm; poco umido; colore umido bruno molto scuro (10YR 2/2); scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, fortemente sviluppata; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici poche molto fini; limite inferiore abrupto irregolare.

C2 da 73 a 112 cm; poco umido; colore umido rosso chiaro (2.5 YR 6/6); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici poche fini; limite inferiore abrupto ondulato.

C3 da 112 a oltre 150 cm; poco umido; colore umido bruno rossastro chiaro (2.5 YR 6/4); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi fini; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 6-A5c4 SWN		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità cm	sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
Ap	15- 25	53.8	20.0	11.5	5.4	5.4	3.9	6.6	6.0	1.40	4.05	0.53	0.31	0.03	4.06	9.0	55
Ab	50- 60	63.2	8.7	12.1	2.6	7.4	6.0	6.1	5.0	2.10	1.95	0.29	0.39	0.03	14.06	16.7	16
C2	85- 95	95.5	1.5	0.6	0.5	0.4	1.5	5.6	4.8	0.21	0.05	0.04	0.09	0.01	3.13	3.3	6

PROFILO **VCT**

N° 032 sez. C.T.R. A5b3

CLASSIFICAZIONE: USDA Entic Haplumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué d'apport alluvial, humifère
 FAO Umbric Fluvisol

LOCALITA' Visconti Modrone (Maddalena)
 MORFOLOGIA pianeggiante (pianura alluvionale recente)

SUBSTRATO PEDOGENETICO Depositi alluvionali sabbiosi-ciottolosi

PIETROSITA' assente

USO DEL SUOLO prato permanente asciutto

DRENAGGIO rapido

A da 0 a 30 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro comune molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto ondulato.

C da 30 a oltre 140 cm; poco umido; colore umido bruno (10YR 5/8); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso; incoerente; non calcareo; pori comuni medi; radici poche fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 32-A5b3 VCT

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)							pH		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %			limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ											
A	10-20	25.2	12.7	31.0	11.8	10.8	8.5	6.0	4.8	3.00	5.88	0.49	0.07	0.02	11.87	18.3	35	
C	70-90	81.9	2.9	2.6	2.6	6.2	3.8	6.4	5.2	0.80	3.15	0.33	0.07	0.02	3.13	6.7	55	

PROFILO **VEN**

N° 029

sez. C.T.R. A5c5

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS Sol brun modal
 FAO Humic Cambisol

LOCALITA' Tornavento (Lonate Pozzolo)
 MORFOLOGIA pianeggiante (livello fondamentale della pianura)

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvioglaciali sabbioso-ciottolosi con presenza in superficie di depositi eolici

PIETROSITA' moderata, grande
 USO DEL SUOLO casa in costruzione
 DRENAGGIO rapido

Ap da 0 a 40 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro scarso molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni fini; radici molte fini; limite inferiore chiaro lineare.

Bw da 40 a 55 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro scarso molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica angolare grossolana, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi medi; radici comuni fini; limite inferiore abrupto ondulato.

2BC da 55 a 75 cm; poco umido; colore umido giallo brunastro (10YR 6/6); scheletro molto abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi medi; radici comuni fini; limite inferiore chiaro ondulato.

2C da 75 a oltre 200 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/4); scheletro molto abbondante, piccolo e medio; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori comuni medi; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo	29-A5c5	VEN																	
		orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						pH		C.O. %	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
				sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	Ca		Mg	K	Na				
Ap	10-30	23.0	12.8	24.8	12.0	17.3	10.1	6.1	4.7	3.40	4.28	0.41	0.33	0.01	21.25	26.3	19		
Bw	40-55	19.5	14.6	28.7	14.0	16.3	6.9	5.7	4.5	1.20	0.53	0.12	0.17	0.00	16.56	17.4	5		
2BC	55-75	50.7	16.4	18.0	7.4	4.8	2.8	5.8	5.0	0.50	0.30	0.08	0.04	0.00	9.38	9.8	4		

PROFILO **VRG**

N° 014

sez. C.T.R. A5c2

CLASSIFICAZIONE: USDA Pachic Haplumbrept, coarse-lo-amy, mixed, mesic
 CPCS Sol peu évolué, humifère
 FAO Umbric Regosol
 LOCALITA' Cascina Porretta (Vergiate)
 MORFOLOGIA conoide a debole pendenza
 SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi sabbiosi-ciottolosi
 PIETROSITA' assente
 USO DEL SUOLO prato permanente asciutto
 DRENAGGIO buono

Ap da 0 a 30 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro comune molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici comuni molto fini; limite inferiore chiaro lineare.

A da 30 a 65 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (7.5YR 3/2); scheletro scarso molto piccolo e piccolo; franco; struttura poliedrica angolare fine, debolmente sviluppata; non calcareo; pori comuni medi; radici comuni molto fini; limite inferiore abrupto lineare.

2AC da 65 a 110 cm; umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro abbondante medio e piccolo; franco sabbioso; incoerente; non calcareo; pori scarsi medi; radici poche fini; limite inferiore chiaro ondulato.

2C da 110 a oltre 180 cm; umido; colore umido bruno giallastro (10YR 5/6); scheletro abbondante medio e piccolo; sabbioso franco; incoerente; non calcareo; pori scarsi medi; radici assenti; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 14-A5c2 VRG		granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1	CSC	TSB
orizzonte	profondità	sabbia %		limo %		argilla %	H2O	KCl	%	Ca	Mg	K	Na	meq/100gr	meq/100gr	%	
	cm	2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ	20-2µ	<2µ										
Ap	10- 20	18.1	9.2	18.1	13.6	24.2	16.8	4.9	4.2	5.10	0.33	0.08	0.20	0.03	31.56	32.2	2
A	40- 50	18.6	6.9	18.1	19.8	26.7	9.9	5.5	4.6	3.90	0.65	0.08	0.18	0.04	30.31	31.3	3
2AC	60- 90	30.1	8.4	25.3	21.5	10.1	4.6	5.8	4.9	2.10	0.78	0.08	0.14	0.06	22.19	23.2	5

PROFILO **ZEL**

N° 002

sez. C.T.R. A5c4

CLASSIFICAZIONE: USDA Typic Haplumbrept, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS Sol brun acide
 FAO Humic Cambisol

LOCALITA' Zellimer (Samarate)
 MORFOLOGIA pianeggiante (livello fondamentale della pianura)

SUBSTRATO PEDOGENETICO depositi fluvio-glaciali sabbioso-ghiaiosi

PIETROSITA' assente

USO DEL SUOLO fustaia di latifoglie con ceduo dominato

DRENAGGIO buono

Oi da 5 a 0 cm.

A da 0 a 10 cm; poco umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro frequente piccolo; franco sabbioso; struttura granulare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori abbondanti fini; radici molte, molto fini; limite inferiore chiaro ondulato.

AB da 10 a 35 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); scheletro frequente molto piccolo; franco sabbioso; struttura poliedrica subangolare media, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici comuni fini; limite inferiore graduale lineare.

Bw da 35 a 90 cm; poco umido; colore umido bruno scuro (10YR 4/3); scheletro frequente molto piccolo e piccolo; franco sabbioso; struttura media poliedrica subangolare, mediamente sviluppata; non calcareo; pori scarsi fini; radici molte medie; limite inferiore chiaro lineare.

BC da 90 a oltre 180 cm; poco umido; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo; sabbioso; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; non calcareo; pori scarsi molto fini; radici poche molto fini; limite inferiore non raggiunto.

Profilo 2-A5c4 ZEL

orizzonte	profondità cm	granulometria (< 2mm)						pH		C.O.	Basi di scambio meq/100gr				Acidità pH 8.1 meq/100gr	CSC meq/100gr	TSB %
		sabbia %		limo %		argilla: % <2µ	H2O	KCl	%		Ca	Mg	K	Na			
		2000-200µ	200-100µ	100-50µ	50-20µ					20-2µ							
A	5- 10	28.7	6.1	22.3	9.5	18.3	15.1	6.3	5.4	7.50	13.93	2.38	0.60	0.02	22.50	39.4	4.3
AB	15- 25	37.1	7.4	8.3	9.8	23.0	14.4	5.6	4.4	2.90	0.83	0.12	0.17	0.00	22.81	23.9	5
Bw	60- 80	34.1	5.2	16.2	14.0	22.9	7.6	5.0	4.3	2.50	0.15	0.04	0.10	0.01	23.44	23.7	1

ALLEGATO 2: Atlante iconografico

Indice delle fotografie

Suoli degli anfiteatri morenici

- 1) Profilo CUC (località Cucchetto, Sesto Calende)
- 2) Profilo SAF (località Santa Fé, Sesto Calende)
- 3) Aree dei rilievi morenici (località Santa Fé, Sesto Calende)
- 4) Profilo SLO (Somma Lombardo)
- 5) Profilo BAI (valle Bagnol, Arsago Seprio)
- 6) Aree intramoreniche a drenaggio difficile (valle Bagnol, Arsago Seprio)
- 7) Profilo BRI (Cascina Briuolo, Sesto Calende)
- 8) Profilo 37A5c3, suolo CRA (Somma Lombardo)
- 9) Sezione in cui si osserva il contatto tra depositi loessici e depositi morenici sottostanti (Somma Lombardo)
- 10) Profilo FNC (località fornace ATOS, Sesto Calende)
- 11) Profilo VRG (cascina Porretta, Vergiate)
- 12) Piana terrazzata di origine fluvioglaciale, interna al sistema morenico (cascina Porretta, Vergiate)

Suoli dei terrazzi fluvioglaciali

- 13) Profilo GAL (casa Mazzetti, Gallarate)
- 14) Profilo FNO (Cascina f.lli Colombo, Ferno)
- 15) Terrazzo fluvioglaciale rilevato rispetto al livello fondamentale della pianura, ricoperto da depositi eolici rimaneggiati (Cascina f.lli Colombo, Ferno)

Suoli del livello fondamentale della pianura

- 16) Profilo ANN (Azienda agricola S. Anna, Somma Lombardo)
- 17) Profilo VEN (località Tornavento, Lonate Pozzolo)
- 18) Profilo PEN (Malpensa sud, Lonate Pozzolo)
- 19) Profilo ZEL (Zellimer, Samarate)

Suoli della valle del Ticino

- 20) Profilo IGO (località Tre Salti, Turbigo)
- 21) Profilo LIO (località Guaglio, Golasecca)
- 22) Terrazzo di erosione a morfologia debolmente ondulata (località Guaglio, Golasecca)
- 23) Profilo 20 A6c2, suolo DRE (cascina Ronchetto, Robecchetto con Induno)
- 24) Aree situate alla base della scarpata con il livello fondamentale della pianura, a falda idrica superficiale (cascina Ronchetto, Robecchetto con Induno)
- 25) Profilo VCT (Visconti Modrone, Maddalena)
- 26) Profilo SET (località Casetta, Turbigo)

①



②



③



4



5



6



7



8



9



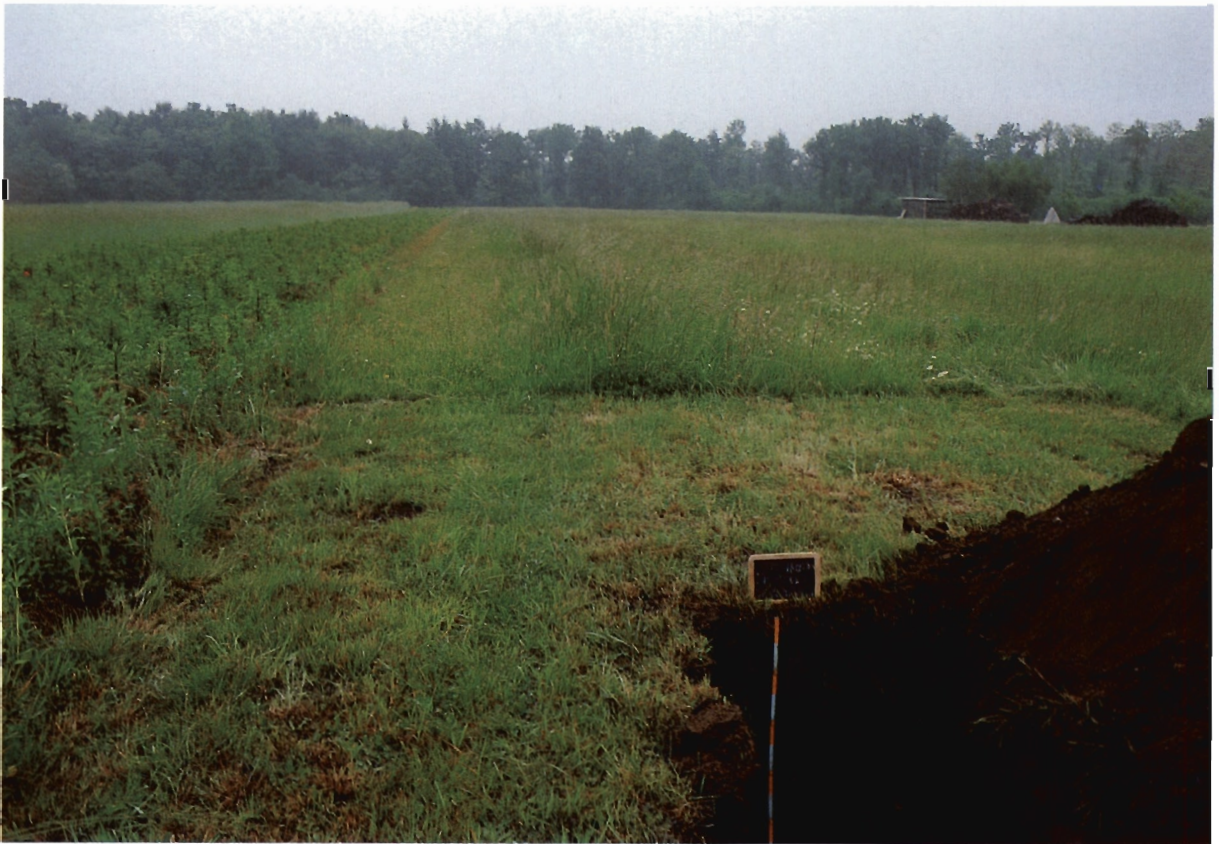
10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



Stampa
Arti Grafiche Chiribella
Bozzolo (Mantova)

“RAPPORTI DEI RILEVAMENTI PEDOLOGICI” - Pubb. quadrimestrale

Registrata presso il Tribunale di Milano al n. 839 del 14.12.91

Direttore Responsabile: Ervinio Sturani

Curatore della serie SSR: Lucio Andreoli