



REGIONE LOMBARDIA

Ente Regionale
di Sviluppo Agricolo
della Lombardia



Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino



Progetto «Carta Pedologica»

I SUOLI DEL PARCO TICINO ABBIATENSE



1991

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
- Abbiatense -

Milano, dicembre 1991

Direzione del Progetto

Ervinio Sturani

Direzione del rilevamento

Romano Rasio

Autori

Rita Bonfanti, Roberto Comolli,
Domenico D'Alessio, Maurizio Olivieri

Consulenza tecnico-scientifica

Fiorenzo Mancini (Università di Firenze)
Franco Previtali (Università di Milano)

Analisi di Laboratorio

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

Cartografia pedologica approvata dal Comitato Tecnico Scientifico
nella seduta del 13 giugno 1990.

In copertina: paesaggio agrario presso la Cascina Besuschio; sullo sfondo il limite del terrazzo di erosione ad ovest di Abbiategrasso.

Presentazione

Questo settimo rapporto di rilevamento, redatto a compendio della carta pedologica del territorio dell'Abbatense, in Provincia di Milano, rappresenta un'altra tappa significativa nell'ambito del progetto di rilevamento dei suoli lombardi, intrapreso nel 1985 dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia.

L'area studiata, di grande valore ambientale e agricolo, si colloca al centro del territorio del Parco lombardo della Valle del Ticino: il primo e il più noto tra i parchi regionali della Lombardia.

Nell'ambito della sua attività di rilevamento pedologico, l'ERSAL si occupa anche di aree protette, che in Lombardia rivestono un particolare significato non solo in chiave di conservazione ma anche di sviluppo del settore primario. Del resto, se le problematiche proprie delle aree a parco in Lombardia spesso non sono differenti da quelle di altre zone, purtuttavia in esse è possibile trovare spazio per inserire utilmente le conclusioni della ricerca pedologica nei processi gestionali del territorio e per rendere questi più aderenti ai principi della conservazione delle risorse e della ecocompatibilità.

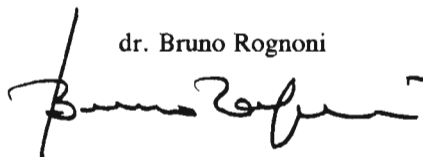
Al presente lavoro seguiranno quelli relativi alle altre aree del Parco, a nord di Magenta e a sud di Abbiategrasso, così da completare il quadro conoscitivo entro la metà del 1993.

In questo sforzo avrà un ruolo particolarmente attivo l'Amministrazione del Consorzio Parco Ticino, che fin da questo primo intervento ha offerto la sua disponibilità e la sua collaborazione. Sono proprio i tecnici e gli amministratori del Parco i primi utenti dei risultati dell'indagine, che potrà essere affiancata alle numerose altre ricerche di settore realizzate in questi anni a supporto dei processi di pianificazione e gestione territoriale dell'area.

Indubbiamente, l'indagine acquista anche un particolare interesse scientifico e divulgativo proprio per il contesto in cui si colloca e per l'interesse di cui questo è già oggetto. I potenziali utenti sono dunque non solo i tecnici addetti ai lavori, ma anche naturalisti e appassionati.

L'ERSAL è disponibile a fornire le informazioni e i documenti necessari a chi volesse approfondire le proprie conoscenze e utilizzare il lavoro realizzato.

dr. Bruno Rognoni



Presidente E.R.S.A.L.

Riassunto

Nel presente lavoro vengono illustrati gli studi pedologici compiuti dall'ERSAL a partire dal 1988 su un'area di circa 9.250 ettari compresa nel perimetro del Parco lombardo della Valle del Ticino: il rilevamento è stato eseguito nella primavera-estate 1988 sui territori di Magenta, Robecco sul Naviglio, Cassinetta di Lugagnano e Abbiategrasso.

La carta dei suoli viene presentata alla scala 1:25.000 anche se il rilevamento è finalizzato e dimensionato per la stesura di fogli tematici alla scala 1:50.000.

Complessivamente sono stati descritti circa 50 profili di suolo ed eseguite 200 osservazioni speditive; sono inoltre stati sottoposti ad analisi complete 160 campioni di terreno provenienti da profili e misurata la reazione di altri 285 campioni.

Tutti i suoli sono stati classificati secondo la Soil Taxonomy USDA, quando possibile a livello di famiglia. Sono inoltre stati riuniti in 15 raggruppamenti omogenei per morfologia e caratteri genetici, detti "suoli tipo".

Sono stati evidenziati suoli di stadio evolutivo, morfologia e caratteri d'interesse gestionale assai diversi. A livello tassonomico si sono riconosciuti gli ordini degli Alfisuoli, Entisuoli, Inceptisuoli, Mollisuoli e Ultisuoli. Sono state inoltre definite 40 diverse "famiglie" secondo la Soil Taxonomy.

La carta pedologica è costituita da 43 unità cartografiche frammentate in 230 delineazioni; ad esse corrispondono 33 tipi di diversi paesaggi distribuiti per metà sulle superfici stabili della pianura e per il resto all'interno della Valle del Ticino.

Dai dati pedologici e dalla carta sono state successivamente prodotte le carte d'uso applicativo:

- della capacità d'uso dei suoli
- della fertilità dei suoli
- del deficit idrico teorico per il mais
- della capacità produttiva per il mais

Ulteriori documenti derivati possono essere prodotti soprattutto qualora i dati di base vengano integrati con alcune altre più specifiche osservazioni o misure.

Summary

This report deals with pedological researches carried out by ERSAL in spring and summer 1988 on 9,250 hectares of the Ticino Valley Park in Lombardy.

A free ground survey has been conducted; the observations are in proportion to a 1:50,000 working scale, but the pedological map is now edited at a more readable scale (1:25,000).

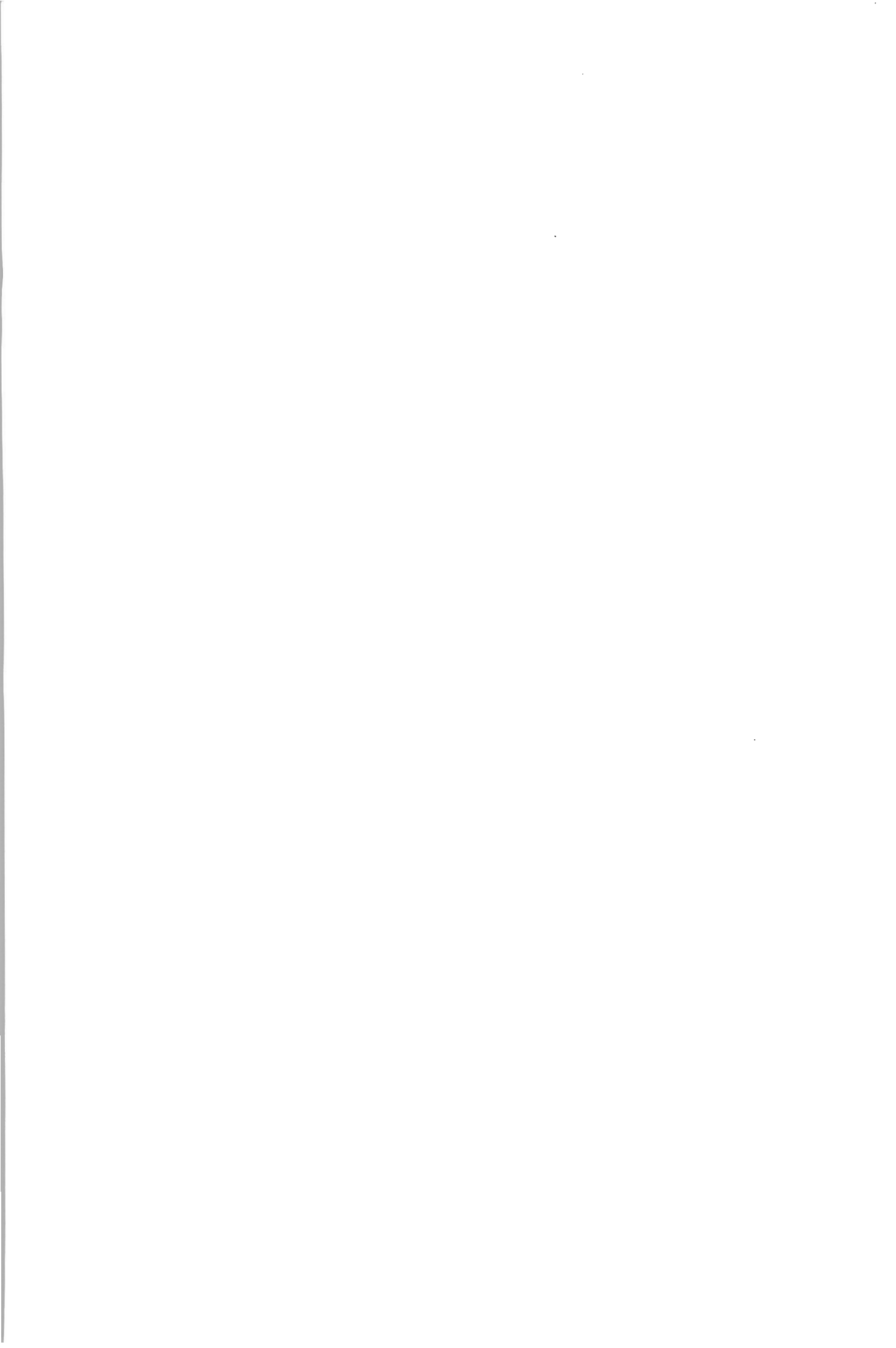
About 50 main soil profiles have been described in suitable deep pits where 160 samples for physical and chemical analyses have been collected. The pH value of 285 further auger samples, taken from routine inspection points, was tested.

Each soil profile has been classified according to Soil Taxonomy USDA and gathered in 15 main clusters from morphological and genetical point of view.

The following taxonomic orders have been identified: Alfisols, Entisols, Inceptisols, Mollisols and Ultisols. Fourty different taxonomic families have been also distinguished.

Soil associations are mapped in 43 units related to several different physiographic landscapes or types of parent material, equally placed on the Main Level of the Po Plain and in Ticino Valley.

Finally, 4 interpretation maps at 1:50,000 scale have been realized: Land Capability Classification, Fertility Capability Soil Classification, Suitability for maize production, Maize water need evaluation.



Indice

	Pag.
Introduzione	1
Capitolo 1 Inquadramento geografico	3
Capitolo 2 Aspetti ambientali	5
2.1 Clima	5
2.2 Geomorfologia	7
2.2.1 Assetto geomorfologico generale	7
2.2.2 Caratteri geomorfologici del Livello fondamentale della Pianura	9
2.2.3 Caratteri geomorfologici delle zone di transizione e dei terrazzi intermedi	9
2.2.4 Caratteri geomorfologici delle superfici non attive della Valle del Ticino	10
2.2.5 Caratteri geomorfologici delle aree attive della Valle del Ticino	12
2.2.6 Aspetti idrogeologici	14
2.2.7 Idrologia	16
2.3 Flora e vegetazione	18
Capitolo 3 Attività e modificazioni antropiche	23
3.1 Settore agricolo	23
3.1.1 Situazione attuale	23
3.1.2 Evoluzione nel periodo 1970-1982	25
3.1.3 Principali problematiche del settore agricolo	28
3.2 Settore forestale	28
3.2.1 Principali formazioni forestali	30
3.2.2 Problemi della gestione delle aree boschive	31
3.2.3 Considerazioni conclusive	32
3.3 Forme di degrado del territorio	32
Capitolo 4 Rilevamento pedologico	35
4.1 Documenti preparatori	35
4.2 Carta delle Unità di Paesaggio	35
4.3 Operazioni di campagna	36
4.4 Analisi di laboratorio	37
Capitolo 5 Carta dei suoli	39
5.1 Tassonomia	39
5.1.1 Tassonomia degli Stati Uniti	39
5.1.2 Tassonomia internazionale FAO	43

	Pag.
5.1.3 Tassonomia francese CPCS	44
5.1.4 Problemi di classificazione	45
5.2 Suoli tipo	47
5.2.1 Morfologia e distribuzione	47
5.2.2 Caratteristiche fisiche e chimiche	50
5.3 Legenda della carta	59
5.4 Unità cartografiche	60
5.5 Distribuzione dei suoli	71
 Capitolo 6 Considerazioni sui suoli	 77
6.1 Relazioni suolo-vegetazione	77
6.2 Relazioni suolo-bosco	78
 Capitolo 7 Carte derivate	 81
7.1 Carta della capacità d'uso dei suoli	81
7.1.1 Generalità	81
7.1.2 Classi di capacità d'uso presenti nell'area	82
7.1.3 Legenda della carta	84
7.1.4 Distribuzione delle unità di capacità d'uso	84
7.2 Carta della fertilità dei suoli	85
7.2.1 Generalità	85
7.2.2 Realizzazione della carta	86
7.2.3 Descrizione della carta	87
7.3 Carta del deficit idrico teorico per il mais	89
7.4 Carta della capacità produttiva per il mais	94
 Appendice Descrizione dei profili rappresentativi	 99
<i>Udalfs</i>	101
<i>Xeralfs</i>	109
<i>Aquents</i>	114
<i>Fluvents</i>	117
<i>Orthents</i>	120
<i>Psamments</i>	134
<i>Aquepts</i>	137
<i>Ochrepts</i>	138
<i>Umbrepts</i>	144
<i>Aquolls</i>	152
<i>Xerolls</i>	156
<i>Humults</i>	161
 Glossario	 165
 Bibliografia	 171

Elenco delle tabelle

	Pag.	
1	Dati climatici dell'area e delle zone limitrofe	7
2	Addetti, superfici e numero di aziende al censimento agricolo del 1970	25
3	Numero di aziende per classe di superficie totale al 1970	26
4	Superficie agraria utilizzata (SAU) al 1970	26
5	Principali coltivazioni al 1970	26
6	Addetti, superfici e numero di aziende al censimento agricolo del 1982	27
7	Numero di aziende per classe di superficie totale al 1982	27
8	Superficie agraria utilizzata (SAU) al 1982	27
9	Principali coltivazioni al 1982	28
10	Principali allevamenti al 1970 e 1982	28
11	Superfici boscate nell'area studiata	29
12	Seminativi, prati e boschi nell'area studiata	29
13	Medie dei parametri fisico-chimici per i suoli tipo	55
14	Sigla FCC delle unità della carta	87
15	Bilancio idrico secondo Thornthwaite per il mais in un suolo con AWC di 60 mm	90

Elenco delle figure

	Pag.	
1	L'area di rilevamento nel quadro delle sezioni della Carta Tecnica Regionale	4
2	Climogramma di Pèguy per Abbiategrasso	6
3	Inquadramento geografico e geologico	8
4	Elementi geomorfologici	10
5	Schema delle superfici terrazzate	12
6	La falda freatica al novembre 1979	13
7	Idrografia generale	14
8	Regime delle portate del Fiume Ticino	17
9	Andamento delle portate lungo l'asta sublacuale del F. Ticino in condizioni di magra	17
10	Regime idrico (metodo di Billaux) per un suolo con AWC di 100 mm	40
11	Regime idrico (metodo di Billaux) per un suolo con AWC di 155 mm	40
12	Distribuzione nell'area dei principali gruppi di suoli a caratteri evolutivi e morfologici simili (suoli tipo)	72
13	Sezione schematizzata est-ovest a nord di Abbiategrasso	74
14	Distribuzione di frequenza dei valori di AWC stimati	91
15	Relazione tra profondità del suolo e valori stimati di AWC	91
16	Andamento annuo del bilancio idrico di un suolo con AWC di 60 mm, coltivato a mais	93
17	Relazione fra deficit idrico annuale e AWC del suolo, stimata per due colture	93

Elenco dei profili rappresentativi descritti in appendice

	Pag.
<i>Udalfs</i>	
<i>Haplic Glossudalf, fine-loamy, mixed, mesic</i>	A6e4 S4 MOG 101
<i>Aquollic Hapludalf, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6d3 P7 ROS 102
<i>Glossic Hapludalf, fine-silty, mixed, mesic</i>	A6e4 P1 MEN 103
<i>Typic Hapludalf, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6e4 P3 ROG 105
<i>Ultic Hapludalf, fine-loamy, mixed, mesic</i>	A6d2 P1 CLD 106
<i>Ultic Hapludalf, loamy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e4 P4 CPE 108
<i>Xeralfs</i>	
<i>Ultic Haploxeralf, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6e3 P2 FNL 109
<i>Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P2 GAR 110
<i>Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P6 PER 112
<i>Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P11 PVE 113
<i>Aquents</i>	
<i>Aeric Haplaquent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic</i>	A6d5 P3 ISL 114
<i>Mollic Haplaquent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic</i>	A6d4 P5 FTA 116
<i>Fluvents</i>	
<i>Aquic Xerofluvent, sandy, mixed, mesic</i>	A6d5 P4 GUA 117
<i>Mollic Xerofluvent, loamy-skeletal, mixed, nonacid, mesic</i>	A6d4 P9 CLN 118
<i>Orthents</i>	
<i>Aquic Udorthent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic</i>	A6d4 P6 PRA 120
<i>Aquic Xerorthent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic</i>	A6d3 P4 PTR 121
<i>Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P13 FEL 123
<i>Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d5 P1 FTN 124
<i>Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P12 NVO 125
<i>Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 S3 PNO 126
<i>Dystric Xerorthent, loamy-skeletal, mixed, acid, mesic</i>	A6d3 P8 PRN 127
<i>Dystric Xerorthent, sandy, mixed, mesic</i>	A6d5 P7 NUO 128
<i>Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P9 BOP 129
<i>Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d5 P2 CVE 130
<i>Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P10 DEL 131
<i>Typic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P8 SAV 132
<i>Typic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e5 P2 SMO 133
<i>Psamments</i>	
<i>Xeric Quartzipsamment, mesic</i>	A6d5 P6 CVD 134
<i>Aquic Xeropsamment, mesic</i>	A6e3 P1 PTN 135
<i>Aquepts</i>	
<i>Typic Humaquept, sandy, mixed, mesic</i>	A6d3 P3 SAZ 137
<i>Ochrepts</i>	
<i>Umbric Dystrochrept, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6e4 P2 VIS 138
<i>Dystric Fluventic Xerochrept, coarse-silty over sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P7 VIO 139
<i>Typic Xerochrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P4 BRC 141
<i>Typic Xerochrept, loamy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e4 S1 MES 142
<i>Typic Xerochrept, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e4 S3 PZO 143

Umbrepts

<i>Entic Xerumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P3 BRS	144
<i>Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d3 P12 BAO	145
<i>Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P1 BES	146
<i>Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e5 P1 MOR	148
<i>Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6e4 P5 PAZ	149
<i>Typic Xerumbrept, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6d4 P10 CGE	150
<i>Typic Xerumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 P11 CGS	151

Aquolls

<i>Cumulic Haplaquoll, loamy-skeletal, mixed, mesic, level</i>	A6d4 S1 PLT	152
<i>Cumulic Haplaquoll, sandy, mixed, mesic, level</i>	A6d4 P13 SPI	153
<i>Histic Haplaquoll, sandy, mixed, mesic, level</i>	A6d4 S3 SMS	155

Xerolls

<i>Aquic Haploxeroll, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d4 S2 CTS	156
<i>Entic Haploxeroll, sandy-skeletal, mixed, mesic</i>	A6d5 P5 CVU	157
<i>Ultic Haploxeroll, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6d3 P5 PRI	158.
<i>Ultic Haploxeroll, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic</i>	A6d3 P1 MAE	160

Humults

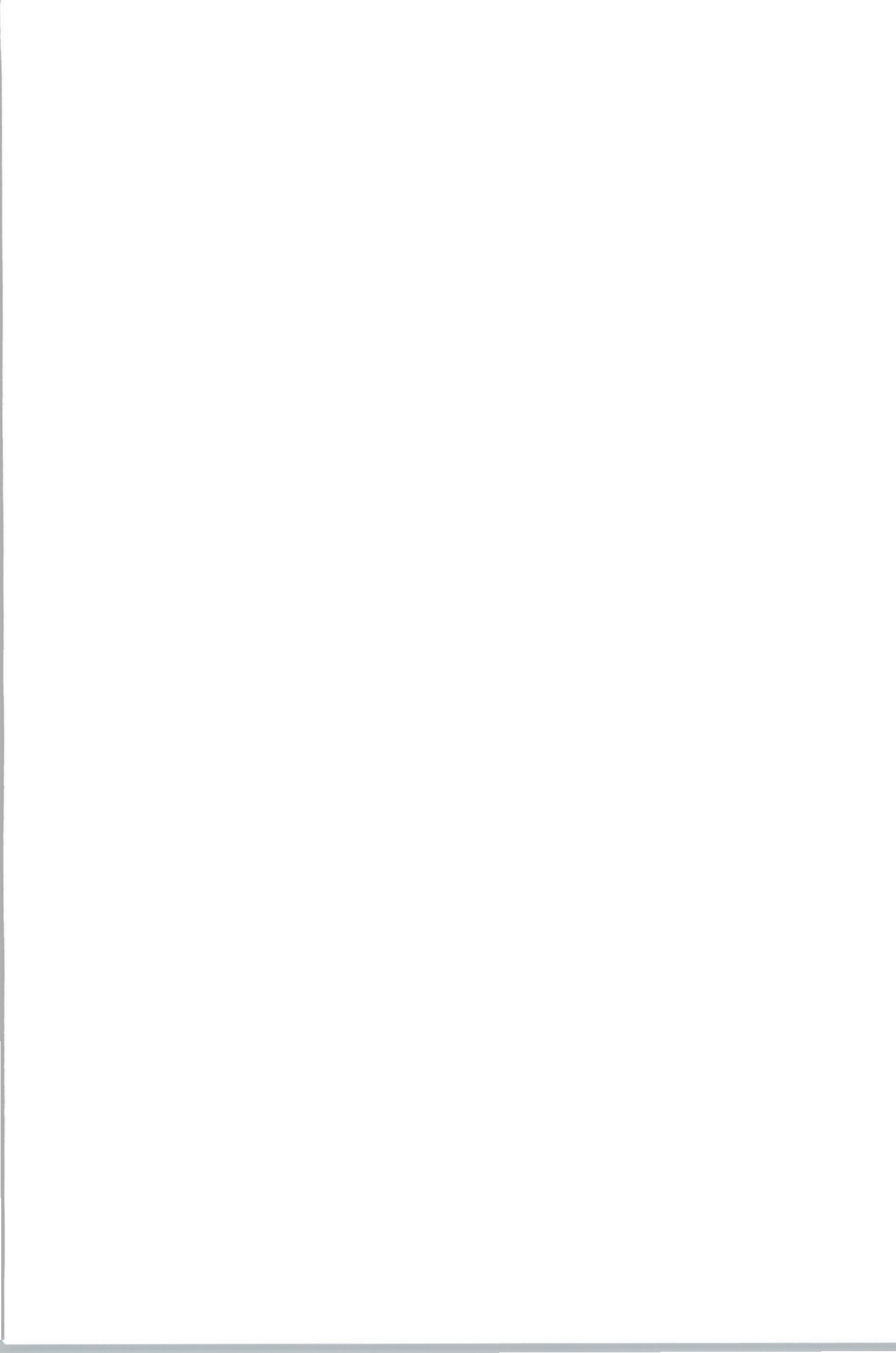
<i>Typic Haplohumult, coarse-loamy, mixed, mesic</i>	A6d4 P2 CSN	161
--	-------------	-----

Elenco delle tavole fuori testo

Tavola 1	Suoli del Livello fondamentale della Pianura (Lfp)
Tavola 2	Suoli del Livello fondamentale della Pianura
Tavola 3	Suoli e ambienti del Livello fondamentale della Pianura
Tavola 4	Aree di transizione
Tavola 5	Paesaggi delle aree umide
Tavola 6	Suoli delle aree umide o con falda subsuperficiale
Tavola 7	Settore vallivo
Tavola 8	Settore vallivo, aree attive

Elenco delle carte allegate

1	Carta pedologica (scala 1:25.000)
2	Carte derivate (scala 1:50.000)
	- Carta della capacità d'uso dei suoli
	- Carta della fertilità dei suoli
	- Carta del deficit idrico teorico per il mais
	- Carta della capacità produttiva per il mais



Introduzione

Nel 1986 l'Amministrazione del Consorzio Parco Ticino decise di richiedere all'ERSAL uno studio sui suoli del proprio territorio. A seguito di tale richiesta, inserita nel Progetto Carta pedologica Regione Lombardia, si sta ora completando il rilievo di tutto il territorio del Parco: una superficie di oltre 92.000 ettari.

Questa prima area di rilevamento, di dimensioni contenute (9.250 ettari), può dunque ritenersi per vari motivi sperimentale e particolarmente significativa. Viene infatti messa in atto una forma di collaborazione operativa tra l'Ente coordinatore dell'intero Progetto Carta pedologica e l'Ente direttamente coinvolto nell'utilizzo degli strumenti approntati per la gestione del territorio. Inoltre, in questo caso, si ha la possibilità di collegarsi con strumenti di pianificazione unitaria, quali il Piano Territoriale di Coordinamento e i Piani di Settore.

L'area dell'Abbiatense è stata scelta per il suo significato nell'equilibrio complessivo nel territorio del Parco e per la presenza di un'agricoltura intensiva a prevalente indirizzo cerealicolo-zootecnico: le scelte di politica agraria del Parco intendono infatti privilegiare gli indirizzi produttivi che consentano una gestione corretta delle risorse agronomiche senza provocare un pesante impatto ambientale.

Non si dimentichi peraltro che l'area presenta settori d'intensa urbanizzazione (sono comprese le città di Magenta e Abbiategrasso) e zone di degrado del suolo (cave d'inerti, ora prevalentemente inattive), per una superficie pari a più del 15% dell'intero territorio. Non è quindi irrilevante il problema della competizione fra agricoltura ed espansione urbana per l'utilizzo delle superfici.

La ricerca ha messo in evidenza differenze sensibili di ambiente pedologico, correlate alle dinamiche geomorfologiche prevalentemente fluviali (zone inondabili), all'acqua (presente sia sulle superfici della pianura, sia nella Valle del Ticino, sotto forma di fontanili e zone umide) e in misura consistente, alle pratiche agricole e in generale al secolare intervento dell'uomo. Le trasformazioni recenti dei suoli della valle fluviale sono infatti da attribuirsi principalmente all'uomo, che ha operato colamenti delle aree più depresse e ha trasportato nelle zone acquitrinose e instabili terra e inerti di varia provenienza, dando origine a uno strato superficiale di suolo antropico.

Dal punto di vista applicativo le carte prodotte forniscono un primo contributo alla pianificazione territoriale e ai programmi di assistenza tecnica in agricoltura, anche se, considerata la scala di realizzazione, molti approfondimenti andranno in seguito sviluppati. Tra gli esempi possibili, si vedano le conclusioni della Carta della fertilità, che evidenziano i caratteri di acidità dei suoli, la diffusa carenza di potassio e situazioni di scarso contenuto di sostanza organica.

Infine, vale la pena di ricordare che attualmente il Consorzio del Parco è impegnato nella fase tecnico-attuativa della revisione del Piano Territoriale di Coordinamento, e che in tale contesto le conclusioni dei rilievi pedologici possono fornire un significativo contributo conoscitivo e operativo.



Capitolo 1

Inquadramento geografico

Nel presente studio viene esaminata un'area costituita dal territorio di quattro comuni, facenti parte del Parco Lombardo della Valle del Ticino: Magenta (sede dell'amministrazione del Parco), Robecco sul Naviglio, Cassinetta di Lugagnano e Abbiategrasso.

Il Parco del Ticino si estende in direzione NO-SE, in una fascia di ampiezza variabile attorno al fiume, che lambisce, dal lato lombardo, le province di Varese, Milano e Pavia; i comuni oggetto di indagine ricadono tutti nella provincia di Milano, al confine con quella di Pavia, cioè nella parte medio-bassa del Parco.

L'area (v. fig. 1) è inquadrata nelle seguenti sezioni della carta tecnica regionale in scala 1:10.000: A6d2, A6d3, A6d4, A6d5, A6e2, A6e3, A6e4, A6e5, A7e1; la sua estensione totale ammonta a 9251 ha.

Dal punto di vista dell'inserimento nel tessuto geografico umano circostante, l'area è collocata tra due medie direttrici di viabilità, la strada statale n. 11, in direzione E-O, che tocca numerosi piccoli centri urbani e industriali dell'hinterland milanese, e attraversa Magenta, e la strada statale n. 494 Vigevanese, in direzione NE-SO, che collega Milano a Mortara e Alessandria, passando per Abbiategrasso e Vigevano.

Parallelamente a queste strade si snodano le linee ferroviarie statali Milano-Torino e Milano-Mortara-Alessandria. Queste direttrici attraversano l'area esaminata, ma non ne collegano i centri, che sono messi in comunicazione da strade secondarie. Tangente all'area abbiamo poi l'autostrada A4 Torino-Venezia, che passa a Nord, nei pressi dei comuni di Marcallo con Casone e di Bernate.

La superficie urbanizzata ammontava, nel 1978, a circa 990 ha (fonte: Parco Ticino, studio in corso), pari al 10,7% del totale; è però molto probabile che da allora l'estensione urbanizzata sia aumentata sensibilmente, soprattutto a carico delle zone periferiche dei centri maggiori.

La popolazione residente al 25/10/1981 (ISTAT, 1984) ammontava a 57307 abitanti. E' da notare che nell'area studiata, accanto a Comuni come Abbiategrasso e Magenta, importanti per estensione e popolazione, ne compaiono di molto piccoli, come Cassinetta, con estensione di poche centinaia di ettari.

La morfologia del terreno è nettamente pianeggiante, caratterizzata fisicamente dalla grande incisione del fiume e dalla sua opera di terrazzamento e rimodellamento. Grande importanza presentano, per l'idrografia della zona, le diffuse opere di canalizzazione attuate nel passato anche remoto per irrigare, regimare le acque, fornire vie di comunicazione; i *navigli* costituiscono a tutt'oggi uno degli aspetti più caratterizzanti dell'intera area. In particolare troviamo il Naviglio Grande, che per un tratto corre in direzione NO-SE, per poi dirigere nettamente ad Est verso Milano all'altezza di Abbiategrasso e diramarsi nel Naviglio di Bereguardo, che prosegue verso Sud. Di più recente costruzione abbiamo il Canale scolmatore delle piene Nord Ovest Milano, con scopi di regimazione.

Le superfici d'acqua (lanche, canali, ecc.) occupano una percentuale sensibile del territorio: 116 ha, pari all'1,25% del totale.

La destinazione a Parco dell'area indirizza sensibilmente le attività economiche; queste sono improntate nettamente verso l'agricoltura nella fascia est, mentre nelle zone più vicine al Ticino, ricche di aspetti naturalistici di grande importanza (flora e fauna delle zone umide, delle rive, delle lanche, ecc.) si orientano verso la selvicoltura (pioppeti), la conservazione ambientale e l'uso ricreativo-culturale. Da ricordare a tale riguardo anche la presenza di importanti valenze archeologiche, con ritrovamenti di materiali riferibili all'età del bronzo (Abbategrasso), mentre più a Nord, in provincia di Varese, si sono riscontrati importanti insediamenti dell'età del ferro (civiltà di Golasecca).

Inquadramento geografico

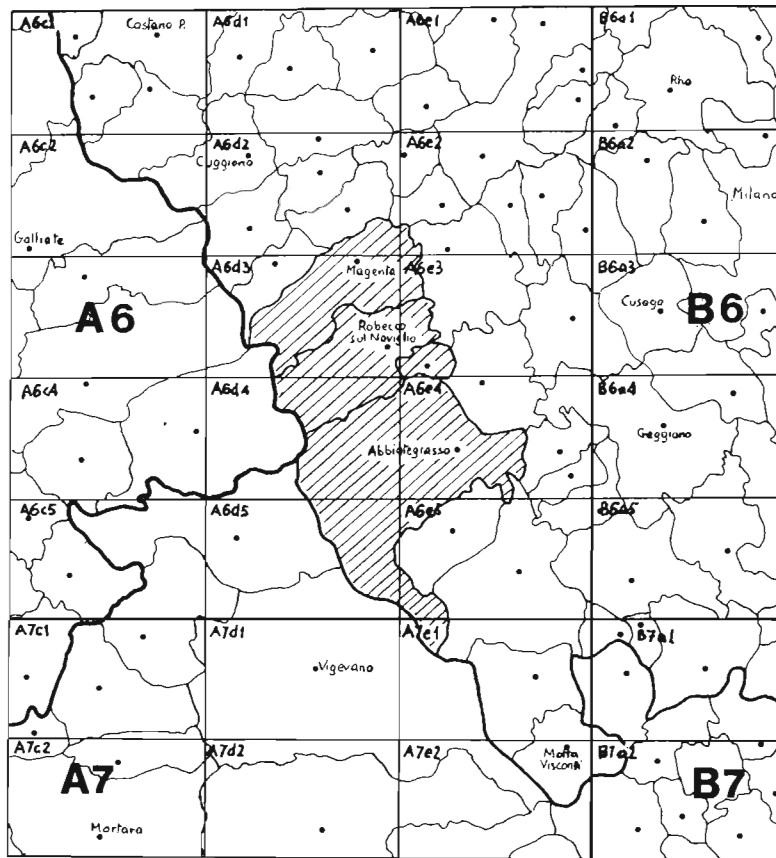


Figura 1. L'area di rilevamento (comuni di Magenta, Robecco sul Naviglio, Cassinetta di Lugagnano e Abbiategrasso) nel quadro delle sezioni della Carta Tecnica Regionale (CTR).

Capitolo 2

Aspetti ambientali

2.1 Clima

All'interno e nelle vicinanze della zona studiata esistono o esistevano nell'immediato passato varie stazioni per la misura delle precipitazioni atmosferiche, mentre molto meno numerosi sono i punti di rilevamento della temperatura e degli altri parametri meteorologici. Per la stazione di Abbiategrasso, in particolare, si dispone delle serie storiche seguenti (Servizio Idrografico, 1966; TEI, 1982):

Temperatura	1926-1955 (5 annate mancanti)
Precipitazioni	1895-1972

Poiché Abbiategrasso fa parte della zona studiata, si è considerato sufficiente l'insieme dei dati termopluviometrici forniti da tale stazione, anche in rapporto alla ridotta variabilità (almeno ai fini climatici) della morfologia ed altimetria dell'area.

Tuttavia, volendo calcolare il parametro evapotraspirativo mediante la formula di Penman, si è reso necessario il ricorso ad altri dati climatici (umidità relativa, ventosità, copertura del cielo); quelli utilizzati fanno capo alla stazione di Novara Cameri, la più vicina all'area in esame per la quale esistessero sufficienti dati: il periodo preso in esame va dal 1974 al 1983 (ISTAT, annate varie).

La *temperatura* dell'aria (tabella 1) presenta un valore medio annuale di 12,9 °C, con un'escursione media annua (differenza fra la temperatura media di luglio e quella di gennaio) di 23,8 °C: pertanto il clima, dal punto di vista termico, può essere considerato di tipo *continentale*.

Le *precipitazioni* sono discretamente abbondanti: la media annuale è di circa 1000 mm. La distribuzione presenta un massimo in autunno (novembre) e un minimo in inverno (febbraio): quest'ultimo è esattamente la metà del massimo. Il regime pluviometrico è quello sublitoraneo, probabilmente assimilabile al *sublitoraneo padano* (Ottone & Rossetti, 1980).

Il calcolo dell'*evapotraspirazione* è stato condotto tramite due procedimenti fondamentali: quello di Thornthwaite e quello di Penman. Il primo di essi (Thornthwaite), pur essendo quello generalmente più utilizzato a motivo della semplicità di calcolo (si serve unicamente della temperatura), è anche quello che generalmente fornisce i risultati meno attendibili: per la stazione di Abbiategrasso conduce a stimare l'ETO (evapotraspirazione di riferimento) in circa 770 mm/anno. Il secondo procedimento (Penman, secondo la metodica proposta dalla FAO - Doorembos & Pruitt, 1976), pur necessitando di altri parametri del clima, fornisce di solito valori più rispondenti alla realtà: nel nostro caso, la stima dell'ETO si innalza fino a circa 950 mm/anno. Ritenendo quest'ultima valutazione più attendibile della precedente, se ne è fatto uso nelle successive elaborazioni (regime idrico e bilancio idrico dei suoli).

Definizione del clima: secondo la classificazione di Köppen (Hufty, 1976), il clima dell'area appartiene al tipo dei climi temperati caldi piovosi con estate fresca (Cfb).

Secondo Mori (1957) il clima è quello tipicamente padano, con aspetti di continentalità e distribuzione delle piogge non troppo disforme durante l'anno.

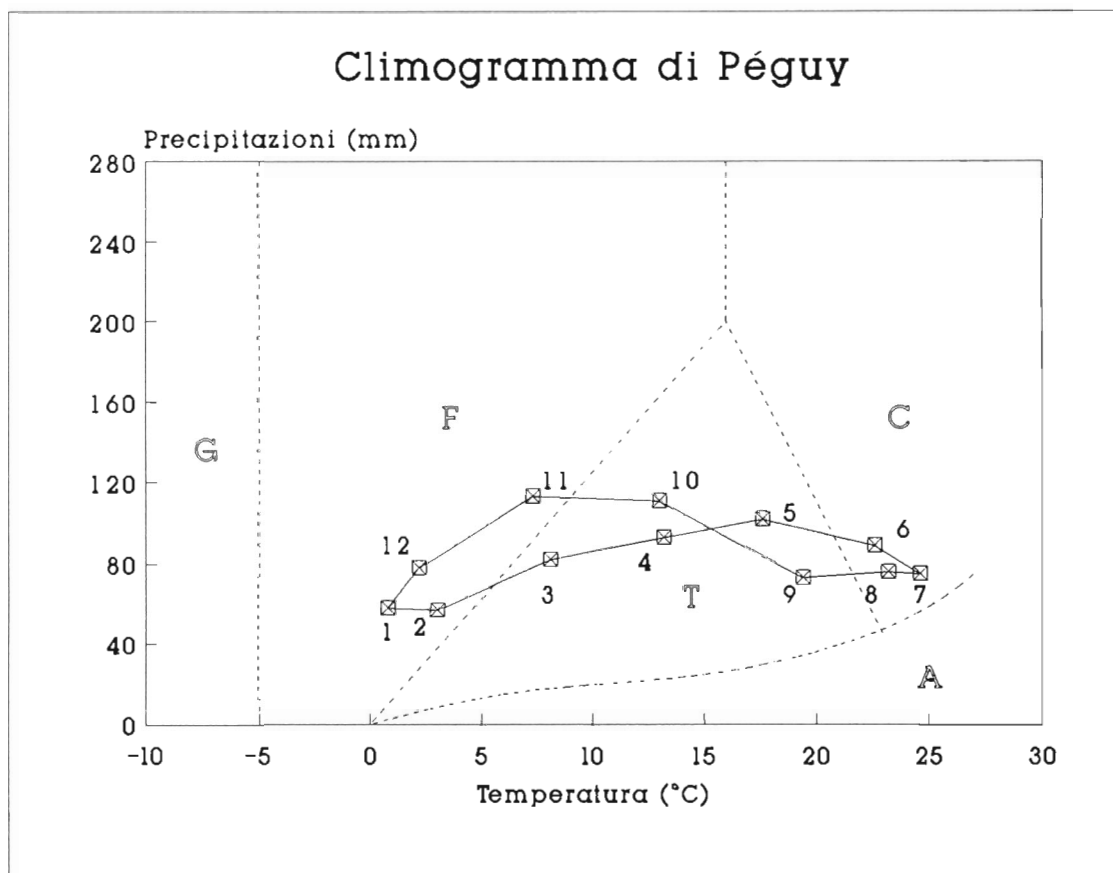


Figura 2. Climogramma di Péguy per Abbiategrosso.

Il climogramma di Péguy (fig. 2) per la stazione di Abbiategrosso definisce la presenza di cinque mesi temperati (marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre), quattro freddi e umidi (gennaio, febbraio, novembre e dicembre), tre caldi e umidi (giugno, luglio e agosto).

Per applicare la formula climatica di Thornthwaite (Casalicchio *et al.*, 1979) è necessario definire in precedenza l'indice di aridità (Ia), quello di umidità (Ih) e quello di umidità globale (Im); nel nostro caso si è fatto riferimento all'ETo secondo Penman, pur conservando il bilancio secondo Thornthwaite. Poiché $Ia=16,48$; $Ih=23,04$; $Im=6,56$ e Ce (concentrazione estiva dell'efficienza termica)=50,69%; è possibile classificare il clima dell'area come umido-subumido, varietà terzo mesotermico, con piccola o nulla deficienza idrica, con concentrazione estiva dell'efficienza termica pari al 50,69% (formula climatica C2 B'3 r b'4).

Indici climatici: ne sono stati esaminati alcuni, per meglio inquadrare l'area anche riguardo ad aspetti erosivi, pedogenetici e produttivi in termini biologici (Belloni, 1975).

Il pluviofattore di Lang ($Pf=77,96$) indica che il clima, moderatamente umido, dovrebbe tendere alla formazione di terre brune.

L'angolo di continentalità igrica di Gams ($\alpha=6^{\circ}54'$) suggerisce che l'area rientra nel piano fitoclimatico basale (latifoglie eliofile frammiste a specie xerotermiche e termofile).

L'indice della capacità erosiva del clima di Fournier non presenta valori elevati ($K=12,68$).

Il drenaggio calcolato di Aubert & Henin ($D=361,91$) è anch'esso piuttosto basso, testimoniando della ridotta possibilità (a livello climatico) dei fenomeni franosi ed erosivi in genere.

Il fattore di lisciviazione di Crowther ($F1=49,03$), pur non essendo molto elevato, depone a favore dell'esistenza di fenomeni di lisciviazione.

L'indice di Paterson ($IP=342,44$), infine, stabilisce che le condizioni climatiche dell'area in studio potrebbero consentire una produzione annua di legno pari a circa 6 mc/ettaro.

Aspetti ambientali

Il calcolo dell'*assolazione* (Bartorelli, 1967), condotto per una superficie orizzontale posta circa al centro dell'area considerata, conduce a un valore annuo di 1978 hn.

Tabella 1. Dati climatici dell'area e delle zone limitrofe.

MESI	Temp. media aria °C	Preci- pitaz. mm	Umid. relat. media %	Vento- sità media km/d	Coper- tura cielo ottavi	ETo Thorn- thwaite mm	ETo Penman mm
Gennaio	0,8	58	85,9	38,4	4,5	1	11
Febbraio	3,0	57	83,2	44,8	4,7	5	22
Marzo	8,1	82	78,2	54,7	4,6	26	53
Aprile	13,2	93	70,1	134,7	4,4	56	97
Maggio	17,6	102	74,5	84,8	4,3	96	130
Giugno	22,6	89	71,5	72,1	3,8	138	167
Luglio	24,6	75	71,5	54,3	3,2	158	176
Agosto	23,2	76	75,2	58,8	3,6	134	136
Settembre	19,4	73	82,1	39,0	3,7	91	85
Ottobre	13,0	111	85,7	33,6	4,1	46	43
Novembre	7,3	113	85,5	37,1	4,4	17	17
Dicembre	2,2	78	86,7	32,5	4,3	3	8
Anno	12,9	1007	79,2	57,1	4,1	771	945

2.2 Geomorfologia

2.2.1 Assetto geomorfologico generale

L'intera area di rilevamento è caratterizzata dalla depressione valliva del F. Ticino, inserita nel contesto della pianura "diluviiale recente" o Livello fondamentale della Pianura (LFP). Con tali termini s'intende genericamente l'insieme delle alluvioni fluvio-glaciali e fluviali pleistoceniche (in questa area attribuite al livello Wurm I) che costituiscono, con morfologia subpianeggiante, le superfici modali della pianura lombarda (fig. 3).

La pianura presenta, a valle degli apparati morenico-fluvio-glaciali più antichi, una blanda inclinazione verso sud, tipica di un'ampia conoide, nella quale il solco del Ticino si distingue nettamente rispetto agli altri elementi morfologici minori.

Nella zona centrale, tra Boffalora e Vigevano, la valle è ampia da 4 a 6 km con una depressione di 25-30 metri complessivi. Lungo il suo asse, diretto NNO-SSE, la valle presenta pendenze medie moderate, comunque inferiori al 2 per mille (fig. 4). Le superfici del LFP hanno invece pendenze leggermente superiori (2,1-2,2 per mille), cosicché l'altezza delle scarpate morfologiche che separano le due superfici va riducendosi gradualmente da nord a sud.

I depositi alluvionali vallivi sono attribuiti all'Alluvium olocenico, mentre alcune piccole superfici intermedie e alcuni conoidi al margine del terrazzo pleistocenico vengono assegnati ad una fase pluviale appena precedente, tardo-wurmiana.

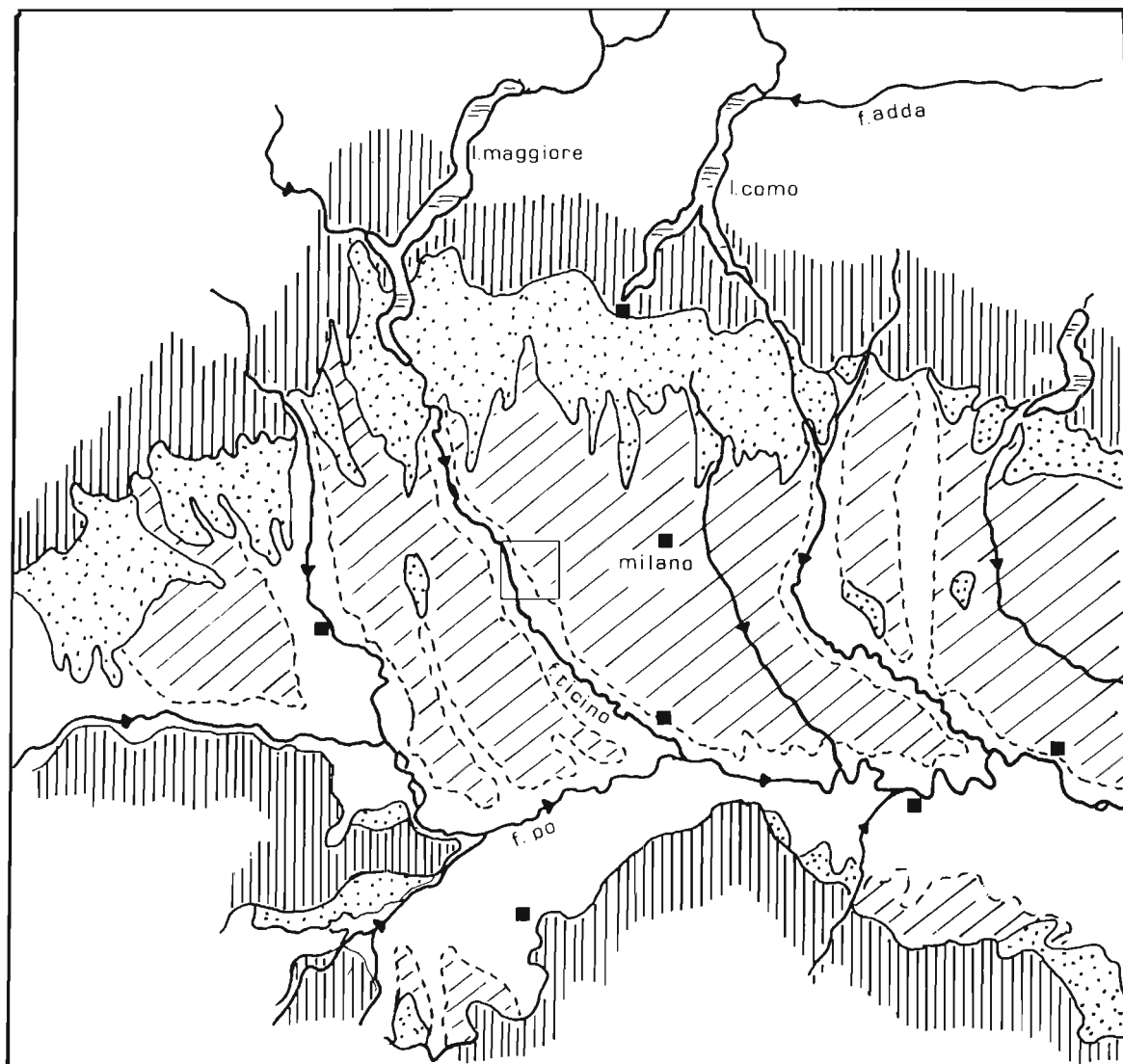


Figura 3. Inquadramento geografico e geologico.

Legenda

- | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
|  | Alluvioni oloceniche |  | Affioramenti lapidei prequaternari |
|  | Fluvioglaciale e fluviale wurmiano |  | Corsi d'acqua |
|  | Fluvioglaciale prewurmiano e depositi morenici |  | Area di studio |

Quanto ai substrati pedogenetici, si può ricordare che nella zona studiata si è sempre in presenza di depositi sciolti, a volte piuttosto costipati, prevalentemente ghiaioso-sabbiosi a sabbie grossolane. In alcune zone si ritrovano sabbie più fini, fortemente limose a sud di Abbiategrasso. In generale, comunque, le sabbie, intercalate con materiali più fini, tendono a prendere il sopravvento solo più a sud. L'alveo fluviale è caratterizzato, invece, da ghiaie ciottolose.

Dal punto di vista litologico i materiali presentano una certa variabilità, con prevalenza netta di rocce acide cristalline: gli elementi carbonatici sono rari o già alterati.

2.2.2 Caratteri geomorfologici del Livello fondamentale della Pianura

L'assetto morfologico e l'ordinamento antropico del sistema dei canali e dei campi segue una direzione preferenziale da NNO a SSE, parallelamente al bordo occidentale del terrazzo in questione.

Sono assai rari gli elementi ancora visibili che interrompono questa monotona morfologia subpianeggiante. Tali elementi sono sostanzialmente costituiti dalle tracce assai labili di paleoalvei, sulle superfici interne del terrazzo del LfP, e da tracce più visibili e incise presso l'orlo drenante della valle del Ticino.

Questi alvei postwurmiani abbandonati, colmati spesso di sedimenti e modellati dall'uomo, presentano una morfologia riconoscibile per non più di 2 km dall'orlo del terrazzo, con dislivelli negativi massimi dell'incisione pari a 1-3 metri. Il più evidente ed esteso è quello visibile presso la località Cascinazza in Comune di Robecco sul Naviglio, la cui origine può essere rintracciata ipoteticamente subito a sud di Magenta (foto 1). Il percorso del paleoalveo interessa in parte anche il terrazzo sottostante e la valle del Ticino.

Un'altra evidente depressione è riconoscibile fra Casterno e Carpenzago ed ha andamento contorto, fortemente interessato, nella sua parte terminale, da attività di escavazione.

Altre tracce di possibili paleoalvei, senza depressione morfologica, possono essere individuate subito a nord di Abbiategrasso. E' anche probabile che questo abitato nasconda la prosecuzione verso est di una depressione riconoscibile sulle superfici terrazzate minori collocate ad occidente della città.

Una situazione particolare caratterizza l'area a sud-est di Abbiategrasso. Qui si ritrova un'ampia zona di terreni a substrati sabbioso-ghiaiosi, inserita tra fasce di sedimenti sabbioso-limosi compatti. L'area è intensamente utilizzata per le colture risicole, che probabilmente sfruttano tali differenze di substrato, ma sono esse stesse all'origine di fenomeni fisici particolari quali il forte compattamento degli orizzonti di superficie (foto 5 e 6).

2.2.3 Caratteri geomorfologici delle zone di transizione e dei terrazzi intermedi

Il principale di tali terrazzi, collocati tra valle del Ticino e LfP, si sviluppa per lungo tratto ad ovest di Abbiategrasso, con un'ampiezza variabile tra 500 e 1250 m circa ed una quota di 5-7 metri inferiore rispetto a quella del LfP (foto di copertina).

Le pendenze dell'intera superficie, verso SSE, sembrano più simili a quelle tipiche della valle del Ticino che a quelle del LfP. Del resto, l'analisi pedologica ha mostrato che tali superfici sono da attribuire ad una fase di attività erosiva postwurmiana.

La continuità di tale terrazzo è peraltro interrotta da almeno 3 zone leggermente depresse, corrispondenti in due casi alle parti terminali di paleovalle provenienti dal LfP e, nell'altro caso, alla zona di origine di una paleovalle diretta verso SE (sud di Abbiategrasso).

Sempre in quest'area si trova un livello terrazzato forse collegabile alle superfici più alte delle alluvioni vallive del Ticino, rispetto alle quali è tuttavia sopraelevato di almeno 5 metri. In questa sede tale lembo di terrazzo è considerato separatamente e denominato "terrazzo della cascina Morosina" (foto 12).

Più a nord, in corrispondenza dell'abitato di Casterno, si riconosce un'ulteriore superficie, ribassata di 3-4 metri rispetto al LfP: essa potrebbe rappresentare la continuazione meridionale, poi troncata, della paleovalle proveniente da Carpenzago.

L'altezza delle scarpate tra LfP e piana del Ticino varia complessivamente attorno a 20 m, in uno o più gradini e con pendenze sempre superiori al 10%.

Quasi tutte queste superfici acclivi di transizione sono interessate da attività di cava, oggi non più attive ma di forte impatto ambientale, con modificazione evidente della morfologia originale (par. 3.3 e foto 9).

Nei tratti meno interessati dalle cave si riconoscono depositi colluviali di piede versante, spesso saturi d'acqua drenata dalla scarpata stessa del terrazzo (foto 14), o vere e proprie piccole conoidi che si aprono verso la valle del Ticino (a Pontevecchio, tra Carpenzago e Casterno e nella zona di "Pietrasanta" a valle del paleoalveo della Cascinazza).

2.2.4 Caratteri geomorfologici delle superfici non attive della Valle del Ticino

La complessa morfologia del settore vallivo del Ticino è ovviamente legata al forte dinamismo olocenico del fiume e alle intense opere di regimazione idraulica e modellamento da parte dell'uomo.

Dal margine orientale della valle al corso attivo del Ticino vi è un dislivello complessivo di 8-10 m, superato con una serie di piccole scarpate che segnano il limite di superfici con sedimenti via via più recenti (foto 22).

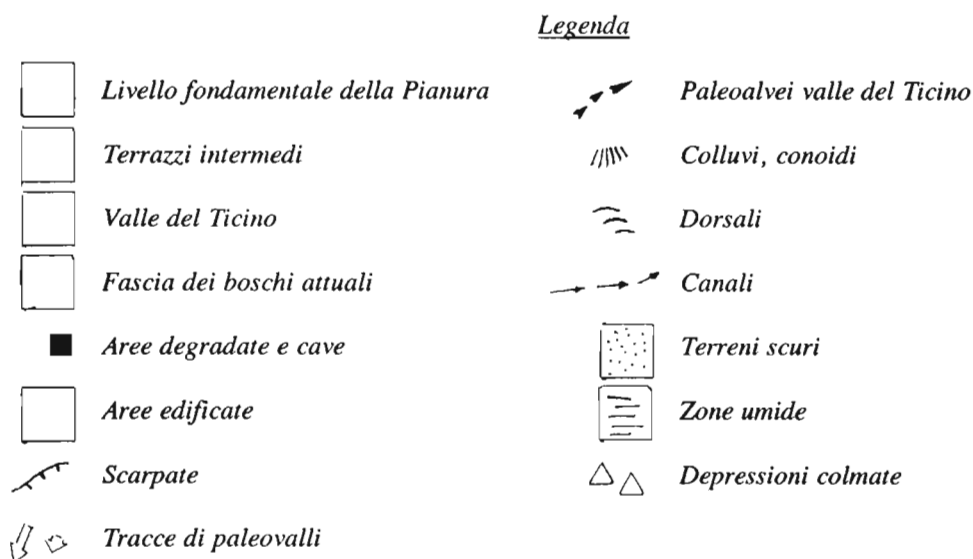
La delimitazione di tali piccoli terrazzi non è agevole e univoca, cosicché si possono dare varie interpretazioni della situazione geomorfologica; quella utilizzata in questo caso è schematizzata in fig. 5. Il limite morfologico più evidente è quello tra livello superiore, più interno, collegabile con il terrazzo della cascina Morosina, e livelli più occidentali, a loro volta separabili in più sottolivelli separati da scarpate anche inferiori ad 1 metro.

La maggior parte delle scarpate ha scarsa continuità, ma può essere sottolineata dal percorso dei principali canali irrigui. Molti di tali canali ricalcano vecchi alvei e le stesse tracce di divagazione della corrente nella piana alluvionale un tempo attiva.

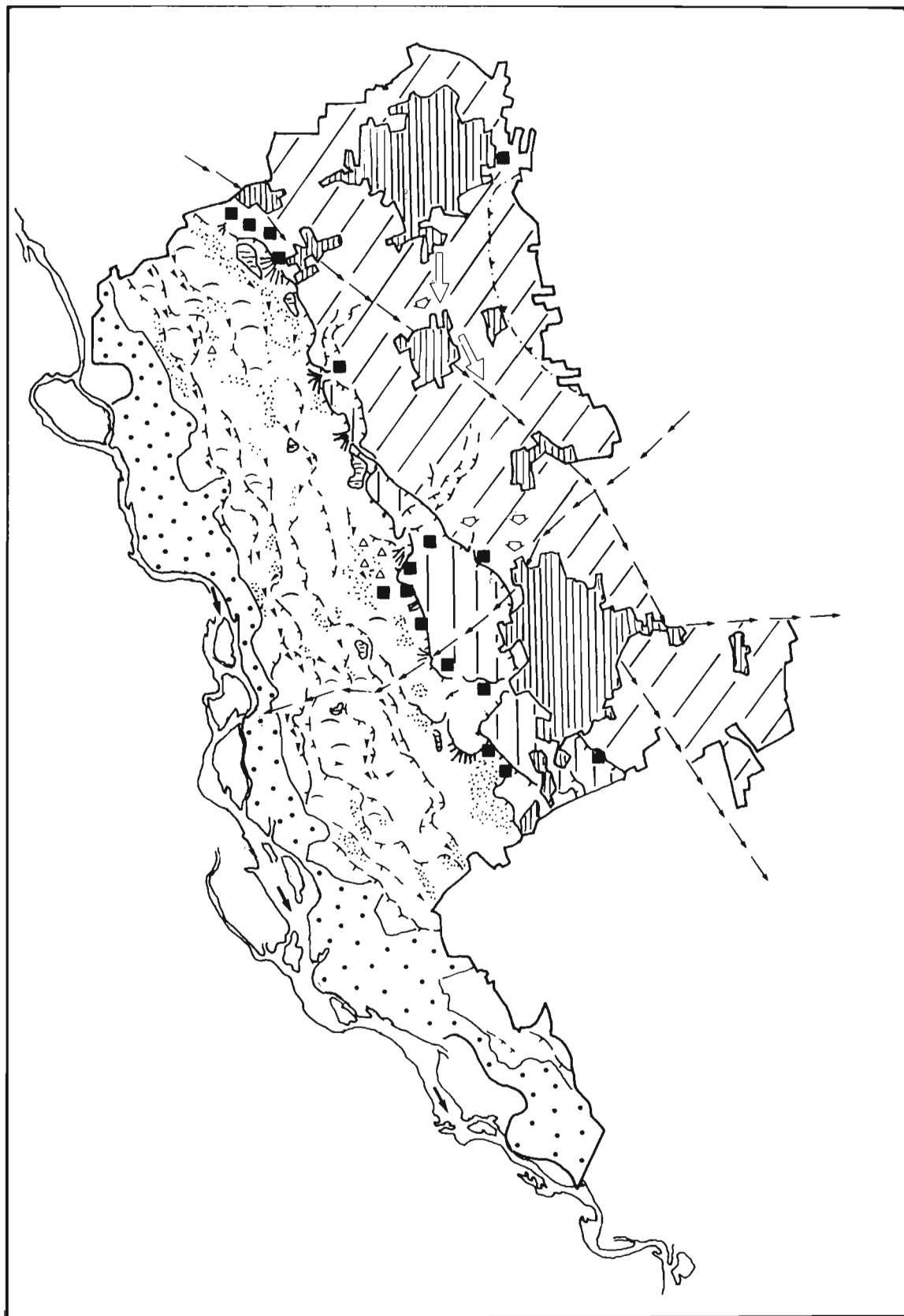
In genere tutti questi percorsi presentano una morfologia leggermente depressa e, oltre che alla base di scarpate di terrazzo, possono essere posti al contorno di lievi dorsali. Sono anche segnalati dalla presenza in superficie di suoli scuri, umidi e molto organici, e da livelli torbosi sepolti (foto 15).

In tutta la fascia valliva la morfologia del terreno è dunque leggermente mossa: sono stati separati lembi di superfici in leggero rilievo, lembi subpianeggianti e lembi in lieve depressione morfologica. Non si sono, tuttavia, riconosciuti veri e propri "dossi" d'origine alluvionale, salvo in un caso, a sud della cascina Barcella, in comune di Robecco S.N.: in corrispondenza di tale geo-forma si trova un deposito ghiaioso-ciottoloso (barra fluviale?) con un potente strato organo-minerale in superficie.

Figura 4. Elementi geomorfologici.



Aspetti ambientali



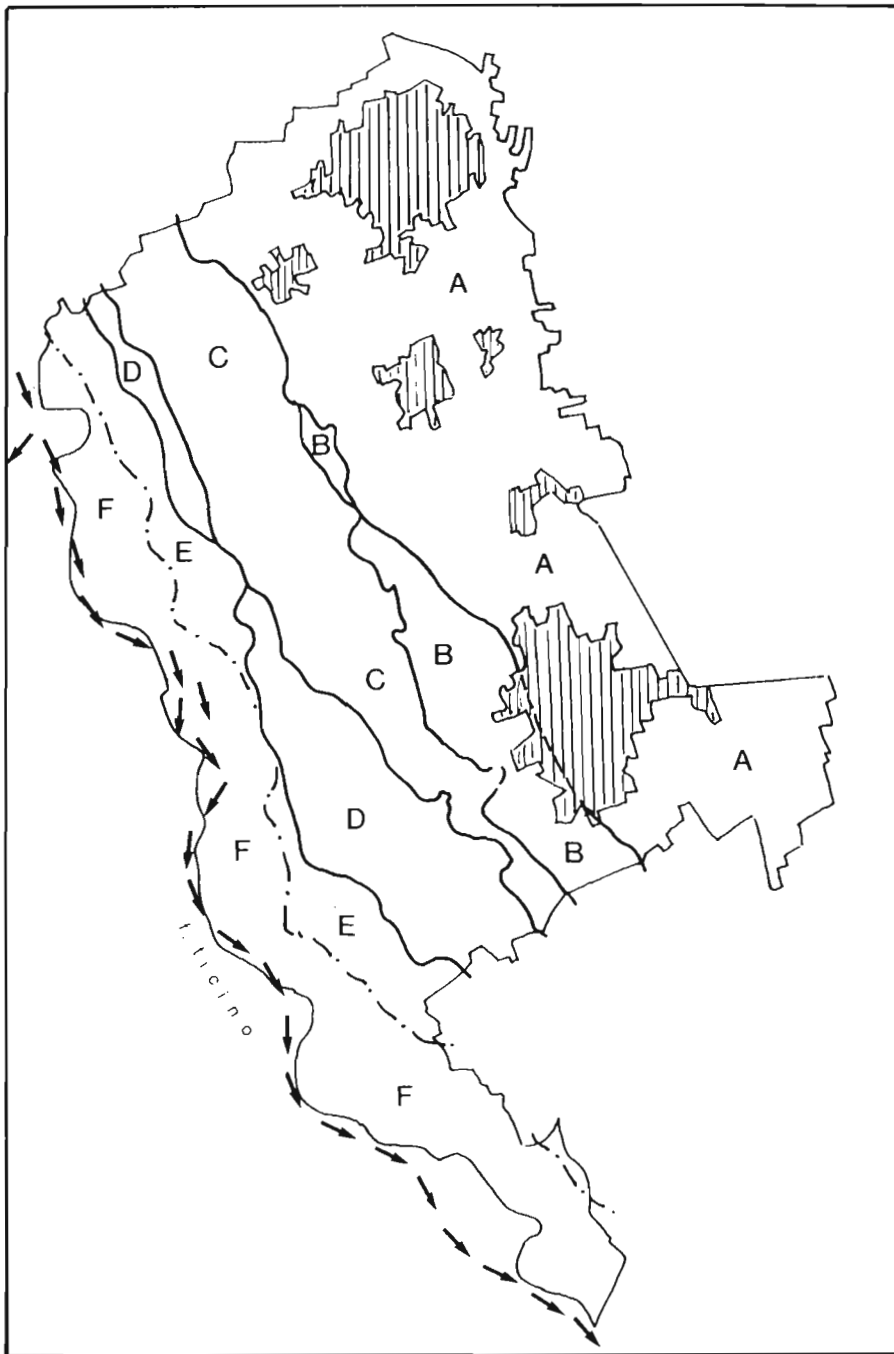


Figura 5. Schema delle superfici terrazzate (A = Livello fondamentale della Pianura; B = terrazzi intermedi di Casterno e Abbiategrasso; C = livelli vallivi più elevati; D = livelli vallivi intermedi, a volte d'incerta collocazione; E = livelli terrazzati inferiori, coltivati; F = fascia fluviale attiva, boscata).

2.2.5 Caratteri geomorfologici delle aree attive della Valle del Ticino

La "fascia attiva" del fiume Ticino corrisponde in buona parte all'area interessata dagli attuali boschi, ma si estende anche all'esterno di essi, andando ad interessare aree agricole ed edifici soprattutto nella zona meridionale del territorio considerato, a cavallo della linea ferroviaria Milano-Mortara.

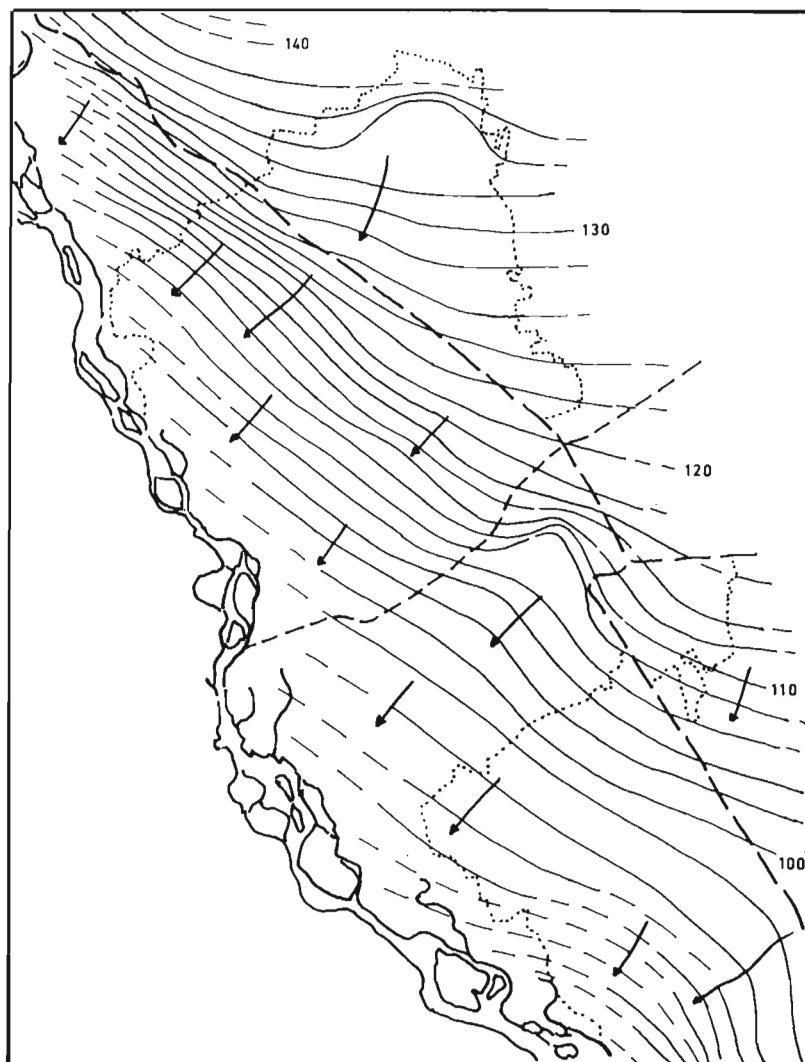
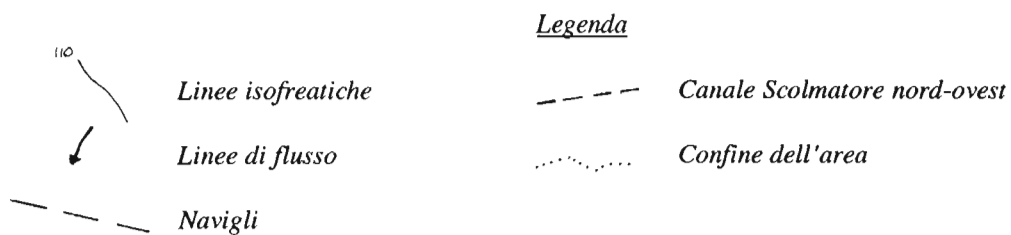


Figura 6. La falda freatica al novembre 1979 (Provincia di Milano, 1983).



Per "fascia attiva" si è intesa quella indicata come tale dal relativo Piano di Settore, elaborato dal Consorzio Parco Ticino, tenendo conto dell'evoluzione secolare del fiume e degli eventi di piena succedutisi dal 1880 ad oggi. Tale fascia è delimitata in fig. 7.

L'alveo presenta comunque una elevata mobilità e annualmente possono essere aperti e abbandonati vecchi e nuovi canali. Si tratta, in genere, di un alveo con pochi rami principali mobili ed evidenti isole fluviali, non ancora ad andamento meandriforme. Le condizioni naturali e gli interventi antropici rendono instabile la situazione e incerte le previsioni sull'evoluzione dell'alveo.

Nell'area sono presenti limitate opere di arginatura nei tratti tra Capanna Vecchia e Capanna Nuova di Abbiategrasso e a monte del ponte ferroviario-stradale di Vigevano.

E' assai interessante la morfologia delle aree boscate prossime al fiume. Spesso si tratta di superfici ghiaiose piuttosto asciutte (foto 26), segnate dal percorso inattivo di canali secondari e dalla presenza di numerosissime barre o argini ciottoloso-ghiaiosi in assetto caotico.

In altri settori il terreno ha invece morfologia più regolare e localmente si trovano materiali a granulometrie sabbiose.

2.2.6 Aspetti idrogeologici

La presenza della valle incisa del Ticino ha una forte influenza anche sulle ricche falde idriche presenti nel sottosuolo della pianura.

La falda freatica risente direttamente dell'azione drenante operata dal fiume e le linee isopiezometriche, che rappresentano la superficie superiore della zona saturata d'acqua nel sottosuolo, passano da una direzione E-O ad una NNO-SSE (fig. 6), a partire da circa 5 km di distanza dal fiume.

Le linee di flusso sotterraneo dell'acqua sono dirette perpendicolarmente al fiume, che viene così alimentato dalla falda in modo sia occulto sia palese, attraverso l'apporto delle numerose risorgenze idriche interne alla Valle. Tale fenomeno è assai evidente anche nella zona di studio, dove sono rinvenibili zone umide e polle idriche, soprattutto al piede della scarpata principale che separa la valle del Ticino dal LfP (foto 14).

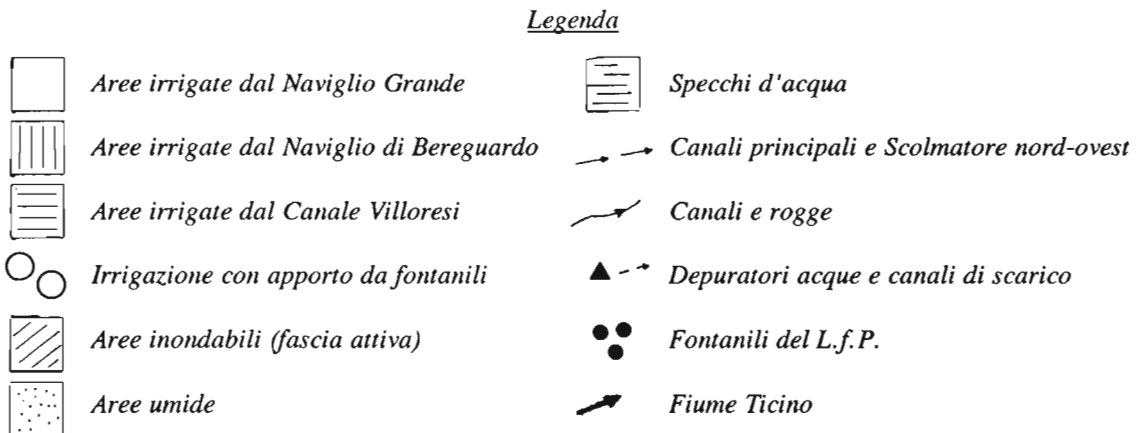
La falda freatica si avvicina considerevolmente alla superficie del suolo anche sulla pianura a sud di Magenta, dove ha inizio la fascia di territorio interessata da fontanili attivi. In generale sul LfP la profondità della falda freatica dalla superficie del suolo è assai ridotta: non superiore a 5-6 metri e spesso inferiore a 2 metri.

Essa presenta un basso gradiente idraulico, due evidenti depressioni in corrispondenza degli abitati di Magenta e Abbiategrasso, e un generale approfondimento del suo livello statico presso l'orlo del terrazzo principale, per la necessità di raccordarsi bruscamente con la base della scarpata. Tuttavia la caratteristica principale è la forte variabilità stagionale della profondità del livello acquifero, in relazione con la periodicità irrigua, e una forte variabilità locale per l'influenza esercitata da canali e rogge.

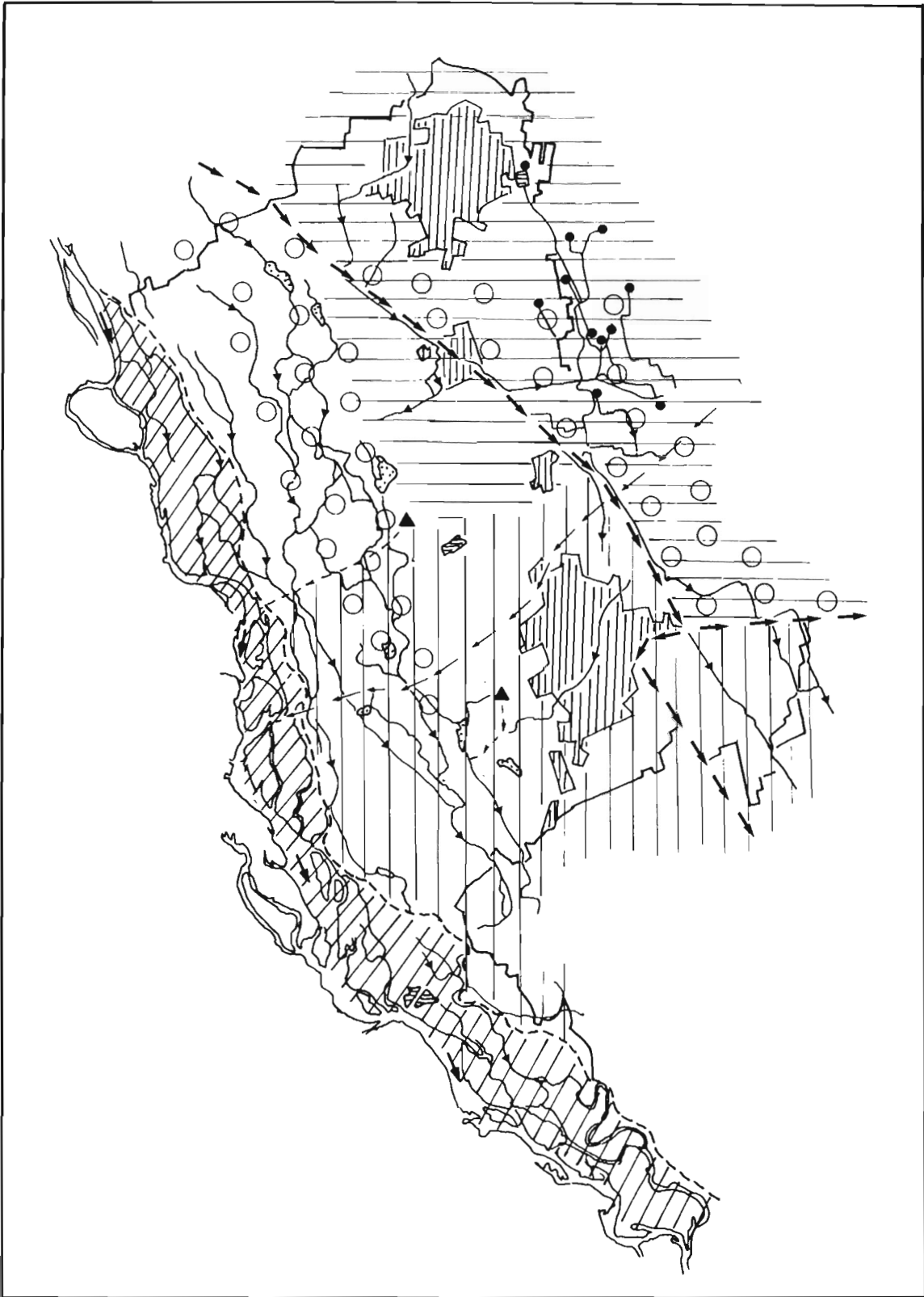
L'oscillazione annuale della falda è compresa tra 1 m e più di 2 metri, con il livello massimo tra giugno e ottobre e il minimo invernale-primaverile (minimo secondario autunnale). Si tenga conto poi che, durante le operazioni di irrigazione, i terreni direttamente interessati rimangono a lungo in condizioni di saturazione fino alla superficie o poco al di sotto di essa.

Diversa la situazione nella valle del Ticino; la falda è prossima alla superficie del suolo quasi ovunque, soprattutto nelle zone interne e in tutte le fasce di terreno più depresse, con l'esclusione della sola fascia boscosa più prossima al fiume. Qui, salvo eccezioni, il livello freatico può trovarsi a profondità leggermente maggiori per l'effetto drenante del solco dell'alveo fluviale attivo del Ticino in condizioni di portata ordinaria o di magra.

Figura 7. Idrografia generale.



Aspetti ambientali



E' comunque assai difficoltoso conoscere la soggiacenza della falda, se non con esplorazioni dirette, sia per la variabilità locale degli apporti dalla superficie, sia per le modifiche antropiche alla superficie del terreno e le sue variazioni morfologiche, sia, infine, per la dimensione delle misure in gioco. Entro 2-3 metri l'acqua è comunque sempre presente ed ha forte influenza sui caratteri dei suoli (foto 19).

In passato, in presenza di una falda ancora più ricca dell'attuale e di terreni spesso organici o torbosi, la valle del Ticino risultava difficilmente percorribile e coltivabile. Solo con un'intensissima opera di ricopertura dei terreni e apporto di materiali alloctoni si è realizzata una sostanziale bonifica e si è giunti a costituire un sufficiente franco di coltivazione (foto 18).

2.2.7 Idrologia

L'idrologia dell'area studiata presenta motivi di notevole interesse, legati alla presenza del fiume e a quella di una serie di grandi canali ed opere idrauliche costruite a partire dal XIII secolo, nonché di una fitta rete irrigua che si sviluppa sia nella valle del Ticino sia sul LfP (fig. 7).

Sull'idrologia del fiume Ticino esistono ricerche specialistiche e rapporti di settore dello stesso Consorzio del Parco Ticino, ai quali si rimanda per ogni approfondimento (v. bibliografia).

Si può qui accennare al regime delle portate, per la cui analisi ci si basa sulle misure effettuate sul fiume all'uscita dal Lago Maggiore (Sesto Calende e sezione della Miorina), vista l'imprecisione dei dati provenienti da altri idrometri.

La portata media annua, su 50 anni di osservazioni, risulta di poco inferiore a $300 \text{ m}^3/\text{sec}$, con un regime nivo-pluviale (cioè con un massimo principale nel periodo tardo primaverile-estivo ed uno secondario, poco espresso, in autunno) (fig. 8). I valori minimi si registrano nel trimestre gennaio-marzo.

La massima piena nota (1868) è stata valutata in $4500 \text{ m}^3/\text{sec}$, mentre nell'ultimo quarantennio raramente si sono raggiunti i $2000 \text{ m}^3/\text{sec}$. La portata di piena ordinaria (raggiunta dal 75% delle piene annuali) è invece pari a $900 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le portate fluviali dipendono, dal 1943, dagli interventi di regolazione all'incile del Lago Maggiore, e sono ovviamente influenzate dalle molte opere idrauliche, di presa e restituzione, che si susseguono lungo il corso del fiume. Determinante rimane comunque l'apporto di acque di falda, per il drenaggio naturale operato dal fiume sulle aree circostanti e per risorgenza in alveo. E' stato calcolato che nel solo tratto Ponte di Boffalora-Ponte di Vigevano le risorgenze in alveo apportino acqua per $14,6 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le numerosissime derivazioni idrauliche dal fiume (Canale Villoresi, Canale Industriale e Navigli, derivazioni ENEL, ecc.) ne riducono sensibilmente la portata, alla cui ricostituzione provvedono gradualmente gli apporti dalla falda e le restituzioni da varie fonti a partire da Turbigio verso sud. Solo all'altezza di Pavia il fiume riacquista la portata che aveva alla sua uscita dal Verbano (fig. 9).

Nel tratto considerato, tra Boffalora e il ponte di Vigevano, sono comunque scarse le immissioni e le derivazioni di acque dal fiume. E' presente una sola derivazione significativa, quella del Canale Nuovo ENEL all'altezza di Boffalora, in riva destra. Sulla stessa sponda vi sono le immissioni provenienti dal Naviglio Sforzesco, dallo scaricatore Buccella e lo scarico della centrale ENEL di Vigevano.

Sulla riva sinistra sono attive due sole immissioni di acque di scarico, provenienti la prima dal depuratore delle acque del Consorzio del Magentino, sul confine tra Abbiategrasso e Robecco S.N., la seconda, 2 km più a valle, rappresentata dallo sbocco del Canale Scolmatore di Nord-Ovest, che raccoglie le acque di piena dei torrenti Olona, Seveso e Lura.

Tali immissioni hanno un effetto negativo sulla qualità delle acque fluviali a valle dei punti di sbocco, seppure per brevi tratti. In generale, tuttavia, la qualità delle acque del Ticino è ancora oggi ritenuta accettabile e viene controllata con analisi periodiche da parte del Consorzio del Parco, unitamente a quella di numerosi corsi d'acqua prossimi al fiume.

Gli elementi idrografici principali, oltre al fiume, sono rappresentati dal Naviglio Grande, che ad Abbiategrasso devia verso est per raggiungere Milano, e dal Naviglio di Bereguardo che deriva dal precedente dirigendosi verso sud. Le sue acque vengono drenate da canali minori che ritornano al Ticino fra Bereguardo e Pavia.

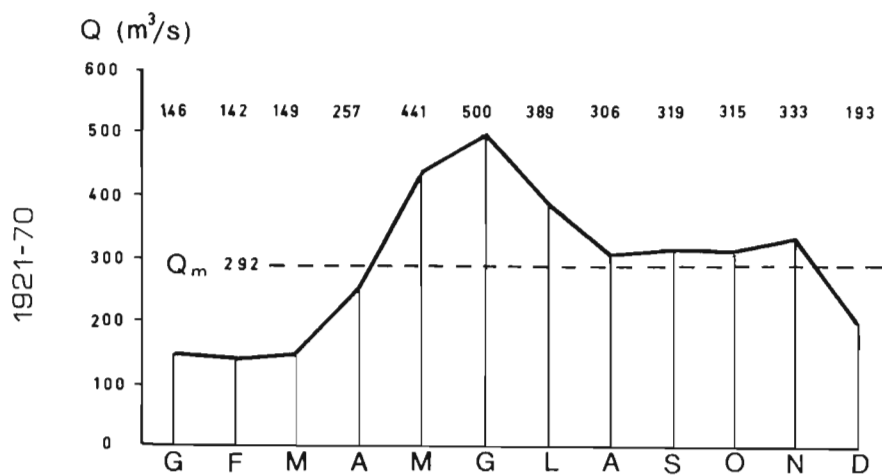


Figura 8. Regime delle portate del Fiume Ticino.

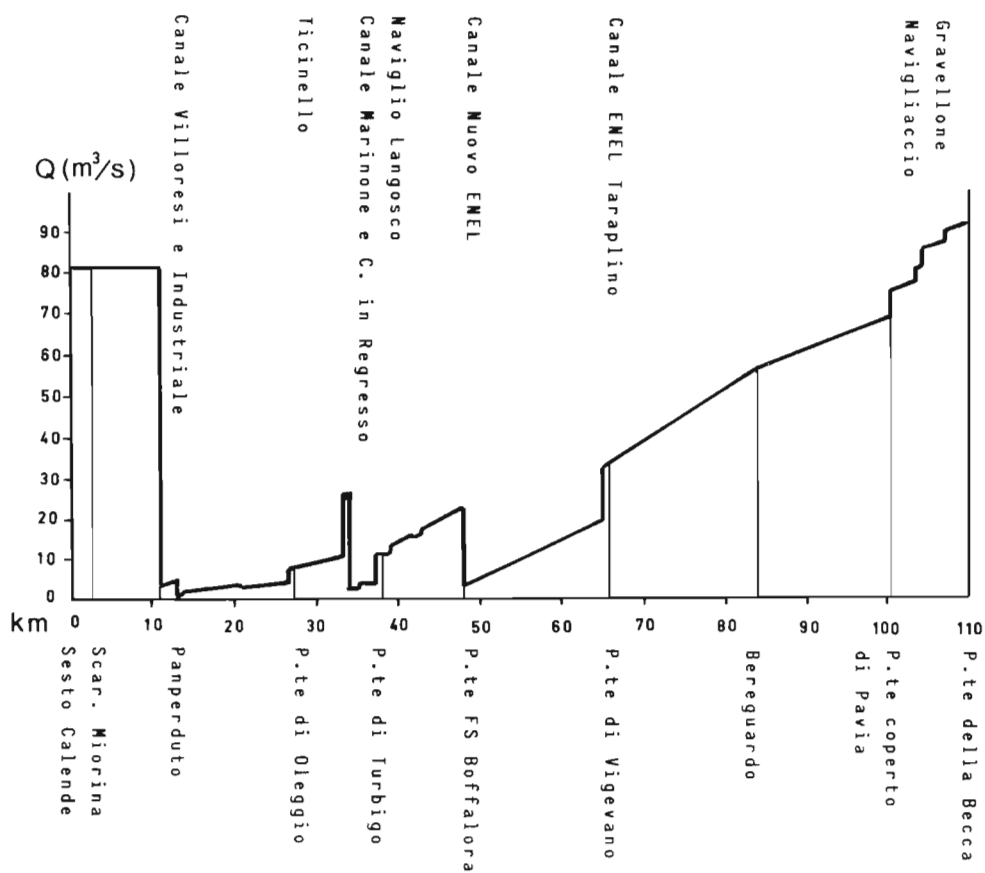


Figura 9. Andamento delle portate lungo l'asta sublacuale del F. Ticino in condizioni di magra (misure del 27/2/1981).

Riguardo al sistema irriguo si noti, in fig. 7, che non tutta l'area fa capo ai bacini irrigui dei Navigli, poichè una parte dei Comuni di Magenta, Robecco e di Cassinetta di Lugagnano riceve acqua dai derivatori "Magenta" e "Corbetta" provenienti dal Canale Villoresi. Nella figura sono anche segnalate le aree con alimentazione mista, nel caso specifico con apporti di acque da fontanili. Viene messo in evidenza sia l'apporto della fascia dei fontanili a sud di Magenta, sia quello delle numerose risorgenze che sgorgano nella valle del Ticino presso il piede della scarpata del LfP, da Magenta fino all'altezza del Canale Scolmatore.

2.3 Flora e vegetazione

L'area studiata presenta interessanti aspetti vegetazionali, la cui importanza va sottolineata sia per la caratterizzazione ecologica che la distribuzione delle diverse formazioni vegetali presenti offre in fase di rilevamento, sia per la tipicità stessa delle formazioni, che identificano non di rado situazioni uniche dal punto di vista naturalistico.

Per una comprensione globale della zona di studio inizieremo dall'inquadramento fitoclimatico e dalla vegetazione naturale potenziale. Le diverse classificazioni presenti in letteratura consentono di definire, al variare dei diversi parametri ambientali, il tipo di clima ed il tipo di vegetazione che, in condizioni non influenzate dall'uomo, si verrebbe ad affermare. Viene identificato un tipo di situazione (climax) in equilibrio con i diversi parametri e con le dinamiche ambientali.

Secondo l'inquadramento di Giacomini e Fenaroli (1958) possiamo inscrivere la nostra area nel piano basale delle latifoglie eliofile, orizzonte submontano; per quanto riguarda la classificazione di Pavarari (ampiamente esposta in De Philippis, 1937) la zona fitoclimatica è individuata nel *Castanetum* caldo, del secondo tipo (con siccità estiva).

Nella carta della vegetazione forestale potenziale d'Italia 1:2.000.000 (Tomaselli *et al.*, 1973), viene sicuramente individuato per la nostra zona il climax del frassino, del carpino e della farnia (n. 16: formazioni con dominanza di farnia; lungo i grandi fiumi planiziali con formazioni di ontano, pioppo bianco e salici).

Il climax della vegetazione potenziale si riferisce ad un inquadramento di massima, a piccola scala, e considera clima e suoli zonali (e quindi, in un certo senso, teorici); non viene presa perciò in considerazione la possibilità che nelle aree più xeriche (suoli sottili e ricchi di scheletro, a bassa AWC) si vengano a trovare delle stazioni riferibili al climax della roverella e della rovere. Per le situazioni di questo tipo, effettivamente riscontrate nel corso del rilevamento, e documentate anche da altri studi, ci si deve riferire perciò a situazioni para-climax, in cui un fattore contingente impedisce la realizzazione del climax zonale e della vegetazione potenziale.

Per ciò che riguarda i cingoli di vegetazione, il cingolo di Schmid di gran lunga più rappresentato è il QTA (*Quercus-Tilia-Acer*; per un'ampia esposizione sui cingoli di Schmid ci si può riferire a Susmel, 1980).

Esaminate le condizioni ecologiche generali e potenziali per la vegetazione, passiamo ad esaminare la vegetazione reale descritta dai diversi studi offerti dalla letteratura, ed osservata nel corso del rilevamento; in particolare ci riferiremo ai dati riportati da Tomaselli (1976) e Sartori (1980).

Ad un primo esame, l'area di studio presenta due principali tipi di popolamenti vegetali:

- da una parte le zone agricole di intenso sfruttamento umano, in cui la vegetazione spontanea è relegata lungo le ripe, ai bordi dei campi, ecc.;
- dall'altra le zone boschive, prossime al fiume, in cui la scarsa pressione antropica ha consentito lo sviluppo ed il permanere di grandi estensioni di vegetazione spontanea, sia arborea sia erbacea, con numerosi tipi di formazioni, indicative delle diverse condizioni ecologiche.

Studi più approfonditi, riguardanti in particolare la seconda di queste due situazioni, la valle del Ticino (in pratica l'area direttamente influenzata dai materiali alluvionali recenti, escluso il livello fondamentale della pianura), hanno mostrato che le particolari situazioni climatica e pedologica rendono possibile l'affermarsi fianco a fianco di popolamenti dalle caratteristiche in genere molto distanti, con specie tipiche atlantiche da una parte, e mediterranee dall'altra.

La grande particolarità di questa situazione ha portato alla definizione di una nuova associazione, *Polygonato multiflori - Quercetum roboris*, suddivisa in tre sotto-associazioni, la cui dinamica è legata alla maggiore o minore influenza di una falda superficiale: *ulmetosum minoris*, *carpinetosum betuli* e *anemonetosum nemorosi*. Dinamicamente collegate alla principale si sono poi riscontrate e descritte altre tre formazioni: i pioppeti a *Populus alba*, gli alneti ad *Alnus glutinosa* ed i querceti xerici radi a *Quercus pubescens* e *Q. robur* (Sartori, 1980).

Le tre sottoassociazioni si collocano, in rapporto al livello medio della falda freatica, secondo la seguente successione: *ulmetosum*, a falda più superficiale; *carpinetosum* e *anemonetosum*, a falda progressivamente più profonda. La sottoassociazione *anemonetosum* rappresenta, secondo Sartori, il tipo fondamentale al quale si potrebbero riferire forse tutte le quercete della pianura lombarda. Come è naturale, le tre sottoassociazioni si intersecano l'una con l'altra e danno luogo a fasi di transizione.

L'elenco floristico è lungo e potrebbe occupare molto spazio, per cui si rimanda alle pubblicazioni citate per l'elenco completo; ci limiteremo in questa sede a riportare le specie più importanti e comuni.

La formazione principale presenta come specie caratteristiche la farnia (*Quercus robur* L.) sia negli strati arborei, sia in quelli arbustivi ed erbacei; il mughetto (*Convallaria majalis* L.), il sigillo di Salomone (*Polygonatum multiflorum* L.), l'asparago (*Asparagus tenuifolius* Lam.), la canapa selvatica (*Galeopsis pubescens* Besser), l'aristolochia (*Aristolochia pallida* Willd.).

Lo strato arboreo comprende poi il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.), l'acero campestre (*Acer campestre* L.), il pado (*Prunus padus* L.), il corniolo (*Cornus mas* L.), il melo selvatico (*Malus sylvestris* Miller), il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.).

Lo strato arbustivo presenta individui giovani delle specie dello strato arboreo (nocciolo, corniolo, melo selvatico, biancospino, ecc.); evonimo (*Euonymus europaeus* L.), ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), sanguinella (*Cornus sanguinea* L.), viburno (*Viburnum opulus* L., a volte presente anche in forma arborea), rovo (*Rubus caesius* L.), rosa canina (*Rosa canina* L.), prugnolo (*Prunus spinosa* L.); tra le liane abbiamo caprifoglio (*Lonicera caprifolium* L.) e vitalba (*Clematis vitalba* L.); tra i rampicanti edera (*Hedera helix* L.).

Specie erbacee presenti sono il carice brizoide (*Carex brizoides* L.), la polmonaria (*Pulmonaria officinalis* L.), la ligattera (*Glechoma hederacea* L.), la circea (*Circaea lutetiana* L.), la melica (*Melica nutans* L.), il tamaro (*Tamus communis* L.), la consolida femmina (*Symphytum tuberosum* L.), la lapsana (*Lapsana communis* L.), il baccaro (*Asarum europaeum* L.), ecc.

Specie differenziali della sottoassociazione *ulmetosum* sono l'olmo (*Ulmus minor* L.), il pioppo nero (*Populus nigra* L.), il brachipodio selvatico (*Brachypodium sylvaticum* [Hudson] Beauv.), il *Symphytum officinale* L., il cucubalo (*Cucubalus baccifer* L.).

Per il *carpinetosum* specie differenziali sono il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), la vinca (*Vinca minor* L.), la *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort., il morso di gallina (*Stellaria media* [L.] Vill.). Infine, per l'*anemonetosum* sono differenziali l'anemone (*Anemone nemorosa* L.) e la *Moehringia trinervia* (L.) Clairv.

Le tre formazioni dinamicamente collegate con l'associazione sopra descritta presentano struttura simile, e molte specie sono in comune. I raggruppamenti a pioppo bianco mostrano una dominanza di quest'ultimo, e di specie caratteristiche del *Populion albae* Br.-Bl., con olmo, ontano, rovo, pado, circea, orniello (*Fraxinus ornus* L.), podagraria (*Aegopodium podagraria* L.), melampiro (*Melampyrum nemorosum* L.), oplismeno (*Oplismenus undulatifolius* L.); sono presenti in situazioni di falda freatica alta e sono in relazione dinamica stretta da una parte con la sottoassociazione *ulmetosum*, dall'altra con gli ontaneti igrofilii.

Aspetti ambientali

scomparso, ed è perciò legato maggiormente a considerazioni sull'uso storico del suolo, rappresenta un aspetto da non sottovalutare per la comprensione dell'area in esame. Le complesse operazioni messe in atto per la preparazione e la sistemazione idraulica del prato a marcita (livellamento, scavo di canali, ecc.), il permanere per lungo tempo di condizioni particolari di idromorfia e lisciviazione, il fenomeno stesso per cui l'ultimo sfalcio veniva lasciato a "marcire" sul posto, sono tutti fattori che devono sicuramente aver influenzato in modo rilevante la pedogenesi e l'evolversi dei suoli così come oggi li osserviamo. Purtroppo, non è possibile rintracciare un documento antico che permetta di identificare la precisa distribuzione nel paesaggio delle marcite, e perciò non si può sfruttare appieno questo parametro. Per una descrizione più particolareggiata della vegetazione, delle operazioni per realizzare una marcita, ecc., si rimanda a Tomaselli (1976).

La vegetazione della marcita non è mai seminata, salvo all'inizio, si propaga naturalmente e la sua composizione floristica viene mantenuta costante con le pratiche agricole. Le percentuali di presenza delle diverse specie variano al procedere della stagione, con una prevalenza del loglio nel primo taglio, un aumento dei trifogli tra primo e secondo sfalcio, una forte prevalenza dei trifogli ed una diminuzione di loglio ed erba maggenga per il terzo ed il quarto taglio, ed un riequilibrio generale al quinto taglio. Oltre alle specie citate, sono presenti nelle marcite *Holcus lanatus*, coda di topo, carota (*Daucus carota*), cicoria selvatica (*Leontodon autumnalis*), senape dei campi (*Sinapis arvensis*), lischetti (*Cyperus difformis*), veccia (*Vicia angustifolia*), navone (*Brassica napus*), crescione (*Nasturtium officinale*), ecc.

Si vede quindi come l'area in esame presenti una serie di interessanti e complesse situazioni ambientali e vegetazionali; le interrelazioni delle diverse formazioni con il pedopaesaggio verranno studiate e descritte nel paragrafo 6.1.

Capitolo 3

Attività e modificazioni antropiche

3.1 Settore agricolo

L'agricoltura costituisce uno dei settori di maggiore importanza sia per l'intero Parco Lombardo del Ticino, sia per l'area da noi esaminata. Le trasformazioni operate dall'uomo nel corso del tempo sul paesaggio hanno avuto come finalità prevalente quella di estendere le aree coltivabili anche alle zone più sfavorevoli, come quelle umide o quelle a suoli troppo sottili o ricchi di scheletro; si sono attuate perciò operazioni di riporto di terreno, di intensa concimazione e di diffusione capillare della rete d'irrigazione, che hanno portato a modificazioni anche radicali del pedopaesaggio, come verrà esposto più approfonditamente nel paragrafo sui suoli tipo.

L'agricoltura rappresenta perciò un capitolo rilevante nella storia delle utilizzazioni umane dell'area, e l'analisi dell'andamento delle diverse componenti nel tempo consente di esaminare un aspetto di notevole importanza per la comprensione dell'area oggetto di studio.

Anche nell'ultimo decennio di profonde trasformazioni socio-economiche l'agricoltura ha mantenuto, a differenza di quanto avvenuto in altre aree, simili per collocazione nel tessuto geografico fisico e umano della Regione, un aspetto di primo piano; l'esame dell'evoluzione del settore nel tempo, come riportata dai dati dei due ultimi censimenti dell'agricoltura del 1970 e del 1982 (ISTAT, 1972 e 1985) ci consentirà di osservare le trasformazioni avvenute.

3.1.1 Situazione attuale

I dati riportati dal censimento agricolo del 1982 presentano, su 9251 ettari di superficie territoriale totale, un totale di 507 aziende agrarie; queste ricoprono una superficie aziendale complessiva di 6670,85 ha, dei quali 3704,31 in proprietà (55,5%). Le aziende con SAU sono 479, con una SAU totale di 5111,90 ha (55,3% della superficie territoriale totale).

Gli addetti in agricoltura riportati dal censimento generale della popolazione del 1981 (ISTAT, 1984) ammontano a 644, e questo dato fornisce una prima valutazione dell'effettiva importanza dell'agricoltura, poiché il numero degli occupati è superiore al numero delle aziende; dato che nel numero delle aziende agrarie vengono inclusi anche piccoli appezzamenti coltivati a part-time, superfici boscate non coltivate, ecc., ne risulta che buona parte delle aziende sono effettivamente operative dal punto di vista economico. In aree ad agricoltura meno attiva infatti il numero delle aziende supera largamente il numero degli addetti.

Un altro dato che corrobora in parte queste osservazioni deriva dall'esame della ripartizione delle aziende rispetto alla superficie totale. Le cifre mostrano che 122 aziende (25,5%) hanno una superficie totale inferiore a 1 ha, 78 (16,3%) compresa tra 1 e 2 ha, mentre 96 (20%) hanno una superficie totale superiore a 20 ha, e tra queste ve ne sono 32 oltre 50 ha. Si nota cioè una buona percentuale di aziende dotate di una superficie sufficiente a farne delle unità economicamente competitive.

Attività e modificazioni antropiche

All'interno di questi dati vale la pena di osservare come le aziende maggiori prevalgano largamente (19 su 32) nel comune di Abbiategrasso, mentre le più piccole (inferiori a 1 ha) viceversa siano proporzionalmente prevalenti nei comuni di Magenta e Robecco, il primo più influenzato dalle attività economiche secondarie e terziarie, il secondo da un buon numero di aziende senza terra (14 su 28). Ciò evidenzia una lieve disomogeneità all'interno dell'area esaminata.

La ripartizione della SAU mostra una netta prevalenza dei seminativi, che ricoprono 3410,56 ha (66,72%), rispetto ai 1699,73 ha (33,25%) riportati sotto la voce "prati e pascoli" (nell'area in esame si sono riscontrati solo prati).

Bassissima la percentuale di coltivazioni agrarie permanenti (legnose agrarie, castagneti da frutto e pioppeti fuori foresta): solo 1,61 ha in comune di Abbiategrasso, corrispondenti allo 0,3%, mentre i boschi, inclusi i pioppeti in coltura boschiva, assommano a 1101,35 ha (11,91% della superficie territoriale totale).

Tra i seminativi, una forte percentuale spetta ai cereali, che occupano 2186,25 ha (42,8% della SAU), dei quali solo 212,43 (4,2% della SAU) a frumento, mentre prevalgono alcune colture più redditizie, come il mais, sia da granella sia da trinciato, ed il riso, soprattutto nella parte meridionale dell'area; una buona diffusione presentano l'orzo e, in misura minore, la segale.

Le coltivazioni ortive sono praticate su una superficie molto ridotta, pari a solo 6,15 ha (0,12% della SAU), mentre una ben maggiore importanza assumono le coltivazioni foraggere avvicendate: 1208,47 ha (23,6% della SAU).

Per quanto riguarda i prati, vanno citate, più come particolare storico che per la loro effettiva presenza attuale, le marcite, che favorite dalla vicinanza alla fascia dei fontanili sono state in passato molto diffuse ed hanno rivestito un notevole interesse economico.

I dati di superficie delle foraggere avvicendate, uniti alle cifre relative ai prati e pascoli (in totale 56,8% della SAU), senza contare la quota, di cui è impossibile stimare l'entità per mancanza di dati, dei cereali trinciati da foraggio, portano l'attenzione sul settore allevamento. Nell'area in esame 384 aziende (il 75,7% del totale) possiedono allevamenti; di queste, la maggior parte (220) allevano bovini, per un totale di 12422 capi, di cui 4341 vacche.

Gli ovini sono poco rappresentati: 6 aziende per un totale di 221 capi; inoltre i dati comunali consentono di individuare 3 "aziende" con solo un capo; diversa la situazione per quanto riguarda i suini, con 39 aziende allevatrici ed un totale di 9926 capi. Mentre per i bovini i dati mostrano una concentrazione maggiore nel comune di Abbiategrasso (5912 capi, corrispondenti al 47,6%, distribuiti in un numero abbastanza ristretto di aziende), per quanto riguarda i suini la prevalenza spetta a Robecco, con 5466 capi (55,07%), distribuiti in 14 aziende.

Sfortunatamente mancano dati relativi alla distribuzione di capi per azienda, che avrebbero consentito un'analisi più approfondita del settore e dell'effettiva competitività economica delle aziende.

Nella parte nord del Parco la presenza di specie arboree mellifere (soprattutto robinia e castagno) permette la pratica dell'allevamento apicolo, mentre nell'area di studio l'apicoltura è assai poco diffusa (Parco del Ticino, comunicazione personale).

Quasi tutti i dati sopra citati sono riferiti al censimento ISTAT del 1982, e non è perciò possibile valutare appieno attraverso di essi l'effetto dei problemi che hanno colpito negli ultimi anni il settore zootecnico: problemi da un lato economici, con la perdita di concorrenzialità rispetto alle aziende europee del Nord, e sanitari dall'altro, con le epidemie di afta e di peste suina. A questo proposito si sono verificati alcuni casi particolarmente gravi, come l'abbattimento di tutti i capi (circa 400) di un grosso allevamento suino di Robecco, mentre non si sono avuti casi gravi di afta (Parco del Ticino, comunicazione personale).

Più in generale, sarebbe interessante poter analizzare l'evoluzione del settore agricolo nel suo complesso negli ultimi anni, per comprenderne le reazioni, da una parte alle mutate condizioni in seguito all'istituzione del Parco e alle azioni da esso intraprese, dall'altra all'evoluzione generale dell'agricoltura nella Comunità Europea, ed alle azioni proposte per migliorarne l'efficienza e la competitività.

3.1.2 Evoluzione nel periodo 1970-1982

I dati del censimento dell'agricoltura del 1970 (ISTAT, 1972) mostrano una situazione agricola tipica del periodo anteriore alla profonda trasformazione avviatasi negli ultimi decenni: un elevato numero di aziende (795), molte delle quali (380, corrispondenti al 47,8%), con superficie totale inferiore a 2 ha, e, tra queste, 253 (31,8%) con superficie totale inferiore a 1 ha. Anche il numero degli addetti in agricoltura (censimento 1971) si presenta più elevato dell'attuale (799 contro 644). Questi dati si riferiscono ad una superficie totale e ad una SAU di poco maggiori (rispettivamente 7379,89 contro 6670,85 ha di superficie totale e 5302,43 contro 5111,9 ha di SAU).

Differenze importanti tra i due rilevamenti si riscontrano nella ripartizione della SAU fra le principali colture: ad un'estensione leggermente minore a seminativi nel 1970 (3134,74 ha, corrispondenti al 59,2% della SAU, contro 3410,56), fanno riscontro un'estensione maggiore a prati (e pascoli): 1975,71 ha (37,26%) contro 1699,73 ha, e una maggiore diffusione delle colture permanenti: 191,98 ha, corrispondenti al 3,62% della SAU, contro la diffusione praticamente nulla rilevata nel 1982. Anche i boschi coprivano un'estensione maggiore, con 1450,42 ha contro i 1101,35 del 1982.

Tra i seminativi, la superficie a cereali era sensibilmente minore (1523,94 ha contro 2186,25), le coltivazioni ortive erano sempre poco importanti, ma proporzionalmente più diffuse (18,11 ha contro 6,15), le foraggere avvicendate di poco più estese (1465,31 ha contro 1208,47).

Nel settore zootecnico i dati dei due censimenti non sono del tutto comparabili, poiché nel 1970 si sono rilevate solo le aziende ad allevamento bovino; in ogni caso si riscontrava un numero maggiore di aziende (401 contro 220), ed un numero di capi minore (10838 contro 12422).

Riassumendo, nel periodo si è assistito:

- ad una diminuzione netta del numero delle aziende agrarie, soprattutto, come è facilmente intuibile, a carico di quelle più piccole; in conseguenza di ciò, anche il numero degli addetti in agricoltura è sensibilmente calato;

- ad una sostanziale stabilità di SAU e superficie totale, che sono solo leggermente diminuite;

- ad un aumento della superficie a seminativi, e tra questi dei cereali;

- ad una diminuzione della superficie a prato e pascolo, e di quella a bosco (il ruolo dell'incremento prima e della crisi poi degli impianti di pioppo è esaminato più in dettaglio nel paragrafo relativo al settore forestale);

- ad un aumento del numero dei bovini allevati, in un numero minore di aziende, con un'evoluzione verso una zootecnia maggiormente organizzata e competitiva; questo dato fa supporre che la diminuzione della superficie a prato e l'aumento di quella a cereali comportino un'evoluzione verso una produzione di mangimi concentrati rispetto ai foraggi ed al fieno.

Un quadro riassuntivo dei dati relativi ai due censimenti citati è fornito dalle tabelle riportate nelle pagine seguenti (tabelle 2-10).

Tabella 2. Addetti, superfici e numero di aziende al censimento agricolo del 1970.

Comune	Addetti in agricoltura (n.)	Aziende (n.)	Sup. tot. aziendale (ha)
Abbiategrasso	441	207	3680,46
Cassinetta L.	45	47	288,12
Magenta	142	235	1583,87
Robecco S.N.	171	306	1827,44
Totale	799	795	7379,89

Attività e modificazioni antropiche

Tabella 3. Numero di aziende per classe di superficie totale al 1970.

Comune	Classe di superficie totale (ha)						
	< 1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	>50
Abbiategrasso	24	23	36	26	30	41	15
Cassinetta L.	10	9	19	2	5	1	1
Magenta	102	39	42	21	12	13	6
Robecco S.N.	117	56	72	28	11	13	5
Totale	253	127	169	77	58	68	27

Tabella 4. Superficie agraria utilizzata (SAU) al 1970.

Comune	SAU (ha)	Ripartizione SAU (ha)				Boschi	Altre sup.
		semina- tivi	prati	colt. perm.			
Abbiategrasso	2594,15	1343,59	1132,02	118,54	756,32	329,99	
Cassinetta L.	266,02	109,41	151,78	4,83	-	22,10	
Magenta	1182,62	615,80	531,48	35,34	281,86	119,39	
Robecco S.N.	1259,64	1065,94	160,43	33,27	412,24	155,56	
Totale	5302,43	3134,74	1975,71	191,98	1450,42	627,04	

N.B.: coltivazioni permanenti = coltivazioni legnose agrarie, pioppeti fuori foresta, castagneti da frutto;
altre superfici = aree occupate da fabbricati aziendali, cortili, strade poderali, parchi e giardini, rocce e aree sterili.

Tabella 5. Principali coltivazioni al 1970.

Comune	Cereali		Frumento		Ortive		Foragg. avv.	
	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)
Abbiategrasso	107	593,57	69	160,20	145	10,62	105	632,30
Cassinetta L.	30	71,83	10	23,02	20	1,00	20	36,58
Magenta	177	494,82	127	203,38	62	4,76	50	97,85
Robecco S.N.	239	363,72	155	147,92	21	1,73	228	698,58
Totale	553	1523,94	361	534,52	248	18,11	403	1465,31

Attività e modificazioni antropiche

Tabella 6. Addetti, superfici e numero di aziende al censimento agricolo del 1982.

Comune	Addetti in agricoltura (n.)	Aziende (n.)	Sup. tot. aziendale (ha)	Di cui in proprietà (ha)
Abbiategrasso	345	155	3475,59	1904,72
Cassinetta L.	26	37	295,44	145,88
Magenta	145	124	1343,48	780,01
Robecco S.N.	128	191	1556,34	873,70
Totale	644	507	6670,85	3704,31

Tabella 7. Numero di aziende per classe di superficie totale al 1982.

Comune	Classe di superficie totale (ha)						
	< 1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	>50
Abbiategrasso	11	19	31	18	26	29	19
Cassinetta L.	9	7	10	4	4	1	2
Magenta	43	12	20	19	7	17	5
Robecco S.N.	59	40	34	19	14	17	6
Totale	122	78	95	60	51	64	32

Tabella 8. Superficie agraria utilizzata (SAU) al 1982.

Comune	Aziende con SAU (n.)	SAU (ha)	Ripartizione SAU (ha)				Boschi	Altre sup.
			semina- tivi	prati	colt. perm.			
Abbiategrasso	148	2646,80	1830,69	814,50	1,61	537,89	290,90	
Cassinetta L.	36	264,76	131,80	132,96	-	7,38	23,30	
Magenta	118	999,58	761,32	238,26	-	283,06	60,84	
Robecco S.N.	177	1200,76	686,75	514,01	-	273,02	82,56	
Totale	479	5111,90	3410,56	1699,73	1,61	1101,35	457,60	

N.B.: coltivazioni permanenti = coltivazioni legnose agrarie, pioppeti fuori foresta, castagneti da frutto;

altre superfici = aree occupate da fabbricati aziendali, cortili, strade poderali, parchi e giardini, rocce e aree sterili.

Tabella 9. Principali coltivazioni al 1982.

Comune	Cereali		Frumento		Ortive		Foragg. avv.	
	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)	Az. (n.)	Sup. (ha)
Abbiategrasso	84	1113,86	24	81,04	11	2,77	64	710,60
Cassinetta L.	20	95,85	2	3,07	4	0,65	3	33,92
Magenta	88	470,07	29	49,99	5	0,82	46	287,16
Robecco S.N.	140	506,57	41	78,33	9	1,91	25	176,79
Totale	332	2186,35	96	212,43	29	6,15	138	1208,47

Tabella 10. Principali allevamenti al 1970 e 1982.

Comune	1970			1982					
	Az. (n.)	Bovini Capi (n.)	Vacche (n.)	Az. (n.)	Bovini Capi (n.)	Ovini Az. (n.)	Ovini Capi (n.)	Suini Az. (n.)	Suini Capi (n.)
Abbiategrasso	122	5619	2652	87	5912	1	1	13	3553
Cassinetta L.	33	448	202	15	613	-	-	1	1
Magenta	93	2292	904	47	2988	3	218	11	906
Robecco S.N.	153	2479	1058	71	2909	2	2	14	5466
Totale	401	10838	4816	220	12422	6	221	39	9926

3.1.3 Principali problematiche del settore agricolo

L'evoluzione dell'uso del suolo nel Parco Lombardo del Ticino, con l'inserirsi di tematiche ecologico-conservative, modifica in una certa misura l'importanza e il ruolo dell'agricoltura, settore che peraltro attraversa un momento di crisi e trasformazione in tutta l'Europa. Queste due azioni combinate porteranno probabilmente ad una riduzione delle aree coltivate a favore di quelle boscate, e ad una maggiore specializzazione e competitività delle aziende rimanenti. Si dovrebbe in pratica assistere al completamento delle dinamiche già osservate nel dodicennio poc'anzi esaminato (1970-1982), con l'ulteriore diminuzione delle aziende piccole e piccolissime a favore di quelle maggiori, sia nelle coltivazioni sia nell'allevamento.

La conoscenza delle caratteristiche pedologiche del paesaggio potrà risultare importante nel distribuire le trasformazioni sul territorio, evidenziando le zone a maggiori capacità produttive e meno soggette a limitazioni pedologiche (si vedano al proposito le carte derivate ed i paragrafi ad esse dedicate).

3.2 Settore forestale

Per lungo tempo le aree boschive presenti nella zona in esame sono state oggetto di scarso interesse, per la loro bassa importanza economica rispetto alle zone coltivabili; i boschi venivano in pratica considerati come il male minore, in aree di cui non era possibile la bonifica e la messa a coltura più red-

Attività e modificazioni antropiche

ditizia. I suoli ghiaiosi e ciottolosi delle aree prossime al fiume, le depressioni a falda superficiale e ristagno permanente, le zone umide a orizzonti torbosi venivano perciò lasciate a boschi di produttività notevolmente limitata.

Un primo tentativo di incrementare la produttività delle zone boschive si è avuto con l'introduzione dei pioppi ibridi a rapida crescita: nel recente passato molte piantagioni sono state eseguite, inserendole qua e là nel tessuto boschivo. Va detto che il successo di queste piantagioni è stato spesso scarso, viste le forti limitazioni presentate dai suoli. Tuttavia, le situazioni congiunturali a volte positive (ad esempio verso la fine degli anni '70) hanno fatto sì che il pino ibrido si diffondesse in piantagioni che hanno cominciato a interessare anche le aree più spiccatamente agricole, a suoli migliori, con cure colturali e ritmi di produzione elevati. L'abbassamento del prezzo del legname di pino ha scoraggiato poi fino a poco tempo fa la piantagione, col risultato che molti impianti sono stati abbandonati e non più curati, o non sostituiti una volta tagliati.

A tutt'oggi la situazione mostra una netta prevalenza dei coltivi sulle aree boscate, secondo la seguente tabella fornita dall'Amministrazione del Parco (dati del 1978, inediti):

Tabella 11. Superfici boscate nell'area studiata (ettari) (fonte: Parco del Ticino, 1978).

Comune	pioppeti	bosco	improduttivi
Abbiategrosso	152	670	158
Cassinetta L.	30	5	-
Magenta	42	145	10
Robecco S.N.	30	380	29
Totale	254	1200	197
% sul tot territ.	2,75	13,78	2,13

Tali dati si discostano sensibilmente da quelli riportati dal censimento agricolo 1982, mostrati nella seguente tabella:

Tabella 12. Seminativi, prati e boschi nell'area studiata (ettari) (fonte: cens. agr. 1982).

Comune	Seminativi	Prati	Bosco (inclusi pioppeti)
Abbiategrosso	1830,69	814,50	537,89
Cassinetta L.	131,80	132,96	7,38
Magenta	761,32	238,26	283,06
Robecco S.N.	686,75	514,01	273,02

Le differenze tra i dati relativi a bosco più pioppeto e a bosco, rispettivamente, possono però anche essere spiegate in termini di evoluzione e tendenzialmente di calo delle aree a pioppeto nell'intervallo di tempo tra le due rilevazioni. Inoltre il censimento agricolo riporta i pioppeti sotto due voci distinte, i "pioppeti fuori foresta", riferiti alle coltivazioni agrarie permanenti, e i "pioppeti in foresta", riferiti al bosco. Va comunque osservato (si vedano al proposito le tabelle riassuntive riportate nel paragrafo sul settore agricolo), che le coltivazioni agrarie permanenti ricoprono nell'area di studio una superficie molto limitata.

L'utilizzo a Parco fa sì che il bosco acquisisca delle valenze nuove e riceva una maggiore attenzione, dato che l'interesse si sposta dall'aspetto puramente economico a quello ecologico. La conservazione di ampie aree in cui la vegetazione forestale planiziaria si presenta più o meno inalterata rispetto alle condizioni climax, assume un'importanza sempre maggiore riguardo vista la rarità che tali formazioni presentano oggi.

L'Amministrazione del Parco ha così iniziato un'attiva politica di riforestazione, di manutenzione dei popolamenti esistenti e di miglioramento delle aree forestali degradate. In particolare si è cercato di diffondere le specie ritenute più pregiate per la costituzione dei popolamenti forestali, le varie querce caducifoglie mesofile, tentando opere di rimboschimento con individui in fitocella; l'impresa non era certo facile, data la mancanza di sperimentazione precedente su aree di questo tipo. Ci si è accorti infatti che non è possibile diffondere specie climax su suoli ed in situazioni abbastanza sfavorevoli. Ultimamente l'azione del Parco si è perciò indirizzata alla diffusione di specie pioniere, utilizzando anche arbusti (ad esempio *Crataegus* spp.) e tentando di realizzare una composizione mista al variare delle condizioni ecologiche, senza rinunciare, là dove possibile, a specie pregiate, come orniello, frassino, acero campestre, carpino bianco, pioppi nostrani.

Nelle zone umide si cerca di mantenere la composizione di specie igrofile già presenti, ontani, salici, pioppi, ecc., con integrazioni mediante talee o altri sistemi poco costosi, anche se tali interventi incontrano problemi dovuti al generale abbassamento delle falde.

Le esperienze fatte hanno portato alla redazione di un Piano Settore Boschi (Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, s.d.; Università degli Studi di Pavia-Istituto di Botanica & Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, s.d.), con norme generali di tutela forestale e norme particolari per i singoli boschi, che vengono a sostituire le prescrizioni di massima, e con azzonamenti dei tipi principali di bosco nell'ambito del territorio. A tale azzonamento si farà riferimento nelle descrizioni dei tipi di bosco più diffusi nell'area studiata.

Nella gestione futura del bosco vi sono dei progetti, già in parte realizzati, di costituzione di aziende forestali assestate, nella tenuta "Fagianana", in comune di Magenta, tutta di proprietà del Parco, e nei boschi "Cigoli", in comune di Abbiategrasso, di proprietà privata. Lo scopo principale è quello di ottenere dei popolamenti forestali correttamente gestiti e seguiti con attenzione costante, così da portare ad una composizione ottimale e ad un equilibrio ecologico stabile; ma vi è anche il fine di dimostrare che, con una corretta gestione ed un contributo pubblico, tali popolamenti possono essere anche economicamente validi, in un'ottica che vede l'espansione del bosco anche in zone attualmente agricole. I piani di assestamento costituiscono la realizzazione pratica e particolareggiata delle norme contenute nel Piano di Settore.

3.2.1 Principali formazioni forestali

La vegetazione forestale del Parco Lombardo del Ticino è stata suddivisa, nel Piano di settore sopra citato, in quattro tipi principali:

- vegetazione forestale dell'area morenica;
- vegetazione forestale dei ripiani terrazzati;
- vegetazione forestale del fondovalle;
- formazioni erbacee.

Fra questi, il primo tipo è totalmente assente nella nostra area, ed il secondo tipo è rappresentato solo in un minuscolo appezzamento a ovest di Magenta, e in piccole superfici di popolamenti di transizione alle formazioni della Valle: si tratta, nel primo caso, di una boscaglia dominata da specie esotiche (quercia rossa e robinia); nel secondo caso di boschi di farnia anche notevolmente degradati per struttura e composizione, con presenza a volte di carpino bianco.

Ben più importanti sono i boschi del terzo tipo, che, nei vari sottotipi ricoprono la maggior parte delle aree boscate. In particolare, vaste superfici sono ricoperte dal sottotipo caratteristico del livello medio del fondovalle, con boschi mesofili e mesoigrofilo generalmente governati ad altofusto, di norma

dominati dalla farnia, ma non di rado con presenze più o meno abbondanti di pioppo nero, pioppo bianco, carpino bianco, ontano nero, che localmente giungono ad essere dominanti, e sporadica presenza di specie esotiche (in particolare robinia).

Nelle aree ghiaiose e sui dossi, con problemi di siccità estiva legati alla scarsa ritenzione idrica del suolo, si sviluppano boscaglie e cespuglieti xerofili più o meno aperti, dominati da arbusti spinosi con sparsi individui della foresta, in genere di taglia ridotta, separate dai popolamenti precedenti da una fascia di transizione ad arbusteti mesofili o mesoigrofilo negli alvei abbandonati.

Lungo le rive del fiume e dei canali, nelle lanche e nelle zone umide in genere si affermano boschi e boscaglie igrofile dominate da salici, in genere governate a ceduo; sempre in zone umide, ma soprattutto lungo le scarpate dei terrazzi e le rive dei canali, si hanno analogamente cedui invecchiati o altofusti di ontano nero.

Si hanno infine boscaglie ed arbusteti di specie pioniere nell'alveo fluviale e sul greto, a volte miste con impianti di pioppi ibridi degradati. Questo riporta alle considerazioni fatte all'inizio di questo capitolo sull'uso del pioppo: si è notato che molto spesso gli impianti venivano eseguiti su terreni assolutamente inadatti alla specie, troppo ghiaiosi e poveri, così che oggi molti popolamenti di pioppo non più seguiti tornano verso la composizione originaria del bosco; il Parco segue queste aree e ne cura la corretta evoluzione, attuando una politica di espansione delle aree boscate.

Nonostante i problemi sopra esposti, le piantagioni di specie a rapida crescita sono ancora ben presenti nell'area, soprattutto con impianti di pioppi ibridi, ma anche con conifere (pino strobo) e altre latifoglie esotiche (quercia rossa).

Il quarto tipo consta di alcune praterie effimere di greto, di scarso interesse, di praticelli xeroteromici a barba di Giove, brachipodio e koeleria, su suoli sabbiosi e ghiaiosi; e di praterie igrofile a canna di palude, tifa e carici, a volte con ingressione di specie ruderali, nelle zone a drenaggio scarso, falda alta, ecc. Questo sottotipo sfuma poi verso le formazioni di vegetazione acquatica sommersa, galleggiante o anfibia.

3.2.2 Problemi della gestione delle aree boschive

Tra i problemi principali che la gestione delle aree forestali presenta, abbiamo il controllo delle specie infestanti, la lotta ai parassiti, il recupero di specie pregiate in costante regresso e la difesa dagli incendi.

La specie infestante che attualmente più preoccupa i forestali è il *Prunus serotina*, o prugnolo tardivo, che si diffonde con eccezionale rapidità in situazioni ecologiche anche molto varie, impedendo la rinnovazione e a volte anche la sopravvivenza delle specie presenti; si è notato inoltre che le piantine di pruno non vengono danneggiate dai roditori. Se si considera poi che il pruno raramente produce individui di buon diametro e portamento, ma si limita a occupare il terreno con una fittissima boscaglia di individui giovani, si comprende che il problema è di notevole importanza. In tal senso il Parco ha intrapreso diverse azioni, che vanno dalla diffusione della quercia rossa americana (*Quercus borealis*) - che si è dimostrata in grado di soffocare il pruno, nelle zone in cui la composizione floristica non deve essere strettamente autoctona - al lasciare crescere alcuni individui, che deperiscono poi spontaneamente, all'estirpazione manuale dove possibile.

Le specie più colpite da infestazioni di parassiti sono le querce, che mostrano attacchi di *Lymantria dispar* e di processionaria (*Thaumetopoea processionea*), e gli ontani, colpiti da defoliatori.

L'azione del Parco in questo senso è legata ad interventi di lotta biologica, con la diffusione di *Bacillus thuringiensis*, e con feromoni. Si è notato che le infestazioni colpiscono soprattutto le zone di bosco prossime a pioppeti o a coltivi, già in un certo grado antropizzate, mentre le aree più interne e chiuse a questi contatti non presentano particolari problemi.

La composizione floristica evidenzia il calo ormai quasi prossimo all'estinzione dell'olmo ad opera della grafiosi e il regresso del pioppo nero, che si ibrida con i vari pioppi italo-americani. Per quanto riguarda le difficoltà di affermazione della quercia, gli ultimi studi dimostrano che questa specie è stata troppo forzata nel suo utilizzo, e a ciò vanno in buona parte attribuite la forte percentuale di insuccessi e le alte mortalità riscontrate nei rimboschimenti; oggi il suo utilizzo è più limitato, e viene eseguito con tecniche particolari, che tendono a rendere più facili le condizioni dei semenzali: ad esempio, se prima il terreno da rimboschire veniva completamente ripulito prima dell'impianto, oggi si lasciano le cep-

paie delle specie arboree, così da formare un leggero piano dominante che attenui la siccità del periodo estivo, piano dominante che può essere poi facilmente rimosso quando l'ombreggiatura diventa eccessiva e l'impianto si è affermato.

Il problema degli incendi nelle aree boschive è legato all'accesso sempre più numeroso di persone all'interno del Parco. L'accentuato carico antropico costituisce uno dei fattori di rischio più forti a causa dell'accensione di fuochi, lancio di mozziconi e fiammiferi accesi, ecc.; negli ultimi tempi perciò si è assistito ad un aumento dei principi di incendio. La costituzione da parte del Parco di un servizio antincendio (prevenzione, avvistamento ed estinzione), che si avvale anche di squadre di volontari, il miglioramento della viabilità, con la conseguenza di poter facilmente raggiungere tutte le porzioni di territorio, hanno fatto sì però che le aree effettivamente bruciate siano diminuite rispetto al passato, a conferma che il problema è sotto controllo.

3.2.3 Considerazioni conclusive

L'evoluzione nell'uso del territorio nel Parco del Ticino, e nella porzione di esso da noi considerata, ha portato il bosco da un ruolo di secondo piano a valenze nuove che giustificano le azioni effettuate su diversi livelli dall'Amministrazione negli ultimi anni. In particolare si sono ottenute notevoli conoscenze in un campo scarsamente indagato come la gestione di aree boschive di pianura, con esperienze che potranno in futuro essere certamente utili anche al di fuori del Parco. Gli studi eseguiti hanno permesso di differenziare i diversi tipi e sottotipi di formazioni forestali e la loro distribuzione territoriale; sono state elaborate norme specifiche che hanno trovato, in alcuni casi, applicazione pratica nella redazione di piani di assestamento. I problemi sono stati e vengono fronteggiati attraverso tecniche moderne ed in linea con la gestione a Parco, portando al raggiungimento di un equilibrio tra le componenti antropiche e biologiche delle aree forestali.

3.3 Forme di degrado del territorio

Le principali trasformazioni secolari alle quali è stato sottoposto il territorio in esame possono essere ritenute vere forme di degrado ambientale.

Si consideri, ad esempio, che per rendere produttive le aree della valle del Ticino si sono operati per secoli colmamenti e riporti di terra e materiali vari dalle superfici della pianura a quelle umide e instabili della Valle. Il risultato di tale operazione è, sì, un accresciuto valore agronomico dei terreni "bassati", ma anche un'alterazione della situazione naturale e un possibile danno arrecato ad altre superfici, aggiunto ai rischi connessi con l'utilizzazione di materiali di scarto o rifiuto (foto 17).

Il secondo elemento di alterazione, più evidente per quanto poco evitabile, è legato all'incremento dell'urbanizzazione: in meno di un secolo le aree edificate di Magenta e Abbiategrasso sono divenute oltre 10 volte più grandi.

Attualmente le superfici edificate sono pari a circa il 5,8% del territorio (1120 ha) con l'esclusione sia delle abitazioni isolate, sia delle ampie superfici occupate da strade ed altre infrastrutture di trasporto.

Alcuni interventi infrastrutturali recenti, poi, sono da computare tra quelli ad alto indice di occupazione di superficie e sensibile impatto ambientale. Tra questi la costruzione, ultimata nel 1980, del Canale Scolmatore delle Piene di Nord-Ovest (che attraversa il territorio di Abbiategrasso) e l'impianto di depurazione delle acque del Consorzio del Magentino, con il relativo canale di scarico nel Ticino, in funzione da pochissimo tempo. Quest'ultimo impianto ha anche occupato un'area in passato vincolata come zona umida.

Inoltre, come già ricordato, gli scarichi di tali canali incidono negativamente sulla qualità delle acque del Ticino.

In uno studio della Provincia di Milano vengono segnalati altri punti di degradazione delle acque superficiali: la Roggia Girella nel settore nord dell'area, proveniente da Boffalora; la roggia Guadate, nel tratto a valle di Carpenzago; la Roggia Rile a monte del Canale Scolmatore.

Attività e modificazioni antropiche

Anche le acque di falda sono soggette a fenomeni di alterazione da fonti industriali, civili e agricole. Sicuramente la loro scarsa profondità dal piano campagna è un fattore aggiuntivo di rischio, mentre l'apporto di acque irrigue di buona qualità può senz'altro avere un positivo effetto di diluizione degli inquinanti.

Alcuni Comuni del Magentino sono già noti per la presenza d'inquinanti di origine agricola (atrazina, ecc.) in falda, ma è certo che i prodotti chimici utilizzati per le monocolture del mais e del riso sono diffusi in tutte le aree dove tali coltivazioni sono praticate intensivamente. In particolare, la mancanza di segnalazioni di alcuni di tali inquinanti nella fascia valliva del Ticino è legata unicamente all'assenza di controlli sulle acque di prima falda, non utilizzabili per il consumo idropotabile.

Nel novero delle cause di degrado del suolo va anche considerato lo scarico controllato o incontrollato di rifiuti o semplicemente l'abbandono di rifiuti nel territorio.

Nell'area dei quattro comuni considerati non sono ubicate discariche controllate di alcun genere, anche in relazione ai vincoli apposti sull'area del Parco. Sono frequenti tuttavia gli scarichi incontrollati, in genere di piccole dimensioni, e la dispersione di rifiuti vari abbandonati nelle zone accessibili e in quelle frequentate a scopo ricreativo.

Solo tra il 1980 e il 1985 il Consorzio del Parco, oltre ad avviare gli iter amministrativi per alcuni recuperi ambientali di ex-disariche (es. Boffalora), ha individuato ed eliminato 17 di tali discariche abusive nell'area tra Magenta e Abbiategrasso. Attraverso il volontariato, il personale del Parco e ditte incaricate si è anche provveduto alla raccolta di oltre 1000 quintali/mese di rifiuti dispersi.

Le indagini di campagna hanno peraltro permesso di identificare molti piccoli siti di degrado del suolo, in genere dovuti a scarico di rifiuti o macerie, in qualche caso mascherati dalla vegetazione.

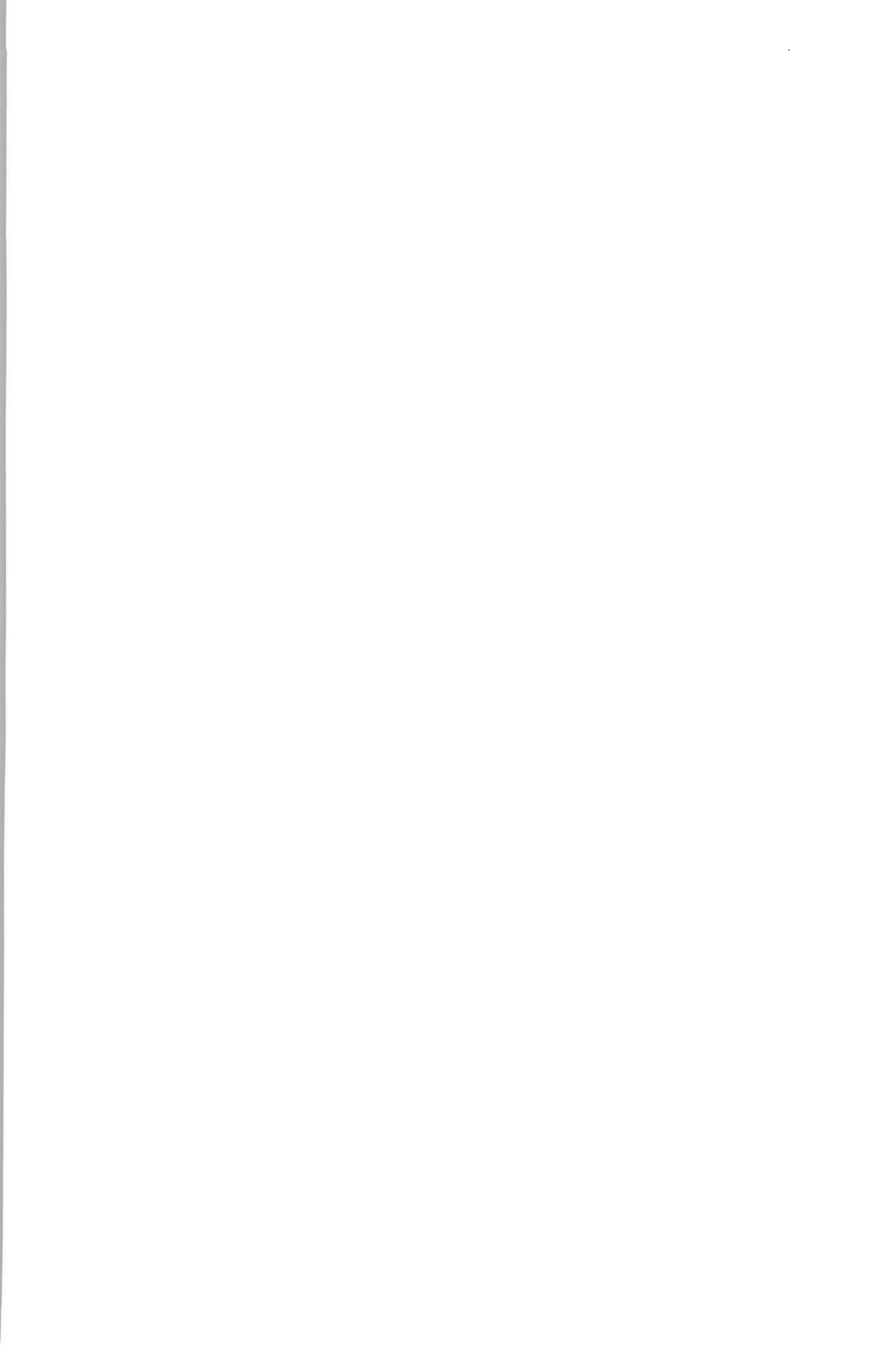
Particolarmente evidente risulta infine il degrado ambientale e paesistico prodotto dall'escavazione di inerti. Tale attività è fortemente contrastata dall'organismo gestore del Parco e consentita solo sulle superfici del LfP, lontane dal bordo della Valle del Ticino, a secco o, a particolari condizioni, in falda (Piano Terr. di Coord., art.17 L.R. 33/80).

Fino all'entrata in vigore della Legge regionale Cave (L.R. 94/80) e del Piano di Coordinamento del Parco, l'attività di escavazione si è sviluppata in modo incontrollato, intaccando in particolare l'orlo del terrazzo principale del LfP e dei terrazzi minori di Abbiategrasso. Oltre il 50% di tali scarpate, nel tratto Magenta-Abbategrasso, appare consumato e deformato dalle attività di cava, oggi limitate ad alcune aree di sola lavorazione degli inerti.

Le superfici oggetto di estrazione di inerti si può ritenere che ammontino, nell'area, ad almeno 150 ha. Le principali si trovano tra Ponte Nuovo e Ponte Vecchio di Magenta, attorno a Casterno e ad ovest di Abbiategrasso. Un'unica cava risultava, al 1987, ancora attiva sulle superfici del LfP (Cava Airoldi di Magenta).

Il Consorzio del Parco segnala, nel 1988, lo stato avanzato delle procedure tecnico-amministrative per il recupero di cave inattive; tra queste due cave nel comune di Abbiategrasso.

Da una carta del Piano Cave della Provincia di Milano (giugno 1988), relativa alle aree di cava attive e dismesse, risulterebbe, nell'area d'interesse, la presenza di una cava attiva e di 14 inattive. Di queste ultime, ben 10 sarebbero state recuperate per scopi ricreativi (?) ed una per scopi agricoli. Due sole cave risulterebbero, per ora, abbandonate.



Capitolo 4

Rilevamento pedologico

4.1 Documenti preparatori

La carta pedologica, oltre a fornire notizie sui suoli di un'area, racchiude al proprio interno una grande mole d'informazioni sugli elementi fisici (clima, geologia, geomorfologia, topografia), biologici (vegetazione, produttività) e antropici (uso del suolo attuale e storico, tecniche di produzione agricola) dell'ambiente studiato: perciò la redazione di una carta pedologica richiede una conoscenza preliminare degli elementi di base menzionati sopra. Questa ricognizione dev'essere in parte attuata prima del rilevamento sul campo, mentre in parte può essere concomitante ad esso.

La fase di raccolta dati e documentazione si è potuta avvalere di un certo numero di studi già realizzati sull'area del Consorzio Parco del Ticino. Tra essi sono stati resi disponibili, in particolare, studi finalizzati alla gestione del Parco e relativi a vari settori d'intervento:

- Piano Settore per il governo delle aree interessate dall'evoluzione del fiume Ticino e relativa cartografia;
- Piano Settore Boschi;
- studi sulla qualità delle acque superficiali;
- indagini sulle aree a vegetazione spontanea non ricadenti nelle riserve del Parco.

Fra le analisi di base utilizzate per la redazione di alcuni dei Piani sopra citati si è utilizzata in particolare una carta pedologica sintetica relativa ai terreni a bosco lungo l'alveo fluviale del Ticino.

Altre indicazioni utili sono venute da una pubblicazione dell'Amministrazione Provinciale di Milano relativa agli "Aspetti idrogeologici e idrobiologici della Valle del Ticino", in particolare per ciò che riguarda la conoscenza della falda freatica.

Dalla consultazione di materiali esistenti e tramite fotointerpretazione (foto a colori volo TEM1 Lombardia del 1980) è stata poi redatta, sotto forma di documento di lavoro, una carta geomorfologica; essa rappresenta un elemento di analisi di particolare significato per l'interpretazione del paesaggio a fini pedologici. Tale documento ha consentito d'impostare la definizione delle forme, l'ipotetico percorso dei paleovalvei, la collocazione e delimitazione aggiornata delle aree di cava e delle aree degradate in genere.

4.2 Carta delle Unità di Paesaggio

Il documento conclusivo del lavoro preparatorio, che sintetizza le conoscenze acquisite e ipotizza dinamiche pedogenetiche e distribuzione dei suoli sul territorio, è la carta delle Unità di Paesaggio (UP). Si tratta di una carta che individua e delimita le aree a caratteristiche ambientali omogenee, che si ritiene siano state sottoposte a fattori e processi pedogenetici relativamente uniformi.

Mentre la carta geomorfologica evidenzia fenomeni e forme, la carta delle Unità di Paesaggio ha comportato una serie notevole di approssimazioni ed ipotesi obbligate, anche in aree prive di evidenze geomorfologiche o di particolarità nell'uso del suolo.

La carta delle UP definitiva, completata precedentemente ai primi rilievi di campagna, si basa dunque sulla fotointerpretazione e sulle informazioni esistenti, utilizzando prevalentemente criteri geologici, morfologici, vegetazionali ed agronomici.

La carta è costituita da una quarantina di unità distribuite in modo non uniforme sul terrazzo del LfP e nella valle del Ticino.

La maggiore fittezza delle delineazioni nella Valle è legata alla maggiore ricchezza di elementi utili (forme, colori, tono delle superfici, vegetazione, ecc.), ma presenta l'evidente svantaggio di una eccessiva soggettività d'interpretazione.

Nelle aree prossime alla fascia dei boschi alcune superfici sono state definite in modo ancora impreciso, in attesa dei risultati del lavoro di rilevamento, mentre per l'intero settore boscato adiacente al fiume, si rimanda alle informazioni pedologiche già esistenti.

Il confronto con la carta dei suoli, risultato finale del lavoro di rilevamento e interpretazione dei paesaggi, mostra ridistribuzioni e riaccorpamenti di delineazioni nella valle del Ticino, ma scarse modifiche dei limiti delle UP, rispetto a quelli inizialmente tracciati. Ciò è legato all'estrema difficoltà nel fornire una spiegazione certa alla ricchezza di segni del paesaggio e alla scarsa utilità diagnostica di alcune associazioni di suoli con distribuzione poco significativa e poco differenziata.

Assai diverso il caso delle superfici del LfP e delle principali superfici terrazzate intermedie. In fase preliminare, infatti, erano stati individuati pochi elementi più evidenti del paesaggio (ad esempio i paleolvi e le loro zone di origine). Si era ritenuto, pertanto, di evidenziare altri caratteri potenzialmente diagnostici: ad esempio le zone con appezzamenti di piccole dimensioni.

Il rilevamento pedologico ha negato valore ad alcune di tali ipotesi, mostrando invece l'esistenza di fasce di territorio a suoli e substrati pedologici molto diversi e chiarendo la disposizione di zone di disturbo di tipo probabilmente misto geomorfologico-antropico.

Al di là dunque delle diversità strettamente pedologiche, esistono differenze nella granulometria del substrato, nella compattazione, nello stato di conservazione superficiale, che non sono risultate riconoscibili se non dopo l'esecuzione di buona parte del rilevamento di campagna.

4.3 Operazioni di campagna

Il rilevamento di campagna è stato condotto utilizzando come base cartografica la carta tecnica regionale in scala 1:25000.

Le osservazioni pedologiche sono state condotte con diverso grado di approfondimento rispetto allo studio dei caratteri del suolo. Sono stati utilizzati cinque tipi distinti di osservazione; in ordine di dettaglio decrescente essi sono: profilo (P), scarpata (S), minipit (M), trivellata (T), altra osservazione (A).

Il *profilo* è un'osservazione eseguita su un taglio naturale o, più spesso, entro uno scavo aperto con mezzi meccanici, fino a profondità di 250-300 cm (qualora non s'incontrino substrato o falda acquifera più in superficie). Ogni profilo è accuratamente studiato in tutti i suoi orizzonti (strati di terreno omogenei per caratteristiche fisico-chimiche e colore), descritto in campagna su apposite schede, fotografato e disegnato. Ognuno degli orizzonti, anche in profondità, viene campionato e inviato all'analisi.

La *scarpata* è un'apertura naturale nel terreno (tagli di strade, ripe di torrenti, case in costruzione) la quale, pur essendo studiata con attenzione, non viene campionata in modo sistematico in quanto non ritenuta indispensabile al rilevamento (ad esempio, se il suolo è simile a uno già descritto in un profilo).

La *trivellata* è un carotaggio effettuato mediante trivella manuale a succhiello, di tipo olandese, lunga 120-150 cm, con campionatore largo 4 cm e lungo 15 cm. La profondità raggiunta nelle osservazioni dipende dalla lunghezza della trivella, ma spesso è inferiore al limite massimo possibile, perché la presenza di scheletro o di orizzonti compatti impedisce di approfondirsi ulteriormente.

Rilevamento pedologico

Il *minipit* non è altro che una trivellata preceduta da un piccolo scavo, effettuato a mano, che raggiunge una profondità di 40-50 cm; esso permette di migliorare l'accuratezza nella descrizione del suolo in esame, poiché dà modo di osservare meglio la parte superiore dell'orizzonte immediatamente sottostante quello arato, cosa che nella trivellata classica è impossibile.

Per *altra osservazione* s'intende un rilievo più semplificato rispetto ai precedenti: descrizione speditiva di aperture naturali, annotazioni particolareggiate sulle forme del paesaggio legate alla pedogenesi, ecc.

Il rilevamento dell'area ha comportato l'esecuzione di 246 osservazioni pedologiche, così suddivise: 43 profili, 10 scarpate, 188 fra *minipit* e trivellate, 5 altre osservazioni.

4.4 Analisi di laboratorio

I campioni di terreno prelevati nel corso del rilevamento sono stati in totale 447. Di questi, 285 sono stati utilizzati per determinare, in laboratorio, la reazione del suolo (pH in acqua), parte sugli orizzonti di superficie (179), parte su quelli di profondità (106); gli altri 162 campioni, prelevati dai 43 profili e da una scarpata, sono stati sottoposti ad analisi completa (pH in acqua e in KCl, carbonio organico, capacità di scambio cationico, cationi di scambio (Ca, Mg, Na, K), tessitura apparente, talvolta P_2O_5 solubile in acido citrico).

Tramite equazioni di regressione lineare, distinte per tipo di orizzonte e ovviamente a valenza locale, si è messo in relazione il pH in acqua dei terreni con il tasso di saturazione basica (TSB); questo ha permesso di stimare il TSB di quasi tutti le osservazioni pedologiche effettuate, migliorando l'accuratezza della loro classificazione.

I metodi d'analisi impiegati sono in gran parte quelli suggeriti dalla SISS (1985).

Tutte le determinazioni sono state eseguite su campioni di terreno seccati all'aria e setacciati (vaglio da 2 mm) per separarne lo scheletro (ovvero gli elementi - pietre e ciottoli - con dimensioni superiori a 2 mm).

pH in acqua: metodo potenziometrico, con rapporto terreno:acqua di 1:2,5.

pH in KCl: metodo potenziometrico, con rapporto terreno:soluzione di 1:2,5.

Carbonio organico: metodo di Walkley & Black (ossidazione con potassio bicromato in ambiente acido; titolazione con sale ferroso).

Fosforo assimilabile: metodo Olsen (estrazione con sodio bicarbonato 0,5 M a pH 8,5); determinazione spettrofotometrica del complesso blu ottenuto per riduzione dell'acido fosfomolibdico.

Capacità di scambio cationico (CSC): metodo Cecconi-Polesello (trattamento con bario cloruro a pH 8,1; spostamento con magnesio solfato; titolazione con EDTA).

Cationi di scambio (Ca, Mg, Na, K): estrazione con bario cloruro a pH 8,1; determinazione per spettrofotometria di assorbimento atomico.

Tessitura apparente: per setacciatura e sedimentazione (dispersione con sodio esametafosfato; determinazione idrometrica secondo SSSA); il frazionamento è in sabbia grossa (2-0,1 mm), sabbia fine (0,1-0,05 mm), limo grosso (0,05-0,02 mm), limo fine (0,02-0,002 mm) e argilla (<0,002 mm).

L'elenco di tutti i risultati delle analisi complete è visibile in appendice.

Capitolo 5

Carta dei suoli

5.1 Tassonomia

Il progetto regionale "Carta Pedologica della Lombardia" alla scala 1:50000 prevede la realizzazione di cartografia dei suoli basata su criteri prettamente tassonomici, mentre lascia alle carte derivate la possibilità di utilizzare liberamente le informazioni relative ai caratteri fisici, chimici e morfologici dei suoli per zonizzazioni finalizzate a scopi specifici.

Nell'ambito del presente lavoro si è cercato, peraltro, di sottolineare le affinità morfologiche e genetiche più evidenti dei suoli nel paragrafo dedicato ai suoli tipo (5.2), poichè non sempre i riferimenti tassonomici consentono di cogliere le affinità ecologiche.

Ciò capita soprattutto nel caso della tassonomia americana dell'USDA, utilizzata come strumento base nel progetto. I sistemi tassonomici FAO (internazionale) e CPCS (francese) sono utilizzati unicamente per completezza nella legenda della carta pedologica e/o nel presente paragrafo. Essi possono consentire un'indubbia maggiore aderenza alle dinamiche pedologiche reali, ma risultano assai meno dettagliati e univocamente applicabili rispetto alla Soil Taxonomy.

Anche nel caso del presente rilevamento si riscontra una forte variabilità spaziale dei suoli, la cui origine è legata a non sempre chiari fattori ambientali e, comunque, ad una forte influenza dell'attività antropica. Anche il dettaglio tassonomico richiesto appare a volte poco opportuno rispetto alla reale, possibile comprensione delle dinamiche pedogenetiche e alle conoscenze finora raggiunte.

5.1.1 Tassonomia degli Stati Uniti

Il sistema di classificazione del Servizio del Suolo degli Stati Uniti (Soil Taxonomy USDA) si basa su caratteri morfologici, fisici e chimici qualitativi e quantitativi dei suoli e sull'identificazione di orizzonti significativi, detti diagnostici, di superficie e profondità.

Molte delle definizioni utilizzate sono peraltro ormai comuni con il sistema internazionale messo a punto dalla FAO a partire dagli anni '60.

La Soil Taxonomy utilizza una gerarchia di 6 categorie tassonomiche che definiscono caratteri sempre più dettagliati: Ordini, Sottordini, Grandi Gruppi, Sotto Gruppi, Famiglie e Serie.

Nel caso specifico la classificazione dei suoli è stata spinta fino al livello di famiglia, come previsto dal progetto.

Ciò è quasi sempre possibile per i profili principali di suolo che vengono campionati e analizzati, mentre risulta molto più aleatorio per le singole osservazioni effettuate con trivella. D'altro canto, anche i suoli di identica classificazione presentano diversità morfologiche, fisiche e chimiche che possono trovare riscontro in un catalogo regionale delle unità tassonomiche. Questo raccoglie, identificandoli in modo univoco, tutti i profili caposaldo descritti (vedi appendice).

Il programma ERSAL prevede, inoltre, un catalogo delle unità cartografiche costruito utilizzando le sigle delle unità tassonomiche di riferimento, integrate da una cifra numerica che ne indica il livello di somiglianza con queste.

Carta dei suoli

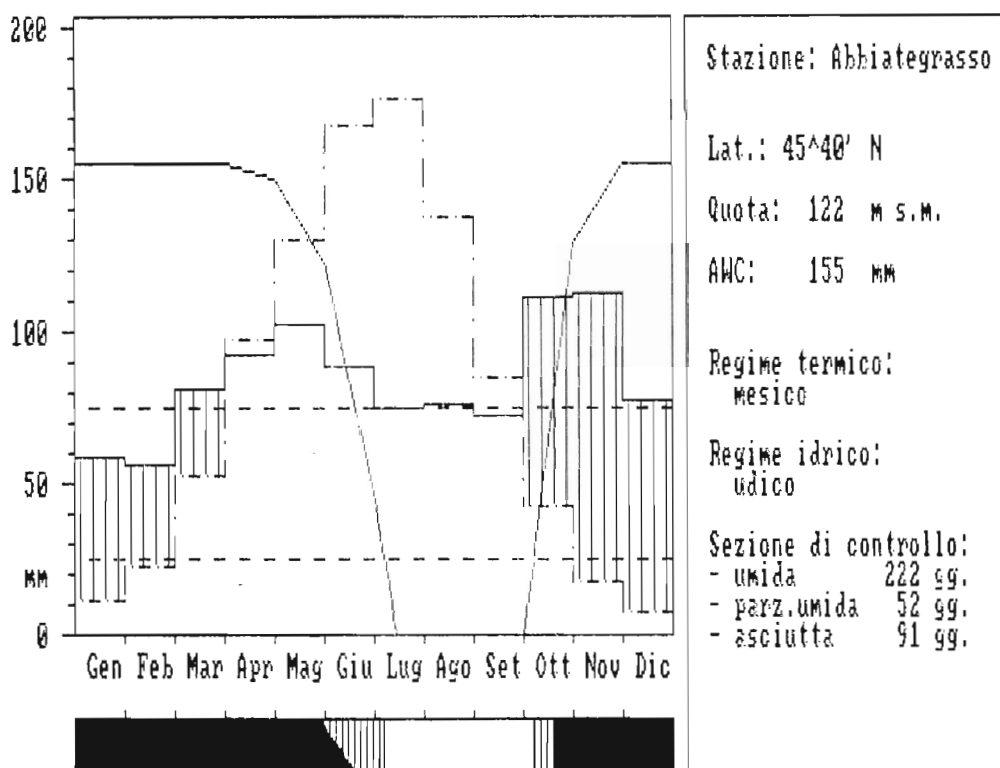


Figura 10. Regime idrico (metodo di Billaux) per un suolo con AWC di 100 mm.

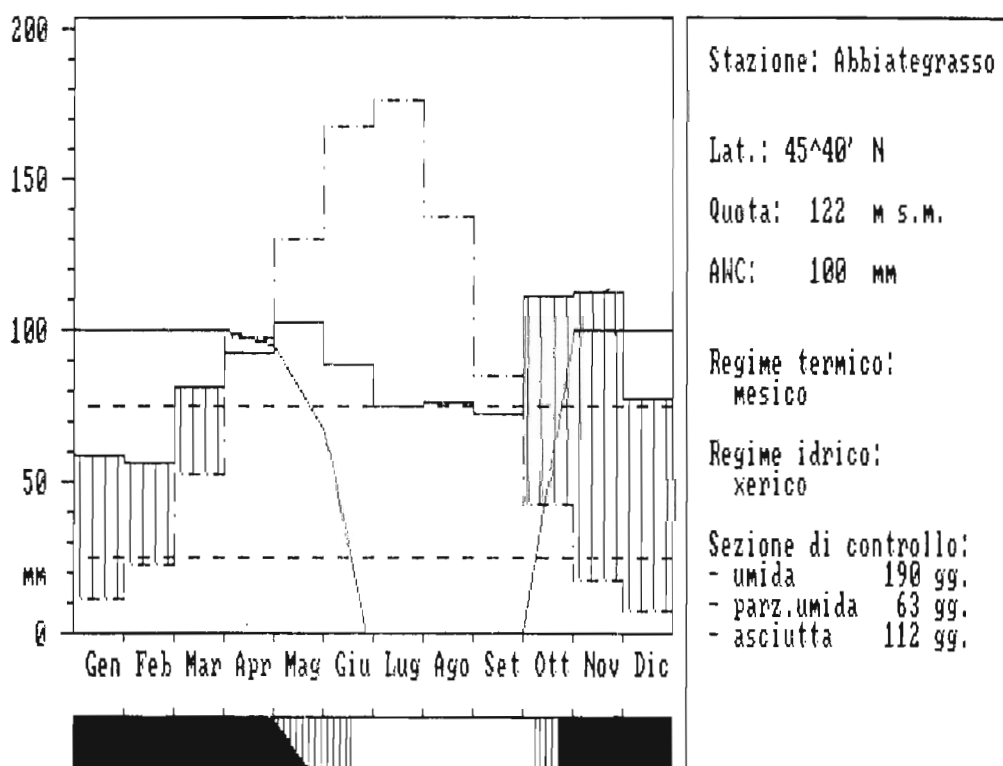


Figura 11. Regime idrico (metodo di Billaux) per un suolo con AWC di 155 mm.

Carta dei suoli

Per la definizione tassonomica dei profili studiati occorre preliminarmente conoscere i regimi termico e idrico dei suoli.

Le valutazioni relative sono state effettuate utilizzando i dati climatici provenienti dalle stazioni di Abbiategrasso e Novara Cameri; l'evapotraspirazione di riferimento è stata calcolata secondo Penman (vedi par. 2.1). I valori di capacità di ritenzione idrica (AWC) per i suoli in esame sono stati invece stimati sulla base delle formule empiriche del Servizio dei Suoli dell'Inghilterra e del Galles (Hall *et al.*, 1977).

Per la valutazione del regime idrico è stato utilizzato (pur con tutte le riserve del caso, essendo stato messo a punto per ambiti climatici ben diversi da quello padano) l'approccio grafico proposto da Billaux (1978): all'epoca del rilevamento si trattava del metodo obiettivo più impiegato in Italia. Effettuando il calcolo con due ipotetici suoli, aventi un'AWC rispettivamente di 100 e di 155 mm, si sono ottenuti i risultati grafici visibili in fig. 10 e fig. 11. Il primo suolo ha un regime xerico, il secondo udico: in generale i suoli con AWC al di sotto di 150 mm hanno riserva insufficiente a compensare le perdite idriche estive e risultano perciò a regime xerico. Terreni di questo tipo rappresentano circa il 20% del totale di quelli esaminati nell'area. Va detto che attualmente l'ERSAL ha deciso di utilizzare, per il calcolo del regime idrico dei suoli, il metodo di F. Newhall: tale modello, applicato ai dati climatici e pedologici dell'area in esame, può condurre a risultati sostanzialmente diversi da quelli ottenuti con il metodo di Billaux; purtroppo anche il metodo di Newhall (citato dalla Soil Taxonomy) non sembra avvicinarsi maggiormente di altri alla situazione reale, soprattutto perché basato su dati climatici relativi alle Grandi Pianure americane.

Quanto al regime termico dei suoli, definito in questo caso sulla base della sola temperatura dell'aria, corretta convenzionalmente, esso è senz'altro di tipo mesico (la media annua è compresa tra 8 e 15 °C).

Nonostante siano state classificate, con la massima precisione possibile, tutte le osservazioni effettuate, la tabella che segue tiene conto dei soli profili campionati e rappresenta sostanzialmente l'insieme delle unità tassonomiche riscontrate.

Sono rappresentati 5 ordini, 12 sottordini, 16 grandi gruppi, 28 sottogruppi e 40 famiglie.

Gli ordini riscontrati sono numerosi: Alfisuoli (con orizzonte argillico), Entisuoli (a profilo A-C), Inceptisuoli (suoli con B strutturale), Mollisuoli (con epipedon mollico) e Ultisuoli (con B argillico a bassa saturazione in basi); ciò sta a indicare l'esistenza di situazioni ecologiche e genetiche fortemente differenti, legate alla presenza di un ambiente geomorfico attivo (valle del Ticino) all'interno di una pianura post-glaciale stabile (Livello fondamentale della Pianura o LfP).

Il passaggio Entisuoli-Inceptisuoli è tipico della zona valliva, mentre sul livello stabile della pianura l'evoluzione pedologica si trova ad uno stadio di transizione tra Inceptisuoli e Alfisuoli, con una prevalenza ormai decisa di questi ultimi.

La presenza di Mollisuoli, invece, spesso non è indicatrice di processi genetici naturali, se non nelle zone più umide e depresse, ma dell'importanza dell'intervento antropico nell'area valliva (vedi par. 2.2 e 5.5).

In un solo caso, infine, si è rilevato un suolo (Ultisuolo) con orizzonte argillico particolarmente desaturato (TSB < 35%).

Tra i 12 sottordini sono compresi:

Alfisuoli

Udalfs con regime idrico udico
Xeralfs con regime idrico xerico

Entisuoli

Aquents interessati da acqua in superficie
Fluvents con caratteri di sedimentazione fluviale attiva
Orthents Entisuoli senza caratteri particolari
Psamments sabbiosi fino ad 1 metro, con poco scheletro

Inceptisuoli

<i>Aquepts</i>	con regime idrico aquico
<i>Ochrepts</i>	con epipedon ochrico
<i>Umbrepts</i>	con epipedon umbrico

Mollisuoli

<i>Aquolls</i>	con regime idrico aquico, comunque con acqua superficiale
<i>Xerolls</i>	con regime idrico xerico

Ultisuoli

<i>Humults</i>	ricchi di sostanza organica
----------------	-----------------------------

Sono stati riconosciuti 16 grandi gruppi. Di alcuni di essi viene indicato l'elemento caratterizzante; quelli che portano, invece, il prefisso *Hapl-* o *Haplo-* non presentano caratteri particolari:

<i>Hapludalfs</i>	<i>Udalfs</i> con lingue di materiale sbiancato nell'orizzonte argillico
<i>Glossudalfs</i>	
<i>Haploxeralfs</i>	

<i>Haplaquents</i>	<i>Fluents</i> con regime idrico xerico
<i>Xerofluents</i>	
<i>Udorthents</i>	
<i>Xerorthents</i>	
<i>Quartzipsamments</i>	
<i>Xeropsamments</i>	

<i>Humaquepts</i>	<i>Aquepts</i> con epipedon ricco di sostanza organica
<i>Dystrochrepts</i>	<i>Ochrepts</i> poco saturati e senza particolari caratteri
<i>Xerochrepts</i>	<i>Ochrepts</i> con regime idrico xerico
<i>Xerumbrepts</i>	<i>Umbrepts</i> con regime idrico xerico

<i>Haplaquolls</i>
<i>Haploxerolls</i>

Si noterà che tra i 29 sottogruppi, oltre a 7 *Typic* o *Haplic*, vi sono 6 *Aquic* o *Aquollic*: ciò dimostra la particolare importanza dell'acqua e dei processi idromorfici nei suoli dell'area.

Altri fattori importanti sono la presenza di sostanza organica (sottogruppi *Umbric* e *Mollic*), la desaturazione (sottogruppi *Ultic* e *Dystric*), la mancanza di orizzonte B (*Entic*):

<i>Hapludalfs</i>	<i>Typic</i> - <i>Aquollic</i> - <i>Glossic</i> - <i>Mollic</i> - <i>Ultic</i>
<i>Glossudalfs</i>	<i>Haplic</i>
<i>Haploxeralfs</i>	<i>Ultic</i>

<i>Haplaquents</i>	<i>Aeric</i> - <i>Mollic</i>
<i>Xerofluents</i>	<i>Aquic</i> - <i>Mollic</i>
<i>Udorthents</i>	<i>Aquic</i>
<i>Xerorthents</i>	<i>Typic</i> - <i>Aquic</i> - <i>Dystric</i>
<i>Quartzipsamments</i>	<i>Xeric</i>
<i>Xeropsamments</i>	<i>Aquic</i>

Carta dei suoli

<i>Humaquepts</i>	<i>Typic</i>
<i>Xerochrepts</i>	<i>Typic - Dystric Fluventic</i>
<i>Dystrochrepts</i>	<i>Umbric</i>
<i>Xerumbrepts</i>	<i>Typic - Entic</i>
<i>Haplaquolls</i>	<i>Cumulic - Histic</i>
<i>Haploxerolls</i>	<i>Aquic - Entic - Ultic</i>
<i>Haplohumults</i>	<i>Typic</i>

Per ciò che riguarda le famiglie vengono usate soprattutto le categorie attinenti la granulometria, la mineralogia e il regime termico.

In tutti i suoli la famiglia mineralogica delle argille è mista (*mixed*), salvo negli *Psammets*, nei quali non viene definita. Il regime termico è sempre mesico.

Tra le famiglie granulometriche prevalgono nettamente le franco-grossolane, distribuite in modo abbastanza ubiquitario rispetto ai taxa individuati. Seguono le famiglie sabbioso-scheletriche, presenti in tutti gli ordini tassonomici salvo gli Alfisuoli, le famiglie franco-scheletriche e le sabbiose. In qualche caso si hanno famiglie franco-grossolane su sabbioso-scheletriche. Le famiglie scheletriche rappresentano il 35% del totale.

In qualche caso (Entisuoli a famiglie non scheletriche e sabbiose) sono state usate classi di reazione e in altri (*Aquolls*) viene indicata la morfologia del terreno (*level*).

5.1.2 Tassonomia internazionale FAO

Per le classificazioni adottate nel presente lavoro si è fatto riferimento alla I edizione 1988 della Tassonomia internazionale (FAO-UNESCO, 1988).

Si sono riscontrate 10 delle 28 unità tassonomiche principali previste dal metodo di classificazione, mentre al secondo livello si sono definite 22 unità pure e altri 9 intergradi (3° livello). In genere si tratta di intergradi tra unità maggiori e unità di 2° livello.

Fluvisols	con caratteri tipici di sedimentazione fluviale
<i>Eutric</i>	con saturazione > 50%
<i>Mollic</i>	con epipedon mollico
<i>Dystric</i>	con saturazione < 50%
Gleysols	con evidente idromorfia, in zone umide
<i>Mollic</i>	con epipedon mollico
<i>Eutric</i>	con saturazione > 50%
Leptosols	molto sottili e/o molto scheletrici
<i>Mollic</i>	con epipedon mollico
<i>Umbric</i>	con epipedon umbrico
<i>Eutric</i>	con saturazione > 50%
<i>Dystric</i>	con saturazione < 50%
Arenosols	suoli sabbiosi
<i>Cambic</i>	con B di alterazione
<i>Haplic</i>	senza particolari caratteri distintivi

Carta dei suoli

Cambisols	con orizzonte B di alterazione
<i>Eutric</i>	con B a saturazione > 50%
<i>Fluvi-eutric</i>	con B saturo e caratteri fluvici
<i>Humic</i>	con orizzonte umifero in superficie
<i>Chromic</i>	con B saturo e colore vivo marrone o rosso
Phaeozems	ben saturati su 125 cm di spessore, con epipedon umifero
<i>Haplic</i>	senza particolarità
<i>Cambi-haplic</i>	con B di alterazione
<i>Gleyic</i>	con caratteri idromorfi
Luvisols	con orizzonte B argico e buone CSC e TSB
<i>Haplic</i>	senza particolari caratteristiche
<i>Chromic</i>	con orizzonte B a colore intenso
<i>Gleyi-haplic</i>	con segni d'idromorfia
<i>Humi-haplic</i>	con epipedon ricco in sostanza organica
<i>Glossi-chromic</i>	con B a colori intensi e lingue biancastre
<i>Glossi-haplic</i>	con lingue di materiale chiaro
Alisols	come i precedenti, ma con saturazione < 50%
<i>Haplic</i>	senza caratteri particolari
<i>Humic</i>	con epipedon ricco in sostanza organica
<i>Fluvi-Haplic</i>	con indizi di sedimentazione fluviale
Histosols	prevalentemente organici
<i>Fibric</i>	con materiale fibroso poco decomposto
Anthrosols	molto modificati dall'uomo
<i>Fimic</i>	con epipedon a forte apporto organico
<i>Cumulic</i>	con epipedon potente per effetto dell'irrigazione
<i>Gleyi-cumulic</i>	come sopra, con tracce d'idromorfia

Su 50 suoli principali classificati, 8 sono rappresentati da Antrosuoli, e il loro numero potrebbe forse essere maggiore, a testimonianza del peso degli interventi effettuati dall'uomo sui terreni umidi della valle del Ticino. In altri 8 casi si tratta di Luvisuoli e in 4 di Alisuoli, in generale corrispondenti all'ordine degli Alfisuoli della Soil Taxonomy.

Tra le altre categorie ben rappresentate (5 Fluvisuoli, 5 Phaeozems, 4 Cambisuoli, 4 Arenosuoli, 3 Leptosuoli e Gleysuoli) quelli che presentano maggiori incertezze o difficoltà nella definizione tassonomica sono i Gleysuoli e i Fluvisuoli.

5.1.3 Tassonomia francese CPCS

Per la tassonomia francese si fa riferimento al documento sintetico CPCS (1967). Esso utilizza una suddivisione in 12 classi principali di suoli, che caratterizzano tipi diversi di processi pedogenetici o di ambienti.

I tipi tassonomici riscontrati nell'area sono raccolti in 3 classi:

suoli poco evoluti;
suoli brunificati;
suoli idromorfi.

Lo scarso grado di evoluzione di molti suoli dell'area dipende, in larga misura, dalla giovane età dei materiali depositi dal fiume e dalla presenza di una falda idrica subsuperficiale.

Sui livelli terrazzati più antichi e su materiali più fini i processi di brunificazione e illuviazione hanno invece condotto alla formazione di suoli dotati di orizzonti B strutturali e tessiturali ben espressi, con profili tipo A-B-C.

Il secondo e terzo livello della classificazione sono rappresentati, per i suoli poco evoluti, dalla sottoclasse dei *suoli poco evoluti non climatici* e dai gruppi dei *suoli d'apporto alluvionale* e *suoli d'apporto antropico*.

Si tratta sempre di suoli A-C, su materiali sciolti d'origine alluvionale, presenti con i sottogruppi *modale*, *idromorfo* e *umifero*. In quest'ultimo caso si crea una corrispondenza con suoli dotati di epipedon ricchi di sostanza organica e frequentemente classificati nella Soil Taxonomy come Mollisuoli.

La sottoclasse dei *suoli brunificati dei climi temperato-umidi* è rappresentata dal gruppo dei *suoli bruni* (sottogruppi dei *suoli bruni modali* e dei *suoli bruni leggermente lisciviati*), caratterizzati dalla presenza di un orizzonte B strutturale (cambico), eventualmente con primi indizi di argilluviazione, e dal gruppo dei *suoli lisciviati con B tessiturale* (sottogruppo dei *suoli bruni lisciviati*, dei *suoli lisciviati idromorfi* e dei *suoli lisciviati a glosse*).

In tutti i casi non è riconoscibile un vero orizzonte di eluviazione e le sbiancature degli orizzonti glossici non sempre sono particolarmente espresse; queste ultime sono state tuttavia evidenziate per il loro particolare interesse; analogamente, nell'utilizzare la Soil Taxonomy si è preferito far uso del termine *Glossic Hapludalf* piuttosto che *Haplic Glossudalf*.

Infine, per ciò che riguarda la classe dei *suoli idromorfi*, dominati da un eccesso idrico e condizioni anaerobiche, sono state utilizzate tutte e tre le sottoclassi previste, basate sul diverso tenore di materia organica.

Della sottoclasse dei *suoli idromorfi organici* è presente un tipo *a torba semi-fibrosa*, a materiale parzialmente decomposto.

Dei *suoli idromorfi mediamente organici* è presente il gruppo dei *suoli umici a gley*, mentre nei *suoli idromorfi poco umiferi* sono inclusi i *suoli poco umiferi a gley*. Questi ultimi, caratterizzati da un orizzonte a idromorfia evidente, grigio-azzurro o verdastro, sono poi distinti in *suoli a gley poco profondo* e *a gley profondo*, entrambi riconosciuti nel rilevamento.

5.1.4 Problemi di classificazione

Numerosi problemi di tipo tassonomico sono emersi durante le operazioni di classificazione dei suoli.

Un primo genere di problemi riguarda l'incertezza nella definizione tassonomica quando non tutti i dati richiesti sono disponibili o non lo sono con le modalità necessarie. Un altro attiene, invece, alla difficoltà o impossibilità a trovare la collocazione tassonomica per alcuni suoli all'interno dei sistemi di classificazione utilizzati, in particolare in quello FAO.

Tra i problemi del primo tipo sono da ricordare quelli attinenti la definizione dei caratteri "fluvici" di un suolo (FAO-UNESCO, 1988) che intervengono al primo livello della classificazione FAO e a livello soprattutto di sottordine e grande gruppo nella Soil Taxonomy. E' assai difficile, infatti, conoscere sempre il contenuto di carbonio organico in vari punti del profilo fino a 125 cm di profondità in suoli sottili spesso descritti su scavi aperti a mano.

Un problema simile sorge per i caratteri "gleyici" e "stagnici", che esigono condizioni apparentemente troppo restrittive e non sempre facili da definire.

Spesso non disponibili sono inoltre i dati relativi al TSB di orizzonti profondi o del substrato (125 e 180 cm).

Un altro problema è quello della definizione dei sottordini e sottogruppi "aquici" della Soil Taxonomy. In particolare nel secondo caso le definizioni si basano sulla profondità dell'orizzonte permanentemente o periodicamente saturato dall'acqua e, in generale, sulla conoscenza della profondità e delle oscillazioni della falda freatica. Tali dati sono molto raramente disponibili con il dettaglio e l'aggiornamento necessari e le informazioni eventualmente raccolte in campagna risultano spesso scarsamente generalizzabili.

Del resto in molte aree, tra le quali quelle qui descritte, il livello delle acque sotterranee è notevolmente variato in tempi recenti o varia in modo consistente con le stagioni, tanto che certe definizioni ("per più anni ...") sono di assai difficile verifica. Riguardo a questi problemi potrà risultare interessante la revisione tassonomica ICOMAQ attualmente in corso.

Si vogliono segnalare infine i problemi pratici connessi, nelle aree umide della valle del Ticino, con l'accesso, il campionamento e la definizione dei suoli organici. In alcuni casi, inoltre, l'acqua è così abbondante che il problema da porsi è se e quando di suolo si tratta.

Tra le questioni di vero e proprio inquadramento tassonomico sono da sottolineare le seguenti.

Vi è anzitutto la mancanza di adeguate definizioni per i suoli d'apporto antropico nella Soil Taxonomy e in particolare è ancora inadeguata la caratterizzazione dell'epipedon antropico. Esso viene infatti definito in modo preciso (un orizzonte mollico con P_2O_5 superiore a 250 ppm), ma conduce a classificazioni incerte o apparentemente contraddittorie. La presenza di tale orizzonte è prevista in alcuni ordini (es.: Aridisuoli) e non esclusa in altri (es.: Alfisuoli). Anche negli Inceptisuoli non è esclusa, quando vi è un orizzonte cambico. In questo caso, in particolare, il suolo (A-B-C con A antropico e B strutturale) non può che essere inserito negli *Umbrepts* (v. A6e4 P5), con qualche incertezza di nomenclatura. D'altro canto, tutti i suoli A-C con epipedon antropico non possono, per esclusione, che ricadere negli Entisuoli, fatta salva la presenza di altri caratteri diagnostici molto espliciti.

Nel caso del rilevamento in oggetto si finisce per ottenere numerosi *Xerorthents* con epipedon antropico (A6d3 P4; A6d3 S3; A6d4 P8; A6d5 P1, ecc.), cosa che appare stridere col significato immediato di *Orthents*; significato confermato dalla serie di sottogruppi da esso contemplati.

Maggiori problemi presenta l'inserimento nel sistema FAO di suoli prevalentemente a profilo A-C. Innanzitutto sono classificati come *Phaeozems* suoli a profilo A-C o A-B-C che abbiano un epipedon mollico e saturazione oltre il 50% fino a 125 cm, nonostante sussista qualche perplessità di classificazione in relazione ai caratteri geografico-climatici della zona in questione.

Nonostante ciò, rimane il fatto che non sono disponibili alternative tassonomiche, se non a volte tra gli Antrosuoli e in casi particolarissimi tra i Leptosuoli. Quando poi si sia in presenza di un suolo A-C con epipedon umbrico o mollico, ma TSB bassa nel profilo, non è utilizzabile neppure la categoria dei *Phaeozems*.

Del resto il suolo può non essere inquadrabile in altre categorie: sono esclusi gli Arenosuoli, che non prevedono orizzonti umici in superficie, e i Regosuoli, che richiedono tessiture relativamente fini.

In un paio di casi (*Entic Xerumbrepts* della Soil Taxonomy) non si è riusciti a trovare adeguata collocazione per i suoli descritti, anche utilizzando in modo elastico i dati disponibili.

Da notare inoltre che, alla lettera, non devono far parte dei Cambisuoli i terreni con A mollico e B strutturale a saturazione oltre il 50%. Se ciò è vero si deve ritenere che tali suoli, non calcarei, possano unicamente far parte dei *Phaeozems* (che non escludono tale carattere); in tal caso sarebbe bene che nei *Phaeozems* fosse prevista una sottounità *Cambic*. Nel presente rilevamento si sono usati termini del tipo *Cambi-haplic Phaeozems*.

Anche per alcuni suoli A-C ad epipedon ochrico, non saturati, scheletrici e a tessitura grossolana, non si è trovata un'ideale collocazione tassonomica (v. *Dystric Xerorthents sandy-skeletal*; in particolare A6d5 P2 CVE e A6e5 P1 MOR); essi, secondo l'ultima edizione della Legenda FAO, non possono essere inseriti fra gli Arenosuoli. Rimane a volte la possibilità di classificarli come Leptosuoli o Fluvisuoli.

Infine, nonostante la diffusione nell'area di suoli con evidenti influenze antropiche, risulta molto scarsa la presenza e la diffusione degli Antrosuoli, a causa dei vincoli posti dalla tassonomia, che impongono (nella maggior parte dei casi) lo spessore dell'epipedon superiore a 50 cm.

5.2 Suoli tipo

5.2.1 Morfologia e distribuzione

I suoli descritti in questo paragrafo sono raggruppati in modo da evidenziare le principali dinamiche pedogenetiche diffuse nell'area studiata.

I ruoli più importanti nella pedogenesi - in un'area come quella in esame, caratterizzata da dinamiche sedimentarie più o meno recenti e con depositi di natura alquanto differenziata - vengono giocati dall'età, dalla granulometria e dalla natura litologica dei *parent materials*, dall'evoluzione più o meno spinta (in particolar modo a livello di brunificazione e lisciviazione), dalla posizione più o meno depressa nel paesaggio, tale da far assumere un ruolo importante all'idromorfia e ad eventuali condizioni di falda permanente. Si verifica così talvolta il caso di suoli in cui ad una tessitura grossolana e ad un elevato contenuto di scheletro, con conseguente bassa AWC e regime idrico xerico, si contrappone una situazione morfologica tale da portare a condizioni classificate dalla Soil Taxonomy come "aquiche".

Un ruolo parimenti importante nella formazione del moderno pedopaesaggio è stato quello dell'uomo, che è intervenuto livellando, apportando concimi, elevando tramite l'apporto di materiali terrosi le zone più depresse e quindi soggette a ristagni. Si riscontrano così orizzonti di apporto umano, elevate concentrazioni di materia organica in superficie (e l'alto tenore in P_2O_5 spesso rinvenuto è chiaro indice dell'origine antropica di questi materiali), suoli sepolti. Sempre collegata ad un intervento umano diretto è la diffusa rete di canali d'irrigazione, che consentono di portare acqua nei periodi di stress idrico per le colture. Questo fattore, oltre a costituire, in alcune aree caratterizzate da suoli sottili e a bassa AWC, un elemento indispensabile per consentire la coltivazione, può avere un ruolo non secondario nella pedogenesi e nell'acquisizione delle caratteristiche attuali dei terreni.

Si viene perciò a delineare un quadro abbastanza complesso, in cui sono comunque ben chiare le linee principali e le più diffuse eccezioni.

I caratteri considerati per la suddivisione dei suoli tipo cercano di individuare nel modo meno artificiale possibile le dinamiche pedogenetiche rilevate, considerando soprattutto elementi cartografabili. Si è perciò data importanza all'evoluzione pedogenetica (nell'ordine: solo brunificazione, formazione di orizzonte cambico, formazione di orizzonte argilloso, ecc., più le varie situazioni a pedogenesi particolari), alla natura ed alla granulometria del *parent material*, allo spessore, alla presenza di orizzonti particolari. Anche se importante nella descrizione dei tipi di suolo, non si è data preminenza alla presenza di forti spessori di materia organica di superficie, poiché si è notato come questo parametro sia spesso legato ad azioni umane, e quindi difficilmente riconducibile ad una specifica posizione nel paesaggio.

Suoli tipo a: si rinvencono in diverse situazioni su tutta l'area in esame e presentano una pedogenesi molto poco progredita. Il carattere evolutivo più evidente è costituito dalla brunificazione ad opera della materia organica, con lo sviluppo di orizzonti A più o meno spessi. In ogni caso lo spessore utile per le radici è sempre inferiore a 50 cm, e questi suoli vengono classificati in legenda come "sottili".

Negli orizzonti sottostanti si rinvencono, a volte, segnali di un inizio di evoluzione, come una certa strutturazione, ma la tessitura è sempre grossolana, così che, dal punto di vista tassonomico (Soil Taxonomy), non si può identificare nemmeno un orizzonte cambico: si rientra così, perciò, nell'ordine degli Entisuoli; solo di rado, dove si riscontrano orizzonti A sufficientemente scuri e spessi, si entra nel sottordine degli *Umbrepts* degli Inceptisuoli.

Anche lo scheletro è sempre presente in elevata quantità (da comune a molto abbondante in superficie, in genere molto abbondante in profondità), e questo carattere, unito allo spessore sempre scarso ed alla tessitura grossolana, determina una AWC generalmente bassa, ed un regime idrico xerico. In contrasto con ciò, talvolta la vicinanza della falda alla superficie determina condizioni classificate dalla Soil Taxonomy come "aquiche": è il caso degli *Aquic Xerorthents* e degli *Aquic Dystric Xerorthents*.

L'influenza di questi parametri si ripercuote sulla capacità d'uso, che si colloca sempre in classi abbastanza scadenti.

Per la maggior parte questi suoli vengono riscontrati nelle aree più vicine al Ticino, sulle alluvioni più recenti e grossolane e meno pedogenizzate; il loro utilizzo è spesso a seminativo o prato, dove si è formato un orizzonte Ap di sufficiente spessore, probabilmente grazie anche al continuo apporto di materiali organici da parte dell'uomo, e dove l'irrigazione consente di rimediare allo stress idrico; non di rado si riscontra però il bosco, nelle aree a peggiore capacità d'uso.

Suoli tipo a*: presentano molto punti di contatto con quelli tipo "a" sopra descritti, ma se ne differenziano per un minore contenuto in scheletro nell'orizzonte A o Ap. Anche qui talvolta si verificano situazioni di falda alta e condizioni acquiche (*Aeric Haplaquents*, *Aquic Dystric Xerorthents*).

Per quanto riguarda l'uso e la capacità d'uso, il tipo di pedogenesi e la collocazione nel paesaggio, vale quanto sopra esposto per i suoli "a".

Suoli tipo b: sono in genere sottili, di rado moderatamente profondi, molto affini agli "a" e agli "a*"; analogamente ad essi presentano scarsissima evoluzione, assenza anche del solo orizzonte cambico Bw, tessitura da franco-sabbiosa a sabbiosa, come unico carattere evolutivo la brunificazione da parte della materia organica; se ne distinguono solo per una presenza molto minore di scheletro, sia nell'orizzonte A (o Ap), sia nel sottostante C.

Dove si è potuto ricavare un orizzonte Ap sufficientemente potente si verifica un uso del suolo a seminativo o prato stabile, altrimenti, più di rado, si trova il bosco. Lo scarso spessore e la tessitura grossolana portano ad AWC basse e a regime idrico xerico, a meno che intervengano condizioni di falda superficiale.

Suoli tipo c: vi si riscontra un'evoluzione leggermente maggiore che nei precedenti, con formazione di un orizzonte cambico ad alterazione più spinta e a tessitura sufficientemente fine; anche in questo caso lo spessore utile è in genere limitato, ma non mancano situazioni migliori (da sottili a moderatamente profondi); gli orizzonti Ap risentono anche qui del probabile apporto di materiali da parte dell'uomo; il contenuto di scheletro è sempre elevato (in genere frequente in superficie, molto abbondante in profondità), la tessitura oscilla tra franca e franco-sabbiosa. L'uso del suolo è quasi sempre a prato o seminativo, ma è sempre importante l'irrigazione.

La collocazione nel paesaggio è legata ad alluvioni recenti e grossolane, in cui la pedogenesi si è potuta esprimere un po' di più che nei precedenti suoli "a" e "a*".

Suoli tipo d: sono correlati con i suoli "c", analogamente ai quali presentano un orizzonte cambico Bw ben sviluppato, e dai quali si distinguono per uno spessore maggiore (da moderatamente profondi a profondi), e per la minore presenza di scheletro, (in genere da assente a scarso, solo di rado comune). La tessitura meno grossolana che negli analoghi suoli "c", e il maggiore spessore, portano a condizioni di AWC leggermente migliori, anche se il regime idrico resta in genere xerico. In tutte le osservazioni si è riscontrato un orizzonte Ap di discreto spessore, mai inferiore ai 30 cm, a volte anche di 40 cm; questa elevata concentrazione di materia organica in superficie e il colore scuro permettono ad alcuni profili di rientrare perciò nei Mollisuoli, mentre altri rientrano negli *Umbric Dystrochrepts*.

E' probabile che la migliore capacità d'uso, legata a tutti i parametri sopra descritti, abbia portato ad una più accurata gestione nel corso del tempo, con concimazioni più intense ed accumulo di materia organica in superficie. Ancor oggi la totalità di questi suoli è coltivata a seminativi o a prato stabile.

Suoli tipo e: sono sottili, dalle caratteristiche molto simili a quelle dei suoli "c"; se ne distinguono per una percentuale di scheletro molto inferiore (da assente a scarso nel *solum*). Anche in questi suoli si riscontrano a volte delle condizioni acquiche.

Suoli tipo f: vi si inizia a riscontrare un'evoluzione più spinta, con la formazione di sottili orizzonti Bt argillici. Si tratta di suoli moderatamente profondi, in cui le percentuali di scheletro sono in genere abbastanza basse, salvo alcuni casi particolari; la tessitura è generalmente media su tutto il *solum*, oscillando da franca a franco-sabbiosa a franco-limosa.

Dal punto di vista gestionale, anche se la situazione generale risulta alquanto migliore per spessore, quantità di scheletro e tessitura rispetto ai tipi di suolo finora esposti, la bassa AWC fa sì che si rientri sempre in un regime idrico xerico. L'utilizzo è a prato o seminativo.

Gli ontaneti igrofili, fortemente influenzati dall'azione umana che gestisce a ceduo gli individui arborei, presentano specie tipiche dell'*Alno-Padion* Knapp e del *Phragmitetea* Tx. et Preisg.; si tratta di raggruppamenti frequenti ma mai diffusi su grandi estensioni, con ontano, sambuco (*Sambucus nigra* L.), pado, ortica (*Urtica dioica* L.), rovo, osmunda regale (*Osmunda regalis* L.), luppolo (*Humulus lupulus* L.), dulcamara (*Solanum dulcamara* L.), olmaria (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), *Symphytum officinale* L. tra le specie tipiche dell'*Alno-Padion*, e carice riparia (*Carex riparia* Curtis), lisimachia comune (*Lysimachia vulgaris* L.), non-ti-scordar-di-me (*Myosotis scorpioides* L.), salcerella (*Lythrum salicaria* L.), tifa (*Typha latifolia* L.), ecc., tra le specie tipiche del *Phragmitetea*.

Sulle alluvioni recenti e scheletriche del Ticino sono presenti raggruppamenti xerici di diverso tipo: prati, lande, cespuglieti, più o meno ricoperti da sparsi individui arborei di piccola taglia. Questi raggruppamenti rappresentano uno degli aspetti più caratteristici della nostra area, con specie termofile tipiche del *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1932 e del *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, specie di brughiera e specie dei prati asciutti riferibili al *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943. Vi sono perciò aspetti ecologici di grande interesse, che rendono ancora maggiore l'esigenza di studiare e salvaguardare le aree che li presentano. Tra le specie: il ligustro, il biancospino, l'evonimo, il prugnolo, la roverella (*Quercus pubescens* Willd.), l'orniello, il camedrio (*Teucrium chamaedrys* L.), il dittamo (*Dictamnus albus* L.), il crepino (*Berberis vulgaris* L.), lo spino-cervino (*Rhamnus cathartica* L.), il vincetossico (*Vincetoxicum hirsutinaria* Medicus) (specie del *Prunetalia spinosae* e del *Quercetalia pubescentis*); la farnia, l'olmo, il pioppo nero, il nocciolo, il corniolo, il mughetto, l'asparago, la fragola (*Fragaria vesca* L.) (specie del *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. et Vlieg. 1937); il brugo (*Calluna vulgaris* [L.] Hull.), la felce aquilina (*Pteridium aquilinum* [L.] Kuhn), *Asphodelus albus* Miller, il ginepro (*Juniperus communis* L.), la ginestra (*Cytisus scoparius* [L.] Link.), pioppo tremolo (*Populus tremula* L.), viola canina (*Viola riviniana* L.), ecc. (specie tipiche di brughiera); il brachipodio (*Brachypodium pinnatum* [L.] Beauv.), l'erba mazzolina (*Dactylis glomerata* L.), *Euphorbia cyparissias* L., *Koeleria gracilis* Pers., *Phleum phleoides* [L.] Karsten, il forasacco eretto (*Bromus erectus* Hudson), *Allium vineale* L., il garofano dei certosini (*Dianthus carthusianorum* L.), *Centaurea splendens* L., ecc. (specie dei prati secchi); *Rosa gallica* L., l'iperico (*Hypericum perforatum* L.), *Galium verum* L., il geranio (*Geranium sanguineum* L.), il falso raponzolo (*Campanula rapunculoides*) (specie di margine).

Un breve accenno merita la vegetazione riparia legata al Ticino ed alle lanche e meandri ad acqua poco mossa. Vi si riscontrano i salici (*Salix alba*, *S. purpurea* e *S. elegans*), pioppo bianco e nero, ontano, ed un ricco corteggio di specie erbacee: ruba-lana (*Poa compressa*), cannella (*Calamagrostis pseudophragmites*), erba vitella (*Oenothera biennis*), crescione (*Nasturtium pyrenaicum*), loto sottile (*Lotus corniculatus*), soldarella (*Lysimachia nummularia*), piantaggine maggiore (*Plantago major*), sasara (*Rumex acetosella*), ecc.

Esiste poi una ricca vegetazione acquatica, che si colloca in diverse situazioni, in particolare nelle piccole depressioni (a), ai bordi delle aree paludose (b) e in acque stagnanti (c); citeremo solo le specie principali: diversi papiri (*Cyperus fuscus*, *C. flavescens*, *C. glomeratus*), giunco bufonio (*Juncus bufonius*), giavone (*Echinochloa crus-galli*), sabbioso (*Polygonum hydropiper*), tiracollo (*P. aviculare*) (situazione a); canna palustre (*Phragmites communis*), tifa, diversi carici (*Carex riparia* e *C. elata*), campanella bianca (*Leucojum aestivum*) (situazione b); miriofillo (*Myriophyllum verticillatum*), elodea (*Elodea canadensis*), erba ranina (*Callitriche stagnalis*), trifoglio dei fossi (*Marsilea quadrifolia*), ninfea (*Nymphaea alba*), erba tinca (*Potamogeton lucens*, *P. thricoides*), vallisneria (*Vallisneria spiralis*), lenticchie d'acqua (*Lemna trisulca*, *L. minor*, *L. paucicostata*), lattuga ranina (*Potamogeton crispus*), coda di fosso (*Ceratophyllum demersum*), ecc.

Per quanto riguarda le aree interessate dallo sfruttamento antropico intenso, si possono citare le colture di pioppi ibridi, con la ricca varietà floristica di cloni utilizzati, ed osservare un po' più in dettaglio le specie costitutive dei prati. Generalmente vengono riscontrati (Tomaselli, 1976): loglio (*Lolium multiflorum*), trifogli ladino e rosso (*Trifolium repens*, *T. pratense*), erba maggenga (*Poa trivialis*), coda di topo (*Alopecurus myosuroides*), dente di leone (*Taraxacum officinale*), pabio (*Setaria viridis*), erba medica (*Medicago sativa*), ecc.

Una caratteristica alquanto interessante della zona è costituita dalla presenza, in passato, delle marcite. Questo sistema di coltivazione, basato sulla ricchezza d'acqua legata alla vicinanza della cosiddetta "fascia dei fontanili", è stato in passato molto diffuso, e, anche se oggi è quasi completamente

Suoli tipo g: sono quelli ben evoluti a Bt ben sviluppato e profondo delle zone dei terrazzi fluvio-glaciali del Pleistocene; in queste situazioni la pedogenesi si è sviluppata fino a notevole profondità, con formazione di orizzonti Bt molto ben caratterizzati, notevoli spessori utili, brunificazione avanzata degli orizzonti superficiali e talvolta desaturazione spinta del complesso di scambio, così che, a volte, la classificazione USDA ricade negli *Ultic Hapludalfs* o anche negli Ultisuoli. Per alcuni di essi si riscontra anche un'elevata concentrazione di materia organica in superficie, con classificazione negli *Humults* o negli *Aquollic Hapludalfs*. La sufficiente AWC fa sì che il regime idrico sia udico, quindi con minore necessità di apporti irrigui.

Le buone condizioni generali, compreso lo scarso contenuto in scheletro che si registra nella grande maggioranza delle osservazioni, fanno di questi suoli quelli dotati delle migliori caratteristiche di capacità d'uso, con utilizzo a seminativo.

Suoli tipo h: rappresentano una variante dei suoli "g" precedentemente descritti, dai quali si differenziano per la presenza di un orizzonte debolmente screziato E/Bt, dovuto a condizioni di drenaggio un po' più lento. Per il resto si tratta di suoli a buona capacità d'uso, con regime idrico udico e buono spessore utile.

Suoli tipo i: la genesi di questi terreni, così come oggi ci appaiono, è legata all'azione di bonifica delle aree umide che è stata intrapresa da tempo nell'area; infatti si tratta di suoli in cui uno strato di apporto antropico, dello spessore di una quarantina di centimetri - quanto basta a creare un pedoambiente sufficiente per la coltivazione - ricopre l'antico suolo di zona umida, ricco di materia organica indecomposta (prevalentemente resti di *Typha* e *Phragmites*, e delle altre specie igrofile, legnose ed erbacee, presenti in queste zone) e impossibile da coltivare.

A volte, al di sotto del primo orizzonte organico torboso è possibile rintracciarne altri, formanti l'intera sequenza, ed in genere caratterizzati fortemente dall'idromorfia; più spesso l'Ob è così potente che non si riescono a raggiungere gli orizzonti minerali. In ogni caso, non si è mai riscontrata una pedogenesi evoluta.

Anche se dopo l'intervento antropico il terreno è divenuto coltivabile, lo strato organico immediatamente sottostante rende questi suoli dotati di bassa capacità d'uso, sia per lo scarso spessore, sia per le condizioni idromorfe e riducenti presenti in prossimità della superficie, sia per le difficoltà di lavorazione e percorribilità da parte dei mezzi meccanici. In compenso vi è un aspetto naturalistico interessante, legato ai reperti conservati negli strati di materia organica: da essi è infatti possibile ricostruire la composizione della flora originaria, con utili indicazioni anche per la ricostituzione dei boschi attuali.

Suoli tipo l: sono stati raramente rilevati nel corso della campagna, sia per la loro difficile accessibilità, sia per la scarsa diffusione; rappresentano il termine di partenza dei suoli "i" precedentemente descritti. Qui non si è verificato alcun apporto antropico, e gli orizzonti oorganici sono esposti in superficie, in genere sotto una fitta ricopertura di vegetazione palustre o fortemente igrofila; come per i precedenti, la collocazione nel paesaggio è legata a zone depresse e a falda idrica molto vicina alla superficie.

Suoli tipo m: rientrano in questo tipo suoli molto poco evoluti, nettamente influenzati dall'idromorfia, pur senza che si sia verificato accumulo di materia organica indecomposta in superficie; le classificazioni USDA evidenziano questo carattere (*Haplaquents*, *Psammaquents*, *Aquic Udorthents*). Sono terreni generalmente sottili, più di rado moderatamente profondi, con scheletro per lo più assente o scarso, ma talvolta anche molto abbondante. Le condizioni generali ne fanno dei suoli a scarsa capacità d'uso.

Suoli tipo n: poco evoluti, solo talvolta la pedogenesi riesce a evidenziarvi un orizzonte cambioco; la loro peculiarità consiste nell'irregolare distribuzione della materia organica lungo il profilo, ovvero nella presenza di orizzonti A sepolti, conseguenza del continuo apporto fluviale di materiali di ricopertura (a ciò si deve anche la scarsa evoluzione pedogenetica). La collocazione geografica è evidentemente legata alla vicinanza, presente o passata, a corsi d'acqua.

La classificazione USDA evidenzia perciò dei *Fluvaquents*, degli *Xerofluvents* e dei *Dystric Fluventic Xerochrepts*.

Si sono rilevati in genere spessori sottili o moderatamente profondi, ma a volte anche profondità superiori al metro, così che la capacità d'uso varia in un range piuttosto ampio; l'utilizzo è in genere a seminativo o prato nei casi più favorevoli, a bosco in quelli sfavorevoli.

Suoli tipo o: poco diffusi nell'area studiata, sono stati talvolta rilevati nella parte sudorientale, in correlazione con l'uso del suolo a risaia; la loro particolarità più appariscente è costituita dalla presenza di un orizzonte sovraconsolidato, con limite superiore a profondità comprese tra i 40 e i 60 cm, di spessore elevato (a volte anche superiore ad un metro). Quest'orizzonte è causa di idromorfia, che si evidenzia in screziature diffuse negli orizzonti immediatamente soprastanti. Spesso questi presentano anche colori chiari, e potrebbero indicare eluviazione spinta (orizzonti E). Non si è ancora compresa pienamente la genesi di questo orizzonte sovraconsolidato, che potrebbe da un lato collocarsi come un vero e proprio fragipan, dall'altro essersi formato in seguito alle lavorazioni ed al compattamento dovuto al continuo uso come risaia. La presenza dei possibili orizzonti E indicherebbe, per analogia con altri suoli riportati in letteratura e riscontrati anche in alcune zone lombarde, l'esistenza di un fragipan, per cui la classificazione ne verrebbe sensibilmente influenzata.

L'uso attuale più comune è a risaia, poiché la bassa permeabilità aiuta a mantenere l'acqua al livello voluto.

Suoli tipo p: sono caratterizzati da un profilo complesso, con diverse discontinuità litologiche e sovrapposizione di orizzonti a vario grado di evoluzione, tra cui sempre presenti degli orizzonti argillici Bt. In genere lo scheletro è in elevata quantità (da comune a molto abbondante, raramente scarso o assente), la tessitura è franca, l'AWC non è sufficientemente elevata per raggiungere un regime idrico udico, così che la classificazione USDA porta a degli *Haploxeralfs*.

5.2.2 Caratteristiche fisiche e chimiche

Nel paragrafo precedente si sono descritti i tipi di suolo individuati in base alle loro caratteristiche pedogenetiche; in questo paragrafo, mantenendo le suddivisioni operate, si descriveranno, tipo per tipo, i principali aspetti fisici e chimici dei suoli rinvenuti.

Bisogna innanzitutto premettere che complete analisi di laboratorio sono state effettuate solo sui campioni prelevati dai profili e dalle scarpate, che sono in numero molto più ristretto rispetto a quello delle osservazioni di campagna; in ogni caso il numero dei campioni analizzati (186 campioni prelevati su 43 profili e 7 scarpate) dovrebbe essere sufficiente a fornire un quadro rappresentativo dei parametri principali.

Purtroppo, anche se si sono cercate di distribuire le osservazioni in modo equilibrato tra le diverse situazioni ambientali, alcuni tipi di suolo sono risultati inevitabilmente più rappresentati (ciò, naturalmente, anche a causa della loro maggiore diffusione nell'area in esame), mentre per altri tipi le osservazioni sono in numero minore, e le informazioni che potranno scaturire dall'esame delle componenti chimiche saranno necessariamente meno rappresentative, poiché basate su un numero minore di dati.

Inoltre, a causa della notevole complessità delle dinamiche pedogenetiche riscontrate, anche all'interno dello stesso tipo di suolo si potranno notare dei parametri chimici variabili nell'ambito di un intorno molto ampio.

Per poter comparare tra loro più coerentemente i dati riscontrati, si sono raffrontati i parametri orizzonte per orizzonte, nel tentativo di stratificare nel modo più omogeneo possibile i dati. Per evitare dispersioni, si sono raggruppati i diversi tipi di orizzonte, ad esempio A e Ap; Bt e BCt, eccetera.

Per cercare di dare un'idea il più possibile sintetica dei singoli parametri, si sono elaborate e riunite in tabelle le medie per orizzonte e per tipo di suolo; tali tabelle sono riassunte alla fine del paragrafo. Nel caso di dati variabili in un intorno molto ampio, però, può risultare più utile esaminare i risultati dato per dato, per comprenderne meglio la variabilità e la distribuzione intorno alla media; a tale scopo sono state inserite (in appendice) tabelle complete relative a numerose osservazioni, nelle quali vengono elencati i singoli dati.

In generale si è notato che gli orizzonti superficiali rilevati in aree non coltivate (soprattutto boschi) presentano un contenuto in materia organica ed una CSC più elevati, ed un pH in acqua ed una saturazione in basi minori rispetto a quelli dei suoli coltivati. Tale constatazione è valida soprattutto per i suoli di tipo "a", "a*", "b" e "c", che costituiscono il 44% delle osservazioni.

Un'ultima osservazione riguarda l'impossibilità di analizzare la tessitura di alcuni campioni ad elevato contenuto di carbonio organico prelevati nel corso dell'indagine, soprattutto per orizzonti torbosi e per A di bosco; le analisi tessiturali di questi campioni sono state perciò escluse dal calcolo delle medie, mentre se ne è tenuto conto per tutti gli altri parametri. Ciò implica che per alcuni tipi di suolo non è possibile dare indicazioni circa la tessitura degli orizzonti di superficie, mentre per altri il numero dei campioni si riduce, rendendo meno rappresentativo il dato medio.

Per concludere, bisogna considerare l'applicazione dei dati rilevati a tematiche di tipo agronomico. Si sono a questo proposito calcolate, per tutti i tipi di suolo, le medie relative agli orizzonti Ap, ponderando i diversi spessori anche con gli orizzonti Ap2, dove presenti, che sono stati inclusi nel calcolo solo dove lo spessore dell'orizzonte Ap preso singolarmente era evidentemente insufficiente per costituire uno strato di coltivazione. I valori così elaborati consentiranno di valutare meglio le caratteristiche più tipicamente agronomiche dei terreni. I suoli che non presentavano orizzonte Ap, legati in genere a situazioni boschive, non sono stati considerati in queste medie.

Suoli tipo a: come visto in precedenza, si tratta di terreni molto poco evoluti, diffusi in situazioni le più disparate, ed è perciò comprensibile che le loro caratteristiche chimiche siano alquanto variabili. Come già osservato, negli orizzonti superficiali di bosco si notano valori di carbonio organico e CSC più alti, e pH e TSB più bassi rispetto agli orizzonti coltivati; i valori cui ci si riferirà in questo paragrafo presentano in realtà una forte dispersione attorno alla media; si consiglia perciò, per una corretta interpretazione dei dati, l'esame dei singoli valori nelle tabelle riportate in appendice.

Il pH in acqua medio è subacido in tutti gli orizzonti, come pure nello strato Ap+Ap2 (per dare un esempio della variabilità di tale dato, si passa da 4,3 in un suolo sotto bosco a una media di 6,4 per gli Ap). Il carbonio organico, pur nelle differenti situazioni bosco/coltivo, si mantiene su livelli piuttosto elevati: 3,16 negli orizzonti A/Ap, e, rispettivamente, 2,28 e 1,46 negli orizzonti Ap2 e AC, dove questi sono presenti. Nello strato Ap+Ap2, a dimostrazione del minore contenuto di materia organica negli orizzonti coltivati, la percentuale di carbonio organico cala a 2,1.

La CSC presenta valori alquanto variabili, ma ben correlati al contenuto in materia organica e, secondariamente, alle tessiture (le percentuali di argilla sono comunque scarse in tutti i campioni); si hanno perciò i valori massimi negli orizzonti A: punte di 33,5 meq/100 g in A6d5 P5 (C org. = 7,3%), di 22,8 in A6d3 S3 (C org. = 3,5%), e una media di 16,37 meq/100 g. Negli orizzonti Ap2, AC e C la CSC cala nettamente e regolarmente, con medie, rispettivamente, di 15,4, 10,5 e 4,8 meq/100 g. Nello strato Ap+Ap2, valendo le stesse considerazioni fatte per quanto riguarda il carbonio organico, la CSC cala a 13,7 meq/100 g.

Il tasso di saturazione in basi varia da medio negli orizzonti A/Ap, ad alto negli Ap2, a basso negli AC (ma questi due ultimi tipi di orizzonti si presentano solo in poche situazioni), a medio ancora nei C, mentre nello strato Ap+Ap2 è molto alto.

La tessitura presenta sempre elevate percentuali di sabbia, che aumentano poi verso il basso, con classi medie sabbioso-franche per gli A/Ap e per gli AC, franco-sabbiose per gli Ap2, sabbiose per i C. Lo strato Ap+Ap2 è in media sabbioso-franco.

Suoli tipo a*: questi suoli, poco diffusi e molto poco evoluti, sono stati campionati in due profili entrambi non coltivati, con dati meno dispersi intorno alle medie rispetto ai precedenti suoli "a": pH in acqua acidi per gli orizzonti A e AC, subacidi per i C. Contenuto di carbonio organico elevato negli A (in media 4,95%), regolarmente decrescente lungo il profilo, in accordo con i valori di CSC: 18,9 meq/100 g negli orizzonti A, 7,4 negli AC e 1,6 nei C; i tassi di saturazione in basi sono sempre molto bassi.

Non è stato possibile analizzare la tessitura degli orizzonti A a causa dell'elevato contenuto in carbonio organico; gli orizzonti AC e C sono in media rispettivamente sabbioso-franco e sabbioso.

Suoli tipo b: anch'essi sono pedogeneticamente molto poco evoluti, e quindi le caratteristiche chimiche risentono ancora in misura notevole della natura del *parent material*. Anche in questi suoli si notano pH in acqua molto acidi e acidi per i suoli sotto bosco, subacidi per quelli coltivati; lo strato Ap+Ap2 presenta reazione neutra. Inversamente, il carbonio organico è molto elevato (quasi il 10%) negli A delle zone boschive, su valori moderati (1,1-1,2%) negli orizzonti Ap coltivati. I valori decrescono regolarmente lungo il profilo.

Parallelamente al contenuto in carbonio organico, le CSC si presentano elevate negli orizzonti A di bosco (31-32 meq/100 g), e più moderate negli Ap (11 meq/100 g circa, valore simile anche per lo strato Ap+Ap2); negli orizzonti C i valori sono molto più bassi: 2-8,5 meq/100 g). I tassi di saturazione sono molto variabili, i più bassi si trovano nei suoli boschivi (15-45%), mentre nei suoli coltivati sono uniformemente alti lungo il profilo, come pure nello strato Ap+Ap2.

La tessitura presenta sempre una prevalenza di sabbia, con percentuali crescenti passando dagli orizzonti A/Ap (in media franco-sabbiosi) ai C (in media sabbioso-franchi). Lo strato Ap+Ap2 è franco-sabbioso.

Suoli tipo c: non molto diffusi nel paesaggio, mostrano un'evoluzione leggermente più avanzata rispetto a quelli esaminati ai punti precedenti; anche in essi si nota una netta differenza tra i valori analitici di suoli sotto bosco e sotto coltivazione. Si hanno così, rispettivamente, pH in acqua molto acidi e neutri nell'A/Ap, acidi e neutri nel Bw e nel C; sempre rispetto alla distinzione bosco/coltivo, il carbonio organico presenta valori del 5 e del 2,2% negli A/Ap, del 3 e dell'1,2% nel Bw, ecc., decrescendo regolarmente lungo il profilo.

Le CSC si accordano con i contenuti in materia organica, con valori medi di 19,1, 15,3 e 4 rispettivamente negli orizzonti A/Ap, Bw e C; i tassi di saturazione presentano una differenza estrema tra i suoli coltivati (variabili da molto alti a medi lungo il profilo) e quelli sotto bosco, con valori di saturazione molto bassa. La tessitura media è franco-sabbiosa al limite con la sabbioso-franca negli A/Ap e nei Bw, sabbiosa nei C.

Lo strato Ap presenta reazione neutra, carbonio organico 2,2%, CSC di 16,4 meq/100 g, un'alta saturazione in basi e una tessitura franco-sabbiosa al limite con la sabbioso-franca.

Suoli tipo d: presentano un pH in acqua abbastanza omogeneo lungo tutto il profilo: se si eccettuano un valore di 5,3 nell'Ap1 di A6e4 P2, e un valore di 7,2 nel C2 di A6d3 P1, tutti gli altri si collocano nell'intervallo da subacidi a neutri, con valori medi subacidi nell'Ap e nell'Ap2, neutri nel Bw, nei CB e nei C.

Il carbonio organico, che decresce regolarmente lungo il profilo, passa da un valore medio di 2% nell'Ap a 1,4% nell'Ap2, a 0,57% nel Bw, a 0,23 e 0,1% nei CB e nei C.

Anche le CSC presentano un andamento regolarmente decrescente, ed alquanto omogeneo tra le diverse osservazioni: valori medi di 16,7 meq/100 g nell'Ap, 14,5 nell'Ap2, 8,7 nel Bw, 3,8 e 2,3 nei CB e C; i tassi di saturazione sono alti in Ap e Bw, medi in Ap2 e molto alti in CB e C. Per lo strato Ap valgono i valori sopra riportati, non essendovi osservazioni di suoli sotto bosco.

La tessitura è franco-sabbiosa in Ap, Ap2 e Bw, sabbiosa in Cb e C.

Suoli tipo e: sono rappresentati da un solo profilo, a conferma della loro scarsa diffusione sul territorio in esame. In esso la reazione è subacida nell'Ap, neutra nei sottostanti Bw e CB. Il carbonio organico decresce regolarmente lungo il profilo, con valori di 1,8% nell'Ap, di 0,4% nel Bw e 0,3% nell'orizzonte CB sottostante. La CSC presenta valori abbastanza bassi, di 11,6 meq/100 g nell'Ap, 6,5 nel Bw e 9,6 nel CB; il tasso di saturazione è alto in Ap e Bw, molto alto nel CB.

La tessitura è franco-sabbiosa al limite con la sabbioso-franca nell'Ap, franco-sabbiosa nel Bw e nel CB.

Suoli tipo f: sono rappresentati da tre profili, con pH in acqua subacidi e carbonio organico, regolarmente decrescente con la profondità, su valori abbastanza bassi (1,13% nell'Ap, 0,7% nell'Ap2, 0,53% nei Bt/BCt, 0,4% nei CB, 0,07% nei C; 0,99% nello strato Ap+Ap2). I valori di CSC si accordano alle percentuali di materia organica e di argilla, sono perciò massimi (rispettivamente 10,1 e 11,4

Carta dei suoli

meq/100 g) nell'Ap e nel Bt, mentre calano a 9,4, 8,2 e 3,6 meq/100 g in Ap2, CB e C. Nello strato Ap+Ap2 si hanno in media 9,9 meq/100 g. In ogni caso si tratta sempre di valori abbastanza bassi. Il tasso di saturazione è basso nell'Ap e nello strato Ap+Ap2, medio in Ap2, Bt e CB, alto in C.

La tessitura presenta percentuali di sabbia meno elevate che nei tipi di suolo precedenti, con Ap, Ap2 e Bw franco-sabbiosi, CB sabbioso-franchi e C sabbiosi. Lo strato Ap+Ap2 è franco-sabbioso.

Suoli tipo g: sono rappresentati da quattro profili e mostrano un'ulteriore progresso evolutivo, con orizzonti Bt profondi e ben caratterizzati, spesso suddivisi in suborizzonti. I dati forniti dalle analisi sono alquanto omogenei, con pH subacido nell'Ap e nel Bt, neutro nell'AB (presente in due casi) e nel Bt2 (presente in un solo caso), di nuovo subacido nel Bt3 (sempre presente in un solo caso) e nel CB; neutro nel C. Il carbonio organico decresce regolarmente lungo il profilo, salvo un valore leggermente più alto nell'unico orizzonte Bt3 riscontrato, con valori medi percentuali di 1,3 nell'Ap, 0,6 nell'AB, 0,54 nel Bt, 0,5 nel Bt2, 0,9 nel Bt3, 0,4 nel CB e 0,27 nel C. La CSC, analogamente a quanto osservato nei suoli "f", presenta delle punte in corrispondenza dei valori massimi di carbonio organico e di argilla, con valori medi di 12,1 meq/100 g nell'Ap, 8,6 nell'AB, 11,6 nel Bt, 10,1 nel Bt2, 15,4 nel Bt3, calando poi nettamente a 6 e 6,7 meq/100 g rispettivamente nel CB e nel C. I tassi di saturazione sono generalmente medi, salvo un valore alto nell'AB e due valori molto bassi nel Bt3 e nel CB. La tessitura è franco-sabbiosa per Ap, AB, Bt, Bt2 e Bt3, sabbiosa per CB e sabbioso-franca per C.

Suoli tipo h: presentano un'evoluzione spinta, con formazione di orizzonti Bt spessi e ben caratterizzati; sono stati riscontrati alquanto di rado, ed è stato campionato ed analizzato un solo profilo. Sia quest'ultimo sia le altre osservazioni hanno riguardato suoli coltivati, per cui i dati relativi all'Ap s'intendono riferiti anche allo strato di interesse agronomico. I dati mostrano pH neutro nell'Ap, subacido in E/Bt, Bt1, Bt2, Bt3 e BCt; il carbonio organico è abbastanza scarso (le percentuali rispettive negli orizzonti sopra citati sono 1,9, 0,27, 0,3, 0,32, 0,25 e 0,2), con un andamento leggermente irregolare lungo il profilo, ma senza particolarità degne di nota. I valori di CSC, come osservato anche in precedenza, si accordano all'andamento delle percentuali di carbonio organico e argilla, con valori di 11,2 meq/100 g nell'Ap, 10,4 nell'E/Bt, 18,6 nel Bt1, 18,5 nel Bt2, 13 nel Bt3 e 8,1 nel BCt. I tassi di saturazione variano da alti (in Ap e BCt) a medi nei restanti orizzonti. La tessitura è franca per tutti gli orizzonti (ma con ampie variazioni delle percentuali relative, ad esempio l'argilla varia da 6,9 a 26), salvo per il BCt, che è franco-sabbioso.

Suoli tipo i: devono la genesi di parte del loro profilo, quella superficiale coltivata, formante gli orizzonti Ap e Ap2, ad apporti antropici di materiale; bisogna perciò comprendere che i dati forniti dalle analisi chimiche rappresentano un pedo-ambiente diverso da quello cui si è soliti riferirsi parlando di suoli in cui l'origine antropica non è così netta. La parte inferiore del profilo è poi costituita da orizzonti formati in ambiente umido, con depositi torbosi indecomposti per grandi spessori, e sarà quindi anche qui necessario considerare l'ambiente di formazione prima d'interpretare i dati chimici. Il pH in acqua è subacido negli orizzonti Ap e Ap2, come pure nello strato Ap+Ap2, cala a valori acidi negli orizzonti torbosi Oi e Oi/Cg e negli orizzonti Ab sepolti, per risalire a valori neutri nei Cg. Il carbonio organico, su valori non eccezionali negli Ap, Ap2, Oi/Cg e negli Ab sepolti (rispettivamente 4,2, 3,6, 4,1 e 3%), sale al 18,75% negli orizzonti torbosi Oi, ricadendo infine a 1,04 nei Cg; nello strato Ap+Ap2 si ha il 4,28%. La CSC, in accordo ai dati di carbonio organico, essendo molto basse le percentuali di argilla, è alta (rispettivamente 21,6, 17,3 e 15,3 meq/100 g) negli Ap, Ap2, Oi/Cg, sale a livelli elevatissimi (51,8 meq/100 g) nell'Oi, cala poi a 11,1 e 5,7 meq/100 g negli Ab e nei Cg. Nello strato Ap+Ap2 si hanno 21,4 meq/100 g. I tassi di saturazione sono molto alti nell'Ap, nello strato Ap+Ap2, nell'Ab e nel Cg, alti nell'Ap2 e nell'Oi, medi nell'orizzonte misto Oi/Cg.

La tessitura, che presenta sempre bassissime percentuali di argilla, è sabbioso-franca nell'Ap, nell'Ap2, nell'Oi/Cg e nello strato Ap+Ap2, sabbiosa nei restanti orizzonti.

Suoli tipo l: rappresentano la situazione tipica dei suoli "i" prima dell'intervento antropico di bonifica, con spessi orizzonti torbosi in superficie, e orizzonti C sabbiosi. Nell'unico caso esaminato si sono trovati pH in acqua neutro nell'orizzonte Oa, subacido nel sottostante OA1, di nuovo neutro in OA2, subalcalino in C. I dati di carbonio organico si collocano su valori alti, rispettivamente 13,6, 7,4 e 9,6% in Oa, OA1 e OA2, calando poi a 1% nel C. Le CSC sono elevatissime negli orizzonti organici,

con valori di 62,1 meq/100 g nell'Oa, 33,3 meq/100 g nell'OA1 e 45,3 meq/100 g nell'OA2; nel C si cade poi a 7,3 meq/100 g. I tassi di saturazione sono tutti del 100%. Data l'elevata concentrazione di materia organica, non è stato possibile eseguire le analisi della tessitura degli orizzonti torbosi, mentre per il C si ha una tessitura sabbioso-franca.

Suoli tipo m: questi suoli, con evoluzione nettamente influenzata dall'idromorfia, comprendono numerosi pedon a profilo alquanto diverso; nondimeno, i valori riscontrati ricadono in un ambito di variabilità abbastanza contenuta; si consiglia in ogni caso un esame delle tabelle relative ai profili tipo per valutare ed interpretare correttamente i dati chimici ad essi relativi. I pH in acqua sono subacidi per Ap, Ap2 e ACg, neutri per Bwg e BCg, di nuovo subacidi per CBg e Cg. Il carbonio organico, che segue un andamento abbastanza regolare e decrescente nel profilo, presenta percentuali abbastanza elevate, pari a 3,89 nell'Ap, 3,4 nell'Ap2 e 1,95 nell'ACg, che calano a 0,85, 0,33, 0,56 e 0,29 negli orizzonti Bwg, BCg, CBg e Cg. Le CSC seguono abbastanza fedelmente questo andamento, con valori di 19, 13,4 e 14,3 meq/100 g in Ap, Ap2 e ACg, calando poi a 7,9, 8, 5,4 e 4 meq/100 g in Bwg, BCg, CBg e Cg. I tassi di saturazione sono tutti da alti a molto alti. La tessitura mostra valori elevati di sabbia lungo tutto il profilo, con classi sabbioso-franca per l'Ap, l'Ap2 e l'ACg, franco-sabbiosa per il Bwg, il BCg e il CBg, di nuovo sabbioso-franca per il Cg. Lo strato Ap presenta mediamente pH subacido, il 3,89% di carbonio organico, una CSC di 19 meq/100 g, con un tasso di saturazione alto ed una tessitura sabbioso-franca.

Suoli tipo n: i tre pedon rilevati ed analizzati presentano profili alquanto variabili, con dati chimici comunque abbastanza omogenei. Il pH in acqua è subacido nell'A/Ap, neutro nell'AC (orizzonte riscontrato in due casi), di nuovo subacido in Ab1, Ab2 e Bw, ancora neutro in CB (un solo caso), subacido in Cg e ancora neutro nell'unico CAb riscontrato. Il carbonio organico decresce irregolarmente lungo il profilo, ed è la particolarità di questo tipo di suoli, con percentuali, nell'ordine degli orizzonti sopra citati, rispettivamente di 2,83, 0,8, 2,4, 2,8, 1, 2,2, 0,24, 2,5. Come già specificato, l'irregolare stratigrafia dei profili comporta che non tutti gli orizzonti suddetti sono presenti in tutti i profili, per cui è utile riferirsi alle tabelle per una corretta interpretazione dei dati. I valori di CSC seguono fedelmente l'andamento del contenuto in carbonio organico, con valori, sempre riferiti rispettivamente agli orizzonti citati, di 15,5, 7, 16, 14,9, 8,4, 14,8, 5,4 e 13,3 meq/100 g. I tassi di saturazione sono molto alti per A/Ap ed AC, alti per Ab1 e Ab2, bassi per Bw e di nuovo molto alti per CB, Cg e CAb. Le tessiture medie sono sabbioso-franca per A/Ap e AC, franco-sabbiosa per Ab1, di nuovo sabbioso-franca per Ab2, franco-sabbiosa per Bw, ancora sabbioso-franca per CB, Cg e CAb. Lo strato Ap presenta pH subacido, 3,05% di carbonio organico, CSC di 17,6 meq/100 g ad alto tasso di saturazione, tessitura sabbioso-franca.

Suoli tipo o: questi suoli a profilo complesso, abbastanza rari nell'area in esame, tanto che se ne è rilevato un solo profilo, presentano un pH in acqua subacido nell'Ap, neutro nei Bt (Bt1, Bt2, Bt3, Bt4), fino a grande profondità; il carbonio organico decresce regolarmente dall'Ap (1,58%) ai Bt1, Bt2 e Bt4, (0,37, 0,34 e 0,28%), con solo un lievissimo rialzo nel Bt3 (0,43%). La CSC risulta ben correlata con il crescere della quantità di argilla, passando da valori di 12,3 meq/100 g nell'Ap a 15,3 e poi 17,3 meq/100 g in Bt1 e Bt2, per poi ricadere a 12,5 e 12 in Bt3 e Bt4; si tratta comunque di valori abbastanza elevati. Il TSB è molto alto in tutti gli orizzonti (valori dal 77 al 100%). La tessitura è franca in Ap, Bt1, Bt2 e Bt3, franco-sabbiosa in Bt4. I valori riportati per l'orizzonte Ap sono rappresentativi anche dello strato agrario.

Suoli tipo p: si tratta di suoli a reazione subacida negli orizzonti Ap, ABt e 2BCt, neutra più in profondità in CB e C; il carbonio organico si colloca su valori abbastanza bassi nell'Ap (1,1%), per decrescere regolarmente fino al C, con valori rispettivi, per gli orizzonti sopra citati, di 0,6, 0,45, 0,4 e 0,2%. La CSC è bassa, e segue bene l'andamento della materia organica e dell'argilla lungo il profilo; i valori variano da 9,8 meq/100 g nell'Ap, a 9,4 nell'ABt, a 11,3 nel 2BCt, per poi ridiscendere a 8,6 e 7,9 meq/100 g rispettivamente nel CB e nel C. I tassi di saturazione sono medi nell'Ap e nell'ABt, basso nel 2BCt, molto basso nel CB, alto nel C. La tessitura è franco-sabbiosa nell'Ap, franca nell'ABt, franco-sabbiosa nel BCt, sabbioso-franca nel CB e franco-sabbiosa nel C.

Lo strato Ap presenta pH subacido, una percentuale dell'1,1 di carbonio organico, una CSC abbastanza bassa (9,8 meq/100 g) a medio tasso di saturazione, ed una tessitura franco-sabbiosa.

Carta dei suoli

Tabella 13. Medie dei parametri fisici e chimici per i suoli tipo.

Suoli tipo "a"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
A/Ap	14	6,1	3,16	16,4	53,9	77,0	20,3	2,7
Ap2	5	6,5	2,28	15,4	65,0	71,0	25,7	3,3
AC	3	6,4	1,46	10,5	46,0	75,9	20,1	4,0
C	14	6,4	0,50	4,8	56,6	92,1	5,4	2,5
Ap+Ap2	10	6,4	2,10	13,7	60,5	76,1	20,9	3,0

Suoli tipo "a*"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
A	2	4,9	4,95	18,9	29,0			
AC	2	5,3	1,05	7,4	21,0	75,2	22,4	2,4
C	2	6,0	0,16	1,6	30,5	95,6	3,6	0,4

Suoli tipo "b"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
A/Ap	3	5,1	6,97	25,3	42,0	66,3	23,7	10,0
Ap2	1	6,8	1,10	11,8	68,0	70,8	20,3	8,9
C	3	5,5	0,79	6,6	35,0	77,9	18,5	3,6
C2	2	5,6	0,27	2,4	63,5	85,3	13,2	1,5
Ap+Ap2	1	6,6	1,16	11,9	66,8	68,2	22,3	9,5

Suoli tipo "c"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
A/Ap	3	6,0	3,13	19,1	48,3	70,8	25,1	4,1
Bw/ABw	3	6,2	1,80	15,3	38,3	70,0	25,2	4,8
C	3	6,2	0,29	4,0	49,3	97,4	2,3	0,3
Ap	2	6,7	2,20	16,4	71,5	70,1	25,5	4,4

Carta dei suoli

Tabella 13. [continua].

Suoli tipo "d"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	3	6,1	2,00	16,1	62,0	69,0	27,0	4,0
Ap2	1	6,3	1,40	14,5	50,0	64,0	31,4	4,6
Bw	3	6,7	0,57	8,7	61,0	68,5	21,4	10,1
CB/C	3	6,7	0,23	3,8	67,7	89,2	8,6	2,2
C2	3	6,8	0,10	2,3	69,0	96,3	2,6	1,1
Ap	3	6,1	2,00	16,1	62,0	69,0	27,0	4,0

Suoli tipo "e"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	1	6,2	1,80	11,6	62,0	71,5	26,9	1,6
Bw	1	6,7	0,40	6,5	73,0	65,9	26,0	8,1
C	1	6,9	0,30	9,6	82,0	67,3	26,8	5,9
Ap	1	6,2	1,80	11,6	62,0	71,5	26,9	1,6

Suoli tipo "f"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	3	5,7	1,13	10,1	42,3	57,3	35,5	7,2
Ap2/ABt	2	6,1	0,70	9,4	52,0	54,9	33,6	11,5
Bt/Bct	3	6,3	0,53	11,4	50,7	62,5	21,5	16,0
CB	2	6,4	0,40	8,2	53,5	80,6	10,9	8,5
C	2	6,4	0,07	3,6	71,5	94,0	4,1	1,9
Ap+Ap2	3	5,8	0,99	9,9	44,9	57,0	34,1	8,9

Carta dei suoli

Tabella 13. [continua].

Suoli tipo "g"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	4	6,0	1,30	12,1	51,7	56,9	36,2	6,9
AB	2	6,8	0,60	8,6	65,5	54,0	35,3	10,7
Bt/Bct	4	6,3	0,54	11,6	52,0	55,1	29,5	15,4
Bt2	1	6,6	0,50	10,1	52,5	60,4	25,2	14,4
Bt3	1	6,3	0,90	15,4	30,0	59,2	27,0	13,8
CB(t)	2	6,3	0,40	6,0	31,0	90,0	7,0	3,0
C	3	7,0	0,27	6,7	60,3	82,2	11,8	6,0
Ap	4	6,0	1,30	12,1	51,7	56,9	36,2	6,9

Suoli tipo "h"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	1	6,7	1,90	11,2	75,0	50,2	42,9	6,9
E/Bt	1	6,3	0,27	10,4	63,0	42,3	38,6	19,1
Bt1	1	6,3	0,30	18,6	69,0	31,2	42,8	26,0
Bt2	1	6,3	0,32	18,5	73,0	30,9	44,7	24,4
Bt3	1	6,3	0,25	13,0	68,0	49,3	34,5	16,2
BC(t)	1	6,4	0,20	8,1	75,0	60,0	28,6	11,4
Ap	1	6,7	1,90	11,2	75,0	50,2	42,9	6,9

Suoli tipo "i"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	2	6,4	4,20	21,6	82,0	75,2	22,0	2,8
Ap2	1	6,2	3,60	17,3	66,0	78,5	17,1	4,4
Oi/Cg	1	4,7	4,10	15,3	57,0	85,2	12,5	2,3
Oi	2	5,4	18,75	51,8	71,0	89,8	10,2	0
A(C)b	2	5,5	3,00	11,1	80,0	89,1	10,2	0,7
C(g)	2	6,6	1,04	5,7	99,0	90,8	8,4	0,8
Ap+Ap2	2	6,5	4,28	21,4	82,2	75,9	21,2	2,9

Carta dei suoli

Tabella 13. [continua].

Suoli tipo "l"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Oa	1	6,7	13,60	62,1	100,0			
OA1	1	6,1	7,40	33,3	100,0			
OA2	1	6,9	9,60	45,3	100,0			
C	1	7,5	1,00	7,3	100,0	84,9	13,5	1,6

Suoli tipo "m"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	7	6,3	3,89	19,0	72,7	76,2	21,5	2,3
Ap2	1	6,3	3,40	13,4	73,0	80,9	18,7	0,4
AC(g)	2	6,2	1,95	14,3	70,5	80,8	18,0	1,2
Bw(g)	2	6,7	0,85	7,9	68,0	68,2	24,7	7,1
B(C)(g)	3	6,8	0,33	8,0	73,6	67,1	23,1	9,8
CB(g)	3	6,4	0,56	5,4	90,3	75,1	16,3	8,6
C(g)	7	6,5	0,29	4,0	86,9	83,4	10,4	6,2
Ap	7	6,3	3,89	19	72,7	76,2	21,5	2,3

Suoli tipo "n"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
A/Ap	3	6,5	2,83	15,5	76,0	86,6	11,6	1,8
AC	2	6,8	0,80	7,0	75,5	86,3	10,4	3,3
Ab1	2	6,2	2,40	16,0	69,5	65,3	32,4	2,3
Ab2	1	5,6	2,80	14,9	69,0	76,0	22,1	1,9
Bw	1	5,9	1,00	8,4	44,0	51,8	45,7	2,5
CB	1	6,7	2,20	14,8	78,0	80,6	19,4	0,0
Cg	2	5,8	0,24	5,4	91,5	83,7	13,5	2,8
CAb	1	6,7	2,50	13,3	79,0	71,2	28,8	0,0
Ap	2	6,5	3,05	17,6	70,0	81,9	15,4	2,7

Carta dei suoli

Tabella 13. [continua].

Suoli tipo "o"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	1	6,1	1,58	12,3	77,0	37,0	49,1	13,9
Bt1	1	6,7	0,37	15,3	100,0	38,8	41,7	19,5
Bt2	1	6,8	0,34	17,3	86,0	42,5	38,9	18,6
Bt3	1	6,9	0,43	12,5	100,0	49,0	30,9	20,1
Bt4	1	7,1	0,28	12,0	98,0	59,0	22,3	18,8
Ap	1	6,1	1,58	12,3	77,0	37,0	49,1	13,9

Suoli tipo "p"

Orizzonti	N. dati	pH in acqua	C org. %	CSC meq/100 g	TSB %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
Ap	1	6,1	1,10	9,8	54,0	55,8	38,3	5,9
AB(t)h	1	6,2	0,60	9,4	51,0	50,6	32,5	16,9
2Bct	1	6,4	0,45	11,3	47,5	58,8	21,8	19,4
CB	1	6,6	0,40	8,6	29,0	83,6	9,0	7,4
C	1	6,7	0,20	7,9	62,5	72,1	20,5	7,4
Ap	1	6,1	1,10	9,8	54,0	55,8	38,3	5,9

5.3 Legenda della carta

La legenda della carta dei suoli è suddivisa in 4 sezioni:

- paesaggio;
- unità cartografica;
- descrizione dei suoli;
- classificazione.

La sezione della legenda riguardante il *paesaggio* è articolata in due colonne, a livello di dettaglio diverso, che combinano elementi geologici, geomorfologici, di uso del suolo, vegetazione e idrologia.

Fuori legenda sono riportate le "aree miste": aree spondali attive, greti, aree degradate, aree urbanizzate, ecc.

Le *unità cartografiche* (in totale 43) sono contrassegnate da una sigla, che si riferisce ai profili capisaldo usati per l'identificazione delle unità tassonomiche presenti.

Nella *descrizione dei suoli* vengono precisati il tipo di unità cartografica (consociazione o gruppo indifferenziato) e i parametri descrittivi dei suoli presenti: profondità, substrato, scheletro, tessitura, reazione, saturazione, drenaggio. I limiti assegnati a tali parametri sono riportati di seguito:

Carta dei suoli

Profondità		Scheletro	
Molto sottili	< 25 cm	Assente	< 1 %
Sottili	25-50 cm	Scarso	1-5 %
Moderatam. profondi	50-100 cm	Comune	5-15 %
Profondi	100-150 cm	Frequente	15-35 %
Molto profondi	> 150 cm	Abbondante	35-70 %
		Molto abbondante	> 70 %
Tessitura		Reazione	
Grossolana	S, SF	Molto acida	pH < 4,5
Moderatam. grossolana	FS, FS fine	Acida	pH 4,5-5,5
Media	FS molto fine, F, FL, L	Subacida	pH 5,6-6,5
Moderatam. fine	FA, FSA, FLA	Neutra	pH 6,6-7,3
Fine	A, SA, LA	Subalcalina	pH 7,4-7,8
		Alcalina	pH 7,9-8,4
Saturazione		Drenaggio	
Molto bassa	< 35 %	Rapido	
Bassa	35-50 %	Buono	
Media	50-60 %	Mediocre	
Alta	60-75 %	Lento	
Molto alta	> 75 %	Molto lento	
		Impedito	

La *classificazione* dei suoli è presentata nella tre tassonomie: americana (USDA), francese (CPCS) e internazionale (FAO).

5.4 Unità cartografiche

Sull'intera superficie rilevata, pari a 9.251 ha, sono state individuate 43 unità cartografiche (UC) caratterizzabili per paesaggio e associazione di suoli. Esse coprono l'83% dell'area; il rimanente 17% del territorio è occupato da "aree miste" (greti fluviali, cave, superfici edificate, ecc.).

Le unità sono rappresentate in circa 230 delineazioni, con una media, cioè, di 5,5 delineazioni per ogni unità identificata in legenda. Le dimensioni medie delle unità cartografiche sono di 180 ha e solo 16 unità su 43 superano in dimensione tale valore medio. Le unità di maggiori dimensioni (attorno o più di 1.000 ha) sono rappresentate, oltre che dall'edificato, dall'unità 1 (superfici modali del Livello fondamentale della Pianura) e dall'unità 40 (suoli delle aree boscate lungo il corso del Ticino). Le unità di minore dimensione sono invece concentrate nelle aree di transizione tra diversi terrazzi morfologici, dove fattori ambientali e antropici concorrono a differenziare gli elementi pedogenetici e ad alterare la situazione originale.

E' anche evidente una assai più spinta frammentazione delle unità nell'area della valle del Ticino rispetto al Livello fondamentale della Pianura (LFP). Ciò è legato all'esistenza delle tracce di una complessa morfologia fluviale; esse consentono di definire molti limiti d'interesse pedologico, senza tuttavia consentire di raggiungere sempre una soddisfacente gerarchizzazione e chiarezza geomorfologica. Anche a livello pedologico l'ubiquità di diversi tipi di suoli e la scarsa significatività ecologica di altri potrebbero consigliare un successivo accorpamento delle unità in pochi gruppi principali. Si veda al proposito quanto detto nei paragrafi dedicati alla geomorfologia (2.2) e alla distribuzione dei suoli (5.5).

Carta dei suoli

Le descrizioni che seguono forniscono in genere informazioni sulla localizzazione, distribuzione e ampiezza delle delimitazioni appartenenti a ciascuna unità; inoltre sui caratteri ambientali delle stesse (geomorfologia, uso del suolo, degrado, ecc.). Riguardo ai tipi di suoli presenti, vengono riassunti gli elementi tassonomici e i caratteri pedologici principali utilizzati in legenda, con riferimenti a particolarità e valori estremi che in essa non compaiono. Quando possibile si fa riferimento al grado di purezza della unità e ai tipi di impurità. Viene infine ripresa la classificazione di tipo morfogenetico già utilizzata per la definizione dei 15 "suoli tipo" (vedi paragrafo 5.2).

Unità cartografica 1

Si tratta dell'unità di suolo di maggiore estensione (12,8% dell'area totale), interamente sviluppata sul LfP in 4 principali delimitazioni. La maggiore di queste copre una vasta superficie attorno a Magenta e a Robecco S.N., fino quasi al limite del terrazzo morfologico.

Le superfici sono regolari, subpianeggianti, a forte urbanizzazione attorno ai centri principali e lungo le vie di comunicazione. L'uso agricolo delle aree vede un buon sviluppo dei prati e dei seminativi a cereali, mentre, anche nelle delimitazioni più meridionali, sono in genere assenti le risaie.

I suoli presentano un substrato ghiaioso-ciottoloso e una sensibile pietrosità. A volte vi è uno strato superficiale sabbioso-limoso. Sono suoli debolmente lisciviati, nella maggior parte dei quali è possibile riconoscere un orizzonte di argilluviazione poco sviluppato. La reazione è da neutra ad acida mentre la saturazione in basi può essere, soprattutto in superficie, piuttosto bassa, in genere inferiore al 60% e spesso assai più ridotta. La profondità del suolo risulta mediamente di 60-70 cm e il drenaggio non presenta problemi particolari.

Si tratta in grande prevalenza di Alfisuoli di regime xerico e con saturazione in basi inferiore a 75% (*Ultic Haploxeralfs*, in qualche caso *Mollic* o *Typic Haploxeralfs*).

La famiglia granulometrica si divide equamente tra tipi franco-fini e franco-scheletrici. Anche se questi ultimi si concentrano abbastanza chiaramente in un'area compresa tra Magenta e le frazioni di Ponte Vecchio e Ponte Nuovo, si è comunque preferito classificare l'unità a livello di sottogruppo della Soil Taxonomy, cioè semplicemente come *Ultic Haploxeralfs*. A tale livello gerarchico, infatti, almeno metà delle osservazioni effettuate risulta omogenea, cosa non più verificabile a livello di maggiore dettaglio.

Unità cartografica 2

L'unità, di dimensioni piuttosto ridotte (circa 140 ha), costituisce una stretta fascia di territorio presso l'orlo del terrazzo morfologico del LfP e rappresenta un'area di disturbo antropico e dinamica geomorfica più viva. Spesso ad essa si associano zone con appezzamenti agrari di piccole dimensioni, fors'anche per la minore disponibilità idrica, legata alla maggiore profondità della falda freatica.

Le delimitazioni sono a volte comprese o prossime ad aree interessate da forte attività di escavazione di sabbie e ghiaie. Le osservazioni effettuate hanno fornito risultati piuttosto variabili, ma con prevalenza di suoli sottili e a scarsa evoluzione pedologica, forse in parte erosi.

Se ne ricava una consociazione di suoli a profilo A-C (suoli di tipo "a"), a regime xerico e tasso di saturazione in basi attorno al 30% (*Dystric Xerorthents*). Considerato che lo scheletro è abbondante anche in superficie, si ottengono famiglie granulometriche franco-scheletriche.

Ridotti anche i valori della reazione, con variazioni del pH in acqua da 4,4 a 5,9.

Unità cartografica 3

Anche questa unità è rappresentata da una consociazione di *Ultic Haploxeralfs* e, come nel caso della UC1, la granulometria della sezione di controllo dei suoli fornisce risultati non omogenei.

Anche per altri caratteri i suoli sono simili a quelli dell'unità 1, ma vengono raggruppati a parte perché si collocano nell'area con presenza di fontanili attivi ad est e sud-est di Magenta.

Pur essendo qui la falda freatica molto prossima alla superficie del suolo, pure non si registrano evidenti fenomeni di disturbo sul *solum* vero e proprio e difficoltà di drenaggio. Tuttavia si riscontra un probabile più basso valore della capacità di scambio cationico in questi suoli rispetto ad altri simili.

Le tessiture dei materiali sono equilibrate, franche o franco-sabbiose e la capacità di ritenzione idrica è prossima a 100 mm.

Carta dei suoli

L'unità si presenta in un'unica delimitazione di circa 170 ha, pari all'1,8% dell'intera area.

Unità cartografica 4

L'unità è rappresentata da 6 delimitazioni di forma allungata riferibili a zone di paleoalveo o comunque interessate da fenomeni legati ad attività idrologica. Sono tutte collocate sul LfP e coprono una superficie complessiva di circa 219 ha.

Non presentano evidenze morfologiche rilevabili e la loro individuazione è basata in prevalenza sui riscontri oggettivi di tipo pedologico.

Trattandosi di aree geomorficamente attive in tempi più recenti rispetto ad altre circostanti, si riscontrano suoli scarsamente evoluti, a profilo semplificato A-C, molto scheletrici e a tessiture franco-sabbiose. Già a modeste profondità le tessiture divengono sabbiose e la classificazione dei suoli a livello di famiglia USDA è quasi sempre scheletrico-sabbiosa.

Si tratta di *Dystric Xerorthents*, anch'essi, come i suoli visti in precedenza, con pH e tassi di saturazione piuttosto bassi. Si riscontra, comunque, una discreta omogeneità di caratteri e di tassonomia tra le osservazioni effettuate; l'unità è pertanto una consociazione di suoli.

Unità cartografica 5

Come per l'unità precedente e la seguente, sono qui rappresentate aree in qualche modo collegate con fenomeni di disturbo superficiale legato a processi idrologici.

In qualche caso si evidenzia il collegamento con fasce di paleoalveo, mentre in altri, come a sud di Abbiategrasso, si tratta semplicemente di zone caratterizzate da depositi più grossolani e forse età più recente rispetto ad aree limitrofe.

L'unità 5 è rappresentata da poche delimitazioni, sempre collocate sul LfP, per un totale di 263 ha circa.

I suoli presentano una notevole varietà di caratteri, che si riflette in una tassonomia più complessa delle altre due unità citate. Si tratta comunque sempre di Inceptisuoli (*Dystric Eutrochrepts*, *Umbric Dystrochrepts*, *Typic Xerochrepts*) con famiglia granulometrica prevalentemente franco-grossolana (suoli di tipo "d").

Lo scheletro rimane abbondante, ma il drenaggio può risultare a volte mediocre.

Unità cartografica 6

Sono attribuite a quest'unità 2 sole delimitazioni, poste sul terrazzo del LfP a sud di Robecco S.N. e presso Carpenzago: esse rappresentano solo lo 0,5% della superficie territoriale (45 ha).

Si tratta di aree pianeggianti con suoli di tipo "a", a profilo A-C, scarsamente evoluti e piuttosto scheletrici fin dalla superficie. Le aree sono chiaramente collegabili alle fasce più evidenti e leggermente depresse di paleoalvei, anche se non presentano nette evidenze di tipo morfologico o particolarità nell'uso dei suoli.

I terreni sono descritti come *Dystric Xerorthents* a famiglie granulometriche scheletriche. Presentano un pH intorno a 6 e una saturazione in basi inferiore al 60% .

Unità cartografica 7

L'unità è poco più estesa della precedente (72 ha circa) ed è anch'essa costituita da due delimitazioni di forma allungata che rappresentano le parti più evidenti di due principali paleoalvei: il primo ad est e sud di Carpenzago, forse collegato all'unità 10 (terrazzo di Casterno); il secondo, a sud di Robecco S.N., esteso oltre il limite del LfP fino alle superfici del terrazzo di erosione di Abbiategrasso (vedi par. 2.2).

I suoli sono profondi circa 1 metro, piuttosto scheletrici e con tessiture franche o franco-sabbiose. La reazione è acida in superficie e subacida oltre 35 cm; il tasso di saturazione in basi sempre basso.

Carta dei suoli

Sono presenti orizzonti di argilluviazione (suoli di tipo "g") che, unitamente al basso TSB e alla elevata capacità di ritenzione idrica (AWC), permettono di classificare questi suoli come *Ultic Hapludalfs* e *Typic Haplohumults*.

Unità cartografica 8

L'unità raccoglie suoli profondi o molto profondi (in genere tra 100 e 150 cm) con caratteri di buona evoluzione pedologica, quasi tutti inseriti nell'ordine tassonomico degli Alfisuoli.

Si tratta in larga prevalenza di *Typic Hapludalfs*, non particolarmente desaturati, almeno in profondità. In tale carattere, oltre che per la profondità e per la scarsa pietrosità, si differenziano dai suoli della più ampia unità 1.

Sono diffusi in tre principali delineazioni, collocate sul LfP e tutte poste ad est degli abitati di Magenta, Robecco e Abbiategrasso. L'aspetto è quello di fasce allungate in senso N-S o NNO-SSE; occupano complessivamente una superficie di circa 415 ha, pari al 4,5% del territorio.

Gli altri caratteri significativi sono le tessiture franche, la reazione (pH) tra 5,5 e 6,5 in superficie e tra 6 e 7 in profondità, l'elevata AWC e il drenaggio buono oppure, occasionalmente, mediocre.

Solo in un paio di casi si ha un epipedon con buon contenuto di sostanza organica; di norma tale parametro è un po' più basso rispetto alle unità vicine.

Unità cartografica 9

Si tratta di un'unità di ampia estensione (315 ha, pari al 3,4% del territorio esaminato). E' collocata sul LfP in 3 principali delineazioni, attorno e ad est dell'abitato di Abbiategrasso. Su questi terreni sono particolarmente diffuse le colture risicole, anche se in passato abbondava la marcita.

Si riscontrano in modo caratteristico orizzonti sovraconsolidati e piuttosto compatti al di sotto dell'Ap e, in generale, suoli profondi e privi di scheletro (suoli tipo "o" e "p"). Inoltre il profilo mostra zone sbiancate, glosse e possibili, veri e propri, orizzonti E. Con tali caratteri i suoli vengono inseriti tra i *Glossic Hapludalfs* o gli *Haplic Glossudalfs*, con famiglie granulometriche prevalentemente limoso-fini.

I problemi di idromorfia evidenziati dalle sbiancature, dalle concrezioni e screziature possono dunque essere legati sia alle tessiture fini, sia alla presenza di orizzonti consolidati. Questi ultimi potrebbero, tuttavia, trovare origine nelle stesse pratiche agricole legate alla coltura del riso.

Unità cartografica 10

Questa piccola unità (circa 26 ha) presenta una sola delineazione, coincidente con la superficie del terrazzo secondario di Casterno, a quota di poco inferiore rispetto al LfP.

Vi si trovano suoli profondi, con eventuale abbondanza di scheletro in superficie e scarsa intensità dei processi di argilluviazione (suoli di tipo "g"). Tali caratteri depongono a favore di un collegamento tra questa superficie e la leggera depressione della paleovalle a nord di Casterno.

Le tessiture sono franco-grossolane e non compaiono problemi di drenaggio.

Da notare una certa occupazione di tali terreni per l'attività edilizia e la presenza di alcune aree degradate presso l'orlo del terrazzo.

Unità cartografica 11

Le unità 11 e 12 si dividono equamente la superficie del terrazzo di Abbiategrasso, collocato ad est dell'abitato tra il LfP e la valle del Ticino. Entrambe occupano poco più di 200 ettari di territorio; l'unità 12 nella fascia più orientale del terrazzo, la 11, quella esterna, nella più occidentale.

In entrambi i casi si riscontrano suoli poco evoluti a profilo A-C o A-Bw-C. Da ciò la valutazione che si tratti di un terrazzo di erosione a substrati fortemente ciottolosi, con suoli poco profondi.

In particolare nell'unità 11 si ritrovano suoli di tipo "a" e, occasionalmente, di tipo "b" e "c". L'attività antropica ha favorito lo sviluppo di orizzonti di superficie ricchi in sostanza organica (epipedon umbrici) direttamente a contatto con il substrato.

Carta dei suoli

L'unità è rappresentata da una consociazione di *Entic Xerumbrepts* con famiglie granulometriche prevalentemente sabbioso-scheletriche, cioè con pietrosità maggiore del 35% entro il metro di profondità. La reazione (pH) e la saturazione in basi sono piuttosto variabili, probabilmente in relazione all'influenza delle pratiche agricole. Il drenaggio è buono, mentre scarsa è la riserva di acqua disponibile.

Unità cartografica 12

Costituisce i terreni della fascia interna del terrazzo di Abbiategrasso, con una superficie pari a circa il 2,2% del territorio.

Compare in questo caso una prevalenza di suoli di tipo "c" e "d", con presenza di orizzonte cambico e differenze legate soprattutto all'eventuale abbondanza di scheletro nel profilo.

I suoli, che presentano AWC medio-basse, hanno regimi idrici xerici e vengono classificati come *Xerochrepts* e *Xerumbrepts*. Le famiglie granulometriche sono varie e non consentono definizioni valide per tutti i casi; prevalgono in ogni caso quelle scheletriche.

La reazione risulta acida o subacida e la saturazione in basi piuttosto bassa (attorno al 50% o inferiore) con tendenza a crescere con la profondità.

Unità cartografica 13

Una sola delimitazione di circa 40 ha costituisce questa unità che si colloca subito ad ovest dell'abitato di Abbiategrasso e fa da raccordo tra il terrazzo d'erosione compreso nelle unità precedenti e la valle del Ticino.

Costituita da una fascia in leggera depressione e pendenza verso ovest, l'unità presenta alcuni limiti incerti, soprattutto a monte. E' probabile che, considerata la morfologia dell'area, si possa riscontrare una certa variabilità in alcuni caratteri dei suoli (profondità, drenaggio, ecc.). Le osservazioni effettuate evidenziano, comunque, suoli profondi circa 1 metro con tessiture franche e scheletro non abbondante. Basse la reazione e la saturazione in basi.

Si tratta di Alfisuoli (*Haploxeralfs*) con possibile epipedon mollico nelle parti più depresse e più occidentali della paleovalle.

Unità cartografica 14

Le aree comprese nell'unità 14 rappresentano solo lo 0,6% del territorio rilevato e sono rappresentate da due delimitazioni collocate sul terrazzo di erosione di Abbiategrasso, subito a sud dell'abitato. Rispetto alle altre superfici pianeggianti del terrazzo in questione, queste aree si presentano leggermente depresse; anzi, in un caso, costituiscono la zona di origine di un'evidente valletta che passa per l'abitato di Ozzero.

I terreni, prevalentemente utilizzati a mais, sono profondi, non troppo scheletrici e a scarsa evoluzione pedologica; sono classificati come *Umbric Dystrochrepts* a famiglia granulometrica franco-grossolana. Il drenaggio non presenta particolari problemi, mentre molto basse sono la reazione e la saturazione in basi.

Unità cartografica 15

Nell'unità 15, così come nelle UC 16, 17 e 18, sono compresi tutti quei terreni a forte disturbo antropico che si collocano lungo le scarpate dei principali terrazzi morfologici. Sono unità molto frammentate, di incerta definizione e anche di così scarse dimensioni da essere difficilmente esplorabili alla scala del presente lavoro.

In questo caso sono comprese prevalentemente situazioni di antica escavazione, poco risistemate, forse evolutesi naturalmente. Sono identificate 5 piccole delimitazioni per circa 50 ha totali, poste sia lungo la scarpata del terrazzo principale del LfP, sia lungo quella tra il LfP e il terrazzo di Abbiategrasso.

I suoli sono stati classificati come Inceptisuoli tipici a granulometria franco-scheletrica (*Typic Xerochrepts*). I caratteri possono essere piuttosto vari, comunque con scheletro abbondante nel profilo e un drenaggio talvolta difficoltoso.

Unità cartografica 16

E' rappresentata da 4 delineazioni, poste lungo il tratto settentrionale della scarpata del LfP, in genere in zone di basso versante con presenza di depositi colluviali piuttosto sabbiosi.

I suoli sono di tipo "a" o "b", comunque a profilo A-C con tessiture tendenzialmente franco-sabbiose e scheletro frequente. Sono stati classificati come *Entic Haploxerolls* di famiglie granulometriche sabbiose o sabbioso-scheletriche.

Caratteristica (e anomala, rispetto alla maggior parte dei suoli dell'area), è la reazione, che presenta frequentemente valori di pH attorno o superiori a 7. Il fenomeno può essere legato all'apporto di carbonato di calcio proveniente dalle acque di dilavamento o, meglio, da quelle di prima falda che affiorano presso il piede del terrazzo.

Unità cartografica 17

Rispetto all'unità precedente è evidente, in questo caso, una maggiore influenza del ristagno idrico sui suoli.

Come già detto, si tratta di acque di prima falda che tendono ad affiorare al piede della scarpata del LfP, dando luogo a terreni piuttosto umidi. Vere "zone umide" e polle idriche sono invece comprese nella UC 21.

Sono rappresentate un paio di delineazioni, per soli 13 ha circa. I suoli sono indicati come *Haplaquepts*, di spessore inferiore al metro, scheletro abbondante e drenaggio mediocre.

Unità cartografica 18

Sono qui comprese una serie di piccole aree inserite in contesti a forte degradazione antropica, in genere cavate e successivamente rimodellate e riutilizzate.

La superficie totale è di solo 25 ettari, in 6 delineazioni poste lungo la scarpata del terrazzo principale del LfP, anche su discrete pendenze.

Anche in questo caso il suolo individuato (*Umbric Dystrachrept*) a granulometria franco-grossolana) può essere considerato uno dei tipi possibili in situazioni di forte variabilità.

Unità cartografica 19

L'unità coincide con le superfici attribuite ad un livello terrazzato intermedio tra il LfP e la valle del Ticino (terrazzo della cascina Morosina) ed è costituita da due sole delineazioni per una superficie pari a circa 53 ha (0,6% del territorio).

Sono presenti sia suoli sottili a profilo semplificato A-C (tipo "a"; *Entic Xerumbrepts*), sia suoli più evoluti a profilo A-Bt-C (tipo "f"); i primi presentano scheletro abbondante, i secondi scarso. Per entrambi la reazione è subacida e la saturazione in basi comunque inferiore al 50% (*Typic Dystrachrepts*).

Si può ipotizzare una qualche forma di disturbo antropico (escavazione) per alcune delle aree con suoli sottili e pietrosi, soprattutto quando sono poste non lontano dalle scarpate di raccordo con il LfP.

Unità cartografica 20

L'area si colloca ad ovest di Abbiategrasso, sul piano del terrazzo della cascina Morosina, dove forma una zona leggermente depressa collegata all'unità 13, già descritta, per un'estensione di soli 22 ettari.

La caratteristica principale è l'influenza di acqua subsuperficiale con evidenti fenomeni di idromorfia e la presenza di ricoperture artificiali sui terreni umidi naturali.

I suoli sono classificati come *Mollic Haplaquents*, cioè suoli a profilo A-Cg (tipo "m"), con un orizzonte superficiale piuttosto potente e ricco in sostanza organica.

Il drenaggio si presenta, ovviamente, lento, mentre i caratteri chimici non sono negativi; le tessiture sono franco-sabbiose o più grossolane.

Unità cartografica 21

Vengono qui raccolte tutte le aree interessate da emergenza freatica della valle del Ticino. Si tratta di vere e proprie zone umide, nella maggior parte dei casi già note all'Amministrazione del Parco Ticino e da essa censite.

Sono in numero di circa 10 per una superficie totale di meno di 60 ha ed una distribuzione preferenziale nella metà più interna della valle fluviale, in relazione con l'affiorare occasionale della falda freatica presso la base del terrazzo del LfP e con la maggiore distanza dall'asse drenante del fiume Ticino.

Non sono utilizzate a fini agricoli e presentano, dunque, una vegetazione igrofila sia arborea sia erbaceo-arbustiva. E' presente, in una sola area, una vegetazione esotica di palude, assai ben sviluppata, a *Taxodium distichum*.

In alcuni casi si assiste a fenomeni di alterazione o riduzione delle superfici, come per l'area del nuovo depuratore ad ovest della località Cascinazza in comune di Robecco S.N., o per quella subito ad ovest di Ponte Vecchio, interessata da riempimenti e bonifiche.

Si sono incontrate difficoltà di accesso per motivi sia pratici (presenza di acqua) sia amministrativi (vincoli ambientali); inoltre lo scavo dei terreni acquitrinosi e il campionamento sono risultati a volte ugualmente difficoltosi e scarsamente attendibili, soprattutto nei casi di eccesso idrico.

Per tali motivi e per l'incertezza di determinazione dei materiali organici risulta piuttosto varia la definizione tassonomica: *Aquic Haploxerolls* (suoli minerali a forte componente organica in superficie, con regime aquico) e *Hydric Medifibrists* (suoli organici a fibre di sfagno, con acqua nella sezione di controllo) sono i più diffusi. Per ciò che riguarda i suoli tipo si vedano le descrizioni dei suoli "i", "l" ed "m".

Le tessiture tendono, quando sono valutabili, al franco-sabbioso, mentre assai scarso è il contenuto in scheletro. Il pH si colloca in genere tra 6 e 7 e tende ad aumentare con la profondità; anche la saturazione è abbastanza elevata.

Unità cartografica 22

Questa unità, come la precedente e tutte quelle che seguono, si trova unicamente all'interno della valle del Ticino, su uno dei sottolivelli terrazzati che sono stati individuati nel corso dell'indagine. Precisamente l'unità 22 si colloca nella porzione settentrionale del livello terrazzato superiore delle alluvioni fluviali (vedi par. 2.2).

Sono comprese 6 delimitazioni (circa 180 ha totali), in genere di forma allungata a sottolineare la presenza di fasce di terreno leggermente rilevato rispetto alle aree circostanti.

Come già ricordato in precedenza, in un solo caso si può parlare di una forma simile ad un dosso. Qui il suolo presenta un profilo A-C con un orizzonte A ben sviluppato e piuttosto organico e un substrato grossolano ciottoloso. In altri casi si rinviene un substrato sabbioso giallastro che ricorda quello di forme a dosso più tipiche.

L'evoluzione pedologica è in ogni caso scarsa e vi si trovano suoli di tipo "a", "a*", "c" e "d". Presentano prevalentemente una buona saturazione, buon drenaggio e scheletro non troppo abbondante. Si tratta sia di Inceptisuoli (*Typic Xerumbrepts*) con orizzonte superficiale ricco in sostanza organica, sia di Mollisuoli (epipedon piuttosto organico e potente e buona saturazione) prevalentemente a profilo A-C.

Unità cartografica 23

L'unità presenta poche delimitazioni, poste nella zona centrale del livello superiore delle alluvioni del Ticino (108 ha, pari all'1,2% dell'area). La morfologia delle superfici non è molto diversa dall'unità precedente, ma i suoli di fatto riscontrati si differenziano per il minor spessore e la minor quantità di sostanza organica degli orizzonti superficiali e per la presenza dell'orizzonte diagnostico Bw (*Typic Xerochrepts*).

Le famiglie granulometriche sono franco-grossolane e lo scheletro è assai variabile da caso a caso. La saturazione in basi è in genere superiore al 60%, mentre il drenaggio può essere, talvolta, un po' difficoltoso.

Unità cartografica 24

I suoli più diffusi mostrano un profilo semplificato del tipo A-C, con un orizzonte A che può frequentemente presentare caratteri umbrici (un discreto spessore e contenuto di sostanza organica) su un substrato sabbioso-ciottoloso. La famiglia granulometrica è infatti sabbioso-scheletrica e i suoli sono classificati come *Entic Xerumbrepts*. Si rinvencono tuttavia anche altri tipi di suoli, più influenzati dall'acqua e con regime idrico acquico, da considerare impurezze trascurabili.

Le superfici sono pianeggianti, poste sempre sul livello superiore delle alluvioni vallive, in poche delimitazioni per circa 150 ha complessivi.

Gli *Xerumbrepts*, con o senza un orizzonte B, sono assai diffusi in tutto il territorio rilevato. Essi sottolineano l'importanza dei suoli con orizzonte superficiale potente e piuttosto organico, geneticamente collegato con l'antica abbondanza di acqua nella Valle e con le conseguenti pratiche di bonifica dei terreni mediante aggiunta di materiale alloctono d'origine antropica.

Stessa origine hanno spesso anche i suoli con epipedon mollico (stessi caratteri dell'umbrico, con saturazione in basi più alta), rinvenibili in molte unità della Valle, con l'esclusione di quelle più prossime al corso del Ticino.

Unità cartografica 25

Stessa collocazione geografica e stessa morfologia per questa unità rispetto alla precedente. Sono state distinte 7 delimitazioni, per 223 ha totali.

I suoli sono da attribuire ai tipi "c" e "d": si tratta di terreni caratterizzati da un orizzonte B strutturale con o senza epipedon umbrico. Gli spessori sono in genere superiori a quelli dell'unità precedente e variano fra 55 e 80 cm. Le tessiture sono prevalentemente franco-sabbiose e lo scheletro abbondante. Il drenaggio può presentare a volte qualche difficoltà.

Vengono classificati come *Typic Xerochrepts* e *Typic Xerumbrepts*.

Unità cartografica 26

Dell'unità fa parte una sola delimitazione di circa 18 ha di ampiezza, posta su superfici subpianeggianti presso la cascina Pietrasanta ad ovest di Ponte Vecchio di Magenta. Si è inteso racchiudere in tale area un terreno sul quale sono state svolte consistenti operazioni di riporto e livellamento.

Nonostante siano frequenti, come già ricordato, situazioni nelle quali è evidente la costruzione artificiale dell'orizzonte agrario superficiale, vi sono casi in cui tale fenomeno è più consistente.

Altri casi del genere si incontrano nella zona detta "Spianata del Portico", a nord-ovest di Abbiategrasso, ma in quel caso è ancora riconoscibile la traccia della morfologia del paleoalveo ivi esistente.

I suoli presentano un orizzonte limitante rappresentato da un livello a forte idromorfia o dalla stessa falda idrica più superficiale; il profilo di riferimento viene infatti classificato come *Aquic Xerorthent*, mentre sono stati riconosciuti anche dei Mollisuoli.

Entrambi i tipi presentano comunque un profilo semplificato A-C, buone profondità e tessiture piuttosto sabbiose. Il pH è compreso tra 6 e 7 e la saturazione in basi tra 60 e 85%.

Le classificazioni dei sistemi FAO e francese (CPCS) sottolineano peraltro l'esistenza di potenti coltri di materiale riportato in superficie dall'uomo (es. tassonomia FAO: *Cumulic Anthrosols*).

Unità cartografica 27

Le tre unità che seguono (27-28-29) presentano, con intensità diversa, caratteristiche riconducibili alla presenza di paleopercorsi fluviali, canali di esondazione o semplicemente percorsi idrici preferenziali anche controllati dall'uomo. Oggi stesso, del resto, in molti casi assolvono funzioni simili, poichè i terreni sono percorsi dai corsi d'acqua principali del sistema drenante.

Le unità si collocano ancora sui livelli più alti delle alluvioni del Ticino, ma fasce di territorio di simili caratteristiche sono riconoscibili anche sui livelli terrazzati inferiori (es.: unità 33 e 34).

L'unità 27 presenta superfici subpianeggianti distribuite in 7 delimitazioni, per circa 227 ha.

Carta dei suoli

I suoli mostrano ancora caratteri intermedi tra quelli di aree ben drenate e quelli dei paleoalvei più tipici. Sono suoli di tipo "d" o "m", in genere con la presenza di un orizzonte B strutturale. Entrano però, per la Soil Taxonomy, nell'ordine dei Mollisuoli, visti soprattutto i caratteri dell'epipedon. Si tratta di *Ultic Haploxerolls* (saturazione in basi inferiore al 75%) di famiglie granulometriche variabili, comunque piuttosto sabbiose. Lo scheletro non è eccessivo e il drenaggio, come accennato, ancora buono.

Secondo il sistema di classificazione FAO, essi possono frequentemente rientrare tra i *Phaeozems* per la saturazione comunque non inferiore al 50% e l'epipedon mollico. La presenza dell'orizzonte cambico, inoltre, non è esclusa dalla tassonomia FAO. Rimangono tuttavia le perplessità di ordine ecologico già segnalate in precedenza.

Unità cartografica 28

Le diverse delineazioni di cui è composta l'unità assumono l'aspetto di strette fasce di territorio a morfologia subpianeggiante o leggermente depressa rispetto alla quota media della Valle. La superficie complessiva occupata è piuttosto ampia, pari al 2,8% del territorio rilevato.

Le caratteristiche dei suoli sono maggiormente legate alla morfologia e alla presenza di acqua a piccola profondità.

Il drenaggio tende ad essere difficoltoso ed a profondità comunque inferiori a 1 m è spesso evidente una forte idromorfia; ci si deve perciò riferire ai suoli di tipo "i" ed "m" con presenza di orizzonti a gley. Molti degli altri caratteri dei suoli (tessitura, scheletro, saturazione in basi, ecc.) sono piuttosto variabili, come pure le definizioni tassonomiche. Queste ultime fanno riferimento, in genere, a Mollisuoli e Inceptisuoli a regime acquico (*Typic Humaquepts*, *Cumulic Haplaquolls*, *Typic Haplaquolls*).

Il caso dei *Cumulic Haplaquolls* è legato in particolare alla presenza di un epipedon, di evidente apporto antropico, con spessore maggiore di 60 cm.

Sono presenti infine alcuni suoli meno influenzati dall'acqua, a regime xerico, con o senza orizzonte B cambico (*Xerumbrepts*).

Unità cartografica 29

L'unità 29 rappresenta una variante della precedente, estesa non più di 50 ha, a superfici chiaramente depresse e terreni idromorfi nei quali si possono incontrare orizzonti torbosi a piccola profondità.

I suoli sono stati classificati come *Haplaquepts* (spesso *Humic Haplaquepts*) a tessiture piuttosto grossolane, reazione acida o subacida e saturazione in basi sempre inferiore al 50%.

Unità cartografica 30

I terreni riferiti a questa unità, così come quelli di tutte le unità seguenti, occupano le superfici inferiori delle alluvioni recenti e attuali del Ticino; superfici terrazzate poste non più di 2-3 metri più in basso di quelle fin qui descritte.

In particolare le unità 30 e 31 occupano un terrazzo di quota intermedia, ad ovest di Abbiategrasso, e si caratterizzano per una morfologia subpianeggiante o leggermente rilevata. La superficie occupata dall'unità è pari a circa 135 ha.

I suoli sono poco evoluti, a profilo A-C, riferibili ai tipi "a" e "a*", che si differenziano solo per la maggiore o minore quantità di scheletro presente, che è comunque piuttosto abbondante.

Gli orizzonti superficiali assumono spesso i caratteri di un epipedon mollico e l'unità viene definita una consociazione di *Entic Ultic Haploxerolls*. Si tratta quindi di mollisuoli a profilo A-C, profondità inferiore a 50 cm e saturazione in basi minore del 75%.

Le tessiture sono franco-sabbiose ed entro il metro di profondità si rinviene un substrato sabbioso-ciottoloso.

Unità cartografica 31

L'unità si differenzia dalla precedente solo perchè raccoglie suoli leggermente diversi. Di fatto si tratta dello stesso tipo di terreni nei quali gli orizzonti superficiali sono più poveri e sottili.

Si ritrovano perciò Entisuoli poco profondi, meno ricchi di scheletro, con pH tendenzialmente acido e un drenaggio buono. Sono stati anche riconosciuti suoli a tessiture decisamente sabbiose che sono classificabili come *Quartzipsamments*.

La superficie di pertinenza è di circa 110 ha, distribuiti in sole due delineazioni.

Unità cartografica 32

Sono comprese nell'unità alcune superfici subpianeggianti o in leggera depressione, che fanno da transizione tra aree relativamente più elevate e paleoalvei, così come era capitato in precedenza per l'unità 27.

Tornano a comparire, in questo caso, suoli di tipo "d", a profilo A-Bw-C, forse in relazione alla minore incidenza dello scheletro nel profilo e alla maggiore profondità del substrato ciottoloso.

Risulta sempre significativo il ruolo giocato dagli epipedon a buon contenuto organico e buon spessore (epipedon umbrici e mollici).

I suoli sono classificati come *Ultic Haploxerolls* e *Typic Xerumbrepts*.

Unità cartografica 33

I paesaggi sono assimilabili a quelli dell'unità precedente, con una maggiore incidenza di una falda idrica subsuperficiale. Si considera infatti che i suoli possano essere saturati dall'acqua fino a meno di 1,5 metri dalla superficie, situazione questa che è probabilmente meno rara di quanto si è potuto accertare anche in altre circostanze.

I suoli sono dunque classificati come *Aquic Xerorthents*, si presentano sottili (sempre meno di 50 cm di spessore) con possibili segni di idromorfia e substrati a gley. La famiglia granulometrica prevalente è la sabbioso-scheletrica, cioè con più del 35% di pietre nel primo metro di spessore.

La superficie interessata dall'unità è piuttosto ampia (285,5 ha) e spesso rappresentata da delineazioni di forma allungata diffuse su più di un livello terrazzato della valle fluviale.

Unità cartografica 34

Questa unità, che pure presenta paesaggi con caratteri riconoscibili (fasce leggermente depresse riconducibili a paleoalvei), finisce per comprendere suoli piuttosto diversi.

Sono presenti suoli primitivi di tipo "a", suoli di tipo "c" con un orizzonte B cambico già formato, suoli di zone più umide di tipo "i", e infine suoli di tipo "o" che si caratterizzano per la sovrapposizione di materiali alluvionali freschi su suoli già relativamente sviluppati.

Anche la classificazione risente in parte di tale situazione: *Entic Ultic Haploxerolls*, *Haplaquepts*, *Typic Xerumbrepts* sono i taxa più diffusi.

In ogni caso gioca un ruolo importante la presenza frequente di acqua a piccola profondità, che produce fenomeni di idromorfia e un drenaggio in genere mediocre. I suoli sono sottili o, comunque, mai superiori a un metro di spessore e presentano tessiture franco-sabbiose o sabbiose. La quantità di scheletro è piuttosto variabile, mentre la reazione è subacida e tende ad aumentare con la profondità; analogo è il comportamento nel caso della saturazione in basi.

Unità cartografica 35

Le unità 35, 36, 37 e 38 rappresentano un insieme di terreni posti sul livello più basso delle alluvioni del Ticino, subito a fianco o all'interno della fascia dei boschi. Si trovano spesso su sottolivelli di quote leggermente differenti e si caratterizzano, comunque, per l'uso agricolo dei suoli, anche in zone un tempo occupate da vegetazione forestale.

La UC 35 è ampia circa 125 ha, suddivisi in 5 delineazioni.

I suoli sono sottili e a profilo assai poco evoluto (suoli di tipo "b"), piuttosto sabbiosi su substrati sabbioso-scheletrici. Nell'unità tuttavia si sono rilevati con una certa frequenza suoli a reazione neutra e saturazione in basi superiore al 60%; una certa abbondanza superficiale di sostanza organica consente l'utilizzazione dell'ordine tassonomico dei Mollisuoli. Lo scheletro non è molto abbondante e il drenaggio risulta piuttosto rapido.

Unità cartografica 36

Rispetto all'unità precedente questa presenta una relativa maggiore variabilità di tipi tassonomici (*Dystric Xerorthents* ed *Entic Xerumbrepts*), ma un riferimento a terreni non molto diversi.

Sono sempre suoli A-C, di regime xerico, con eventuale buon spessore e contenuto organico dell'orizzonte superficiale. Sono in generale sottili e assai scheletrici e perciò vanno attribuiti ai suoli di tipo "a". La tessitura è franco-sabbiosa o sabbioso-franca ed il substrato sciolto e ciottoloso-sabbioso; la famiglia granulometrica è infatti sabbioso-scheletrica.

La superficie occupata è pari a 211 ha.

Unità cartografica 37

L'unità comprende pochi terreni coltivati (70 ha circa) posti a fianco della fascia boscata che orla il fiume Ticino.

I suoli non superano i 50 cm di profondità e sono in genere Entisuoli, cioè a profilo A-C senza particolare sviluppo dell'orizzonte superficiale. Occasionalmente, ma la cosa capita anche in unità vicine, si trovano terreni a maggiore evoluzione, con sviluppo di un orizzonte Bw. Non è presente molto scheletro e a volte si hanno substrati decisamente sabbiosi.

La saturazione in basi, inferiore al 60%, fa classificare questi suoli come *Dystric Xerorthents*.

Unità cartografica 38

Questi terreni non si differenziano molto da quelli visti in precedenza (es.: UC 36 e 37), se non fosse per la loro collocazione all'interno della fascia di boschi, in aree ricavate, dunque, col disboscamento.

Si tratta comunque sempre di suoli di tipo "a", a profilo semplificato e scheletro abbondante. Le famiglie granulometriche sono sempre scheletrico-sabbiose, tenuto anche conto che, essendo i suoli sottili, viene ampiamente preso in considerazione il substrato inerte ciottoloso.

Reazione e saturazione in basi presentano un ampio spettro di valori; il drenaggio è rapido.

Unità cartografica 39

Sono qui rappresentati due soli piccoli lembi di territorio, di 44 ha complessivi, collocati su superfici piuttosto stabili e sui quali si sono sviluppati suoli a discreta evoluzione pedologica. Si segnalano suoli di tipo "c", franco-sabbiosi, a pH subacido, che possono essere classificati come *Typic Xerumbrepts* sabbioso-scheletrici.

Unità cartografica 40

L'UC 40 e le seguenti 41, 42 e 43 costituiscono l'insieme omogeneo di terreni posti presso il corso del Ticino e sostanzialmente occupati da vegetazione forestale.

Lo studio dei suoli di quest'area è stato condotto unicamente sulla base di alcuni profili utili a correlare, soprattutto dal lato tassonomico, il presente rilevamento con una precedente indagine di dettaglio condotta a fini forestali.

L'unità in oggetto è la più ampia di quelle sopra menzionate e una delle più estese del territorio rilevato (990 ha, pari al 10,7% dell'area). È rappresentata da un'unica grande fascia di terreni, spesso a contatto con il fiume, parzialmente interrotta da lembi di minore estensione attribuiti alle unità 38, 39, 42 e 43.

Per ciò che riguarda la vegetazione si rimanda al paragrafo specifico, mentre si può ricordare che sono presenti vaste superfici a vegetazione prevalentemente xerofila, rada, su terreni molto sottili e ghiaiosi in superficie.

Sono presenti suoli di tipo "a" e "b", tendenzialmente acidi e a bassa saturazione in basi. Il drenaggio è buono, talvolta troppo rapido; sono classificati come *Dystric Xerorthents* sabbioso-scheletrici.

Unità cartografica 41

Questa unità è stata distinta solo nella porzione più meridionale dell'area. Essa rappresenta la fascia di terreno adiacente al fiume e particolarmente soggetta all'azione morfogenetica di questo. Anche qui i suoli sono piuttosto acidi e molto sottili, ma si possono trovare situazioni con una pietrosità meno accentuata rispetto al caso precedente.

L'identificazione tassonomica del profilo tipo (*Aeric Haplaquent*) va presa con una certa prudenza, soprattutto per ciò che riguarda la presenza di tracce d'idromorfia (regime idrico "aquico"). Queste possono essere legate alla persistenza di acque di esondazione, ma raramente alla presenza di una falda molto prossima alla superficie; ciò per la nota azione drenante operata dalla leggera depressione dell'alveo fluviale del Ticino.

Unità cartografica 42

Sono qui comprese piccole strisce di terreno che bordano i canali e i corsi d'acqua più vicini al fiume. Lungo di essi possono svilupparsi suoli sottili con epipedon ricchi di sostanza organica e forte influenza della falda idrica (*Entic Haploxerolls*); vengono segnalati anche suoli con caratteri fluvici, indicatori della vicinanza del fiume e dell'effetto delle periodiche esondazioni.

Il drenaggio risente ovviamente della posizione depressa del paesaggio, mentre si segnalano discreti valori della saturazione in basi.

La superficie totale delle numerose piccole delineazioni raggiunge i 113 ha.

Unità cartografica 43

Questi suoli si ritrovano in paesaggi simili ai precedenti, lungo corsi o specchi d'acqua. Si tratta di suoli a profilo A-C, molto acidi, caratterizzati da un substrato decisamente sabbioso.

Sono stati classificati come *Dystric Xerorthents* a famiglia sabbiosa.

Aree miste

Sono comprese le aree spondali e dei greti attivi, che sono estese circa 50 ha, anche se sono valutabili in modo piuttosto soggettivo e risentono delle variazioni legate alla dinamica fluviale. Inoltre più di 180 ha sono occupati direttamente da superfici con acqua.

Delle aree edificate o comunque impermeabilizzate (strade, ecc.) si è già accennato; esse sono in forte espansione e rappresentano il 12,1% del territorio.

Infine le aree degradate e le cave attive, assai diffuse lungo l'orlo del terrazzo del LfP, raggiungono i 195 ha totali. Anche in questo caso la valutazione della loro estensione dipende da un'interpretazione soggettiva relativa al significato di "degradato" e all'evoluzione degli eventuali interventi di recupero ambientale.

5.5 Distribuzione dei suoli

Nel paragrafo 5.2 sono già state descritte le tipologie principali di suoli incontrati nell'area, definiti con criteri prevalentemente pedomorfici e pedogenetici, raccolti in 15 categorie.

L'uso di tale approccio consente di slegare la definizione dei suoli da alcuni vincoli puramente tassonomici e, comunque, di tener maggiore conto del loro significato ecologico. Se ciò può limitare l'automatismo di alcune correlazioni e a volte la ricchezza di informazioni di uso applicativo, permette tuttavia di leggere in modo complessivo e semplificato la distribuzione dei suoli, ricercandone le cause.

Le 15 categorie dei suoli tipo sono state raccolte in 5 gruppi di 3 tipi ciascuno, gruppi che si differenziano essenzialmente per morfologia del profilo (orizzontazione, pedofenomeni, ecc.) e tipo di processo pedogenetico o stato di evoluzione del suolo. Per questo secondo aspetto si usa prevalentemente, come indicatore, la presenza o l'assenza dell'orizzonte B e di orizzonti diagnostici.

Carta dei suoli

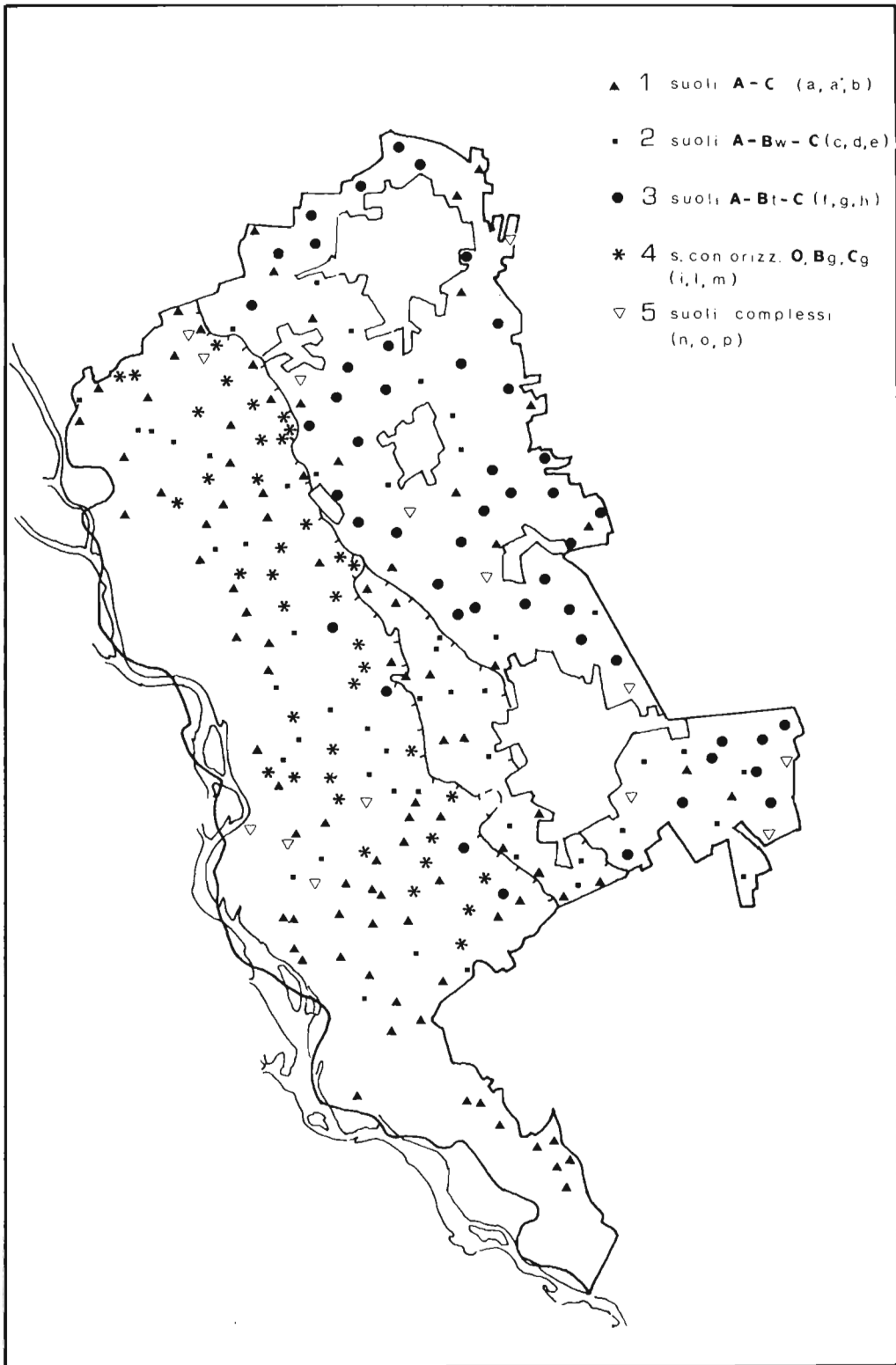


Figura 12. Distribuzione nell'area dei principali gruppi di suoli a caratteri evolutivi e morfologici simili (suoli tipo).

Carta dei suoli

In tal modo vengono sì ripresi concetti insiti nella definizione tassonomica, ma ne possono essere eliminati altri recanti disturbo alla comprensione delle dinamiche pedologiche generali.

Fra questi elementi il primo è rappresentato dalla diffusione di orizzonti superficiali potenti e ricchi di sostanza organica, la cui origine è prevalentemente antropica (Mollisuoli). Tali orizzonti sono però distribuiti su vari tipi di suoli in modo vario e poco indicativo.

Altro elemento non sufficientemente messo in luce dal sistema di classificazione adottato è la presenza di segni di idromorfia nel profilo o di veri e propri orizzonti a gley.

Nel gruppo 1 vengono inseriti i suoli a profilo A-C, poco evoluti, di diverse profondità e pietrosità; nel gruppo 2 (suoli "c, d, e") sono compresi i suoli brunificati, ad evoluzione non spinta, a profilo A-B-C e B strutturale, spesso molto scheletrici; il gruppo 3 raccoglie invece i suoli con tracce di argilluviazione o la presenza di veri orizzonti Bt anche potenti e talvolta glossici; il gruppo 4 comprende le situazioni influenzate dall'acqua, con orizzonti torbosi o con evidente idromorfia; fanno parte del gruppo 5 alcuni suoli, poco diffusi, il cui profilo è complesso, con orizzonti sepolti o discontinuità per forte modellamento antropico.

In fig. 12 è rappresentata la distribuzione delle osservazioni, divise nei 5 gruppi descritti: è evidente la differenza di associazioni di suoli tra le principali superfici morfologiche dell'area.

Sul Livello fondamentale della Pianura (LfP) sono ampiamente diffusi suoli con orizzonti argillici, anche se a volte al loro stadio evolutivo iniziale. Risultano anche piuttosto evidenti le fasce di disturbo e/o di sedimentazione più recente, con suoli a profilo A-C e A-Bw-C, che si collocano nei tratti iniziali e non depressi delle paleovalli.

Sulla base della carta dei suoli tipo è stata anche individuata la zona marginale del terrazzo del LfP, da intendersi come una fascia dove l'evoluzione pedologica è rallentata dalla maggiore aridità e dai disturbi di origine antropica o dove l'evoluzione è regredita per erosione (aree con attività di cava).

Un ultimo elemento è costituito dall'individuazione di una fascia di suoli del gruppo 2, a sud di Abbiategrasso, inserita tra aree a maggiore evoluzione pedologica. Si tenga presente che in questi casi è proprio la distribuzione dei suoli tipo, piuttosto che i criteri tassonomici, che ha consentito di delimitare differenti unità cartografiche.

Si può anche notare, in generale, come l'acqua non sembri avere influenza predominante sulla caratterizzazione dei suoli, nonostante essa si trovi spesso a piccola profondità e sia soggetta a notevoli oscillazioni stagionali. Peso assai maggiore può essere qui attribuito, invece, ai caratteri del substrato (prevalentemente la granulometria dei materiali) nel determinare lo stadio evolutivo dei terreni: una decisa evidenza dei processi di argilluviazione si riscontra infatti solo nelle aree con sedimenti fini sabbiosolimosi.

Fra i terrazzi di quota intermedia tra LfP e Valle del Ticino, quello di Abbiategrasso è il più ampio e significativo. Esso presenta solo suoli dei gruppi 1 e 2 e non vengono segnalati, neppure occasionalmente, suoli con orizzonti Bt argillici, cosa che può invece capitare nella stessa piana del Ticino. La ragione di ciò va ricercata non solo nell'età recente della superficie, ma anche in un processo geomorfico, probabilmente erosivo, che ha lasciato scoperti materiali grossolani, per di più in posizione topografica tale da favorire un drenaggio molto rapido delle acque.

In ogni caso sia la scarpata di monte (est) sia quella di valle (ovest) del terrazzo sono profondamente intaccate da escavazioni e alterazioni antropiche, le quali hanno sicuramente rallentato l'evolversi dei processi pedogenetici.

Nella piana valliva del Ticino la distribuzione dei vari tipi di suolo assume caratteri più complessi, senza evidenti e precise correlazioni con i diversi ordini di terrazzi qui riconoscibili.

E' evidente una generale scarsa evoluzione dei profili che, salvo eccezioni, non presentano fenomeni di argilluviazione, tenuto anche conto della dimensione grossolana dei sedimenti costituenti la "roccia madre".

Un po' più abbondanti, probabilmente, i suoli del gruppo 2 (suoli A-Bw-C), sul livello più alto delle alluvioni fluviali, al contrario di quanto accade sulle superfici più prossime al fiume.

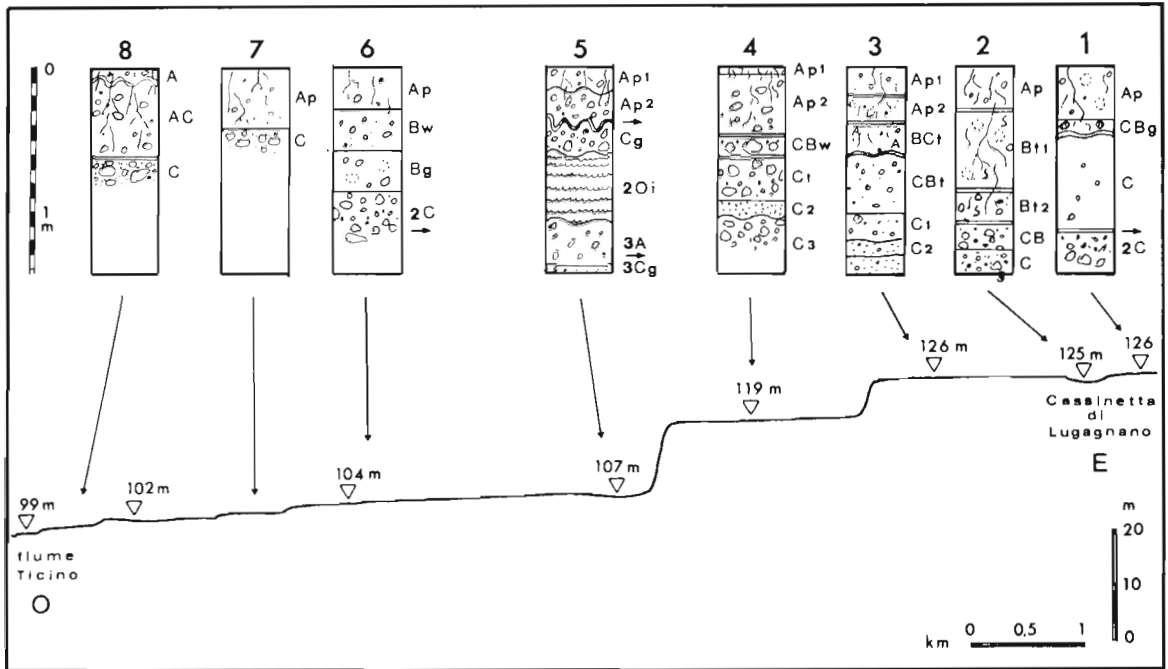


Figura 13. Sezione schematica est-ovest a nord di Abbiategrasso (8: Cascina Prinetti, A6d3 P8; 7: Cascina Salvaraja, A6d4 P8; 6: Cascina Barcella, A6d4 P4; 5: Spianata del Portico, A6d4 P13; 4: Cascina Besuschio, A6d4 P1; 3: Cascina Garavaglia, A6d3 P2; 2: Cascinazza, A6d4 P2; 1: Cascina dei Piatti, A6d3 P1).

Il fenomeno più evidente rimane la diffusione di suoli del gruppo 4 (suoli tipo "i - l - m"), con orizzonti organici o idromorfi. Essi si dispongono preferenzialmente presso la base della scarpata di raccordo con il LfP nella parte settentrionale dell'area studiata e, comunque, nei due terzi più interni della Valle (quelli relativamente meno interessati dall'azione drenante diretta dell'alveo del Ticino). La distribuzione di tali suoli spesso coincide con le fasce di terreno leggermente depresso e a colori scuri in superficie, che identificano i paleopercorsi idrici e le zone di ristagno.

Infine, la presenza dei suoli del gruppo 5 sta ad indicare situazioni piuttosto varie ma poco diffuse. In particolare, nell'area attorno ad Abbiategrasso essi sono indicativi di terreni con orizzonti sottosuperficiali piuttosto costipati e poco permeabili (risaie). Nella valle del Ticino, invece, rappresentano suoli con forti ricoperture superficiali, in relazione però a due fenomeni molto diversi: modellamento e copertura per apporti antropici e sepoltura per apporti alluvionali freschi.

La sezione di fig. 13 vuole essere un contributo per una più agevole lettura della possibile sequenza di suoli dal Ticino alla superficie del LfP. Su una morfologia semplificata, ma reale, da Cassinetta di Lugagnano verso sud-ovest, sono riportati i caratteri dei suoli incontrati nei profili posti lungo la sezione o anche in aree distanti da essa, ma utili a caratterizzare le tipologie più diffuse.

Il profilo più orientale (A6e3 P1) rappresenta una situazione particolare del LfP con un suolo sottile, molto sabbioso a sabbie grossolane e falda idrica piuttosto vicina alla superficie (165 cm); è un esempio di variazione localizzata della granulometria dei sedimenti nonchè degli effetti di innalzamento locale dell'acqua in suoli prossimi a canali e rogge.

Il suolo 2 è piuttosto profondo (105 cm), con orizzonti argillici ben espressi, ed è collocato al fondo della leggera depressione di una paleovalle, nel suo tratto terminale (Cascinazza, A6d4 P2).

Il suolo 3 (Cascina Garavaglia, A6d3 P2) esprime una situazione tipica del LfP, in zone non lontane dall'orlo del terrazzo. Il suolo è abbastanza evoluto, tuttavia non molto profondo (60 cm) e piuttosto scheletrico; non è, peraltro, disturbato da acqua nel profilo.

Carta dei suoli

Il profilo A6d4 P1 (Cascina Besuschio) è collocato sul terrazzo intermedio di Abbiategrasso. Presenta un accenno di B cambico, Ap molto profondo su materiale piuttosto sciolto e pietroso; anch'esso è privo d'acqua.

Della valle del Ticino sono rappresentati altri 4 suoli.

Il primo (A6d4 P13, Spianata del Portico) è tipico di una situazione di notevole rimodellamento e copertura antropica dei materiali originari, fortemente organici alla sommità. L'acqua impregna i sedimenti a partire da 40 cm, mentre la falda freatica vera e propria si trova a 130 cm.

Il profilo 6 (A6d4 P4, Cascina Barcella), pur non essendo collocato lungo la sezione disegnata, dà un'idea di un tipo di terreno piuttosto diffuso a profilo A-Bw-Bg-C, con falda attorno a 1 metro di profondità e, nel caso specifico, evidente discontinuità a 85 cm.

Gli ultimi due suoli rappresentano le situazioni più esterne, a minore evoluzione (suoli A-C).

Nel primo caso (A6d4 P8) si tratta di un suolo profondo solo 40 cm, coltivato; nel secondo (A6d3 P8) di un suolo forestale con sottile epipedon organico e substrato a 60 cm. Entrambi presentano regime idrico di tipo xerico, non evidenziano acqua alla profondità esplorata e poggiano su materiale ciottoloso-sabbioso a sabbie grossolane, tipico della piana fluviale attiva.

Capitolo 6

Considerazioni sui suoli

6.1 Relazioni suolo-vegetazione

Esamineremo in questo paragrafo l'influenza esercitata dai suoli e dalla loro collocazione nel paesaggio sulla composizione e distribuzione della vegetazione spontanea. Come sottolineato da Giacobbe (1949), "il clima generale determina i limiti di una specie e la sua vegetazione, il carattere fisico e chimico del terreno ne limita la diffusione nell'ambito del suo areale: il primo influisce sulla distribuzione geografica di ogni specie, il secondo ne determina la distribuzione topografica"; a sua volta Negri (1905), osservava che "il suolo determina il raggrupparsi delle specie in associazioni caratteristiche, ed il distribuirsi di esse in stazioni".

Come si è più volte osservato nei paragrafi dedicati al settore forestale e alla vegetazione, la presenza nell'area in esame di condizioni ecologiche particolari ha portato ad affermarsi formazioni vegetali specializzate, piuttosto che formazioni più direttamente in rapporto con le caratteristiche climatiche; si può parlare perciò, in diversi casi, di para-climax. Ovvero, nell'ambito delle formazioni potenziali climax determinate dai parametri climatici, si sono inseriti popolamenti particolari legati nella loro distribuzione a fattori micro- e meso-ambientali, cosicché le singole stazioni assumono una distribuzione a "pelle di leopardo", molto frammentata e discontinua.

Tra i fattori che influenzano maggiormente la distribuzione della vegetazione spontanea nell'area, le caratteristiche dei suoli assumono una notevole importanza, poiché vi delineano una serie di limitazioni, alquanto forti e contrastanti tra loro, distribuite in modo puntiforme nel paesaggio. Tali limitazioni sono relative alle dinamiche dell'acqua e allo scarso spessore dei suoli.

Anche nelle osservazioni relative ai boschi si è osservato come le limitazioni dei suoli siano determinanti nella distribuzione delle diverse formazioni vegetali. Nel piano settoriale dei boschi del Parco, le suddivisioni all'interno delle categorie principali (vegetazione forestale dell'area morenica, vegetazione forestale dei ripiani terrazzati, vegetazione forestale del fondovalle e formazioni erbacee) avvengono soprattutto in base a caratteri pedologici.

In particolare, nelle formazioni di maggiore interesse (formazioni forestali del fondovalle e formazioni erbacee), si è visto come le relazioni acqua-suolo influenzino secondo due modalità (presenza di falda alta ed idromorfia in un caso, scarsa disponibilità d'acqua nell'altro) la composizione dei popolamenti. Nel primo caso abbiamo una composizione floristica nettamente dominata da specie igrofile (salici ed ontani per i popolamenti arborei, *Phragmites* e *Typha* per le formazioni erbacee), nel secondo caso prevalgono le formazioni xerofile, con alberi via via sempre più radi e transizione dal bosco denso alla boscaglia e all'arbusteto (Parco del Ticino, s.d.).

Le limitazioni poste dallo scarso spessore dei suoli sono in stretta relazione con le dinamiche acqua-suolo: in situazioni di scarsità idrica il ridotto spessore del suolo, specie se concomitante con una granulometria grossolana e quindi una bassa AWC, rende estreme le condizioni xeriche; in situazioni di falda alta costituisce semplicemente un'ulteriore limitazione, consentendo l'insediamento solo delle specie più rustiche e frugali, ed impedendo in modo radicale lo stabilirsi della vegetazione climax, più delicata ed esigente. Ignorare questo stato di fatto ha portato al fallimento di diversi rimboschimenti in passato, quando si è tentato di inserire specie climax direttamente, senza tener conto delle situazioni pedologiche e senza specie preparatorie.

Riferendosi a un punto di vista più strettamente botanico, si è visto come le particolari condizioni ecologiche presenti nell'area abbiano portato i botanici a definire una nuova associazione floristica, caratterizzata da una varietà molto singolare di specie (Sartori, 1980). All'interno di questa associazione, denominata *Polygonato multiflori-Quercetum roboris*, si sono definite tre sottoassociazioni, la cui distribuzione è legata strettamente alle condizioni del suolo: queste, in rapporto al livello medio della falda freatica, si collocano secondo la seguente successione: *ulmetosum*, a falda più superficiale, *carpinetosum* e *anemonetosum*, a falda progressivamente più profonda.

Vengono inoltre definiti dei raggruppamenti dinamicamente collegati con l'associazione principale:

- a pioppo bianco, con dominanza di quest'ultimo e di specie caratteristiche del *Populion albae* Br.-Bl., presenti in situazioni di falda freatica alta ed in relazione dinamica stretta da una parte con la sottoassociazione *ulmetosum*, dall'altra con gli ontaneti igrofilo.

- ontaneti igrofilo, raggruppamenti frequenti ma mai diffusi su grandi estensioni, fortemente influenzati dall'azione umana che gestisce a ceduo gli individui arborei, con specie tipiche dell'*Alno-Padion* Knapp e del *Phragmitetea* Tx. et Preisg.;

- raggruppamenti xerici di diverso tipo sulle alluvioni recenti e scheletriche del Ticino: prati, lande, cespuglieti, più o meno ricoperti da sparsi individui arborei di piccola taglia; questi raggruppamenti rappresentano uno degli aspetti più caratteristici della nostra area, con specie termofile tipiche del *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1932 e del *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, specie di brughiera e specie dei prati asciutti riferibili al *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943.

Passando a considerare formazioni vegetali di minore estensione ed importanza, altrettanto determinante appare l'influenza delle condizioni pedologiche sulla vegetazione riparia legata al Ticino ed alle lanche e meandri ad acqua poco mossa, con salici, pioppo bianco e nero, ontano, ed un ricco corteggio di specie erbacee, e sulla ricca vegetazione acquatica, che si colloca in diverse situazioni, in particolare nelle piccole depressioni, ai bordi delle aree paludose e in acque stagnanti.

6.2 Relazioni suolo-bosco

La gestione dei boschi nell'area esaminata assume, data la sua connotazione di Parco Regionale, una grande importanza, ed è perciò utile cercare di comprendere quali interrelazioni si vengano a stabilire tra i suoli rilevati e i boschi, sia quelli attuali sia quelli in fase di costituzione, per meglio indirizzare la gestione e l'ampliamento delle aree forestali.

In termini molto differenti da quanto avviene per le colture agricole, dove la maggiore redditività consente l'immissione elevata di input energetici che permettono di fare fronte alle diverse limitazioni imposte dall'ambiente pedologico, nella coltura forestale le limitazioni presenti nel suolo influenzano in modo ben più diretto la crescita e talvolta la sopravvivenza stessa dei popolamenti boschivi. E' perciò importante disporre di una conoscenza preventiva del pedopaesaggio in cui si va ad operare, per scegliere accuratamente le specie per i rimboschimenti o per gestire meglio i boschi attualmente esistenti.

I suoli reperiti nel corso del rilevamento dell'area in esame si possono suddividere, dal punto di vista selvicolturale, in due gruppi: da una parte i suoli caratterizzati da decise limitazioni, a bassa capacità d'uso; dall'altra i suoli privi di forti limitazioni, a discreta o buona capacità d'uso.

La coltura forestale si è trovata fino ad oggi relegata nei suoli del primo tipo, così che la gestione ha sempre trovato forti difficoltà nel tendere ai popolamenti climax tipici della fascia fitoclimatica, dovendo spesso ripiegare su popolamenti specializzati per situazioni particolari.

Considerazioni sui suoli

Nel futuro la politica di espansione delle aree boscate fatta propria dall'Ente Parco interesserà anche i suoli del secondo gruppo, sui quali potranno essere realizzate opere più ambiziose dal punto di vista sia naturalistico sia produttivo. Lo studio pedologico sarà utile, in questa situazione, anche per localizzare con maggiore precisione gli interventi a seconda delle vocazioni dei suoli.

In un paesaggio intensivamente utilizzato per lungo tempo dall'agricoltura, i boschi attuali sono collocati in genere nelle aree prossime al Ticino, su suoli sottili e ricchi di scheletro, a bassa AWC e capacità d'uso scarsa (suoli di tipo "a" e "a*"). Le maggiori limitazioni presenti in questi suoli sono perciò legate allo spessore ed alla possibilità che si verifichino degli stress idrici, soprattutto per le specie più esigenti e per le piante più giovani, che ancora non possono raggiungere le falde profonde. E' quindi importante, e le esperienze dell'Amministrazione del Parco in tal senso lo confermano, che il suolo non venga mai scoperto troppo estesamente, cosa che aumenterebbe l'evapotraspirazione e renderebbe più precarie le condizioni per gli individui rimasti, o per le piantine poste a ricostituire il soprassuolo. Ciò orienta la tecnica selvicolturale verso ben determinati tipi di governo e trattamento dei boschi esistenti, individuando più precisamente e realisticamente il modello culturale a cui tendere.

Inoltre, in seguito a diversi tentativi infruttuosi di rimboschimento, si è valutata appieno la limitazione costituita dallo stress idrico, e si sono adottate contromisure, come l'impiego di specie più rustiche e resistenti al secco, il mantenimento delle ceppaie nei pioppeti riavviati al bosco naturale, l'utilizzo di postime di età maggiore e più sviluppato, ecc. Si nota perciò uno stretto collegamento fra pedopaesaggio e gestione selvicolturale.

Un altro tipo di collocazione in cui prevale la coltura boschiva è quella delle zone umide, legate alla vicinanza del fiume o ad aree depresse, e comunque a situazioni d'idromorfia permanente. In questo caso l'utilizzo di specie pregiate per la ricostituzione del popolamento si scontra con le condizioni sfavorevoli del suolo, e anche in questo senso le esperienze del passato hanno poi suggerito di utilizzare specie più tolleranti verso l'umidità, tendendo perciò a popolamenti para-climax.

La presenza di limitazioni più o meno forti non deve però far dimenticare gli aspetti positivi anche dei suoli meno pregiati, come ad esempio la mancanza di rischi di erosione e le discrete potenzialità dal punto di vista chimico, che consentono una certa tranquillità negli interventi selvicolturali e una buona gamma di specie adatte.

Si può allora comprendere come la conoscenza della distribuzione sul territorio dei diversi tipi di suolo fornita dalla carta pedologica possa aiutare nell'individuare le diverse situazioni pedo-forestali, e nell'attuare in modo più preciso e localizzato le diverse tecniche di gestione necessarie.

Nell'ottica, fatta propria dal Parco sin dalla sua costituzione, di ampliamento delle aree forestali, è importante inoltre conoscere la situazione pedologica delle aree in cui s'intende intervenire, per poter stimare già in fase progettuale le potenzialità effettive dei popolamenti in via di costituzione: ciò è valido sia per boschi a finalità naturalistico-culturali, sia per la valutazione di produttività ed efficienza economica di boschi produttivi. In quest'ultimo caso verranno utili studi più specifici di valutazione di potenzialità, opportunità di concimazioni, ecc.

Anche se in questa sede non viene fornita una carta di "suitability" specifica per la coltura forestale, si potranno comunque trarre utili informazioni dalla legenda, che descrive i parametri più importanti dei suoli rilevati, e dalla carta della "land capability" (capacità d'uso), che classifica le unità cartografiche a seconda delle loro limitazioni in generale all'utilizzo agro-forestale. Studi più specifici sull'ambiente forestale e su particolari tematiche ad esso collegato saranno comunque sempre possibili a partire dai dati forniti dalla carta pedologica.

Capitolo 7

Carte derivate

7.1 Carta della capacità d'uso dei suoli

7.1.1 Generalità

La carta della Land Capability, o capacità d'uso, rappresenta una delle prime e più naturali derivazioni della carta dei suoli, ed insieme uno strumento di applicazione pratica generale, rispetto ad un ampio numero di campi. La metodologia, proposta da Klingebiel e Montgomery (1961), prevede la definizione delle diverse limitazioni presenti nei suoli di un'unità cartografica, e, in base al numero ed alla natura di tali limitazioni, l'inserimento in una classe di capacità d'uso. Tale metodo non esamina quindi la potenzialità di un suolo o di un insieme di suoli rispetto ad una determinata coltura (un tipo di valutazione più mirato che considera diverse variabili ambientali ed economiche, e che prevede uno specifico studio di suitability, o adattabilità [FAO, 1976] per ogni specie o tipo di coltura esaminata), ma assegna ad ogni tipo di suolo una classe di capacità rispetto a tutti i suoi parametri, senza considerare colture o usi particolari. La classificazione che ne deriva iscrive le unità cartografiche in un sistema chiuso di otto classi, progressivamente indicanti peggiori qualità del suolo, in cui le limitazioni crescenti consentono una gamma via via più limitata di usi.

Inoltre, la classificazione di capacità d'uso assegna al suolo un valore non facilmente modificabile nel tempo, poiché, a prescindere da considerazioni di tipo economico, esamina anche le eventuali operazioni di miglioramento che si possono compiere nell'ambito delle normali operazioni agronomiche tipiche dell'area di studio; le limitazioni così identificate sono limitazioni permanenti, la cui rimozione è impossibile o legata a progetti di grande scala. Si può dire perciò che lo studio della Land Capability di un'area fornisce da una parte un'idea d'insieme delle caratteristiche di base dei suoli di tale area, dall'altra un quadro entro cui indirizzare studi più dettagliati rispetto alle diverse specie coltivabili, agricole o forestali, o a usi particolari del suolo.

Il modello proposto è, nella sua forma originale, necessariamente generale, e non può fornire parametri numerici, secondo i quali un fattore faccia entrare un suolo in questa o quella classe di capacità; piuttosto, in ogni situazione geografica bisogna identificare i parametri principali da considerare, ed elaborare delle particolari tabelle locali, che indichino i valori dei parametri al di sopra o al di sotto dei quali una limitazione diventa così grave da costringere a inserire il suolo in una classe di rango inferiore (Burnham & McRae, 1980). In Lombardia è stata elaborata una prima bozza di tale tabella, adottata per la stesura delle "Carte Geoambientali" delle Comunità Montane, mentre per diverse regioni italiane sono state elaborate tabelle specifiche più approfondite (Aru *et al.*, 1982; Regione Emilia Romagna, s.d.); si dispone pure di un esempio di tabella redatta dall'USDA per i suoli della California (USDA, 1966). Un altro tentativo di elaborazione di una simile tabella su suoli lombardi si ha in Bonfanti *et al.* (1989), dove per i suoli di una zona a N di Milano si sono identificati i parametri ritenuti più importanti, ed in base ad essi si è effettuata una classificazione di Land Capability.

Il metodo raggruppa le limitazioni in quattro tipi, che andranno a identificare la sottoclasse di capacità d'uso: suolo (s), erosione (e), acqua (w) e clima (c).

Nel gruppo "suolo" vengono considerate le limitazioni legate a parametri interni al profilo, fisici o chimici (ad es.: spessore, saturazione in basi, quantità di scheletro, pH, ecc.). Con "erosione" vengono presi in esame tutti i fattori (si veda ad es. Wischmeier & Smith, 1978) che possono determinare perdite

di suolo pericolose per la sua gestione. I parametri legati al carattere limitante "acqua" sono quelli connessi, in genere, con l'eccesso idrico (ristagno, drenaggio mediocre o lento, ecc.), ed alle conseguenti difficoltà gestionali (impossibilità di entrare nei campi dopo un periodo di pioggia, ecc.), o, all'opposto, alla scarsa ritenzione idrica o alla presenza di un generale rischio idraulico. Infine, nella categoria "clima" si esaminano i fattori climatici che possono influenzare negativamente o limitare fortemente la vita delle piante coltivate o spontanee.

Rispetto alla situazione sopra citata (Bonfanti *et al.*, 1989), cui ci riferiremo in buona misura, la presenza nell'area di studio di suoli prevalentemente pianeggianti permette di evitare un lungo e macchinoso calcolo dell'erodibilità dei suoli, e di concentrarsi sui parametri più strettamente intrinseci al profilo ed alle dinamiche dell'acqua nel suolo e nell'ambiente (inondabilità delle aree). Ciononostante, per alcune aree corrispondenti alle scarpate dei terrazzi morfologici è stata introdotta la limitazione "e".

Le caratteristiche climatiche, infine, non presentano limitazioni particolari.

Nel nostro studio si sono considerati numerosi parametri, tra i quali citiamo i principali: profondità, quantità di scheletro, tessitura, AWC, reazione, CSC, saturazione in basi, eventuali parametri chimici limitanti, drenaggio, presenza di orizzonti limitanti, pendenza, inondabilità, ecc.

Le classi di capacità d'uso proposte dalla metodologia utilizzata sono:

I classe: suoli che hanno nessuna o poche limitazioni che ne restringano l'uso;

II classe: suoli che presentano alcune limitazioni che riducono la scelta di piante coltivabili o richiedono moderate pratiche di conservazione;

III classe: suoli che presentano severe limitazioni che riducono la scelta delle specie coltivabili e/o richiedono speciali pratiche di conservazione;

IV classe: suoli che presentano limitazioni molto severe che restringono la scelta di piante coltivabili e/o richiedono una gestione molto attenta;

V classe: suoli che non presentano rischio di erosione ma hanno altre limitazioni di non facile rimozione, che limitano generalmente il loro utilizzo a pascolo, bosco, ed altri usi estensivi;

VI classe: suoli con severe limitazioni che li rendono inadatti alla coltivazione, con usi estensivi;

VII classe: suoli con limitazioni molto severe che li rendono inadatti alla coltivazione; usi consentiti sono: pascolo, bosco o conservazione ambientale;

VIII classe: suoli e forme del paesaggio con limitazioni tali da precludere ogni uso produttivo, con utilizzo ristretto a fini di conservazione, paesaggistici, ecc.

Non tutte queste classi sono rappresentate nel territorio esaminato.

Le sottoclassi hanno lo scopo di evidenziare i fattori limitanti in base ai quali un suolo viene inserito in una determinata classe; perciò, mentre ai suoli di prima classe non viene aggiunta alcuna sottoclasse, non essendovi particolari fattori limitanti, dalla seconda classe in poi vengono aggiunte una o due lettere, tra quelle più sopra descritte ("s", "e", "w", "c"), che denotano il tipo di principale limitazione presente. In legenda viene poi fornita una descrizione più dettagliata delle diverse classi di capacità d'uso presenti nel territorio.

7.1.2 Classi di capacità d'uso presenti nell'area

Ad ogni unità cartografica è stata attribuita una classe di capacità d'uso, secondo il modello adottato; nell'unità 13, che contiene suoli dalle caratteristiche differenti, a capacità d'uso diversa, si sono elaborate le classificazioni di Land Capability per i diversi tipi di suolo presenti nell'unità cartografica, e all'unità si sono attribuite le classi più significative e più abbondanti trovate. In ogni caso viene operata un'interpretazione finale che consente di semplificare il risultato cartografico sulla base delle conoscenze acquisite.

E' comunque necessaria molta attenzione nell'utilizzo di queste classificazioni, ed è consigliabile consultare anche i profili tipo descritti in appendice e cercare di riferire al caso in esame la corretta classe di capacità d'uso.

Carte derivate

I suoli rilevati presentano limitazioni di diverso tipo, generalmente riferibili a parametri intrinseci al profilo e/o alla dinamica dell'acqua (sottoclassi "s" e "w"); come già esposto in precedenza, la giacitura generalmente pianeggiante di tutta la zona introduce limitazioni connesse con il rischio di erosione solo in casi molto ristretti; mentre le caratteristiche climatiche non sono tali da influenzare negativamente le colture. La morfologia della valle del Ticino introduce, però, rischi anche consistenti di inondazione per alcune aree prossime all'asse fluviale.

Tra le limitazioni pedologiche principali possiamo annoverare lo scarso spessore del suolo e l'eccesso di scheletro, rilevati soprattutto nei suoli poco evoluti sviluppatisi sulle alluvioni recenti del Ticino, ma anche in suoli più evoluti del Livello fondamentale della Pianura e sul terrazzo di Abbiategrasso, che è ritenuto un terrazzo d'erosione; le caratteristiche chimiche non sempre sono ottimali; i suoli presentano talvolta reazione acida e bassa saturazione basica o, ancor più raramente, reazione subalcalina.

Le limitazioni legate alla dinamica dell'acqua nel profilo derivano soprattutto dalla posizione nel paesaggio, caratterizzando le aree in leggera depressione, i paleoalvei e altre aree con falde idriche subsuperficiali, e a volte aree in prossimità del Ticino, poste lungo canali o specchi d'acqua; non di rado le condizioni d'idromorfia portano all'accumularsi di spessi orizzonti torbosi, che creano un ambiente chimico e fisico sfavorevole alla vita delle piante. Un altro tipo di limitazione legato alle dinamiche dell'acqua nel profilo si riscontra nei suoli a scarso spessore e scheletro eccessivo, dove il drenaggio rapido, unito ad una bassa AWC, porta a condizioni xeriche per un certo periodo dell'anno.

Nella classificazione secondo la Land Capability si è cercato di evidenziare tutte queste limitazioni, tenendo anche presente che spesso tra fattore e fattore vi sono collegamenti stretti: ad esempio, suoli sottili, con eccesso di scheletro e tessitura grossolana, presentano insieme limitazioni relative alla difficile lavorabilità, alla scarsa AWC e alla bassa CSC; nella descrizione delle sottoclassi si è tentato di rendere il meglio possibile tali interrelazioni. Nelle sottoclassi vengono descritte la limitazione o le limitazioni più importanti, tralasciando quelle minori che pure potrebbero influire sulla classificazione in assenza di altre limitazioni, e questo per non allungare inutilmente la descrizione delle unità, potendosi trovare informazioni più dettagliate sui suoli nei vari capitoli dedicati al rilevamento.

Nel territorio in esame si sono riscontrate le seguenti classi:

IIs_w: suoli in genere profondi, con eventuale TSB basso e drenaggio mediocre;

II_w: suoli profondi da 50 a 100 cm o più, a tessiture sabbioso-limose, con problemi di drenaggio (mediocre o lento);

II-III_{s1}: suoli di buon spessore con drenaggio a volte mediocre e scheletro frequente;

III_{s1}: suoli profondi 50-100 cm o meno, a buon drenaggio, ma con scheletro spesso abbondante o molto abbondante;

III_{s_w1}: suoli profondi da 50 a 100 cm, con scheletro a volte abbondante e drenaggio mediocre o lento;

IV_{s1}: suoli di 25-50 cm di spessore, senza significativi problemi di drenaggio (eventualmente rapido), ma con scheletro frequente o abbondante;

IV_{e_w}: suoli di buon spessore (50-100 cm ed oltre), su pendenze tra 5 e 20%, in genere con problemi di drenaggio mediocre al piede dei pendii;

IV_{s_w1}: in genere suoli sottili (25-50 cm), con scheletro occasionalmente frequente o abbondante e drenaggio lento;

IV_{s_w2}: suoli sottili a drenaggio lento e scheletro in genere superiore al 35%;

V_{s1}-V_{s_w1}: suoli sottili (25-50 cm o meno), in genere con scheletro abbondante; drenaggio imperfetto, rapido o lento;

V_{s_w2}: suoli con spessore tra 25 e 50 cm, scheletro abbondante e drenaggio imperfetto; rischio di inondazione elevato;

VI_{s_w1}: suoli di zone umide, a spessori molto variabili (da 25 a più di 100 cm), in genere con poco scheletro ma a drenaggio lento o impedito;

VI_{s_w2}: suoli molto sottili (meno di 25 cm), con scheletro a volte abbondante, drenaggio rapido e rischio di inondazione molto elevato.

7.1.3 Legenda della carta

La legenda della carta comprende 13 unità di LCC, appartenenti a 6 delle 8 classi di Land Capability, e limitazioni riferibili a caratteri del suolo (s), erodibilità (e), drenaggio imperfetto o inondabilità (w).

Le classi più rappresentate sono II, III e IV, con varie combinazioni di fattori limitanti, in particolare "s" e "w".

Le unità cartografiche raccolgono più unità della carta pedologica, omogenee per tipo e intensità delle limitazioni. Solo le unità 2 e 11 sono rappresentate da una sola U.C. della carta pedologica di base. Nel primo caso si tratta delle aree con suoli profondi, sabbioso-limosi, i soli utilizzati a risaia; il secondo caso raggruppa tutte le aree "umide", in genere sottoposte a normativa di stretta protezione, spesso comprendenti anche veri acquitrini.

Le unità di Land Capability numero 3, 5 e 9 racchiudono, invece, più unità cartografiche della carta pedologica. In particolare, l'unità 3 raccoglie ben 12 unità della carta dei suoli. Si tratta di terreni di buone attitudini agronomiche, assegnati però alla III classe di Land Capability in relazione a varie limitazioni, prevalentemente ascrivibili ai caratteri del suolo: la limitazione più frequente è l'abbondanza di scheletro.

L'unità 9 contiene suoli di V classe, attribuiti però a 2 sottoclassi per limitazioni legate sia ai ridotti spessori e alla pietrosità interna, sia agli imperfetti caratteri del drenaggio.

Una sola unità, la numero 13, comprende 2 diverse classi di LCC: la II e la III. Sono suoli con limitazioni per alcuni versi molto simili, ma aventi contenuti variabili di scheletro.

7.1.4 Distribuzione delle unità di capacità d'uso

Le unità 1 e 2 sono rappresentate esclusivamente sulle superfici del Livello fondamentale della Pianura e raccolgono i suoli di II classe con limitazioni prevalentemente dovute a drenaggio mediocre o legate alla povertà chimica del suolo; i terreni sono comunque in genere profondi e poco scheletrici.

Sempre esclusiva del LfP è anche la U.C. 13, i cui suoli presentano caratteri simili ai precedenti, ma con una maggiore quantità di scheletro e minore evoluzione pedologica complessiva. Vengono riferiti alla II e III classe e riconosciuti in alcune zone di paleovalle e in una fascia a sud-est di Abbiategrasso.

I suoli prevalentemente di III classe sono rappresentati dalle unità 3 e 4, ampiamente diffuse sia sul LfP (in particolare si veda la unità 1 della carta pedologica, rappresentata da *Ultic Hapludalfs*), sia sui livelli superiori della Valle del Ticino (settore centro-settentrionale). I suoli sono moderatamente profondi, con abbondanza di scheletro (unità 3) e qualche difficoltà di drenaggio (unità 4).

Le unità 5, 7 e 8 sono invece tipiche delle zone di valle. Fanno eccezione le aree di maggior disturbo antropico (fascia delle cave di orlo di terrazzo) e alcune zone di paleovalle con terreni scheletrici e poco evoluti riscontrabili sul LfP. Si tratta di suoli di IV classe, di spessore in genere non superiore a 50 cm e scheletro frequente o decisamente abbondante.

L'unità 5 non presenta problemi di drenaggio, i quali invece sono frequenti nelle unità 7 e 8. Queste due unità comprendono pressoché interamente le strette fasce di paleovalle o paleopercorsi di fondovalle, già definiti nella carta pedologica, in genere caratterizzati da morfologia leggermente depressa.

Anche nell'unità 6 sono compresi suoli attribuiti alla IV classe di capacità d'uso. Sono però qui rappresentate prevalentemente le aree di raccordo fra i terrazzi principali e le relative scarpate. Viene infatti introdotta una limitazione specifica, relativa al rischio di erosione, presente soprattutto nelle zone di rimodellamento antropico.

Ristagni idrici, o comunque situazioni di drenaggio mediocre, sono molto frequenti nella parte bassa dei pendii, influenzati dalla prossimità alla superficie delle acque appartenenti alla falda freatica.

I suoli delle aree umide, distribuiti nelle zone al piede delle scarpate di terrazzo o nelle zone valive interne, vengono attribuiti alla VI classe di capacità d'uso. Ovviamente la limitazione principale è dovuta all'eccesso idrico e al drenaggio lento o impedito; lo scheletro non è in genere abbondante, ma i suoli possono essere a volte molto sottili.

L'unità 9 contiene i suoli delle aree dei livelli terrazzati inferiori della Valle del Ticino, utilizzati per colture agrarie e collocati a ridosso della fascia dei boschi di fondovalle. I terreni sono sottili, spesso con scheletro abbondante; possono o meno presentare difficoltà di drenaggio.

Infine, alle unità 10 e 11 è assegnato l'insieme dei suoli prossimi al corso del Ticino, interessati da periodici fenomeni di inondazione fluviale. Nella U.C. 10 sono comprese le aree più interne, dove il rischio di inondazione è relativamente elevato; nella 12 le aree a vegetazione rada, suoli sottili e forte rischio di inondazione. In entrambi i casi vengono utilizzate limitazioni riferite, oltre che alla inondabilità, anche alle caratteristiche pedologiche: in genere scheletro abbondante e spessori molto ridotti del solum. La classe di capacità d'uso è nel primo caso la V, nel secondo la VI, considerata la scarsissima evoluzione pedologica e la frequenza dei possibili episodi di inondazione.

7.2 Carta della fertilità dei suoli

7.2.1 Generalità

La fertilità dei suoli è stata valutata sulla base di una metodologia proposta da Buol e successivamente da Sanchez *et al.* (1982). Attualmente altre esperienze stanno adattando il metodo a realtà specifiche italiane.

Si tratta di un sistema di valutazione dei suoli basato sul riconoscimento di fattori limitanti l'uso agricolo, mediante l'elaborazione delle informazioni ricavate dal rilevamento pedologico.

Il sistema evidenzia le limitazioni e non propone soluzioni a riguardo, demandandole a specifiche sperimentazioni. La valutazione viene effettuata per ogni suolo od ogni tipo di suolo e conduce ad una classificazione detta Fertility Capability Classification (FCC). E' sulla base di tale classificazione che è stata redatta la relativa carta derivata.

Ogni suolo preso in considerazione viene suddiviso in uno strato superficiale ed in uno profondo. Il primo ha una profondità massima di 20 cm e corrisponde, nell'area di studio, in genere ad una parte dell'orizzonte Ap e al primo o ai primi due orizzonti minerali di suoli naturali (vedi zona dei boschi). Lo strato sottostante, detto substrato, interessa i successivi 40 cm di terreno.

L'indagine riguarda, quindi, i primi 60 cm di suolo. Nel caso di suoli molto sottili, nei quali il solum vero e proprio (orizzonti A e B) è meno potente di 60 cm, la valutazione di fertilità comprende parte del substrato pedologico (orizzonte C) e, comunque, uno spessore maggiore di quello utilizzato per la legenda della carta pedologica.

I parametri presi in esame sono rappresentati dalla composizione tessiturale semplificata e dai cosiddetti "modificatori". Questi ultimi sono fattori che possono influenzare negativamente la crescita dei vegetali e che vengono indicati solo quando presenti.

I modificatori individuati nell'area e che caratterizzano i diversi suoli sono: la presenza di un regime idrico xerico o più secco, un ristagno d'acqua nel suolo con relativi fenomeni d'idromorfia, un complesso di scambio impoverito, l'acidità, la scarsità di alcuni nutrienti e l'eccesso di scheletro nel profilo.

Una lettera maiuscola indica i caratteri tessiturali complessivi del suolo o, separatamente, quelli dello strato superficiale e del substrato; con lettere minuscole vengono indicati i modificatori, escluso lo scheletro; quest'ultimo viene rappresentato da apici aggiunti alla lettera che rappresenta la tessitura.

In tal modo ogni suolo è rappresentato da una sigla dalla quale si possono dedurre sinteticamente le principali caratteristiche agronomiche.

Di seguito sono riportate le definizioni dei parametri descrittivi dei suoli e dei fattori limitanti utilizzati (vedi legenda carta e classificazione unità tassonomiche):

L: meno del 35% di argilla, ma non tessitura sabbiosa o sabbioso-franca (USDA);

S: tessitura sabbioso-franca o sabbiosa (USDA);

g (gley): suolo o screziature con chroma minore o uguale a 2 entro i primi 60 cm e sotto tutti gli orizzonti A, oppure suolo saturato con acqua per più di 60 giorni all'anno (per più anni);

d (asciutto): regime di umidità del suolo ustico, aridico o xerico, ovvero lo strato da 20 a 60 cm è asciutto per più di 90 giorni cumulativi l'anno;

e (bassa CSC): si applica ai primi 20 cm; il limite è una CSC minore di 4 meq/100 g se calcolata dalla somma delle basi più Al estraibile con KCl, ovvero CSC minore di 7 meq/100 g se calcolata a pH 7, ovvero CSC minore di 10 meq/100 g se calcolata da somma dei cationi più Al più H a pH 8,2;

a (tossicità da Al): si applica ai primi 50 cm; saturazione da Al del 60% della CSC effettiva, o saturazione acida superiore al 67% della CSC da somma dei cationi a pH 7, o saturazione acida superiore all'86% della CSC da somma dei cationi a pH 8,2, o pH inferiore a 5,0 misurato in un rapporto acqua:suolo = 1:1, eccetto nei suoli organici, dove il pH deve essere inferiore a 4,7;

h (acido): saturazione da Al tra 10 e 60% della CSC effettiva nei primi 50 cm di suolo e pH tra 5 e 6, misurato nel rapporto acqua:suolo = 1:1;

k (basse riserve di K): minerali alterabili nella frazione limosa e argillosa dei primi 50 cm inferiori al 10%, o K scambiabile minore di 0,2 meq/100 g, o K minore del 2% della somma delle basi, se le basi sono meno di 10 meq/100 g, o K scambiabile minore del 2% della CSC calcolata a pH 8,2;

b (basico): CaCO_3 libero nei primi 50 cm (effervescenza con HCl), o pH superiore a 7,3;

' (ghiaioso): (un apice da applicare alla sigla tessiturale); scheletro (più di 2 mm) tra 15 e 35% del volume totale;

'' (molto ghiaioso): (due apici da applicare alla sigla tessiturale); scheletro superiore al 35% del volume totale del suolo.

7.2.2 Realizzazione della carta

La carta è stata realizzata in più fasi.

Per prima cosa si sono definite le classificazioni delle unità tassonomiche e di tutti i profili analizzati. Ciò non risulta però sufficiente a definire i caratteri della fertilità potenziale delle unità cartografiche della carta pedologica di base, che vengono invece determinati sulla base dei caratteri medi di tutte le osservazioni, riesaminate a tale scopo.

Infine sono state semplificate alcune classificazioni, soprattutto nel caso di unità con poche osservazioni, ed accorpate le unità con classificazioni uguali o molto simili.

La carta che ne deriva contiene 30 unità diverse, delle quali solo 2 presentano caratteri misti: contengono, cioè, suoli a diversa FCC.

In altri casi, pur in presenza di suoli tassonomicamente molto diversi ("gruppi indifferenziati" della carta pedologica) si sono potuti definire univocamente gli elementi qualificanti ai fini della classificazione della fertilità.

In tab. 14 viene riportata la classificazione di tutte e 30 le unità, con il riferimento alle unità cartografiche della carta pedologica.

Per la classificazione delle singole unità tassonomiche, che non si riporta per brevità, si è adottato un criterio di maggior dettaglio. Esso consiste nell'indicare, con una sigla più complessa, anche le variazioni significative dei parametri, che intervengano nell'intervallo 20-60 cm. E' probabilmente applicabile in rilevamenti che dispongano di un maggior numero di punti campionati.

Tra i modificatori presenti a livello di singoli profili, ma non nelle unità cartografiche, c'è il fattore "b" (basicità), che compare in due sole osservazioni.

E' stata inoltre valutata la possibile scarsità di sostanza organica nell'orizzonte arato. Di tale fattore limitante, utilizzato nel rapporto ERSAL SSR1, non si fa cenno nella metodologia originale, anche perchè può risultare, a volte, poco significativo. Ci si è perciò limitati a indicarlo nel commento alla carta.

Carte derivate

Tab. 14. Sigla FCC delle unità della carta.

Unità carta FCC	Sigla	Unità cartografica carta pedologica
1	L'dhk	1
2	LL''dhk	2
3	LL'dehk	3
4	L'S''dehk	4-6
5	Ldhk	5-13
6	L'hk	7-14-17-18-29
7	Lk	8-9-10
8	L''S''dk	11
9	L''dhk-L'S'dk	12
10	L''dk	15
11	L'S'dk	16-30
12	LS''hk	19
13	L'S'gk	20
14	Lgk	21
15	L'dhk	22-25
16	LL'dk	23-27-32
17	S'dhk	24
18	S'gdk	26
19	L'Lgk	28
20	LSdhk	31
21	LS'dgk	33
22	Ldk-L'gdhk	34
23	LSdk	35
24	S'S''dek	36
25	LS'dhk	37-39
26	S''dehk	38
27	S''deak	40
28	SS''ehk	41
29	L'S''gdk	42
30	Sdak	43

Dal punto di vista della rappresentazione cartografica si sono riportate con colori diversi sulla carta le 17 composizioni tra tessitura e scheletro riconosciute nel rilevamento.

Si sono distinte le tessiture complessivamente equilibrate da quelle prevalentemente sabbiose, da quelle con materiale franco su materiale sabbioso. Il tono progressivamente più scuro dei colori indica, invece, l'aumento progressivo dello scheletro, prima in profondità, poi anche in superficie.

Gli altri fattori limitanti sono segnalati da simbologie in bianco/nero sovrapposte, con l'esclusione del modificatore "k" (carenza di potassio), che, essendo un problema di tutte le unità, non viene segnalato in modo specifico.

7.2.3 Descrizione della carta

Su 30 unità cartografiche, 12 (40%) sono rappresentate da suoli prevalentemente franchi per tutto lo spessore considerato; altre 7 (23%) da suoli sabbiosi. Nei rimanenti 11 casi la tessitura dello strato superficiale è di tipo franco, quella dello strato profondo sabbiosa.

In relazione alla superficie, le unità con suoli franchi sono largamente prevalenti su quelle a tessiture miste e sabbiose. Queste ultime sono confinate alla fascia lungo il Ticino e a poche altre aree nella parte settentrionale della zona valliva. Le unità a tessiture miste (LS) prevalgono invece nella zona meridionale della valle del Ticino, sulle superfici terrazzate più basse; inoltre, tipicamente, sull'ampio terrazzo d'erosione ad ovest di Abbiategrasso e in alcune unità più disturbate del Livello fondamentale della Pianura (LfP).

Lo scheletro è presente un po' dovunque; è abbondante fin dalla superficie nelle unità 8 e 9 (terrazzo di Abbiategrasso), 10 (aree di antica escavazione e simili) e 26-27 (zone prossime al Ticino). E', invece, in quantità inferiore al 15% in almeno 6 unità sviluppate prevalentemente sul LfP, ma pure nella valle del Ticino, nella porzione più meridionale. Frequente in superficie e abbondante in profondità è infine nell'unità 4, che rappresenta zone di disturbo geomorfico, corrispondenti a zone di origine di possibili paleovalvei. In generale lo scheletro può creare problemi di lavorabilità del suolo e ne riduce, comunque, il volume utile.

Il regime idrico dei suoli è per lo più xerico (22 unità su 30) con problemi di scarsità idrica estiva. A tale limitazione hanno ovviato le irrigazioni che già si praticano nella zona.

Più incerta è la definizione dei suoli caratterizzati da ristagno idrico, che sono diffusi in 7 unità nella sola valle del Ticino, con l'esclusione della fascia boscata. Le aree più tipiche sono vere zone umide con falda subaffiorante (unità 14); in altri casi (unità 19 e 22) si tratta delle fasce relativamente depresse dei paleopercorsi di divagazione fluviale o di sgrondo.

Il vero problema dell'area è però una forte deficienza nella fertilità chimica. Tutti i profili analizzati, tranne un paio, e tutte le unità cartografiche segnalano carenze in potassio. Questo elemento è presente in quantità insufficiente sin dallo strato superficiale in più della metà dei suoli tipo, denotando una non adeguata tecnica di concimazione.

Meno facilmente risolvibile è il problema riguardante l'acidità dei suoli. Il sistema FCC prevede due livelli di acidità, contrassegnati da due diversi indicatori: "a" e "h".

Il primo ("a") denuncia un'acidità da forte presenza di alluminio, metallo tossico per molte piante, la cui abbondanza determina pH molto bassi, inferiori a 5. Il secondo ("h") segnala una minor liberazione del catione metallico ed un equilibrio più spostato verso il catione idrogeno; i pH sono tra 5 e 6.

Il 50% delle unità presenta il modificatore "h", con un'ampia diffusione nell'area. I suoli con pH inferiore a 5 sono presenti anche sul LfP, ma assumono probabilmente maggiore continuità lungo il corso del Ticino.

A riprova della diffusione di ambienti acidi, due soli profili caposaldo e poche osservazioni presentano il modificatore "b" (presenza di carbonati), comunque in situazioni incerte e poco significative. La sola unità 11 presenta pH piuttosto elevati nelle sole delimitazioni più settentrionali, poste al piede del terrazzo del LfP e riferibili all'unità 16 della carta pedologica. Tale situazione può essere probabilmente collegata all'apporto di acque di falda provenienti dal terrazzo principale.

Un'ulteriore limitazione che interessa il territorio in esame è la bassa capacità di scambio cationico (CSC), ovvero una scarsa tendenza a trattenere i nutrienti facilmente dilavabili, quali potassio, calcio, magnesio e azoto in forma ammoniacale. Questa caratteristica è legata ad un basso contenuto in argilla e alla sostanza organica scarsa o poco umificata. Ne sono interessate le unità 4, già ricordata, e 3 (zona dei fontanili attivi) sul LfP e le unità più prossime al fiume Ticino con suoli a tessiture fortemente sabbiose.

Infine si sono considerati i suoli e le unità che presentano un contenuto di sostanza organica inferiore al 2% nello strato superficiale. Tale situazione si riscontra su buona parte dell'unità 1 sul LfP e sull'unità 2, presso il margine esterno dello stesso terrazzo. Non si ripete nella valle del Ticino, per la profondità degli Ap e i ricoprimenti antropici, fino alla fascia dei boschi, dove è riscontrabile nelle unità 27 e 28.

7.3 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 programmare l'evoluzione irrigua; nei comprensori già irrigati, al contrario, la carta 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 Penman (modificata FAO), come esposto in precedenza (par. 2.1).

Come è noto, disponendo dei dati climatici richiesti o potendoli interpolare con sicurezza, la formula di Penman è, fra tutte, quella che meglio si accorda con i dati reali (questi ultimi non vengono quasi mai rilevati direttamente).

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. Dall'esame di questi coefficienti risalta che il mais, rispetto alle colture di riferimento, evapotraspira in misura inferiore, fatto salvo un picco in corrispondenza della fioritura e della fecondazione, che rappresenta la fase più critica dello sviluppo. Va notato che non si ipotizzano differenze significative, almeno alla scala d'indagine, fra il mais da granello 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 si riferisce 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.

Carte derivate

Tabella 15. Bilancio idrico secondo Thornthwaite per il mais in un suolo con AWC di 60 mm.

```

*****
Localita': Abbiategrosso      Latitudine: 46 gr.N      Altitudine: 100 m s.l.m.
*****

```

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T	0.8	3.0	8.1	13.2	17.6	22.6	24.6	23.2	19.4	13.0	7.3	2.2	12.9
PE	4	9	21	39	91	167	211	109	34	17	7	3	712
P	58	57	82	93	102	89	75	76	73	111	113	78	1007
PU	48	48	65	71	76	69	60	61	59	81	82	62	781
(P/PU) -PE	44	39	43	32	-15	-98	-151	-48	25	64	75	59	68
A.WL	0	0	0	0	-15	-113	-264	-312	0	0	0	0	
ST	60	60	60	60	47	9	1	0	25	60	60	60	
C.ST	0	0	0	0	-13	-38	-8	-0	25	35	0	0	
AE	4	9	21	39	89	106	68	61	34	17	7	3	460
D	0	0	0	0	2	61	143	48	0	0	0	0	253
S	44	39	43	32	0	0	0	0	0	29	75	59	321
RO	48	43	43	38	19	9	5	2	1	15	45	52	321
S.M.RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT.RO	48	43	43	38	19	9	5	2	1	15	45	52	321
TMD	108	103	103	98	66	19	5	3	26	75	105	112	823

```

*****

```

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 a tutte le osservazioni pedologiche (circa 250) eseguite nell'area; nel caso delle trivellate, per le quali non erano disponibili dati di analisi chimica, i valori di sostanza organica sono stati calcolati in base a equazioni a valenza locale, correlando il carbonio organico al colore dell'orizzonte (value e chroma). La presenza di scheletro ha fatto abbassare il valore di AWC; la profondità presa in considerazione è stata quella attribuita, durante il rilevamento, al *solum*.

In termini di AWC, i suoli del Parco Ticino mostrano la distribuzione di frequenza visibile in fig. 14: la maggior parte dei suoli hanno valori compresi fra 40 e 160 mm. Esiste evidentemente una relazione tra profondità del suolo e AWC, ma essa presenta elevata variabilità (fig. 15).

Il terreno influenza la possibilità d'approfondimento delle radici; nel nostro caso tale valore, in terreni meno profondi di 100 cm, è stato considerato pari alla profondità stessa del suolo.

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: poiché la carta si riferisce al deficit idrico teorico, si è ipotizzata una situazione in cui il comprensorio studiato non ricevesse irrigazione; la difficoltà è consistita nel tentare di depurare i valori piezometrici del contributo delle acque irrigue. Si è utilizzata allo scopo una carta delle isopiezometriche del mese di novembre (Provincia di Milano, 1980), poiché in tale epoca dell'anno non dovrebbero esistere influenze irrigue sulla falda. In base a una serie di rilievi puntuali, si è dedotto che la falda giace a profondità diverse in fasce di territorio abbastanza ben delineate: Livello fondamentale della Pianura, terrazzi di erosione, scarpate di collegamento, alluvioni di vario livello. Per ognuna di queste unità morfologiche si è scelto un valore medio di soggiacenza, tenendo però in conto situazioni particolari (a livello di unità cartografica della carta dei suoli) di maggiore idromorfia rispetto alla media della fascia territoriale.

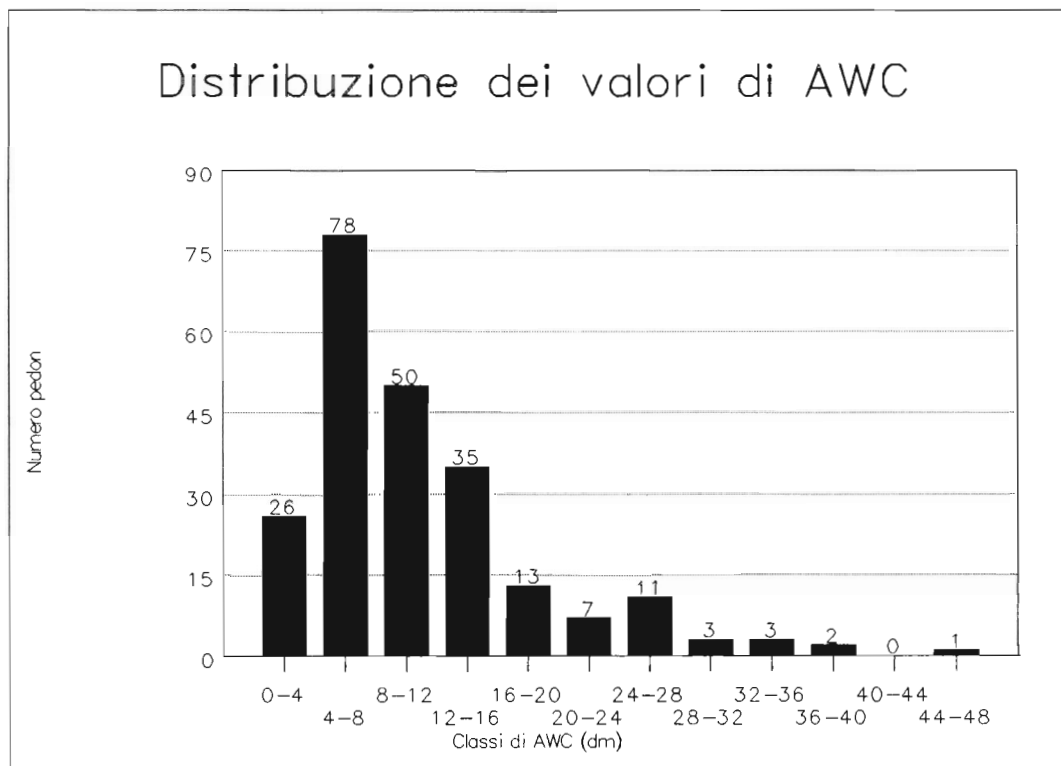


Figura 14. Distribuzione di frequenza dei valori di AWC stimati.

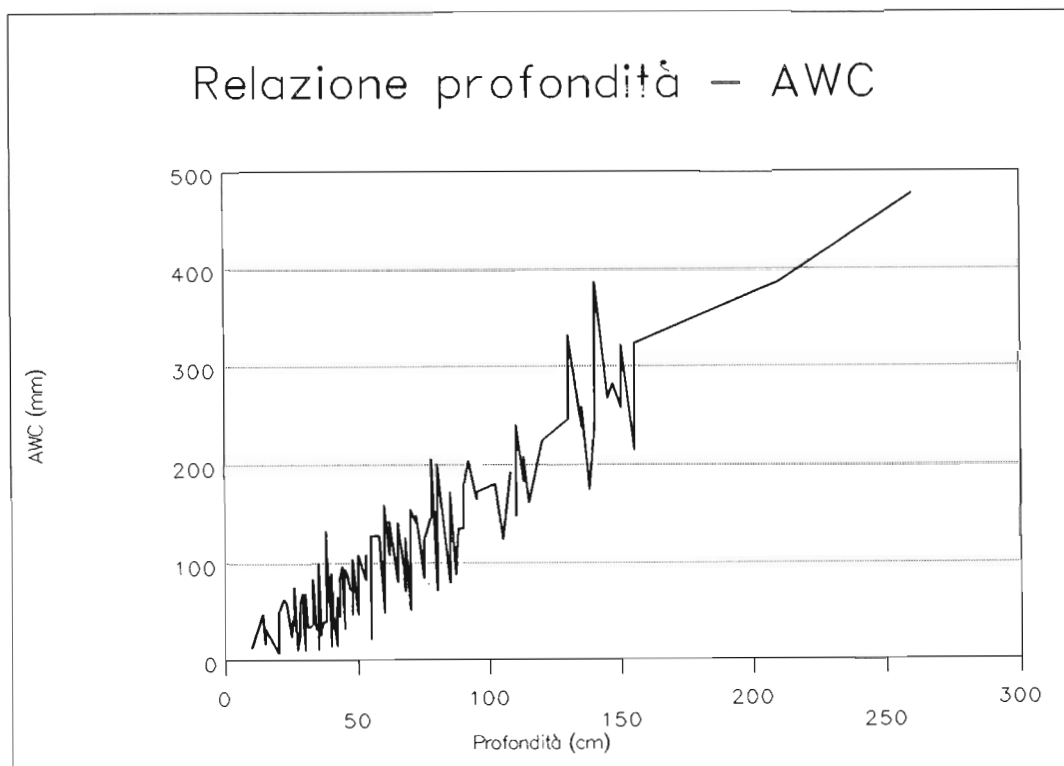


Figura 15. Relazione tra profondità del suolo e valori stimati di AWC.

In linea di massima, nella zona più distante dal Ticino la falda non è molto profonda (fontanili); avvicinandosi alla scarpata sulla valle fluviale si abbassa, per poi affiorare addirittura in superficie alla base della scarpata stessa; nelle alluvioni, la falda è abbastanza prossima al piano di campagna, anche se va considerata la notevole azione drenante dovuta al fiume.

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: in tab. 15 si può vedere, a titolo d'esempio, il bilancio per un suolo con AWC di 60 mm. Mettendo in grafico gli elementi fondamentali del bilancio idrico (fig. 16) è possibile seguirne l'andamento nel corso dell'annata media: è evidente come la piovosità non riesca più a bilanciare, nei mesi estivi (giugno, luglio e agosto), l'evapotraspirazione potenziale della coltura.

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 una relazione inversa, che è mostrata in fig. 17: in ogni caso il mais, grazie a valori di Kc generalmente inferiori all'unità, mostra un deficit più ridotto a confronto di quello della coltura di riferimento (medica).

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 osservazioni pedologiche.

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. Pertanto il valore risultante di deficit, legato com'è al suolo esaminato e alle sue caratteristiche, potrà risultare diverso anche per terreni contigui, avvicinandosi in tal modo alla situazione reale.

Il modello fin qui descritto è stato codificato in un programma computerizzato, allo scopo di ottenere un'elaborazione semiautomatica; le diverse unità cartografiche di base (dalla carta dei suoli) possono essere richiamate singolarmente, con visualizzazione grafica della distribuzione di frequenza dei valori di deficit, in modo che l'attribuzione di un'unità a una classe di deficit possa avvenire molto semplicemente ma a ragion veduta. Per agevolare questa decisione, il programma visualizza le osservazioni separando quelle più accurate (profili) dalle altre, per consentire di pesarne il valore.

Le classi di deficit idrico utilizzate hanno un'ampiezza di 50 mm e vanno da 0 a 350 mm; va notato che le unità a deficit nullo sono tipicamente quelle a falda superficiale o quasi. Poiché la carta è intitolata al deficit idrico, non sono state scorporate quelle superfici che, avendo falda affiorante, non sono in ogni caso agronomicamente adatte a una coltivazione come quella del mais.

Il risultato dell'elaborazione mostra una suddivisione piuttosto netta dei deficit idrici teorici per le unità dei diversi paesaggi: il deficit risulta più marcato nella fascia più prossima al Ticino, ma anche sul Livello fondamentale della Pianura e sui terrazzi d'erosione. Nel primo caso, la carenza idrica si spiega con il ridotto spessore dei suoli, per lo più ciottolosi e a scarsa capacità di ritenuta idrica; a ciò si deve aggiungere la discreta profondità della falda, mantenuta bassa dall'azione drenante del fiume. Nel secondo caso invece, pur in presenza di terreni più profondi, la carenza idrica va imputata a un livello di falda che risulta sempre al di fuori delle possibilità di utilizzo da parte delle radici. I suoli a ridotto oppure nullo deficit idrico, oltre a quelli delle zone umide, risultano in genere quelli posti sulle alluvioni vallive del Ticino, per le quali si è postulata una profondità di falda tale da permettere consistenti risalite capillari.

Il modello messo a punto 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 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 molto più precisi di profondità della falda; simulazione climatica su più anni isolati, invece che su un solo anno medio.

Carte derivate

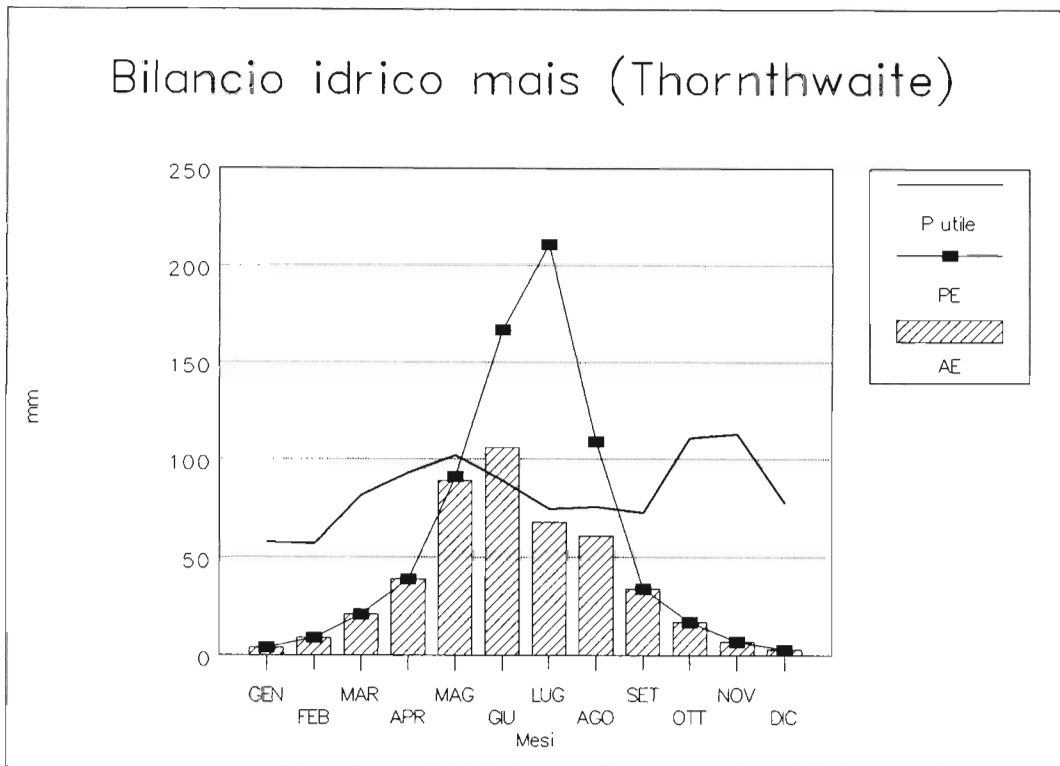


Figura 16. Andamento annuo del bilancio idrico di un suolo con AWC di 60 mm, coltivato a mais.

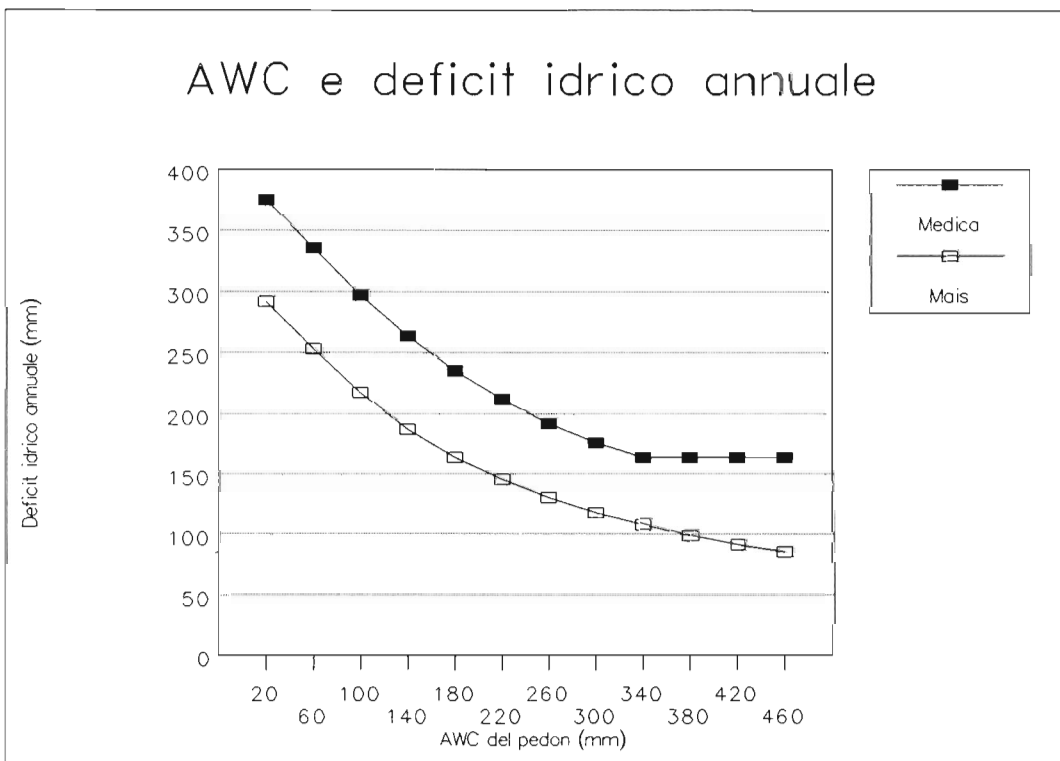


Figura 17. Relazione fra deficit idrico annuale e AWC del suolo, stimata per due colture.

7.4 Carta della capacità produttività 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 particolare 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 la maicoltura 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. Per questi motivi il metodo scelto si riallaccia a precedenti esperienze (Wolf, s.d.), riferite però ad ambito forestale; si differenzia dalla gran parte delle metodologie in uso perché applica il modello non all'entità riassuntiva e schematica d'inquadramento dei terreni di una zona (caratteristiche a livello di unità cartografica della carta dei suoli), ma piuttosto a tutte le osservazioni di quell'unità, operando una sintesi successiva di tutti i valori trovati in modo analitico.

Il modello applicato si rifà in generale a lavori analoghi già utilizzati in passato, di tipo generale o mirati alla coltura del mais (Mancini & 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 (par. 7.3), si riferisce alla coltura del mais in generale, senza distinguere fra 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 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 carta 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; nel nostro caso si è ritenuto (trattandosi di una piccola area poco differenziata per clima generale, quote, esposizioni e pendenze) che la loro inclusione avrebbe soltanto appesantito la metodologia, senza modificare i risultati.

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.

Carte derivate

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 (v. carta del deficit idrico teorico). 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 livello di classe, si è provveduto ad attribuire un coefficiente a ogni classe di drenaggio:

rapido	0,90
buono	1,00
mediocre	0,90
lento	0,75
molto lento	0,60
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	0,70
sabbioso-franca	0,75
franco-limosa-argillosa	0,75
franco-sabbiosa	0,85
franco-argillosa	0,80
franco-sabbiosa-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:

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

Carte derivate

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: 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, durante l'elaborazione e l'analisi a livello di unità cartografica, nelle classi seguenti:

Indice	Potenzialità produttiva
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

Anche questa metodologia, come quella per la carta precedente (deficit idrico teorico per il mais) è stata computerizzata: ciò ha permesso un'elaborazione molto più agevole dei numerosi calcoli previsti, nonché la formazione della legenda per confronto con la distribuzione di frequenza, nell'ambito di ogni unità, dei valori attribuiti alle singole osservazioni, distinguendo anche in questo caso tra profili e trivelate.

Le unità cartografiche a capacità produttiva scarsa o molto scarsa risultano quelle più prossime al corso del fiume; questo risultato è da ritenere legato soprattutto a problemi di profondità dei suoli. All'estremo opposto, i terreni a potenzialità ottima si trovano localizzati quasi esclusivamente sulle porzioni più elevate del territorio, in particolare dove i suoli (*Hapludalfs* e *Haplohumults*) sono molto profondi,

Carte derivate

come accade nelle vicinanze di Abbiategrasso. Le classi rimanenti (buona e discreta) si rinvengono soprattutto nella porzione centrale dell'area studiata, mostrando una distribuzione relativa piuttosto intricata.

Qualora si eliminasse l'influenza della nutrizione idrica (considerando cioè tutti i suoli irrigati e nullo il deficit idrico), i cambiamenti nella carta (attribuzione dell'unità a una diversa classe di capacità produttiva) sarebbero molto scarsi e di segno anche contrastante: alcune unità migliorerebbero la loro posizione, altre la peggiorerebbero. Queste modifiche di piccola portata sono spiegabili ricordando che il modello prende in esame la media dei vari fattori limitanti, non il loro prodotto reciproco.

Il modello utilizzato per la redazione di questa carta derivata è senz'altro passibile di critiche, ancor più del precedente 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.

Appendice

Descrizione dei profili rappresentativi

In questa appendice vengono elencate tutte le osservazioni pedologiche (163) e floristiche (38) eseguite sul territorio in studio.

Gli orizzonti pedologici sono designati secondo le indicazioni del Soil Survey Manual (Soil Survey Staff, 1985).

La descrizione dei diversi parametri degli orizzonti è stata eseguita adottando la seguente tabella di corrispondenze:

Scheletro

Quantità		Dimensioni	
assente	< 1 %	molto piccole	2-20 mm
scarso	1-5 %	piccole	20-75 mm
comune	5-15 %	medie	75-250 mm
frequente	15-35 %	grandi	250-500 mm
abbondante	35-70 %	molto grandi	> 500 mm
molto abbondante	> 70 %		

Noduli, concrezioni, screziature

Abbondanza		Dimensioni	
scarsi	< 2 %	estremam. piccole	< 1 mm
comuni	2-20 %	molto piccole	1-2 mm
abbondanti	20-40 %	piccole	2-5 mm
molto abbondanti	> 40 %	medie	5-15 mm
		grandi	> 15 mm

Macropori

Quantità		Dimensioni	
molto scarsi	< 0,1 %	molto fini	< 0,5 mm
scarsi	0,1-0,5 %	fini	0,5-1 %
comuni	0,5-2 %	medi	1-3 mm
abbondanti	2-5 %	grandi	3-5 mm
molto abbondanti	> 5 %	molto grandi	> 5 mm

Descrizione dei profili rappresentativi

Radici

Quantità

poche	< 10/dm ²
comuni	10-25/dm ²
molte	25-200/dm ²
abbondanti	> 200/dm ²

Dimensioni

molto fini	< 1 mm
fini	1-2 mm
medie	2-5 mm
grosse	> 5 mm

Cutans

Quantità

poche	< 10%
comuni	10-50%
molte	> 50%

Limiti fra orizzonti

Tipo

abrupto	< 2,5 cm
chiaro	2,5-6 cm
graduato	6-12,5 cm
diffuso	> 12,5 cm

Quando la natura litologica dello scheletro non viene indicata, si deve intendere come molto varia.

Udalfs

PEDON A6e4 S4 - MOG

Classificazione:

USDA = Haplic Glossudalf, fine-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol lessivé glossique
 FAO = Glossic Luvisol
 Località: Roggia Moggia
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 116 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Prato permanente
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Sabbioso-limoso compatto
 Data ril.: 15.09.88

- Ap 0-43 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); screziature bruno giallastro (10 YR 5/7), comuni, piccole, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura franca.
- Bt1 43-60 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); screziature (glosse) grigio chiaro (5 Y 7/1), comuni, medie, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura franca; argillans comuni e organans pochi.
- Bt2 60-90 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); screziature (glosse) grigio (2,5 Y 6/1), comuni, medie, a limite netto; umido; scheletro assente; tessitura franca; argillans e organans pochi.
- Bt3 90-155 cm. Bruno giallastro (10 YR 5,5/6); screziature (glosse) bruno pallido (10 YR 6/3), comuni, medie, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura franca; argillans comuni.
- Bt4 155-210 cm e oltre. Bruno giallastro (10 YR 5/7); umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; argillans e organans pochi.

Pedon: A6e4 S4

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 43	20	6,1	13,4	23,6	25,3	23,8	13,9
Bt1	43- 60	50	6,7	17,1	21,7	21,5	20,2	19,5
Bt2	60- 90	75	6,8	21,4	21,1	19,2	19,7	18,6
Bt3	90-155	120	6,9	28,1	20,8	14,4	16,5	20,2
Bt4	155-210+	180	7,1	39,7	19,2	9,6	12,7	18,8

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,58	12,3	8,00	1,38	0,02	0,05	77		
Bt1	0,37	15,3	11,44	4,81	0,05	0,04	100		
Bt2	0,34	17,3	9,13	5,65	0,07	0,04	86		
Bt3	0,43	12,5	6,63	5,78	0,08	0,03	100		
Bt4	0,28	12,0	6,50	5,08	0,11	0,02	98		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d3 P7 - ROS

Classificazione:

USDA = Aquollic Hapludalf, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol lessivé hydromorphe
 FAO = Haplic Luvisol
 Località: Cascina S. Maria Rosa
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 133 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, in area di fontanili attivi
 Uso del suolo: Seminativo avvicendato
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso sciolto con falda subsuperficiale
 Data ril.: 21.04.88

- Ap 0-27 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori scarsi, da molto fini a medi; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. chiaro ondulato.
- BA 27-50 cm. Bruno giallastro scuro (10 R 4,5/4); screziature bruno giallastro (10 YR 5/4), comuni, piccole, a limite netto; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, da molto fini a medi; radici assenti; argillans pochi, su facce aggregati; limite inf. graduale ondulato.
- Bt 50-90 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/4); screziature bruno rossastro scuro (5 YR 3/2), abbondanti, piccole, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, da molto fini a medi; argillans molti e sesquans pochi, su facce aggregati; limite inf. abrupto lineare.
- C 90-175 cm e oltre. Molto umido (falda a cm 175); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo; tessitura sabbioso-franca; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P7

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 27	15	6,5	20,1	34,0	12,6	26,1	7,2
BA	27- 50	40	6,8	19,9	33,9	14,8	21,9	9,5
Bt	50- 90	70	6,5	15,4	44,6	14,4	12,0	13,6
C	90-175+	150	7,3	78,6	8,0	1,2	5,5	6,7

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,0	10,4	5,56	0,82	0,05	0,23	64		
BA	0,6	8,1	4,56	0,72	0,02	0,09	67		
Bt	0,36	13,9	8,00	1,54	0,13	0,11	70		
C	0,22	5,8	4,56	0,82	0,03	0,12	96		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6e4 P1 - MEN

Classificazione:

USDA =	Glossic Hapludalf, fine-silty, mixed, mesic
CPCS =	Sol lessivé glossique
FAO =	Glossi-chromic Luvisol
Località:	Cascina Mendosio
Comune:	Abbiategrosso (MI)
Topografia:	Quota = 117 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia:	Pianeggiante
Uso del suolo:	Seminativo avvicendato
Drenaggio:	Mediocre
Substrato:	Sabbioso-limoso sciolto, molto addensato
Data ril.:	03.05.88

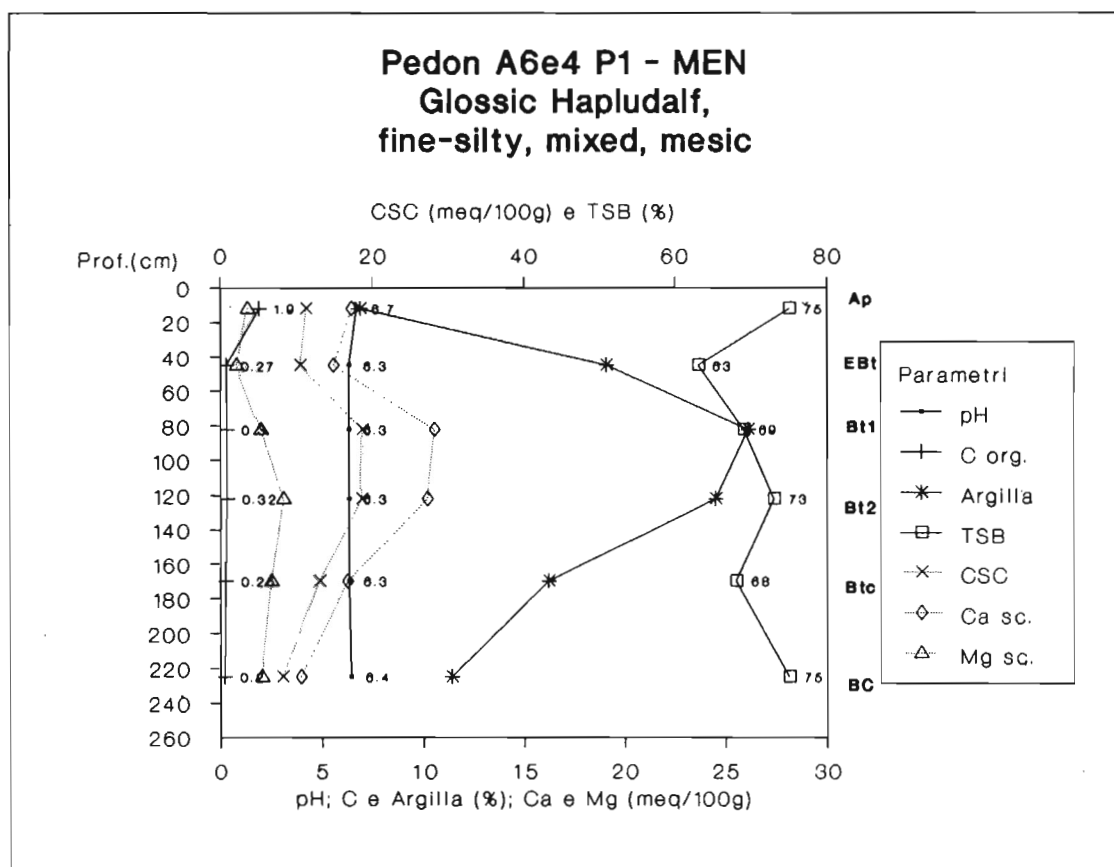
- Ap 0-25 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/4); umido; scheletro scarso, per lo più da laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli e piccoli; radici comuni, molto fini; limite inf. abrupto lineare.
- EBt 25-65 cm. Bruno (7,5 YR 5/4); screziature Bruno pallido (10 YR 6/3), abbondanti, medie, a limite netto; umido; scheletro assente; tessitura franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, moderatam. sviluppata; macropori scarsi, medi; radici poche, molto fini; argillans comuni e sesquans pochi, su facce aggregati; limite inf. graduale lineare.
- Bt1 65-100 cm. Bruno forte (7,5 YR 5/6); screziature bruno molto pallido (10 YR 7/4), comuni, medie, a limite netto; umido; scheletro assente; tessitura franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; radici assenti; concentrazioni soffici di ferro-manganese, scarse, piccole; argillans pochi e sesquans pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- Bt2 100-145 cm. Giallo rossastro (7,5 YR 6/6); screziature bruno molto pallido (10 YR 7/4), comuni, piccole, a limite netto; umido; scheletro assente; tessitura franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli e piccoli; concentrazioni soffici di ferro-manganese, scarse, piccole; argillans pochi e sesquans pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro ondulato.
- Btc 145-190 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); screziature bruno pallido (10 YR 6/3), abbondanti, medie, a limite netto; screziature bruno forte (7,5 YR 5/6), comuni, medie, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto piccoli; concrezioni di ferro-manganese, scarse, piccole; argillans comuni e scheletans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro ondulato.
- BC 190-260 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/4); screziature bruno forte (7,5 YR 5/6), comuni, piccole, a limite chiaro; screziature giallo pallido (2,5 Y 7/3), comuni, medie, a limite chiaro; molto umido; scheletro scarso, molto piccolo, arrotondato e subarrotondato, mediamente alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura massiva; argillans pochi e scheletans comuni, su facce aggregati; limite inf. graduale lineare.
- C 260-290 cm e oltre. Bagnato; scheletro comune, molto piccolo e piccolo; tessitura sabbioso-franca; massivo; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6e4 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 25	12	6,7	20,5	29,7	17,6	25,2	6,9
EBt	25- 65	45	6,3	8,4	33,8	15,9	22,8	19,1
Bt1	65-100	82	6,3	4,4	26,7	18,0	24,8	26,1
Bt2	100-145	122	6,3	3,9	26,9	21,2	23,4	24,5
Btc	145-190	170	6,3	27,1	22,2	17,6	16,9	16,2
BC	190-260	225	6,4	42,0	17,9	14,1	14,5	11,4

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,9	11,2	6,44	1,32	0,03	0,58	75		
EBt	0,27	10,4	5,56	0,78	0,15	0,13	63		
Bt1	0,3	18,6	10,56	2,00	0,16	0,11	69		
Bt2	0,32	18,5	10,19	3,10	0,09	0,16	73		
Btc	0,25	13,0	6,25	2,50	0,05	0,10	68		
BC	0,2	8,1	3,94	2,01	0,04	0,08	75		



Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6e4 P3 - ROG

Classificazione:

USDA = Typic Hapludalf, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun lessivé
 FAO = Haplic Luvisol
 Località: Roggia Boschetto
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 121 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso sciolto con tracce di alterazione
 Data ril.: 21.07.88

Ap 0-35 cm. Bruno scuro (10 YR 4/3); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, da molto piccoli a medi; radici comuni, molto fini e fini; canali di lombrichi; limite inf. chiaro lineare.

ABth 35-80 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4,5/4); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto piccoli e piccoli; radici poche, molto fini e fini; resti carboniosi; argillans comuni e organans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.

Bt 80-100 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4,5/5); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto piccoli e piccoli; radici poche, molto fini e fini; argillans molti, su facce aggregati; limite inf. abrupto lineare.

2BCt 100-155 cm. Bruno (7,5 YR 4,5/5); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; incoerente; macropori comuni, da molto piccoli a medi; radici poche, molto fini e fini; argillans comuni, su facce aggregati; limite inf. abrupto lineare.

3CB 155-200 cm e oltre. Umido; scheletro frequente, da molto piccolo a medio, non alterato e mediam. alterato; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e4 P3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	18	6,6	37,9	22,7	12,9	22,7	3,8
ABth	35- 80	60	6,9	34,4	19,8	11,1	22,6	11,9
Bt	80-100	90	6,9	34,2	17,0	10,8	21,0	17,0
2BCt	100-155	125	6,9	65,8	8,9	3,3	11,0	11,0

Descrizione dei profili rappresentativi

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,3	12,4	7,56	0,92	0,08	0,06	69		
ABth	0,6	9,1	5,00	0,76	0,01	0,06	64		
Bt	0,28	9,3	4,31	0,79	0,01	0,08	56		
2Bct	0,19	7,1	4,00	0,78	0,01	0,13	69		

PEDON A6d2 P1 - CLD

Classificazione:

USDA = Ultic Hapludalf, fine-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun lessivé
 FAO = Haplic Alisol
 Località: Cascina Calderara
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 144 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo avvicendato
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso sciolto con elementi alterati
 Data ril.: 21.04.88

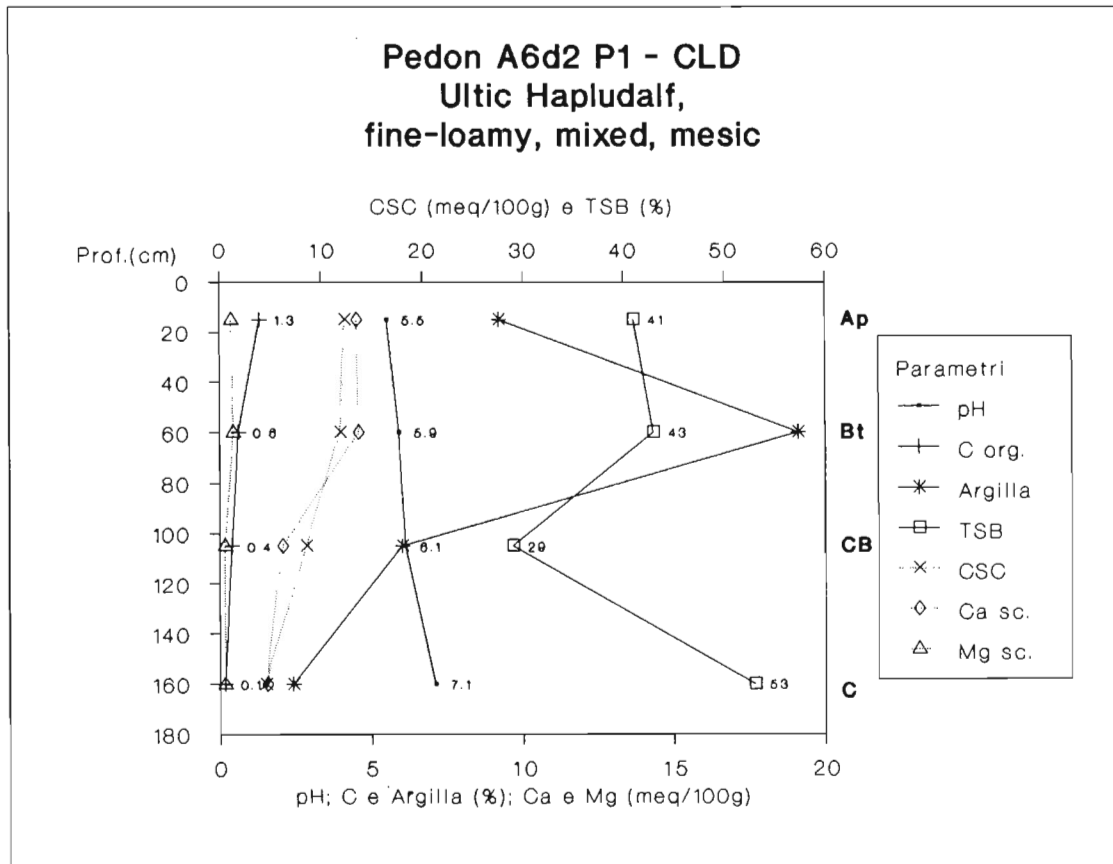
- Ap 0-35 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/5); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, a porfiriti e scisti, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare debolm., sviluppata; macropori scarsi, medi; radici solo in zolle rivoltate dall'aratura; canali di lombrichi; limite inf. chiaro lineare.
- Bt 35-90 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro scarso, piccolo, a elementi quarzosi e scistosi, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco sabbiosa; struttura prismatica grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, da piccoli a medi; radici assenti; argillans comuni, bruno forte (7,5 YR 4/6), su facce aggregati; limite inf. graduale lineare.
- CB 90-120 cm. Umido; scheletro abbondante, da medio a molto grande, a elementi quarzosi e scistosi, arrotondato e subarrotondato, non alterato e moderatam. alterato; tessitura sabbioso-franca; incoerente; argillans pochi, sullo scheletro; limite inf. graduale lineare.
- C 120-180 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, da medio a molto grande, a elementi quarzosi, scistosi e marnosi, arrotondati e subarrotondati, non alterato e moderatam. alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d2 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	15	5,5	33,3	19,9	11,1	26,5	9,2
Bt	35- 90	60	5,9	39,9	18,6	3,1	19,3	19,1
CB	90-120	105	6,1	75,7	6,5	3,2	8,6	6,0
C	120-180+	160	7,1	82,9	4,9	1,9	7,9	2,4

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,3	12,3	4,50	0,37	-	0,14	41		
Bt	0,6	11,9	4,56	0,44	0,02	0,13	43		
CB	0,4	8,5	2,06	0,17	0,04	0,14	29		
C	0,17	4,5	1,56	0,16	0,58	0,09	53		



PEDON A6e4 P4 - CPE

Classificazione:

USDA =	Ultic Hapludalf, loamy-skeletal, mixed, mesic
CPCS =	Sol brun lessivé
FAO =	(Fluvi)-haplic Alisol
Località:	Cascina Campo Est
Comune:	Cassinetta di Lugagnano (MI)
Topografia:	Quota = 124 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia:	Pianeggiante
Uso del suolo:	Prato permanente irriguo
Drenaggio:	Buono
Substrato:	A strati sabbiosi e ghiaiosi con ciottoli e falda oltre 1 m
Data ril.:	21.07.88

- Ap 0-30 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, piccoli e medi; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. chiaro lineare.
- ABh 30-40 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4/5); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo; tessitura franca; struttura poliedrica angolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, piccoli e molto grandi; radici poche, molto fini e fini; organans molti e sesquans pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- 2BCt 40-67 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/5); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura franco-sabbioso-argillosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori scarsi, medi e molto grandi; radici assenti; organans pochi e sesquans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro ondulato.
- 2CB 67-115 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4/5); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, da piccoli a molto grandi; limite inf. chiaro lineare.
- 3C 115-150 cm. Giallo brunastro (10 YR 6/6); screziature bruno forte (7,5 YR 5/8), abbondanti, medie, a limite chiaro; screziature bruno giallastro chiaro (2,5 Y 6/4), comuni, piccole, a limite chiaro; molto umido/bagnato; incoerente; limite inf. abrupto lineare.
- 4C 150-165 cm. Bagnato; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; massivo; limite inf. abrupto lineare.
- 5C 165-175 cm e oltre. Bagnato; scheletro molto abbondante; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6e4 P4

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	6,1	30,8	23,1	13,8	25,6	6,7
ABh	30- 40	35	6,4	29,8	21,6	9,7	21,4	17,5
2Bct	40- 67	50	6,4	36,3	18,2	7,1	17,1	21,3
2CB	67-115	85	6,6	74,7	8,9	2,7	6,3	7,4
4C	150-165	160	6,7	17,0	39,7	16,2	18,5	8,6

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,2	11,1	4,84	0,58	0,01	0,04	50		
ABh	0,7	9,9	3,97	0,57	-	0,05	46		
2Bct	0,5	11,8	3,94	0,60	-	0,09	39		
2CB	0,4	8,6	2,09	0,31	-	0,12	29		
4C	0,3	8,5	4,16	0,78	0,01	0,15	60		

Xeralfs

PEDON A6e3 P2 - FNL

Classificazione:

USDA = Ultic Haploxeralf, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun lessivé
 FAO = (Gleyi)-haplic Luvisol
 Località: Fontanile
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 132 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo a cereali autunno-vernini
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli e falda subsuperficiale
 Data ril.: 21.07.88

Ap 0-23 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); poco umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, fini; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. graduale lineare.

AB 23-40 cm. Bruno scuro (10 YR 4/3); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori abbondanti, fini e medi; radici poche, molto fini; organans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- Bt** 40-60 cm. Bruno (10 YR 4,5/3); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grossolana, moderatam. sviluppata; macropori abbondanti, fini e medi; radici assenti; organans e argillans pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- C** 60-100 cm e oltre. Bagnato (falda a cm 70); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; pellicole di ferro-manganese comuni, su facce aggregati; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e3 P2

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 23	10	5,3	39,5	21,3	8,5	24,1	6,6
AB	23- 40	30	6,2	40,3	17,9	9,1	20,8	11,9
Bt	40- 60	50	6,6	45,8	17,9	5,0	18,4	12,9

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,3	9,8	2,94	0,48	-	0,14	36		
AB	0,6	8,9	4,13	0,45	0,01	0,11	53		
Bt	0,4	9,0	4,47	0,58	0,01	0,09	57		

PEDON A6d3 P2 - GAR

Classificazione:

- USDA = Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun lessivé
 FAO = Chromic Luvisol
 Località: Cascina Garavaglia
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 127 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con qualche clasto molto alterato
 Data ril.: 21.04.88

Ap1 0-20 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4/5); umido; scheletro comune, molto piccolo, a quarzi e porfidi, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici comuni, molto fini; limite inf. chiaro lineare.

Ap2 20-38 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4/4); screziature rosso giallastro (5 YR 3/6), scarse, molto piccole e piccole, a limite netto; umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, a quarzo e gneiss, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, molto fini; canali di lombrichi; limite inf. chiaro lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

BCt 38-60 cm. Bruno forte (7,5 YR 4/6); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, a quarzo, porfidi, marne e gneiss, non alterato e alterato; tessitura franco-sabbiosa; incoerente; macropori molto scarsi, molto fini e fini; radici poche, molto fini; canali di lombrichi; argillans molti, sulle superfici dei ciottoli; limite inf. chiaro ondulato.

CBt 60-100 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/5); umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, a quarzo e marne, non alterato e alterato; tessitura sabbioso-franca; incoerente; macropori molto scarsi, molto fini; radici assenti; argillans pochi, sulle superfici dei ciottoli; limite inf. abrupto lineare.

C 100-160 cm e oltre. Umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, stratificato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P2

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 20	10	5,9	31,3	19,5	17,7	26,3	5,2
Ap2	20- 38	30	6,0	31,7	20,0	11,7	25,6	11,0
Bct	38- 60	50	6,2	53,9	11,7	4,5	12,4	17,5
CBt	60-100	80	6,3	74,5	6,2	3,0	5,5	10,8
C1	100-150	125	6,5	89,1	2,8	1,7	2,6	3,8
C2	150-160+	160	6,5	87,4	4,4	0,3	3,3	4,6

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	1,1	10,4	4,69	0,37	0,05	0,07	50		
Ap2	0,8	9,9	4,56	0,45	-	0,07	51		
Bct	0,4	11,1	5,63	0,71	0,03	0,17	59		
CBt	0,3	7,7	4,94	0,70	0,02	0,19	75		
C1	0,09	4,3	3,00	0,45	0,01	0,12	83		
C2	0,1	4,9	2,81	0,39	-	0,12	67		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d3 P6 - PER

Classificazione:

USDA = Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun lessivé
 FAO = Haplic Alisol
 Località: Cascina Peroni
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 140 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Prato avvicendato
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso sciolto
 Data ril.: 21.04.88

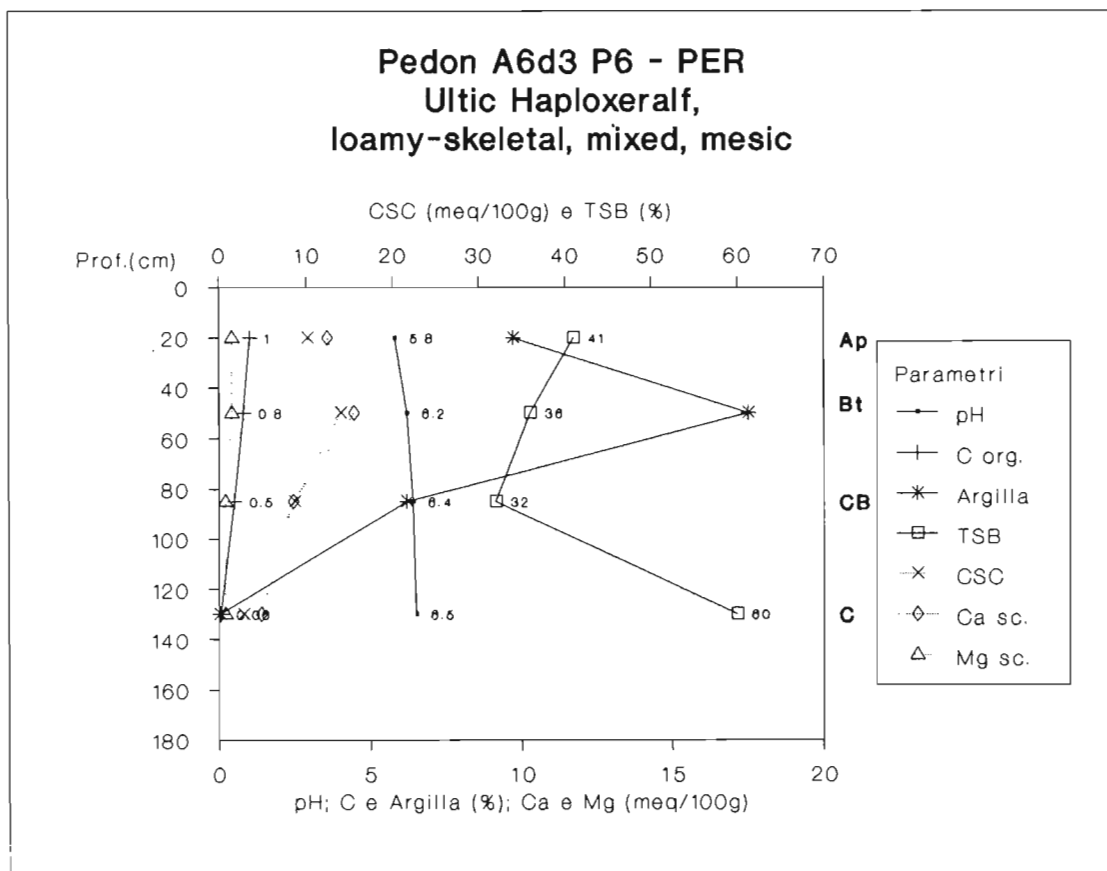
- Ap 0-40 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); poco umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori scarsi, da molto fini a grandi; radici molte, molto fini e fini; canali di lombrichi; limite inf. graduale lineare.
- Bt 40-70 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori comuni, da molto fini a grandi; radici assenti; argillans pochi, su facce aggregati; limite inf. graduale lineare.
- CB 70-100 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; incoerente; limite inf. graduale lineare.
- C 100-180 cm e oltre. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P6

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 40	20	5,8	41,7	18,6	7,5	22,5	9,7
Bt	40- 70	50	6,2	39,5	18,6	6,6	17,8	17,5
CB	70-100	85	6,4	67,1	13,6	4,0	9,1	6,2
C	100-180+	130	6,5	89,9	6,0	1,3	2,8	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,0	10,2	3,56	0,41	0,04	0,14	41		
Bt	0,8	14,0	4,44	0,41	-	0,16	36		
CB	0,5	8,7	2,44	0,20	-	0,14	32		
C	0,06	2,8	1,38	0,20	0,01	0,11	60		

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6d3 P11 - PVE

Classificazione:

USDA = Ultic Haploxeralf, loamy-skeletal, mixed, mesic

CPCS = Sol brun lessivé

FAO = Chromic Luvisol

Località: Ponte Vecchio Sud

Comune: Robecco sul Naviglio (MI)

Topografia: Quota = 134 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -

Morfologia: Pianeggiante

Uso del suolo: Prato permanente irriguo

Drenaggio: Buono

Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli

Data ril.: 21.07.88

Ap 0-40 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); screziature bruno forte (7,5 YR 5/8), comuni, molto piccole, a limite netto, alla base dell'orizzonte; umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, fortem. sviluppata; macropori comuni, da fini a molto grandi; radici comuni, da molto fini a medie; canali di lombrichi; pellicole ferro-manganesifere comuni, su facce aggregati, alla base dell'orizzonte; limite inf. graduale lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- ABth** 40-60 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/4); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, moderatam. sviluppata; macropori abbondanti, da molto fini a medi; radici poche, molto fini; canali di lombrichi; concentrazioni soffici di ferro-manganese comuni, piccole; organans comuni e argillans pochi, su facce aggregati; limite inf. abrupto lineare.
- 2BCt** 60-87 cm. Bruno forte (6,5 YR 4/6); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, da medi a molto grandi; radici poche, molto fini; argillans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- 3C** 87-180 cm e oltre. Bruno scuro (8,5 YR 4/4); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata, nella parte superiore dell'orizzonte, poi incoerente; radici poche, medie; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P11

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 40	20	6,2	36,6	21,0	13,7	23,5	5,2
ABth	40- 60	50	6,1	27,6	22,2	10,7	23,2	16,3
2BCt	60- 87	70	6,5	52,8	10,3	7,4	12,1	17,4
3C	87-180+	180	6,7	77,9	9,6	0,4	5,9	6,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,0	8,5	4,41	0,46	0,01	0,03	58		
ABth	0,5	8,9	4,22	0,74	-	0,05	56		
2BCt	0,4	10,8	5,09	0,82	0,04	0,13	56		
3C	0,1	7,2	3,78	0,72	0,03	0,15	65		

Aquents

PEDON A6d5 P3 - ISL

Classificazione:

- USDA = Aerice Haplaquent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial hydromorphe
 FAO = Dystric Fluvisol
 Località: Isolone
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 87 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante, in area inondabile, con canali stabili
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie
 Flora: Pioppo tremolo, robinia, rovo, biancospino

Descrizione dei profili rappresentativi

Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Prevalentemente sabbioso fine, sciolto
 Data ril.: 10.05.88

- A 0-4 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2); screziature bruno molto scuro (2,5 Y 3/2), comuni, piccole; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; radici abbondanti, da molto fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- AC 4-20 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4,5/3); screziature bruno molto scuro (2,5 Y 3/2), scarse, molto piccole; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli e piccoli; radici abbondanti, medie; limite inf. abrupto irregolare.
- C 20-40 cm. Grigio oliva (5 Y 4/2); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- 2Cg 40-55 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4,5/2); screziature bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/6), comuni, medie, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; radici poche, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- 2C 55-80 cm e oltre. Umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d5 P3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 4	2	5,5					
AC	4- 20	12	5,9	48,1	27,0	12,9	10,6	1,4
C	20- 40	30	6,4	82,1	12,5	2,2	2,4	0,8
2Cg	40- 55	48	6,4	60,2	31,8	4,9	1,8	1,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio.				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	3,50	12,2	4,88	0,74	-	0,13	47		
AC	0,60	4,7	1,38	0,22	0,05	0,08	36		
C	0,14	1,8	0,63	0,13	-	0,03	43		
2Cg	0,14	1,8	1,13	0,20	0,02	0,02	76		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d4 P5 - FTA

Classificazione:

USDA = Mollic Haplaquent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport antropique, hydromorphe
 FAO = Cumulic Anthrosol
 Localit : Cascina Fontana
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 103 m s.l.m. Esp. = SE Pend. = 1%
 Morfologia: Subpianeggiante, lungo fascia in leggera depressione
 Uso del suolo: Prato avvicendato
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Prevalentemente sabbioso con ghiaia e materiali antropici
 Data ril.: 03.05.88

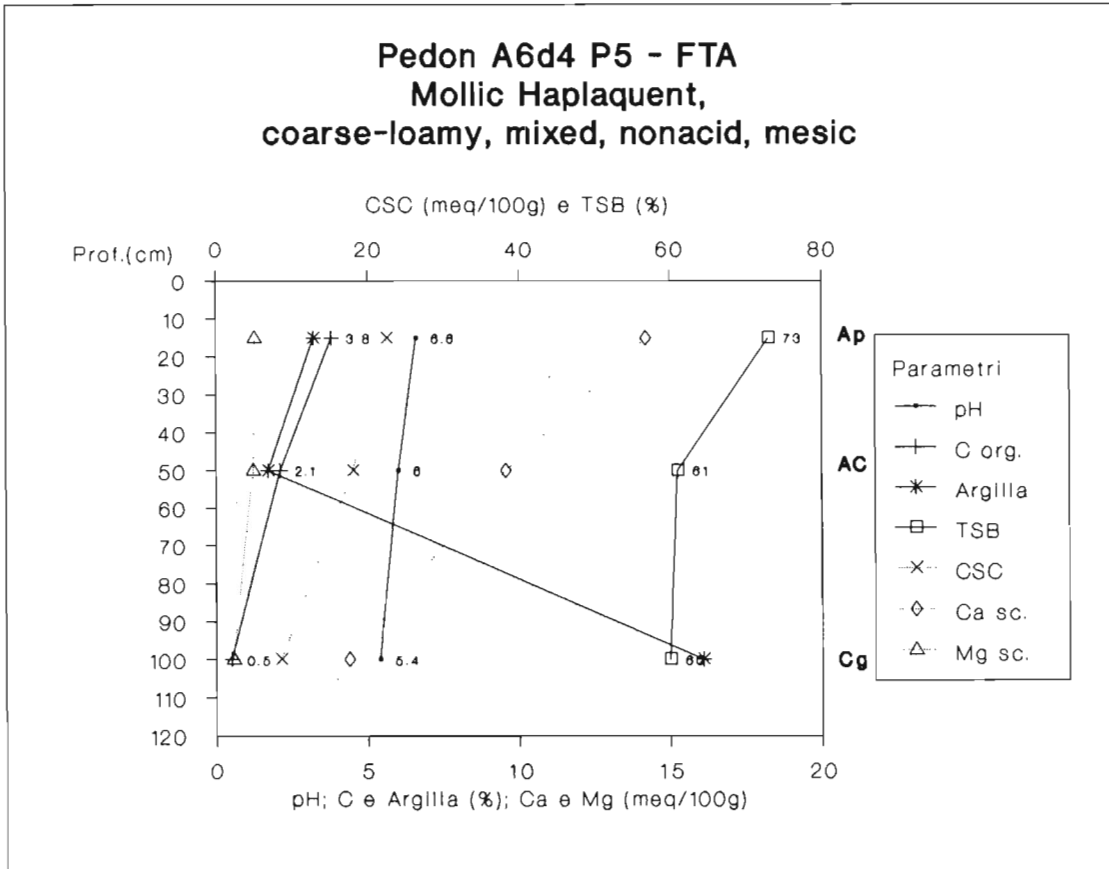
- Ap 0-30 cm. Bruno grigiastro molto scuro (1 Y 3/2); umido; scheletro frequente, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura granulare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, fini e medi; radici molte, molto fini; limite inf. chiaro ondulato.
- AC 30-75 cm. Bruno grigiastro molto scuro (1 Y 3,5/2); screziature bruno forte (7,5 YR 5/6), comuni, grandi, a limite netto; screziature bruno scuro (7,5 YR 4/4); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica angolare molto grossolana, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, fini e medi; radici poche, molto fini; limite inf. chiaro ondulato.
- Cg 75-120 cm. Grigio (10 YR 5/1); screziature bruno giallastro scuro (10 YR 4,5/4), scarse, grandi, a limite netto; molto umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; massivo; radici assenti; limite inf. chiaro ondulato.
- 2C 120-160 cm-e oltre. Bagnato; scheletro molto abbondante; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P5

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	6,6	52,6	18,5	11,1	14,6	3,2
AC	30- 75	50	6,0	51,3	27,9	9,3	9,8	1,7
Cg	75-120	100	5,4	36,5	20,7	8,7	18,0	16,1

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ cftf. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	3,8	22,5	14,19	1,26	0,24	0,68	73	1680
AC	2,1	18,0	9,56	1,21	0,15	0,03	61	
Cg	0,5	8,5	4,38	0,57	0,08	0,12	60	

Descrizione dei profili rappresentativi



Fluents

PEDON A6d5 P4 - GUA

Classificazione:

USDA = Aquic Xerofluvent, sandy, mixed, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe peu humifère à gley profond
 FAO = Eutric Fluvisol
Località: Cascina Guaianella
Comune: Abbiategrasso (MI)
Topografia: Quota = 96 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia: Pianeggiante, presso un limite di terrazzo morfologico
Uso del suolo: Prato permanente irriguo
Drenaggio: Mediocre
Substrato: Alluvionale, sciolto, a strati sabbiosi e ghiaiosi
Data ril.: 28.07.88

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap 0-14 cm. Bruno molto scuro (2,5 Y 3/2); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, moderatam. sviluppata; macropori scarsi, piccoli e medi; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. chiaro ondulato.
- CB 14-45 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2,5); screziature bruno rossastro scuro (5 YR 3/2), comuni, piccole, a limite netto; umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato e mediam. alterato; presenza di laterizi; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, piccoli e medi; radici poche, molto fini; limite inf. abrupto ondulato.
- CAb 45-62 cm. Bruno molto scuro (2,5 Y 3,5/2); screziature bruno rossastro scuro (5 YR 3/4), scarse, medie, a limite netto; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; presenza di laterizi; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; radici assenti; limite inf. chiaro irregolare.
- Cg1 62-129 cm e oltre. Grigio brunastro (2,5 Y 5/2); screziature grigio (10 Y 5/1), comuni, grandi, a limite chiaro; screziature grigio scuro (5 Y 4/1); molto umido/bagnato (acqua libera da cm 88); scheletro assente; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; inferiorm. livello di falda.

Pedon: A6d5 P4

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 14	7	6,7	62,8	24,4	7,5	5,3	-
CB	14- 45	35	6,7	51,4	29,2	10,3	9,1	-
CAb	45- 62	60	6,7	38,5	32,7	15,5	13,3	-
Cg1	62-129	100	5,6	46,5	40,7	7,1	5,7	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	4,7	24,4	16,72	2,51	0,05	0,07	79	347
CB	2,2	14,8	10,06	1,46	-	0,02	78	
CAb	2,5	13,3	9,16	1,30	-	0,02	79	
Cg1	0,33	2,3	2,50	0,45	-	0,02	100	

PEDON A6d4 P9 - CLN

Classificazione:

USDA = Mollic Xerofluent, loamy-skeletal, mixed, nonacid, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond
 FAO = Fimic Anthrosol
 Località: Cascina Casalina
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 103 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante, legger. depressa, di piede terrazzo
 Uso del suolo: Seminativo a mais

Descrizione dei profili rappresentativi

Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Prevalentemente ghiaioso-sabbioso sciolto con falda subsuperficiale
 Data ril.: 28.07.88

- Ap1 0-38 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro frequente, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, medi e grandi; radici comuni, da molto fini a medie; limite inf. abrupto lineare.
- Ap2 38-68 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/2); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica angolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, fini e medi; radici poche, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- CBg 68-107 cm. Colore 2,5 GY 4,5/1; molto umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato e mediam. alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini; limite inf. chiaro lineare.
- Cg 107-160 cm e oltre. Colore 7,5 GY 4/1; da molto umido a bagnato; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato e mediam. alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P9

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 38	19	6,3	69,7	13,0	5,7	10,3	1,3
Ap2	38- 68	53	6,3	60,6	20,3	8,9	9,8	0,4
CBg	68-107	90	6,2	47,5	23,1	7,9	12,2	9,3
Cg	107-160+	130	6,6	80,5	9,9	2,9	2,6	4,1

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap1	2,3	10,3	5,25	0,80	0,05	0,24	62	405
Ap2	3,4	13,4	8,28	1,34	0,13	0,07	73	
CBg	0,47	5,2	3,38	0,80	0,10	0,03	83	
Cg	0,3	3,1	2,94	0,76	0,08	0,05	100	

Orthents

PEDON A6d4 P6 - PRA

Classificazione:

USDA = Aquic Udorthent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond
 FAO = Mollic Gleysol
 Località: Roggia Pratograsso
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 96 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Prevalentemente sabbioso con falda subsuperficiale in pressione
 Data ril.: 09.05.88

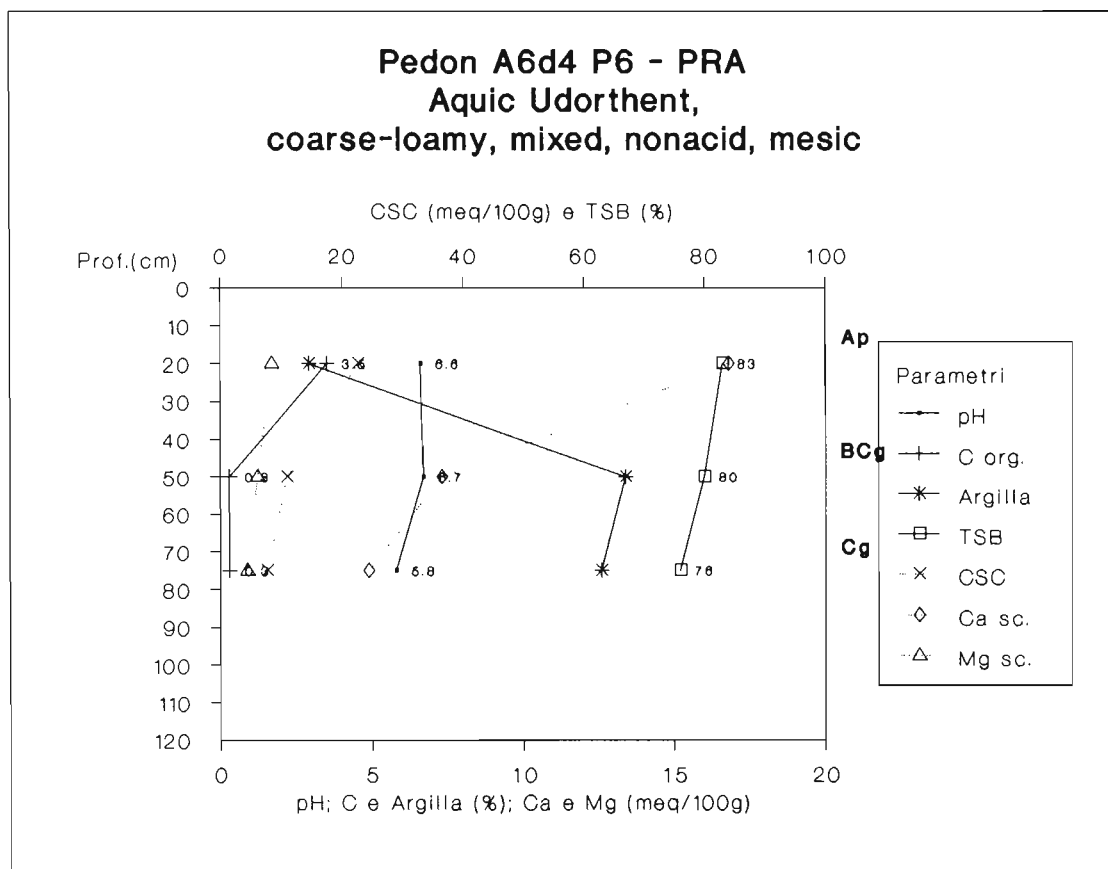
- Ap 0-38 cm. Bruno scuro (1 Y 3/3); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, fini; canali di lombrichi; limite inf. abrupto lineare.
- BCg 38-60 cm. Bruno (10 YR 5/3); screziature bruno forte (7,5 YR 5/8), abbondanti, grandi, a limite netto; molto umido; scheletro scarso, molto piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; massivo; macropori scarsi, fini; radici assenti; limite inf. graduale ondulato.
- Cg 60-120 cm. Colore 2,5 GY 4/1; screziature bruno forte (7,5 YR 5/8), comuni, grandi, a limite netto, solo nei 10 cm superiori dell'orizzonte; bagnato (falda a cm 65, in pressione); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; massivo; limite inf. abrupto lineare.
- 2C 120-130 cm e oltre. Sommerso; scheletro molto abbondante; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P6

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 38	20	6,6	32,2	32,6	16,9	15,4	2,9
BCg	38- 60	50	6,7	24,6	31,0	12,4	18,6	13,4
Cg	60-120	75	5,8	28,8	34,6	10,5	13,5	12,6

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	3,5	22,6	16,81	1,69	0,17	0,11	83	394
BCg	0,3	10,9	7,31	1,22	0,20	0,04	80	
Cg	0,3	7,7	4,88	0,88	0,07	0,03	76	

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6d3 P4 - PTR

Classificazione:

USDA = Aquic Xerorthent, coarse-loamy, mixed, nonacid, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport anthropique, hydromorphe
 FAO = Cumulic Anthrosol
 Localit : Cascina Pietrasanta
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 118 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante per rimodellamento antropico
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso, compatto, con falda subsuperficiale
 Data ril.: 21.04.88

Ap 0-30 cm. Bruno scuro (1 Y 3/3); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, molto fini; limite inf. abrupto lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

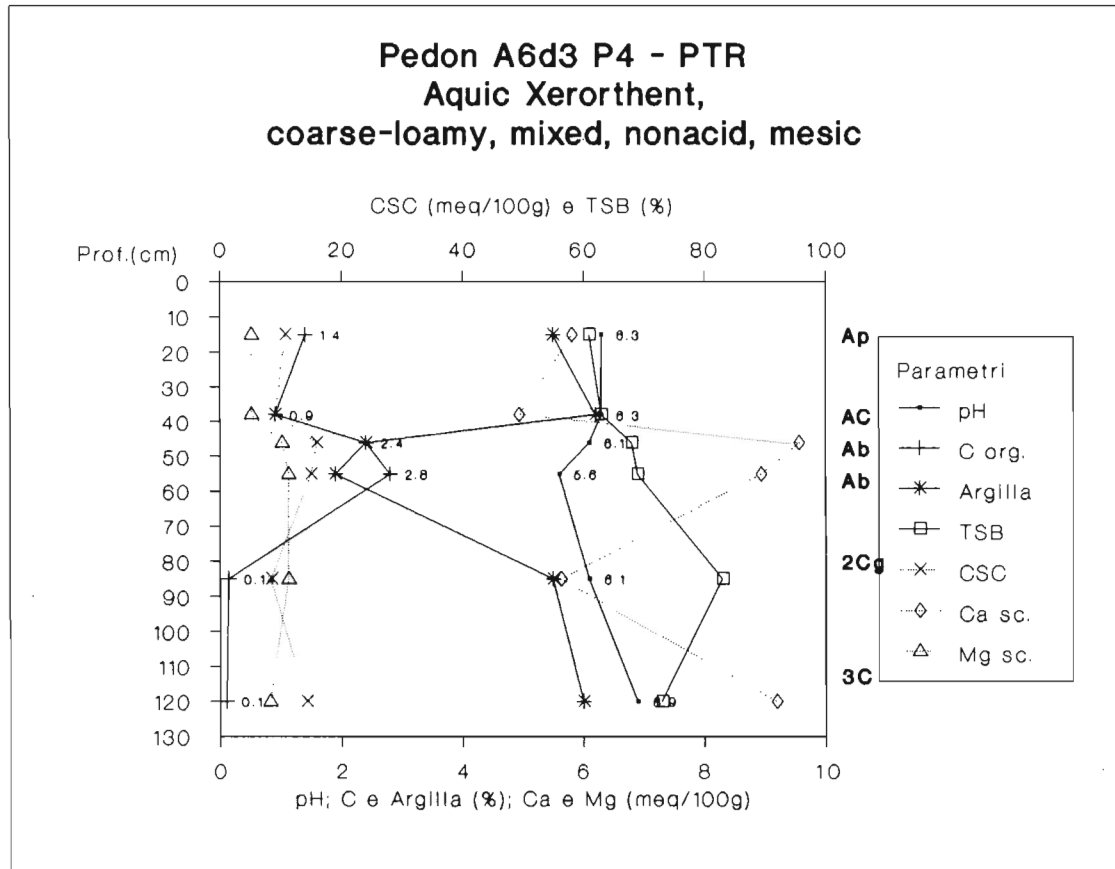
- AC 30-45 cm. Bruno giallastro scuro (1 Y 3,5/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura lamellare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini e fini; radici assenti; limite inf. chiaro ondulato.
- Ab 45-60 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3,5/2); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; massivo; macropori molto scarsi, molto fini; limite inf. abrupto lineare.
- 2Cg 60-110 cm. Colore 10 GY 4/1; screziature bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4), abbondanti, grandi, a limite diffuso; umido; scheletro assente; tessitura sabbioso-franca; massivo; limite inf. chiaro lineare.
- 3C 110-130 cm e oltre. Molto umido (falda a cm 130); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P4

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	6,3	60,9	15,6	5,2	12,8	5,5
AC	30- 45	38	6,3	64,5	14,0	5,6	9,7	6,2
Ab	45- 60	46	6,1	48,6	27,3	10,4	11,3	2,4
Ab	45- 60	55	5,6	45,5	30,5	9,9	12,2	1,9
2Cg	60-110	85	6,1	21,8	58,4	7,7	6,6	5,5
3C	110-130+	120	6,9	75,0	15,2	2,5	1,3	6,0

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	1,4	10,7	5,81	0,51	0,01	0,22	61	523
AC	0,9	9,0	4,94	0,51	0,02	0,21	63	
Ab	2,4	15,9	9,56	1,02	0,06	0,17	68	
Ab	2,8	14,9	8,94	1,13	0,08	0,10	69	
2Cg	0,14	8,4	5,63	1,13	0,11	0,05	83	
3C	0,1	14,2	9,19	0,82	0,07	0,21	73	

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6d3 P13 - FEL

Classificazione:

USDA = Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, hydromorphe
 FAO = Eutric Fluvisol
 Localit : Cascina Felicita Nord
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 137 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, con forme di disturbo antropico
 Uso del suolo: Coltivo abbandonato
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli e falda subsuperficiale
 Data ril.: 15.09.88

Ap1 0-23 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/3); poco umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, moderatam. sviluppata; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap2 23-40 cm. Bruno scuro (8,5 YR 3/4); umido; scheletro comune, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; radici comuni, molto fini; limite inf. abrupto lineare.
- C1 40-62 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/4); bagnato; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. abrupto lineare.
- 2C2 62-80 cm e oltre. Bagnato; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P13

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 23	10	6,5	50,4	15,9	8,6	15,1	10,0
Ap2	23- 40	30	6,8	56,6	14,2	7,0	13,3	8,9
C1	40- 62	50	7,2	89,9	4,3	0,2	2,9	2,7

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	1,2	11,9	6,41	1,12	-	0,32	66		
Ap2	1,1	11,8	6,84	0,97	0,04	0,15	68		
C1	0,17	5,5	2,84	0,49	0,05	0,18	65		

PEDON A6d5 P1 - FTN

Classificazione:

- USDA = Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial (humifère)
 FAO = Humic Leptosol
 Localit : Cascina Fontanone
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 91 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante per decorticamento e livellamento artificiale
 Uso del suolo: Incolto
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Alluvionale, sciolto, ghiaioso-ciottoloso
 Data ril.: 03.05.88

- Ap 0-40 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro molto abbondante, da medio a molto grande, a elementi quarzosi e metamorfici, arrotondati e subarrotondati, non alterati; tessitura sabbioso-franca; incoerente; canali di lombrichi; limite inf. graduale lineare.
- C 40-100 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4); umido/molto umido; scheletro molto abbondante, da medio a molto grande, a elementi quarzosi, arrotondati e subarrotondati, non alterati; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto (falda a cm 100).

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d5 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 40	20	6,4	74,0	11,6	4,5	7,2	2,7
C	40-100+	70	7,0	95,6	3,3	0,6	-	0,5

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	1,60	9,3	4,69	0,50	0,03	0,58	63	667
C	0,12	1,5	0,75	0,11	-	0,08	64	

PEDON A6d4 P12 - NVO

Classificazione:

USDA = Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond
 FAO = Haplic Phaeozem
 Località: Cascina Nuova Volpi
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 103 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante
 Uso del suolo: Erbaio
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli e falda subsuperficiale
 Data ril.: 28.07.88

- Ap 0-10 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini e fini; radici abbondanti, molto fini e fini; limite inf. chiaro lineare.
- ACg 10-22 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2); screziature bruno forte (7,5 YR 4/6), abbondanti, da estrem. piccole a piccole, a limite chiaro; umido; scheletro assente; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare molto grossolana, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini e fini; radici poche, molto fini; organans pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- C1 22-70 cm. Colore 7,5 Y 4,5/2; screziature bruno forte (7,5 YR 4/6), localizzate solo nella parte superiore dell'orizzonte; molto umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. abrupto lineare.
- 2C2 70-100 cm e oltre. Sommerso (falda a cm 70); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d4 P12

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 10	5	6,4	72,0	21,0	4,0	3,0	-
ACg	10- 22	15	6,4	62,4	20,1	7,6	9,2	0,7
C1	22- 70	50	6,8	82,3	13,8	2,4	1,5	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	7,8	30,2	19,34	2,01	0,02	0,11	71		
ACg	1,8	10,6	7,59	0,87	0,02	0,02	80		
C1	0,19	0,8	1,19	0,17	0,01	0,03	100		

PEDON A6d3 S3 - PNO

Classificazione:

USDA = Aquic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport anthropique (humifère)
 FAO = Fimic Anthrosol
 Località: Cascina Pietrasanta Nord-Ovest
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 119 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante rimodellata
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso
 Data ril.: 31.05.88

- Ap1 0-25 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; radici comuni, molto fini e fini.
- Ap2 25-50 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/2,5); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; radici poche, molto fini e fini.
- AC 50-70 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca; radici poche, molto fini.
- C 70-85 cm e oltre. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbiosa; radici assenti.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d3 S3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp. tessit. apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 25	15	5,2	43,7	20,9	10,7	21,3	3,4
Ap2	25- 50	40	5,9	41,5	28,5	11,3	16,8	1,9
AC	50- 70	60	5,8	51,2	21,9	10,8	13,3	2,8
C	70- 85+	80	6,3	83,0	10,7	1,9	4,0	0,4

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	3,5	22,8	4,56	0,49	0,02	0,32	24		
Ap2	3,3	23,5	10,09	0,55	0,12	0,20	47		
AC	2,1	15,2	4,94	0,25	0,02	0,12	35		
C	0,7	8,2	2,56	0,13	0,06	0,05	34		

PEDON A6d3 P8 - PRN

Classificazione:

USDA = Dystric Xerorthent, loamy-skeletal, mixed, acid, mesic

CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal

FAO = Haplic Arenosol

Località: Cascina Prinetti Nord Ovest

Comune: Magenta (MI)

Topografia: Quota = 111 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -

Morfologia: Ondulata, a piccoli dossi e canali inattivi

Uso del suolo: Fustaia di latifoglie con ceduo dominato

Vegetazione: Querco-carpinetto di pianura

Drenaggio: Rapido

Substrato: Ghiaioso sciolto con sabbia grossa e ciottoli

Data ril.: 27.04.88

- A 0-5 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; struttura granulare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini e fini; radici abbondanti, fini; limite inf. chiaro discontinuo.
- AC 5-30 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici abbondanti, da fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- C 30-45 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici poche, fini; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d3 P8

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 5	2	4,3					
AC	5- 30	18	4,9	51,8	22,3	7,6	14,5	3,8
C	30- 45+	40	4,8	89,6	7,8	0,8	1,6	0,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	5,1	21,4	0,88	0,20	-	0,10	6		
AC	1,9	9,5	0,38	0,10	0,07	0,02	6		
C	0,5	3,1	-	0,01	-	0,04	2		

PEDON A6d5 P7 - NUO

Classificazione:

USDA = Dystric Xerorthent, sandy, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
 FAO = Haplic Arenosol
 Località: Cascina Nuova Nord
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 92 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante (rimodellamento antropico) in area inondabile
 Uso del suolo: Ceduo composto
 Vegetazione: Querco-carpineto di pianura
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Sciolto, ghiaioso-ciottoloso
 Data ril.: 13.09.88

- A 0-4 cm. Bruno molto scuro (7,5 YR 2/3); umido; scheletro comune; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto piccoli; radici molte, da molto fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- CB 4-15 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro comune; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; radici comuni, da fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- C 15-60 cm. Bruno giallastro chiaro (2,5 Y 6/3); umido; scheletro comune; tessitura sabbioso-franca; incoerente; radici poche, fini e medie; limite inf. abrupto lineare.
- 2C 60-65 cm e oltre. Scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d5 P7

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 4	2	4,0					
CB	4- 15	10	4,7	45,6	28,1	10,3	12,2	3,8
C	15- 60	40	5,1	51,7	27,1	11,0	8,4	1,8

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	9,8	31,3	3,81	0,54	-	0,27	15		
CB	0,8	5,7	0,81	0,07	-	0,04	16		
C	0,36	2,9	0,66	0,06	-	0,05	27		

PEDON A6d3 P9 - BOP

Classificazione:

USDA = Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
 FAO = Dystric Leptosol
 Località: Bosco Prinetti Ovest
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 110 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Leggermente ondulata a dossi e canali inattivi, in area inondabile
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie con ceduo dominato
 Vegetazione: Quercio-carpinetto di pianura
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Ghiaioso-ciottoloso sciolto
 Data ril.: 27.04.88

- A 0-10 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro abbondante, piccolo e medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; struttura granulare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto fini; radici abbondanti, da molto fini a grosse; limite inf. chiaro ondulato.
- C 10-40 cm e oltre. Bruno oliva (2,5 Y 4/4); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici poche, molto fini; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P9

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 10	5	4,7					
C	10- 40+	30	5,4	89,9	7,8	-	2,3	-

Descrizione dei profili rappresentativi

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	3,1	14,2	1,00	0,20	0,13	0,11	10		
C	0,22	1,3	0,13	0,07	-	0,03	18		

PEDON A6d5 P2 - CVE

Classificazione:

USDA = Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, modal
 Localit : Capanna Vecchia Est
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 92 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Ondulato, a canali e barre inattivi in area inondabile
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie con ceduo dominato
 Vegetazione: Querco-carpineto di pianura
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Alluvionale, sciolto, ghiaioso-sabbioso
 Data ril.: 10.05.88

- A 0-4 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/2); umido; scheletro assente; struttura granulare grossolana, debolm. sviluppata; radici abbondanti, da molto fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- AC 4-23 cm. Bruno (10 YR 5/3,5); umido; scheletro scarso, molto piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli e piccoli; radici comuni, da fini a grosse; limite inf. chiaro ondulato.
- C 23-45 cm e oltre. Bruno giallastro chiaro (2,5 Y 6/3); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici poche, da molto fini a grosse; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d5 P2

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 4	2	4,4					
AC	4- 23	14	4,7	45,4	29,9	10,4	10,9	3,4
C	23- 45+	35	5,6	80,0	7,4	1,0	1,6	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	6,60	25,5	2,00	0,44	0,09	0,33	11		
AC	1,50	10,1	0,38	0,10	0,04	0,06	6		
C	0,17	1,3	0,13	0,06	-	0,04	18		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d3 P10 - DEL

Classificazione:

USDA = Dystric Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, modal
 FAO = Dystric Leptosol
 Localit : Canale Delizia Ovest
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 107 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Leggermente ondulata con sedimenti grossolani in area inondabile
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie
 Vegetazione: Querco-carpineto di pianura
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Sciolto, prevalentemente ghiaioso
 Data ril.: 27.04.88

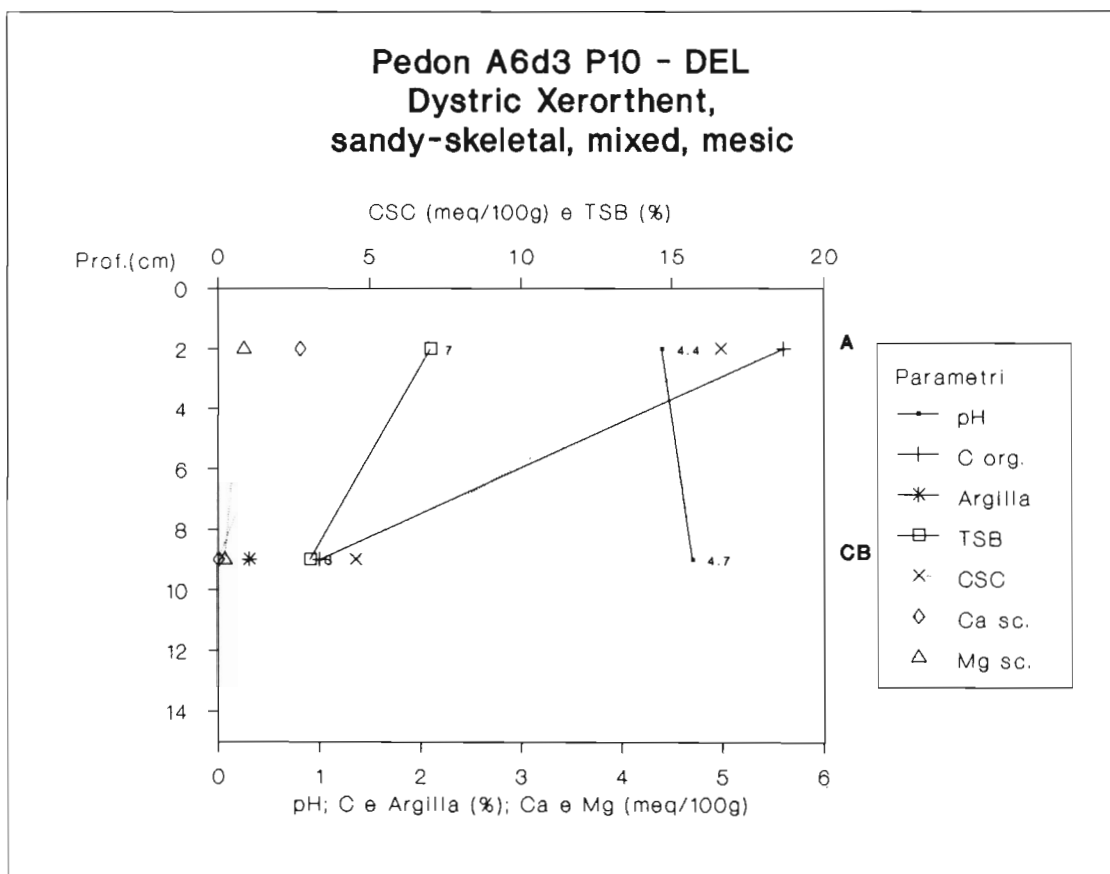
- A 0-4 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio; struttura granulare grossolana, debolm. sviluppata; radici abbondanti, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- CB 4-15 cm. Bruno scuro (10 YR 4/3,5); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici molte, da molto fini a grosse; limite inf. abrupto lineare.
- C 15-40 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P10

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 4	2	4,4					
CB	4- 15	9	4,7	79,1	14,9	3,2	2,5	0,3

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	5,6	16,6	0,81	0,25	0,01	0,13	7		
CB	1,0	4,5	-	0,06	-	0,05	3		

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6d4 P8 - SAV

Classificazione:

USDA = Typic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
 FAO = Dystric Fluvisol
 Località: Cascina Salvaraja Sud Est
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 103 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli
 Data ril.: 26.07.88

Ap 0-41 cm. Grigio molto scuro (2,5 Y 3/2,5); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; macro-pori comuni, fini; radici poche, fini e medie; limite inf. abrupto lineare.

C 41-52 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d4 P8

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 41	15	6,0	81,2	8,8	3,0	7,0	-
C	41- 52+	45	6,4	96,8	3,2	-	-	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	2,3	13,4	5,78	0,50	0,05	0,22	49	462
C	0,17	0,6	0,56	0,07	-	0,05	100	

PEDON A6e5 P2 - SMO

Classificazione:

USDA = Typic Xerorthent, sandy-skeletal, mixed, mesic

CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, modal

FAO = Eutric Leptosol

Localit : Cascina S. Maria Ovest

Comune: Abbiategrasso (MI)

Topografia: Quota = 85 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -

Morfologia: Pianeggiante (livellata ?)

Uso del suolo: Seminativo a mais

Drenaggio: Rapido

Substrato: Ghiaioso grossolano sciolto

Data ril.: 26.07.88

Ap 0-35 cm. Bruno oliva (3,5 Y 4/3); poco umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; radici abbondanti, da fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.

C 35-55 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e5 P2

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	15	6,8	75,7	14,4	3,6	6,3	-
C	35- 55+	50	6,8	96,0	4,0	-	-	-

Descrizione dei profili rappresentativi

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,2	6,6	3,81	0,57	-	0,14	69		
C	0,14	0,8	0,69	0,10	-	0,05	100		

Psamments

PEDON A6d5 P6 - CVD

Classificazione:

USDA = Xeric Quartzipsamment, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, humifère
 FAO = Haplic Arenosol
 Localit : Capanna Vecchia Nord Est N. 2
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 93 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante; sommit  isola sabbiosa inattiva
 Uso del suolo: Ceduo composto
 Vegetazione: Querco-carpineto di pianura
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Alluvionale sabbioso sciolto
 Data ril.: 13.09.88

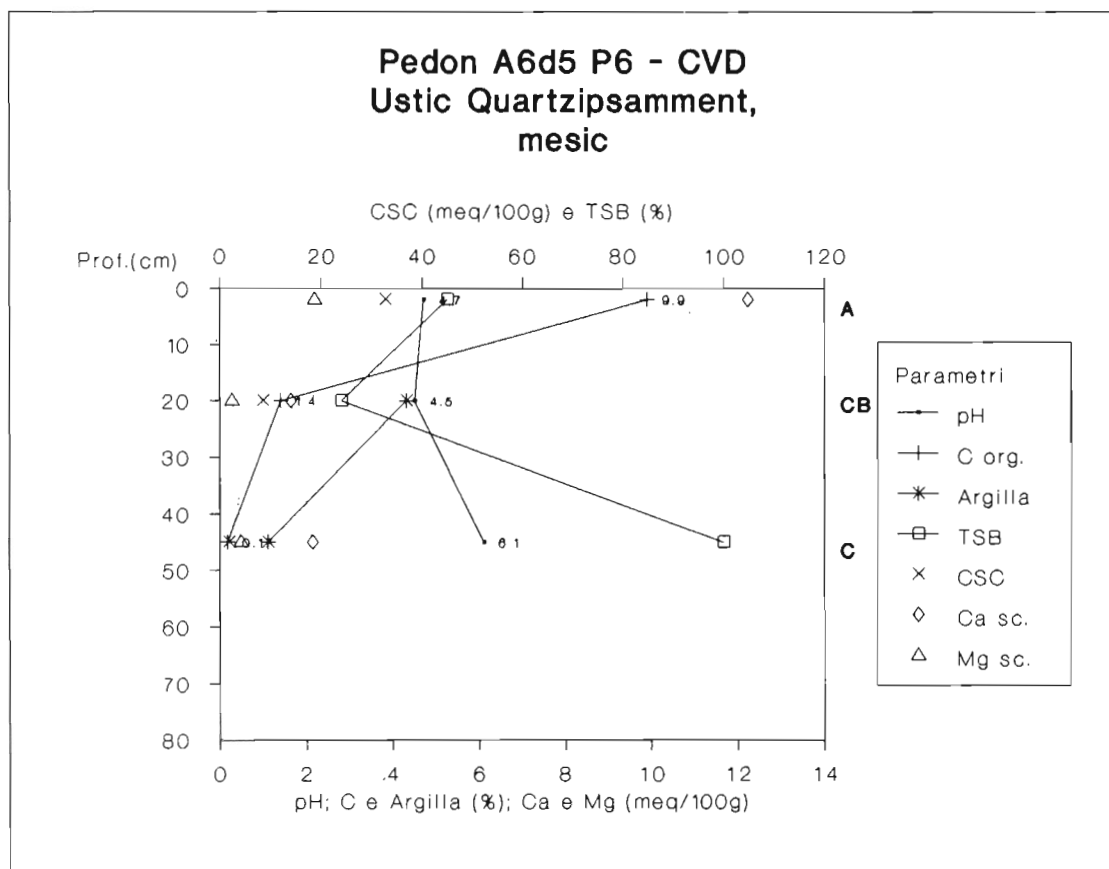
- A 0-4 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/3) (colore miscelato); umido; scheletro assente; radici molte, da molto fini a medie; limite inf. chiaro irregolare.
- CB 4-29 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana debolm. sviluppata; radici molte, da fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- C 29-80 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4); umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; radici comuni, medie e grosse; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d5 P6

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 4	2	4,7					
CB	4- 29	20	4,5	26,3	39,6	16,2	13,6	4,3
C	29- 80+	45	6,1	68,9	22,9	3,6	3,5	1,1

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	9,9	32,7	12,22	2,18	-	0,47	45		
CB	1,4	8,5	1,63	0,28	-	0,11	24		
C	0,17	1,8	2,13	0,49	0,01	0,03	100		

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6e3 P1 - PTN

Classificazione:

USDA =	Aquic Xeropsamment, mesic
CPCS =	Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
FAO =	Cambic Arenosol
Località:	Cascina dei Piatti Nord Est
Comune:	Cassinetta di Lugagnano (MI)
Topografia:	Quota = 126 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia:	Pianeggiante, a fianco canale irriguo principale
Uso del suolo:	Prato permanente irriguo
Drenaggio:	Mediocre
Substrato:	Sabbioso-ghiaioso con materiali ossidati e leggera cementazione
Data ril.:	21.07.88

Ap 0-34 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); screziature bruno forte (7,5 YR 5/8), comuni, piccole, a limite netto; poco umido; scheletro frequente, molto piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, molto fini e fini; radici poche, fini e medie; limite inf. abrupto lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- CB 34-42 cm. Bruno (7,5 YR 4,5/4); screziature rosso giallastro (6,5 YR 5/8), abbondanti, piccole, a limite netto; umido; scheletro frequente, molto piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori comuni, fini e medi; radici poche, molto fini; concrezioni di ferro-manganese scarse, molto piccole; pellicole di ferro-manganese comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro ondulato.
- C 42-106 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/6); umido; scheletro comune, molto piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; pellicole e concentrazioni soffici di ferro-manganese, scarse, in sue zone distinte nella parte alta e in quella bassa dell'orizzonte; limite inf. chiaro lineare.
- 2C 106-130 cm e oltre. Bagnato (falda a cm 115); scheletro molto abbondante; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e3 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 34	17	6,5	52,6	16,9	7,8	14,2	8,5
CB	34- 42	38	6,8	75,1	9,4	1,6	7,2	6,7
C	42-106	70	7,1	89,7	4,9	0,3	2,2	2,9

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,1	10,5	6,19	1,01	0,04	0,08	70		
CB	0,3	7,5	4,16	0,75	0,03	0,12	68		
C	0,09	4,9	2,63	0,51	0,03	0,15	68		

Aquepts

PEDON A6d3 P3 - SAZ

Classificazione:

USDA = Typic Humaquept, sandy, mixed, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe à tourbe semi-fibreuse
 FAO = Gleyic Phaeozem
 Località: Cascina Salazzara Nord
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 115 m s.l.m. Esp. = NW Pend. = 1,5%
 Morfologia: Depressione di paleoalveo con canale attivo rimodellato
 Uso del suolo: Seminativo avvicendato
 Drenaggio: Molto lento
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso con falda subsuperficiale
 Data ril.: 21.04.88

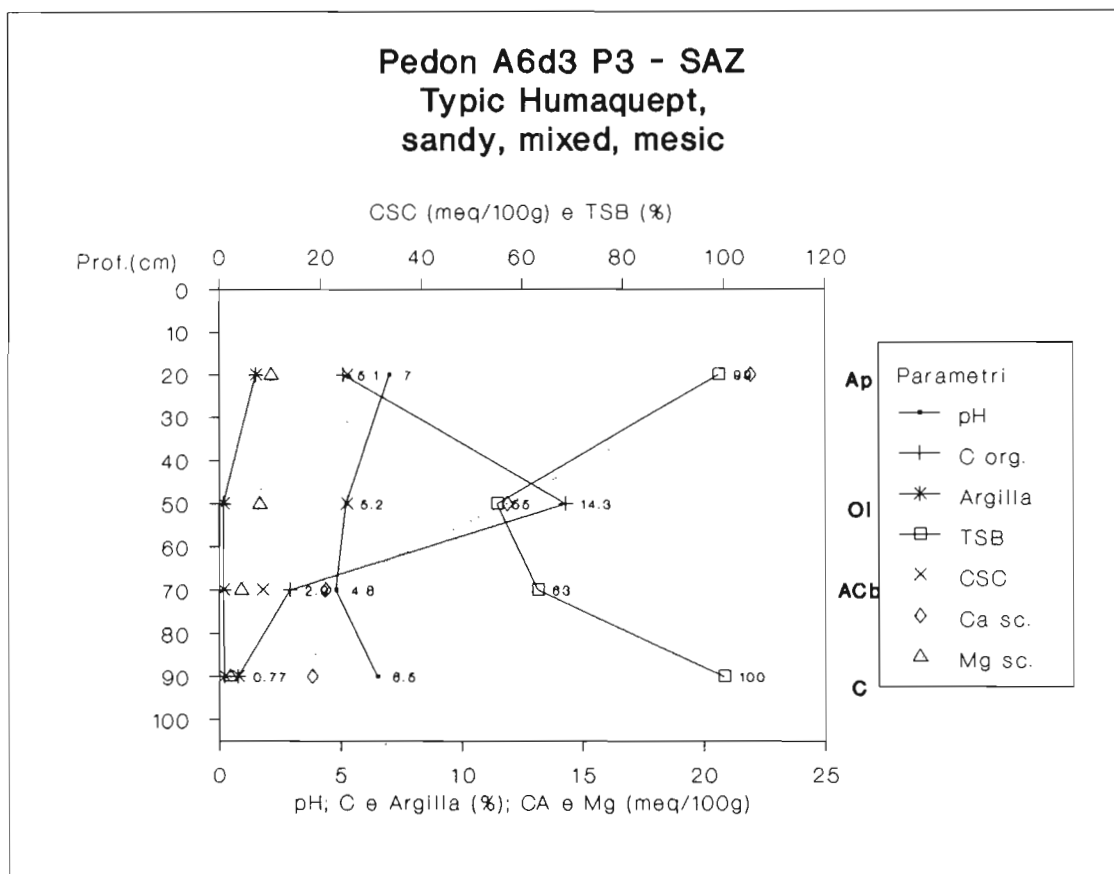
- Ap 0-38 cm. Nero (2,5 Y 2,5/1); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini; limite inf. abrupto ondulato.
- Oi 38-60 cm. Colore ridotto: bruno giallastro scuro (10 YR 4/6); colore ossidato (dopo esposizione all'aria): bruno molto scuro (10 YR 2/2); umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; massivo; radici assenti; limite inf. chiaro ondulato.
- ACb 60-78 cm. Colore ridotto: bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); colore ossidato: bruno molto scuro (2,5 Y 3/2); molto umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; massivo; limite inf. abrupto ondulato.
- C 78-105 cm e oltre. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2); molto umido (falda a cm 105); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 38	20	7,0	51,1	23,5	11,7	12,2	1,5
Oi	38- 60	50	5,2	53,5	36,5	6,9	3,3	-
ACb	60- 78	70	4,8	49,7	41,3	6,4	2,6	-
C	78-105+	90	6,5	72,0	20,1	4,2	3,5	0,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	5,1	25,3	21,94	2,14	0,14	0,67	99	546
Oi	14,3	25,1	11,88	1,66	0,07	0,10	55	
ACb	2,9	8,5	4,38	0,88	0,10	0,02	63	
C	0,77	3,6	3,81	0,44	0,02	0,03	100	

Descrizione dei profili rappresentativi



Ochrepts

PEDON A6e4 P2 - VIS

Classificazione:

USDA =	Umbric Dystrochrept, coarse-loamy, mixed, mesic
CPCS =	Sol brun modal
FAO =	Humic Cambisol
Località:	Cascina Vismara
Comune:	Abbiategrasso (MI)
Topografia:	Quota = 110 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia:	Pianeggiante livellata artificialmente
Uso del suolo:	Seminativo avvicendato a mais
Drenaggio:	Buono
Substrato:	Sabbioso-ghiaioso, sciolto
Data ril.:	03.05.88

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap 10-30 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato, con presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli; radici assenti; limite inf. chiaro lineare.
- Ap2 30-55 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3,5/4); umido; scheletro frequente, da molto piccolo a piccolo, a elementi porfirici, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, molto piccoli e piccoli; limite inf. chiaro ondulato.
- Bw 55-90 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4/6); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, a elementi porfirici, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, piccoli e medi; canali di lombrichi; argillans pochi, nei vuoti; limite inf. chiaro lineare.
- CB 90-115 cm. Bruno giallastro scuro (9 YR 4,5/6); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. abrupto lineare.
- C 115-180 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e4 P2

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 30	15	5,3	44,4	18,4	10,1	21,4	5,7
Ap2	30- 55	40	6,3	45,8	18,3	9,2	22,1	4,6
Bw	55- 90	75	6,4	55,9	14,9	6,8	13,3	9,1
CB	90-115	105	6,5	79,6	9,5	2,2	6,4	2,3
C	115-180+	150	6,6	93,4	4,6	0,4	1,5	0,1

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	1,8	15,4	3,63	0,30	0,04	0,24	27		
Ap2	1,4	14,5	6,75	0,45	-	0,09	50		
Bw	0,5	9,0	3,25	0,29	0,13	0,08	42		
CB	0,3	5,0	1,50	0,14	-	0,06	34		
C	0,09	1,7	0,63	0,09	-	0,05	46		

PEDON A6d4 P7 - VIO

Classificazione:

USDA = Dystric Fluventic Xerochrept, coarse-silty over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
 FAO = Fluvi-eutric Cambisol
 Località: Villa Scotti Ovest
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 95 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -

Descrizione dei profili rappresentativi

Morfologia: Microrilievo a dossi e canali in area inondabile
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie con ceduo dominato
 Vegetazione: Alneto a ontano nero
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso sciolto
 Data ril.: 10.05.88

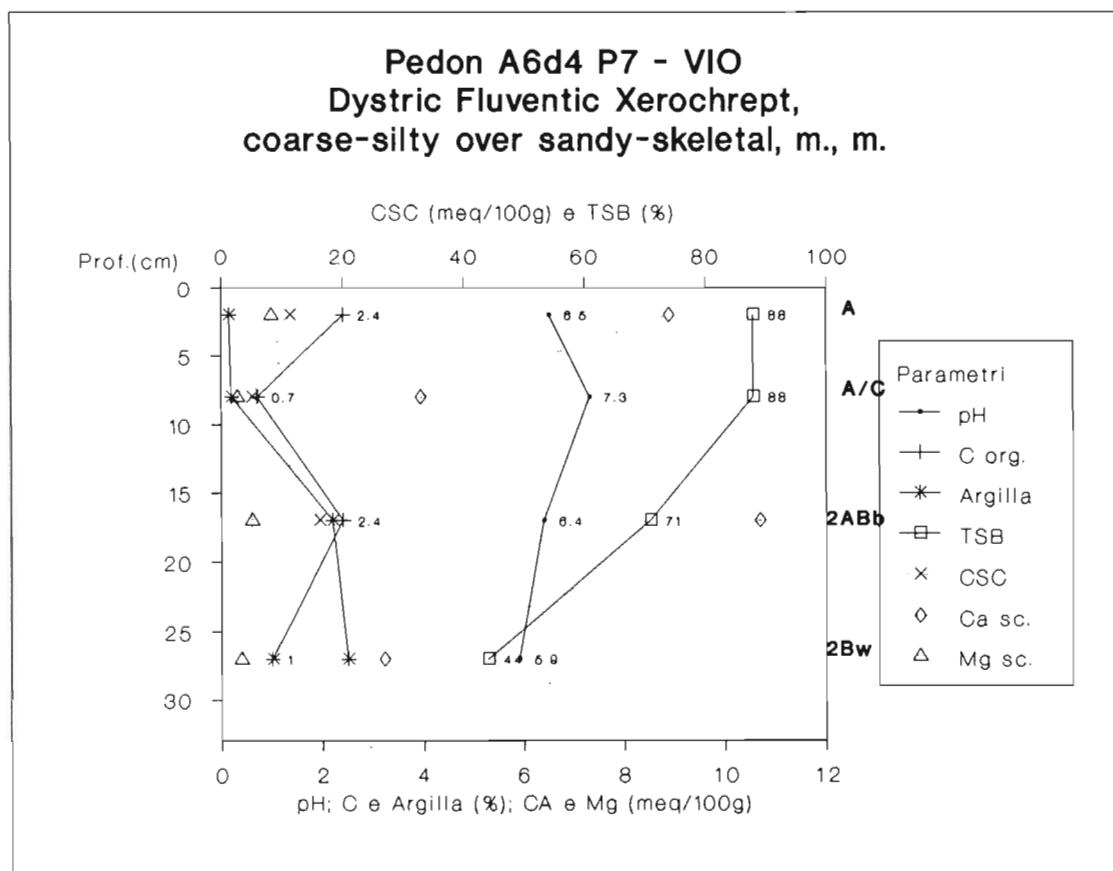
- A 0-3 cm. Grigio molto scuro (10 YR 3/1); umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; radici comuni, medie; limite inf. abrupto lineare.
- A/C 3-13 cm. Grigio brunastro pallido (10 YR 6/2); umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; livelletti (pochi mm di spessore) di materiale più organico, intercalati da stratificazioni di sabbia; radici comuni, medie; limite inf. abrupto lineare.
- 2ABb 13-20 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura granulare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, fini; radici molte, medie e grosse; organans, pochi, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- 2Bw 20-33 cm. Bruno giallastro (1 Y 5/4); umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, medie e grosse; limite inf. graduale lineare.
- 3C 33-50 cm e oltre. Umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P7

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 3	2	6,5	78,1	18,0	1,8	2,1	-
A/C	3- 13	8	7,3	76,2	17,9	3,3	2,4	0,2
2ABb	13- 20	16	6,4	21,0	33,8	23,1	19,9	2,2
2Bw	20- 33	27	5,9	12,8	39,0	21,4	24,3	2,5

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	2,4	11,3	8,88	0,98	-	0,13	88		
A/C	0,7	5,0	3,94	0,32	-	0,12	88		
2ABb	2,4	16,1	10,69	0,61	-	0,10	71		
2Bw	1,0	8,4	3,22	0,39	0,07	0,03	44		

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6d4 P4 - BRC

Classificazione:

USDA = Typic Xerochrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Eutric Cambisol
 Località: Cascina Barcella
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 108 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Leggermente depressa al bordo di paleoalveo
 Uso del suolo: Seminativo a cereali autunno-vernini
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli, in falda
 Data ril.: 15.04.88

Ap 0-30 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2,5); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura granulare grossolana, moderatam. sviluppata; radici poche, molto fini; limite inf. abrupto lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- Bw 30-60 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4,5/3); molto umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto fini; radici assenti; limite inf. abrupto lineare.
- Bg 60-85 cm. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/4); screziature bruno forte (7,5 YR 5,5/8), abbondanti, da estrem. piccole a grandi, a limite chiaro; molto umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto fini; limite inf. abrupto lineare.
- 2C 85-120 cm e oltre. Bruno giallastro chiaro (2,5 Y 6/3); bagnato (falda a cm 120); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; tessitura sabbioso-franca; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P4

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	6,5	49,6	29,9	2,0	16,5	2,0
Bw	30- 60	45	6,8	40,3	24,9	6,6	18,9	9,3
Bg	60- 85	70	6,8	27,7	30,3	12,6	15,9	13,5
2C	85-120+	100	6,9	86,4	4,7	-	3,2	5,7

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	2,1	12,4	9,38	0,95	0,21	0,38	88		
Bw	0,8	8,2	5,19	0,65	0,05	0,04	72		
Bg	0,3	8,3	5,38	0,72	0,04	0,03	74		
2C	0,2	4,1	2,38	0,38	0,12	0,08	72		

PEDON A6e4 S1 - MES

Classificazione:

USDA = Typic Xerochrept, loamy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun faiblement lessivé
 FAO = Chromic Cambisol
 Località: Cascina Mendosio Sud-Ovest
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 117 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo avvicendato
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso
 Data ril.: 3.05.88

- Ap1 0-20 cm. Bruno (10 YR 4,5/3); umido; scheletro comune, molto piccolo, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; radici comuni, molto fini; organans pochi.

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap2 20-40 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/3,5); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, non alterato; presenza di laterizi; tessitura franco-sabbiosa; radici poche, molto fini; organans pochi.
- BC 40-68 cm. Bruno forte (7,5 YR 4/6); screziature bruno (10 YR 5/3), molto abbondanti, medie, a limite netto; umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato e mediamente alterato; tessitura franco-sabbiosa; radici poche, molto fini; argillans e sesquans pochi, sulla superficie dei ciottoli.
- CB 68-90 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; argillans pochi, sulla superficie dei ciottoli.
- C 90-180 cm e oltre. Da umido a molto umido (acqua libera a cm 180); scheletro molto abbondante, a livelli ghiaiosi e sabbiosi alternati; tessitura sabbiosa; pellicole di ferro-manganese, poche, sulle superfici dei ciottoli.

Pedon: A6e4 S1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1+Ap2	0- 40	20	6,8	39,6	25,1	11,4	16,4	7,5
BC	40- 68	55	6,7	59,5	12,9	5,2	13,0	9,4
C	90-180+	165	6,6	93,3	3,9	-	2,8	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1+Ap2	0,7	8,9	5,06	0,90	0,08	0,77	77		
BC	0,4	10,3	3,75	0,65	0,08	0,74	51		
C	0,08	2,2	1,38	0,37	0,02	0,29	93		

PEDON A6e4 S3 - PZO

Classificazione:

USDA = Typic Xerochrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Eutric Cambisol
 Località: Cascina Palazzo
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 117 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso
 Data ril.: 15.09.88

Ap 0-35 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; radici poche, molto fini e fini.

Descrizione dei profili rappresentativi

- BCw1 35-50 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, mediamente alterato; tessitura sabbioso-franca; radici poche, molto fini e fini; argillans pochi.
- BCw2 50-75 cm. Bruno forte (7,5 Y 4/6); umido; scheletro abbondante, molto piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; radici poche, molto fini; argillans e sesquans comuni.
- C1 75-130 cm. Umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; radici assenti.
- C2 130-160 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato.

Pedon: A6e4 S3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	18	6,6	39,0	19,1	16,0	21,5	4,4
BCw1	35- 50	42	6,9	71,4	9,3	4,4	9,6	5,3
BCw2	50- 75	62	7,0	85,6	4,4	1,1	4,9	4,0
C1	75-130	100	7,0					
C2	130-160+	160	7,1					

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,8	15,1	11,25	1,29	0,01	0,13	84		
BCw1	0,9	9,9	7,88	1,12	0,02	0,12	92		
BCw2	0,37	6,8	5,56	0,80	-	0,11	96		
C1	0,13	3,6	3,13	0,50	-	0,07	100		
C2	0,11	2,8	2,38	0,39	-	0,09	100		

Umbrepts

PEDON A6d4 P3 - BRS

Classificazione:

USDA = Entic Xerumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, humifère
 FAO = Haplic Arenosol
 Localit : Cascina Barcella Sud
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 109 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Sommit  subpianeggiante di dosso isolato
 Uso del suolo: Fustaia di latifoglie senza ceduo dominato
 Vegetazione: Quercio-carpineto di pianura
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Ghiaioso-ciottoloso, di rocce cristalline prevalenti
 Data ril.: 15.04.88

Descrizione dei profili rappresentativi

- A1 0-30 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto fini e fini; radici molte, da molto fini a medie; limite inf. graduale lineare.
- A2 30-50 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/3); umido; scheletro comune, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, da molto fini a medi; radici molte, medie e grosse; limite inf. chiaro irregolare.
- 2C1 50-95 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4/6); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a grande, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici comuni, fini e medie; limite inf. graduale ondulato.
- 2C2 95-200 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5,5/3); umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a grande, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A1	0- 30	15	4,4	37,3	34,8	13,5	10,9	3,5
A2	30- 50	40	5,3	32,4	37,3	14,7	13,9	1,7
2C1	50- 95	70	5,1	91,0	8,0	0,9	0,1	-
2C2	95-200+	155	5,6	97,0	2,0	-	1,0	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A1	5,0	24,5	0,06	0,04	0,25	0,07	2		
A2	3,0	18,1	-	-	0,57	0,02	3		
2C1	0,2	2,8	-	-	0,03	0,01	1		
2C2	0,07	0,3	-	-	0,17	0,01	59		

PEDON A6d3 P12 - BAO

Classificazione:

USDA = Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport anthropique, humifère
 FAO = Haplic Phaeozem
 Località: Cascina Barcelletta Ovest
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 110 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante, con leggere ondulazioni
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Mediocre

Descrizione dei profili rappresentativi

Substrato: Sciolto, prevalentemente ghiaioso, con falda a 50 cm
 Data ril.: 15.09.88

- Ap1 0-20 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/3); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; radici molte, molto fini e fini; limite inf. chiaro lineare.
- Ap2 20-45 cm. Bruno scuro (10 YR 4/3); screziature rosso giallastro (5 YR 3/6), comuni, medie, a limite chiaro; umido; scheletro frequente, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, mediamente alterato e alterato; tessitura franco-sabbiosa; massivo; radici comuni, fini; limite inf. chiaro irregolare.
- 2C1 45-100 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/4); screziature bruno forte (7,5 YR 4/6), molto abbondanti, medie e grandi, a limite chiaro; molto umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini; limite inf. graduale lineare.
- 2C2 100-120 cm e oltre. Bruno giallastro (10 YR 5/4); bagnato (falda a cm 120); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P12

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 20	10	6,4	58,8	22,7	9,4	7,2	1,9
Ap2	20- 45	30	6,7	39,3	30,1	11,1	15,2	4,3
2C1	45-100	70	7,0	74,1	8,6	3,4	6,6	7,3

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %
			Ca	Mg	Na	K	
Ap1	3,6	17,2	11,78	1,39	0,01	0,07	77
Ap2	1,6	11,8	6,72	1,00	-	0,03	65
2C1	0,5	10,7	4,75	0,74	0,02	0,07	52

PEDON A6d4 P1 - BES

Classificazione:

USDA = Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolué d'apport alluvial, modal
 FAO = Mollic Fluvisol
 Località: Cascina Besuschio
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 117 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Buono

Descrizione dei profili rappresentativi

Substrato: Sciolto, prevalentemente ghiaioso
 Data ril.: 15.04.88

- Ap1 0-5 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/3); umido; scheletro assente; tessitura sabbioso-franca; struttura granulare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, medi; radici molte, molto fini; canali di lombrichi; limite inf. abrupto lineare.
- Ap2 5-45 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3,5); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare media, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, medi; radici comuni, molto fini; canali di lombrichi; limite inf. chiaro lineare.
- CB 45-60 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/5); umido; scheletro molto abbondante, da piccolo a grande, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. chiaro lineare.
- C1 60-90 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. abrupto lineare.
- C2 90-100 cm. Umido; scheletro assente; incoerente; limite inf. abrupto ondulato.
- C3 100-150 cm e oltre. Bruno giallastro chiaro (10 YR 6/5); umido; scheletro molto abbondante, piccolo, non alterato; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 5	3	6,4	55,1	24,0	7,7	11,1	2,1
Ap2	5- 45	22	6,6	50,4	21,0	10,8	14,4	3,4
CB	45- 60	52	6,6	81,7	9,1	2,4	5,1	1,7
C1	60- 90	75	6,9	92,2	3,3	0,5	2,6	1,4

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap1	3,1	20,5	10,75	1,17	0,39	0,15	61	126
Ap2	1,9	16,2	7,81	0,89	0,14	0,04	55	102
CB	0,6	7,7	2,38	0,22	0,01	0,03	34	
C1	0,1	3,3	0,88	0,10	-	0,04	31	

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6e5 P1 - MOR

Classificazione:

USDA = Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol peu évolu  d'apport alluvial, humifère
 Localit : Cascina Morosina
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 99 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, su terrazzo d'erosione
 Uso del suolo: Prato avvicendato
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso con clasti di prevalenti metamorfiti
 Data ril.: 03.05.88

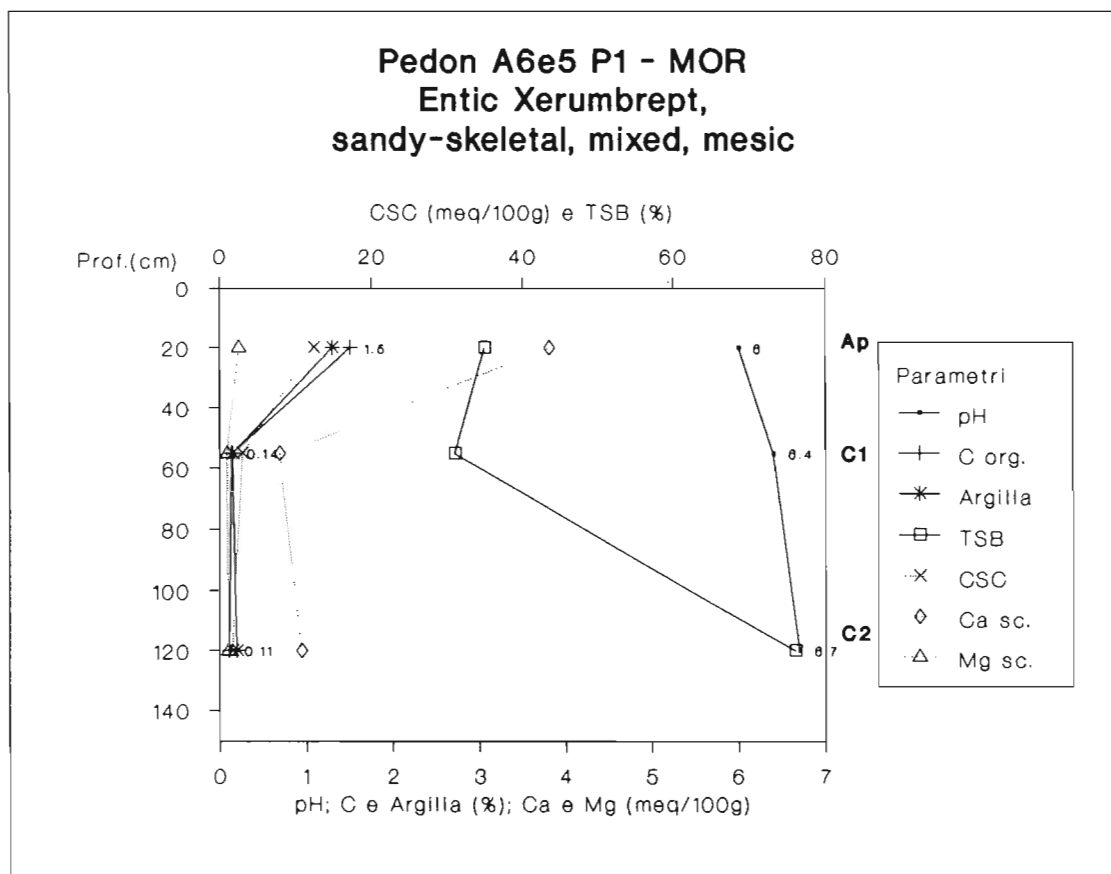
- Ap** 0-40 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare fine, debolm. sviluppata; macropori comuni, molto fini; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- C1** 40-70 cm. Bruno giallastro (10 YR 5,5/7); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato, disposto a livelli; tessitura sabbiosa; incoerente; radici poche, molto fini; limite inf. graduale lineare.
- C2** 70-150 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e5 P1

Orizzonte	Profondit� cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 40	20	6,0	64,2	15,9	7,0	11,6	1,3
C1	40- 70	55	6,4	96,5	3,0	-	0,5	-
C2	70-150+	120	6,7	96,2	2,5	-	1,1	0,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,5	12,4	3,81	0,22	0,02	0,32	35		
C1	0,14	2,9	0,69	0,09	0,01	0,09	31		
C2	0,11	1,7	0,94	0,10	0,05	0,18	76		

Descrizione dei profili rappresentativi



PEDON A6e4 P5 - PAZ

Classificazione:

USDA = Entic Xerumbrept, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Fimic Anthrosol
 Località: Cascina Paziienza Sud Ovest
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 109 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, su terrazzo d'erosione
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Rapido
 Substrato: Sciolto, prevalentemente ghiaioso
 Data ril.: 28.07.88

Ap 0-15 cm. Bruno giallastro molto scuro (10 YR 3/2); poco umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto piccoli e piccoli; radici molte, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.

Descrizione dei profili rappresentativi

- AB 15-50 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, moderatam. sviluppata; macropori scarsi, molto piccoli e piccoli; radici comuni, molto fini; organans comuni, su facce aggregati; limite inf. abrupto ondulato.
- CB 50-60 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4,5/5); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini; concentrazioni soffici di ferro-manganese, scarse; organans pochi e pellicole di ferro-manganese poche, su facce aggregati; limite inf. abrupto ondulato.
- 2C 60-135 cm. Umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; limite inf. abrupto lineare.
- 3C 135-160 cm e oltre. Umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6e4 P5

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 15	10	6,7	58,3	17,2	10,3	12,9	1,3
AB	15- 50	35	6,7	53,7	14,2	9,2	19,5	3,4
CB	50- 60	55	6,9	91,4	4,7	0,9	2,2	0,8

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	3,7	23,9	13,69	1,72	0,08	0,22	66	431
AB	2,0	17,5	9,31	1,15	0,05	0,12	61	330
CB	0,6	7,1	3,31	0,40	0,02	0,09	54	

PEDON A6d4 P10 - CGE

Classificazione:

USDA = Typic Xerumbrept, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Humic Cambisol
 Località: Cascina Castagnola Est
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 100 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Fondo pianeggiante di paleoalveo
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Ghiaioso-ciottoloso sciolto con falda subsuperficiale
 Data ril.: 28.07.88

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap 0-35 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini e fini; radici comuni, da molto fini a medie; limite inf. abrupto lineare.
- Bwh 35-53 cm. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/3); screziature bruno giallastro (10 YR 5,5/8), comuni, molto piccole e piccole, a limite chiaro; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori comuni, fini e medi; radici poche, molto fini; organans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- CB 53-77 cm. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5,5/3,5); screziature grigio chiaro (2,5 Y 7/2), abbondanti, piccole e medie, a limite diffuso; screziature giallo brunastro (10 YR 6/6), comuni, molto piccole e piccole, a limite chiaro; molto umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare molto grossolana, debolm. sviluppata; macropori comuni, fini e medi; radici assenti; limite inf. abrupto lineare.
- 2C 77-100 cm e oltre. Bagnato; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, non alterato; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P10

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	20	6,2	39,5	31,9	12,3	14,6	1,7
Bwh	35- 53	45	6,7	22,4	43,4	11,7	14,3	8,2
CB	53- 77	60	6,9	23,3	44,0	14,1	12,7	5,9

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %
			Ca	Mg	Na	K	
Ap	1,8	11,6	6,53	0,64	0,01	0,04	62
Bwh	0,4	6,5	4,06	0,64	0,02	0,03	73
CB	0,3	9,6	6,59	1,28	0,04	0,03	82

PEDON A6d4 P11 - CGS

Classificazione:

USDA = Typic Xerumbrept, coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Humic Cambisol
 Località: Cascina Castagnolo Sud
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 99 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, su terrazzo secondario
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli e clasti alterati
 Data ril.: 28.07.88

Descrizione dei profili rappresentativi

- Ap** 0-30 cm. Bruno grigiastro scuro (2,5 Y 4/2); umido; scheletro comune, da molto piccolo e medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, moderatam. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici comuni, molto fini e fini; limite inf. abrupto lineare.
- Bw** 30-50 cm. Bruno grigiastro scuro (3,5 Y 4/2); screziature bruno forte (7,5 YR 4,5/6), comuni, da molto piccole a medie, a limite chiaro, localizzate nella parte inferiore dell'orizzonte; umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, molto fini; limite inf. abrupto ondulato.
- C1** 50-62 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4/3); screziature bruno forte (7,5 YR 4,5/6), abbondanti, da molto piccole a grandi, a limite chiaro, localizzate nella parte superiore dell'orizzonte; umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; macropori scarsi, molto fini e fini; radici poche, molto fini; organans comuni, su facce aggregati; limite inf. abrupto discontinuo.
- C2** 62-130 cm e oltre. Bruno oliva chiaro (2,5 Y 5/3); umido; scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato e mediam. alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; radici assenti; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d4 P11

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	6,2	39,1	29,2	11,9	16,8	3,0
Bw	30- 50	40	6,6	41,0	30,1	10,4	13,5	5,0
C1	50- 62	55	6,8	73,7	18,0	3,5	4,8	-
C2	62-130+	100	7,0	93,3	6,4	0,3	-	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,7	10,8	5,75	0,69	0,03	0,03	60		
Bw	0,9	7,6	4,25	0,60	0,01	0,03	64		
C1	0,3	2,1	1,84	0,27	0,02	0,02	100		
C2	0,13	0,2	0,75	0,14	0,01	0,02	100		

Aquolls

PEDON A6d4 S1 - PLT

Classificazione:

USDA = Cumulic Haplaquoll, loamy-skeletal, mixed, mesic, level

CPCS = Sol peu évolué d'apport anthropique, hydromorphe

FAO = Gleyi-cumulic Anthrosol

Località: Cava Platti Nord

Descrizione dei profili rappresentativi

Comune: Abbiategrosso (MI)
 Topografia: Quota = 106 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante rimodellata
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso
 Data ril.: 15.09.88

- Ap1 0-15 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/3); umido; scheletro frequente, da molto piccolo a piccolo; tessitura franco-sabbiosa; radici comuni, molto fini e fini.
- Ap2 15-60 cm. Grigio molto scuro (2,5 Y 3,5/1,5); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo; tessitura franco-sabbiosa; radici poche, molto fini e fini; fra 50 e 60 cm suborizzonte discontinuo, con resti organici.
- 2Cg 60-90 cm. Colore 7,5 Y 5/1,5; da umido a molto umido; scheletro abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura franco-sabbiosa.
- 3C 90-110 cm e oltre. Da molto umido a bagnato (acqua libera a cm 110); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio; tessitura sabbiosa.

Pedon: A6d4 S1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 15	10	7,8	52,5	20,5	8,4	14,4	4,2
Ap2	15- 60	40	6,4	54,2	19,0	9,2	14,1	3,5
2Cg	60- 90	75	6,0	45,2	23,7	8,0	10,6	12,5

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	3,4	15,9	15,66	0,81	-	0,74	100		
Ap2	3,7	15,6	8,66	0,70	0,02	0,69	64		
2Cg	0,9	6,2	4,72	0,63	0,01	0,11	88		

PEDON A6d4 P13 - SPI

Classificazione:

USDA = Cumulic Haplaquoll, sandy, mixed, mesic, level
 CPCS = Sol peu évolué d'apport anthropique, hydromorphe
 FAO = Gleyi-cumulic Anthrosol
 Località: Spianata del Portico
 Comune: Abbiategrosso (MI)
 Topografia: Quota = 106.5 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, per colmamento e livellamento artificiale
 Uso del suolo: Seminativo a mais
 Drenaggio: Lento
 Substrato: Sabbioso con ghiaietto con falda subsuperficiale

Descrizione dei profili rappresentativi

Data ril.: 15.09.88

- Ap1 0-20 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini e fini; limite inf. abrupto ondulato.
- Ap2 20-40 cm. Grigio oliva scuro (5 Y 3/2); umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini; organans molti, su facce aggregati; limite inf. chiaro irregolare.
- Oi/Cg 40-60 cm. Nero (5 Y 2,5/2) l'Oi; grigio oliva scuro (5 Y 3,5/2) il Cg; molto umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare molto grossolana, debolm. sviluppata; radici assenti; limite inf. abrupto ondulato.
- Oi 60-104 cm. Bruno molto scuro (7,5 Y 2/3); molto umido; scheletro assente; limite inf. graduale ondulato.
- A 104-130 cm. Bruno grigiastro molto scuro (10 YR 3/2); molto umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica subangolare fine, debolm. sviluppata; limite inf. graduale lineare.
- Cg1 130-155 cm. Grigio molto scuro (10 YR 3/1,5); bagnato; scheletro comune, molto piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; massivo; limite inf. chiaro lineare.
- Cg2 155-160 cm e oltre. Bagnato; scheletro molto abbondante, molto piccolo, arrotondato, non alterato; incoerente; limite inferiore sconosciuto.

Pedon: A6d4 P13

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap1	0- 20	10	5,9	61,2	14,8	7,5	12,6	3,9
Ap2	20- 40	30	6,2	57,6	20,9	4,8	12,3	4,4
Oi/Cg	40- 60	50	4,7					
Oi	60-104	82	5,7					
A	104-130	115	6,3					
Cg1	130-155	140	6,7					

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap1	3,3	17,8	10,03	0,83	0,03	0,73	65		
Ap2	3,6	17,3	10,09	0,95	0,02	0,29	66		
Oi/Cg	4,1	15,3	7,88	0,73	0,01	0,08	57		
Oi	23,2	78,4	65,75	6,72	0,18	0,10	93		
A	3,1	13,7	11,72	1,52	-	0,05	97		
Cg1	1,3	7,8	6,66	0,87	0,01	0,05	98		

Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d4 S3 - SMS

Classificazione:

USDA = Histic Haplaquoll, sandy, mixed, mesic, level
 CPCS = Sol humifère à gley
 FAO = Fibric Histosol
 Località: Molino S. Maria Sud-Est
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 109 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante rimodellata
 Uso del suolo: Incolto produttivo
 Vegetazione: Erbacea igrofila
 Drenaggio: Impedito
 Substrato: Sabbioso su falda subsuperficiale
 Data ril.: 15.09.88

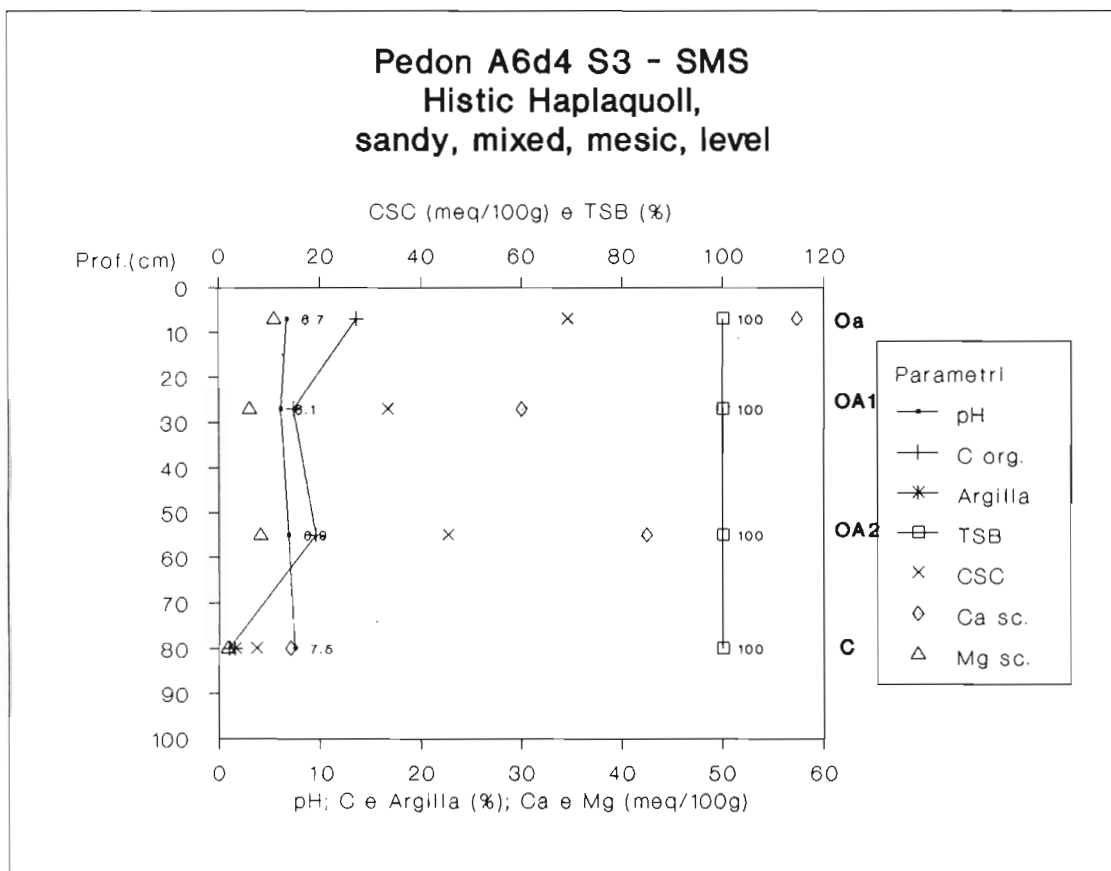
- Oa 0-14 cm. Nero (10 YR 1,7/1); molto umido; scheletro assente; radici abbondanti, da molto fini a medie.
- OA1 14-40 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/3); bagnato; scheletro comune, molto piccolo; tessitura sabbioso-franca; radici molte, da molto fini a medie.
- OA2 40-70 cm. Nero (10 YR 1,7/1); bagnato; scheletro comune, molto piccolo; tessitura sabbioso-franca; radici comuni, da molto fini a medie.
- C 70-100 cm e oltre. Bruno grigiastro scuro (10 YR 4/2); bagnato; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo; tessitura sabbioso-franca.

Pedon: A6d4 S3

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Oa	0- 14	7	6,7					
OA1	14- 40	27	6,1					
OA2	40- 70	55	6,9					
C	70-100+	80	7,5	65,2	19,7	7,1	6,4	1,6

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Oa	13,6	69,1	57,38	5,43	0,25	0,33	100		
OA1	7,4	33,3	30,00	3,05	0,08	0,12	100		
OA2	9,6	45,3	42,50	4,08	0,08	0,10	100		
C	1,0	7,3	7,13	0,86	-	0,05	100		

Descrizione dei profili rappresentativi



Xerolls

PEDON A6d4 S2 - CTS

Classificazione:

USDA = Aquic Haploxeroll, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond
 FAO = Mollic Gleysol
 Località: Casterno Sud
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 109 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante rimodellata
 Uso del suolo: Incolto improduttivo
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso
 Data ril.: 15.09.88

Ap 0-35 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/3); umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbioso-franca.

Descrizione dei profili rappresentativi

CBg 35-60 cm. Colore 7,5 Y 3,5/1; screziature grigio oliva scuro (5 Y 3/2), comuni, grandi, a limite diffuso; molto umido; scheletro scarso, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa.

2Cg 60-120 cm e oltre. Colore 7,5 Y 4,5/1; da umido a bagnato (falda a cm 100, in ascesa); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, mediamente alterato; tessitura sabbioso-franca.

Pedon: A6d4 S2

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	18	5,3	73,9	-	9,9	12,8	3,4
CBg	35- 60	48	6,2	38,9	24,1	7,2	13,2	16,6
2Cg	60-120+	80	6,9	77,4	13,1	4,2	5,3	-

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	6,0	24,0	15,28	1,88	0,04	0,12	72		
CBg	0,9	8,9	6,81	0,98	0,03	0,04	88		
2Cg	0,4	3,7	3,25	0,50	0,02	0,06	100		

PEDON A6d5 P5 - CVU

Classificazione:

USDA = Entic Haploxeroll, sandy-skeletal, mixed, mesic
 CPCS = Sol hydromorphe humique à gley
 FAO = Haplic Phaeozem
 Località: Capanna Vecchia Nord Est N. 1
 Comune: Abbiategrasso (MI)
 Topografia: Quota = 92 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Depressione di canale secondario attivo
 Uso del suolo: Ceduo composto
 Vegetazione: Saliceto misto e quercu-carpinetto di pianura
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Molto sabbioso con ghiaia e falda subsuperficiale
 Data ril.: 13.09.88

A 0-26 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2/2); molto umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura sabbioso-franca; struttura granulare media, moderatam. sviluppata; radici comuni, da molto fini a grosse; canali di lombrichi; limite inf. graduale lineare.

C 26-40 cm e oltre. Sommerso (falda a cm 26); scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, arrotondato e subarrotondato, non alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d5 P5

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
A	0- 26	13	7,4	60,8	14,9	12,7	10,6	1,0
C	26- 40+	35	7,5	97,6	3,9	3,4	4,3	0,7

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
A	7,3	33,3	33,69	3,98	0,07	0,12	100		
C	1,6	8,2	8,59	1,05	0,01	0,06	100		

PEDON A6d3 P5 - PRI

Classificazione:

USDA = Ultic Haploxeroll, coarse-loamy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Cambi-haplic Phaeozem
 Località: Cascina Prinetti
 Comune: Magenta (MI)
 Topografia: Quota = 113 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Subpianeggiante, leggermente. depressa, al margine di paleoalveo
 Uso del suolo: Seminativo avvicendato
 Drenaggio: Mediocre
 Substrato: Sabbioso-ghiaioso sciolto con falda subsuperficiale
 Data ril.: 21.04.88

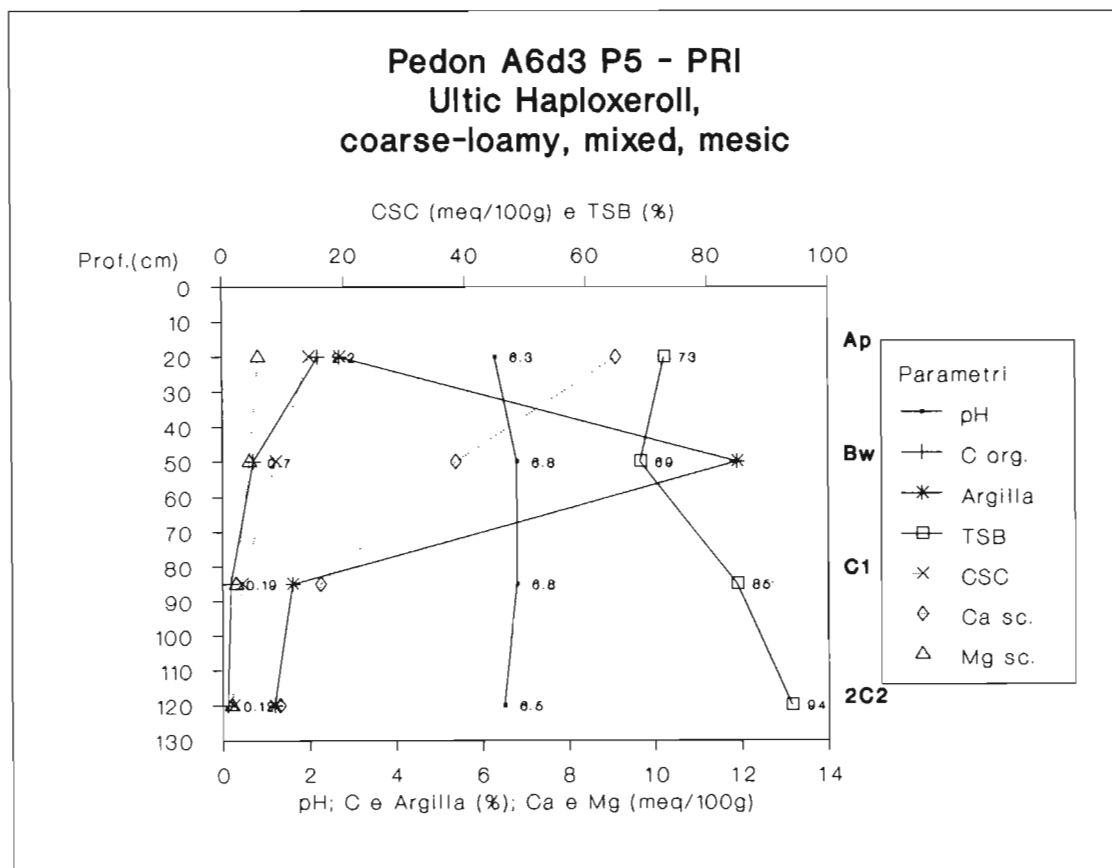
- Ap 0-35 cm. Bruno molto scuro (10 YR 2,5/3); umido; scheletro comune, da molto piccolo a medio, arrotondato e subarrotondato, non alterato; presenza di laterizi; tessitura sabbioso-franca; struttura poliedrica subangolare media, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici poche, fini e medie; limite inf. chiaro lineare.
- Bw 35-65 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4,5/3); screziature bruno giallastro scuro (10 R 4/6), comuni, piccole e medie, a limite diffuso; umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori scarsi, molto fini; radici poche, molto fini; residui carboniosi scarsi, estremamente piccoli; limite inf. graduale lineare.
- C1 65-105 cm. Bruno oliva (2,5 Y 4,5/3,5); molto umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; massivo; radici assenti; limite inf. chiaro lineare.
- 2C2 105-130 cm e oltre. Molto umido e bagnato (falda a cm 125); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, da non alterato ad alterato; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d3 P5

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 35	20	6,3	53,0	22,5	8,3	13,5	2,7
Bw	35- 65	50	6,8	35,3	30,3	9,1	13,4	11,9
C1	65-105	85	6,8	70,6	18,7	4,3	4,8	1,6
2C2	105-130+	120	6,5	96,0	2,8	-	-	1,2

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	2,2	14,2	9,10	0,82	0,07	0,21	73	206
Bw	0,7	8,7	5,38	0,61	0,01	0,02	69	
C1	0,19	3,1	2,25	0,31	0,05	0,01	85	
2C2	0,12	1,7	1,31	0,20	0,02	0,02	94	



Descrizione dei profili rappresentativi

PEDON A6d3 P1 - MAE

Classificazione:

USDA = Ultic Haploxeroll, coarse-loamy over sandy, mixed, mesic
 CPCS = Sol brun modal
 FAO = Cambi-haplic Phaeozem
 Località: Cascina Marchesonia Est
 Comune: Robecco sul Naviglio (MI)
 Topografia: Quota = 120 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
 Morfologia: Pianeggiante, limitata da dislivelli di terrazzi secondari
 Uso del suolo: Prato permanente irriguo
 Drenaggio: Buono
 Substrato: Ghiaioso-sabbioso con ciottoli poco o nulla alterati
 Data ril.: 15.04.88

- Ap 0-40 cm. Bruno scuro (10 YR 3/3); umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, arrotondato, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; macropori molto scarsi, molto fini; radici molte, molto fini e fini; canali di lombrichi; limite inf. chiaro lineare.
- Bw 40-65 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); umido; scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; massivo; macropori scarsi, molto fini; radici poche, fini; canali di lombrichi; argillans comuni, su facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- CB 65-85 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/6); screziature bruno giallastro scuro (10 YR 4/6), scarse, da molto piccole a grandi, a limite netto; molto umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; massivo; radici assenti; canali di lombrichi; argillans pochi, nei vuoti; limite inf. abrupto ondulato.
- C1 85-100 cm. Bruno giallastro (10 YR 5/4); molto umido; scheletro assente; tessitura sabbiosa; incoerente; limite inf. abrupto lineare.
- 2C2 100-110 cm e oltre. Bagnato (falda a cm 110); scheletro molto abbondante, da molto piccolo a medio, arrotondato, non alterato; limite inf. sconosciuto.

Pedon: A6d3 P1

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 40	20	6,6	47,7	20,9	11,2	16,7	3,5
Bw	40- 65	50	6,9	49,3	19,6	6,4	15,5	9,2
CB	65- 85	75	6,8	78,2	11,2	2,1	5,9	2,6
C1	85-100	90	7,2	82,9	9,0	2,3	3,7	2,1

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %	P ₂ O ₅ citr. ppm
			Ca	Mg	Na	K		
Ap	2,0	18,6	14,63	1,26	0,08	0,04	86	58
Bw	0,5	8,5	5,56	0,49	0,01	0,01	72	
CB	0,2	3,4	2,50	0,28	0,01	0,02	84	
C1	0,1	3,5	1,88	0,19	0,22	0,03	67	

Humults

PEDON A6d4 P2 - CSN

Classificazione:

USDA =	Typic Haplohumult, coarse-loamy, mixed, mesic
CPCS =	Sol brun lessivé
FAO =	Humic Alisol
Località:	Cascinazza
Comune:	Robecco sul Naviglio (MI)
Topografia:	Quota = 120 m s.l.m. Esp. = - Pend. = -
Morfologia:	Fondo di paleovalle ampia, inattiva
Uso del suolo:	Seminativo avvicendato
Drenaggio:	Mediocre
Substrato:	Ghiaioso-sabbioso sciolto
Data ril.:	15.04.88

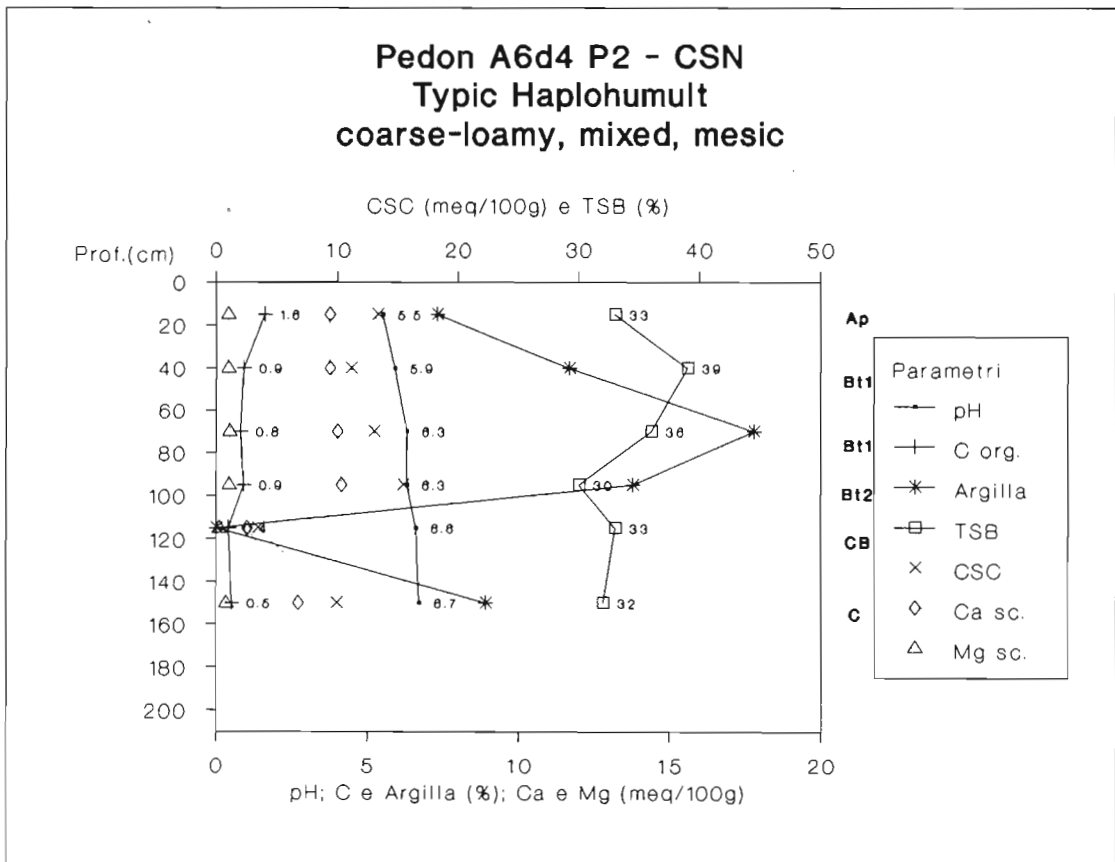
- Ap 0-30 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 4/4); poco umido; scheletro comune, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare grossolana, debolm. sviluppata; radici molte, da molto fini a grosse; limite inf. chiaro lineare.
- Bt1 30-83 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/4); screziature bruno giallastro (10 YR 5/4), molto abbondanti, grandi, a limite chiaro; umido; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franca; struttura poliedrica angolare grossolana, debolm. sviluppata; radici poche, molto fini e fini; canali di lombrichi; concentrazioni soffici di ferro-manganese scarse, da estremam. piccole a piccole; sesquans e argillans pochi, su ciottoli e facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- Bt2 83-105 cm. Bruno giallastro scuro (10 YR 3/4); umido; scheletro abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura franco-sabbiosa; struttura poliedrica angolare grossolana, moderatam. sviluppata; radici poche, molto fini; concentrazioni soffici di ferro-manganese scarse, da estremam. piccole a piccole; sesquans e argillans pochi, su ciottoli e facce aggregati; limite inf. chiaro lineare.
- CB 105-125 cm. Bruno scuro (7,5 YR 4/4); umido; scheletro molto abbondante, molto piccolo e piccolo, non alterato; tessitura sabbiosa; struttura poliedrica angolare media, debolm. sviluppata; radici assenti; limite inf. graduale lineare.
- C 125-210 cm e oltre. Umido; scheletro a livelli, da comune a molto abbondante; tessitura franco-sabbiosa; incoerente; limite inf. sconosciuto.

Descrizione dei profili rappresentativi

Pedon: A6d4 P2

Orizzonte	Profondità cm	Prel. cm	pH in H ₂ O	Comp.tessit.apparente (%)				
				SG	SF	LG	LF	A
Ap	0- 30	15	5,5	40,4	19,4	11,5	21,4	7,3
Bt1	30- 83	40	5,9	34,9	15,9	9,7	27,8	11,7
Bt1	30- 83	70	6,3	34,7	11,1	6,1	30,3	17,8
Bt2	83-105	95	6,3	50,1	9,0	4,6	22,5	13,8
CB	105-125	115	6,6	93,1	4,6	0,8	1,5	-
C	125-210+	150	6,7	63,9	8,1	3,7	15,4	8,9

Orizzonte	C org. %	CSC (meq/ 100g)	Cationi di scambio				TSB %		
			Ca	Mg	Na	K			
Ap	1,6	13,3	3,75	0,39	0,14	0,09	33		
Bt1	0,9	11,1	3,75	0,39	0,11	0,06	39		
Bt1	0,8	13,0	4,00	0,44	0,22	0,04	36		
Bt2	0,9	15,4	4,13	0,41	0,02	0,05	30		
CB	0,4	3,4	1,00	0,10	0,01	0,02	33		
C	0,5	9,9	2,69	0,31	0,11	0,06	32		



Glossario

A (orizzonte): orizzonte minerale di superficie che presenta il massimo accumulo di sostanza organica, intensa attività biologica e/o eluviazione di materiali quali ossidi di ferro e alluminio, ovvero argilla.

Ap (orizzonte): strato superficiale del suolo, disturbato dalla coltivazione o dal pascolo.

Argillans: pellicole d'argilla presenti nel suolo sui pori, sulle facce degli aggregati e sullo scheletro.

Argillico (orizzonte): orizzonte di accumulazione d'argilla per eluviazione dell'orizzonte sovrastante.

B (orizzonte): orizzonte generalmente sottostante a un A, che presenta una o più delle seguenti caratteristiche:

- una concentrazione di argilla, ossidi di ferro e alluminio e humus, da soli o in combinazione;
- struttura a blocchi o prismatica;
- rivestimenti di ossidi di ferro e di alluminio che imprimono una colorazione più scura, più marcata e più rossa.

C (orizzonte): orizzonte minerale generalmente sottostante al *solum*, che è relativamente privo di attività biologica e pedogenesi e manca delle proprietà diagnostiche di un orizzonte A o B.

Calcareo: suolo od orizzonte contenente una certa quantità di carbonati totali.

Cambico: orizzonte minerale caratterizzato dalla presenza di minerali alterabili e dalla rimozione o dall'alterazione di materiale minerale. La tessitura è più fine della sabbia molto fine franca. Mancano sempre i caratteri che evidenziano un processo d'illuviazione.

Capacità di scambio cationico (CSC): quantità massima di cationi adsorbibili dai colloidali organici e minerali del suolo, espressa in meq/100 g di suolo o di argilla.

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

Cationi di scambio: ioni Ca, Mg, Na e K, adsorbiti sul complesso di scambio del suolo. Noti anche come *basi di scambio*.

Colore del suolo: viene definito con un sistema (Munsell) che utilizza tre variabili: Hue (tinta), Value (luminosità), Chroma (purezza).

Composizione tessiturale: ripartizione percentuale delle particelle che costituiscono la terra fine (diametro < 2 mm), suddivise nelle seguenti classi:

- sabbia grossa: 2,0 - 0,1 mm
- sabbia fine: 0,1 - 0,05 mm
- limo grosso: 0,05 - 0,02 mm
- limo fine: 0,02 - 0,002 mm
- argilla: < 0,002 mm

Glossario

Concrezione: concentrazione localizzata di carbonati, o silice, oppure ossidi di ferro e manganese.

Cutans: pellicole di varia natura (argilla, sostanza organica, sesquiossidi) che rivestono le superfici degli aggregati, i granuli minerali e i pori. Esistono inoltre cutans dovuti a pressione e scivolamento di masse interne al suolo.

Delineazione: singola area caratterizzata da un dato contenuto pedologico; un'unità cartografica può essere costituita da più delineazioni.

Drenaggio: capacità e attitudine di un suolo di smaltire l'acqua dalla superficie, attraverso l'intero profilo, fino al sottosuolo.

Eluviazione: rimozione di materiale in soluzione o sospensione.

Epipedon: orizzonte di superficie, scurito dalla sostanza organica, talvolta eluviato.

Fase: suddivisione di una qualsiasi categoria tassonomica del suolo, è orientata all'uso del territorio e alla gestione. S'individuano fasi di pendenza, erosione, pietrosità, ecc.

Gley: orizzonte ricco in argilla compatta, di colore blu-grigiastro, stagionalmente saturo d'acqua, con conseguente riduzione chimica del ferro e condizioni di generale anaerobiosi.

Humus: frazione ben decomposta e relativamente stabile della sostanza organica presente nel suolo.

Idrogeno di scambio: idrogeno adsorbito dal complesso di scambio; si determina per differenza tra acidità di scambio e alluminio di scambio.

Idromorfia: saturazione idrica del suolo, permanente o temporanea, inducente condizioni di anaerobiosi, riduzioni chimiche, segregazione localizzata del ferro.

Illuviale: orizzonte nel quale si deposita materiale proveniente da altre parti del suolo, trasportato in sospensione o soluzione.

Illuviazione: processo di deposizione in un orizzonte di materiale (trasportato in sospensione o soluzione) proveniente da un'altra parte del suolo.

Inclusioni: suoli diversi da quelli che caratterizzano una determinata unità cartografica, e che occupano aree di limitata estensione all'interno della medesima.

Mesic: v. *Mesico (regime termico)*.

Mesico : regime termico del suolo che presenta una temperatura media annua, misurata a 50 cm di profondità, compresa fra 8 e 15 °C, e inoltre una differenza fra la media estiva e la media invernale superiore a 5 °C.

Mista (famiglia): classe di composizione mineralogica di un suolo che non presenta prevalenza di gruppi particolari.

Mixed: v. *Mista (famiglia)*.

Moder: tipo di humus nel quale la sostanza organica, non completamente decomposta, è incorporata solo parzialmente alla frazione minerale.

Glossario

Mull: tipo di humus nel quale la decomposizione della sostanza organica è spinta, e che presenta un'intima compenetrazione, favorita anche dall'attività biologica degli Anellidi del suolo, fra la componente minerale e quella organica.

O (orizzonte): orizzonte organico, formatosi in superficie, costituito di materiale organico fresco o parzialmente decomposto.

Ochrico: orizzonte superficiale (epipedon) povero in sostanza organica, con tonalità di colore chiare.

Organans: rivestimenti di sostanza organica presenti sulle superfici di discontinuità del suolo.

Orizzonte: strato di suolo approssimativamente parallelo alla superficie, con caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche definite e omogenee, determinato dall'azione dei processi pedogenetici.

Parentale (materiale): substrato minerale od organico, non consolidato e più o meno alterato, da cui si è sviluppato il suolo.

Pedon: porzione tridimensionale di suolo, di ampiezza sufficiente per studiare i caratteri di ogni suo orizzonte. In genere la superficie del pedon ha un'area compresa fra 1 e 10 m².

Reazione: grado di acidità o alcalinità di un suolo, espresso come valore di pH. Normalmente si determina in acqua; per i terreni desaturati si procede anche alla determinazione in KCl.

Scheletro: insieme degli elementi presenti nel suolo, con dimensioni diametriche superiori a 2 mm.

Screziature: macchie e ombreggiature di colore diverso incluse in una matrice di colore dominante.

Sequum: sequenza formata da un orizzonte eluviale e da un sottostante illuviale.

Sesquans: pellicole costituite da sesquiossidi, che rivestono le superfici di discontinuità del suolo.

Sezione di controllo: parte del profilo pedologico considerata per lo studio di caratteristiche e proprietà del suolo (regime di umidità, granulometria, mineralogia), utili a fini tassonomici.

Solum: parte del profilo di un suolo interessata dall'attività chimica e biologica delle radici delle piante; comprende gli orizzonti A e B.

Sostanza organica: complesso di sostanze di origine vegetale e animale, sovrapposto al suolo minerale o ad esso incorporato, che in seguito a processi di decomposizione e di riorganizzazione porta alla formazione dell'humus. Si ottiene, per convenzione, moltiplicando il contenuto di carbonio organico del suolo per 1,72.

Tasso di saturazione basica (TSB): rapporto percentuale fra la somma dei cationi Ca, Mg, Na, K e la CSC.

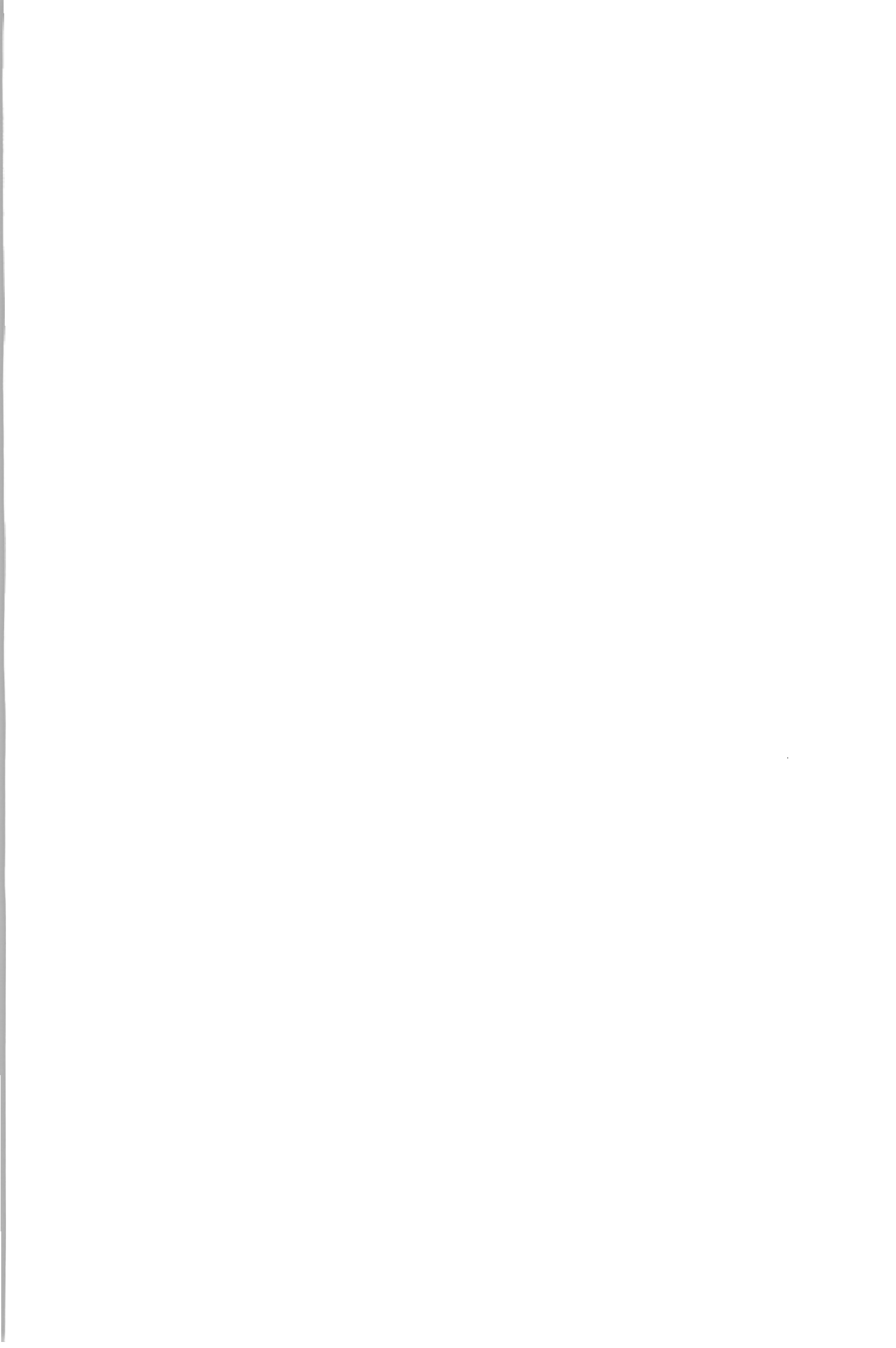
Tessitura: v. *Classe tessiturale*.

Udico: regime idrico del suolo caratterizzato da discreta disponibilità d'acqua. La sezione di controllo non rimane asciutta per 45 giorni consecutivi nei 4 mesi che seguono il solstizio estivo.

Umbrico: orizzonte di superficie scuro, con TSB inferiore al 50%.

Xerico: regime idrico del suolo caratterizzato da una certa carenza d'acqua. La sezione di controllo rimane asciutta per almeno 45 giorni consecutivi entro i primi 4 mesi che seguono il solstizio d'estate.

Bibliografia



AA.VV. (1983), *Aspetti idrobiologici e idrogeologici della Valle del Ticino nei confini della Provincia di Milano*, Provincia di Milano, Assessorato Ecologia.

AA.VV. (1988), *Acqua per l'agricoltura*, Unità Operativa Agricoltura, Provincia di Milano, Assessorato Agricoltura.

Aru, A., Giordano, A. & Sanesi, G. (1982), "Acquisizioni sulla valutazione della capacità e dell'attitudine d'uso dei suoli", in *Atti del Convegno Conclusivo - Progetto finalizzato Conservazione del Suolo*, Roma.

Bartorelli, U. (1967), *Tavole numeriche dell'assolazione annua*, Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, pp. 41.

Belloni, S. (1975), *Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici*, Sondrio, CNR, Fondazione per i problemi montani dell'arco alpino, pubblicazione n. 99, pp. 95.

Billaux, P. (1978), "Estimation du 'régime idrique' des sols au moyen des données climatiques. Le méthode graphique: son utilisation dans le cadre de la Taxonomie americaine des sols", *Cah. ORSTOM*, ser. Pedol., 16(3): 317-338.

Bonfanti, R., Comolli, R., D'Alessio, D. & Olivieri, M. (1989), *I suoli del Parco "Pineta di Appiano Gentile-Tradate" e aree limitrofe*, Milano, Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia, Progetto Carta Pedologica, pp. 358.

Borrini, E. & De Polo, M. (1985), *Il Canale Scolmatore delle piene a Nord-Ovest di Milano nel sistema drenante e irriguo della Provincia di Milano*, Provincia di Milano.

Burnham, C.P. & McRae, S.G. (1980), *Land Evaluation*, Clarendon Press, Oxford.

Casalicchio, G., et al. (1979), *Carta pedologica: fattori pedogenetici e associazioni di suoli in Emilia-Romagna*, ("Collana di orientamenti geomorfologici ed agronomico-forestali"), Bologna, Pitagora, pp. 144.

Comincini, M. (1987), *Storia del Ticino*, Abbiategrasso, Società Storica Abbatense.

Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino (s.d.), *Piano settore boschi*, Magenta.

Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino & Istituto di Botanica dell'Università degli Studi di Pavia (s.d.), *Piano di settore "boschi", Carta degli azzonamenti*, Magenta.

Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino (1986), *Piano di Settore per il governo delle aree interessate dalla evoluzione del fiume Ticino. Relazione e cartografia*, Magenta.

Bibliografia

- Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino (1987), *Il problema dei rifiuti abbandonati, le discariche abusive e la pulizia del territorio. Relazione interna*, Magenta.
- CPCS (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols) (1967), *Classification des sols*, s.l., pp. 96.
- CREL & Centro Studi PIM (1988), *Piano Provinciale delle Cave - L.R. 18/82. Relazioni e cartografia*, Provincia di Milano.
- De Philippis, A. (1937), "Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana", *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 44: 1-157.
- Doorembos, J., & Pruitt, W.O. (1976), *Les besoins en eau des cultures*, ("Bulletin d'irrigation et de drainage", n. 24), Rome, FAO, (2a ed. 1981), pp. XVI-198.
- 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.
- FAO (1976), *A framework for Land Evaluation*, ("FAO Soils Bulletin", n. 32), Roma, FAO.
- FAO-Unesco (1988), *Soil map of the world. Revised Legend*, Rome, FAO, pp. 119.
- Giacobbe, A. (1949), "Le basi concrete per una valutazione ecologica della vegetazione italiana", *Archivio Botanico*, 23-25.
- Giacomini, V. & Fenaroli, L. (1958), *La flora*, "Conosci l'Italia", vol. 2, Milano, Touring Club Italiano.
- 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, pp. 75.
- Hufty, A. (1979), *Introduction à la climatologie*, s.l., Presses Universitaires de France (tr. it. 1980, *La climatologia*, Roma, Newton Compton, pp. 235).
- ISTAT (1972), *Il censimento generale dell'agricoltura, 25 ottobre 1970*, vol. II, Caratteristiche strutturali delle aziende (dati provinciali e comunali), provincia di Milano, Roma.
- ISTAT (1984), *XII Censimento generale della popolazione, 25 ottobre 1981*, vol II, dati sulle caratteristiche strutturali della popolazione e delle abitazioni, provincia di Milano, Roma.
- ISTAT (1985), *III Censimento generale dell'agricoltura, 21 ottobre 1982*, vol II, caratteristiche strutturali delle aziende agricole, provincia di Milano, Roma.
- ISTAT (annate varie), *Annuario di statistiche climatologiche*.
- Klingebliel, A.A. & Montgomery, H.P. (1961), *Land Capability Classification*, Agriculture Handbook, n. 210, USDA.
- MAF (Ministero Agricoltura e Foreste) (1983), *Proposta metodologica di classificazione attitudinale del territorio*, supplem. vol. XIV Annali, Firenze, Ist. Sper. Difesa Suolo, pp. 55.
- Mancini, F. & Ronchetti, G. (1968), *Breve illustrazione della carta della potenzialità dei suoli italiani*, Firenze, Tipografia Coppini.

Bibliografia

- Marchetti, R. & De Paolis, A. (1983), "La qualità delle acque del fiume Ticino in regime di magra", Suppl. *Parco Ticino Notizie*, 17-18.
- Mori, A. (1957), "Il clima", in AA.VV., *L'Italia fisica*, ("Conosci l'Italia", vol. I), Milano, Touring Club Italiano, pp. 21-63.
- Negri, G. (1905), "La vegetazione della collina di Torino", *Atti Accad. Reale delle Scienze di Torino*, pp. 13 (estr.).
- Ottone, C., & Rossetti, R. (1980), "Condizioni termo-pluviometriche della Lombardia", *Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia*, 29: 27-48.
- Provincia di Milano (1980), *Aspetti idrogeologici*, Carta delle isopiezometriche del mese di novembre 1979, scala 1:50.000.
- Sanchez, P.A., Couto, W. & Buol, S.W. (1982), "The Fertility Capability Soil Classification System: interpretation, applicability and modification", *Geoderma*, 27: 283-309.
- Sanesi, G. (1977), *Guida alla descrizione del suolo*, Firenze, CNR, pp. 157.
- 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"*, Palermo, 12-15 ottobre 1982, pp. 39-49.
- Sartori, F. (1980), "Les forêts alluviales de la basse vallée du Tessin (Italie du Nord)", *Colloques phytosociologiques*, IX, Les forêts alluviales, Strasbourg.
- Servizio Geologico d'Italia (1963-66), *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100000*, Fogli Novara e Milano, Ministero Industria, Commercio e Artigianato.
- Servizio Idrografico (1966), *Distribuzione della temperatura dell'aria in Italia nel trentennio 1926-1955*, fascicolo I, Italia Settentrionale, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato.
- SISS (Società Italiana di Scienza del Suolo) (1985), *Metodi normalizzati di analisi del suolo*, Bologna, Edagricole, pp. 100.
- Soil Survey Staff (1975), *Soil Taxonomy*, (Agriculture Handbook, n. 436), Washington, USDA.
- Soil Survey Staff (1985), *Soil Survey Manual*, (Agriculture Handbook, n. 430), Washington, USDA.
- Soil Survey Staff (1987), *Keys to Soil Taxonomy*, SMSS Technical Monograph, n. 6, 3^a ed., Ithaca, New York, pp. 280.
- Susmel, L. (1980), *Normalizzazione delle foreste alpine*, Trento, Liviana.
- TEI Srl (1982), *Consorzio lombardo della Valle del Ticino - Rilevamenti climatologici - Relazione generale*, s.l., s.e., pp. 115.
- Tomaselli, R. (1976), "La vegetazione del Parco Regionale del Ticino", *Atti del convegno "Il Parco Lombardo della Valle del Ticino"*, Vigevano, 5/6/1976, Rotary International - Gruppo Ticino.
- Tomaselli, R., Balduzzi, A. & Filipello, S. (1973), *Carta bioclimatica e della vegetazione forestale attuale e potenziale d'Italia*, Collana Verde, n. 33, Roma, Ministero Agricoltura e Foreste.

Bibliografia

Tombesi, L. (1982), "Elementi di agroclimatologia e valutazione della produttività ambientale", in AA.VV., *Caratteristiche pedoagronomiche e climatologia*, Roma, Ist. Sper. Nutrizione Pianta, pp. 117-181.

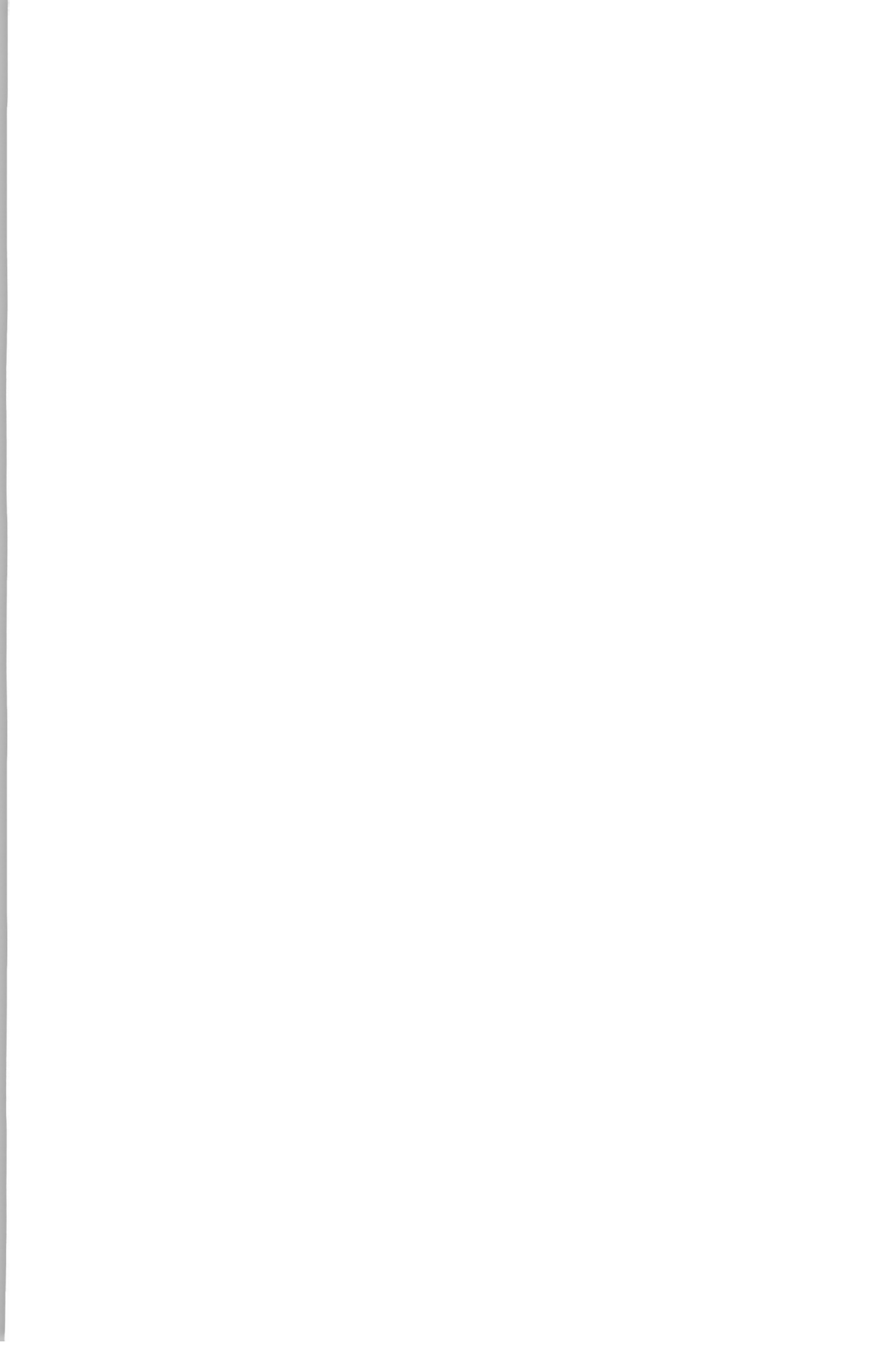
Tombesi, L., et al. (1985), "Climatologia e valutazione della produttività", in AA.VV., *Produttività potenziale e classificazione dei terreni. Nota 1 - Valle del Fiume Sacco*, supplemento Annali, Roma, Ist. Sper. Nutrizione Pianta, pp. 1-165.

USDA (1966), *Guide for placing soils in Land Capability Classes in California*.

Wischmeier, W.H. & Smith, D.D. (1978), *Predicting Rainfall Erosion Losses*, Agriculture Handbook, n. 537, USDA.

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, pp. 51-75.

**Didascalie delle fotografie
nelle tavole a colori**



- Tavola 1 Suoli del Livello fondamentale della Pianura (LfP)
- 1 Località Cascinazza di Robecco sul Naviglio: colture del Livello fondamentale della Pianura e depressione di paleovalle.
 - 2 Suolo profondo della paleovalle della Cascinazza: *Typic Haplohumult A6d4 P2 CSN*.
 - 3 Suolo tipico del LfP presso Cascina Campo di Cassinetta di Lugagnano: *Ultic Hapludalf A6e4 P4 CPE*, con scheletro abbondante a partire da 45 cm di profondità.
- Tavola 2 Suoli del Livello fondamentale della Pianura
- 4 Cascina Santa Maria Rosa a sud-est di Magenta: orizzonte a tessitura fine, screziato ("creva") su orizzonte pietroso (*Aquollic Hapludalf A6d3 P7 ROS*).
 - 5 Cascina Mendosio di Abbiategrasso: orizzonti limosi in suolo di risaia (*Glossic Hapludalf A6e4 P1*).
 - 6 Risaie in competizione con l'espansione dell'abitato di Abbiategrasso.
- Tavola 3 Suoli e ambienti del Livello fondamentale della Pianura
- 7 Suolo pietroso dell'area occidentale di Magenta, presso la Cascina Peroni: *Ultic Haploxeralf A6d3 P6 PER*.
 - 8 Suolo a granulometria franco-grossolana in zona di fontanili attivi a SSE di Magenta: *Ultic Haploxeralf A6e3 P2 FNL*.
 - 9 Aree cavate, con parziale recupero ad uso agricolo, presso l'orlo del terrazzo di Abbiategrasso.
- Tavola 4 Aree di transizione
- 10 Cascina Vismara, a sud di Abbiategrasso, sul terrazzo omonimo: terreno abbastanza profondo, con orizzonte B arrossato (*Umbric Dystrachrept A6e4 P2 VIS*).
 - 11 Terrazzo di Abbiategrasso: suolo a profilo A-C, scheletrico, presso la Cascina Besuschio (*Entic Xerumbrept A6d4 P1*).
 - 12 Superficie terrazzata della Cascina Morosina: suolo sottile, in zona di possibile disturbo antropico (*Entic Xerumbrept A6e5 P1*).
 - 13 Cascina Fontana, ad ovest di Abbiategrasso, in zona di paleovalle: ricopertura antropica su orizzonti a forte idromorfia (*Mollic Haplaquent A6d4 P5 FTA*).
- Tavola 5 Paesaggi delle aree umide
- 14 Vegetazione igrofila per emergenza freatica in area di deposito colluviale al piede di scarpata di terrazzo (Carpenzago).
 - 15 Terreni scuri, organici e umidi in zona leggermente depressa di paleovalveo.

Tavola 6

Suoli delle aree umide o con falda subsuperficiale

- 16 Suolo con orizzonte torboso sopra substrato sabbioso-ghiaioso di paleoalveo: Cascina Salazzara di Magenta (*Typic Humaquept* A6d3 P3 SAZ).
- 17 Copertura e modellamento superficiale su suolo organico con falda poco profonda: zona Spianata del Portico (*Cumulic Haplaquoll* A6d4 P13 SPI).
- 18 Effetto del rimodellamento superficiale su suolo a gley: Cascina Pietrasanta di Magenta (*Aquic Xerorthent* A6d3 P4 PTR).
- 19 Suolo a profilo A-C, con orizzonte a gley di 60 cm, in area prossima a corso d'acqua: Roggia Pratograsso di Abbiategrasso (*Aquic Udorthent*, A6d4 P6 PRA).

Tavola 7

Settore vallivo

- 20 Paesaggio agrario presso la Cascina Prinetti, a ovest di Carpenzago.
- 21 Cascina Prinetti: *Ultic Haploxeroll* A6d3 P5 PRI; evidente discontinuità litologica a 1 m di profondità.
- 22 Scarpatata di terrazzo minore in area prossima al corso del Ticino: Cascina Paziienza di Abbiategrasso.

Tavola 8

Settore vallivo, aree attive

- 23 Suolo a substrato sabbioso presso la Cascina Paziienza di Abbiategrasso: *Entic Xerumbrept* A6e4 P5 PAZ.
- 24 Suolo sottile a ricopertura sabbiosa recente di origine alluvionale: Villa Scotti, nel territorio di Abbiategrasso (*Dystric Fluventic Xerochrept* A6d4 P7 VIO).
- 25 Suolo poco evoluto su materiali sabbioso-ciottolosi in aree attive del Ticino, in zona Canale Delizia: *Dystric Xerorthent* A6d3 P10 DEL.
- 26 Ambiente xerico di boscaglia presso il corso del Ticino, con suoli molto poveri e pietrosi.

①



②



③



4



5



6



①



⑧



⑨



10



11



12



13





14



15

16



17



18



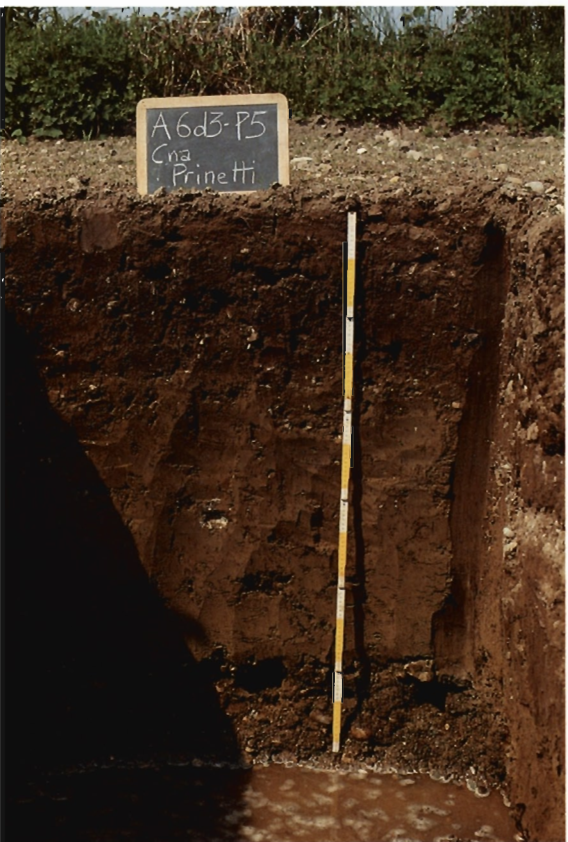
19



20



21



22



23



24



25



26



Finito di stampare
nel mese di Dicembre 1991
da
Arti Grafiche CHIRIBELLA
BOZZOLO (MN)

“RAPPORTI DEI RILEVAMENTI PEDOLOGICI” - Pubbl. quadrimestrale
Registrata presso il Tribunale di Milano al n. 839 del 14.12.91
Direttore Responsabile: Ervinio Sturani

