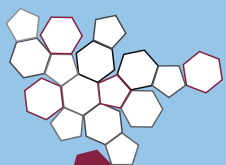




Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



REGIONE DEL VENETO



Carta dei suoli della provincia di Rovigo



Carta dei suoli

della provincia di Rovigo



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Direttore Generale

Nicola Dell'Acqua

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche

Paolo Giandon

Responsabile del progetto: *Paolo Giandon¹*

Coordinamento del rilevamento: *Francesca Ragazzi¹*

Rilevamento pedologico ed elaborazione della carta dei suoli: *Francesca Ragazzi¹, Francesca Pocaterra¹, Paola Zamarchi¹*

Collaborazioni al rilevamento (2004-2016): *Marco Bertaggia¹, Roberta Cappellin¹, Silvia Dalla Costa³, Andrea Dalla Rosa¹, Giulia Manni¹, Silvia Obber¹, Sabrina Piccolo¹, Luca Rigato¹, Roberto Secco¹*

Elaborazione carte derivate: *Francesca Ragazzi¹, Francesca Pocaterra¹, Andrea Dalla Rosa¹, Adriano Garlato¹, Silvia Obber¹, Ialina Vinci¹*

Impostazione metodologica e progettazione banca dati: *Ialina Vinci¹*

Redazione cartografica: *Francesca Pocaterra¹*

Analisi di laboratorio: *ARPAV Servizio Laboratori di Treviso*

Testi di: *Francesca Ragazzi¹, Francesca Pocaterra¹*

Contributi specifici:

- *Paolo Giandon¹* (Importanza del suolo)
- *Silvia Piovan² e Paolo Mozzi²* (Geologia e geomorfologia)
- *Federico Correale⁴* (Vegetazione naturale)
- *Adriano Garlato¹* (I servizi ecosistemici forniti dal suolo)

Stampa: La Grafica Faggian - Campodarsego (PD)

¹ ARPAV – Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche

² Dipartimento di Geoscienze - Università di Padova

³ libero professionista

⁴ Veneto Agricoltura

La conoscenza del territorio è un elemento necessario per pianificare lo sviluppo, gestire le emergenze, proteggere gli ecosistemi e l'ambiente.

Il suolo è un elemento chiave che determina caratteristiche importanti del territorio: il rischio di frane, di alluvioni e di carenza idrica possono essere attenuati e meglio gestiti conoscendo la composizione e le modificazioni che esso ha subito.

Il suolo è anche una risorsa non rinnovabile e di primaria importanza per tutte le attività produttive, non solo agricole e forestali, ma anche per la qualità della vita degli esseri viventi e della natura tutta, visti i numerosi servizi ecosistemici che garantisce, basti pensare alla produzione di alimenti, di energia, filtrazione delle acque, riserva di biodiversità, contrasto ai cambiamenti climatici.

Per tale ragione è importante approfondire e dettagliare il quadro conoscitivo dei suoli della nostra Regione.

Anche grazie ad ARPAV, alla quale la legge regionale istitutiva ha affidato il compito di approfondire la conoscenza dei suoli, la Regione può potenziare il presidio del territorio avendo informazioni sempre più precise e dettagliate, utili anche a migliorare la protezione dei suoli.

Amministratori, tecnici e professionisti, ma anche i cittadini tutti, da questo lavoro potranno trarre importanti nuovi elementi di conoscenza per svolgere meglio il proprio lavoro e dare risposte sempre più orientate alle esigenze della società.

Gianpaolo Bottacin
Assessore all'Ambiente e Protezione Civile
Regione Veneto

Il suolo svolge funzioni ambientali ed ecosistemiche fondamentali ed è una risorsa non rinnovabile pertanto è nostro compito proteggerlo e conservarlo per le future generazioni.

Come ricordato dalla Strategia Tematica Europea sul Suolo, il suolo ha un ruolo fondamentale nel sostentamento dei cicli biologici, nella protezione delle acque, nella conservazione della biodiversità, nella produzione di alimenti, biomassa e materie prime.

La Regione del Veneto ha affidato ad ARPAV il compito di approfondire la conoscenza della qualità dei suoli della nostra regione. Ciò si realizza attraverso la cartografia dei suoli e l'applicazione di metodi di indagine rigorosi e sistematici per la gestione integrata delle numerose informazioni.

Dal 2005, anno di pubblicazione della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000, ARPAV ha prodotto le cartografie provinciali (1:50.000) di Treviso, Venezia e Padova. Oggi, con la pubblicazione della Carta dei suoli della provincia di Rovigo si aggiunge un ulteriore tassello alla costruzione di una cartografia omogenea per tutto il territorio di pianura e collina del Veneto.

Con la pubblicazione in parallelo della Carta dei suoli della provincia di Vicenza e la successiva già programmata estensione al territorio di pianura e collina della provincia di Verona, si disporrà di un quadro conoscitivo regionale omogeneo in grado di fornire utili indicazioni per una più razionale pianificazione dell'utilizzo del territorio così come previsto dalla Legge regionale sul contenimento del consumo di suolo.

Tale quadro conoscitivo, seppure non ancora completo, è stato finora molto utile al monitoraggio del suolo svolto da ARPAV, ad esempio per l'indagine sui valori di fondo dei metalli pesanti come per lo studio sulla presenza di microinquinanti organici.

Consapevoli che la qualità ambientale del suolo vada oltre i confini geografici, ARPAV condivide le conoscenze acquisite con il Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale, per promuovere a livello nazionale la tutela di tale preziosa risorsa.

Nicola Dell'Acqua
Direttore Generale ARPAV

SOMMARIO

CAPITOLO 1 - IMPORTANZA DEL SUOLO	1
Iniziative internazionali per la protezione del suolo	
Cartografia e protezione del suolo nella normativa	
La cartografia: conoscere i suoli per proteggerli	
Lo studio dei suoli nella provincia di Rovigo	
Problematiche ambientali nella gestione del suolo	
CAPITOLO 2 - METODOLOGIA DELL'INDAGINE	9
Studio preliminare	
Rilevamento di campagna	
Analisi di laboratorio	
Elaborazione dati e stesura della cartografia	
Archiviazione nella banca dati dei suoli	
Archivio delle osservazioni	
Archivio delle unità tipologiche di suolo	
Archivio delle delineazioni e delle unità cartografiche	
Armonizzazione e correlazione	
CAPITOLO 3 - CARATTERI DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO	17
Geologia e geomorfologia	
Clima	
Uso del suolo	
Vegetazione naturale	
Consumo di suolo	
CAPITOLO 4 - I SUOLI	31
Formazione dei suoli	
Suoli e paesaggio	
Suoli della pianura dell'Adige	
Suoli della pianura del Po	
Suoli della pianura costiera e lagunare	
CAPITOLO 5 - LA CARTA DEI SUOLI	39
Struttura della carta dei suoli	
Legenda	
Legenda della carta dei suoli	45
A Pianura alluvionale del fiume Adige	61
O Pianura alluvionale del fiume Po	79
D Pianura costiera e lagunare	103
CAPITOLO 6 - CATALOGO DEI SUOLI	119
CAPITOLO 7 - FUNZIONI, QUALITÀ E SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO	149
I Servizi Ecosistemici forniti dal suolo	
Servizi ecosistemici e valore economico del suolo	
Indicatori	
Capacità d'uso dei suoli	
Permeabilità dei suoli	
Gruppo idrologico dei suoli	
Riserva idrica dei suoli	
Salinità dei suoli	
Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda	
Attitudine dei suoli alle colture energetiche	
Carbonio organico dei suoli	
BIBLIOGRAFIA	173
APPENDICI	179
<i>Glossario</i>	
<i>Esempio di Unità Tipologica di Suolo</i>	
<i>Schema cronostratigrafico del tardo Pleistocene e dell'Olocene</i>	

Capitolo 1

IMPORTANZA DEL SUOLO

Il suolo, risorsa limitata e non rinnovabile, è bene comune di fondamentale importanza per la qualità della vita delle generazioni attuali e future, per la salvaguardia della salute, per l'equilibrio ambientale e per la tutela degli ecosistemi naturali, nonché per la produzione agricola finalizzata non solo all'alimentazione ma anche ad una insostituibile funzione di salvaguardia del territorio.

Legge regionale 6 giugno 2017, art. 1 comma 1

Il suolo è una risorsa naturale fondamentale che svolge un gran numero di funzioni necessarie per la vita e condiziona più o meno direttamente tutti gli organismi viventi. Va conservato con la massima cura perché è in stretta connessione con l'ambiente in cui noi stessi viviamo ed una sua qualsiasi alterazione si ripercuote non solo sulla sua capacità produttiva, ma anche sulla qualità dell'acqua che beviamo e dei prodotti agricoli di cui ci nutriamo.

È composto da particelle minerali, sostanza organica, acqua, aria ed organismi viventi. È una coltre molto sottile che si interrompe alle quote più elevate dove c'è roccia nuda, o quando incontra fiumi, laghi, mari e oceani. Esso è quindi una risorsa limitata, perché rappresenta uno strato sottile e poco esteso sulla superficie della Terra.

Il suolo rappresenta il supporto di tutta l'attività degli esseri viventi all'interno degli ecosistemi terrestri. Attraverso di esso avvengono scambi di energia e materia tra la litosfera (sottosuolo) e gli altri comparti ambientali regolati mediante emissione o ritenzione di flussi e sostanze.



Fig. 1.1: Il suolo può essere considerato la "pelle delle terra" ed è il luogo in cui avvengono gli scambi di energia e materia tra la litosfera (sottosuolo) e gli altri comparti ambientali.

L'energia e la materia in esso contenute vengono trasformate, tramite un laboratorio biologico estremamente differenziato e non ancora completamente conosciuto, costituito da una grande varietà di organismi, in forme utili a sostenere la vita.

Il suolo è pertanto un corpo vivente in continuo divenire, composto da sostanze inorganiche, organiche, aria ed acqua, in cui si svolgono i cicli biogeochimici necessari per il mantenimento degli esseri viventi sulla superficie del pianeta.

Insieme ad aria ed acqua, il suolo è un elemento essenziale per l'esistenza delle specie viventi presenti sul pianeta. Nonostante ciò, al di fuori di chi se ne occupa direttamente come gli agricoltori, è generalmente considerato un semplice supporto per la produzione agricola. In realtà esplica una serie di funzioni chiave che lo rendono indispensabile per il mantenimento degli equi-

libri ambientali; in particolare ha un ruolo prioritario nella protezione delle acque sotterranee, nel determinare la quantità di CO₂ atmosferica, nella prevenzione degli eventi alluvionali e franosi, nel mantenimento della biodiversità, nei cicli degli elementi nutritivi.

La complessità e i delicati equilibri che lo contraddistinguono rendono il suolo una risorsa non rinnovabile e, in determinate situazioni, fragile.

Esso ha proprietà fisiche, chimiche e biologiche che derivano dall'interazione tra i vari costituenti, che variano da suolo a suolo e tra gli orizzonti all'interno di uno stesso suolo. Tali proprietà consentono al suolo di svolgere innumerevoli funzioni, rappresenta la base produttiva per l'alimentazione umana e animale, per il legname e altri materiali utili all'uomo oltre che supporto fisico per la costruzione di infrastrutture, impianti industriali e insediamenti umani.

Il suolo riveste un ruolo importante come elemento del paesaggio che ci circonda e fa parte del nostro patrimonio storico e culturale. Ha funzione di mantenimento dell'assetto territoriale in quanto fattore determinante per la stabilità dei versanti e per la circolazione idrica superficiale e sotterranea. È riserva anche di materie prime come argilla, ghiaia, sabbia, torba e minerali e viene utilizzato per la discarica dei rifiuti.

Il suolo, infine, ha un'importante funzione naturalistica, sia in quanto è habitat di un'ampia varietà di specie animali e vegetali, che contribuiscono in modo rilevante alla biodiversità del nostro pianeta, sia perché è in esso che si completano i cicli dell'acqua e di molti altri elementi naturali.

Il suolo ha un ruolo molto importante anche in relazione al cambiamento climatico che si sta verificando negli ultimi anni e che interessa tutto il nostro pianeta. I terreni ospitano la più grande riserva di carbonio terrestre e svolgono un ruolo cruciale nel bilancio globale del carbonio regolando le dinamiche dei processi biogeochimici e lo scambio di gas serra con l'atmosfera.

Le scorte di carbonio organico del suolo ammontano a 1.500 ± 230 GtC nel primo metro di terreno, quasi il doppio rispetto al carbonio atmosferico (828 GtC come CO₂). Dopo la combustione di combustibili fossili, le variazioni di uso del suolo sono la più grande fonte antropogenica di carbonio rilasciato in atmosfera e in agricoltura i suoli hanno rappresentato negli anni più recenti una fonte di rilascio netto di gas serra.

Delle 8 giga tonnellate di carbonio emesse dall'uomo nell'atmosfera ogni anno sotto forma di anidride carbonica (CO₂), circa 2 vengono catturate dalle piante tramite il processo di fotosintesi. Il carbonio così "fissato" diventa parte integrante degli organismi viventi e si accumula nel suolo sotto forma di sostanza organica attraverso i loro resti. Il suolo dunque "sequestra" ed immagazzina buona parte della CO₂ che viene prodotta ed emessa nell'aria dalle attività umane e che rappresenta uno dei principali gas serra, il cui aumento di concentrazione nell'atmosfera è responsabile del surriscaldamento globale.



Fig. 1.2: Paesaggio polesano.

INIZIATIVE INTERNAZIONALI PER LA PROTEZIONE DEL SUOLO

A livello internazionale l'attenzione alla necessità di proteggere il suolo è cresciuta all'aumentare della crescita demografica e dell'impegno a garantire a tutti i cittadini del mondo una adeguata alimentazione, per la quale il suolo è il supporto primario.

Secondo un recente documento della FAO (2017), in presenza di cambiamenti climatici, di intensi fenomeni di degrado del suolo e di perdita di biodiversità, i suoli sono diventati una delle risorse più vulnerabili nel mondo. Nonostante l'enorme progresso scientifico, la protezione e il monitoraggio del suolo a livello nazionale e globale devono ancora affrontare sfide complesse che al momento non consentono di definire un efficace progetto di sviluppo sostenibile del territorio. La consapevolezza che il degrado del suolo rappresenta un problema ambientale di rilevanza globale, con immediate conseguenze sul piano economico e sociale, ed il riconoscimento dell'importanza della sua protezione hanno portato all'attivazione nel tempo di diverse iniziative internazionali. Sia a livello mondiale che europeo, si è venuta gradualmente sviluppando la consapevolezza che il suolo è una risorsa naturale e che va conservata e consegnata alle future generazioni in buone condizioni; non può esservi infatti protezione dell'ambiente né sviluppo sostenibile che prescindano dalla tutela del suolo.

La Carta del suolo del Consiglio d'Europa (1972) sottolinea per prima, tramite dodici principi, l'importanza di questa risorsa essenziale alla vita ed invita tutti i paesi a promuovere una politica di conservazione del

suolo, rivolgendosi in particolare agli amministratori, tecnici e politici.

Nel 1982, la "World Soil Charter" (FAO) e la "World Soil Policy" (UNEP) hanno promosso la cooperazione internazionale per un uso più sostenibile del suolo. Successivamente, al vertice sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992, i paesi partecipanti hanno adottato una serie di dichiarazioni importanti per la protezione del suolo. La convenzione delle Nazioni Unite del 1994 contro la desertificazione ha individuato tra gli obiettivi prioritari la prevenzione e la riduzione del degrado del suolo, il recupero del suolo parzialmente degradato e il ripristino di quello già parzialmente desertificato.

L'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha dapprima dichiarato il 5 dicembre Giornata Mondiale del Suolo e successivamente ha proclamato il 2015 Anno Internazionale del Suolo. Nel 2013 è stata costituita, sotto l'egida delle Nazioni Unite, la Global Soil Partnership (GSP) che ha istituito il Panel Tecnico Intergovernativo sui Suoli (ITPS), con il compito di fornire supporto tecnico scientifico sui problemi relativi al suolo a livello mondiale.

Il Panel Tecnico Intergovernativo sui Suoli ha indicato quattro priorità per il mantenimento della qualità dei suoli a livello globale:

- gestione sostenibile dei suoli che sono utilizzati per la produzione alimentare;
- conservazione o aumento della quantità di sostanza organica stoccata nei suoli;
- bilanciamento degli apporti di nutrienti (riduzione dove sono eccessivi, incremento dove sono insufficienti);

- attivazione di sistemi di monitoraggio dello stato dei suoli.

A livello europeo negli anni 2000 è stata dedicata una crescente attenzione al suolo, che ha portato all'approvazione della Strategia Tematica Europea sul Suolo (Comunicazione della Commissione Europea n. 231/2006), che ha come elemento portante una proposta di Direttiva per la protezione del suolo (Comunicazione della Commissione Europea n. 232/2006); essa riconosce la funzione ambientale dei suoli, il loro forte collegamento con le altre matrici ambientali e la necessità, a causa della loro estrema variabilità spaziale, di attivare politiche di protezione con una forte componente locale. Politiche che devono contrastare le otto principali minacce che rischiano di compromettere irrimediabilmente le funzioni del suolo: erosione, contaminazione locale e diffusa, impermeabilizzazione, compattazione, perdita di sostanza organica, diminuzione della biodiversità, frane ed alluvioni, salinizzazione e, infine, desertificazione, intesa come ultima forma di degrado. Purtroppo, dopo essere stata approvata dal Parlamento Europeo, la proposta di direttiva non ha avuto la maggioranza qualificata del Consiglio Europeo e pertanto, dopo otto anni di tentativi delle varie presidenze di turno di trovare un accordo tra gli Stati Membri, è stata definitivamente accantonata.

CARTOGRAFIA E PROTEZIONE DEL SUOLO NELLA NORMATIVA

Negli anni '90 la regione, con alcune deliberazioni (DGRV n. 3733/92 e n. 615/96) aveva delegato alle Province competenze specifiche per la redazione della cartografia di attitudine allo spargimento di liquami, approvando una specifica metodologia che prevedeva la realizzazione e l'integrazione di diverse cartografie, tra le quali la Carta dei suoli.

Il D. Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (art. 92), prevede l'obbligo per le Regioni di individuare le zone vulnerabili da nitrati di origine zootecnica, utilizzando criteri simili a quelli già a suo tempo stabiliti dalla Regione del Veneto. In sostanza, ad una prima individuazione delle zone vulnerabili basata principalmente su criteri di rischio idrogeologico, dovrebbe seguire una seconda individuazione di maggior dettaglio in cui si tiene in maggior considerazione la capacità di attenuazione del suolo nei confronti dei

fenomeni di inquinamento.

Analoga metodologia è prevista per l'individuazione delle zone vulnerabili ai prodotti fitosanitari (art. 93 del D. Lgs. 152/06).

La L.R. 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio", tra i principi generali, prevede l'obbligo di non utilizzare nuove risorse territoriali quando esistano alternative alla riorganizzazione e riqualificazione del tessuto insediativo esistente. Il principio è stato recentemente ribadito dall'articolo 1 della legge regionale 14/2017 relativa al contenimento del consumo di suolo. Il quadro conoscitivo degli aspetti ambientali predisposto dalla Regione in applicazione a tale normativa, comprende anche elementi relativi alla matrice suolo e in particolare: la carta dei suoli, la capacità d'uso dei suoli, il rischio di erosione, il contenuto di sostanza organica, la capacità protettiva e il fondo naturale dei metalli pesanti presenti nel suolo, tutti derivati dalle informazioni contenute nella carta dei suoli.

Nell'ambito della regolamentazione degli obblighi di condizionalità ambientale previsti dalla Politica Agricola Comunitaria hanno trovato applicazione alcuni elementi conoscitivi derivati dalla cartografia dei suoli e ritenuti necessari per la prevenzione dei fenomeni di degradazione del suolo. Uno di questi riguarda l'erosione: le aziende agricole che si trovano in aree con più elevato rischio, definito dalla specifica cartografia derivata, hanno l'obbligo di utilizzare delle tecniche agronomiche in grado di prevenire i fenomeni erosivi. In modo analogo tra le misure agro-ambientali è previsto un contributo per le aziende agricole che apportano sostanza organica in aree con contenuto nei suoli inferiore al 2%, secondo quanto risulta dalla cartografia predisposta da ARPAV.



Fig. 1.3: Suolo arato della pianura polesana.

LA CARTOGRAFIA: CONOSCERE I SUOLI PER PROTEGGERLI

La conoscenza dei suoli tramite sistemi che consentano il periodico aggiornamento delle informazioni è necessaria per l'efficace gestione di una risorsa non rinnovabile, soprattutto ora che il consumo del suolo a fini residenziali, industriali, commerciali e infrastrutturali aumenta.

È per questo che la Regione Veneto, con la legge regionale n. 32/96, ha affidato tale compito all'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV).

ARPAV ha scelto come metodo per gestire l'informazione sui suoli quello della cartografia pedologica, allo scopo di strutturare le informazioni territoriali in modo che possano essere utilizzate per le valutazioni di impatto ambientale di determinate scelte o azioni. Il recente Rapporto sullo stato dei suoli nel mondo (FAO, 2015) ha sottolineato che le valutazioni sullo stato dei suoli a livello locale sono spesso basate su studi degli anni '90 sulla base di informazioni raccolte negli anni '80 o precedenti; ciò non consente di avere un quadro aggiornato dello stato di salute dei suoli e quindi c'è la necessità di migliorare i sistemi di conoscenza e monitoraggio per verificare se gli obiettivi che vengono fissati per la protezione del suolo possono essere raggiunti.

La disponibilità di una cartografia dei suoli aggiornata ha molteplici utilità tra le quali, oltre ai tradizionali aspetti legati alla produzione, vi sono applicazioni per fornire strumenti per la gestione sostenibile del territorio, in particolare tramite la predisposizione di indicatori che misurano gli impatti delle politiche regionali, agricole, ambientali, urbanistiche e dei trasporti, sulle qualità del suolo.

Un esempio particolarmente significativo dal punto di vista ambientale è il volume "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto" (ARPAV, 2011), recentemente aggiornato nel 2016, nel quale sono definiti i valori di fondo naturale dei metalli pesanti nei suoli per ciascuna area omogenea dal punto di vista della composizione dei materiali geologici da cui i suoli si sono originati.

Anche in questo lavoro, nell'ultimo capitolo del volume, sono presentate alcune delle possibili applicazioni della carta dei suoli, con esempi di valutazione dell'entità di alcune minacce di degradazione dei suoli nel territorio provinciale.

La cartografia dei suoli è uno degli elementi conoscitivi di base che devono essere utilizzati nella definizione dei vincoli e delle potenzialità del territorio nell'ambito della predisposizione dei Piani di Assetto del Territorio dei Piani Regolatori Comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali; le varie cartografie derivate possono essere utilizzate per rappresentare i servizi ecosistemici forniti dal suolo ed i conseguenti impatti derivanti dall'eliminazione di tali servizi per effetto dell'eliminazione ed impermeabilizzazione del suolo.

LO STUDIO DEI SUOLI NELLA PROVINCIA DI ROVIGO

La realizzazione della carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000, nell'ambito dell'esecuzione della carta dei suoli d'Italia (2000-2004), è stata l'iniziativa che ha dato sicuramente il maggiore impulso alle attività di rilevamento e cartografia pedologica nel Veneto; il progetto, finanziato da parte del Ministero per le Risorse Agricole per tramite della Regione Veneto, ha consentito anche di formare un gruppo di tecnici per condurre direttamente le attività di realizzazione della carta. La cartografia è stata pubblicata nel 2005 e, con modalità di costante aggiornamento, costituisce il quadro di riferimento regionale al cui interno si inseriscono tutti i successivi approfondimenti a maggiore dettaglio (ARPAV, 2005).

La prima attività di rilevamento pedologico nel territorio provinciale è stata realizzata negli anni 1994-1995 nell'ambito di un progetto europeo dal Centro Quadrifoglio di Rovigo, struttura di assistenza tecnica della Coldiretti. L'attività è stata svolta da parte di una ditta specializzata, con la supervisione dell'Università di Bologna e ha prodotto una Carta dei suoli di 27 comuni della Provincia di Rovigo in scala 1:100.000 (Cassi *et al.*, 1995).

I risultati di queste attività di rilevamento dei suoli sono state acquisite per essere poi utilizzate nel presente studio. In particolare è stata progettata e realizzata la banca dati dei suoli del Veneto nella quale le numerose osservazioni rilevate in campo (trivellate, profili pedologici, analisi dei suoli) sono state informatizzate e georeferenziate.

Nell'ambito dell'attività prioritaria di completamento della cartografia dei suoli di pianura e collina alla scala 1:50.000, l'Osservatorio Regionale Suoli dell'ARPAV ha condotto la realizzazione e pubblicazione delle carte di suoli delle provincie di Treviso (ARPAV, 2008), di Venezia (Ragazzi & Zamarchi, 2008) e di Padova (ARPAV, 2012) in scala 1:50.000.

Fra le attività realizzate nel periodo 2011-2016 vi è il rilevamento dei suoli delle aree della provincia di Rovigo non ancora indagate, con la densità di osservazioni necessarie alla predisposizione di una cartografia in scala 1:50.000.

La successiva elaborazione di tutti i dati raccolti nel territorio provinciale ha consentito la predisposizione della cartografia presentata in questo volume, con la quale si è aggiunto un ulteriore importante elemento di conoscenza dei suoli della nostra regione.

PROBLEMATICHE AMBIENTALI NELLA GESTIONE DEL SUOLO

Il recente Rapporto sullo stato dei suoli nel mondo (FAO, 2015) ha evidenziato che il 33% circa dei suoli sono degradati.

I rischi di degradazione individuati dalla proposta di direttiva quadro sulla protezione del suolo

(COM/232/2006) e confermati dal citato documento dell'ITPS sono: contaminazione puntuale e diffusa, compattazione, impermeabilizzazione, salinizzazione, erosione, diminuzione della sostanza organica e della biodiversità, alluvioni e frane.

In provincia di Rovigo i diversi fenomeni presentano una notevole differenziazione areale; il fenomeno dell'erosione, ad esempio, è piuttosto limitato, e si verifica solo nei periodi di pioggia più intensa durante i quali i suoli non presentano una sufficiente copertura vegetativa e quindi sono esposti al dilavamento delle acque di pioggia.

Il delicato equilibrio instauratosi tra il territorio, i grandi fiumi (Adige e Po che nel territorio rovigino hanno i loro tratti terminali) e la rete artificiale della bonifica, soprattutto in questi ultimi tempi, è entrato in crisi: eventi piovosi particolarmente intensi provocano sempre più spesso diffuse situazioni di esondazioni e allagamenti; eventi ritenuti fino a poco tempo fa eccezionali, ma ora più frequenti per l'effetto di cambiamenti climatici che vedono sempre più il manifestarsi di veri e propri nubifragi, che costringono le autorità competenti a gestire in modo straordinario la sicurezza del territorio. D'altra parte il Polesine è stato nel passato teatro di numerosi eventi alluvionali (le alluvioni del 1951 e 1966 sono ancora vive nella memoria) che attestano la particolare fragilità del territorio (fig. 1.5).

Le cause principali di tale grave dissesto, che interessa soprattutto le zone più urbanizzate, sono molteplici e dovute non solo alla modificazione del clima e all'intensificazione delle precipitazioni piovose, ma soprattutto allo stravolgimento recato all'assetto e

all'uso del territorio in questi ultimi decenni, con una scriteriata e diffusa impermeabilizzazione dei suoli e con la perdita della naturale capacità di infiltrazione e di laminazione dei terreni. La risposta idrologica del territorio antropizzato agli eventi estremi è disastrosa in termini di maggiore quantità d'acqua riversata nella rete scolante, che mette in crisi tutto il sistema di raccolta e di smaltimento delle acque superficiali, non più sufficiente ad impedire allagamenti e ristagni e che esige costosi adeguamenti e potenziamenti; quasi tutta la rete di scolo abbisogna di importanti interventi per recuperare la capacità d'invaso persa a causa del consumo di suolo.

Altre problematiche ambientali sono collegate all'attività agricola; già nel passato si è avuta la trasformazione, per motivi economici, delle sistemazioni agrarie dei campi con notevole semplificazione del paesaggio delle campagne e la scomparsa delle siepi con conseguente perdita di biodiversità oltre alle altre numerose funzioni ecologiche di questi elementi. È da evidenziare inoltre che interventi invasivi come la posa di tubi drenanti provocano, soprattutto se non adeguatamente eseguiti, un'alterazione profonda della sequenza degli orizzonti tipica del suolo naturale, inducendo una trasformazione duratura che può peggiorare le caratteristiche del suolo. Nei suoli che sono stati oggetto di bonifica e che presentano nel profilo degli orizzonti organici, la presenza dei tubi drenanti può accelerare l'ossidazione della sostanza organica, aumentando i fenomeni di subsidenza e di riduzione della riserva di carbonio organico dei suoli.

Locali fenomeni di subsidenza si possono verificare



Fig. 1.4: Una delle minacce del suolo individuate dalla COM/232/2006: il rischio di compattazione per passaggio dei mezzi agricoli.



Fig. 1.5: Immagine dell'alluvione del 1951 (Il sole 24ore).

nelle aree del Basso Polesine per cause legate a motivi geologici (deformazioni tettoniche del substrato, progressiva compattazione dei sedimenti fini) e antropici (conseguente all'estrazione di fluidi dal sottosuolo e alla bonifica).

Buona parte di quel territorio è infatti soggetto a bonifica idraulica, in particolare le zone soggiacenti al livello del medio mare. Ciò ha comportato la creazione di una rete capillare di fossi, canali consorziali e idrovore necessaria per mantenere artificialmente il franco di bonifica.

Le opere di bonifica idraulica hanno accentuato il processo inducendo l'ossidazione della sostanza organica presente, con conseguente riduzione del volume e costipazione dei sedimenti. A questo proposito non si può non tenere in considerazione il depauperamento delle riserve di carbonio organico accumulato nelle aree umide per effetto della bonifica e della coltivazione intensiva, fenomeno che contribuisce allo spostamento del carbonio dal suolo all'atmosfera e quindi all'effetto serra.

La subsidenza comporta l'aggravarsi di altri fenomeni tra cui l'intrusione salina nelle falde freatiche superficiali, che possono provocare sensibili danni all'economia agricola. È proprio nelle aree più orientali della provincia che risulta maggiormente presente un'elevata salinità, fortunatamente circoscritta ad alcuni ambiti poco estesi e a strati profondi; una riduzione della piovosità con aumento delle temperature per effetto dei cambiamenti climatici potrebbe aggravare questa situazione che, finora, non ha provocato effetti negativi sostanziali alle attività agricole.

L'utilizzo scorretto degli effluenti di allevamento e dei fanghi di depurazione può avere un effetto negati-

vo sulla fertilità del suolo nei casi in cui l'utilizzo di materiali di scarsa qualità (con elevate concentrazioni di inquinanti) o di quantità sproporzionate alle reali esigenze della coltura provoca permanenti alterazioni delle caratteristiche del suolo e inquinamento delle falde.

A questo proposito è da ricordare che tutto il territorio provinciale rientra tra le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola designate dalla Regione Veneto. In tali aree allevamenti ed aziende agricole sono soggette al rispetto di particolari restrizioni all'utilizzo di effluenti di allevamenti e di fertilizzanti in genere sulla base di quanto previsto dalla Direttiva Nitrati (91/676/CEE). Pur essendo il motivo della designazione principalmente di natura amministrativa, è pur vero che, da una valutazione del rischio di percolazione dell'azoto condotta da ARPAV, è emerso che nelle aree in cui sono presenti suoli organici si è in presenza di un rischio elevato di mobilitazione dell'azoto verso i corpi idrici che può provocare un significativo incremento della presenza di nitrati nelle acque.

Di ancora maggior impatto sulla componente suolo risulta la pratica delle cosiddette "migliorie fondiari", consistente in imponenti lavori di sterro e riporto del materiale di scavo in aree agricole che possono stravolgere l'originaria stratigrafia naturale. Per il loro forte impatto sul territorio, soprattutto quando vengono asportati i materiali grossolani senza che vi sia attenzione a ricostituire un profilo più favorevole allo sviluppo delle coltivazioni, queste migliorie dovrebbero essere approvate e monitorate con sempre maggior attenzione, avendo come obiettivo l'incremento a medio-lungo termine della produttività agricola, mantenendo i suoli nelle condizioni di svolgere le loro funzioni ecosistemiche.

Capitolo 2

METODOLOGIA DELL'INDAGINE

1. Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della Terra.
2. Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.
3. Qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e domani.
4. Gli agricoltori e i forestali devono applicare metodi che preservino la qualità dei suoli.
5. I suoli devono essere protetti dall'erosione.
6. I suoli devono essere protetti dall'inquinamento.

Carta Europea del Suolo, 1972

Il rilevamento dei suoli del territorio provinciale da parte di ARPAV è iniziato tra il 2008 e il 2009 su richiesta dell'Amministrazione Provinciale per la realizzazione della cartografia dei suoli in scala 1:100.000 funzionale alla predisposizione del PTCP. L'elaborato è stato realizzato integrando con nuove osservazioni pedologiche quelle effettuate per la carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 e quelle di un precedente lavoro di rilevamento promosso dal Centro Quadrifoglio di Rovigo, struttura di assistenza tecnica della Coldiretti, negli anni 1994-1995 nei comuni che rientravano nell'obiettivo 5b, documento di programmazione attivato dall'Unione Europea per il periodo 1989/93 per agevolare lo sviluppo e l'adeguamento strutturale delle zone rurali. Le attività di rilevamento sono proseguite dal 2009 al 2016 per un ulteriore approfondimento informativo e hanno portato alla realizzazione di una cartografia pedologica in scala 1:50.000, importante strumento per la pianificazione territoriale a livello sia provinciale che locale.

Come nei precedenti rilevamenti provinciali anche per il presente lavoro sono state seguite le fasi di lavoro tipiche del rilevamento pedologico, che possono essere sintetizzate in:

- studio preliminare;
- rilevamento di campagna;
- analisi di laboratorio;
- elaborazione dati e stesura della cartografia;
- archiviazione di tutti i dati nella banca dati dei suoli;
- armonizzazione e correlazione.

STUDIO PRELIMINARE

In questa prima fase di lavoro si è cercato di raccogliere tutte le informazioni utili a comprendere gli aspetti che hanno determinato la formazione dei suoli e influenzato i processi pedogenetici. Essendo il territorio della provincia di Rovigo esclusivamente di pianura, le caratteristiche e le proprietà dei suoli dipendono prima di tutto dal materiale di partenza, vale a dire dai sedimenti dei fiumi e da come questi si sono depositati per azione degli stessi corsi d'acqua (morfologia); dipendono poi dal tempo che i

processi pedogenetici hanno avuto a disposizione per trasformare quel materiale, dal clima (precipitazioni, temperatura, umidità, presenza della falda, ecc.) che può aver influenzato i processi e infine dalle attività dell'uomo e degli altri organismi viventi che possono aver apportato delle modificazioni.

Per comprendere le dinamiche determinanti in un'area di pianura come questa, ci si è basati sugli studi geomorfologici eseguiti dal Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova per la "Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000" (ARPAV, 2005), integrati da informazioni desunte da varie pubblicazioni successive. Importanti informazioni sono state ottenute dall'incrocio dei dati ricavati dal telerilevamento (analisi di foto aeree e immagini satellitari), con l'analisi del microrilievo (isoipse a 1m) e con la cartografia storica. Sono state utilizzate le ortofoto del volo Terraitaly 2000, 2003 e 2006 (Compagnia Generale Riprese aeree di Parma), e le immagini da satellite Landsat 5 TM del 1989, Landsat 7 del 23/04/2002 (fig. 2.1) e Aster, utili in particolare per l'individuazione delle aree morfologicamente depresse (più umide) o di quelle con prevalenza di suoli organici.

Queste informazioni hanno consentito la definizione di alcune unità omogenee, chiamate unità di pedopaesaggio, aventi in comune più caratteristiche come la morfologia, il tipo e l'età dei sedimenti e che pertanto hanno una elevata probabilità di essere omogenee anche per quanto riguarda i suoli presenti.

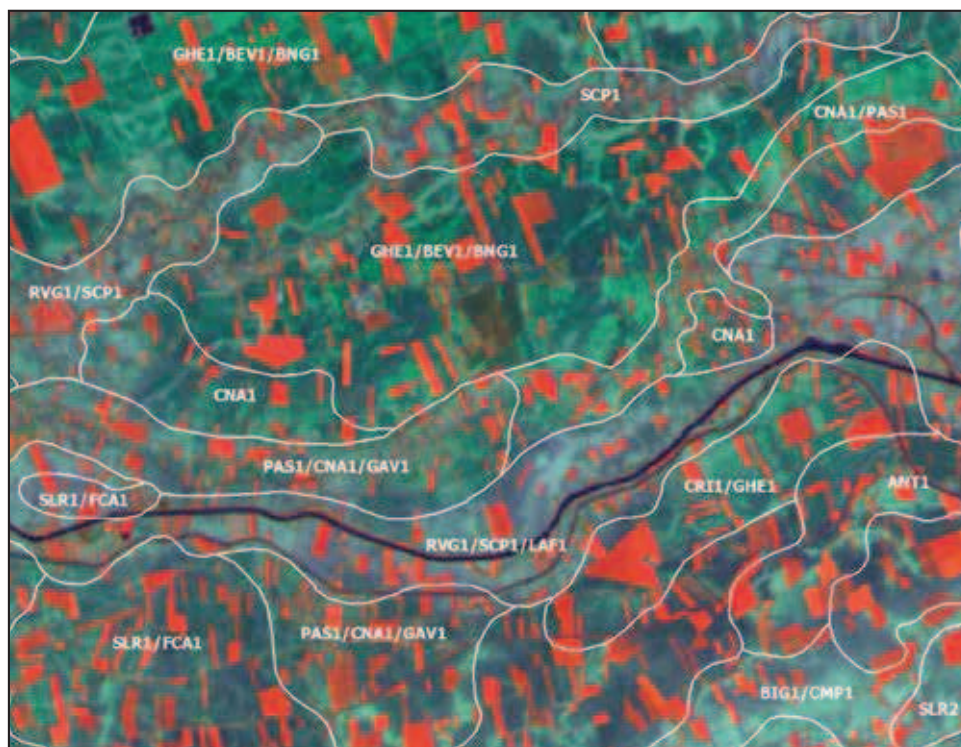


Fig. 2.1: Area della pianura a est di Rovigo nell'immagine da satellite (LANDSAT 7 del 2002, falso colore, bande 4, 5 e 3) a cui sono sovrapposti i limiti delle delineazioni della carta dei suoli. Le aree con maggior umidità e contenuto di sostanza organica appaiono di colore verde e si distinguono facilmente dai dossi a tessitura grossolana di colore più chiaro.



Fig. 2.2: Scavo di un profilo di suolo con miniescavatore.

Per la definizione dei limiti tra i bacini limitrofi di Adige e Po, sono state utilizzate le analisi sui metalli e metalloidi realizzate per la determinazione del livello di fondo (ARPAV, 2011 e 2016), dato che i materiali delle alluvioni del Po presentano un contenuto di alcuni metalli (nichel e cromo in particolare) molto diverso da quello dei materiali delle alluvioni dell'Adige.

Con la fase successiva di rilevamento in campagna, attraverso la descrizione dei suoli presenti nelle unità di pedopaesaggio, è stato possibile definire i **modelli suolo-paesaggio** che descrivono come i suoli si distribuiscono nel paesaggio in relazione ai diversi fattori della pedogenesi.

RILEVAMENTO DI CAMPAGNA

Le ipotesi riguardo alle relazioni tra suolo e paesaggio sono state verificate in campagna attraverso l'esecuzione di osservazioni che nell'ambiente di pianura sono principalmente di due tipi: profili e trivellate. Il profilo (fig. 2.2) consiste nello scavo, con un mezzo meccanico, di una trincea profonda circa 1,5 m, che mette a nudo la sezione di suolo permettendo la de-

scrizione di tutte le caratteristiche del suolo su campioni indisturbati; la sezione viene suddivisa in più strati omogenei per una o più caratteristiche, gli orizzonti, che sono descritti e, successivamente, campionati per l'esecuzione delle analisi di laboratorio. La trivellata si basa sull'estrazione di carote di terreno con trivella manuale, di tipo olandese, fino a circa 1,2 m di profondità; in questo caso soltanto alcune caratteristiche del suolo possono essere descritte, sufficienti ad avere una prima idea del tipo di suolo presente ed eventualmente a ricollegarlo a una tipologia già descritta in modo più approfondito.

È stata realizzata una prima campagna di trivellate, distribuite sulla base delle unità di pedopaesaggio, che ha permesso di fare un primo elenco dei suoli presenti; è poi seguita una prima campagna di profili per la caratterizzazione dei suoli rappresentativi e, successivamente, una seconda campagna di trivellate per valutare l'effettiva diffusione dei suoli descritti ed eventualmente correggere i limiti delle delineazioni; si è resa infine necessaria una ulteriore campagna di profili per descrivere eventuali suoli non individuati nella prima campagna.

Complessivamente sono state utilizzate 3073 osservazioni (2737 trivellate, 280 profili, 20 sondaggi, 36 osservazioni superficiali), di cui 441 derivanti dal rilevamento nell'ambito dell'obiettivo 5b, 142 nel corso del rilevamento del Veneto in scala 1:250.000, 92 da altri rilevamenti; la maggior parte delle osservazioni, 2333 (180 profili e 2153 trivellate), sono state effettuate appositamente per il completamento della cartografia (figg. 2.3 e 2.4).

La densità finale è stata di 2,14 osservazioni per km² (pari a 1 osservazione ogni 46,6 ha di superficie, escluse le aree di non suolo), adeguata per la realizzazione di una carta in scala 1:50.000 secondo gli standard internazionali della FAO (0,5-1 oss/cm² di carta, pari a 2-4 oss/km² alla scala 1:50.000).

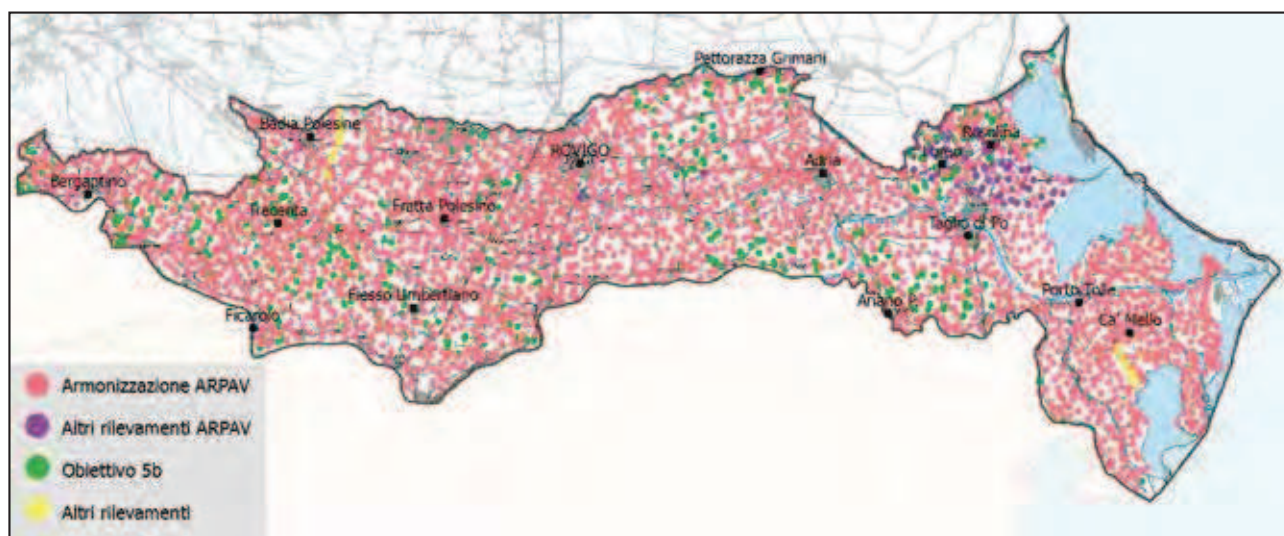


Fig. 2.3: Ubicazione delle osservazioni pedologiche realizzate nel territorio provinciale, suddivise nei vari rilevamenti.

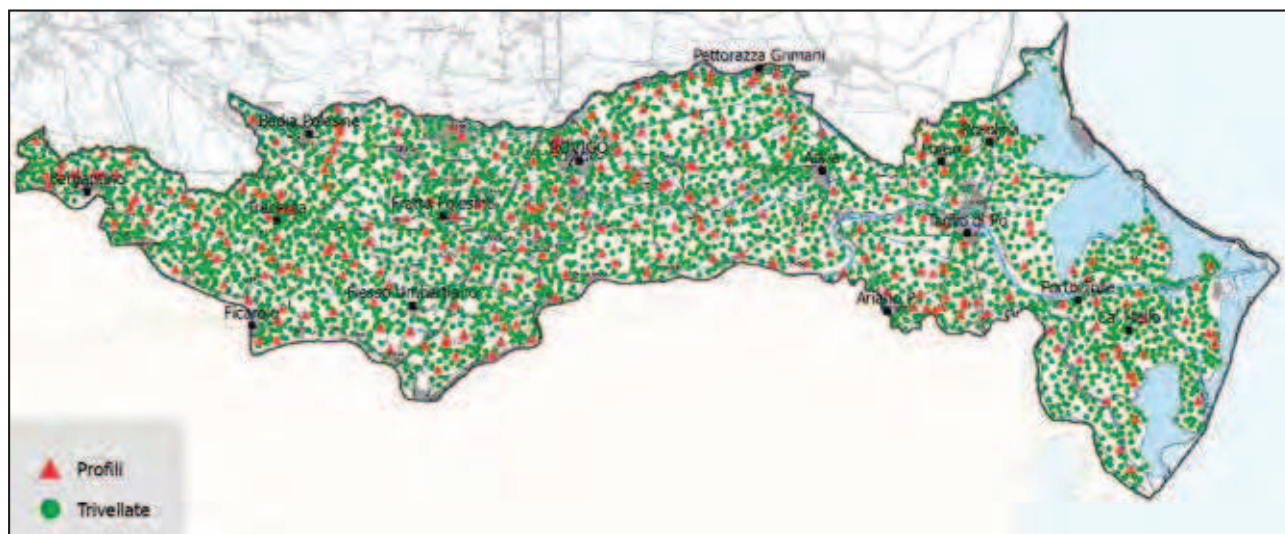


Fig. 2.4: Ubicazione delle osservazioni pedologiche realizzate nel territorio provinciale, suddivise in profili e trivellate.

Tab. 2.1: Determinazioni analitiche, metodi utilizzati e relativo riferimento.

DETERMINAZIONE	METODO	RIFERIMENTO
pH in acqua	metodo potenziometrico con rapporto suolo-acqua 1:2,5	DM 13.9.99 Met. III.1
pH in KCl	metodo potenziometrico con rapporto suolo-soluzione di KCl 1N 1:2,5	DM 13.9.99 Met. III.1
Granulometria	per sedimentazione previa dispersione in sodio esametafosfato; frazionamento in sabbia (da 2 a 0,05 mm), limo (da 0,05 a 0,002 mm) e argilla (<0,002 mm). Sui campioni con sabbia > 20% e < 50% è stato eseguito un ulteriore frazionamento delle sabbie (per setacciatura) per la determinazione della sabbia molto fine (0,05-0,1 mm).	DM 13.9.99 Met. II.5
Calcare totale	metodo gasvolumetrico	DM 13.9.99 Met. V.1
Calcare attivo	estrazione con ammonio ossalato e successiva titolazione con permanganato	DM 13.9.99 Met. V.2
Carbonio organico	metodo di Walkley-Black: ossidazione con potassio dicromato e analisi in automatico con spettrofotometro UV/VIS	UNICHIM M.U. 775/88
Fosforo assimilabile	metodo ISO: estrazione con bicarbonato sodico e determinazione tramite spettrofotometro UV/VIS	ISO 11263
Basi scambiabili (Na, K, Mg e Ca)	estrazione con bario cloruro e determinazione mediante spettrofotometro ad assorbimento atomico	DM 13.9.99 Met. XIII.5
C.S.C.	estrazione con bario cloruro + TEA a pH 8,1	DM 13.9.99 Met. XIII.2
Conducibilità elettrica	determinazione in estratto acquoso con rapporto suolo-acqua 1:2,5 o 1:2.	DM 13.9.99 Met. IV.1
Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Rame, Nichel, Piombo, Vanadio, Zinco, totali	mineralizzazione con acqua regia; lettura all'ICP con camera di Scott	DM 13.09.99 Met. XI.1 integrato dal DM 25.03.2002
Arsenico totale	mineralizzazione con acqua regia e derivatizzazione con soluzione riducente; lettura all'ICP con sistema idruri	EPA 7473
Antimonio totale	mineralizzazione con acqua regia e derivatizzazione con soluzione riducente; lettura all'ICP con sistema idruri	EPA 3015 e EPA 7062
Selenio, Stagno totali	mineralizzazione con acqua regia; lettura all'ICP con sistema idruri	Metodo interno
Mercurio totale	analisi per volatilizzazione sul t.q. con analizzatore AMA	Metodo interno

ANALISI DI LABORATORIO

Le analisi sono state eseguite per la maggior parte, 1428 campioni sul totale di 1714, presso il laboratorio ARPAV (fig. 2.5), di Castelfranco Veneto prima, trasferito poi a Treviso, accreditato SINAL (ora ACCREDIA), le restanti presso laboratori privati. Complessivamente le analisi sono relative a 531 siti, di cui 271, circa la metà, profili, 20 sondaggi a maggiori profondità e 240 trivellate; le trivellate sono state campionate nel corso del rilevamento per acquisire un maggior numero di dati relativi ai metalli e salinità, i primi importanti per l'attribuzione delle delineazioni all'unità deposizionale di Po o Adige e la seconda per poter dare una classificazione del territorio anche per questo aspetto.

Le determinazioni effettuate con i relativi metodi analitici sono riportate nella tabella 2.1.



Fig. 2.5: Il laboratorio ARPAV di Treviso.

ELABORAZIONE DATI E STESURA DELLA CARTOGRAFIA

Il lavoro di elaborazione dei dati si è svolto in stretto legame con quello di campagna: man mano che sono state eseguite le osservazioni, queste sono state utilizzate per costruire i modelli suolo-paesaggio e per tracciare i primi limiti della carta dei suoli, a partire da quelli delle unità di pedopaesaggio; l'elaborazione dei dati è servita a sua volta a guidare il rilevamento in campagna stabilendo dove eseguire ulteriori osservazioni, in modo mirato.

Una volta individuati e chiariti i modelli suolo-paesaggio sono state definite le **Unità Tipologiche di Suolo** (UTS), entità distinte all'interno del continuum dei suoli, omogenee per fattori pedogenetici (tipo e origine del materiale di partenza, morfologia, ecc.), per processi di formazione del suolo (es. decarbonatazione superficiale e accumulo di carbonati in profondità) e per caratteri funzionali (drenaggio, tessitura superficiale, granulometria della sezione di controllo, salinità, ecc.). Per ogni UTS è stato individuato un profilo di riferimento che rappresenta il più possibile le caratteristiche distintive dell'unità; all'UTS sono state ricondotte altre osservazioni (profili e trivellate) con

un grado di ricollegamento più o meno stretto (1 = osservazione tipica; 2 = osservazione rappresentativa; 3 = osservazione correlata; 4 = osservazione esterna; 5 = osservazione con legame doppio e parziale); le informazioni provenienti dalle osservazioni ricollegate sono state utilizzate per la descrizione dell'UTS dove vengono riportate le caratteristiche chimico-fisiche e funzionali modali, indicandone la variabilità, e fornite informazioni sulle qualità specifiche e sulle problematiche gestionali. Ogni Unità Tipologica di Suolo è stata inoltre classificata secondo i sistemi internazionali maggiormente in uso: World Reference Base for Soil Resources (FAO, 2006) e Soil Taxonomy (NRCS - USDA, 2010).

Sulla base delle osservazioni sono stati rivisti i limiti delle unità di pedopaesaggio e sono state definite le **unità cartografiche** della carta dei suoli. Anche per ciascuna unità cartografica sono state registrate le informazioni relative alle unità tipologiche presenti, con la loro frequenza relativa e il modello di distribuzione, oltre a informazioni generali sull'ambiente, la morfologia, il materiale di partenza, il substrato, l'uso del suolo, ecc.

Le caratteristiche di unità cartografiche e tipologiche vengono riportate in forma sintetica nella **legenda** che accompagna la carta dei suoli.

ARCHIVIAZIONE NELLA BANCA DATI DEI SUOLI

I dati relativi a osservazioni, unità tipologiche e unità cartografiche sono stati archiviati nella banca dati dei suoli del Veneto (ARPAV, 2005). La disponibilità di una banca dati informatizzata e georeferenziata facilita numerose operazioni altrimenti ingestibili a causa della numerosità dei dati o della complicazione dei calcoli.

La banca dati utilizza un database relazionale gestito tramite il software MS Access ©; attraverso sistemi di interrogazioni (query) è possibile filtrare le informazioni necessarie per determinate valutazioni (es. selezione di tutti i profili riconducibili a un'unità tipologica di suolo) o calcolare parametri per il suolo nel suo insieme o per singolo orizzonte. Attraverso la compilazione di moduli (in linguaggio di programmazione MS Visual Basic for Application), inoltre, è possibile gestire calcoli più complessi come ad esempio il calcolo della riserva idrica del suolo (AWC, Available Water Capacity) a profondità prefissate, per mezzo di pedofunzioni che utilizzano informazioni relative ai diversi orizzonti (tessitura, contenuto di sostanza organica, contenuto in scheletro, ecc.). Attraverso l'uso di moduli è anche possibile ottenere in automatico dei report che, attraverso tabelle di decodifica, trasformano i codici inseriti nella banca dati in schede descrittive di profili, unità tipologiche di suolo e unità cartografiche, corredate da analisi di laboratorio e fotografie (fig. 2.8).

Archivio delle osservazioni

Le informazioni archiviate sono organizzate in tabelle i cui campi sono uniti attraverso una chiave primaria univoca (fig. 2.6). Le tabelle principali sono:

- tabella SITO: raggruppa caratteri dell'ambiente quali l'uso del suolo, la morfometria, gli aspetti superficiali, la profondità della falda, ecc., e caratteri generali del suolo come il drenaggio, la permeabilità, il deflusso superficiale, ecc.;
- tabella CLASSIFICAZIONE: è possibile per ogni osservazione archiviare la classificazione secondo i due sistemi maggiormente in uso a livello internazionale: World Reference Base for Soil Resources (WRB) e Soil Taxonomy (ST), riportando anche la versione utilizzata, in modo da conservare lo storico (classificazioni sulla base di versioni precedenti all'attuale);
- tabella ORIZZONTI (minerali ed organici): per ogni orizzonte minerale di ogni profilo sono archiviate informazioni raccolte in campagna quali: spessore, colori, struttura, effervescenza all'HCl, figure pedogenetiche, granulometria, ecc.;
- tabelle ANALISI: i risultati delle analisi sono suddivisi in una tabella che riporta il set standard delle determinazioni (tessitura, pH in acqua, capacità di scambio cationico, basi di scambio, carbonio organico, carbonati totali e calcare attivo) e in altre che raccolgono le determinazioni di parametri ritenuti utili solo in alcuni casi specifici (metalli pesanti, Al e Fe in ossalato, ecc.) o le misure di parametri fisici (densità apparente, valori della curva pF, conducibilità idrica satura, ecc.);
- tabella RICOLLEGAMENTO all'UTS: permette di definire, per ogni osservazione, il riferimento a una o più unità tipologiche di suolo. È la tabella di legame

tra l'archivio delle osservazioni e quello delle unità tipologiche di suolo.

Archivio delle unità tipologiche di suolo

Le informazioni sulle unità tipologiche di suolo sono anch'esse organizzate in tabelle nelle quali sono raggruppati elementi relativi all'ambiente, al suolo e ad aspetti funzionali. Le principali tabelle sono:

- tabella AMBIENTE: raccoglie informazioni riguardanti la morfometria (quota, pendenza, esposizione), la morfologia, il materiale parentale, l'uso del suolo, ecc.;
- tabella SUOLO: archivia i valori modali e gli intervalli di variabilità delle principali caratteristiche del suolo (profondità utile alle radici, profondità della falda, drenaggio, pietrosità e rocciosità superficiali, regime termico e idrico, sequenza degli orizzonti, ecc.), molte delle quali espresse in classi;
- tabella CLASSIFICAZIONE: archivia la classificazione in cui ricade l'unità tipologica, secondo i sistemi di classificazione WRB e ST, già visti per gli archivi delle osservazioni;
- tabella ORIZZONTI: raccoglie i valori modali, minimi e massimi e spesso anche il valore della classe, delle caratteristiche dei principali orizzonti dell'unità tipologica di suolo (spessore, colori, tessitura, carbonati totali, reazione, granulometria, ecc.).

Ulteriori tabelle raccolgono le informazioni necessarie alla valutazione di aspetti funzionali quali la capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee, i problemi nutrizionali specifici o la relazione nel paesaggio con altre unità tipologiche di suolo.

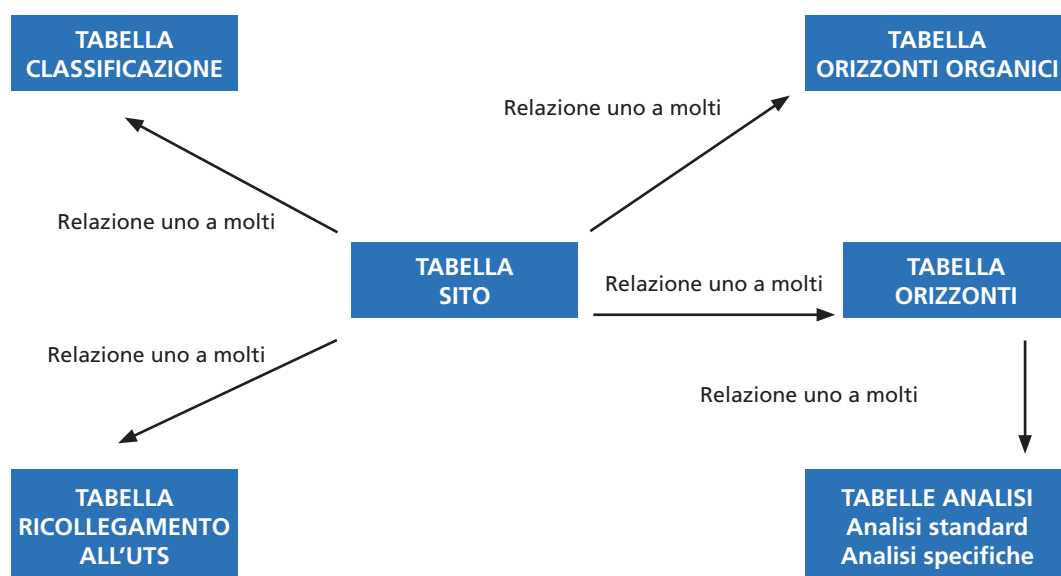


Fig. 2.6: Schema delle relazioni tra le tabelle dell'archivio delle osservazioni (ARPAV, 2005).

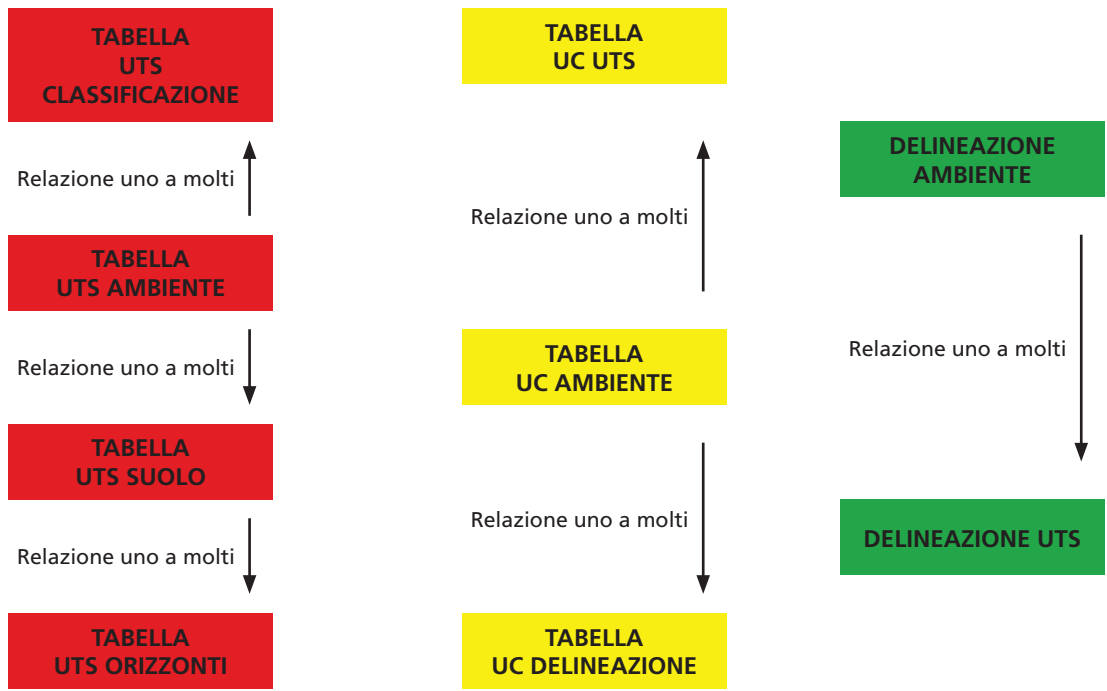


Fig. 2.7: Schema delle relazioni tra le tabelle dell'archivio delle unità tipologiche di suolo (UTS in rosso), delle unità cartografiche (UC in giallo) e delle delineazioni (in verde) (ARPAV, 2005).

Archivio delle delineazioni e delle unità cartografiche

Gli archivi delle singole delineazioni della carta dei suoli e delle unità cartografiche presentano una struttura analoga. In entrambi i casi, infatti, si tratta di poligoni ai quali sono associati dati sulle caratteristiche ambientali generali (superficie, morfometria, uso del suolo, morfologia, geologia, clima, presenza di fenomeni erosivi ecc.) e sulle unità tipologiche di suolo individuabili in tali ambienti. Ad un'unità cartografica sono ricollegate una o più delineazioni. Per ogni unità cartografica è compilata una tabella (tabella UC_UTS) che elenca le unità tipologiche di suolo presenti al suo interno, ne quantifica la percentuale di copertura e ne descrive la localizzazione e distribuzione (fig. 2.7).

ARMONIZZAZIONE E CORRELAZIONE

Poiché il rilevamento del territorio provinciale è stato realizzato in tempi diversi e da più squadre di rilevatori, si

è reso necessario un lavoro di completamento del rilevamento, armonizzazione e correlazione tra le varie aree rilevate.

Un consistente lavoro di correlazione è stato fatto inoltre per garantire la continuità e la congruità con la cartografia già realizzata delle contigue province di Venezia, Padova e con quella in corso di rilevamento della provincia di Verona.

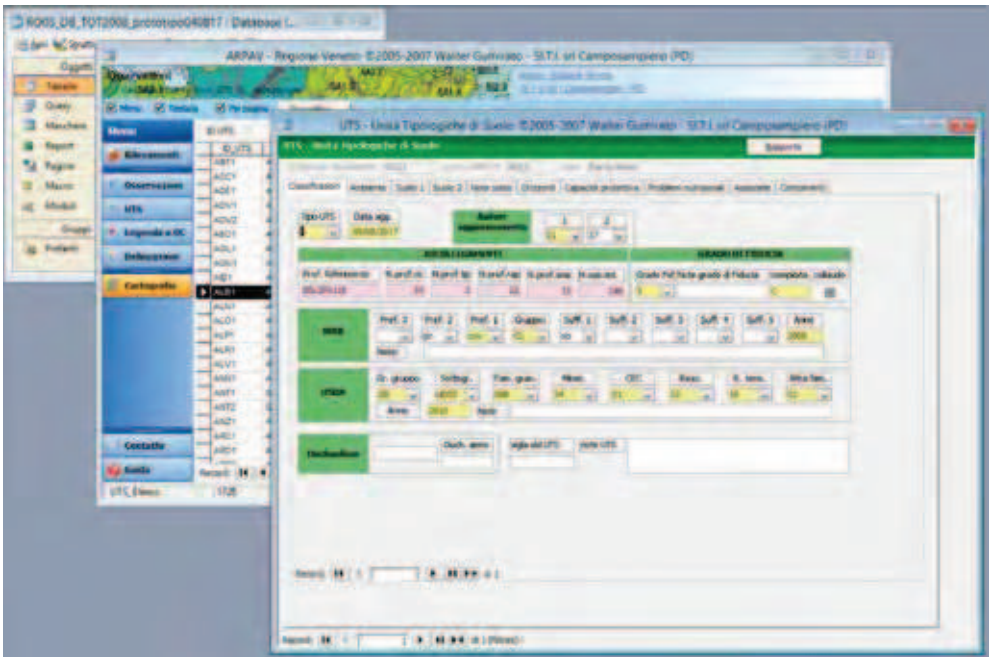


Fig. 2.8: Il database delle unità tipologiche di suolo (ARPAV, 2005).

Capitolo 3

CARATTERI DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

Il Veneto, nel rispetto del principio di responsabilità nei confronti delle generazioni future, opera per assicurare la conservazione e il risanamento dell'ambiente, attraverso un governo del territorio volto a tutelare l'aria, la terra, l'acqua, la flora e la fauna quali beni e risorse comuni.

Statuto del Veneto, 17 aprile 2012, art. 8 comma 1

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Silvia Piovan (Dipartimento di Scienze Storiche Geografiche e dell'Antichità, Università di Padova)

Paolo Mozzi (Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova)

Il territorio della provincia di Rovigo è compreso tra gli attuali corsi dei fiumi Adige e Po e presenta quote che vanno tra i 12 e -3.5 m s.l.m., con un gradiente all'incirca NNW-SSE. Ricade nella cosiddetta pianura padano-atesina, caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di dossi fluviali attribuibili ai sistemi idrografici del Po e dell'Adige, formati dall'aggradazione di depositi sabbiosi e limosi degli argini naturali degli alvei fluviali (fig. 3.1).

Le quote più alte si riscontrano sulle creste dei dossi mentre le più basse in corrispondenza dell'area del delta padano. Le aree più depresse sono generalmente racchiuse tra i dossi fluviali, formando così una struttura a "bacini interdossivi". Gran parte di queste aree geomorfologicamente depresse sono state oggetto di bonifiche negli ultimi due secoli (Cavallo, 2011) e sono caratterizzate, da un punto di vista sedimentario, dalla presenza di argille siltose e accumuli di depositi organici, testimonianza delle vaste paludi presenti prima delle bonifiche.

A segnare un altro aspetto fondamentale del microrelievo, vi sono i cordoni litoranei dell'area più orientale, che segnano il progressivo avanzamento della linea di costa dal margine meridionale della laguna di Venezia fino al delta del Po. Questi cordoni sabbiosi sono costituiti da allineamenti di dune che sono stati inglo-

bati nella pianura alluvionale dalla progradazione dei delta dell'Adige e del Po (Bondesan et al., 1995; Bondesan et al., 2001a; Stefani e Vincenzi, 2005), ma che si presentano ora quasi completamente spianati dalla moderna attività agricola e di cava. In fig. 3.1 sono riportate le linee di costa più significative per quanto riguarda l'evoluzione costiera di quest'area: in particolare, la linea risalente a 5-6000 anni fa rappresenta la massima ingressione marina olocenica mentre quella corrispondente al IX-IV secolo a.C. mostra la situazione paleogeografica durante l'età del Ferro, periodo in cui si sviluppò l'importante polo commerciale di Adria. Le linee datate alla fine del XVI secolo d.C. e del 1730, desunte da cartografia storica (Bondesan et al., 2001b), segnano rispettivamente la linea di costa del delta padano prima e dopo il taglio di Porto Viro del 1604, importante opera idraulica veneziana che spostò la foce del Po di circa 10 km più a sud (Simeoni e Corbau, 2009). Attualmente sia l'Adige che il Po hanno una foce a delta, il primo a cuspidato, il secondo lobato.

I dossi fluviali in provincia di Rovigo seguono una direzione prevalentemente ovest-est e sono compresi tra gli attuali corsi dell'Adige a nord e del Po a sud, anch'essi con alveo posto al di sopra di dossi. Tra i dossi, costituiti da depositi prevalentemente sabbiosi, si estendono ampie aree depresse a drenaggio incerto (fig. 3.2). Tali depressioni intradossive sono generalmente costituite da sedimenti siltoso-argillosi di piana di esondazione con comuni accumuli di sostanza organica di ambiente palustre, oppure da depositi limoso-sabbiosi di rotta fluviale organizzati spesso in un fitto reticolo di canali minori.

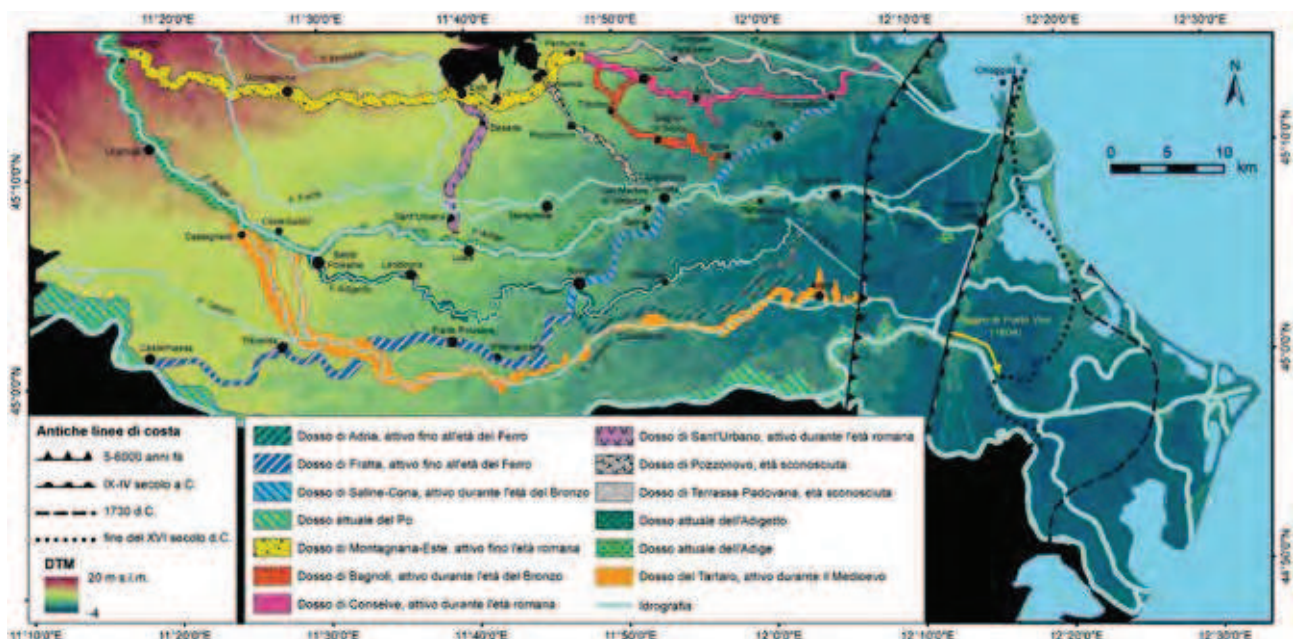


Fig. 3.1: Schema geomorfologico della pianura padano-atesina dove vengono riportati i principali dossi fluviali (modificato da Piovan et al., 2010, 2012; Mozzi et al., 2016; Corrà e Mozzi, 2017).

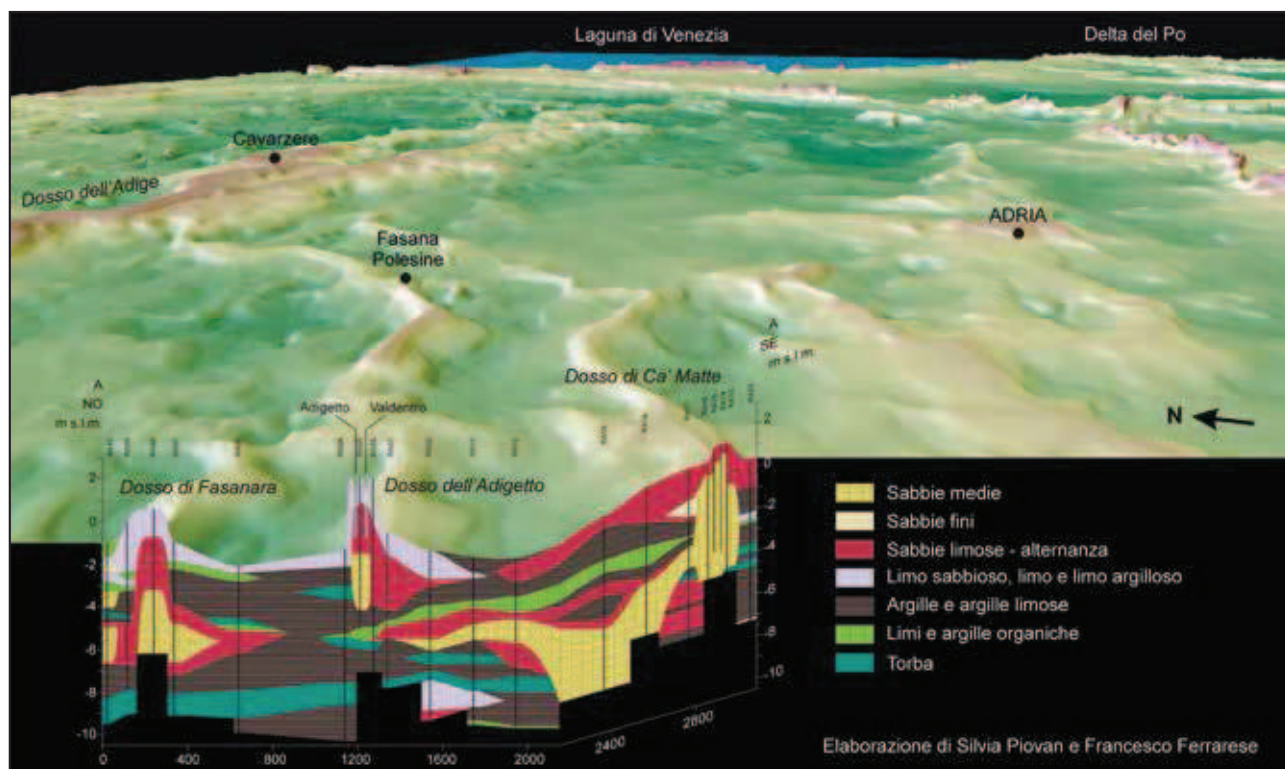


Fig. 3.2: Veduta a volo d'uccello del DTM della pianura padano-atesina tra Adria, Cavarzere e l'area costiera, con riportata una sezione stratigrafica del primo sottosuolo (Piovan e Mozzi, 2013).

Le caratteristiche stratigrafiche e geomorfologiche dei principali dossi, oltre che la loro collocazione cronologica, sono state indagate attraverso fotointerpretazione, analisi del modello digitale del terreno (DTM – *Digital Terrain Model*), cartografia storica, circa 100 sondaggi manuali fino a 9 metri di profondità, analisi petrografiche delle sabbie e datazioni ¹⁴C da Piovan *et al.* (2010; 2012).

Il dosso dell'Adige moderno è ben sviluppato da Bonavigo attraverso Legnago, Badia Polesine, San Martino di Venezze, Pettorazza Grimani e Cavanella d'Adige, anche grazie ai continui innalzamenti artificiali degli argini (l'ultima importante risistemazione risale al 1933). Questo dosso sembra si sia impostato durante l'Alto Medioevo dopo un'importante avulsione del fiume nei pressi di Bonavigo (sito della Cucca) che ha spostato l'alveo del fiume circa 10-15 km più a sud rispetto alla precedente direttrice al piede dei Colli Euganei. Traccia dell'attività sedimentaria di questo antico corso dell'Adige si ha nel dosso di Montagnana-Este, che attraversa gli attuali centri di Montagnana, Este, Monselice e Pernumia ed era attivo durante l'età del Bronzo e l'età romana. A Pernumia il dosso principale si divide nel dosso di Conselve, attivo durante l'età romana, quello di Bagnoli, formatosi durante l'età del Bronzo (Piovan *et al.*, 2010; Piovan *et al.*, 2012) e il dosso di Terrassa, di età ancora incerta.

Per quanto riguarda il sistema del padano, un dosso molto importante è quello di Fratta, dovuto all'attività

sedimentaria del Po di Fratta probabilmente fino all'età del Ferro nel suo percorso da Castelmassa attraverso Trecenta e Fratta Polesine. Questo corso del Po doveva essere il più settentrionale dei due rami che, durante il X secolo a.C., si dividevano tra Brescello e Guastalla. Il ramo meridionale è denominato Po di Spina, proprio perché ivi trovava la foce dopo aver toccato gli attuali Bondeno e Ferrara (Veggiani, 1972; 1974). Pochi chilometri a sud di Rovigo il dosso di Fratta si divide in due: quello corrispondente al "ramo più settentrionale del Po" (Castiglioni, 1978), chiamato dosso di Saline-Cona, e il dosso di Adria. Il dosso di Saline-Cona si formò durante l'età del Bronzo e corre in direzione nordest, con ampie anse, toccando gli attuali paesi di San Martino di Venezze, Agna, Cona e Concadalbero per poi perdersi verso l'area lagunare in direzione di Chioggia (Piovan *et al.*, 2012). Il dosso di Adria, con andamento ovest-est, giunge in prossimità di Adria, dove si biforca e pare interrompersi. Questo dosso fu attivo durante l'età del Bronzo e la prima età del Ferro, ma pare che all'inizio del VI secolo a.C. il Po di Adria si fosse ormai disattivato (Balista, 2013). Con l'abbandono della direttrice del Po di Adria, il fiume si spostò verso sud di circa 20-30 km, attraversando il territorio ferrarese durante la tarda età del Ferro, l'età romana e l'Alto Medioevo (Bondesan *et al.*, 1995; Stefani e Vincenzi, 2005). Nel XII secolo d.C., poco a nord di Ferrara, si aprì un nuovo corso del Po che portò alla formazione dell'attuale corso fluviale (Stefani e Zuppiroli, 2010).

Tale corso correva verso NE lungo il cosiddetto Po di Levante, alimentando il delta di età Rinascimentale (Bondesan, 2001b). Nel 1604, la Repubblica Veneta aprì un canale artificiale nei pressi di Porto Viro al fine di deviare il Po a sud (Bertoncin, 2004). Questo nuovo ramo del Po, (chiamato Po di Venezia) ha permesso la formazione del delta moderno (Bondesan, 2001b). Sul ramo disattivato del Po di Levante si impostò il Tartaro-Canalbianco, che prima della diversione del 1604 confluiva in sinistra nel Po.

Altri dossi che ricadono nell'area della provincia di Rovigo sono quelli dei fiumi Adigetto, Castagnaro e Malopera, formatisi grazie a delle rotte fluviali alimentate dall'Adige in età medievale (Tchapassian, 1991). Il dosso dell'Adigetto parte da Badia Polesine e attraverso Rovigo e Villadose raggiunge il dosso dell'Adige attuale tra Pettorazza Grimani e Cavarzere. I dossi del Castagnaro e del Malopera corrono con un andamento leggermente convergente fino a congiungersi

in corrispondenza della loro confluenza con il dosso del fiume Tartaro. Quest'ultimo dosso sembra quindi essersi formato soprattutto grazie agli apporti fluviali atesini attraverso il Castagnaro e il Malopera. Il dosso del Tartaro prosegue verso est e giunge fino ad Adria, dove ha portato alla deposizione di alcuni metri di sedimenti in un periodo compreso tra il IX e il XVI secolo d.C. (Corrò e Mozzi, 2017).

CLIMA

Il clima della provincia è stato caratterizzato prendendo in considerazione i dati termo-pluviometrici registrati nelle 11 stazioni della rete di telemisura del Centro Meteorologico ARPAV di Teolo con continuità a partire dal 1995 ad oggi (fig. 3.3). Si riportano per semplicità i dati di 3 stazioni, distribuite da ovest verso est, ritenute maggiormente significative.

Come si rileva nella tabella 3.1 le temperature medie annue sono molto simili nelle varie stazioni, intorno a 13,8°C con un massimo a luglio e un minimo a gennaio. Per quanto riguarda la piovosità i valori più bassi sono nella parte occidentale con i 713 mm annui a Castelnovo Bariano e i più alti a Villadose con 767 mm. Il grafico di fig. 3.4 mette a confronto le temperature medie mensili in °C e la somma delle precipitazioni in mm secondo il criterio di Bagnouls e Gaussen, facendo cioè corrispondere a 5°C di temperatura 10 mm di pioggia. Quando le curve delle precipitazioni scendono al di sotto della curva della temperatura, l'area compresa tra le due curve indica la stagione arida, che per tutte le stazioni della provincia si verifica a luglio; i mesi più piovosi sono maggio e ottobre.

Le stesse serie di dati sono state utilizzate per il calcolo del bilancio idrico e dei regimi termici e idrici del suolo, parametri importanti per interpretare la funzionalità del suolo nelle specifiche condizioni ambientali in cui si trova.

È stato calcolato il bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite e Mather (Ciavatta e Vianello, 1989) che consente di determinare, mese per mese, l'umidità immagazzinata nella sezione di controllo (Soil



Fig. 3.3: Localizzazione delle stazioni della rete di telemisura del Centro Meteorologico ARPAV di Teolo presenti in provincia di Rovigo.

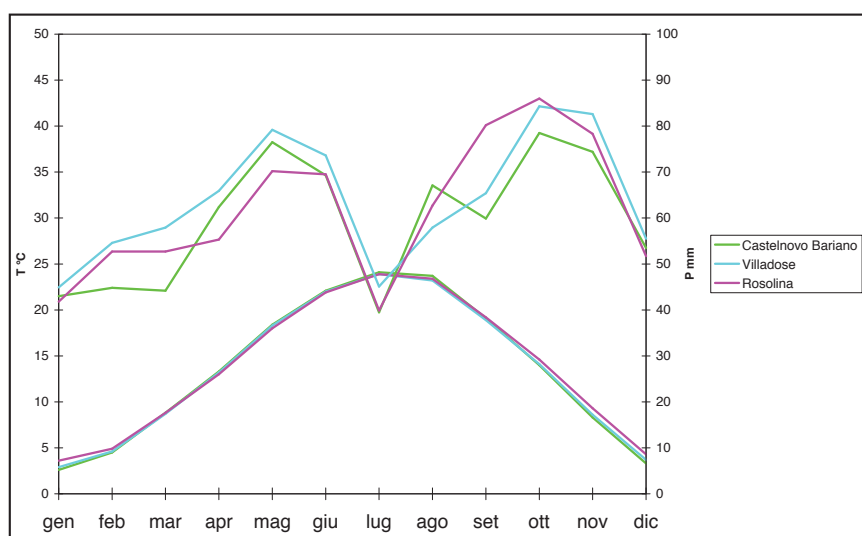


Fig. 3.4: Piovosità (P) e temperatura (T) nelle tre stazioni della provincia di Rovigo (le precipitazioni, riportate in scala doppia rispetto alle temperature, sono rappresentate dalle linee nella parte superiore del grafico).

Tab. 3.1: Medie mensili delle precipitazioni e delle temperature nelle tre stazioni considerate.

STAZIONE	COORDINATE	ALTITUDINE m s.l.m.		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Castelnuovo Bariano	45°01'N	9	T (°C)	2,6	4,5	8,8	13,3	18,4	22,1	24,1	23,7	19,1	14	8,3	3,3	13,8
	11°18'E		P (mm)	43	45	44	62	77	69	40	67	60	79	74	54	713
Villadose	45°04'N	0	T (°C)	2,9	4,6	8,7	13,2	18,3	22	23,9	23,2	18,9	14,1	8,6	3,7	13,8
	11°55'E		P (mm)	45	55	58	66	79	74	45	58	65	84	83	56	767
Rosolina	45°04'N	-2	T (°C)	3,6	4,9	8,8	13	18	21,9	23,9	23,4	19,2	14,6	9,3	4,3	13,7
	12°15'E		P (mm)	42	53	53	55	70	70	40	63	80	86	78	52	741

Survey Staff, 2010). Si riportano due grafici (fig. 3.5 e 3.6) relativi alle stazioni di Villadose e di Rosolina, per suoli con una riserva idrica rispettivamente di 200 (frequente nei suoli di bassa pianura) e di 100 mm (tipica dei suoli sabbiosi dei sistemi di dune). Come si rileva da entrambi i grafici, durante la stagione estiva all'aumentare della temperatura aumenta l'evapotraspirazione potenziale (PE) e, all'incirca a partire dal mese di giugno, quando la piovosità (P) è inferiore all'evapotraspirazione, le piante utilizzano l'acqua presente nel suolo; se la riserva idrica non vie-

ne ricostituita con nuovi apporti di pioggia o irrigui, l'evapotraspirazione reale (AE) in questo periodo risulta sempre inferiore a quella potenziale e la differenza tra le due (PE-AE) costituisce il "deficit idrico" (Ciavatta e Vianello, 1989). In autunno la piovosità è più elevata, la temperatura diminuisce e di conseguenza anche l'evapotraspirazione, e la riserva idrica del suolo viene gradualmente ricostituita. Dal confronto tra i due grafici si nota come nella stazione di Rosolina, dove le precipitazioni sono leggermente inferiori e le riserve idriche del suolo sono più

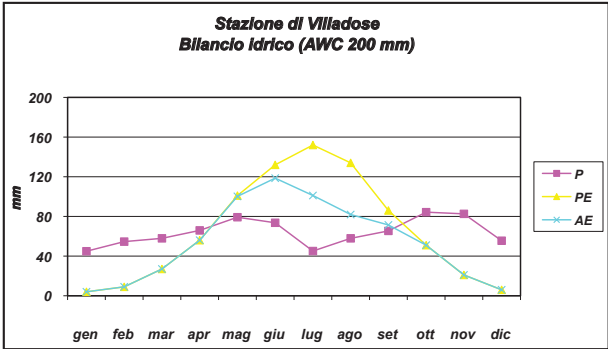


Fig. 3.5: Bilancio idrico del suolo (AWC= 200 mm) secondo Thornthwaite-Mather nella stazione di Villadose, dati 1995-2016 (ARPAV). Legenda: P= piovosità, PE= evapotraspirazione potenziale, AE= evapotraspirazione reale.

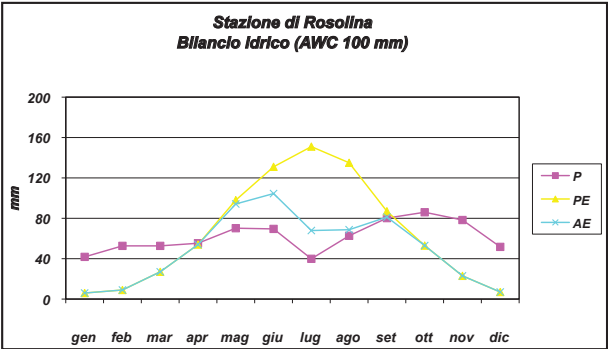


Fig. 3.6: Bilancio idrico del suolo (AWC= 100 mm) secondo Thornthwaite-Mather nella stazione di Rosolina, dati 1995-2016 (ARPAV). Legenda: P= piovosità, PE= evapotraspirazione potenziale, AE= evapotraspirazione reale.

Tab. 3.2: Classificazione del clima secondo Thornthwaite per le stazioni del Centro Meteorologico ARPAV in provincia di Padova.

STAZIONE	TIPO CLIMATICO	VARIETÀ CLIMATICA	VARIAZIONE STAGIONALE DELL'UMIDITÀ	CONCENTRAZIONE ESTIVA DELL'EFFICIENZA TERMICA
Adria	C1 (da subumido a subarido)	B2'	d (non vi è eccedenza idrica o è molto piccola)	b3' (53,4)%
Castelnuovo Bariano	C1 (da subumido a subarido)	B2'	d (non vi è eccedenza idrica o è molto piccola)	b3' (54,2)%
Concadirame	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (53,9)%
Frassenelle Polesine	C1 (da subumido a subarido)	B2'	d (non vi è eccedenza idrica o è molto piccola)	b3' (54,1)%
Lusia	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (54,1)%
Pelizzare	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (54,2)%
Pradon	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (53,6)%
Rosolina	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (53,4)%
S.Bellino	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (54,3)%
Trecenta	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (54,5)%
Villadose	C1 (da subumido a subarido)	B2'	s (moderata eccedenza idrica in inverno)	b3' (53,7)%

basse per le granulometrie sabbiose (100 mm), il deficit idrico sia più elevato nel corso della stagione estiva.

Alcuni parametri ricavati dal bilancio idrico sono stati utilizzati per definire il tipo climatico dell'area secondo il metodo elaborato da Thornthwaite (1948), in funzione dell'indice di umidità globale, la varietà climatica in funzione dell'evapotraspirazione potenziale totale annua, la variazione stagionale dell'umidità in funzione dell'indice di aridità e infine la concentrazione estiva dell'efficienza termica. Per ogni stazione il clima è stato classificato individuando un solo tipo climatico per tutta l'area: da subumido ad arido (C1, fig. 3.7).

Dall'elaborazione del bilancio idrico per ciascuno degli anni della serie è stato determinato il regime di umidità dei suoli come richiesto dal sistema di classificazione dei suoli Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010), utilizzando il programma "Newhall Simulation Method" sviluppato dalla Cornell University (Van Wanbeeke et al., 1986). Dall'applicazione del modello il **regime di umidità** è risultato **ustico**. Secondo il sistema di classificazione dei suoli Soil Taxonomy, il regime di umidità si definisce

ustico quando il periodo di siccità non è continuo e non si ha quindi la sezione di controllo secca per più di 45 giorni consecutivi d'estate, ma risulta secca o parzialmente umida per più di 90 giorni cumulativi all'anno. Per i suoli con difficoltà di drenaggio (ad esempio in aree al di sotto del livello del mare), il regime idrico può essere aquico, se sono presenti condizioni di saturazione idrica in prossimità della superficie.

Il **regime di temperatura**, sempre secondo la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010), rientra nella classe mesico per l'intero territorio. Tale regime di temperatura è definito da una temperatura media annua del suolo (ad una profondità di 50 cm) tra 8 e 15 °C, con una differenza maggiore di 5 °C tra temperatura media estiva e media invernale del suolo.

USO DEL SUOLO

I dati sull'uso del suolo sono stati ricavati dalla carta Corine Land Cover (CLC, 2012) in scala 1:100.000 che offre un inquadramento della provincia in termini di categorie principali d'uso del territorio (fig. 3.9). Tali dati sono stati confrontati con la Carta di Copertura

del Suolo della Regione del Veneto, in scala 1:10.000 (Regione Veneto, 2009 e 2015) che incrementa notevolmente il livello di accuratezza delle informazioni. Successivamente è stato utilizzato il "Rapporto 2016 sulla congiuntura del settore agroalimentare veneto" edito da Veneto Agricoltura, che riporta un maggior dettaglio delle informazioni relative al settore agricolo.

Analizzando i dati della tabella 3.3 si può notare che la maggior parte del territorio della provincia di Rovigo è destinato all'uso agricolo (74,55%). Secondo il rapporto 2016 le colture più diffuse sono il mais e i cereali autunno-vernini come il frumento. Tra le coltivazioni industriali è in netta prevalenza la soia mentre il tabacco e la barbabietola, un tempo molto estese, negli ultimi anni sono in netta decrescita. Anche le colture legnose erano più diffuse fino a qualche decennio fa, oggi la maggior parte degli ettari dedicati a questo tipo di coltura sono destinati al pero e al melo, solo secondaria la col-

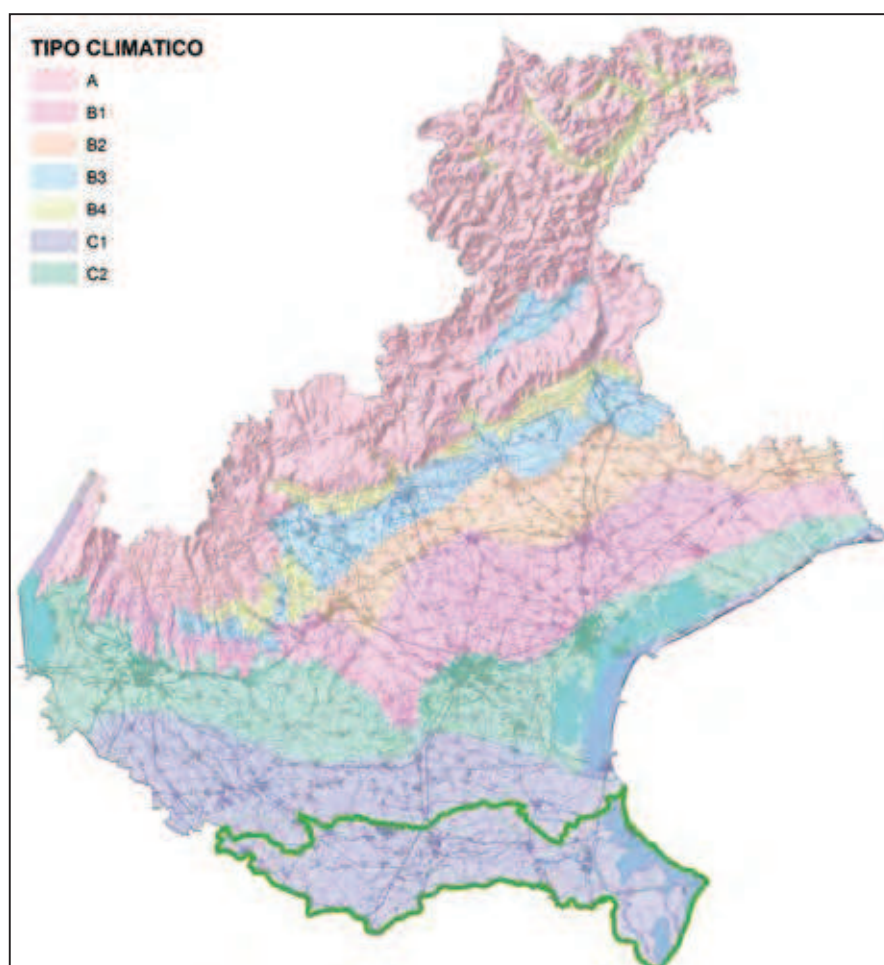


Fig. 3.7: Inquadramento nella regione del tipo climatico, secondo Thornthwaite, della provincia di Rovigo.

Tab. 3.3: Principali categorie di uso del suolo provinciali (fonte Carta della Copertura del Suolo del Veneto, 2015).

USO DEL SUOLO		SUPERFICIE (ha)	%
SUPERFICI ANTROPICHE	Aree urbane residenziali	9.397,40	5,16
	Tessuto urbano continuo	73,22	0,04
	Tessuto urbano discontinuo	6.255,19	3,43
	Strutture residenziali isolate	3.068,99	1,69
	Aree industriali, commerciali, infrastrutture	5.946,96	3,27
	Aree destinate a servizi pubblici, commerciali, militari e privati	3.611,29	1,98
	Rete stradale, ferroviaria e aree a parcheggio	2.272,87	1,25
	Porti e aeroporti	62,81	0,03
	Aree estrattive, discariche	380,72	0,21
	Aree estrattive	69,45	0,04
	Cantieri	270,53	0,15
	Discariche	40,74	0,02
	Aree verdi non agricole	1.713,73	0,94
	Aree verdi	1.444,79	0,79
	Aree abbandonate	268,94	0,15
SUPERFICI AGRICOLE	Seminativi	126.323,14	69,36
	Terreni arabili in aree non irrigue	1.363,22	0,75
	Terreni arabili in aree irrigue	124.959,92	68,61
	Colture permanenti	4.029,11	2,21
	Vigneti	547,61	0,30
	Frutteti	3.255,39	1,79
	Arboricoltura da legno	119,72	0,07
	Pioppeti in coltura	106,38	0,06
	Aree a copertura erbacea	4.936,01	2,71
	Sistemi colturali e particellari complessi	500,29	0,27
SUPERFICI BOSCADE E SEMINATALI	Aree boscate	2.443,35	1,34
	Saliceti e altre formazioni riparie	842,11	0,46
	Querce-carpineto	66,45	0,04
	Formazione antropogena di conifere	233,14	0,13
	Impianto di latifoglie	1.301,64	0,71
	Vegetazione litoranea	754,09	0,41
	Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	42,43	0,02
	Vegetazione delle dune litoranee	711,66	0,39
	Arbusteto	95,02	0,05
AREE UMIDE LACUALI	Vegetazione delle aree umide	9.719,64	5,34
	Ambienti umidi lacuali	9.667,24	5,31
	Vegetazione igrofila	52,40	0,03
	Aree umide interne	15.471,99	8,50
CORPI IDRICI E ACQUE	Fiumi, torrenti e fossi	7.565,39	4,15
	Specchi lagunari	7.906,60	4,34
	Acque marittime	412,92	0,23
TOTALE		182.124	100,00

tivazione del kiwi e della vite. Gli ettari utilizzati per ciascuna coltura si possono consultare in tabella 3.4.

Tab. 3.4: *Principali colture del territorio provinciale (fonte Rapporto 2016 sulla congiuntura del settore agroalimentare veneto - Veneto Agricoltura).*

COLTURE		ha UTILIZZATI
Colture a ciclo estivo	mais	34.480
	riso	800
Cereali autunno - vernini	frumento tenero	21.649
	frumento duro	12.900
Coltivazioni industriali	soia	26.560
	bietola	4.100
	girasole	350
Orticole e frutta	radicchio	1.200
	pomodoro	800
	aglio	400
	melone	310
	carota	300
	lattuga	270
	cocomero	250
Colture legnose	pero	1.028
	melo	334
	kiwi	192
	vite	147

Importante è la produzione di ortaggi nella zona di Lusia (in realtà l'area è più estesa e comprende i comuni di Badia Polesine, Lendinara, Costa di Rovigo, Rovigo, Fratta Polesine, Villanova del Ghebbo, oltre a Barbona, Vescovana e Sant'Urbano in provincia di Padova), da dove proviene l'insalata di Lusia IGP (indi-

cazione geografica protetta). Il terreno in queste aree è particolarmente indicato per la coltivazione degli ortaggi in quanto ricco di sabbia e caratterizzato da una buona permeabilità che favorisce lo scolo della pioggia in eccesso.

Un'altra produzione tipica del territorio rodigino è l'aglio bianco polesano, che ha ottenuto il marchio DOP (denominazione d'origine protetta) e che si contraddistingue per l'elevato contenuto di sostanza secca, indice di elevata conservabilità, e buone caratteristiche nutrizionali. La coltura dell'aglio bianco è presente da secoli nella rotazione aziendale polesana, come testimoniato da diversi documenti storici, e si è radicata nel territorio grazie alla combinazione del favorevole fattore pedo-climatico dell'area che di quello umano che ha saputo selezionare e tramandare questa pregiata varietà di aglio.

Non è trascurabile la parte del territorio provinciale coperta da vegetazione naturale. La porzione più orientale della provincia è infatti occupata dal delta del Po, sede anche dell'omonimo parco naturale, nel quale si distinguono vari ambienti: dune fossili, gole, ma soprattutto valli e lagune che occupano l'8,5% del territorio. L'area deltizia è anche favorevole per la coltivazione del riso (Riso del Delta del Po IGP); questa coltura era strettamente legata alla bonifica e rappresentava il primo stadio di valorizzazione agraria dei nuovi terreni, per accelerare il processo di utilizzazione dei terreni salini da destinare poi alla rotazione colturale, come viene testimoniato già nel 1594 da una legge della Repubblica Veneta. Il territorio interessato dalle coltivazioni IGP "Riso del Delta del Po" si divide tra le regioni Veneto e Emilia Romagna.



Fig. 3.8: *Le risaie del Delta del Po.*

Nel territorio rovigino la presenza di edifici abbandonati costituiti da ex zuccherifici è testimonianza di quanto sia stata importante questa produzione nel passato. Le quote di produzione assegnate all'Italia dalla Comunità europea sono in progressiva riduzione in conseguenza del crollo del prezzo dello zucchero ma il possibile utilizzo della barbabietola negli impianti di biogas potrebbe favorire la permanenza di questa coltura nella rotazione colturale.

Come già menzionato, la provincia di Rovigo è anco-

ra oggi caratteristica per il suo stampo prettamente agricolo, la porzione di territorio coperta da superfici artificiali rappresenta il 9% circa della superficie complessiva contro l'11% della provincia di Venezia e quasi il 21% del territorio padovano. Le superfici antropiche sono in gran parte costituite da case e insediamenti isolati e dal tessuto urbano discontinuo. La presenza di insediamenti commerciali o industriali non raggiunge il 4% e discariche o attività di cava occupano appena 110 ettari.

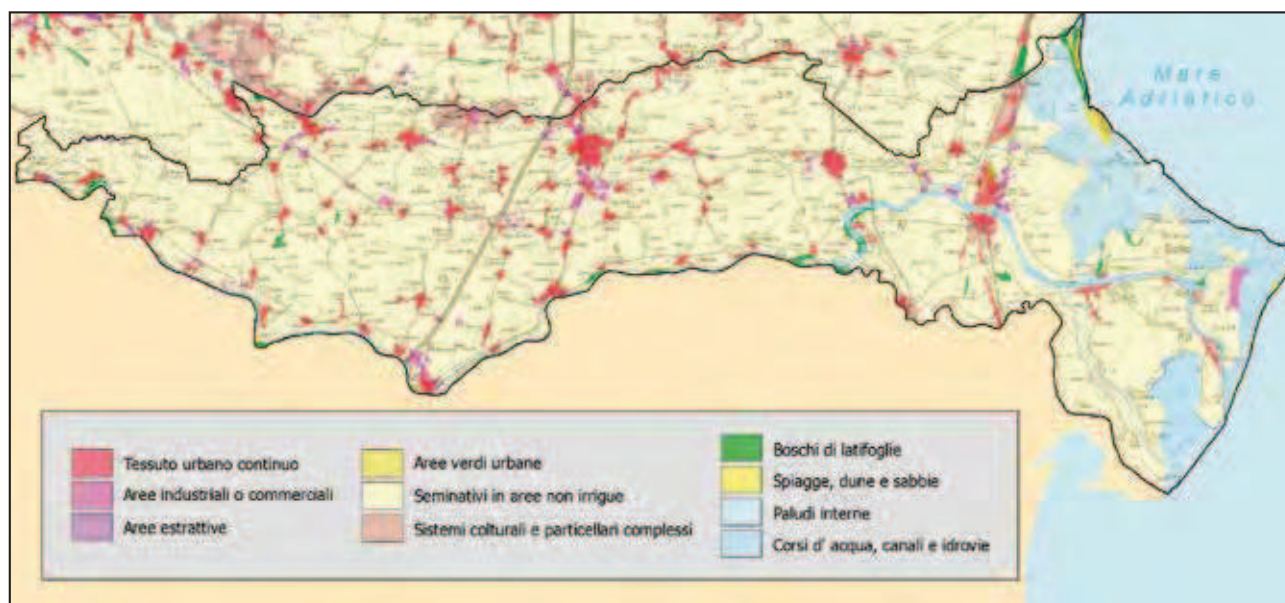


Fig. 3.9: Uso del suolo del territorio provinciale (da Corine Land Cover, 2012).

Vegetazione naturale

Federico Correale (Veneto Agricoltura)

A dispetto dell'apparente uniformità del territorio pianiziale che la contraddistingue, la provincia di Rovigo presenta una notevole diversità vegetazionale, pur se distribuita su ampi spazi spesso abbastanza omogenei. Molti dei paesaggi vegetali presenti sono inoltre sottoposti a intense dinamiche naturali -vedasi le aree deltizie a ridosso della costa- ed esposti a minacce dovute a modificazioni dei fattori climatico ambientali o a pressioni di origine antropica.

Il territorio rovigino, caratterizzato da una prevalenza di superfici destinate all'agricoltura estensiva, resta però marcatamente segnato dalla presenza di corsi fluviali importanti (Adige e Po) e da una fitta rete idraulica superficiale che, pur in se di origine artificiale, segna positivamente il livello di biodiversità delle specie vegetali presenti.

Restando solo nell'ambito degli habitat prioritari della rete europea Natura 2000 si ritrovano nella provincia ben 24 diversi contesti con una varietà potenziale di specie di grande rilievo.

Ampie aree della provincia sono interessate da una in-

tensa attività agricola, spesso ancora a monocoltura di mais o con rotazioni colturali molto semplificate alternate a erbai di medica o colture orticole specializzate. Le pratiche agrarie limitano molto il novero di specie presenti, ma qualche rilievo è rappresentato dalle aree marginali, lungo i fossi e le scoline, e nei pochi lembi di siepi campestri più vecchie. Qui si possono trovare ceppaie o capitozze, spesso invecchiate, di specie arboree destinate alla produzione di legna da ardere, con prevalenza di specie naturalizzate quali il platano (*Platanus acerifolia* (Aiton) Willd.) e la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) accanto a presenze autoctone come l'acero campestre (*Acer campestre* L.), l'olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.), e, più raramente, specie indice della foresta pianiziale climax, come la farnia (*Quercus robur* L.) e il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.). Negli ambienti più vicini ai corsi d'acqua o caratterizzati da falde più superficiali compaiono consorzi di specie più igrofile come i pioppi (*Populus alba* L. e *Populus nigra* L.), i salici (prevalentemente *Salix alba* L., *Salix purpurea* L., *Salix cinerea* L., *Salix triandra* L.) e altri arbusti come la frangola (*Frangula Alnus* Mill.), lo spincervino

(*Rhamnus cathartica* L.) e soprattutto la sanguinella (*Cornus sanguinea* L.).

Anche la vegetazione erbacea degli ambienti agrari risente delle pratiche legate alla moderna agricoltura e al diserbo chimico, con una limitata gamma di specie e la selezione di elementi più resistenti, come alcuni amaranti (*Amaranthus* ssp.) e il giavone (*Echinochloa crus-galli* L.). Di contro si conferma la scomparsa, in tempi più o meno recenti, di molte specie segetali cosiddette archeofite, antiche piante che infestavano i cereali prima dell'avvento dei diserbi chimici e quindi legate alle pratiche agrarie e alle rotazioni tradizionali, quali il gittaione (*Agrostemma githago* L.), il fiordaliso (*Cyanus segetum* Hill), la zizzannia (*Lolium temulentum* L.), la silene (*Silene gallica* L.).



Fig. 3.10: *Orchidea scimmia* (*Orchis simia* Lam.).

A delimitare le grandi superfici coltivate, la rete fitta di fossi e canali di bonifica, e le grandi arterie d'acqua rappresentate dai fiumi Adige e Po, sono sede di paesaggi vegetali a forte dinamismo, a vegetazione prevalentemente erbacea o di recente colonizzazione da parte di salici, pioppi e arbusti igrofili, con alcune presenze diffuse di specie alloctone, come la buddleia (*Buddleja davidii* Franchet), l'ailanto (*Ailanthus altissi-*

mus Mill) o la naturalizzata robinia (*Robinia pseudoacacia* L.).

Se si esclude il grande comprensorio del Delta del Po, è proprio lungo gli argini dei grandi fiumi che risulta relegata la residua vegetazione spontanea della provincia. Si tratta generalmente di prati aridi polifiti, in particolare arrenatereti oppure prati ruderali con prevalenza di avena selvatica (*Avena fatua* L.), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus* L.), la festuca arundinacea (*Festuca arundinacea* Schreb.), la sorghetta (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), ecc.

I prati vengono utilizzati per lo più in forma di concessione per lo sfalcio e la produzione di foraggio, o trinciati periodicamente a scopo di manutenzione.

Le fasce golenali e quelle ad immediato contatto con il corso del fiume hanno negli anni sviluppato una vegetazione arboreo arbustiva soggetta a periodiche inondazioni con pioppo bianco, pioppo nero, acero campestre, olmo campestre, salice bianco, e arbusti come il sambuco (*Sambucus nigra* L.), la sanguinella, il biancospino (*Crataegus monogyna* L.), la citata buddleja. Negli ultimi anni questa vegetazione semi-spontanea è stata spesso oggetto di taglio periodico destinato alla ripulitura delle golene e alla produzione di legna a scopo energetico (cippato). Meno frequenti, ma ancora presenti, i pioppeti coltivati per la produzione di legno sfogliato, da imballaggio o da cellulosa. In questo caso gli impianti, del tutto artificiali, sono composti da cloni produttivi registrati di pioppi ibridi euro-americani.

Legata all'acqua dolce stagnante si sviluppa localmente una vegetazione igrofila moderatamente ricca di specie, che trova particolari peculiarità in prossimità dei cosiddetti "gorgi", avvallamenti o cavità generati da fenomeni erosivi dovuti allo scorrere delle acque fluviali in percorsi ormai abbandonati dal corso d'acqua e quindi sottratti da lungo tempo alle dinamiche delle piene. Queste zone umide sono caratterizzate da specchi d'acqua con una ricca varietà di idrofite, circondati da piccoli gruppi di specie arboree ed arbustive tipiche delle zone umide.

Proprio in queste aree sono presenti alcuni fra i più estesi tifeti sopravvissuti in Polesine, alternati a cannuccia di palude (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), carice villosa (*Carex hirta* L.), carice spondicola (*Carex riparia* Curtis), carice tagliante (*Carex acutiformis* Ehrh.). Nei fossati si rilevano la Ninfea comune (*Nymphaea alba*), nontiscordardimè delle paludi (*Myosotis scorpioides* L.), salcerella comune (*Lythrum salicaria* L.) e garofanino minore (*Epilobium parviflorum* Schreb.).



Fig. 3.11: Area umida interdunale con acqua libera e vegetazione igrofila. Foto Jacopo Richard.

Serie vegetazionali peculiari sono quelle relative alle formazioni dunali presenti nel territorio polesano. Queste si differenziano per storia, età e livello di dinamismo, evidenziando habitat diversi con consorzi vegetali caratteristici (fig. 3.11).

Di particolare interesse risultano le cosiddette dune fossili o paleodune, rappresentate da cordoni dunali stabilizzati da lungo tempo che si sviluppano anche a notevole distanza dall'attuale linea di costa.

Sono residui preziosi della storia del territorio, che "affiorano" da un paesaggio ormai fortemente antropizzato e profondamente modificato dalle bonifiche.

In condizioni indisturbate questi ambienti sono caratterizzati da una vegetazione arborea sub mediterranea (orno-lecceta) spesso sostituita da estese formazioni di origine artificiale a pino domestico (*Pinus pinea* L.) e pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton) con un margine più ricco che si avvicina più alla lecceta, riconducibile fitosociologicamente al Quercetalia ilicis, con leccio (*Quercus ilex* L.), ginepro (*Juniperus communis* L.), olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides* L.) fillirea (*Philirea angustifolia* L.), asparago selvatico (*Asparagus acutifolius* L.) e pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.), e al Prunetalia spinosae, con prugnolo (*Prunus spinosa* L.), ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), clematide (*Clematis* spp.) e caprifoglio (*Lonicera etrusca* Santi). La copertura arborea è intersezzata da ambienti di prato arido con alcune specie di rilievo come la *Centaurea tommasini* A. Kern., la scabiosa argentea L., la ginestrella comune *Osyris alba* L. e alcune orchidee quali *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. e *Orchis simia* Lam (fig. 3.10).

La superficie del territorio provinciale occupata dal delta del Po, area di importanza internazionale sotto molti punti di vista, mostra una complessità e una diversità biologica di specie vegetali e animali di assoluto rilievo. Basti pensare che nel Delta del Po sono censiti ben 24 habitat della rete europea Natura 2000, di cui 7 considerati prioritari. Facendo riferimento al Piano di Gestione della ZPS Delta del Po nella versione del 2010, nell'area del Delta sono state censite oltre 840 taxa di piante superiori, a cui se ne aggiungono 129 di specie alloctone, parte delle quali destinate a piani di eradicazione in quanto spiccatamente invasive. La descrizione sintetica che segue fa riferimento al quadro conoscitivo del piano di gestione della ZPS, redatto da un gruppo di lavoro composto dall'Ente Regionale Parco Delta del Po, dal Consorzio Ferrara Ricerche - Istituto Delta srl e dall'Università IUAV di Venezia - Facoltà di Pianificazione del Territorio.

In linea del tutto generale, la vegetazione naturale potenziale dell'area potrebbe fare riferimento rispettivamente a

- le tipologie vegetazionali dinamicamente collegate al bosco di farnia (*Quercus robur*)
- un mosaico di tipologie vegetazionali tipiche delle sponde dei corsi e dei corpi d'acqua intersezzate dai territori riferibili alla serie planiziale della farnia
- la vegetazione psammofila delle dune mobili (con carattere di azonalità) e delle dune stabilizzate (con aspetti zionali ed extrazionali)
- la vegetazione delle comunità alofile delle lagune costiere

Dei boschi di farnia citati non vi è però presenza sostanziale nell'area del Delta, che da un punto di vista della storia geologica, pedologica e dei relativi soprassuoli risulta molto giovane, soggetta a dinamiche importanti e lontana quindi dallo stato climax delle biocenosi.

Nelle superfici più stabili e a margine delle aree di bonifica dedicate all'agricoltura si possono però rinvenire lembi di vegetazione prevalentemente arbustiva con sambuco nero (*Sambucus nigra* L.), rovo (*Rubus* spp.), luppolo (*Humulus lupulus* L.), sanguinella (*Cornus sanguinea* L.).

Nelle bassure e dove la disponibilità di acqua dolce di falda risulta maggiore troviamo forme più igrofile ascrivibili alle serie dell'ontano nero (*Alnus glutinosa* L.), con una presenza diffusa di salice cenerino (*Salix cinerea* L.) e, in contesti con presenza di acqua libera, di cannuccia di palude (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) e tifa (*Typha latifolia* L.).

Nelle golene e lungo le diramazioni del fiume diviene prevalente la copertura di salice bianco (*Salix alba* L.) e di pioppo (*Populus* spp.), spesso in forma di ibrido inselvatichito originato dalla presenza di impianti ar-



Fig. 3.12: Salicornieto in fase di fioritura. Foto Stefano Casellato.

tificiali realizzati con cloni produttivi euroamericani, comunque limitatamente presenti nell'area del delta soprattutto in contesti golenali. Sempre in contesti golenali è rinvenibile la saggina spagnola (*Phalaris arundinacea* L.), dalle spiccate caratteristiche consolidanti. Restando a ridosso del corso dei rami del Po, ma in situazioni di greto, troviamo una prevalenza di vegetazione pioniera erbacea con nappola italiana (*Xanthium italicum* Moretti), forbicina comune (*Bidens tripartita* L.), *Polygonum* spp., giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus* L.), vilucchio bianco (*Calystegia sepium* (L.) R. Br.), farinella comune (*Chenopodium album* L.), giavone comune (*Echinochloa crus-galli* L.).

Accanto alle citate paleodune e alle dune stabilizzate, le formazioni dunali più vicine al mare, caratterizzate da forte dinamismo (dune mobili), sono presenti in ampie fasce a ridosso della fascia costiera, e presentano una interessante e peculiare vegetazione prevalentemente erbacea, spesso fortemente minacciata dalla pressione turistica sulle spiagge. La specie più rappresentativa di questi consorzi alofiti, nella fase più dinamica delle sabbie sciolte è il ravastrello (*Cakile maritima* Scop.), accompagnato dalla citata nappola italiana. Andando verso le fasce via via più stabili troviamo la gramigna delle spiagge (*Agropyron junceum* (L.) P. Beauv.), poi l'ammofila arenaria (*Ammophila arenaria* L.) spesso consociata con la spartina delle spiagge (*Spartina juncea* (Michx.) Willd.).

Un ultimo cenno meritano le serie tipiche a ridosso delle acque salmastre, in cui spicca l'endemica salicornia veneta (*Salicornia veneta* Pignatti & Lausi, fig. 3.12), quindi lo sparto delle barene (*Spartina maritima* (Curtis) Fernald), il limonio comune *Limonium narbonense* Mill.) e il giunco marittimo (*Juncus maritimus* Lam.). Caratteristica di questi ambienti è anche la Tamerice (*Tamarix gallica* L.), intrusione di origine antropica utilizzata per la delimitazione delle superfici vallive e come specie stabilizzatrice.

Consumo di suolo

Dai dati di copertura del suolo (Regione Veneto, 2009 e 2015) risulta evidente che il territorio regionale presenta un livello di occupazione artificiale elevato e preoccupante: nel quinquennio compreso tra i 2 rilievi (2007-2012) le superfici antropiche sono passate dal 22,8% al 23,5%.

Il consumo di suolo rappresenta la perdita di una risorsa ambientale primaria, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale e si riferisce a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Si tratta di un processo legato prevalentemente alla costruzione di nuovi edifici, capannoni e insediamenti, all'espansione delle città o alla conversione di terreno entro un'area urbana e alla realizzazione di infrastrutture stradali o ferroviarie.

L'attenzione a questo fenomeno, per la gravità con cui è arrivato a manifestarsi, sta vedendo una considerazione crescente anche nel panorama normativo internazionale (COM 2011/571), nazionale (Atto Senato 2383/2015) e regionale (Regione del Veneto, LR. 14/2017). Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo in Italia è disponibile a partire dal 2012 grazie ai dati della rete di monitoraggio e della cartografia nazionale del consumo di suolo, a cura di ISPRA e delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome. Dai dati aggiornati al 2016 (ISPRA, 2017) è possibile valutare il consumo effettivo ovvero la superficie che presenta una copertura artificiale del suolo che a livello provinciale risulta pari al 9% (12,21% a livello regionale).

La provincia di Rovigo si presenta ancora come una zona prettamente agricola risultando quindi un'area "virtuosa" nei confronti di questa importante problematica (fig. 3.13). Infatti, considerando il tasso di consumo di suolo, pari al 9%, è seconda solamente alla provincia di Belluno (3,3% di suolo consumato) che però ha la maggior parte del territorio montuoso e quindi poco adatto ad accogliere infrastrutture antropiche.

A livello comunale solo 5 comuni presentano valori più elevati del 15%: Rovigo (18%), Badia Polesine (15,6%), Occhiobello (17,5%), Lusina (17,1%) e Castelmassa (19,2%). Sono tutti comuni ad alta densità abitativa, inoltre Occhiobello è da sempre il primo polo commerciale/artigianale della provincia di Rovigo e nel territorio di Badia Polesine è di recente costruzione l'allacciamento dell'autostrada A31 "Valdastico Sud" con la SS434 "Transpolesana".

Il territorio dei comuni del Delta del Po è occupato dalle grandi valli che pongono ovvi limiti al consumo di suolo; il comune di Porto Tolle infatti presenta un

consumo al di sotto del 5%.

In termini di velocità di trasformazione è stato effettuato un confronto tra il suolo consumato nel 2016 rispetto alla situazione registrata nel 2012 (primo anno in cui sono disponibili i dati con la stessa metodica di calcolo). Tale differenza è stata normalizzata sulla superficie comunale e il risultato è stato espresso come mq/ha (fig. 3.14).

Nella provincia di Rovigo ben 36 comuni su 50 hanno un tasso di consumo nel quinquennio pari a zero, i valori più elevati si sono registrati nei comuni di Adria (29 mq/ha), Ceregnano (23 mq/ha) e Villamarzana (21 mq/ha). Si può notare come, rispetto ad altre province come Vicenza (che presenta talvolta valori superiori a 100 mq/ha), questi dati siano significativamente più

bassi e in linea con il basso sviluppo economico della provincia.

L'incrocio tra le informazioni ricavate dal monitoraggio del consumo di suolo e il livello informativo costituito dalla cartografia dei suoli ad una scala di semi-dettaglio, quale quella che qui si presenta, permette di esprimere valutazioni di maggior dettaglio sulla qualità dei suoli che nel tempo vengono persi e di quantificare i servizi ecosistemici che conseguentemente in maniera irreversibile non risultano più disponibili. Alcune valutazioni sull'argomento vengono trattate in maggior dettaglio nel capitolo 7.

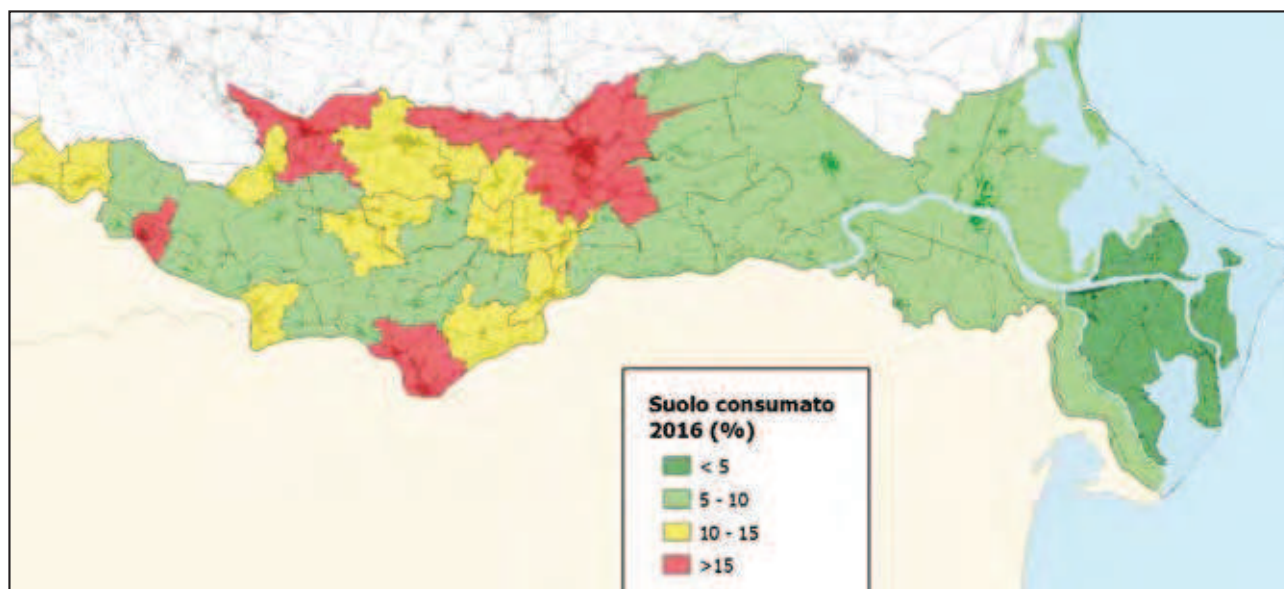


Fig. 3.13: Percentuale di suolo consumato sul totale della superficie comunale della provincia di Rovigo.

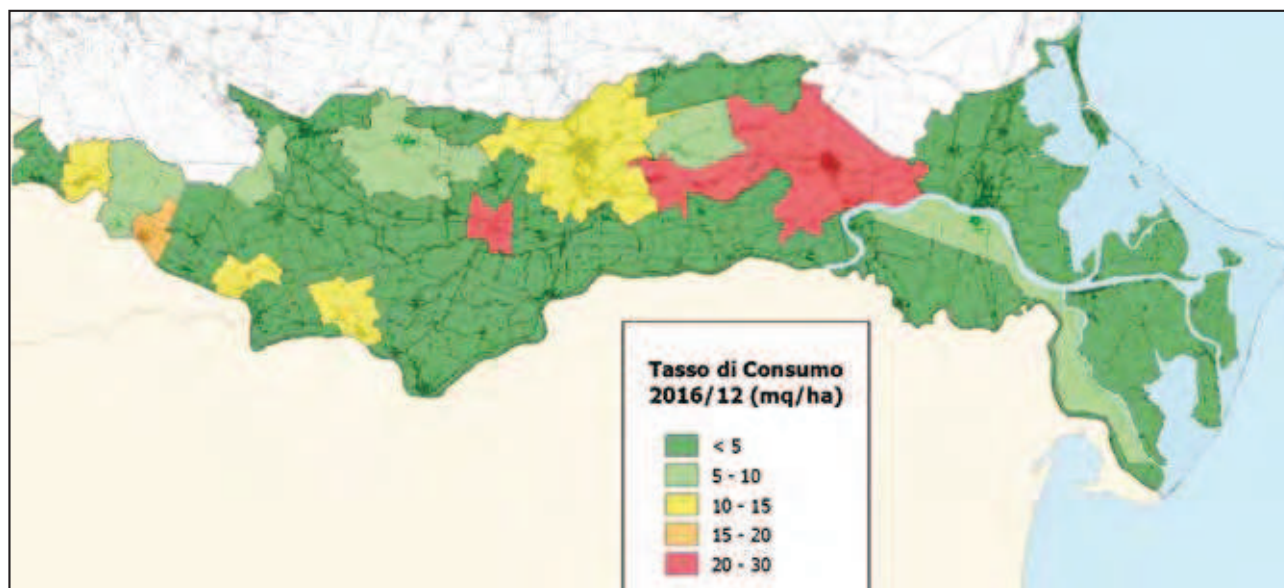


Fig. 3.14: Metri quadrati di suolo consumato nel periodo 2012-2016, per ettaro di superficie comunale, in provincia di Rovigo.

Capitolo 4

I SUOLI

La terra è madre. Da essa veniamo e ad essa torneremo.
In essa ci seppelliranno quando sarà finita.
La terra è il principio e la fine, e tutto il resto non è che favola.

Carlo Sgorlon

FORMAZIONE DEI SUOLI

Il suolo come ci appare oggi è il risultato della trasformazione del materiale di partenza (la roccia in ambiente montano o collinare, i sedimenti fluviali o colluviali in pianura) da parte di molteplici fattori ambientali: la roccia madre, la morfologia e il clima dell'area, gli organismi viventi (incluso l'uomo) e il trascorrere del tempo. Tali componenti vengono chiamate *fattori pedogenetici* e, ad ogni istante, determinano le caratteristiche del suolo.

Nell'ambiente di pianura, come è quello della provincia di Rovigo, di importanza fondamentale è il materiale di partenza: esso varia in base alla composizione mineralogica dei sedimenti trasportati e all'energia deposizionale del corso d'acqua che può trasportare e depositare più o meno lontano particelle di diverse dimensioni (sabbia, limo e argilla); maggiore è il tempo che trascorre da quando si è depositato il materiale e maggiore è in genere l'intensità dei processi di trasformazione (definiti come processi *pedogenetici*), che a loro volta sono influenzati dal clima (precipitazioni, temperatura, umidità, presenza di falda, ecc.) e dalle attività dell'uomo e degli altri organismi viventi.

La pianura rodigina si è originata in seguito al trasporto e alla deposizione di materiali ad opera dei due grandi corsi d'acqua, Adige e Po. Sui materiali di recente deposizione, dove la pedogenesi non ha avuto il tempo o le condizioni di stabilità necessarie per seguire il suo corso, i suoli presentano un profilo poco differenziato, con un orizzonte organo-minerale (A) che poggia direttamente sul substrato (C) e sono classificabili come *Fluvisols* o *Regosols* secondo il World Reference Base della FAO, 2006. Sui materiali depositati da più tempo i processi hanno avuto invece un tempo sufficiente a formare un orizzonte di alterazione (orizzonte cambico, Bw) al di sotto dell'orizzonte organo-minerale (A), sensibilmente differenziato dal materiale di origine sottostante (fig.4.1). I suoli che rispondono a queste caratteristiche (*Cambisols*) sono relativamente evoluti e presentano moderata differenziazione del profilo (sequenza degli orizzonti: A-Bw-C). Il processo pedogenetico prevalente in questi casi viene chiamato brunificazione.

In alcune situazioni e su substrati calcarei, alla formazione dell'orizzonte di alterazione segue un processo di dilavamento dei carbonati lungo il profilo con successiva precipitazione in profondità (orizzonte Bk o Ck) sotto forma di concrezioni di carbonato di calcio.

In alcune condizioni particolari, i processi pedogenetici vengono inibiti o rallentati o prendono prevalenza alcuni particolari processi. Per esempio dove i suoli



Fig. 4.1: Suolo limoso grossolano della bassa pianura recente del Po con orizzonte di alterazione (Bw) e substrato con strati alterni limosi e sabbiosi (suolo Garzara).

presentano accumulo di sostanza organica in superficie (*Phaeozems*) questo è dovuto a condizioni che inibiscono la mineralizzazione, come l'elevato tenore in carbonati o condizioni di idromorfia dovute alla presenza di falda superficiale. In alcune aree umide con falda subaffiorante, l'accumulo di sostanza organica in condizioni di totale assenza di ossigeno porta alla formazione di suoli organici in cui la componente minerale è molto scarsa (*Histosols*). Si tratta di situazioni nel complesso poco diffuse, ma ecologicamente importanti in quanto molto vulnerabili (es. subsidenza).

La presenza nel suolo di condizioni riducenti, che si creano quando la difficoltà a smaltire le acque in eccesso nel suolo persiste per un tempo sufficientemente lungo da consumare l'ossigeno presente, determina la mobilitazione dei composti del ferro e del manganese. Successivamente questi composti, riossidati, precipitano formando, nel caso del ferro, screziature di colore bruno rossastro in corrispondenza delle zone di arricchimento, e grigio dove vi è impoverimento di ferro o presenza di ferro in forma ridotta. Nel caso del manganese si formano invece concrezioni di colore nerastro. L'alternanza di condizioni ossidanti e riducenti è dovuta alla oscillazione stagionale della falda e alla difficoltà dei suoli ad allontanare le acque in eccesso.

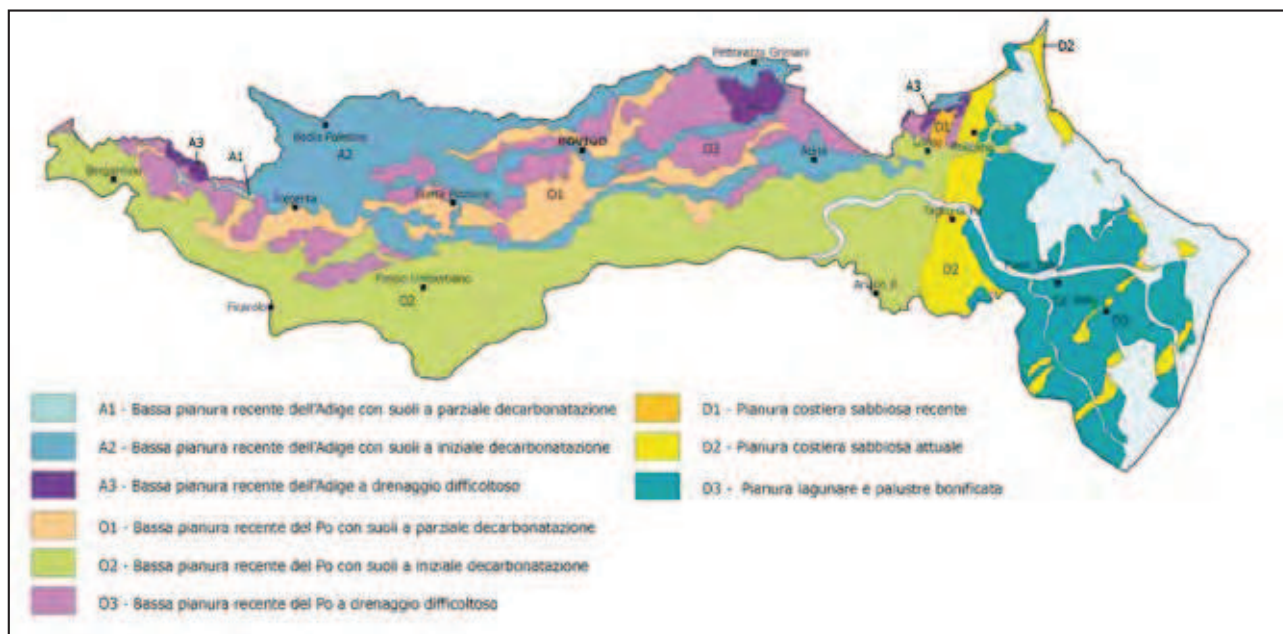


Fig. 4.2: Sovraunità di paesaggio del territorio provinciale (fonte ARPAV).

Quando perdurano le condizioni riducenti create dal ristagno idrico, per effetto della presenza di falda superficiale o della presenza di orizzonti poco permeabili, gli orizzonti possono assumere colorazioni grigie (gleificazione).

Da un punto di vista applicativo, le caratteristiche specifiche dei suoli che ne influenzano principalmente l'uso sono il drenaggio interno, la tessitura e lo spessore utile all'approfondimento radicale.

In buona parte del territorio provinciale le quote sono al di sotto del livello del mare e i suoli sono sottoposti a bonifica idraulica per permetterne la coltivazione: la falda è spesso superficiale e le condizioni di drenaggio sono pertanto un elemento importante di differenziazione tra i suoli.

Nell'area del delta del Po vi sono spesso problemi di salinità dovuti in parte alla risalita del cuneo salino e in parte all'uso di acque di irrigazione saline. Si tratta di condizioni che devono essere monitorate nel tempo per evitare che diventino critiche e tali da condizionare la scelta delle colture o delle pratiche agronomiche.

SUOLI E PAESAGGIO

Vista la stretta relazione esistente tra i fattori ambientali e le caratteristiche del suolo, nell'elaborazione della carta dei suoli i diversi ambienti sono stati distinti per approfondimenti successivi, seguendo una scala gerarchica: una prima suddivisione è stata fatta ad un livello molto alto, il "distretto", distinguendo in base ai bacini fluviali di appartenenza (es. pianura alluvionale del fiume Po). Il livello successivo, delle "sovràunità

di paesaggio", suddivide gli ambienti in base all'età di formazione e al grado di decarbonatazione e/o evoluzione dei suoli che ne deriva (es. bassa pianura del fiume Po, con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi). Nell'"unità di pedopaesaggio", invece, viene fatta un'ulteriore suddivisione in base alle forme delle superfici (es. dossi, depressioni, ecc.).

Si riporta di seguito un inquadramento generale dei suoli a livello di sovraunità di paesaggio (fig. 4.2) riportando, per quelli considerati più caratteristici, la classificazione secondo la classificazione WRB (FAO, 2006). Per una descrizione più approfondita si rimanda al capitolo relativo alla carta dei suoli (cap. 5).

La pianura rodigina si è formata dalle deposizioni di Adige e Po che in questa zona, come si è visto nel paragrafo di introduzione geomorfologica, si sono succedute nel tempo e spesso sovrapposte.

La distinzione è molto importante perché se le dinamiche di deposizione possono essere simili all'interno dei singoli bacini, differenze notevoli possono derivare invece dalla litologia dei sedimenti trasportati in funzione dei bacini di provenienza dei depositi. Il contenuto medio di carbonati è simile nei due bacini, varia infatti tra 10-20%, ed è leggermente più basso nel Po. Si differenziano però notevolmente per il contenuto in metalli e metalli (ARPAV, 2011 e 2016): i sedimenti del Po hanno un contenuto elevato di nichel, cromo e cobalto, mentre quelli dell'Adige hanno un contenuto più alto di arsenico.



Fig. 4.5: Suolo limoso grossolano tipico della pianura dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione. A circa 70 cm è presente un orizzonte di accumulo di carbonato di calcio (Bk).

I residui delle superfici meno recenti si riconoscono perché i suoli mostrano una moderata differenziazione del profilo, con parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e iniziale accumulo di carbonati negli orizzonti profondi (**A1 - bassa pianura recente dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione**, fig. 4.5). La granulometria dei suoli è limoso grossolana o limoso fine ed essi presentano un orizzonte di alterazione (Bw) e spesso un orizzonte calcico (Bk), anche se non molto espresso (suoli ALB1 e TRO1- *Hypocalcic Calcisols*).

In corrispondenza di alcune piccole aree topograficamente depresse o di aree palustri fluviali di recente bonifica (**A3 - bassa pianura recente dell'Adige a drenaggio difficoltoso**) le caratteristiche principali dei suoli sono il drenaggio difficoltoso e l'accumulo di sostanza organica; proprio per questo si differenziano dal resto della pianura giustificandone la separazione in una sovraunità di paesaggio distinta (fig. 4.6).

I suoli si sono formati su depositi a tessitura fine (argillosi o limosi) intercalati a materiali organici residui della vegetazione palustre; presentano quindi, almeno in superficie, orizzonti scuri, ricchi in sostanza organica (orizzonte mollico) a reazione generalmente



Fig. 4.6: L'elevata dotazione di sostanza organica dei suoli di alcune aree depresse è evidente dal colore scuro del suolo.

subalcalina, fino ad acida dove il contenuto in sostanza organica è più elevato. I suoli più rappresentativi della sovraunità (GRD1, BUO1) sono a drenaggio lento e vengono classificati come *Haplic* o *Gleyic Phaeozems* (*Calcaric*, *Pachic*) e differiscono tra loro per le tessiture. Gli orizzonti organici sepolti presentano un'elevata acidità dovuta alla trasformazione di solfuri in acido solforico, una volta rimossa l'acqua dal suolo e instauratesi le condizioni ossidanti (Giordano, 1999); spesso all'acidità, in questi suoli, si accompagna anche un'elevata salinità per accumulo di sali derivanti dalla mineralizzazione della sostanza organica.

In corrispondenza di piccoli canali, per lo più ricollegabili a rotte fluviali, evidenti nelle foto aeree e nelle immagini da satellite per la colorazione più chiara, i suoli si sono formati su depositi principalmente limosi, presentano reazione alcalina e un contenuto inferiore di sostanza organica rispetto ai precedenti (CGU1 - *Thaptohistic Gleysols* [*Calcaric*, *Humic*, *Orthosiltic*]).

Suoli della pianura del Po

La parte meridionale della provincia è occupata dalla pianura del Po formata dai depositi del fiume dall'età del bronzo fino all'attuale (fig. 4.7). Il Po infatti scorreva più a nord rispetto al corso attuale e all'altezza di Rovigo si suddivideva in due rami di cui uno andava verso nord-est passando per Sarzano, Agna e Cona, l'altro, più meridionale, proseguiva fino ad Adria per poi sboccare in Adriatico nei pressi di Fenilon (Piovan et al., 2010; Marcolongo e Zaffanella, 1987).

In questa parte più antica (**O1 - bassa pianura recente del Po con suoli a parziale decarbonatazione**) i suoli sono simili a quelli dell'Adige di pari età (sovraunità A1) e pertanto caratterizzati da parziale decarbonatazione in superficie e rideposizione dei carbonati in un orizzonte calcico anche se non molto sviluppato (CNA1 e PAS1 - *Hypocalcic Calcisols*). Rispetto ai dossi

dell'Adige i sedimenti del Po sono più fini (granulometria limoso fine o limoso grossolana) e distinguibili dai primi anche grazie al contenuto più elevato in nichel, cromo e cobalto.

Il resto della superficie (**O2 - bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione**) è stato occupato dalle deposizioni più recenti del fiume: in alcuni tratti l'attività si è fermata in epoca romana, in altri è proseguita fino all'età alto medievale o più recente. Qui i suoli, di più recente formazione, mostrano soltanto una iniziale decarbonatazione, a volte nulla, degli orizzonti superficiali e non si notano accumuli di carbonati in profondità (*Fluvic Cambisols* o *Endogleyic Fluvic Cambisols* a seconda delle condizioni di drenaggio). Il modello deposizionale è quello tipico della bassa pianura, a dossi, depressioni e superfici di transizione con granulometrie più grossolane sulle superfici più rilevate e via via più fini (fig. 4.8).

Nelle parti più rilevate dei dossi i suoli sono a drenaggio buono e a tessitura franco sabbiosa o franco limosa (GRZ1 e RUG1); nelle parti centrali dei dossi o in corrispondenza di piccole rotte si trovano suoli sabbiosi fin dalla superficie e con il substrato C appena al di sotto dell'orizzonte lavorato (suoli TAG1 - *Haplic Fluvisols* [*Calcaric, Hypereutric, Endoarenic*]). Nelle parti distali dei dossi le granulometrie si fanno più fini, la tessitura superficiale più diffusa è franco limosa, e il drenaggio diventa mediocre (ANT1 e BIG1).

Sulle superfici di transizione tra i dossi e le depressioni le condizioni di drenaggio peggiorano ulteriormente e prevalgono le granulometrie limose, che diventano argillose nelle aree depresse e mal drenate (SLR1 - *Endogleyic Fluvic Vertic Cambisols*).

Tra le deposizioni oloceniche attuali (sovraunità O2) e quelle meno recenti (sovraunità O1) o tra le deposizioni



Fig. 4.8: Nella pianura del Po sono molto diffusi i suoli a tessitura limosa.

del Po e quelle dell'Adige, si trovano delle aree formate da depressioni topografiche, un tempo occupate da paludi e pertanto caratterizzate da accumulo di sostanza organica, ben riconoscibili per il colore scuro del suolo in superficie, caratterizzate da drenaggio difficoltoso e da accumulo di sostanza organica (**O3 - bassa pianura recente del Po a drenaggio difficoltoso**). I suoli più diffusi sono a tessitura franco limoso argillosa in superficie, granulometria limoso fine e drenaggio lento (GHE1

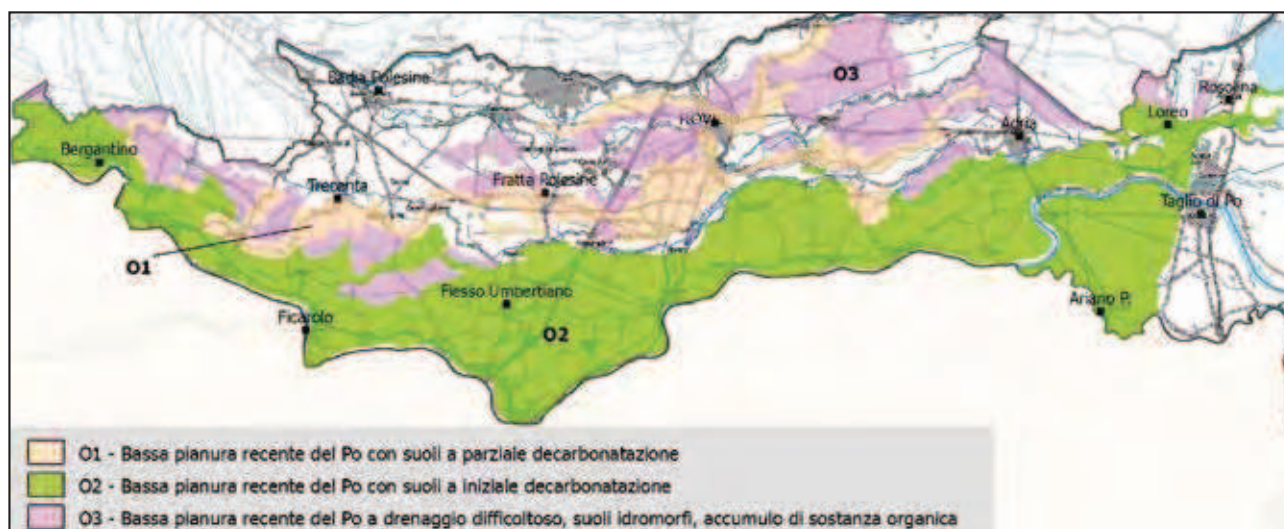


Fig. 4.7: Sovraunità di paesaggio della pianura rodigina formata sulle alluvioni Po.

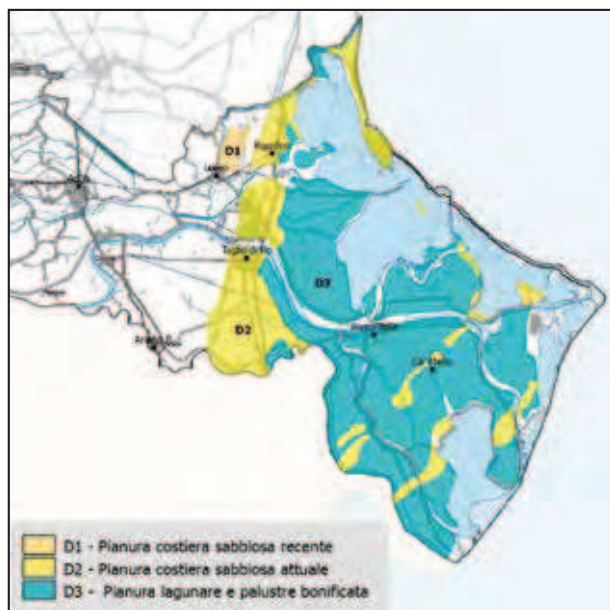


Fig. 4.9: Sovraunità di paesaggio della pianura costiera e deltizia.

– *Gleyic Phaeozems* [*Pachic, Orthosiltic*]). Nelle aree più a ovest, dove l'accumulo di argilla è stato maggiore, il suolo assume proprietà vertiche, nonostante il contenuto elevato di materiale organico, con la formazione di crepacciature profonde durante il periodo estivo e di facce di pressione e scivolamento negli orizzonti profondi per effetto dell'alternanza di contrazione e idratazione delle argille. Questi suoli (MLR1) vengono classificati come *Gleyic Vertic Phaeozems*. In corrispondenza di piccoli canali, per lo più ricollegabili a rotte fluviali, evidenti in foto aerea e in immagine da satellite per la colorazione più chiara, i suoli si sono formati su depositi

principalmente limosi, presentano reazione alcalina e un contenuto inferiore di sostanza organica rispetto ai precedenti (FCA1 - *Endogleyic Fluvic Cambisols*).

Suoli della pianura costiera e lagunare

Nella parte più orientale della provincia, in corrispondenza dell'estuario dell'Adige e del delta del Po si trova la **pianura lagunare (D3)** di età olocenica (fig.4.9). L'intera area, in parte bonificata nel corso degli ultimi secoli, è posta a quote inferiori del livello del mare (fig. 4.10).

I suoli si sono formati su depositi a tessitura prevalentemente limoso fine e sono caratterizzati da difficoltà di drenaggio che risulta, nella maggioranza dei casi, lento. Dove le aree sono ulteriormente depresse si trovano suoli a tessitura più fine (OCA1, argilloso limosi) mentre in transizione con le dune relitte si trovano suoli leggermente più grossolani (DOZ1, franchi). Tutti in suoli hanno scarsa differenziazione del profilo (Ap-Cg o Ap-BC-Cg) ed evidenti caratteri di idromorfia fin dagli orizzonti sottosuperficiali; il contenuto in sostanza organica varia irregolarmente lungo il profilo, indice di successive deposizioni di materiale (suoli BNL1-*Endogleyic Fluvisol* [*Calcaric, Humic, Endoeutric, Orthosiltic*], suoli PAO1-*Endogleyic Fluvic Cambisols* [*Calcaric, Endosodic, Humic Hypereutric, Orthosiltic*]). Questi suoli, specialmente quelli coltivati a risaia (fig. 4.12), sono affetti spesso da evidenti problemi di salinità soprattutto negli orizzonti più profondi. Tra il sistema della pianura lagunare e le deposizioni dell'Adige e del Po, con una direzione prevalente Nord-Sud, troviamo la pianura costiera sabbiosa.

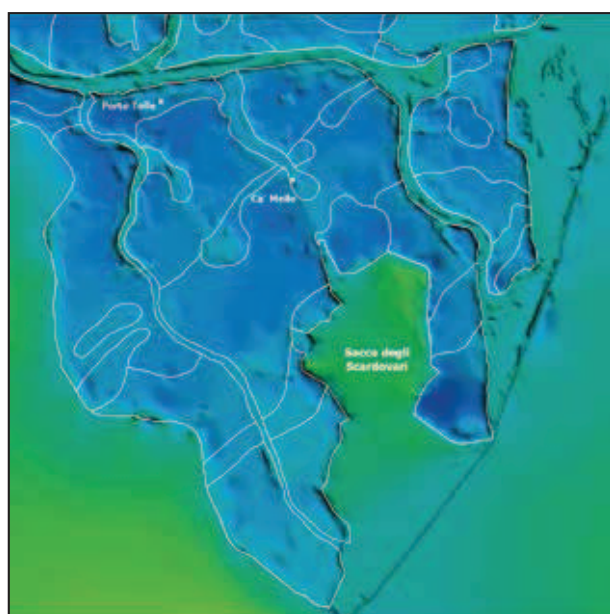


Fig. 4.10: Il delta del Po nel modello digitale del terreno (DTM) appare chiaramente a quote al di sotto del livello del mare.



Fig. 4.11: Le antiche linee di costa rimaste relitte nel delta del Po.

La **pianura costiera sabbiosa recente (D1)**, risale all'età del bronzo e si presenta come una serie di cordoni posti ad una certa distanza dalla attuale linea di costa (fig. 4.11). I suoli sono caratterizzati da una parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali che ha permesso di datarli come più antichi rispetto al sistema di dune attuali. Le aree sono state in gran parte spianate dall'attività antropica di modo che le superfici di duna più grossolane e quelle di interduna più organiche abbiano formato un'unica zona che si caratterizza nelle immagini da satellite per la colorazione scura. I suoli presentano un orizzonte ricco di sostanza organica in superficie, tessitura franco sabbiosa e talvolta orizzonti organici sepolti (PPT1-*Endogleyic Phaeozems* [Calcaric, Pachic, Endoarenic, MCA1-Mollic *Endogleyic Umbrisols* [Humic, Pachic, Endoarenic]).

Avvicinandosi alla costa, parallelamente al sistema precedentemente descritto, si trova la **pianura costiera sabbiosa attuale (D2)**. Sono cordoni dunali molto ampi testimoni della antica linea di costa che ora si trova una ventina di chilometri più a est grazie alla progradazione dei sedimenti del delta del Po.

Porzioni molto piccole, ma ancora cartografabili, di questo sistema hanno conservato la morfologia originaria e si presentano come piccole dune che si elevano dalla pianura circostante di 5-7 metri, ricche di vege-

tazione naturale. I suoli sono molto sabbiosi e a bassa differenziazione del profilo (A-C) con un drenaggio rapido (ROS1-*Protic Arenosols* [Calcaric, Hypereutric]). Nelle restanti aree sono intervenute importanti attività di cava e di spianamento e le dune risultano visibili solo grazie alla diversa tessitura del terreno. Si distinguono essenzialmente due sistemi, uno con suoli sabbiosi, testimoni delle zone apicali delle dune, a bassa differenziazione del profilo e drenaggio rapido (CHG1-*Haplic Arenosols* [Calcaric, Orthoeutric]), peggiore dove in seguito alle attività di scavo delle sabbie la falda è più vicina alla superficie (CLI1-*Endogleyic Arenosols* [Calcaric, Orthoeutric]); il secondo sistema è quello di "interduna" dove passati fenomeni di ristagno e impaludamento sono evidenziati da suoli con orizzonti organici in superficie e talvolta anche sepolti. In questo caso la tessitura è franco sabbiosa o franca e il drenaggio decisamente peggiore (da mediocre a lento, suoli RVA1 – *Gleyic Phaeozems* [Calcaric, Pachic, Endoarenic]).

Le antiche linee di costa si possono individuare anche all'interno dell'apparato deltizio. Si presentano come sottili cordoni a tessitura più grossolana rispetto ai suoli circostanti. Rispetto alle grandi dune dell'entroterra il drenaggio di questi suoli è lento e presentano lievi problemi di salinità probabilmente dovuti alle irrigazioni (DOZ1 e IVI1-*Endogleyic Fluvisols*).



Fig. 4.12: Nelle aree interessate da problemi di salinità i terreni sono spesso coltivati a risaia.

Capitolo 5

LA CARTA DEI SUOLI

STRUTTURA DELLA CARTA DEI SUOLI

La pubblicazione della Carta dei suoli della provincia di Rovigo in scala 1:50.000 si inserisce nell'ambito di un più vasto progetto di cartografia pedologica di semidettaglio su scala regionale che ha come obiettivo il rilevamento di tutta l'area di pianura e di collina della regione. I primi mattoni di tale progetto sono stati la realizzazione della "Carta dei suoli del bacino scolante in laguna di Venezia" (ARPAV, 2004), la "Carta dei Suoli della provincia di Treviso" (ARPAV, 2008), "I suoli della provincia di Venezia" (Ragazzi e Zamarchi, 2008)

e la "Carta dei suoli della provincia di Padova" (ARPAV, 2013).

La carta dei suoli della provincia di Rovigo è stata realizzata dall'Osservatorio Regionale Suolo di ARPAV con rilevamento pedologico ed elaborazione cartografica condotti tra il 2008 e il 2016.

Questo prodotto rappresenta il documento di sintesi del rilevamento pedologico; esso permette di riconoscere nel territorio delle aree (le unità cartografiche) omogenee per i suoli presenti al loro interno raggruppate in contenitori gerarchicamente organizzati che

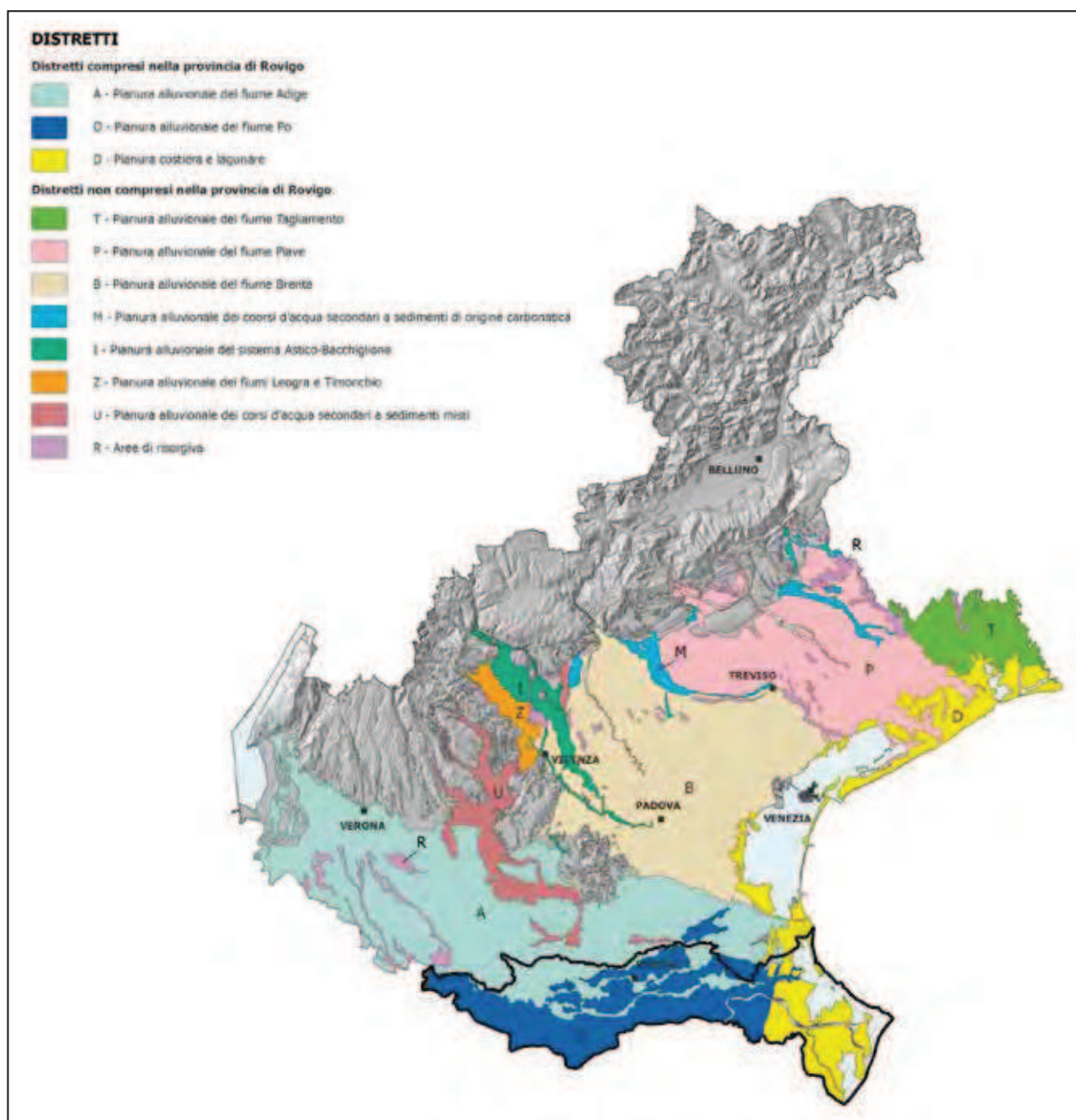


Fig. 5.1: Suddivisione della pianura veneta in distretti in base ai bacini deposizionali (da ARPAV, 2005 - Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000, aggiornata al 2015).

ne descrivono l'ambiente di formazione.

Seppur realizzata con un dettaglio di rilevamento in scala 1:50.000 (2-4 osservazioni per km²), la carta viene pubblicata alla scala 1:75.000 e divisa in due fogli al fine di rendere più agevole la comprensione dell'elaborato.

Nella carta si è scelto di non separare le aree urbane, comprendendole all'interno delle delineazioni, per non creare delle discontinuità. Questa scelta ribadisce quella già adottata per le precedenti pubblicazioni di pari dettaglio in ambito regionale.

La base cartografica utilizzata nella stampa è quella derivata dalla Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 attraverso la semplificazione degli elementi.

LEGENDA

La legenda della carta dei suoli è strutturata in quattro livelli gerarchici di cui i primi tre riguardano il paesaggio, consentendo di individuare gli ambienti di formazione del suolo attraverso gradi di approfondimento successivi, mentre il quarto dipende esclusivamente dalle tipologie di suolo presenti (UTS).

Nel primo livello, il **distretto** (fig. 5.1), vengono distinti i grandi ambiti territoriali: la pianura è stata divisa in bacini fluviali di afferenza che si distinguono principalmente per il contenuto di carbonati e di metalli. Nel territorio provinciale i distretti sono 3, ciascuno individuato da una lettera maiuscola (es. O: pianura alluvionale del fiume Po).

Al distretto segue il livello della **sovraunità di paesaggio**, dove si considerano, tra i caratteri che hanno condizionato lo sviluppo dei suoli, la posizione nel paesaggio (es. alta e bassa pianura), il grado di evoluzione dei suoli (es. il diverso grado di decarbonatazione); esso è individuato dalla lettera del distretto seguita da un numero (es. O1: bassa pianura recente del fiume Po con suoli a parziale decarbonatazione). Nel territorio padovano sono state identificate 9 sovraunità.

Il terzo livello gerarchico individua invece le **unità di pedopaesaggio**, definite nello studio preliminare del territorio e confermate dal rilevamento sulla base della morfologia (dossi, depressioni, pianura indifferenziata, ecc.). Le unità di pedopaesaggio riconosciute in provincia sono 19 e sono riconoscibili in carta dalle diverse colorazioni. Rispetto al livello precedente viene aggiunto, separato da un punto, un ulteriore codice numerico (es. O1.1: dossi fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie).

Le codifiche che identificano i diversi livelli gerarchici sono armonizzate a livello regionale pertanto a volte, a livello provinciale, la numerazione può risultare non

progressiva o incompleta. In questo modo però tutte le sigle utilizzate sono congruenti con quelle impiegate nelle pubblicazioni sopra citate di pari dettaglio.

L'ultimo livello è rappresentato dalle **unità cartografiche** (UC), che, come sopra accennato, costituiscono porzioni di territorio omogenee al loro interno per quanto riguarda il tipo o i tipi di suolo prevalenti. Nella provincia di Rovigo ne sono state distinte 56, ottenute dall'aggregazione di 217 delineazioni (o poligoni). Ciascuna unità cartografica riporta per sigla l'acronimo della o delle unità tipologiche di suolo che la compongono (es. CNA1/PAS1).

All'interno di ciascuna unità cartografica si identificano i principali tipi di suolo, le **unità tipologiche di suolo** (UTS), distribuiti in numero variabile da uno a tre. In base alla distribuzione dei suoli si possono distinguere tre tipologie di unità cartografiche: consociazioni, complessi e associazioni.

Nella consociazione predomina un solo tipo di suolo che rappresenta almeno il 50% dei suoli presenti; le altre componenti sono suoli simili al suolo dominante per caratteristiche e risposta all'utilizzazione. Sono ammesse inclusioni di suoli dissimili al massimo del 15% se sono limitanti, del 25% se non sono limitanti. Nel complesso e nell'associazione i suoli principali sono due o più, ma non si è in grado o non si ritiene conveniente separarli; mentre nel complesso essi non sono cartografabili separatamente alla scala 1:25.000, ciò sarebbe possibile nell'associazione. Le percentuali ammesse di suoli dissimili sono le stesse descritte per la consociazione.

La sigla delle unità cartografiche (fig. 5.2) è formata da quelle delle unità tipologiche di suolo maggiormente presenti. La sigla delle UTS è composta da tre lettere che richiamano il nome della località tipica (es. suolo Salara: SLR) e da un numero che individua la fase; il numero 1 individua la fase tipica, le fasi successive, che presentano alcune caratteristiche differenziali (per aspetti quali ad es. la fisiografia, l'uso del suolo, il clima, la salinità), ma che non hanno riflessi diretti sulla natura del suolo, sono numerate in ordine progressivo (ad esempio: SLR1 suoli Salara, argilloso limosi; SLR2 suoli Salara, argilloso limosi, leggermente salini).

La composizione della sigla delle unità cartografiche ne identifica inoltre la tipologia secondo i seguenti criteri:

- Consociazioni: sigla dell'UTS (es. CNA1)
- Complessi: sigle delle UTS separate da barra inclinata (es. CNA1/PAS1)

La legenda riportata in carta è, per motivi di spazio, in versione semplificata dove, ai primi tre livelli, segue

un semplice elenco delle unità cartografiche presenti. Nella versione estesa riportata nelle pagine successive, al nome di ciascuna unità cartografica si accompagna invece la classificazione secondo la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010) e il World Reference Base (FAO, 2006). Viene inoltre riportata una descrizione sintetica dei suoli, nella quale vengono sempre indicate la profondità, la tessitura, il contenuto di scheletro, il contenuto in carbonati, la reazione, il drenaggio e, quando rilevanti, altre caratteristiche come la saturazione in basi, il contenuto di sostanza organica e la presenza di concrezioni di carbonato di calcio.

Nella parte che segue del capitolo si possono trovare maggiori informazioni relative ai suoli e alla loro distribuzione nelle unità cartografiche.

Per una più agevole consultazione, è stata seguita la gerarchia utilizzata nella legenda, pertanto il contenitore principale è il distretto, identificabile dalla sigla e dalla banda colorata, secondo il seguente ordine:

- Pianura alluvionale del fiume Adige
- Pianura alluvionale del fiume Po
- Pianura costiera e lagunare

All'interno di ciascun distretto vengono riportate informazioni generali (geologia, geomorfologia, uso del suolo, caratteri generali dei suoli e relazioni suolo-paesaggio) riguardo alle sovraunità di paesaggio, contraddistinte nella pagina dalla sigla seguita da un numero nella banda colorata.

Segue, all'interno di ogni sovraunità, la descrizione delle unità cartografiche, raggruppate per unità di paesaggio e organizzate in schede. Per ogni unità cartografica viene riportata una descrizione dell'ambiente, della distribuzione e della frequenza delle unità tipologiche di suolo in essa presenti.

Le caratteristiche delle unità tipologiche di suolo, corredate dalle foto dei profili di riferimento, si trovano nel capitolo 6.

Le classi impiegate per la descrizione delle caratteristiche dei suoli sono riferite alla *"Guida alla descrizione delle unità tipologiche di suolo"* a cura dell'Osservatorio Regionale Suolo del Veneto (2010) e sono riassunte nelle tabelle riportate qui di seguito.

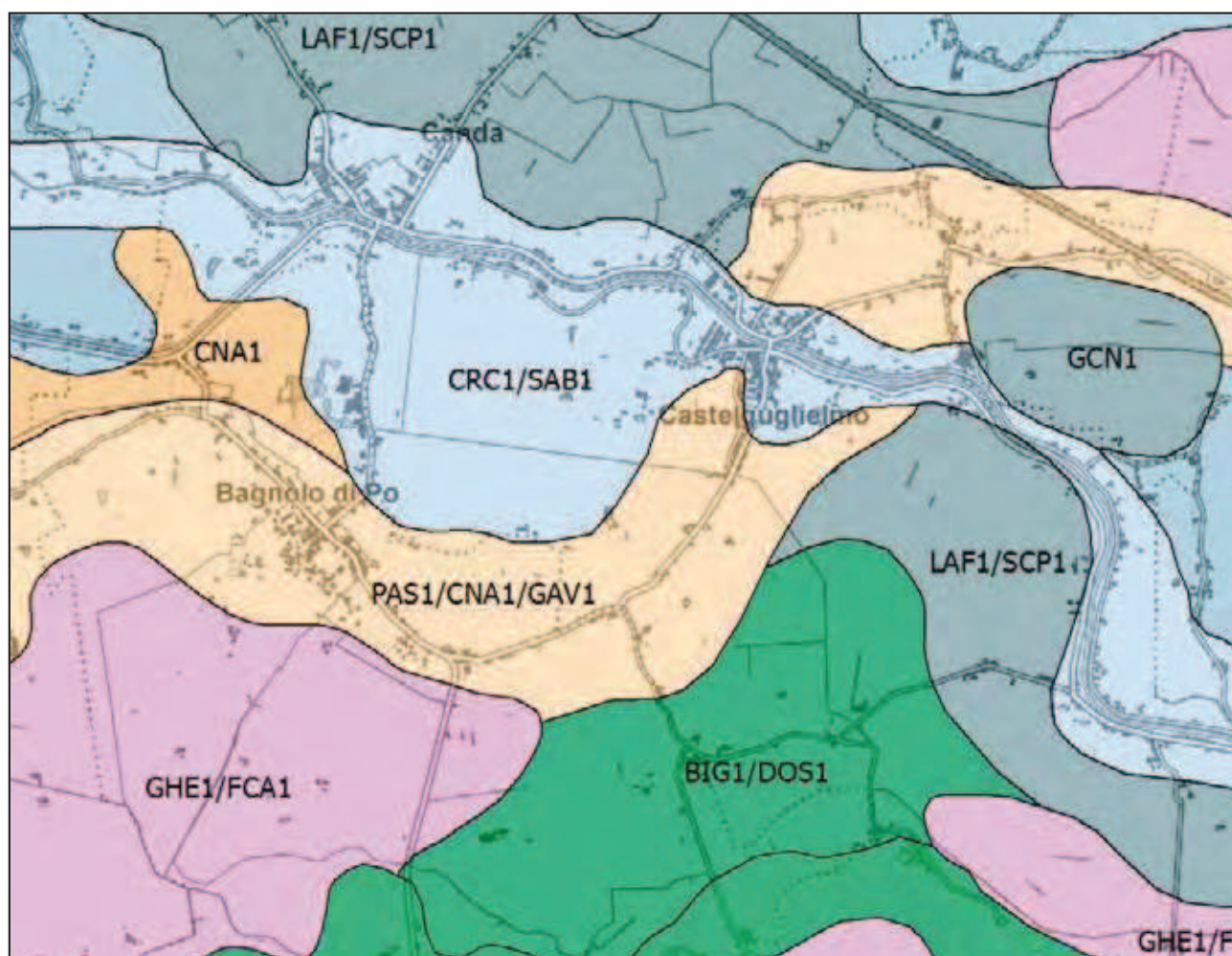


Fig. 5.2: Le unità cartografiche di una carta pedologica possono comprendere una (es. CNA1) o più (es. CRC1/SAB1, PAS1/CNA1/GAV1) unità tipologiche di suolo ciascuna rappresentata da una sigla di tre lettere e un numero.

CARATTERISTICHE DEI SUOLI IN LEGENDA

Profondità del suolo (cm)	Classe
< 25	molto sottile
25 - 50	sottile
50 - 100	moderatamente profondo
100 - 150	profondo
> 150	molto profondo

Contenuto di sostanza organica (%)	Classe
< 0,8	molto basso
0,8 - 1,2	basso
1,2 - 2	moderatamente basso
2 - 4	moderato
4 - 8	moderatamente alto
8 - 20	alto
> 20	molto alto

Tessitura	Classi aggregate
S, SF	grossolana
FS	moderatamente grossolana
FS molto fine, F, FL, L	media
FSA, FA, FLA	moderatamente fine
A, AS, AL	fine

Reazione (pH)	Classe
< 4,5	fortemente acido
4,5 - 5,4	acido
5,5 - 6,5	subacido
6,6 - 7,3	neutro
7,4 - 7,8	subalcalino
7,9 - 8,4	alcalino
> 8,5	fortemente alcalino

Saturazione (%)	Classe
< 35	molto bassa
35 - 50	bassa
50 - 60	media
60 - 75	alta
> 75	molto alta

Specificata solo per le classi di pH acido o subacido

Calcare totale (%)	Classe
< 0,5	non calcareo
0,5 - 1	molto scarsamente calcareo
1 - 5	scarsamente calcareo
5 - 10	moderatamente calcareo
10 - 25	molto calcareo
25 - 40	fortemente calcareo
> 40	estremamente calcareo

Drenaggio
rapido
moderatamente rapido
buono
mediocre
lento
molto lento
impedito

Per la definizione delle classi si rimanda al glossario in appendice

EC1:2 (mS/cm)	Classe
< 0,4	non salino
0,4 - 1	leggermente salino
1 - 2	moderatamente salino
2 - 5	molto salino
> 5	estremamente salino

EC1:2: conducibilità in estratto acquoso con rapporto suolo-acqua 1:2

Profondità falda (cm)	Classe
< 25	molto superficiale
25 - 50	superficiale
50 - 100	moderatamente profonda
100 - 150	profonda
> 150	molto profonda

Legenda

Legenda della carta dei suoli

A - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME ADIGE, A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI.

A1 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

A1.1 - Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.

ALB1/TR01

Complesso:

suoli **Alberta**, franco limosi

USDA: Udic Calciustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-(Bk)-Cg, molto profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, spesso con accumulo di carbonati in profondità, drenaggio mediocre, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

suoli **Tronco**, franco limosi

USDA: Aquic Calciustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-B(k)g-Cg, moderatamente profondi, tessitura da media a moderatamente fine, moderatamente calcarei in superficie, molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, spesso con accumulo di carbonati in profondità, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIswc

A2 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione.

A2.3 - Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie.

CRC1/SAB1

Complesso:

suoli **Crocefisso**, franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profili Ap-Bw-C, molto profondi, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

suoli **Sabbioni**, sabbioso franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

USDA: Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB: Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

Suoli a profilo Ap-C, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio moderatamente rapido, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

SAB1

Consociazione:

suoli **Sabbioni**, sabbioso franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

USDA: Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB: Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

Suoli a profilo Ap-C, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio moderatamente rapido, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

SAB1/LUS1

Complesso:

suoli **Sabbioni**, sabbioso franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

USDA: Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB: Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

Suoli a profilo Ap-C, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio moderatamente rapido, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

suoli **Lusia**, sabbioso franchi

USDA: Aquic Ustifluvents sandy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIc

A2.1 - Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.

RAD2/CRC1

Complesso:
suoli **Ronco all'Adige**, *franco limosi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic
WRB: Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-C, molto profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.
Capacità d'uso: IIIc

suoli **Crocefisso**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic
WRB: Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profili Ap-Bw-C, molto profondi, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.
Capacità d'uso: IIIc

CRC1/SCP1

Complesso:
suoli **Crocefisso**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic
WRB: Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profili Ap-Bw-C, molto profondi, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.
Capacità d'uso: IIIc

suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic
WRB: Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIswc

RVG1/SCP1

Complesso:
suoli **Rovigo**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic
WRB: Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Oxyaquic)

Suoli a profili Ap-Bw-C-Cg, profondi, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIwvc

suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic
WRB: Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIswc

RVG1/SCP1/LAF1

Complesso:
suoli **Rovigo**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic
WRB: Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Oxyaquic)

Suoli a profili Ap-Bw-C-Cg, profondi, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIwvc

suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic
WRB: Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIswc

suoli **La Fossetta**, *franco limosi*, a tipo climatico da subumido a subarido
USDA: Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic
WRB: Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIwvc

SCP1

Consociazione:
suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*
USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic
WRB: Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IIswc

A2.2 - Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

GCN1

Consociazione:

suoli **Giacciano**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric,

Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIw

LAF1/SCP1

Complesso:

suoli **La Fossetta**, *franco limosi, a tipo climatico da subumido a subarido*

USDA: Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric,

Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIwc

suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric,

Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIswc

TRV1/GCN1

Complesso:

suoli **Tornova**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric,

Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, moderatamente profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIw

suoli **Giacciano**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric,

Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIw

A3 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

A3.1 - Depressioni della pianura alluvionale, con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

SSI1/GRD1

Complesso:

suoli **San Siro**, *franco limoso argillosi*

USDA: Cumulic Haplustolls fine-silty, mixed, mesic

WRB: Haplic Phaeozems (Calcaric, Pachic,

Oxyaquic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-(Ab)-Cg, profondi, contenuto di sostanza organica moderato in superficie, tessitura da moderatamente fine a media, moderatamente calcarei in superficie, molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, spesso con orizzonti sepolti, drenaggio mediocre, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIswc

suoli **Gradenighe**, *franco sabbiosi*

USDA: Cumulic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Haplic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

Suoli a profilo Ap-Bw-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura moderatamente grossolana, scarsamente calcarei in superficie, molto calcarei nel substrato, alcalini, leggermente salini nel substrato, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIwc

BUO1/CGU1

Complesso:

suoli **Buoro**, *franco limoso argillosi*
 USDA: Thapto-Histic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic
 WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic, Thaptohistic)

suoli **Ca' Giulia**, *franco limoso argillosi*
 USDA: Fluvaquentic Endoaquepts fine-silty, mixed, calcareous, mesic
 WRB: Thaptohistic Gleysols (Calcaric, Humic, Epieutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Ha-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, da moderatamente a scarsamente calcarei, molto calcarei nel substrato, alcalini, da leggermente salini in superficie a molto salini nel substrato, con orizzonti organici subacidi in profondità, drenaggio lento, falda profonda.
 Capacità d'uso: IIIsw

Suoli a profilo Ap-Bg-Ha-Cg, moderatamente profondi, tessitura da moderatamente fine a media, molto calcarei e alcalini, non salini in superficie, molto salini in profondità, con orizzonti organici acidi in profondità, drenaggio lento, falda profonda.
 Capacità d'uso: IIIsw

A3.2 - Depressioni della pianura alluvionale, con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

GRD1/AUG1

Consociazione:

suoli **Gradenighe**, *franco sabbiosi*
 USDA: Cumulic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic
 WRB: Haplic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

suoli **Sant'Augusto**, *franco limosi*
 USDA: Fluventic Endoaquolls coarse-silty, mixed, calcareous, mesic
 WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura moderatamente grossolana, scarsamente calcarei in superficie, molto calcarei nel substrato, alcalini, leggermente salini nel substrato, drenaggio mediocre, falda profonda.
 Capacità d'uso: IIwvc

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura media, moderatamente calcarei in superficie, molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.
 Capacità d'uso: IIIw

BUO1

Consociazione:

suoli **Buoro**, *franco limoso argillosi*
 USDA: Thapto-Histic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic
 WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic, Thaptohistic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Ha-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, da moderatamente a scarsamente calcarei, molto calcarei nel substrato, alcalini, da leggermente salini in superficie a molto salini nel substrato, con orizzonti organici subacidi in profondità, drenaggio lento, falda profonda.
 Capacità d'uso: IIIsw

O - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME PO, A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI.

O1 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

O1.1 - Dossi fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

CNA1/PAS1

Complesso:

suoli **Canal Novo**, franco limoso argillosi

USDA: Udic Calciustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw(k)-Ckg-Cg, profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda. Capacità d'uso: IIIc

suoli **Pastoria**, franco limosi

USDA: Udic Calciustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bk-Cg, profondi, tessitura media, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio da mediocre a buono, falda molto profonda. Capacità d'uso: IIIc

PAS1/CNA1/GAV1

Complesso:

suoli **Pastoria**, franco limosi

USDA: Udic Calciustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bk-Cg, profondi, tessitura media, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio da mediocre a buono, falda molto profonda. Capacità d'uso: IIIc

suoli **Canal Novo**, franco limoso argillosi

USDA: Udic Calciustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw(k)-Ckg-Cg, profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda. Capacità d'uso: IIIc

suoli **Gavello**, franchi

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-Bw(k)-C(k)g, molto profondi, tessitura media, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, talvolta con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio da buono a mediocre, falda molto profonda. Capacità d'uso: IIIc

O1.2 - Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

CNA1

Consociazione:

suoli **Canal Novo**, franco limoso argillosi

USDA: Udic Calciustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw(k)-Ckg-Cg, profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, moderatamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini in profondità, con accumulo di carbonati in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda. Capacità d'uso: IIIc

O2 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione.**O2.1 - Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.****GRZ1/RUG1**

Complesso:

suoli **Garzara**, *franco limosi*

USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profili Ap-Bw-C, molto profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

suoli **Ruggeri**, *franco sabbiosi*

USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profili Ap-Bw-C, profondi, tessitura moderatamente grossolana, grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIw

RUG1/TAG1

Complesso:

suoli **Ruggeri**, *franco sabbiosi*

USDA: Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profili Ap-Bw-C, profondi, tessitura moderatamente grossolana, grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIw

suoli **Taglio di Po**, *franco sabbiosi*

USDA: Udic Ustifluvents sandy, mixed, mesic

WRB: Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Endoarenic)

Suoli a profilo Ap-C, profondi, tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio da moderatamente rapido a buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

O2.2 - Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.**ANT1**

Consociazione:

suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

ANT1/SMM1

Complesso:

suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

suoli **Santa Maria Maddalena**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, moderatamente profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, leggermente salini in superficie, moderatamente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

BIG1/ANT1

Complesso:

suoli **Bigagnara**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei e alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

BIG1/CMP1

Complesso:

suoli **Bigagnara**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

suoli **Campagnola**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei e alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura da media a moderatamente fine, molto calcarei e alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

02.5 - Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali, costituite prevalentemente da sabbie.

TAG1/ANT1

Complesso:

suoli **Taglio di Po**, *franco sabbiosi*

USDA: Udic Ustifluvents sandy, mixed, mesic

WRB: Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Endoarenic)

suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-C, profondi, tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio da moderatamente rapido a buono, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIc

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

02.3 - Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

BIG1/DOS1

Complesso:

suoli **Bigagnara**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

suoli **Dossone**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei e alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

DOS1/MM1

Complesso:

suoli **Dossone**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Orthosiltic)

suoli **Santa Maria Maddalena**, *franco limosi*

USDA: Aquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, moderatamente profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, leggermente salini in superficie, moderatamente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

CMP1

Consociazione:

suoli **Campagnola**, *franco limosi*

USDA: Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura da media a moderatamente fine, molto calcarei e alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

O2.4 - Depressioni della pianura alluvionale, costituite prevalentemente da argille e limi.

SLR1/FCA1

Complesso:

suoli **Salara**, *argilloso limosi*

USDA: Vertic Haplustepts fine, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Vertic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura fine, molto calcarei, alcalini, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura da moderatamente fine a media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

SLR2

Consociazione:

suoli **Salara**, *argilloso limosi, leggermente salini*

USDA: Vertic Haplustepts fine, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Vertic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, profondi, tessitura fine, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

SLR2/FCA2

Complesso:

suoli **Salara**, *argilloso limosi, leggermente salini*

USDA: Vertic Haplustepts fine, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Vertic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, profondi, tessitura fine, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi, leggermente salini*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, leggermente salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

O2.6 - Aree golenali soggette a periodiche inondazioni, costituite prevalentemente da limi e sabbie.

DOS2/ANT2

Complesso:

suoli **Dossone**, *franco limosi in aree golenali*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, a rischio di inondazione frequente e di lunga durata, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: Vw

suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi, in aree golenali*

USDA: Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, profondi, tessitura media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, a rischio di inondazione frequente e di lunga durata, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: Vw

03 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

03.1 - Depressioni della pianura alluvionale, con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille nelle aree di decantazione e da sabbie nei canali.

CRI1/SDFI

Complesso:

suoli **Crispa**, *argilloso limosi*

USDA: Fluvaquentic Endoaquolls fine, mixed, calcareous, mesic

WRB: Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Ab-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura da fine in superficie a media in profondità, moderatamente calcarei e subalcalini in superficie, molto calcarei e alcalini in profondità, non salini, leggermente salini nel substrato, con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi*

USDA: Aquic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

GHE1/FCA1

Complesso:

suoli **Ghedina**, *franco limoso argilloso*

USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Ficarolo**, *franco limosi argilloso*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura da moderatamente fine a media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

GHE1/SDFI

Complesso:

suoli **Ghedina**, *franco limoso argilloso*

USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi*

USDA: Aquic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIwc

MLR1/FCA1

Complesso:

suoli **Melara**, *argilloso*

USDA: Cumulic Vertic Endoaquolls

WRB: Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Clayic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura fine, scarsamente calcarei, non calcarei nel substrato, da alcalini a subalcalini, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Ficarolo**, *franco limosi argilloso*

USDA: Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-(Ab)-Cg, moderatamente profondi, tessitura da moderatamente fine a media, molto calcarei, alcalini, fortemente alcalini nel substrato, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

MLR1/GHE1

Complesso:
suoli **Melara**, *argillosi*
USDA: Cumulic Vertic Endoaquolls
WRB: Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Clayic)

suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*
USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura fine, scarsamente calcarei, non calcarei nel substrato, da alcalini a subalcalini, non salini, spesso con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

SDF1/BEV1

Complesso:
suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi*
USDA: Aquic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

suoli **Beverare**, *franchi*
USDA: Fluvaquentic Endoaquolls coarse-silty, mixed, nonacid, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura da media in superficie a grossolana nel substrato, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda. Capacità d'uso: IIIwc

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura media, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, alcalini, non salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

GHE1/BEV1/BNG1

Complesso:
suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*
USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

suoli **Beverare**, *franchi*
USDA: Fluvaquentic Endoaquolls coarse-silty, mixed, nonacid, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic)

suoli **Brancaglia**, *franchi*
USDA: Fluvaquentic Endoaquolls fine-silty over sandy, mixed, calcareous, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Endosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura media, moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, alcalini, non salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

Suoli a profilo Ap-Cg, da profondi a moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura media, grossolana nel substrato, scarsamente calcarei e alcalini in superficie, molto calcarei e fortemente alcalini nel substrato, leggermente salini in superficie, non salini in profondità, drenaggio lento, falda profonda. Capacità d'uso: IVw

03.2 - *Depressioni della pianura alluvionale con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.*

CR11/GHE1

Complesso:

suoli **Crispa**, *argilloso limosi*

USDA: Fluvaquentic Endoaquolls fine, mixed, calcareous, mesic

WRB: Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Bg-Ab-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura da fine in superficie a media in profondità, moderatamente calcarei e subalcalini in superficie, molto calcarei e alcalini in profondità, non salini, leggermente salini nel substrato, con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Ghedina**, *franco limoso argilloso*

USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

GHE1

Consociazione:

suoli **Ghedina**, *franco limoso argilloso*

USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB: Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-AB-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente fine, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

03.3 - *Aree palustri fluviali bonificate con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.*

GRN1

Consociazione:

suoli **Grignella**, *a materiale organico umificato*

USDA: Typic Sulfisaprists, euic, mesic

WRB: Endosalic Histosols (Eutric)

Suoli a profilo Ap-He-HCg, moderatamente profondi, contenuto di sostanza organica alto o molto alto, tessitura media nel substrato, non calcarei, da subacidi ad acidi, molto salini in superficie ed estremamente salini in profondità, drenaggio molto lento, falda moderatamente profonda.

Capacità d'uso: IVsw

D - PIANURA COSTIERA E LAGUNARE A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI.

D1 - *Pianura costiera sabbiosa recente con suoli decarbonatati e localmente con accumulo di sostanza organica.*

D1.1 - *Sistemi di dune, costituiti prevalentemente da sabbie.*

PPT1/MCA1

Complesso:

suoli **Punta Pettorina**, *franco sabbiosi*

USDA: Fluvaquentic Haplustolls sandy, mixed, mesic

WRB: Endogleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endoarenic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità, moderatamente calcarei e subalcalini in superficie, molto calcarei e alcalini in profondità, leggermente salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIsw

suoli **Motta Contarina**, *sabbioso franchi*

USDA: Oxyaquic Humustepts sandy, mixed, mesic

WRB: Mollic Endogleyic Umbrisols (Humic, Pachic, Endoarenic)

Suoli a profilo Ap-Ha/Bw-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità, scarsamente calcarei, subalcalini in superficie e subacidi in profondità, leggermente salini in superficie, non salini in profondità, con orizzonti organici acidi in profondità, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IIIC

D2 - Pianura costiera sabbiosa attuale con suoli non decarbonatati.**D2.1 - Sistemi di dune, spesso spianate dall'attività antropica, costituiti prevalentemente da sabbie.****CHG1**

Consociazione:
suoli **Chioggia**, *sabbiosi*
USDA: Typic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB: Haplic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-C, profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio rapido, falda profonda.
Capacità d'uso: IIIsc

CLI1/CHG1

Complesso:
suoli **Ca' Lino**, *sabbiosi*
USDA: Aquic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB: Endogleyic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini in superficie, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda moderatamente profonda.
Capacità d'uso: IIswc

suoli **Chioggia**, *sabbiosi*
USDA: Typic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB: Haplic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-C, profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio rapido, falda profonda.
Capacità d'uso: IIIsc

DOZ1/CLI1

Complesso:
suoli **Donzella**, *franchi*
USDA: Aeris Fluvaquents coarse-loamy, mixed, calcareous, mesic
WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, tessitura media in superficie e moderatamente grossolana in profondità, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, drenaggio lento, falda profonda.
Capacità d'uso: IVw

suoli **Ca' Lino**, *sabbiosi*
USDA: Aquic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB: Endogleyic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini in superficie, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda moderatamente profonda.
Capacità d'uso: IIswc

IVI1/CLI1

Complesso:
suoli **Ivica**, *franchi*
USDA: Aeris Fluvaquents coarse-silty over sandy, mixed, calcareous, mesic
WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endosiltic)

Suoli a profilo Ap-Cg, profondi, tessitura media, grossolana nel substrato, molto calcarei, alcalini in superficie, fortemente alcalini in profondità, leggermente salini in superficie, non salini in profondità, drenaggio lento, falda profonda.
Capacità d'uso: IIIw

suoli **Ca' Lino**, *sabbiosi*
USDA: Aquic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB: Endogleyic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, moderatamente profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, alcalini in superficie, fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio mediocre, falda moderatamente profonda.
Capacità d'uso: IIswc

RVA1/SBA1

Complesso:
suoli **Rivà**, *franco sabbiosi*
USDA: Aquic Cumulic Haplustolls sandy, mixed, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endoarenic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità, molto calcarei e subalcalini in superficie, moderatamente calcarei e alcalini in profondità, non salini in superficie, molto salini in profondità, drenaggio da mediocre a lento, falda moderatamente profonda.
Capacità d'uso: IVs

suoli **San Basilio**, *franchi*
USDA: Aquic Cumulic Haplustolls fine-loamy, mixed, mesic
WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endosiltic)

Suoli a profilo Ap-Cg-Ab, moderatamente profondi, contenuto in sostanza organica moderato in superficie, tessitura media, moderatamente calcarei, molto calcarei nel substrato, alcalini, non salini, con orizzonti sepolti in profondità, drenaggio da lento a mediocre, falda profonda.
Capacità d'uso: IVw

D2.3 - Sistemi di dune rilevate, costituiti da sabbie.

ROS1

Consociazione:

suoli **Rosolina**, *sabbiosi*

USDA: Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB: Protic Arenosols (Calcaric, Hypereutric)

Suoli a profilo A-C, profondi, tessitura grossolana, molto calcarei, da alcalini a fortemente alcalini in profondità, non salini, drenaggio rapido, falda profonda o molto profonda.

Capacità d'uso: IVc

D3 - Pianura lagunare e palustre bonificata con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

D3.1 - Bacini lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

BNL1

Consociazione:

suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi*

USDA: Aeric Fluvaquents fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endoeutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, moderatamente salini nel substrato, drenaggio lento, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IVw

BNL1/OCA1

Complesso:

suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi*

USDA: Aeric Fluvaquents fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endoeutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, moderatamente salini nel substrato, drenaggio lento, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Oca Marina**, *argilloso limosi*

USDA: Fluvaquentic Endoaquepts fine, mixed, mesic

WRB: Haplic Gleysols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-BCg-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

BNL1/PAO1

Complesso:

suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi*

USDA: Aeric Fluvaquents fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endoeutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, moderatamente salini nel substrato, drenaggio lento, falda molto profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*

USDA: Fluvaquentic Endoaquepts coarse-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Endosodic, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-BCg-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, molto calcarei, alcalini, moderatamente salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVsw

DOZ1/PAO1

Complesso:

suoli **Donzella**, *franchi*

USDA: Aeric Fluvaquents coarse-loamy, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Orthoeutric)

Suoli a profilo Ap-Cg, moderatamente profondi, tessitura media in superficie e moderatamente grossolana in profondità, molto calcarei, alcalini, leggermente salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVw

suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*

USDA: Fluvaquentic Endoaquepts coarse-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Endosodic, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-BCg-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, molto calcarei, alcalini, moderatamente salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVsw

MLL1/PAO1

Complesso:

suoli **Ca' Mello**, *franco limoso argillosi*
 USDA: Oxyaquic Ustifluvents fine-silty, mixed, calcareous, mesic
 WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Orthoeutric, Orthosiltic)

suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*
 USDA: Fluvaquentic Endoaquepts coarse-silty, mixed, calcareous, mesic
 WRB: Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Endosodic, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-C-Cg, profondi, tessitura moderatamente fine, media nel substrato, molto calcarei, alcalini, da leggermente a moderatamente salini, drenaggio mediocre, falda profonda.

Capacità d'uso: IVsw

Suoli a profilo Ap-BCg-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine in superficie, media in profondità, molto calcarei, alcalini, moderatamente salini, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVsw

OCA1

Consociazione:

suoli **Oca Marina**, *argilloso limosi*
 USDA: Fluvaquentic Endoaquepts fine, mixed, mesic
 WRB: Haplic Gleysols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

Suoli a profilo Ap-BCg-Cg, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine nel substrato, molto calcarei, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda.

Capacità d'uso: IVv

A

Pianura alluvionale del fiume Adige

A - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME ADIGE

La pianura alluvionale del fiume Adige occupa la parte settentrionale della provincia, circa 355 km², tra le Valli Veronesi a ovest e Adria e Tornova a est.

Il territorio cartografato nella provincia di Rovigo rappresenta la parte meridionale di una ben più vasta pianura occupata dalle alluvioni dell'Adige in tempi diversi, e che si estende dai piedi del Monte Baldo a nord-ovest fino ai cordoni dunali antichi tra San Pietro di Cavarzere e Ariano Polesine a est.

Un inquadramento generale può essere ricavato dalla carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (ARPAV, 2005, fig. 5A.1), dove si riconosce una pianura antica, limitata alla parte più occidentale, ed una più recente nel restante territorio; entrambe possono essere suddivise in alta e bassa pianura.

L'alta pianura antica (sovraunità **A6**) è costituita dall'unione di conoidi alluvionali alimentati dagli scaricatori glaciali durante l'ultimo massimo glaciale (Piovan, 2008) ed è caratterizzata da sedimenti grossolani, sabbie e ghiaie. La bassa pianura (**A4**) si distingue per i sedimenti più fini, sabbie, talvolta miste a ghiaia, nella parte prossimale e sabbie e limi in quella distale.

Nell'Olocene le portate si sono ridotte e l'Adige è andato in incisione sulla superficie più antica con la formazione di terrazzi fluviali nell'alta pianura (**A5**) e la deposizione secondo il tipico modello a dossi, depressioni e superfici di transizione, in bassa pianura.

All'interno della pianura recente, la sola rappresenta

ta nella presente cartografia, è possibile distinguere una parte deposta nel corso dell'Olocene fino in età alto medioevale (**A1**), dove i suoli sono moderatamente evoluti, con parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e accumulo di carbonati negli orizzonti profondi, e una parte più recente (**A2**), prossima al corso attuale dell'Adige, dove i suoli manifestano soltanto una iniziale decarbonatazione.

In corrispondenza di alcune aree morfologicamente depresse o di aree palustri fluviali di recente bonifica le principali caratteristiche dei suoli sono l'accumulo di sostanza organica e il drenaggio difficoltoso, peculiarità che giustificano la separazione in una distinta sovraunità (**A3**).

I sedimenti, derivanti da rocce per lo più carbonatiche e porfiriche, sono molto calcarei, con un contenuto di carbonati inferiore al 20%, leggermente superiore a quello del Po. Questa caratteristica non è sufficiente a distinguere le due unità, cosa invece possibile attraverso il contenuto in metalli, in particolare nichel e cromo, nettamente più elevati nei materiali deposti dal Po.

Le deposizioni dei due fiumi si sono più volte sovrapposte nei tempi passati quando i fiumi correvano liberamente nella pianura tanto che in molte aree si possono trovare a diverse profondità i depositi di entrambi i fiumi contraddistinte da concentrazioni di metalli molto diverse tra loro.

DISTRETTO A - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME ADIGE	SOVRAUNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ DI PAESAGGIO
	A1 Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.	A1.1 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.
	A2 Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione.	A2.3 Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie.
		A2.1 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.
		A2.2 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.
	A3 Bassa pianura recente (olocenica), a drenaggio difficoltoso, con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.	A3.1 Depressioni della pianura alluvionale, con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.
		A3.2 Depressioni della pianura alluvionale, con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

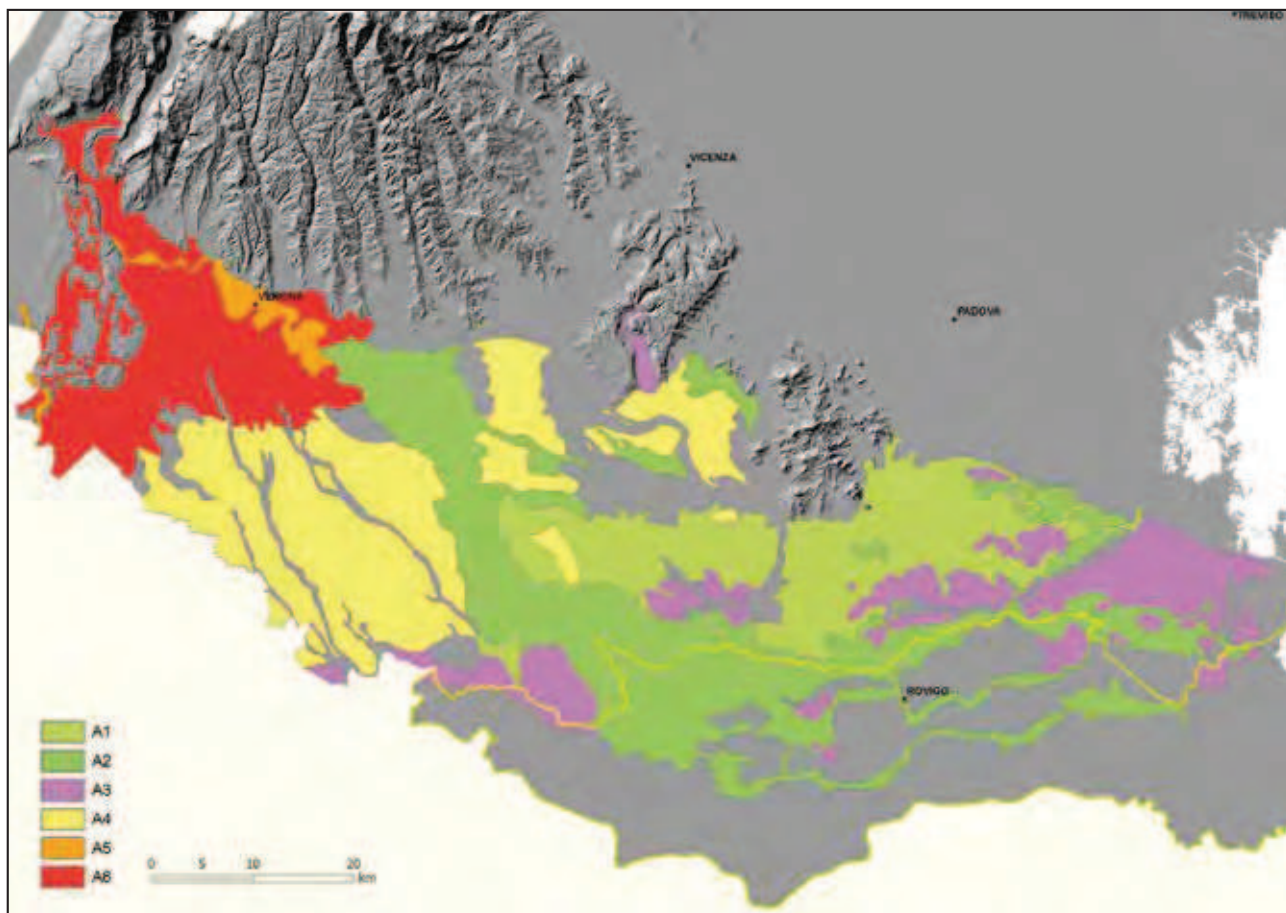


Fig. 5A.1: Sovraunità di paesaggio della pianura alluvionale del fiume Adige (tratti dalla Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000; ARPAV 2005, aggiornata al 2015). Legenda: A1 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione; A2 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione; A3 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica; A4 - Bassa pianura antica; A5 - Alta pianura recente; A6- Alta pianura antica; in giallo il limite dell'area provinciale rilevata.

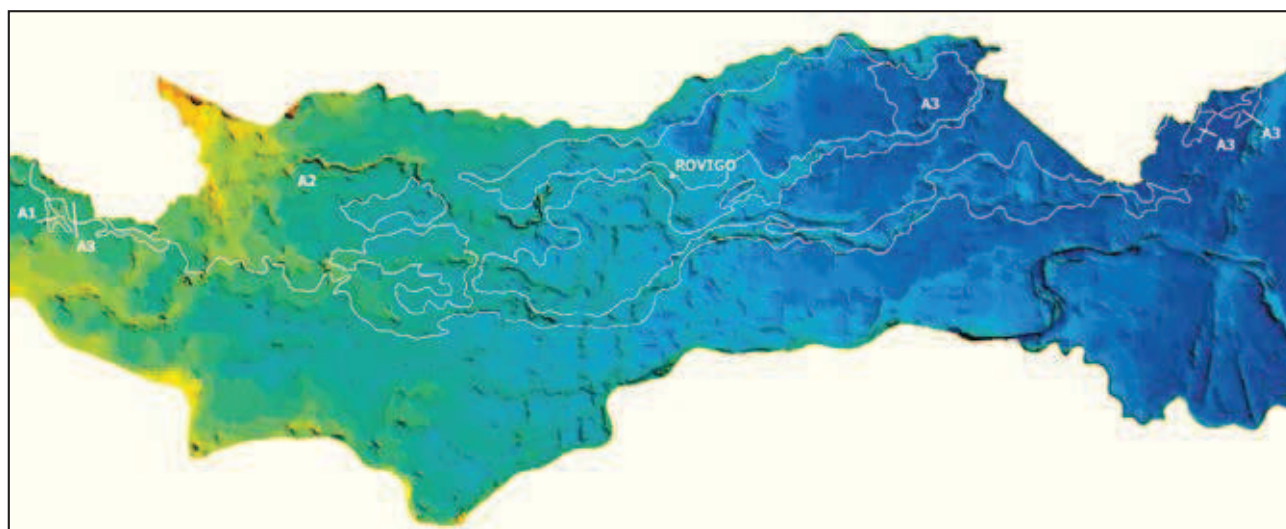


Fig. 5A.2: Elaborazione del DTM della pianura dell'Adige compresa in provincia di Rovigo. In bianco le sovraunità della pianura alluvionale del fiume Adige: A1 - Bassa pianura recente con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi; A2 - Bassa pianura recente con suoli a iniziale decarbonatazione; A3 - Bassa pianura recente a drenaggio difficoltoso.

A1 - Bassa pianura recente dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione

Questa parte di pianura dell'Adige è compresa soltanto marginalmente nella provincia di Rovigo (fig. 5A.3), tra gli abitati di San Pietro Polesine e Zelo, per una superficie di circa 3,2 km², pari allo 0,2% del territorio rilevato. Le quote medie sono intorno ai 7 m s.l.m.

Si tratta di piccoli residui degli ampi dossi fluviali formati dall'Adige attivo tra la fine dell'età del Bronzo e l'alto medioevo, quando scorreva liberamente nella pianura passando più a nord del corso attuale, in prossimità di Este, lambendo i Colli Euganei, formando dei sistemi di dossi poco espressi e costituiti prevalentemente da sabbie e limi, ancora riconoscibili nel territorio veronese tra Roverchiara e Bonavigo e più a sud a Legnago e Minerbe e, in quello padovano, in prossimità dei Colli fino al corso attuale del Bacchiglione.

Nel territorio rodigino rientrano soltanto due piccoli dossi residui tra le alluvioni dell'Adige più recenti e quelle del Po; essi sono stati individuati in base alle caratteristiche dei suoli, parzialmente decarbonatati in superficie, con correzioni di carbonato di calcio in profondità e con un contenuto di metalli (nichel e cromo, in particolare) tipico dei sedimenti dell'Adige.

I suoli di questi dossi (fig. 5A.4), formati sui sedimenti molto calcarei dell'Adige (contenuto di carbonati inferiori al 20%), sono a granulometria franco grossolana e drenaggio buono, presentano un orizzonte di alterazione (Bw) e spesso un orizzonte calcico (Bk, fig.5A.5), anche se non molto espresso (*Hypocalcic Calcisols* per il WRB). La granulometria è più grossolana in corrispondenza dei colmi dei dossi e delle antiche rotte fluviali, più fine (limoso grossolana) nelle parti laterali e terminali dei dossi.

I dossi descritti nel territorio rodigino, poiché rappresentano la parte distale del dosso dell'Adige, a ridosso dei depositi del Po, sono a granulometria più fine e peggio drenati rispetto ai dossi a monte, in provincia di Verona e Padova. Qui prevalgono infatti le granulometrie limoso grossolane o limoso fini e il drenaggio mediocre (*Endogleyic Hypocalcic Calcisols [Orthosiltic]*).

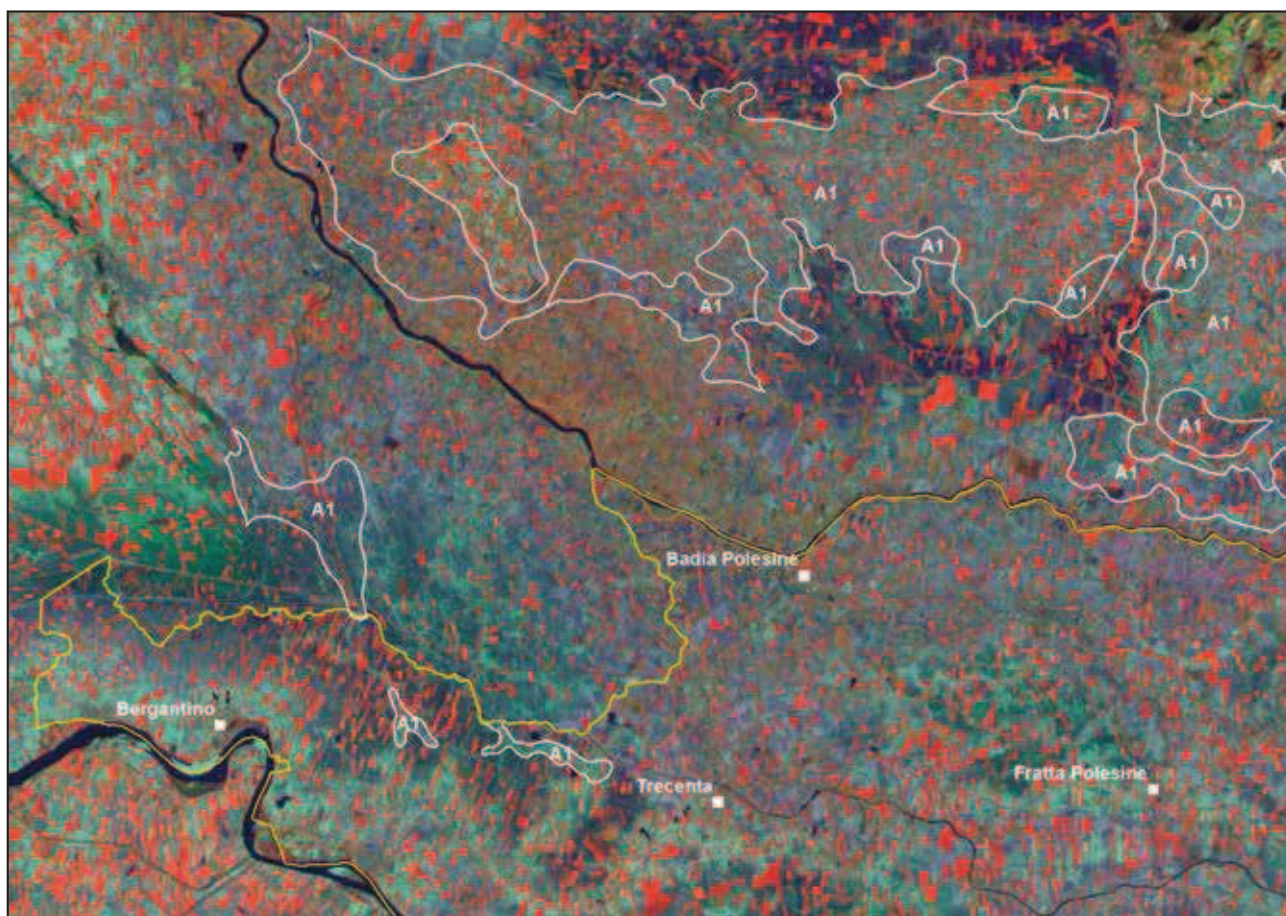


Fig. 5A.3: Inquadramento della bassa pianura recente (olocenica) dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione (A1) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

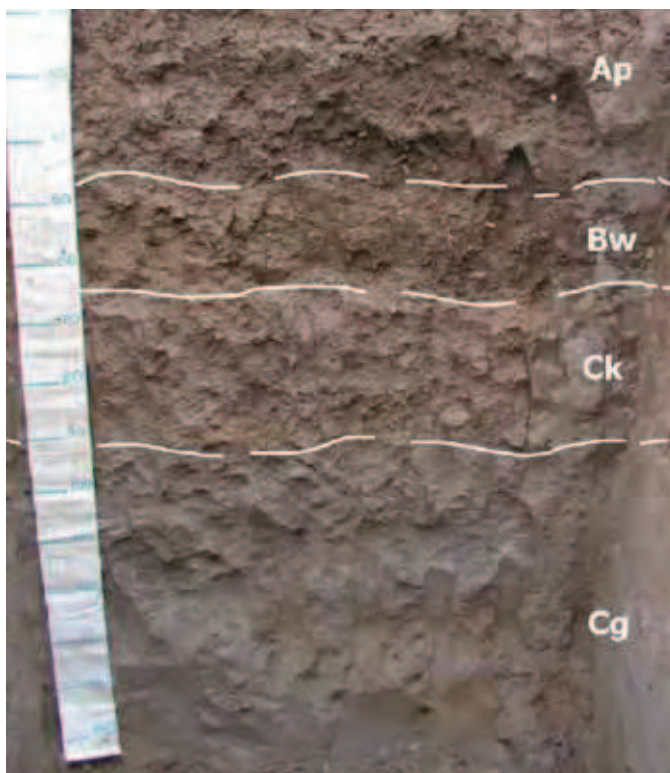


Fig. 5A.4: Suolo di dosso limoso grossolano grossolano (ALB1, Hypocalcic Calcisol) a drenaggio mediocre, con orizzonte di alterazione (Bw) e orizzonte di accumulo di carbonati (Ck).



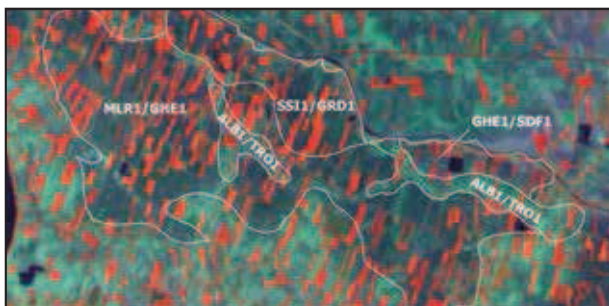
Fig. 5A.5: Particolare di un orizzonte calcico con ben visibili concentrazioni soffici di carbonato di calcio.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
A1.1 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.	ALB1/TRO1

A1.1 Unità di paesaggio: Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

Unità Cartografica ALB1/TRO1

complesso di suoli **Alberta**, franco limosi e di suoli **Tronco**, franco limosi



I residui del dosso circondati da aree depresse.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione e accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Localizzazione: l'unità comprende le parti terminali di un antico dosso tra San Pietro Polesine e la località Zelo.

Quote: da 7 a 8 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi nel materiale parentale, limi nel substrato.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 316 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
ALB1	45	nelle parti centrali del dosso
TRO1	45	nelle parti distali del dosso
VAN1	10	nelle parti più rilevate del dosso

A2 - Bassa pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione

Questo tratto di bassa pianura recente dell'Adige (fig. 5A.7) si trova nella parte settentrionale della provincia e interessa una superficie di 324 km², pari a circa il 20% del territorio rilevato.

Rappresenta la parte di pianura dell'Adige formata in età più recente, costituita dal dosso attuale del fiume a sedimenti grossolani e da alcune superfici di transizione tra questo dosso e le parti maggiormente depresse (sovraunità A3), costituite prevalentemente da depositi limosi e argillosi, spesso intercalati da materiali organici. Le quote sono generalmente comprese tra -1,5 e 6 m s.l.m.

I suoli, formati su sedimenti recenti molto calcarei dell'Adige (contenuto di carbonati intorno al 20%), mostrano soltanto un'iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e una debole differenziazione del profilo in orizzonti. Generalmente è possibile riconoscere un orizzonte cambico (Bw) che rispetto al substrato evidenzia la formazione di una struttura, anche se debole, che è indice di alterazione. I suoli più rappresentativi del sistema vengono classificati per il WRB come

Fluvic o *Endogleyic Fluvic Cambisols* (fig. 5A.9).

In corrispondenza dei dossi morfologicamente ben espressi i suoli sono a tessitura franca o franco limosa, con orizzonte cambico e substrato (C) sabbioso (CRC1, *Fluvic Cambisols* [*Calcaric*, *Hypereutric*]), a drenaggio buono, figura 5A.8; nelle parti centrali dei dossi sono presenti suoli a profilo A-C sabbiosi fin dalla superficie (SAB1, *Haplic Fluvisols* [*Calcaric*, *Hypereutric*, *Orthoarenic*]) e con un drenaggio più rapido. Nelle parti distali dei dossi, dove la morfologia è meno rilevata, la tessitura superficiale può diventare franco limosa e le condizioni di drenaggio peggiorano (suoli RVG1 e SCP1). Questo effetto si accentua sulle superfici di transizione tra i dossi e le depressioni (A2.2) in cui prevalgono le granulometrie limose e il drenaggio è mediocre o lento (fig. 5A.9) dove la falda è più prossima alla superficie (TRV1 e GCN1).

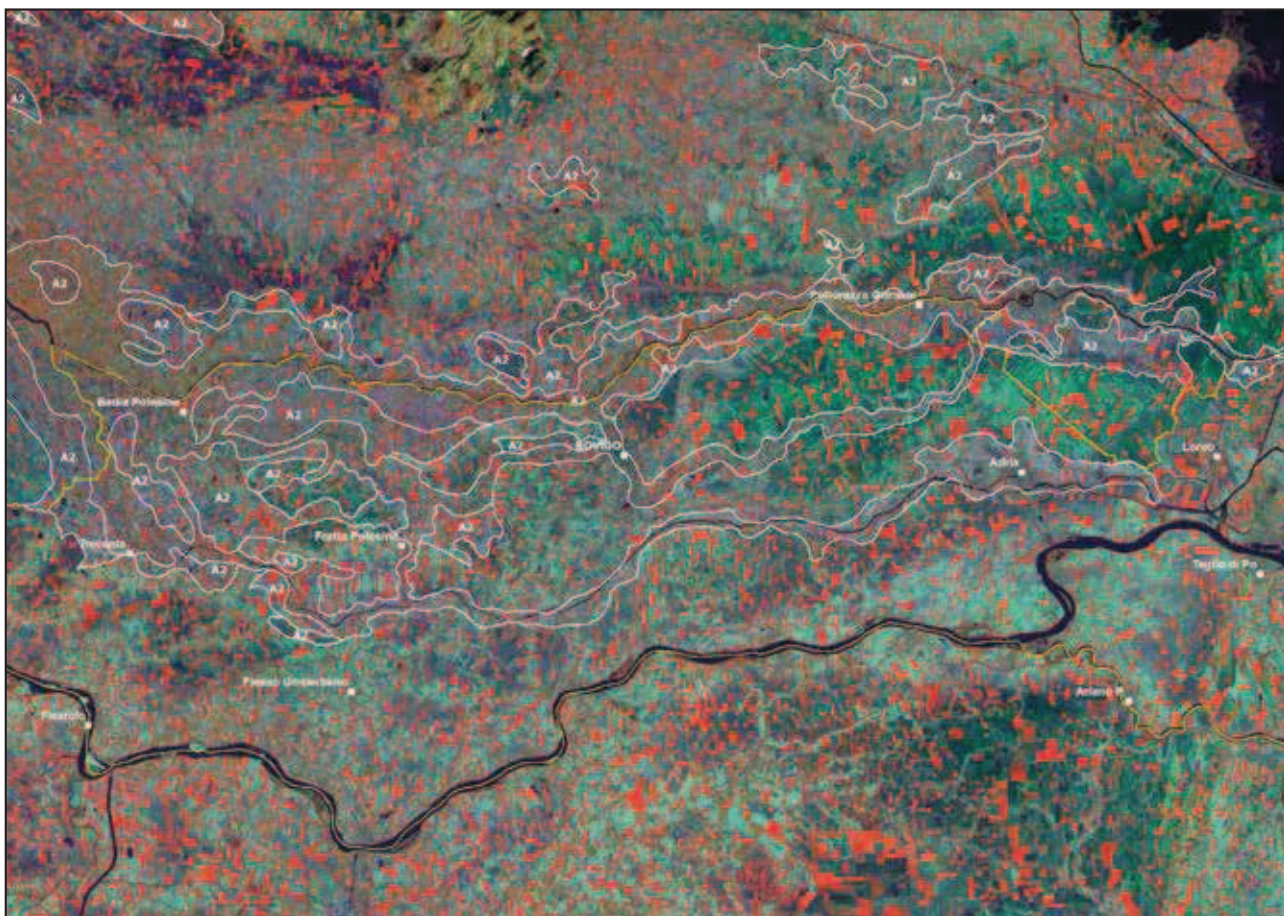


Fig. 5A.7: Inquadramento della bassa pianura recente (olocenica) dell'Adige con suoli ad iniziale decarbonatazione (A2) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

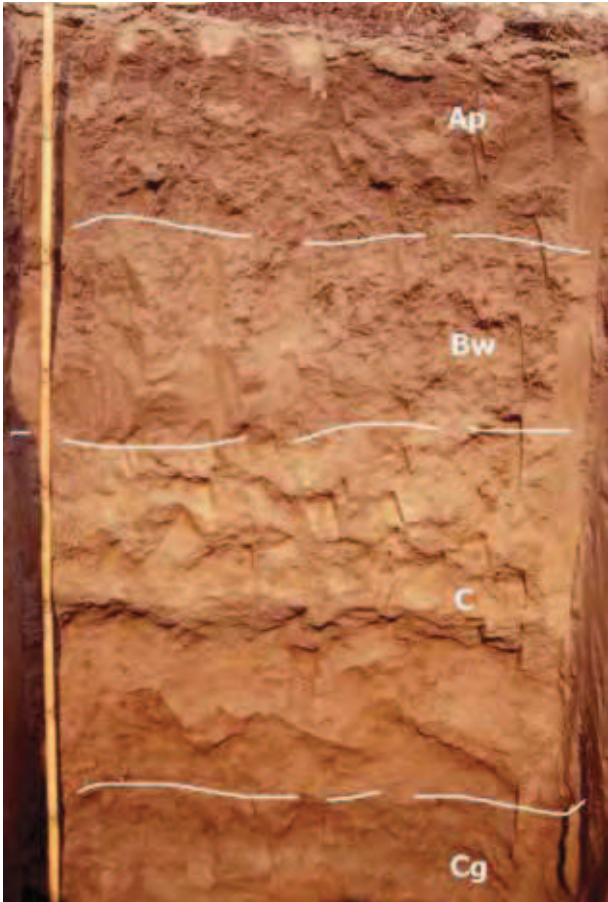


Fig. 5A.8: Suolo franco grossolano e ben drenato tipico delle ampie aree di dosso: *Fluviac Cambisols (Calcaric)*.

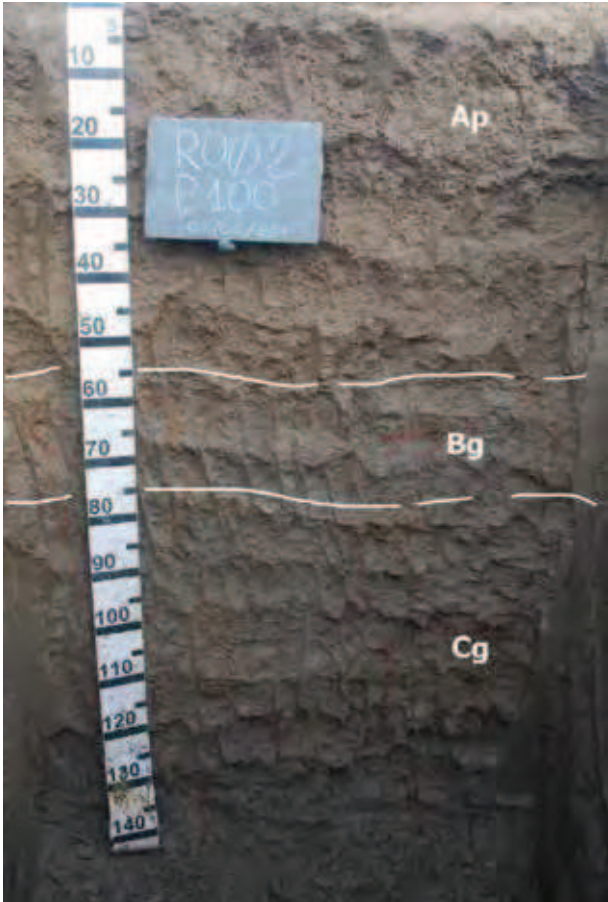


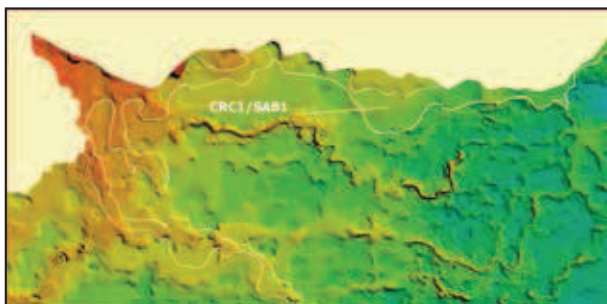
Fig. 5A.9: Suolo a granulometria limosa e drenaggio lento presente nella pianura indifferenziata: *Endogleyic Fluviac Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)*.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
A2.3 Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie.	CRC1/SAB1; SAB1; SAB1/LUS1
A2.1 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.	RAD2/CRC1; CRC1/SCP1; RVG1/SCP1; RVG1/SCP1/LAF1; SCP1
A2.2 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.	GCN1; LAF1/SCP1; TRV1/GCN1

A2.1 Unità di paesaggio: Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie.

Unità Cartografica CRC1/SAB1

complesso di suoli **Crocefisso**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido e di suoli **Sabbioni**, *sabbioso franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido



Il dosso ben evidente nel DTM.

Dossi ben espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione, attraversati da aree di rotta.

Localizzazione: l'unità è costituita dal dosso attuale dell'Adige tra Villa d'Adige e Pettorazza Grimani e da quello abbandonato che correva in direzione sud-est tra Giacciano e Bagnolo Po.

Quote: da 0 a 16 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), secondariamente soia, colture orticole in pieno campo, frutteti e pomacee

L'unità è costituita da 1 delimitazione e si estende su una superficie di 6.548 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CRC1	60	nei fianchi del dosso
SAB1	25	nel colmo del dosso
RVG1	10	nelle parti distali del dosso
RAD2	5	nelle parti distali del dosso

Unità Cartografica SAB1

consociazione di suoli **Sabbioni**, *sabbioso franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido



Un'area di rotta ben visibile su DTM.

Dossi ben espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione, attraversati da aree di rotta.

Localizzazione: l'unità corrisponde a due piccole aree di rotta rispettivamente a nord di Badia Polesine e a nord di Mardimago.

Quote: da 2,5 a 11 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), colture orticole in pieno campo e frutteti.

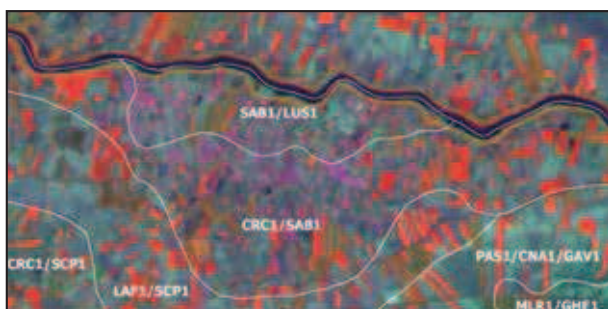
L'unità è costituita da 2 delimitazioni e si estende su una superficie di 317 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SAB1	80	in corrispondenza delle rotte
LUS1	20	nelle parti distali delle rotte

Unità Cartografica **SAB1/LUS1**

complesso di suoli **Sabbioni**, *sabbioso franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido e di suoli **Lusia**, *sabbioso franchi*



Il colore viola nell'immagine da satellite indica le colture orticole.

Dossi ben espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione, attraversati da aree di rotta.

Localizzazione: l'unità comprende tre piccole superfici di rotta, talvolta a drenaggio mediocre, che comprendono gli abitati di Lusia e Boara Polesine.

Quote: da 1,5 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: colture orticole in pieno campo e mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e prati permanenti asciutti.

L'unità è costituita da 3 delimitazioni e si estende su una superficie di 765 ettari.

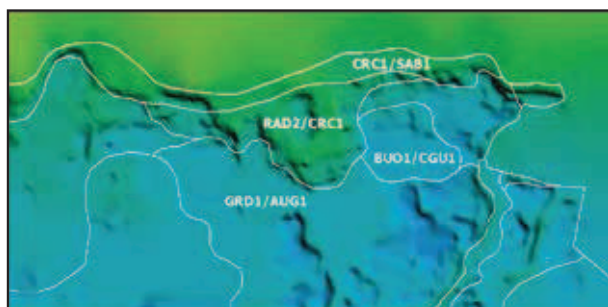
Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SAB1	60	nelle rotte
LUS1	40	nelle parti distali delle rotte, a drenaggio mediocre

A2.1 Unità di paesaggio: Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.

Unità Cartografica **RAD2/CRC1**

complesso di suoli **Ronco all'Adige**, *franco limosi*, a tipo climatico da subumido a subarido e di suoli **Crocefisso**, *franchi*, a tipo climatico da subumido a subarido



Il dosso poco espresso (RAD2/CRC1) tra il dosso (CRC1/SAB1) e le depressioni, ben evidente nel DTM.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità si riferisce alle parti distali del dosso abbandonato dell'Adige tra Baruchella e Canda e a quella del dosso attuale in corrispondenza di Pettorazza Grimani.

Quote: da -1 a 11 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e frutteti (pomacee).

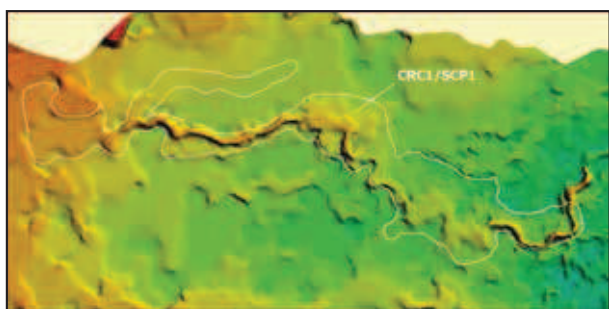
L'unità è costituita da 3 delimitazioni e si estende su una superficie di 1.611 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
RAD2	55	nelle parti laterali del dosso
CRC1	35	nel colmo del dosso
SCP1	10	nelle parti distali del dosso

Unità Cartografica CRC1/SCP1

complesso di suoli **Crocefisso**, *franchi*, a tipo climatico da *subumido* a *subarido* e di suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*



Il dosso passante per Lendinara ben evidente sul DTM.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità è composta principalmente dalla parte occidentale del dosso abbandonato dell'Adige lungo l'attuale corso dell'Adigetto tra Badia Polesine e Costa di Rovigo e dalla parte centrale del dosso lungo il Canalbianco tra Castलगuglielmo e Frassinelle Polesine.

Quote: da -2 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi nel materiale parentale, sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 4.995 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CRC1	45	nelle parti sommitali del dosso
SCP1	35	al piede del dosso e nelle porzioni distali
LAF1	10	al contatto con la superficie modale
SAB1	10	nelle parti sommitali più rilevate e ben drenate

Unità Cartografica RVG1/SCP1

complesso di suoli **Rovigo**, *franchi*, a tipo climatico da *subumido* a *subarido* e di suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*



Tipico paesaggio dell'unità RVG1/SCP1.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità comprende principalmente la parte centrale del dosso abbandonato dell'Adige lungo l'attuale corso dell'Adigetto tra Costa di Rovigo e Villadose e due altre piccole aree.

Quote: da 0 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente soia e cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

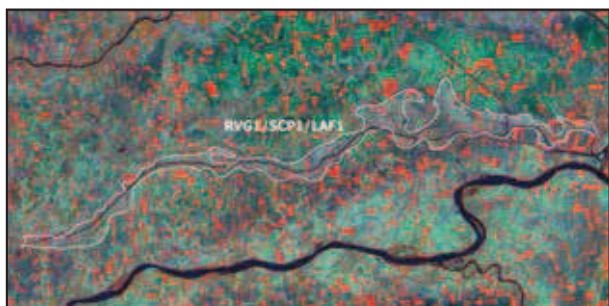
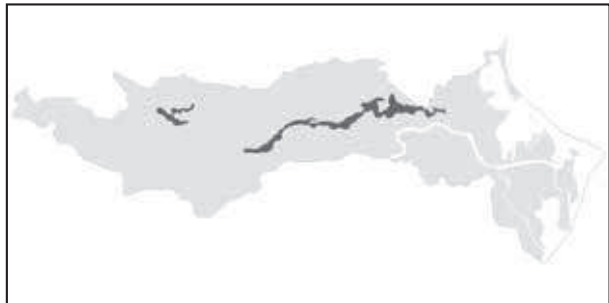
L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 2.843 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
RVG1	55	nella parte centrale del dosso poco espresso
SCP1	30	nelle parti distali del dosso
SAB1	10	in corrispondenza di piccole aree di rotta
LAF1	5	al contatto con la superficie modale

Unità Cartografica RVG1/SCP1/LAF1

complesso di suoli **Rovigo**, *franchi*, a tipo climatico da *subumido* a *subarido*, di suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi* e di suoli **La Fossetta**, *franco limosi*, a tipo climatico da *subumido* a *subarido*



Il dosso lungo il Canalbianco nell'immagine da satellite.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità è composta dalla parte terminale del dosso lungo il Canalbianco, da Frassinelle Polesine ad Adria e Cavanella Po, e da due piccoli rami abbandonati dell'Adige a sud di Badia Polesine.

Quote: da -2,5 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente soia e cereali autunno-vernini.

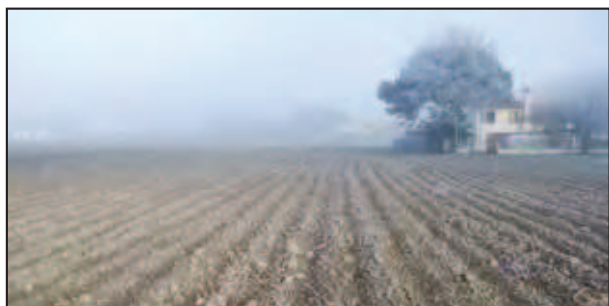
L'unità è costituita da 3 delimitazioni e si estende su una superficie di 5.627 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
RVG1	45	nelle parti sommitali e nei fianchi del dosso
SCP1	25	nei fianchi del dosso
LAF1	20	in transizione con la superficie modale
SAB1	10	occasionalmente nelle parti sommitali

Unità Cartografica SCP1

consociazione di suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*



Tipico paesaggio dell'unità SCP1.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità corrisponde alla parte terminale del dosso abbandonato dell'Adige lungo l'attuale corso dell'Adigetto tra Villadose e Fasana.

Quote: da -1,5 a 1 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limo nel materiale parentale, sabbie e limi nel substrato.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e barbabietola da zucchero.

L'unità è costituita da 1 delimitazione e si estende su una superficie di 662 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SCP1	80	nella maggior parte della superficie del dosso
LAF1	20	nelle parti distali del dosso

A2.2 Unità di paesaggio: Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

Unità Cartografica GCN1

consociazione di suoli **Giacciano**, *franco limosi*



Tipico paesaggio dei suoli Giacciano.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità comprende alcune piccole aree di transizione tra i dossi e le depressioni localizzate nei pressi di Castelvoglio e Adria.

Quote: da -2 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, soia e cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 3 delimitazioni e si estende su una superficie di 718 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GCN1	80	nella pianura indifferenziata
SBL1	20	in piccole depressioni con suoli argillosi

Unità Cartografica LAF1/SCP1

complesso di suoli **La Fossetta**, *franco limosi*, a tipo climatico da subumido a subarido e di suoli **Scolo Pisani**, *franco limosi*



La superficie di raccordo tra dosso e depressione.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità è composta da ampie superfici indifferenziate localizzate principalmente tra Badia Polesine, Lendinara e Fratta Polesine.

Quote: da -2 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, frutteti (pomacee).

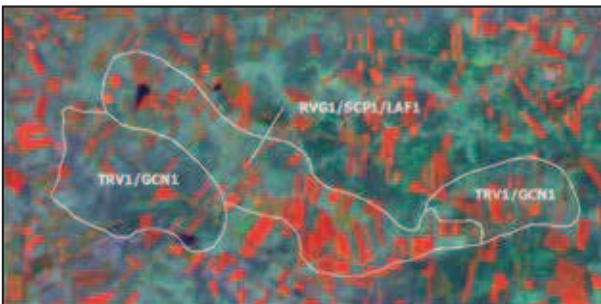
L'unità è costituita da 8 delimitazioni e si estende su una superficie di 7.546 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
LAF1	50	nella parte distale della superficie
SCP1	30	nella parte rilevata dell'area
RVG1	15	in corrispondenza di piccoli corsi d'acqua o rotte
SBL1	5	in piccole depressioni con suoli argillosi

Unità Cartografica TRV1/GCN1

complesso di suoli **Tornova**, *franco limosi* e di suoli **Giacciano**, *franco limosi*



Due unità TRV1/GCN1 accanto al dosso poco espresso.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: L'unità comprende quattro piccole aree di transizione tra i dossi e le depressioni localizzate nei pressi di San Bellino e di Tornova.

Quote: da -3 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente soia e cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 778 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
TRV1	45	nella superficie modale
GCN1	45	nelle parti distali delle superfici a granulometria più fine
SBL1	10	in piccole depressioni con suoli argillosi

A3 - Bassa pianura recente dell'Adige a drenaggio difficoltoso

Nella parte orientale della provincia, al confine con la provincia di Venezia, si trova questa parte di pianura dell'Adige caratterizzata da drenaggio difficoltoso e da accumulo di sostanza organica (fig. 5A.10), caratteristiche che la differenziano dal resto della pianura e che giustificano la separazione in una sovraunità di paesaggio distinta dalle precedenti A1 e A2, nei quali i suoli vengono differenziati in base all'età e quindi all'espressione dei processi pedogenetici (principalmente la decarbonatazione).

Questa pianura si estende all'interno del territorio provinciale su una superficie di 28 km², pari all'1,7% dell'area rilevata. Le quote variano da -1,5 a 1 m s.l.m. Queste superfici, ben più diffuse più a nord, in provincia di Venezia e di Padova, sono delle aree morfologicamente depresse rispetto al territorio circostante, un tempo occupate da paludi fluviali, sbarrate a valle dai cordoni litoranei dell'area del delta del Po, sottoposte a bonifica idraulica che, con l'emungimento meccanico delle acque, consente di mantenere un sufficiente franco di coltivazione.

Il territorio era coltivato nell'epoca romana, ma pro-

tabilmente le condizioni di drenaggio peggiorarono nell'alto Medioevo (Meneghel, 2004) sia per la carente gestione idraulica che per l'innalzamento del livello marino e per fenomeni di subsidenza; la bonifica di queste aree venne iniziata nel XII secolo dai monaci benedettini, proseguì nel cinquecento ad opera dei veneziani ed ebbe poi un forte impulso tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, grazie alla legge Baccharini relativa al controllo dello Stato sulle opere di bonifica, e, successivamente, tra gli anni '30 e '50, dapprima con i provvedimenti relativi alla bonifica integrale e in seguito con la riforma agraria attuata dall'ente Delta Padano.

I suoli si sono formati su depositi a tessitura fine (argillosi o limosi) intercalati a materiali organici residui della vegetazione palustre, una volta che le superfici sono state drenate artificialmente; presentano quindi, almeno in superficie, orizzonti scuri, ricchi in sostanza organica (orizzonte mollico, fig. 5A.11) a reazione generalmente subalcalina. Gli orizzonti organici sepolti presentano spesso un'elevata acidità, dovuta alla

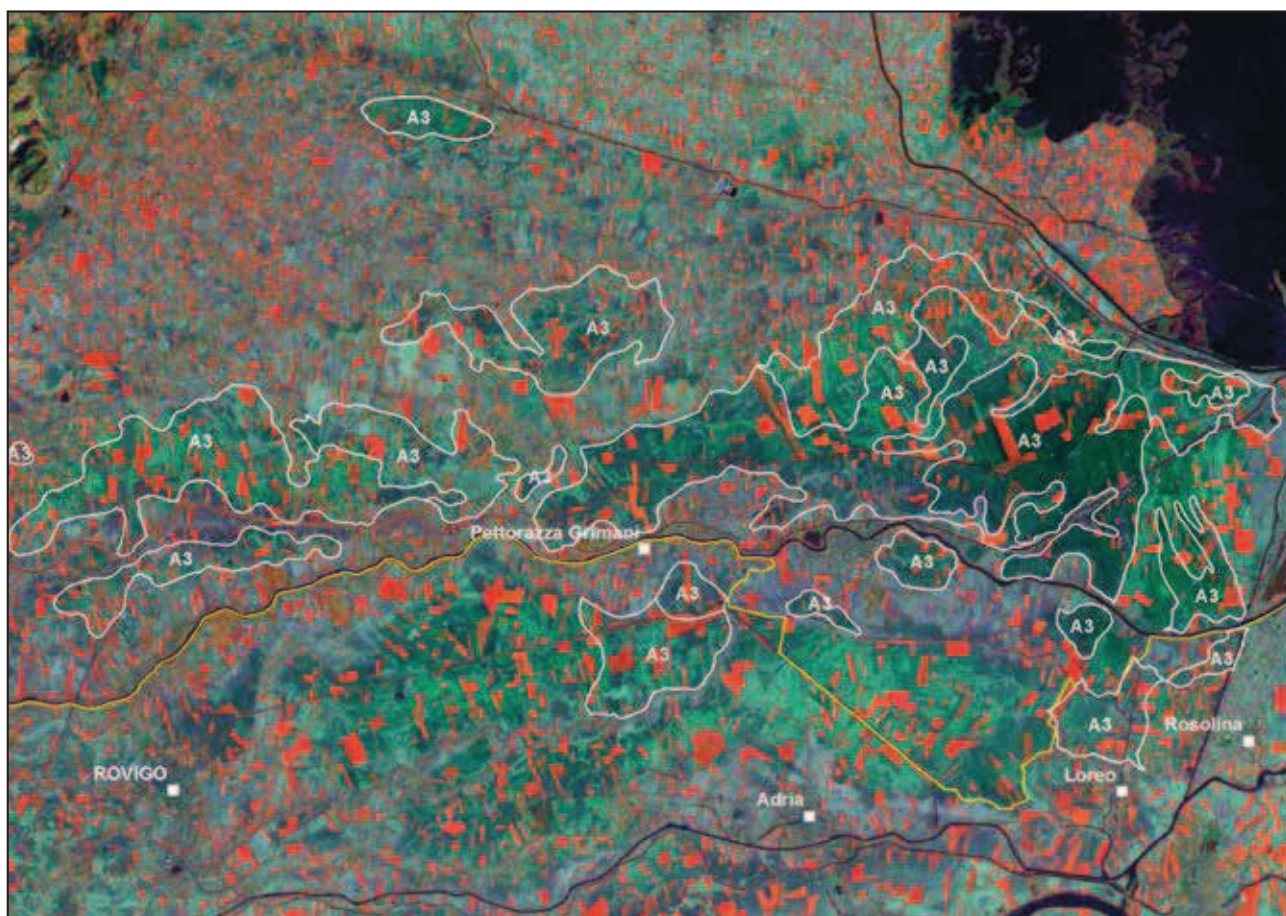


Fig. 5A.10: Inquadramento delle aree a drenaggio difficoltoso dell'Adige con suoli idromorfi (A3) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

trasformazione di solfuri in acido solforico, una volta rimossa l'acqua dal suolo e instauratesi le condizioni ossidanti (Giordano, 1999). Tali orizzonti vengono definiti "solforici" dalla Soil Taxonomy e dal WRB. Spesso all'acidità, in questi suoli, si accompagna anche un'elevata salinità.

Il drenaggio è generalmente lento. I suoli più rappresentativi del sistema (SSI1, BUO1) vengono classificati per il WRB come *Haplic* o *Gleyic Phaeozems* (*Calcaric*, *Pachic*, *Orthosiltic*).

In corrispondenza di piccoli canali, per lo più ricollegabili a rotte fluviali, evidenti in foto aerea e in immagine da satellite per la colorazione più chiara, i suoli si sono formati su depositi principalmente limosi, presentano reazione alcalina e un contenuto inferiore di sostanza organica rispetto ai precedenti (*CGU1*, *Endogleyic Fluvic Cambisols*).



Fig. 5A.11: Suolo con orizzonte ad elevato contenuto di sostanza organica in superficie (mollico) e idromorfia in profondità.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
A3.1 Depressioni della pianura alluvionale con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.	SSI1/GRD1; BUO1/CGU1
A3.2 Depressioni della pianura alluvionale con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.	GRD1/AUG1; BUO1



Fig. 5A.12: I colori scuri dei suoli tipici della sovraunità A3.

A3.1 Unità di paesaggio: **Depressioni della pianura alluvionale con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.**

Unità Cartografica **SSI1/GRD1**

complesso di suoli **San Siro**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Gradenighe**, *franco sabbiosi*



La depressione nell'immagine satellitare Google.

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica e con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità comprende una piccola area morfologicamente depressa attraversata da tracce di numerosi piccoli canali a nord di San Pietro Polesine.

Quote: da 7 a 9 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e sabbie.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 1 delineazione e si estende su una superficie di 505 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SSI1	60	nella depressione organica
GRD1	30	in corrispondenza di piccoli corsi d'acqua abbandonati
FRI1	10	nelle aree più ribassate

Unità Cartografica **BUO1/CGU1**

complesso di suoli **Buoro**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Ca' Giulia**, *franco limoso argillosi*



Evidenti le tracce di canali tipiche dell'unità.

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica e con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: L'unità è formata da piccole aree depresse con canali intrecciati situate a nord di Loreo e nei pressi di Pettorazza Grimani.

Quote: da -3 a -0,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 609 ettari.

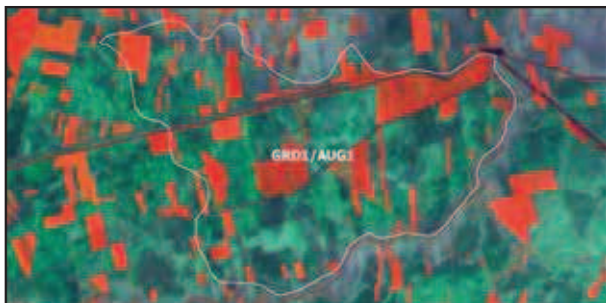
Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BUO1	50	nella depressione organica
CGU1	35	in corrispondenza di canali
MMZ1	15	nelle aree maggiormente depresse

A3.2 Unità di paesaggio: Depressioni della pianura alluvionale con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

Unità Cartografica GRD1/AUG1

consociazione di suoli **Gradenighe**, *franco sabbiosi* e di suoli **Sant'Augusto**, *franco limosi*



L'unità come appare nell'immagine da satellite.

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica e con rare tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità corrisponde a una vasta depressione tra il corso attuale dell'Adige e quello dell'Adi-getto.

Quote: da -2,5 a 1 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e barbabietola da zucchero.

L'unità è costituita da 1 delineazione e si estende su una superficie di 1.621 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GRD1	55	nella depressione
AUG1	25	nelle parti distali della depressione
FRI1	10	nelle parti ribassate con granulometria argillosa
TRV1	10	in corrispondenza di piccoli canali abbandonati

Unità Cartografica BUO1

consociazione di suoli **Buoro**, *franco limoso argilloso*



Tipico paesaggio del suolo BUO1.

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica e con rare tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità è composta da una depressione con suoli organici situata in località Ca' Negra a nord di Loreo.

Quote: da -2,5 a -1,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), mais, secondariamente prati permanenti asciutti.

L'unità è costituita da una delineazione e si estende su una superficie di 31 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BUO1	80	nella depressione
CGU1	20	in rari canali abbandonati

O

Pianura alluvionale del fiume Po

O - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME PO

La pianura del fiume Po occupa la parte meridionale della regione, dal confine con la Lombardia al delta dello stesso fiume Po, si estende su una superficie di 890 km², pari al 56% della superficie rilevata (fig. 50.1 e 50.2). I sedimenti sono molto calcarei, con un contenuto di carbonati intorno al 10-15%, leggermente inferiore a quello dell'Adige.

Le unità deposizionali di Po e Adige si sono più volte sovrapposte nei tempi passati quando i fiumi correvano liberamente nella pianura; le due unità si differenziano abbastanza chiaramente per contenuto di metalli (soprattutto nichel e cromo), questo ha permesso di distinguerle meglio nella cartografia; ciononostante in molte aree si possono trovare a diverse profondità i depositi di entrambi i fiumi con concentrazioni di alcuni metalli diverse da quelle tipiche dell'unità.

Nel territorio veneto il fiume Po percorre l'ultimo tratto del suo corso verso il mare; fino alla tarda età del ferro il corso del fiume era più a nord di quello attuale (Marcolongo e Zaffanella, 1987), correva in direzione nord est con ampie anse staccandosi dall'attuale alveo in corrispondenza di Castelmasa e, poco a sud di Rovigo, si divideva in due rami di cui il più settentrionale scorreva in direzione nord-est toccando Sarzano e Mardimago, immettendosi in quello che oggi è l'alveo dell'Adige presso Anguillara Veneta e seguendolo fino

a Borgoforte, proseguiva poi verso Agna e Cona per sfociare in Adriatico presso la foce di Cavanella d'Adige; il ramo meridionale proseguiva a nord dell'attuale Canal Bianco fino ad Adria suddividendosi in due rami distinti in prossimità dell'antica linea di costa, sboccando in Adriatico in parte alla foce di Cavanella d'Adige e in parte più a sud in prossimità di Fenilon.

I suoli formati su queste superfici (sovraunità **O1**) mostrano in generale una parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali con un moderato accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il resto della superficie (sovraunità **O2**) è stato occupato dalle deposizioni più recenti del fiume: in alcuni tratti l'attività si è fermata in epoca romana, in altri è proseguita fino all'età alto medievale o più recente. Qui i suoli, di più recente formazione, mostrano soltanto una iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e non si notano accumuli di carbonati in profondità. Il modello deposizionale è quello tipico della bassa pianura, a dossi, depressioni e superfici di transizione con granulometrie più grossolane sulle superfici più rilevate e via via più fini.

Piuttosto estese sono anche delle aree morfologicamente depresse e a drenaggio difficoltoso (**O3**), un tempo occupate da paludi e pertanto caratterizzate da accumulo di sostanza organica, ben riconoscibili per il colore scuro del suolo in superficie.

DISTRETTO O - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME PO	SOVRAUNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ DI PAESAGGIO
	O1 Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.	O1.1 Dossi fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.
		O1.2 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.
	O2 Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione.	O2.1 Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.
		O2.2 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.
		O2.5 Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali, costituite prevalentemente da sabbie.
		O2.3 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.
		O2.4 Depressioni della pianura alluvionale, costituite prevalentemente da argille e limi.
		O2.6 Aree golenali soggette a periodiche inondazioni, costituite prevalentemente da limi e sabbie.
	O3 Bassa pianura recente (olocenica), a drenaggio difficoltoso, con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.	O3.1 Depressioni della pianura alluvionale, con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.
		O3.2 Depressioni della pianura alluvionale, con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.
		O3.3 Aree palustri fluviali bonificate con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.

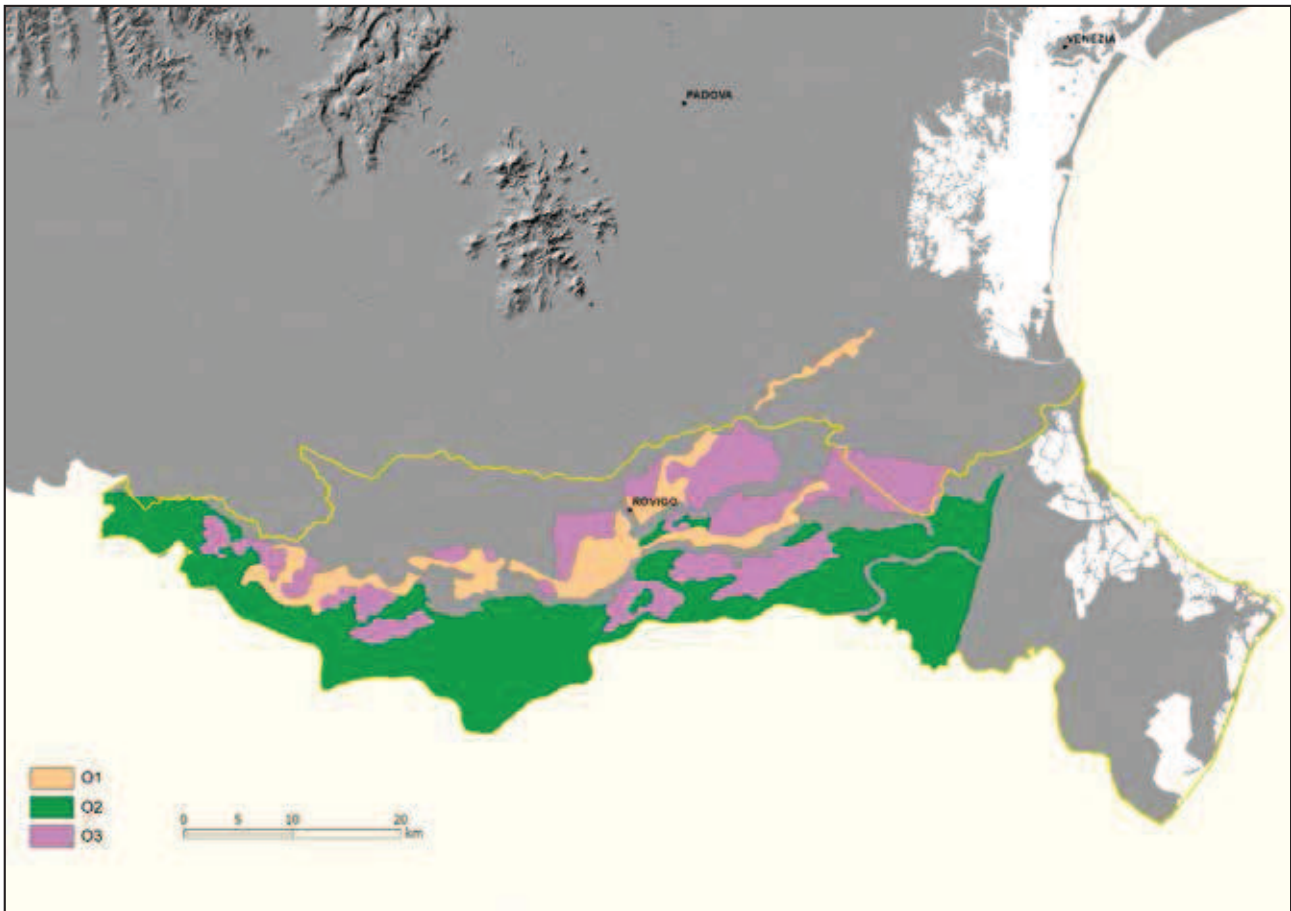


Fig. 50.1: Sovraunità di paesaggio della pianura alluvionale del fiume Po (tratti dalla Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000; ARPAV 2005, aggiornata al 2015). Legenda: O1 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a parziale decarbonatazione; O2 - Bassa pianura recente (olocenica) con suoli a iniziale decarbonatazione; O3 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica; in giallo il limite dell'area provinciale rilevata.

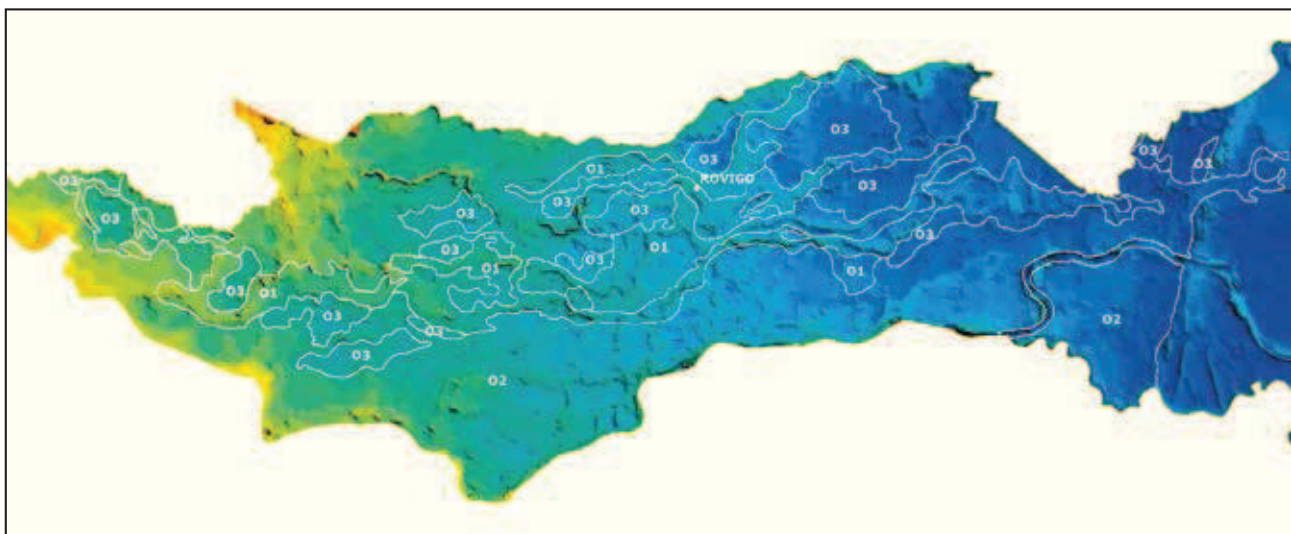


Fig. 50.2: Elaborazione del DTM della pianura del Po compresa in provincia di Rovigo. In bianco le sovraunità della pianura alluvionale del fiume Po: O1 - Bassa pianura recente con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi; O2 - Bassa pianura recente con suoli a iniziale decarbonatazione; O3 - Bassa pianura recente a drenaggio difficoltoso.

O1 - Bassa pianura recente del Po con suoli a parziale decarbonatazione

Questa parte di pianura del Po (fig. 50.3) nella provincia di Rovigo occupa una superficie di circa 144 km², pari al 9% del territorio rilevato, tra Bergantino, a ovest, e San Martino di Vanezze e Adria, a est.

Si tratta della parte più antica delle deposizioni del fiume Po, quando, fino alla tarda età del ferro, scorreva libero nella pianura con un corso che si spingeva più a nord dell'attuale. La parziale decarbonatazione del suolo e la formazione di orizzonti di accumulo di carbonati secondari (orizzonti calcici) ha permesso di individuare queste superfici e di distinguerle da quelle più recenti. Le quote variano da -1,5 a 5 m s.l.m.

I suoli, formati sui sedimenti molto calcarei del Po (contenuto di carbonati tra il 10 e il 15%), mostrano una moderata differenziazione del profilo, con parziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e un iniziale accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

All'interno di questa unità sono state descritte delle lunghe superfici di dosso, leggermente rilevate rispetto al resto della pianura, prevalentemente limose (granulometria limoso fine o limoso grossolana, rispettivamente

te suoli CNA1 e PAS1), sabbiose soltanto nel colmo dei dossi (granulometria franco grossolana, suoli GAV1). I suoli presentano un orizzonte di alterazione (Bw) leggermente decarbonatato e, al di sotto di questo, un orizzonte di accumulo di carbonati secondari (orizzonte calcico Ck), anche se non molto espresso (*Endogleyic Hypocalcic Calcisols [Orthosiltic]* per la classificazione WRB). Nelle parti distali dei dossi e nelle superfici di transizione tra questi e le depressioni organiche (distinte separatamente nella sovraunità O3) prevalgono le granulometrie limoso fini (suolo CNA1). Il drenaggio di questi suoli è solitamente mediocre.

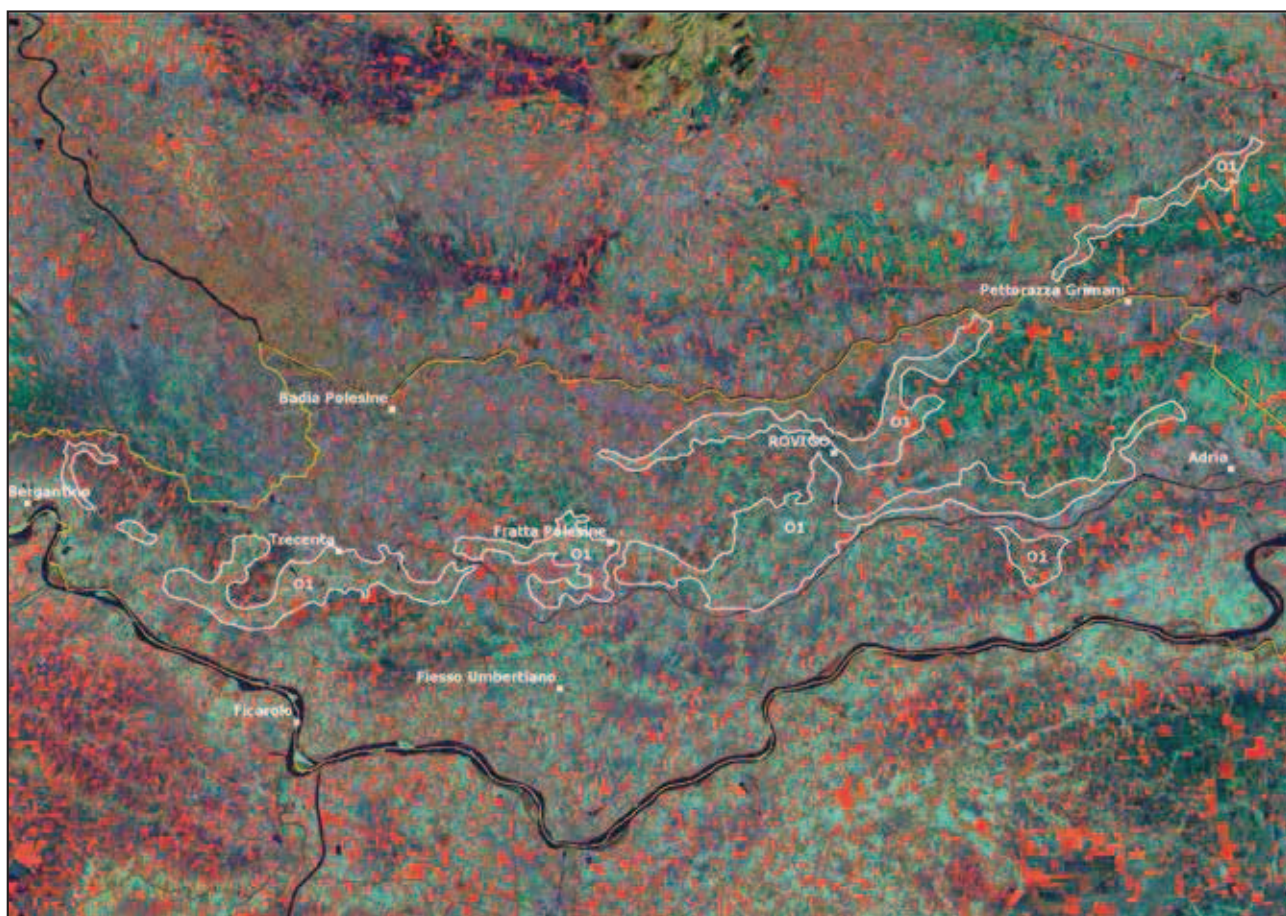


Fig. 50.3: Inquadramento della bassa pianura recente (olocenica) del Po con suoli a parziale decarbonatazione (O1) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

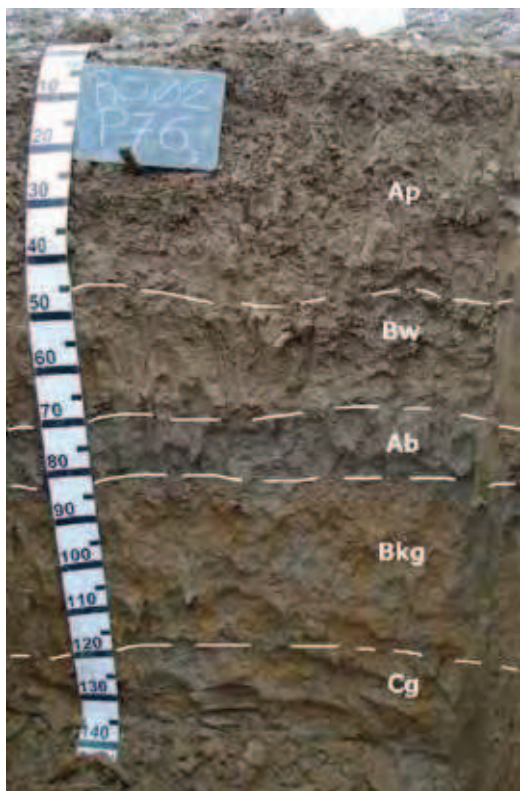


Fig. 50.4: Suolo di dosso limoso fine (CNA1, Hypocalcic Calcisol) a drenaggio mediocre, con orizzonte di alterazione Bw, orizzonte di accumulo di carbonati Bk e substrato (Cg) con evidente idromorfia.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
O1.1 Dossi fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.	CNA1/PAS1; PAS1/CNA1/GAV1
O1.2 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.	CNA1

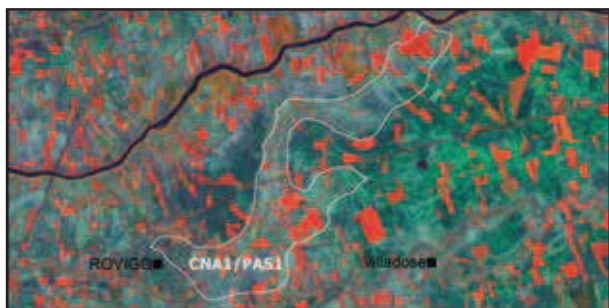


Fig. 50.5: Paesaggio della pianura del Po nei pressi di Gavello.

O1.1 Unità di paesaggio: Dossi fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

Unità Cartografica CNA1/PAS1

complesso di suoli **Canalnovi**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Pastoria**, *franco limosi*



Il tratto del dosso antico del Po a nord di Rovigo appare di colore chiaro nell'immagine satellitare.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli a parziale decarbonatazione e spesso con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Localizzazione: l'unità si riferisce ai due rami antichi del Po dell'età del Bronzo, talvolta interrotti dalle alluvioni più recenti dell'Adige, il primo si sviluppa a partire da Bergantino in direzione nord-est, attraverso Rovigo fino a Cona in provincia di Venezia; il secondo è quello che rimane del dosso indicato come Po di Adria.

Quote: da -1,5 a 9 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, limi e sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), barbabietola da zucchero.

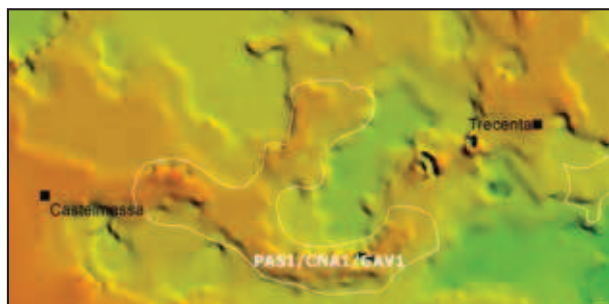
L'unità è costituita da 6 delineazioni e si estende su una superficie di 5510 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CNA1	60	nei fianchi del dosso
PAS1	35	nel colmo del dosso
GAV1	5	nella sommità del dosso

Unità Cartografica PAS1/CNA1/GAV1

complesso di suoli **Pastoria**, *franco limosi*, di suoli **Canalnovi**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Gavello**, *franchi*



Il dosso antico del Po tra Castelmassa e Trecenta si distingue chiaramente nel DTM.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli a parziale decarbonatazione e spesso con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Localizzazione: L'unità comprende le parti più grossolane dei due rami antichi del Po dell'età del Bronzo (Po di Saline e Po di Adria) tra Castelnovo Bariano e Ceregnano.

Quote: da -1 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e sabbie.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia.

L'unità è costituita da 6 delineazioni e si estende su una superficie di 7250 ettari.

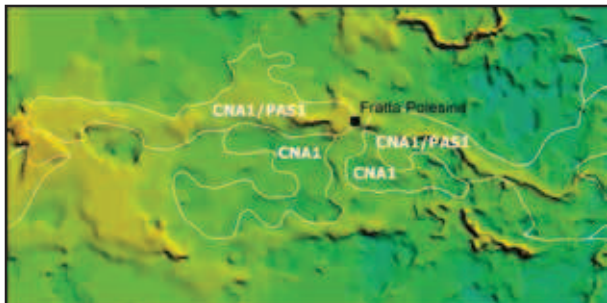
Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
PAS1	55	nella sommità del dosso
CNA1	25	nei fianchi del dosso
GAV1	20	nella sommità del dosso

O1.2 Unità di paesaggio: Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

Unità Cartografica CNA1

consociazione di suoli **Canal Novo**, *franco limoso argilloso*



Nel DTM la superficie modale appare più ribassata tra i dossi del Po.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente (olocenica) dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione e spesso con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Localizzazione: l'unità corrisponde a delle piccole superfici di pianura indifferenziata tra Trecenta, Fratta Polesine e Rovigo.

Quote: da -1 a 9 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 5 delineazioni e si estende su una superficie di 1664 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CNA1	75	nella superficie indifferenziata
CAN1	20	nelle parti maggiormente depresse
CMP1	5	al confine con le aree più recenti

O2 - Bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione

Nella parte meridionale della provincia, parallelamente al corso attuale del fiume che fa da confine con l'Emilia Romagna, si trova la pianura che il Po ha formato in epoca recente. In alcuni tratti l'attività si è fermata in epoca romana, in altri è proseguita fino all'età alto medievale o fino all'attuale. Numerose sono state le rotte del fiume dal 1600 fino agli inizi nell'800, da allora gli eventi sono stati meno frequenti, in certi casi disastrosi, per arrivare alle alluvioni del 1951 e 1966, ancora vive nella memoria.

Questa parte di pianura (fig. 50.6) occupa una superficie di 324 km², pari al 20,3% del territorio rilevato. E' costituita pertanto dal dosso attuale del fiume a sedimenti grossolani e dalle superfici di transizione prevalentemente limose tra il dosso e le parti maggiormente depresse (descritte nella sovraunità di paesaggio O3). In molte zone sono riconoscibili e cartografabili alcune piccole superfici lobate o a ventaglio in corrispondenza di antiche rotte fluviali del fiume. Sono inoltre state distinte nel tratto terminale del fiume delle aree golenali che ancora sono soggette a periodiche inondazioni con trasporto di materiale sabbioso o limoso e che pertanto

risultano più sensibili dal punto di vista gestionale. Le quote variano da -3 a 7 m s.l.m.

I suoli, formati su sedimenti recenti molto calcarei del Po (contenuto di carbonati intorno tra 10 e il 15%), mostrano soltanto un'iniziale decarbonatazione degli orizzonti superficiali e una debole differenziazione del profilo in orizzonti. Generalmente si riconosce un orizzonte di alterazione (cambico, Bw) che rispetto al substrato evidenzia la formazione di una struttura, anche se debole. I suoli più diffusi vengono classificati per il WRB come *Fluvisol* o *Endogleyic Fluvisol Cambisols* a seconda delle condizioni di drenaggio (fig. 50.7).

Nelle parti più rilevate del dosso e facilmente riconoscibili dallo studio del microrilievo i suoli sono a drenaggio buono e a tessitura franco sabbiosa o franco limosa (GRZ1 e RUG1); nelle parti centrali dei dossi o in corrispondenza di piccole rotte si trovano suoli sabbiosi fin dalla superficie e con il substrato C appena al di sotto dell'orizzonte lavorato (suoli TAG1). Nelle parti distali dei dossi le granulometrie si fanno più fini, la tessitura superficiale più diffusa è franco limosa, e il drenaggio

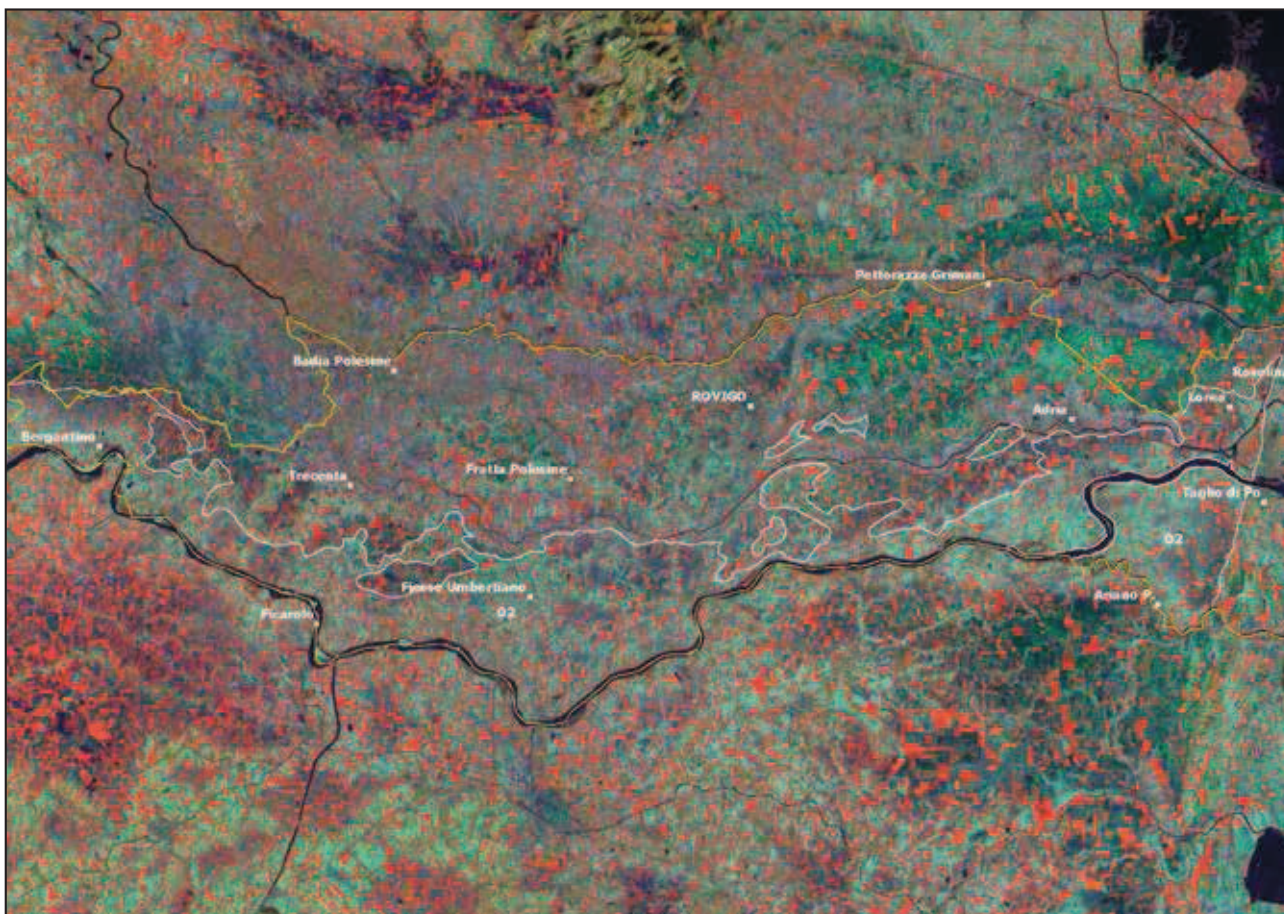


Fig. 50.6: Inquadramento della bassa pianura recente (olocenica) del Po con suoli ad iniziale decarbonatazione (O2) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

diventa mediocre (ANT1 e BIG1).

Sulle superfici di transizione tra i dossi e le depressioni le condizioni di drenaggio peggiorano ulteriormente e prevalgono le granulometrie limose (limoso grossolano nei suoli BIG1 e SMM1 e limoso fini nei DOS1 e CMP1) che diventano argillose nelle aree depresse e mal drenate (suoli SLR1 e FCA1). Nelle depressioni prossime al delta del Po, dove le quote sono al di sotto del livello del mare, i suoli sono leggermente salini (suoli SLR2 e FCA2).

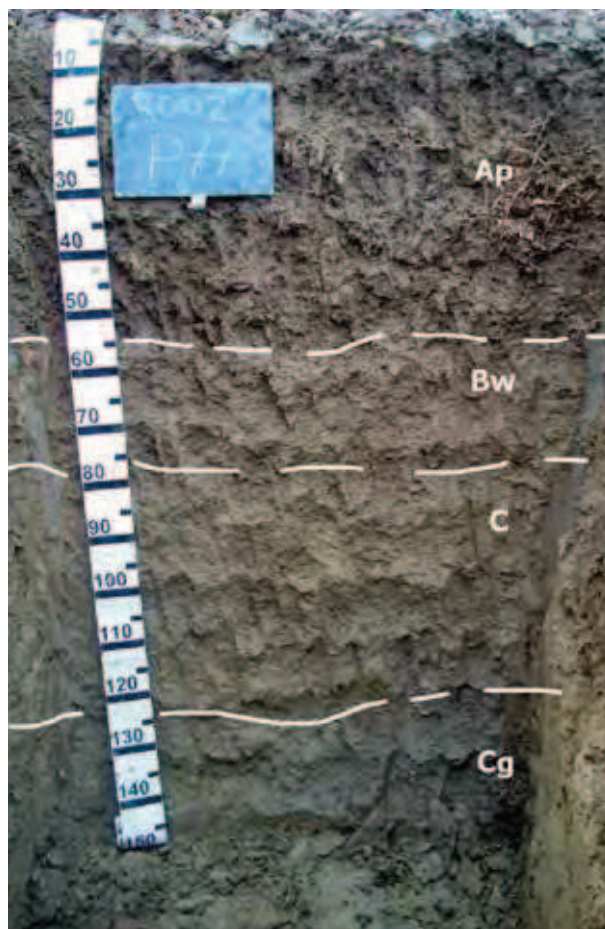


Fig. 50.7: Suolo limoso grossolano tipico delle ampie aree di dosso: Fluvic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic).

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
O2.1 Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.	GRZ1/RUG1; RUG1/TAG1
O2.2 Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.	ANT1; ANT1/SMM1; BIG1/ANT1; BIG1/CMP1
O2.5 Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali, costituite prevalentemente da sabbie.	TAG1/ANT1
O2.3 Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.	BIG1/DOS1; DOS1/SMM1; CMP1
O2.4 Depressioni della pianura alluvionale, costituite prevalentemente da argille e limi.	SLR1/FCA1; SLR2; SLR2/FCA2
O2.6 Aree golenali soggette a periodiche inondazioni, costituite prevalentemente da limi e sabbie.	DOS2/ANT2

O2.1 Unità di paesaggio: Dossi fluviali ben espressi, costituiti prevalentemente da sabbie e limi.

Unità Cartografica GRZ1/RUG1

complesso di suoli **Garzara**, *franco limosi* e di suoli **Ruggeri**, *franco sabbiosi*



Paesaggio del dosso del Po nei pressi di Ficarolo.

Dossi ben espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità comprende il dosso attuale del fiume Po tra Melara e Corbola.

Quote: da -0,5 a 14 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia, prati permanenti asciutti.

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 9000 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GRZ1	55	nei fianchi del dosso
RUG1	35	nella sommità del dosso
CMP1	10	nelle parti distali del dosso o in prossimità del fiume

Unità Cartografica RUG1/TAG1

complesso di suoli **Ruggeri**, *franco sabbiosi* e di suoli **Taglio di Po**, *franco sabbiosi*



L'unità del dosso tra Ficarolo e Stienta come appare nell'ortofoto.

Dossi ben espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità si trova nelle porzioni più grossolane e ben drenate del dosso attuale del Po tra Ficarolo e Santa Maria Maddalena.

Quote: da 4,5 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente prati e soia.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 2014 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
RUG1	50	nel dosso ben espresso
TAG1	50	in corrispondenza di piccole aree di rotta

O2.2 Unità di paesaggio: Dossi fluviali poco espressi, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

Unità Cartografica ANT1

consociazione di suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*



Paesaggio tipico del suolo Sant'Antonio.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità si riferisce alle parti distali del dosso attuale del Po a tessitura grossolana e drenaggio mediocre.

Quote: da -1,5 a 4,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie nel materiale parentale, sabbie e limi nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 1 delimitazione e si estende su una superficie di 521 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
ANT1	90	nel dosso poco espresso
TAG1	10	in corrispondenza di piccole aree di rotta

Unità Cartografica ANT1/SMM1

complesso di suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi* e di suoli **Santa Maria Maddalena**, *franco limosi*



Il tratto terminale del dosso del Po di Levante a est di Rosolina.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità comprende parte del dosso attuale del Po di Venezia e il tratto terminale del Po di Levante.

Quote: da -2 a 4,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), prati.

L'unità è costituita da 2 delimitazioni e si estende su una superficie di 2242 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
ANT1	55	nella sommità del dosso
SMM1	30	nei fianchi del dosso
TAG1	10	nella sommità del dosso o in corrispondenza di piccole aree di rotta
DOS1	5	in prossimità con le superfici modali

Unità Cartografica **BIG1/ANT1**

complesso di suoli **Bigagnara**, *franco limosi* e di suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*



L'unità rappresenta le parti distali del dosso attuale del Po.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità si riferisce ad alcune parti distali del dosso attuale del Po tra Castelnovo Bariano e Taglio di Po.

Quote: da -2,5 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e sabbie nel materiale parentale, sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

L'unità è costituita da 5 delineazioni e si estende su una superficie di 7417 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BIG1	45	nelle parti centrali e nei fianchi del dosso
ANT1	45	nelle parti centrali del dosso
DOS1	10	nelle parti distali del dosso

Unità Cartografica **BIG1/CMP1**

complesso di suoli **Bigagnara**, *franco limosi* e di suoli **Campagnola**, *franco limosi*



Il suolo Bigagnara nei pressi di Bellombra.

Dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonazione.

Localizzazione: l'unità si trova nelle porzioni distali, peggio drenate, del dosso attuale del Po tra Castelnovo Bariano e Villanova Marchesana.

Quote: da -0,5 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, limi e sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

L'unità è costituita da 5 delineazioni e si estende su una superficie di 5690 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BIG1	50	nella parte centrale del dosso
CMP1	30	nelle parti distali
RUG1	20	nelle parti più rilevate

O2.5 Unità di paesaggio: Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali, costituite prevalentemente da sabbie.

Unità Cartografica TAG1/ANT1

complesso di suoli **Taglio di Po**, *franco sabbiosi* e di suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi*



Il ventaglio di rotta a ovest di Taglio di Po è ben visibile nell'immagine da satellite.

Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali della bassa pianura recente del Po.

Localizzazione: l'unità si riferisce a tre piccole superfici in corrispondenza degli abitati di Bergantino, Ariano Polesine e Taglio di Po.

Quote: da -2 a 10 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais e secondariamente prati.

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 397 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
TAG1	50	in tutta l'area di rotta
ANT1	50	in aree marginali della rotta

O2.3 Unità di paesaggio: Pianura alluvionale indifferenziata, costituita prevalentemente da limi.

Unità Cartografica BIG1/DOS1

complesso di suoli **Bigagnara**, *franco limosi* e di suoli **Dossone**, *franco limosi*



Suoli limosi caratteristici della superficie modale.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità corrisponde a due superfici di transizione tra i dossi localizzate nei pressi di Castelguglielmo e Fiesse Umbertoiano.

Quote: da 4,5 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, sabbie e limi nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 797 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BIG1	40	nella parte rilevata della superficie
DOS1	40	nella parte distale verso le depressioni
ANT1	20	nella parte prossima ai dossi

Unità Cartografica DOS1/SMM1

complesso di suoli **Dossone**, *franco limosi* e di suoli **Santa Maria Maddalena**, *franco limosi*



Superficie di transizione tra i dossi in prossimità di Occhiobello.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità è formata da alcune ampie superfici di transizione tra i dossi e le depressioni del Po tra Occhiobello e Taglio di Po.

Quote: da -3,5 a 5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, sabbie e limi nel substrato.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 4 delinearazioni e si estende su una superficie di 6300 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
DOS1	55	nella superficie indifferenziata
SMM1	35	nelle parti meno ribassate
ANT1	10	nella parte prossima ai dossi

Unità Cartografica CMP1

consociazione di suoli **Campagnola**, *franco limosi*



Superficie modale a nord di Melara e Bergantino.

Pianura alluvionale indifferenziata della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Localizzazione: l'unità si riferisce a numerose superfici modali a drenaggio mediocre tra Melara e Polesella.

Quote: da 3 a 11 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia.

L'unità è costituita da 7 delinearazioni e si estende su una superficie di 4240 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CMP1	85	nella superficie indifferenziata
BIG1	10	in corrispondenza di alti morfologici
ANT1	5	in prossimità dei dossi

O2.4 Unità di paesaggio: **Depressioni della pianura alluvionale, costituite prevalentemente da argille e limi.**

Unità Cartografica **SLR1/FCA1**

complesso di suoli **Salara**, *argilloso limosi* e di suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi*



Gruppo di aree morfologicamente depresse ben riconoscibili nell'immagine da satellite per il colore scuro dovuto alle condizioni di maggior umidità.

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione. **Localizzazione:** l'unità si riferisce a numerose aree depresse tra Melara e Papozze lungo il corso attuale del Po.

Quote: da -3,5 a 11 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille e limi.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

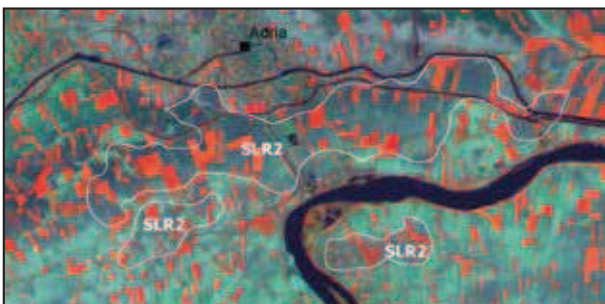
L'unità è costituita da 12 delinearazioni e si estende su una superficie di 8314 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SLR1	50	nella depressione
FCA1	35	nelle parti più rilevate, al passaggio con la pianura indifferenziata
SMM1	15	al margine delle depressioni

Unità Cartografica **SLR2**

consociazione di suoli **Salara**, *argilloso limosi*, *leggermente salini*



Depressioni a sud di Adria nell'immagine da satellite.

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione nel basso Polesine al margine del sistema deltizio.

Localizzazione: l'unità corrisponde ad alcune aree ribassate tra Adria e Corbola lungo il corso attuale del Po di Venezia.

Quote: da -3,5 a 1,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

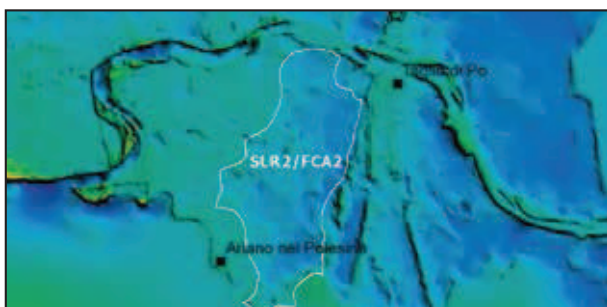
L'unità è costituita da 4 delinearazioni e si estende su una superficie di 2535 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SLR2	90	nelle depressioni
FCA2	10	nelle aree più rilevate, al passaggio con la pianura indifferenziata

Unità Cartografica **SLR2/FCA2**

complesso di suoli **Salara**, *argilloso limosi, leggermente salini* e di suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi, leggermente salini*



La depressione retrostante i cordoni dunali del Po, riconoscibile nel DTM.

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione, nel basso Polesine al margine del sistema deltizio. **Localizzazione:** l'unità si riferisce a numerose aree depresse tra Papozze e Ariano Polesine lungo il corso attuale del Po.

Quote: da -3 a 0 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 3202 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SLR2	50	nella depressione
FCA2	35	nelle parti più rilevate, al passaggio con la pianura indifferenziata
SMM1	15	nelle parti più ribassate

O2.6 Unità di paesaggio: Aree golenali soggette a periodiche inondazioni, costituite prevalentemente da limi e sabbie.

Unità Cartografica **DOS2/ANT2**

complesso di suoli **Dossone**, *franco limosi in aree golenali* e di suoli **Sant'Antonio**, *franco limosi, in aree golenali*



L'area golenale del Po nei pressi di Polesella.

Aree golenali della bassa pianura recente del Po con suoli non decarbonatati, soggette a periodiche inondazioni.

Localizzazione: l'unità comprende numerose piccole aree golenali localizzate soprattutto nel basso Polesine dove l'andamento del fiume diventa meandri forme.

Quote: da -2 a 11 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e sabbie nel materiale parentale, sabbie nel substrato.

Uso del suolo: prati permanenti asciutti, mais e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), pioppeti.

L'unità è costituita da 7 delineazioni e si estende su una superficie di 873 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
DOS2	60	in corrispondenza delle parti più fini delle aree golenali
ANT2	40	nelle parti più grossolane

O3 - Bassa pianura recente del Po a drenaggio difficoltoso

Tra le deposizioni oloceniche attuali (sovraunità O2) e quelle meno recenti (sovraunità O1) e, a volte, tra le deposizioni del Po e quelle dell'Adige, si trovano delle aree formate da depressioni topografiche o da aree palustri bonificate caratterizzate da drenaggio difficoltoso e da accumulo di sostanza organica (fig. 50.8), caratteristiche che la differenziano dal resto della pianura e che giustificano la separazione in una sovraunità di paesaggio distinta, analogamente a quanto si è verificato nel distretto dell'Adige.

Questa pianura si trova all'interno del territorio provinciale su una superficie di 210 km², pari al 13,2% del territorio rilevato.

Queste aree sono distribuite da ovest verso est in tutto il territorio provinciale con quote al di sotto del livello del mare da Villadose al delta del Po. Il territorio è sottoposto a bonifica idraulica che, con l'emungimento meccanico delle acque, consente di mantenere un sufficiente franco di coltivazione.

Le quote vanno da -3 a 4 m s.l.m.

Come nel caso dello stesso tipo di pianura nel distretto

dell'Adige, le condizioni di impaludamento hanno determinato un accumulo di sostanza organica di diversi centimetri in conseguenza del rallentamento nella decomposizione dei residui organici rispetto all'accumulo di nuovo materiale. Una volta allontanate le acque in seguito alle operazioni di bonifica, la decomposizione e la mineralizzazione della sostanza organica hanno portato alla formazione di suoli con orizzonti superficiali di colore scuro (orizzonte mollico), ad elevato contenuto di sostanza organica, al di sopra di orizzonti idromorfi, di colore grigio, dovuto al perdurare di condizioni riducenti per la presenza pressoché costante delle acque di falda. Il drenaggio è generalmente lento e la granulometria è limoso fine o argilloso fine. Questi suoli sono classificati per il WRB come *Endogleyic Phaeozems* (*Orthosiltic*), suoli GHE1, o *Endogleyic Vertic Phaeozems* quando le tessiture sono più fini (suoli CR11).

Nelle aree più a ovest, dove l'accumulo di argilla è stato maggiore, il suolo assume proprietà vertiche, nonostante il contenuto elevato di materiale organico, con la formazione di crepacciature profonde durante il periodo estivo e di facce di pressione e scivolamento negli oriz-

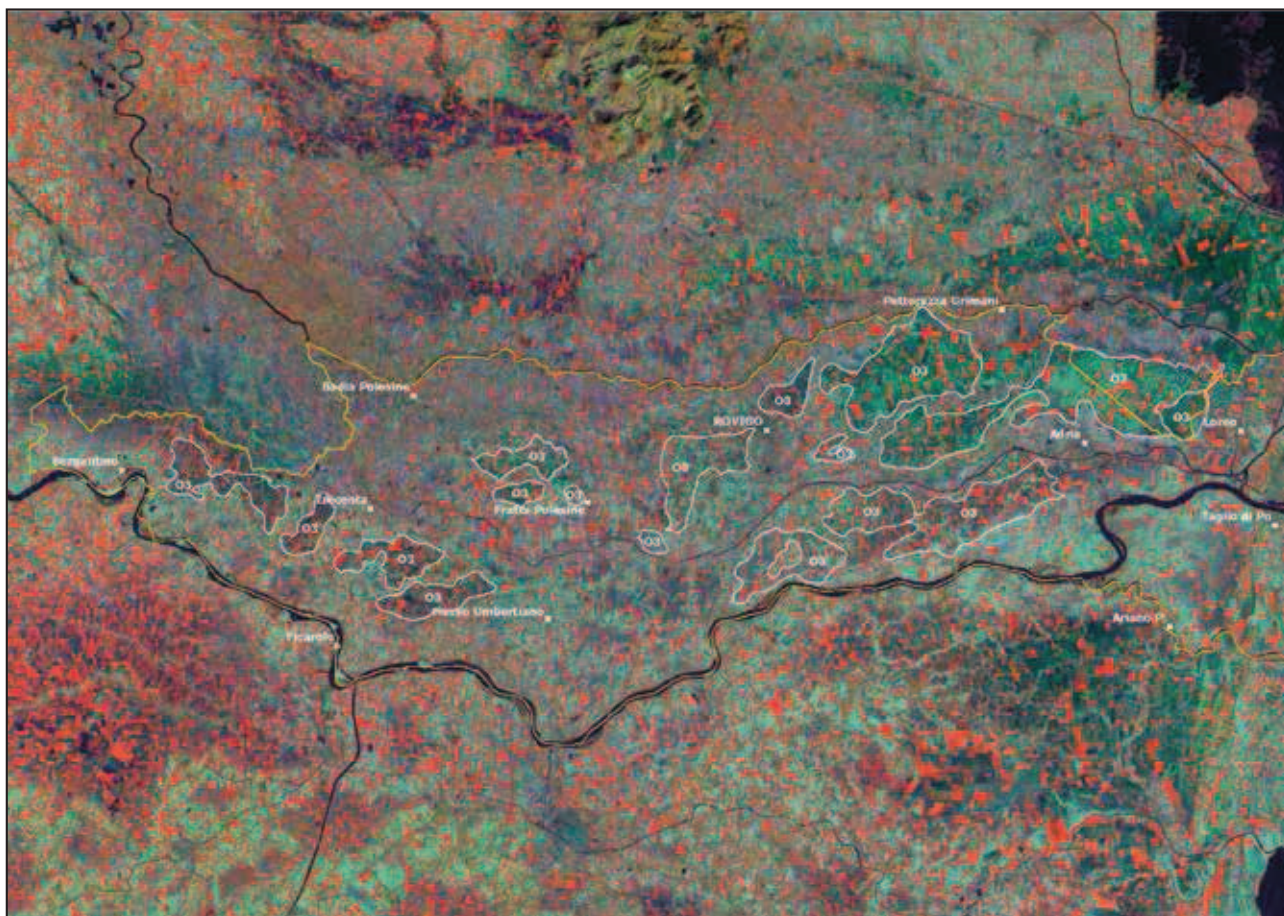


Fig 50.8: Inquadramento delle aree a drenaggio difficoltoso del Po con suoli idromorfi (A3) sulla base dei limiti della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (da ARPAV, 2005, aggiornata al 2015); in giallo il limite dell'area rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

zonti profondi per effetto dell'alternanza di contrazione e idratazione delle argille. Questi suoli (MLR1) vengono classificati come *Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Clayic)* per il WRB.

In corrispondenza di piccoli canali, per lo più ricollegabili a rotte fluviali, evidenti in foto aerea e in immagine da satellite per la colorazione più chiara, i suoli si sono formati su depositi principalmente limosi, presentano reazione alcalina e un contenuto inferiore di sostanza organica rispetto ai precedenti (FCA1, *Endogleyic Fluvic Cambisols*).

Analogamente a quanto si verifica nel bacino dell'Adige, nelle aree palustri bonificate più di recente, in situazioni morfologiche particolarmente depresse rispetto al resto della pianura, il contenuto di sostanza organica è molto elevato e il materiale si presenta in diversi stati di decomposizione e frammisto a materiale minerale (GRN1, *Endosalic Histosols [(Eutric)]*). In queste situazioni il drenaggio arriva ad essere molto lento.

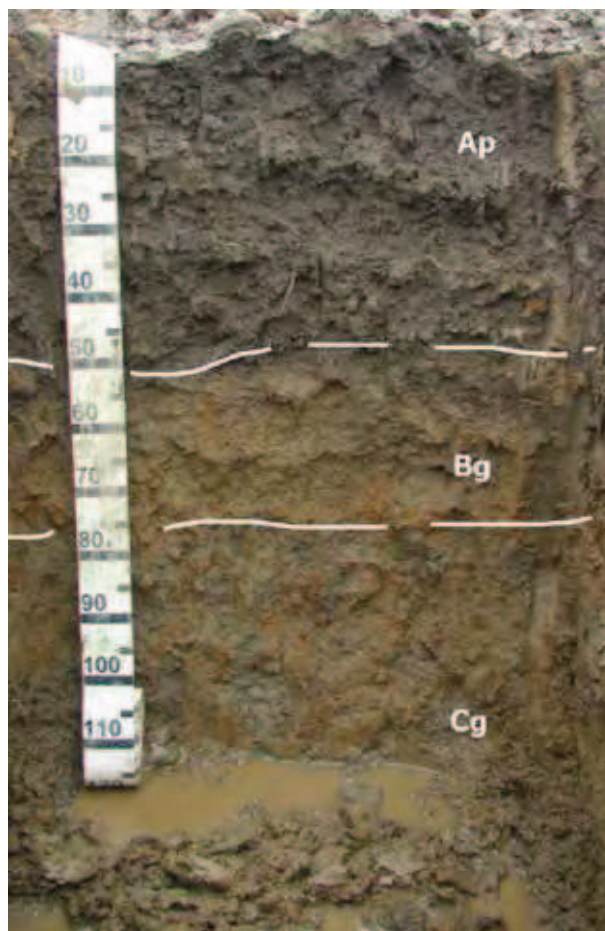


Fig. 50.9: Suolo con orizzonte ad elevato contenuto di sostanza organica in superficie (mollico) e idromorfia in profondità.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
O3.1 Depressioni della pianura alluvionale con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.	CRI1/SDF1; GHE1/FCA1; GHE1/SDF1; MLR1/FCA1; MLR1/GHE1; SDF1/BEV1; GHE1/BEV1/BNG1
O3.2 Depressioni della pianura alluvionale con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.	CRI1/GHE1; GHE1
O3.3 Aree palustri fluviali bonificate con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.	GRN1

O3.4 Unità di paesaggio: Depressioni della pianura alluvionale con evidenti tracce di piccoli canali ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

Unità Cartografica CRI1/SDF1

complesso di suoli **Crispa**, *argilloso limosi* e di suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi*



La sostanza organica conferisce al suolo un tipico colore scuro.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità comprende due piccole aree morfologicamente depresse argillose attraversate da tracce di numerosi piccoli canali a tessitura grossolana nei pressi di San Bellino e Fasana Polesine.

Quote: da -1,5 a 6 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille e sabbie nel materiale parentale, limi nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), barbabietola da zucchero.

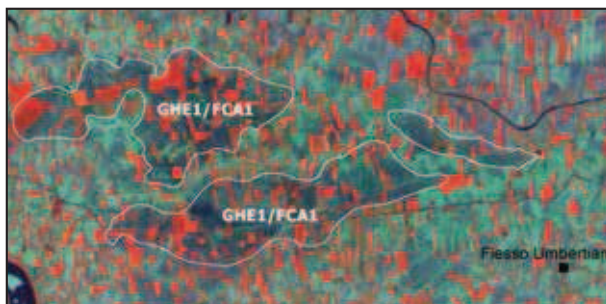
L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 1366 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CRI1	55	nelle depressioni
SDF1	35	in corrispondenza di canali
GHE1	10	al margine delle depressioni

Unità Cartografica GHE1/FCA1

complesso di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi*



Depressioni a sud di Adria nell'immagine da satellite.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: L'unità è formata da tre aree depresse con evidenti canali singoli che non presentano accumulo di sostanza organica in superficie situate tra Salara e Pincara.

Quote: da 4 a 7 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 2655 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GHE1	50	nelle depressioni
FCA1	35	in corrispondenza di canali
CRI1	15	nelle parti più ribassate delle depressioni

Unità Cartografica GHE1/SDF1

complesso di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi*



I suoli Ghedina nei pressi di Fasana Polesine.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità corrisponde ad alcune piccole superfici a granulometria limosa attraversate da canali più grossolani tra San Pietro e Fratta Polesine.

Quote: da 2 a 8 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e sabbie.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia e cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 782 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GHE1	65	nelle depressioni
SDF1	25	nelle barre di canale
FCA1	10	al margine delle depressioni e all'interno dei canali

Unità Cartografica MLR1/FCA1

complesso di suoli **Melara**, *argillosi* e di suoli **Ficarolo**, *franco limosi argillosi*



I suoli Melara argillosi e ricchi di sostanza organica.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica e con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità è formata da due aree depresse argillose con evidenti canali che non presentano accumulo di sostanza organica in superficie situate vicino a Torretta e a sud di Lendinara.

Quote: da 4 a 8 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille e limi.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), barbabietola da zucchero.

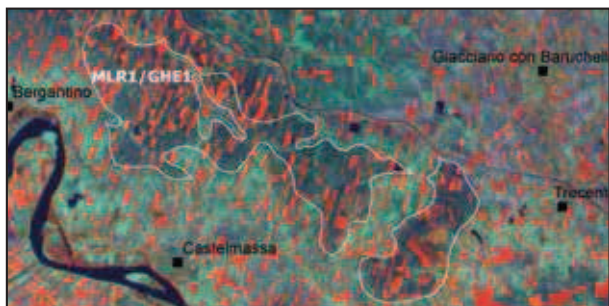
L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 1155 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
MLR1	55	nelle depressioni
FCA1	45	nei canali

Unità Cartografica MLR1/GHE1

complesso di suoli **Melara**, *argillosi* e di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*



Le aree depresse tra Bergantino e Trecenta nell'immagine satellitare.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità è composta da depressioni argillose attraversate da canali a granulometria limosa tra Bergantino e Rovigo.

Quote: da 1,5 a 9 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille e limi.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia.

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 4247 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
MLR1	45	nelle depressioni
GHE1	35	nelle parti più rilevate delle depressioni
FCA1	20	all'interno di canali

Unità Cartografica SDF1/BEV1

complesso di suoli **Scolo Dossi Valfieri**, *franchi* e di suoli **Beverare**, *franchi*



L'unità nei pressi di Pettorazza Grimani.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: L'unità è formata da due ampie aree depresse con suoli a granulometria grossolana situate rispettivamente tra Mardimago e Beverare e a nord di Adria.

Quote: da -2,5 a 3 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi nel materiale parentale, limi nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e barbabietola da zucchero.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 2838 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
SDF1	40	in corrispondenza di antichi corsi d'acqua
BEV1	40	nella depressione
GHE1	10	nelle parti più ribassate
MLR1	10	nelle parti più ribassate

Unità Cartografica GHE1/BEV1/BNG1

complesso di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*, di suoli **Beverare**, *franchi* e di suoli **Brancaglia**, *franchi*



Le due depressioni nei pressi di Villadose, ben evidenti nel DTM.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con evidenti tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità corrisponde ad alcune depressioni limose nei pressi di Villadose attraversate da canali più grossolani tra Adige e Canabianco e a una piccola area tra il sistema di dune antiche e recenti.

Quote: da -3 a 6 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, limi e sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais e secondariamente soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e barbabietola da zucchero.

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 4854 ettari.

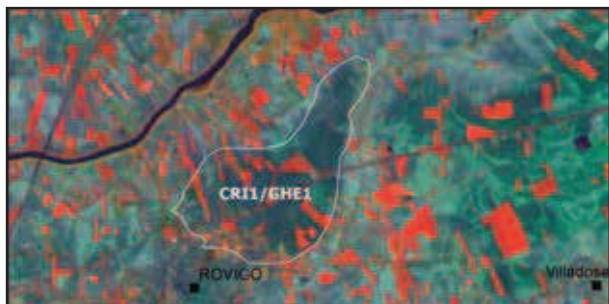
Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GHE1	35	nelle depressioni
BEV1	35	nelle aree più rilevate
BNG1	30	nei canali

O3.2 Unità di paesaggio: Depressioni della pianura alluvionale con rare tracce di canali singoli ad elevata sinuosità, costituite prevalentemente da limi e argille.

Unità Cartografica CRI1/GHE1

complesso di suoli **Crispa**, *argilloso limosi* e di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*



La depressione a nord di Rovigo pressoché priva di tracce di canali.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con rare tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità è costituita da numerose piccole depressioni organiche distribuite tra i depositi alluvionali di Adige e Po.

Quote: da -2,5 a 9 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille e limi nel materiale parentale, limi nel substrato.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

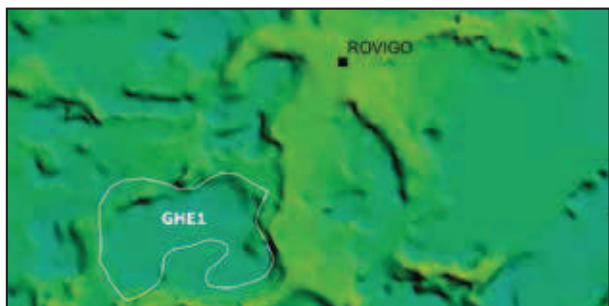
L'unità è costituita da 8 delineazioni e si estende su una superficie di 2458 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CRI1	60	nelle depressioni
GHE1	40	nelle parti più rilevate

Unità Cartografica GHE1

consociazione di suoli **Ghedina**, *franco limoso argillosi*



La piccola depressione a sud-ovest di Rovigo, evidente nel DTM.

Depressioni della bassa pianura recente del Po caratterizzate da suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica, con rare tracce di piccoli canali.

Localizzazione: l'unità è formata da due piccole depressioni organiche limose rispettivamente a est di Rovigo e in località Ca' Negra.

Quote: da -3 a 3,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), mais e secondariamente soia, prati, girasole.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 600 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GHE1	90	nella depressione
CRI1	10	nelle parti più ribassate

O3.3 Unità di paesaggio: Aree palustri fluviali bonificate con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.

Unità Cartografica GRN1

consociazione di suoli **Grignella**, *a materiale organico umificato*



I suoli Grignella sono tra le province di Venezia e Rovigo.

Aree palustri fluviali bonificate del Po con rare tracce di canali singoli.

Localizzazione: l'unità comprende un'area palustre bonificata divisa tra le province di Venezia e Rovigo in località Ca' Grignella.

Quote: da -3 a -2 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: materiali tipo sapric nel materiale parentale, limi nel substrato.

Uso del suolo: soia, mais e secondariamente prati.

L'unità è costituita da 3 piccole delineazioni e si estende su una superficie di 33 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
GRN1	90	nelle aree palustri bonificate
FCA1	10	in corrispondenza dei pochi canali presenti

D

Pianura costiera e lagunare

D - PIANURA COSTIERA E LAGUNARE

La pianura costiera e lagunare (fig. 5D.1) costituisce il margine orientale della provincia e occupa una superficie di 350 km², (circa il 22% della superficie rilevata). Questa porzione di territorio è stata creata sia dagli apporti sedimentari del fiume Po sia dall'opera dell'uomo tramite la regimentazione delle acque e la bonifica dei terreni.

I sedimenti sono molto calcarei, con un contenuto di carbonati tra il 10 e il 15%.

Il paesaggio del delta è composto da diversi ambienti caratteristici. Percorrendo il territorio dall'entroterra verso il mare si incontra per primo l'ambiente dei grandi cordoni dunali. Le dune sono rilievi sabbiosi che si formano per l'azione del vento, sono morfologie mobili con spostamenti generalmente piuttosto lenti. Le dune del delta del Po sono morfologie "fossili" dato che i processi coinvolti nella loro formazione sono conclusi da tempo. Questo ambiente è una importante fotografia storica dell'antica linea di costa prima che il Po, trasportando i suoi sedimenti, formasse l'inconfondibile triangolo di terra sul mare. Il susse-

guirsi di fenomeni alluvionali, la subsidenza, l'utilizzo agricolo o le estrazioni di sabbia hanno contribuito a spianare la maggior parte delle dune che oggi sono visibili solo grazie all'osservazione tramite telerilevamento o grazie allo studio pedologico del terreno. Nel presente volume l'apparato dunale è suddiviso in: un cordone più antico situato a nord di Loreo (sovraunità **D1**) e grandi cordoni sabbiosi più recenti, intervallati da superfici di interduna a moderato contenuto di sostanza organica, che attraversano la provincia da nord a sud lungo la linea che congiunge Rosolina e Taglio di Po, e piccoli sistemi di dune completamente spianate posizionate parallelamente all'attuale linea di costa, all'interno del triangolo deltizio (**D2**). All'interno delle grandi dune recenti spianate si trovano, ben conservate, alcune aree rilevate che mantengono intatta la vegetazione tipica di questo ambiente costiero (unità di paesaggio **D2.3**), sono le "dune fossili" di Donada e di Porto Caleri.

Proseguendo verso il mare si incontra la pianura lagunare e palustre bonificata (**D3**). È un ambiente caratte-



Fig. 5D.1: Sovraunità di paesaggio della pianura costiera e lagunare. (tratti dalla Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000; ARPAV 2005, aggiornata al 2015). Legenda: D1 - Pianura costiera sabbiosa recente; D2 - Pianura costiera sabbiosa attuale; D3 - Pianura lagunare e palustre bonificata.

rizzato dall'assenza di dislivelli che si trova interamente al di sotto del livello del mare. La bonifica di questi territori, voluta dagli estensi, cominciò nella seconda metà del 1500 ma rischiava di portare i sedimenti del Po a interrare la laguna di Venezia. All'inizio del 1600 la repubblica di Venezia decise quindi di deviare il corso principale del Po verso sud facendolo confluire nella sacca di Goro. Il "taglio di Porto Viro" (uno scavo lungo 7 chilometri) cambiò drasticamente la morfologia di questa porzione di provincia. Nei successivi 200 anni, a seguito di questa imponente opera idraulica, la foce del fiume avanzò di 26 chilometri rendendo coltivabile una grande porzione di territorio. Questi terre-

ni, fertilissimi, sono interamente utilizzati per l'attività agricola e orticola e sono composti da sedimenti limosi a drenaggio difficoltoso.

Questi terreni portati via al mare però non sono privi di una delle principali problematiche legate agli interventi di bonifica e all'agricoltura: l'eccessiva salinità. Il drenaggio forzato delle acque superficiali e della falda, lo sfruttamento degli acquiferi profondi, la riduzione del trasporto solido dei fiumi sono tutti fattori determinanti per l'innalzamento delle acque salmastre e la risalita del "cuneo salino".

DISTRETTO D - PIANURA COSTIERA E LAGUNARE A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI	SOVRAUNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ DI PAESAGGIO
	D1 – Pianura costiera sabbiosa recente con suoli decarbonatati e localmente con accumulo di sostanza organica.	D1.1 Sistemi di dune, costituiti prevalentemente da sabbie.
	D2 – Pianura costiera sabbiosa attuale con suoli non decarbonatati.	D2.1 Sistemi di dune, spesso spianate dall'attività antropica, costituiti prevalentemente da sabbie. D2.3 Sistemi di dune rilevate, costituite da sabbie.
	D3 – Pianura lagunare e palustre bonificata con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.	D3.1 Bacini lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

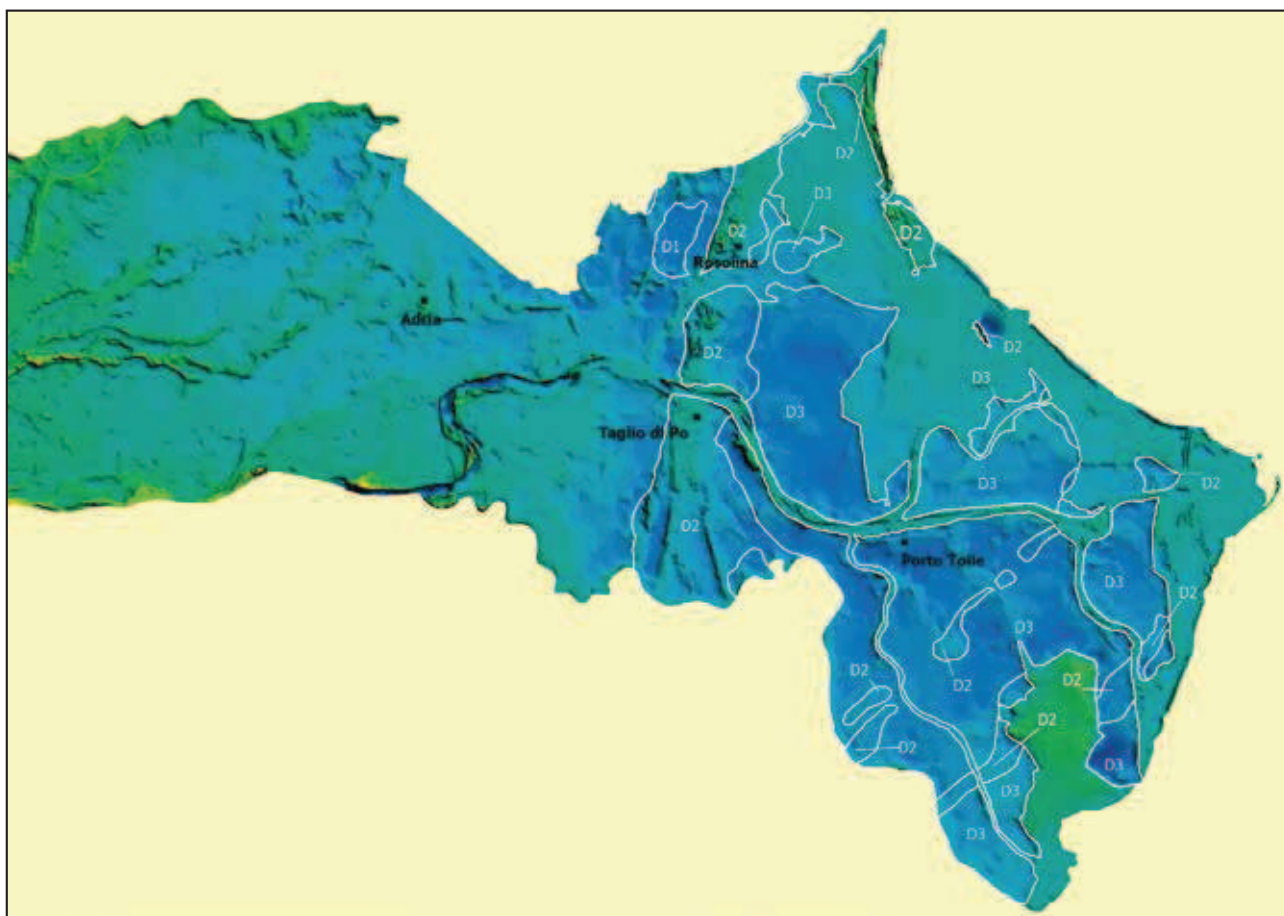


Fig. 5D.2: Elaborazione del DTM del delta del Po. In bianco le sovraunità di paesaggio: D1 - Pianura costiera sabbiosa recente con suoli decarbonatati e localmente con accumulo di sostanza organica; D2 - Pianura costiera sabbiosa attuale con suoli non decarbonatati; D3 - Pianura lagunare e palustre bonificata con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

D1 - Pianura costiera sabbiosa recente

La pianura costiera sabbiosa recente comprende la parte meridionale di un cordone litoraneo antico a nord dell'abitato di Loreo, connesso all'apparato deltizio del Po, risalente all'età del bronzo, isolato a seguito della progradazione della pianura deltizia del Po e dell'Adige. Si estende su una superficie di 5,5 km², pari allo 0,3% della superficie rilevata. Fa parte di un sistema di antiche dune sabbiose e depressioni di interduna, un tempo impaludate nelle quali le sabbie sono frammiste a materiale organico. Nelle immagini da satellite (fig. 5D.3) queste aree appaiono come strette fasce chiare alternate ad altre più scure, non cartografabili alla scala prevista da questa pubblicazione.

Le quote sono generalmente comprese tra -3 a -1 m s.l.m.

La superficie appare prevalentemente di colore scuro a causa dello spianamento effettuato per consentire la coltivazione e l'attività di cava per il prelievo delle sabbie. L'area si trova mediamente al di sotto del livello del mare (tra -1,5 e -3 metri) e talvolta si trovano orizzonti con problemi di salinità.

I suoli tipici di duna sono sabbiosi fino dalla superficie e parzialmente decarbonatati in superficie, senza alcuna evidenza di orizzonti genetici perché oblitterati dalle lavorazioni (*Haplic Arenosols [Hypereutric]* per il WRB). Nelle aree di interduna, impaludate a lungo prima della bonifica, i suoli hanno un elevato accumulo di sostanza organica in superficie e possono presentare orizzonti organici sepolti (MCA1, *Mollic Endogleyic Umbrisols [Humic, Pachic, Endoarenic]*), fig. 5D.5. Nella maggior parte dell'area compresa nella provincia di Rovigo, per effetto dello spianamento delle dune (fig. 5D.4), prevalgono suoli con un orizzonte di accumulo di sostanza organica nei primi 50-60cm, in genere interessati dalle lavorazioni, direttamente al di sopra delle sabbie (PPT1, *Endogleyic Phaeozems [Calcaric, Pachic, Endoarenic]*).



Fig 5D.3: Inquadratura della pianura costiera sabbiosa recente (D1), sulla base della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000; ARPAV 2005, aggiornata al 2015. In giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).



Fig. 5D.4: Paesaggio tipico delle dune sabbiose spianate recenti.



Fig. 5D.5: Particolare dell'orizzonte organico sepolto tipico del suolo MCA1.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
D1.1 Sistemi di dune, costituiti prevalentemente da sabbie	PPT1/MCA1

D1.1 Unità di paesaggio: Sistemi di dune, costituiti prevalentemente da sabbie.

Unità Cartografica PPT1/MCA1

complesso di suoli **Punta Pettorina**, *franco sabbiosi* e di suoli **Motta Contarina**, *sabbioso franchi*



In figura un tipico paesaggio dei dintorni di Loreo.

Sistemi di dune della pianura costiera sabbiosa recente con suoli decarbonatati e localmente con accumulo di sostanza organica.

Localizzazione: l'unità comprende la parte meridionale dei cordoni dunali antichi spianati, situati a est di Loreo.

Quote: da -3,5 a -0,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e soia.

L'unità è costituita da 2 delineazioni e si estende su una superficie di 549 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
PPT1	50	nelle antiche aree di duna spianate
MCA1	35	nelle antiche aree di interduna
VAD1	15	nelle parti sommitali delle antiche dune

D2 - Pianura costiera sabbiosa attuale

Spostandosi verso la linea di costa si incontrano i cordoni litoranei sabbiosi di età posteriore rispetto a quelli dell'età del bronzo descritti nella sovraunità D1 (fig. 5D.6). Queste superfici corrono in direzione Nord-Sud da Rosolina fino al confine con la provincia di Ferrara, occupando una superficie di 101 km², pari al 6,3% del territorio rilevato.

Ad eccezione di alcune aree naturali di estensione limitata (pineta di porto Caleri, dune fossili di Grillara e San Basilio, suoli ROS1), questi cordoni litoranei sono stati modificati dall'attività umana con lavori di spianamento, di escavazione per l'utilizzo della sabbia e di urbanizzazione, tanto che talvolta non è più possibile riconoscere l'originaria alternanza di dune e interdune.

Le dune fossili rappresentano l'antico confine tra la terra e il mare, prima che il Po, trasportando i sedimenti verso la foce, costruisse le attuali aree deltizie

spostando più a Est la linea costiera. Oggi, si possono ammirare piccoli relitti di duna molto ben conservati alle spalle dei paesi di Donada, Ariano nel Polesine e soprattutto Grillara (fig. 5D.9).

In questo ambiente i suoli sono a bassa differenziazione del profilo: si può distinguere soltanto un orizzonte superficiale A o Ap per il maggior contenuto di sostanza organica rispetto al substrato sabbioso sottostante. Nelle aree che un tempo formavano la cresta della duna si trovano suoli a drenaggio rapido e tessitura grossolana (CHG1, *Haplic Arenosols* [*Calcaric, Orthoetric*]), dove le quote sono inferiori e la falda è più superficiale compaiono caratteri di idromorfia e il drenaggio è tipicamente mediocre (CLI1, *Endogleyic Arenosols*), (fig. 5D.7) mentre nelle aree paludose di interduna i suoli hanno un moderato accumulo di sostanza organica in superficie e talvolta orizzonti organici se-



Fig 5D.6: Inquadramento della pianura costiera sabbiosa attuale (D2), sulla base della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000; ARPAV 2005, aggiornata al 2015. In giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

polti (RVA1, SBA1: *Gleyic Phaeozems* [*Calcaric, Pachic, Endoarenic* o *Endosiltic*]). Le quote maggiori (5-7 metri s.l.m.) si ritrovano nelle dune fossili, ben conservate e quasi sempre con vegetazione naturale, mentre i sistemi dunali spianati non superano mai i due metri di altitudine. Grazie alla loro tessitura sabbiosa i suoli di duna non presentano problemi di salinità mentre i suoli organici più depressi risultano molto salini in profondità.

Anche nella zona del triangolo deltizio, nell'isola della Donzella, tra Gnocca e Ca' Mello si trovano piccoli e

stretti cordoni visibili soprattutto da foto aeree e completamente spianati. Queste formazioni distano una decina di chilometri dal mare e sono anch'essi la testimonianza dell'antica linea di costa.

I suoli in queste aree (DOZ1 e IVI1) si trovano sotto il livello del mare (mediamente da -1 a -3 m) e sono caratterizzati sempre da tessitura grossolana ma da drenaggio lento e spesso problemi di salinità.



Fig. 5D.7: Suolo dei sistemi di dune attuali con falda superficiale e caratteri idromorfi degli orizzonti profondi.



Fig. 5D.8 Fotografia aerea dell'area tra San Basilio e Rivà mostra le zone più chiare di duna sabbiosa ben drenata e la depressione di retroduna organica più scura.

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
D2.1 Sistemi di dune, costituiti prevalentemente da sabbie	CHG1; CLI1/CHG1; DOZ1/CLI1; IVI1/CLI1; RVA1/SBA1
D2.3 Sistemi di dune rilevate, costituite da sabbie	ROS1



Fig. 5D.9: Duna fossile, in parte con vegetazione naturale nei pressi della frazione di San Basilio.

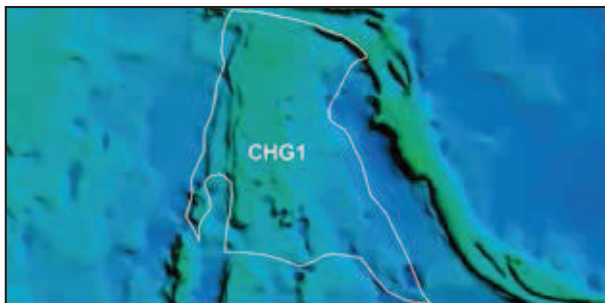


Fig. 5D.10: Modello digitale del terreno. In evidenza la grande duna passante per Rosolina e Taglio di Po.

D2.1 Unità di paesaggio: Sistemi di dune, spesso spianate dall'attività antropica, costituiti prevalentemente da sabbie.

Unità Cartografica CHG1

consociazione di suoli **Chioggia, sabbiosi**



L'unità è ben evidente nel modello digitale del terreno.

Sistemi di dune della pianura costiera sabbiosa attuale con suoli non decarbonatati.

Localizzazione: l'unità corrisponde alla parte più rilevata del cordone dunale spianato tra Taglio di Po e Riva.

Quote: da -4 a 1 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, prato.

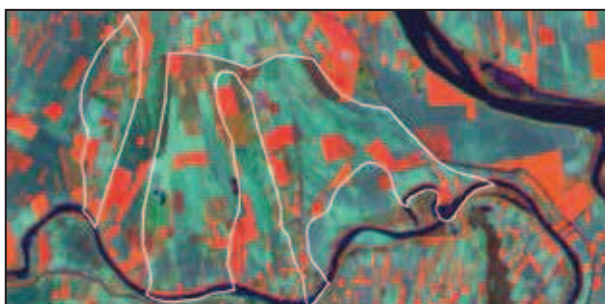
L'unità è costituita da 1 delineaazione e si estende su una superficie di 1.546 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CHG1	80	nei sistemi di dune attuali
CLI1	20	nella parte distale della duna

Unità Cartografica CLI1/CHG1

complesso di suoli **Ca' Lino, sabbiosi** e di suoli **Chioggia, sabbiosi**



Le dune appaiono come striature più chiare con direzione nord sud nella foto da satellite.

Sistemi di dune della pianura costiera sabbiosa attuale con suoli non decarbonatati.

Localizzazione: l'unità comprende la maggior parte della duna spianata recente che corre lungo una antica linea di costa tra Cavanella d'Adige e Riva.

Quote: da -3,5 a 5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, prati permanenti asciutti, coltivi abbandonati (set-aside).

L'unità è costituita da 8 delineaazioni e si estende su una superficie di 4.884 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
CLI1	60	sulle dune
CHG1	25	nelle parti più rilevate delle dune
RVA1	15	nelle aree di interduna

D2.3 Unità di paesaggio: Sistemi di dune rilevate, costituiti da sabbie.

Unità Cartografica ROS1

consociazione di suoli **Rosolina, sabbiosi**



L'unità cartografica in corrispondenza del parco pubblico nell'abitato di Porto Viro.

Sistemi di dune rilevati della pianura costiera sabbiosa attuale a vegetazione naturale.

Localizzazione: l'unità corrisponde ad alcune piccole aree che non sono state spianate caratterizzate dalla presenza di vegetazione perlopiù naturale.

Quote: da -1 a 5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie

Uso del suolo: vegetazione naturale, secondariamente prati permanenti asciutti.

Vegetazione: formazioni di aghifoglie termofile

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 277 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
ROS1	100	nelle dune non spianate

D3 - Pianura lagunare e palustre bonificata

La pianura lagunare e palustre bonificata (D3) comprende la maggior parte del triangolo deltizio che va dai sistemi di dune fino al mare e si estende su una superficie di 245 km², pari al 15,3% del territorio rilevato. Questa pianura (fig.5D.11) corrisponde alle aree di transizione tra la pianura alluvionale e il mare, che accoglievano i deflussi fluviali, con la formazione di un ambiente palustre. Queste aree sono sottoposte a bonifica idraulica, attraverso l'emungimento meccanico delle acque, per permetterne la messa a coltura: le quote infatti sono generalmente comprese tra -2 e -3,5 m s.l.m.

I sedimenti, prevalentemente limi e sabbie, sono in parte di origine lagunare e in parte fluviale.

Il territorio è destinato quasi interamente all'attività agricola ed è coltivato principalmente a seminativo, in particolare mais, soia, frumento ed erba medica, quest'ultima particolarmente resistente alla salinità; negli ultimi anni ha trovato nuovamente diffusione la coltivazione del riso, tradizionalmente coltivato nel passato (fino agli anni '50) in queste zone per la buona resistenza alla salinità e per l'effetto di allontanamento dei sali determinato dalla sommersione.



Fig 5D.11: Inquadramento della pianura lagunare e palustre bonificata (D3) sulla base della Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (ARPAV 2005, aggiornata al 2015). In giallo il limite dell'area provinciale rilevata (immagine LANDSAT 5TM del 1989, falso colore, bande 4, 5 e 3).

UNITÀ DI PAESAGGIO	UNITÀ CARTOGRAFICHE
D3.1 Bacini lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie	BNL1; BNL1/OCA1; BNL1/PAO1; DOZ1/PAO1; MLL1/PAO1; OCA1

I suoli di questo ambiente sono accomunati dall'aver difficoltà di drenaggio, generalmente lento, mediocre nelle aree più grossolane (suoli DOZ1, a granulometria franco grossolana) e problemi di salinità; talvolta in profondità sono presenti anche evidenti efflorescenze saline. Sono a scarsa o moderata differenziazione del profilo (*Endogleyic Fluvisols* o *Endogleyic Fluvisols Cambisols*), con granulometrie limoso fini o limoso grossolane (es. BNL1 o PAO1), a volte argillose (OCA1). I caratteri di idromorfia, che si manifestano con colo-

razioni grigie della matrice o delle screziature, sono evidenti spesso fin dalla superficie, esasperati in caso di suolo di risaia. Il contenuto in sostanza organica varia irregolarmente lungo il profilo e presenta valori elevati anche in profondità, indice di successive deposizioni di materiali. Spesso in profondità sono presenti orizzonti con resti di conchiglie, testimonianza della formazione in ambiente lagunare o palustre.



Fig. 5D.12: Tipico paesaggio rurale della pianura del delta del Po.

D3.1 Unità di paesaggio: Bacini lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali, costituiti prevalentemente da limi e sabbie.

Unità Cartografica BNL1

consociazione di suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi*



Un tipico paesaggio dei suoli Bonello.

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità comprende numerose aree delizie bonificate poste a quote inferiori al livello del mare localizzate a sud del Po di Venezia.

Quote: da -4 a 2 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, prati avvicendati, risaie, prati permanenti asciutti.

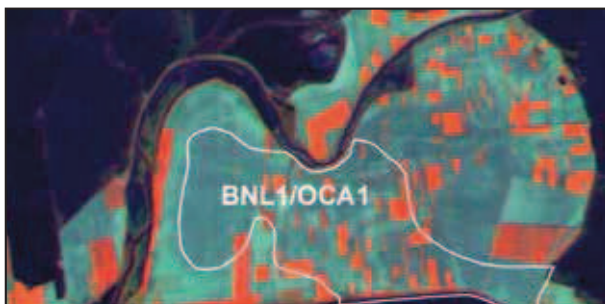
L'unità è costituita da 6 delineazioni e si estende su una superficie di 6.600 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BNL1	85	nella maggior parte della superficie
PAO1	10	nei canali
OCA1	5	nelle parti più ribassate

Unità Cartografica BNL1/OCA1

complesso di suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Oca Marina**, *argilloso limosi*



L'unità nell'immagine satellitare (Isola di Venier).

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità corrisponde a vaste aree depresse del sistema deltizio.

Quote: da -4 a 0,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi e argille.

Uso del suolo: mais e soia, secondariamente prati avvicendati, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), risaie.

L'unità è costituita da 7 delineazioni e si estende su una superficie di 8.906 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BNL1	50	nelle aree lagunari deltizie
OCA1	40	nelle parti più ribassate
PAO1	10	nelle parti leggermente più rilevate

Unità Cartografica BNL1/PAO1

complesso di suoli **Bonello**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*



Nell'immagine da satellite una delle delineazioni con le tracce evidenti di un canale.

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità è formata da numerose piccole superfici percorse da canali a granulometria grossolana.

Quote: da -3,5 a 0,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi nel materiale parentale, limi e sabbie nel substrato.

Uso del suolo: mais, secondariamente soia, prati avvicendati, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), risaie, prati.

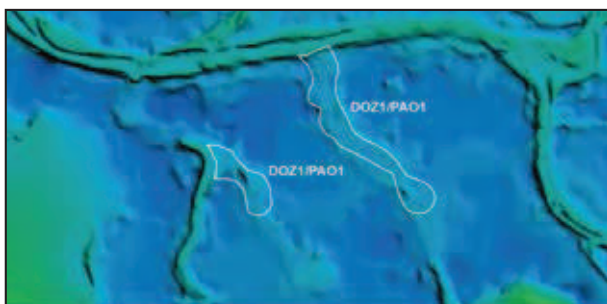
L'unità è costituita da 10 delineazioni e si estende su una superficie di 4.865 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
BNL1	55	nelle aree lagunari deltizie
PAO1	35	nelle parti leggermente più rilevate e in corrispondenza di canali
OCA1	10	nelle aree più ribassate

Unità Cartografica DOZ1/PAO1

complesso di suoli **Donzella**, *franchi* e di suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*



I dossi ben visibili nel modello digitale del terreno.

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità comprende alcune aree in corrispondenza di dossi abbandonati dei rami deltizi del Po, a sud del Po di Levante, lungo la strada da Ca' Tiepolo e Ca' Mello e a sud di Donzella.

Quote: da -3,5 a 0 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: sabbie e limi.

Uso del suolo: mais, secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), prati avvicendati, soia, prati, risaie.

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 1.506 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
DOZ1	40	nelle parti centrali di dossi deltizi abbandonati
PAO1	40	nei fianchi dei dossi deltizi abbandonati
BNL1	20	nelle parti distali

Unità Cartografica **MLL1/PAO1**

complesso di suoli **Ca' Mello**, *franco limoso argillosi* e di suoli **Pradon**, *franco limoso argillosi*



Dalle foto aeree in evidenza le aree più chiare più grossolane e le aree scure a tessitura più fine.

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità corrisponde ad alcune piccole superfici attraversate da piccoli canali nell'isola di Venier e a nord del Po di Levante.

Quote: da -2,5 a 1 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: limi.

Uso del suolo: mais e soia, secondariamente prati, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

L'unità è costituita da 4 delineazioni e si estende su una superficie di 1.511 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
MLL1	60	nelle aree lagunari deltizie
PAO1	25	nei canali a sedimenti grossolani
BNL1	10	nelle parti più ribassate
DOZ1	5	nelle parti a sedimenti più grossolani

Unità Cartografica **OCA1**

consociazione di suoli **Oca Marina**, *argilloso limosi*



Nell'immagine da satellite una delineazione scura a sedimenti fini.

Pianura lagunare e palustre bonificata del delta del Po con suoli non decarbonatati e frequenti problemi di salinità.

Localizzazione: l'unità comprende le aree lagunari a sedimenti fini nell'isola di Polesine Camerini e tra Taglio di Po e Ca' Tiepolo.

Quote: da -3,5 a 0,5 m s.l.m.

Materiale parentale e substrato: argille.

Uso del suolo: mais e cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), secondariamente prati, soia, prati permanenti asciutti.

L'unità è costituita da 3 delineazioni e si estende su una superficie di 1.077 ettari.

Unità Tipologiche di Suolo (UTS)

UTS	%	LOCALIZZAZIONE
OCA1	90	nelle aree lagunari a sedimenti fini
BNL1	10	nelle aree meno depresse

Capitolo 6

CATALOGO DEI SUOLI

Per favorire la consultazione, le 53 unità tipologiche di suolo descritte nella carta dei suoli sono state riportate, in ordine alfabetico, in questo capitolo.

Ogni scheda descrive per ciascuna unità tipologica soltanto una parte delle informazioni contenute all'interno della banca dati dei suoli del Veneto e disponibili presso l'Osservatorio Regionale Suolo. A titolo di esempio si riporta in appendice una scheda completa di una unità tipologica di suolo.

La struttura di ogni scheda è rigida e descrive i principali caratteri dell'ambiente e del suolo, riporta la classificazione del suolo, le caratteristiche modali di ciascun orizzonte, le qualità specifiche e la capacità d'uso.

Sotto la voce AMBIENTE vengono descritti gli elementi morfologici del paesaggio, il materiale parentale da cui si è formato il suolo, le caratteristiche del substrato e il principale uso agricolo.

Nelle PROPRIETÀ DEL SUOLO si riportano le caratteristiche distintive, come il grado di differenziazione del profilo, i principali orizzonti genetici ed eventuali rilevanti caratteri genetici; seguono la profondità del suolo e le eventuali limitazioni all'approfondimento radicale, la tessitura, lo scheletro quando presente, il contenuto di sostanza organica quando superiore a 2%, la reazione, il contenuto in carbonati, il drenaggio, la permeabilità, la riserva idrica e la profondità della falda.

Nella sezione CLASSIFICAZIONE vengono riportate le classificazioni secondo il World Reference Base (FAO, 2006) e la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010).

Vengono successivamente descritte le caratteristiche degli orizzonti indicando i valori medi per spessore, colore, tessitura, eventuale presenza di scheletro, contenuto in carbonati, reazione, tasso di saturazione, salinità e contenuto in carbonio organico. L'intervallo di variabilità di ciascun carattere non è riportato per motivi di spazio ma è archiviato nella banca dati dei suoli. Ciascuna unità tipologica è inoltre classificata per alcune QUALITÀ SPECIFICHE importanti per la gestione agricola come la lavorabilità ed eventuali problemi nutrizionali (relativi ad acidità, alcalinità, salinità, modicità, capacità di scambio cationico e calcare attivo), relativamente al suolo diviso in tre strati: strato superficiale (0-50 cm), strato profondo (50-100 cm) e substrato (>100 cm). Chiude la scheda la CAPACITÀ D'USO, in funzione di proprietà che ne permettono o meno l'utilizzazione in campo agricolo o forestale, seguendo la metodologia che viene descritta nel capitolo 7.

Le classi impiegate per la descrizione delle caratteristiche del suolo sono riferite al Manuale per la descrizione delle unità tipologiche di suolo, a cura dell'Osservatorio Regionale Suolo del Veneto (ARPAV, 2010) e sono riassunte nel glossario in appendice.



ALB1 - suoli ALBERTA, franco limosi

AMBIENTE

Dossi fluviali poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione ed accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il materiale parentale è costituito da limi e sabbie e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente vigneti.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a parziale decarbonatazione, a volte con formazione di un orizzonte calcico (Bk) poco espresso e granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici molto elevata, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udic Calcistepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Bw: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore bruno grigiastro (2.5Y5/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

(Bk): spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore bruno grigiastro (2.5Y5/2) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; frequenti concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 115cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2); molte screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** CSC bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



ANT1 - suoli SANT'ANTONIO, franco limosi

AMBIENTE

Dossi poco espressi della pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg1: spessore 30cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2); molte screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, molte screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg2: a partire da 110cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw8c12.



ANT2 - suoli SANT'ANTONIO, franco limosi, in aree golenali

AMBIENTE

Aree golenali nella pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: prati, mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), pioppeti.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria franco grossolana, a rischio di inondazione frequente e di lunga durata. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

Capacità d'uso (LCC): Vw8.

AUG1 - suoli SANT'AUGUSTO, franco limosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale è costituito da limi e sabbie molto fini misti con materiale organico e il substrato da limi e sabbie molto fini, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi e a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici da moderatamente elevata a elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluventic Endoaquolls coarse-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 55cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 90cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per tempo di attesa medio; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw7.



BEV1 - suoli SUOLI BEVERARE, franchi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree concave, ribassate di oltre 1-2 m rispetto alla pianura circostante, in cui sono spesso evidenti tracce di canali singoli ad elevata sinuosità.

Il materiale parentale è costituito da limi con materiale organico e il substrato limi, molto calcarei.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), mais, soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi e a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquolls coarse-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Pachic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franca; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

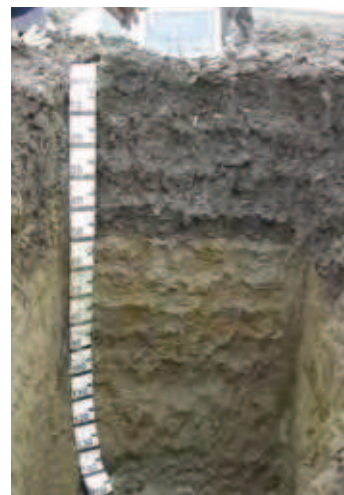
Cg1: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franca; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg2: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franca; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; CSC bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



BIG1 - suoli BIGAGNARA, franco limosi

AMBIENTE

Pianura alluvionale indifferenziata e dossi poco espressi della bassa pianura recente del fiume Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità e granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 80cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura da franco limosa a franco sabbiosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge moderata, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw8c12.



BNG1 - suoli BRANCAGLIA, franchi

AMBIENTE

Sistemi di canali nelle depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale è costituito da limi con materiale organico e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), mais, soia e secondariamente barbabietola da zucchero.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi e a granulometria contrastante (limoso fine e sabbiosa). Hanno profondità utile alle radici da moderatamente elevata a elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e bassa ritenuta idrica, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquolls fine-silty over sandy, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Calcaric, Endosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franca; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg1: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg2: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbioso franca; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; leggermente salino nell'orizzonte superficiale; CSC bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo. **Capacità d'uso (LCC):** IVw8.



BNL1 - suoli BONELLO, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Aree lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali prevalentemente del Po, con suoli non decarbonatati.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia, risaie e secondariamente erba medica.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso fine, leggermente salini in superficie, moderatamente salini in profondità. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e salinità, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aeric Fluvaquents fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endoeutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg1: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg2: a partire da 85cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso; scheletro assente; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nell'orizzonte superficiale e nell'orizzonte profondo; moderatamente salino nel substrato; sodicità moderata nell'orizzonte profondo; forte sodicità nel substrato; calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



BUO1 - suoli BUORO, franco limoso argillosi**AMBIENTE**

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi e argille molto calcarei, con materiale organico.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente coltivi abbandonati (set-aside).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi, granulometria limoso fine e con presenza di orizzonti organici da acidi a subacidi sepolti. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Thapto-Histic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic, Thaptohistic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore grigio olivastro scuro (5Y3/2); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

Bg: spessore 40cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

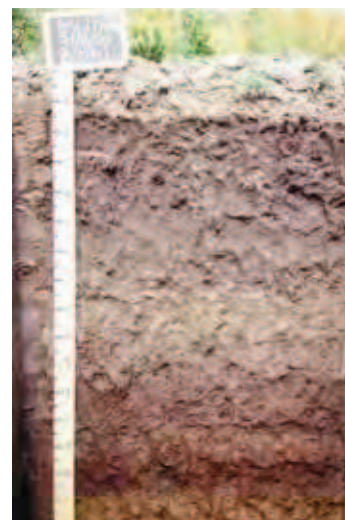
Ha: spessore 15cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); materiali organici di tipo saprico; scheletro assente; non calcareo; subacido; saturazione alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico molto alto.

Cg: a partire da 105cm; colore grigio scuro (2.5Y4/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; molto salino; contenuto in carbonio organico moderato.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** lieve acidità nel substrato; da leggermente salino nell'orizzonte superficiale a molto salino nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale e nel substrato.

Capacità d'uso (LCC): Ills2w7w8.

**CGU1 - suoli CA' GIULIA, franco limoso argillosi****AMBIENTE**

Canali nelle depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale è costituito da limi molto calcarei e il substrato da limi intercalati a materiale organico.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), mais, soia e secondariamente coltivi abbandonati (set-aside).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, con orizzonti organici acidi sepolti e a granulometria franco fine. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquepts fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Thaptohistic Gleysols (Calcaric, Humic, Epieutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 30cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Ha: spessore 15cm; colore grigio molto scuro (N3), occasionali screziature di colore bruno giallastro scuro (10YR4/6) piccole; materiali organici di tipo saprico; scheletro assente; non calcareo; acido; saturazione bassa; molto salino; contenuto in carbonio organico molto alto.

Cg: a partire da 95cm; colore grigio (5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** lieve acidità nell'orizzonte profondo; molto salino nell'orizzonte profondo; moderatamente salino nel substrato; sodicità moderata nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale e nel substrato.

Capacità d'uso (LCC): Ills6w7w8.



CHG1 - suoli CHIOGGIA, sabbiosi

AMBIENTE

Sistemi di dune recenti parallele alla linea di costa, per lo più spianate.
Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.
Uso del suolo: colture orticole in pieno campo, mais.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, a granulometria sabbiosa. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno rapido, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) molto bassa; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Typic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB (2006): Haplic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 50cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), occasionali screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** CSC molto bassa lungo tutto il profilo; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIs5c12.



CLI1 - suoli CA' LINO, sabbiosi

AMBIENTE

Sistemi di dune recenti parallele alla linea di costa, per lo più spianate.
Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.
Uso del suolo: colture orticole in pieno campo, mais.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità e a granulometria sabbiosa. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno mediocre, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) molto bassa; la falda è moderatamente profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Ustipsamments, mixed, calcareous, mesic
WRB (2006): Endogleyic Arenosols (Calcaric, Orthoeutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: spessore 30cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg: a partire da 80cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo e nel substrato; CSC bassa nell'orizzonte superficiale e molto bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIs1s5w7c12.



CMP1 - suoli CAMPAGNOLA, franco limosi

AMBIENTE

Superficie modale e dossi poco espressi della bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità e a granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura da franco limosa a franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); comuni screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, molte screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) piccole; tessitura da franco limosa a franco limoso argillosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; moltissime concentrazioni soffici di ferro e manganese; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge moderata, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale e nel substrato; moderato nell'orizzonte profondo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw8c12.



CNA1 - suoli CANALNOVO, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Dossi fluviali e superfici modali della bassa pianura recente del fiume Po con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a parziale decarbonatazione e accumulo di carbonati in profondità (orizzonte calcico Bk o Ck), a granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udic Calcustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw(k): spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio (2.5Y5/1) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Ckg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; frequenti concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 120cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità e CSC bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



CRC1 - suoli CROCEFISSO, franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

AMBIENTE

Dossi ben espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, colture orticole in pieno campo.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo e a granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici molto elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno buono, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Bw: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4), occasionali screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

C: a partire da 85cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno giallastro scuro (10YR4/6) piccole; tessitura sabbioso franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** CSC bassa nell'orizzonte profondo e molto bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



CRI1 - suoli CRISPA, argilloso limosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree concave, ribassate di oltre 1-2 m rispetto alla pianura circostante, in cui sono spesso evidenti tracce di canali singoli ad elevata sinuosità.

Il materiale parentale è costituito argille molto calcaree miste a materiale organico e il substrato da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi, a granulometria argillosa e con orizzonti sepolti in profondità. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquolls fine, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura argilloso limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

Bg: spessore 30cm; colore bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); frequenti screziature di colore grigio chiaro (2.5Y7/2) piccole, molte screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

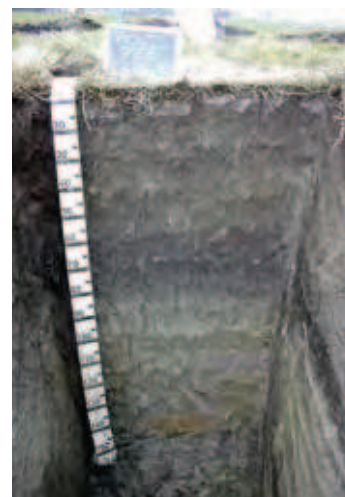
Ab: spessore 20cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 100cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni elevata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



DOS1 - suoli DOSSONE, franco limosi

AMBIENTE

Superficie modale della bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione. Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da limi e sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente pioppeti.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi e a granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale e in quello profondo, moderato nel substrato.

Capacità d'uso (LCC): IIIw7w8c12.



DOS2 - suoli DOSSONE, franco limosi, in aree golenali

AMBIENTE

Aree golenali nella bassa pianura recente (olocenica) del Po con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da limi e sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: prati, mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), pioppeti.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità e granulometria limoso fine, a rischio di inondazione frequente e di lunga durata. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

Capacità d'uso (LCC): Vw8.

DOZ1 - suoli DONZELLA, franchi

AMBIENTE

Antiche linee di costa o residui di cordoni dunali spianati e aree lagunari con sedimenti grossolani.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), erba medica e secondariamente risaie.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria franco grossolana, leggermente salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aeris Fluvaquents coarse-loamy, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Orthoeutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg1: spessore 30cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg2: a partire da 80cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franca; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nell'orizzonte superficiale e nel substrato; sodicità moderata nell'orizzonte profondo; CSC bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo. **Capacità d'uso (LCC):** IVw8.



FCA1 - suoli FICAROLO, franco limosi argillosi

AMBIENTE

Depressioni della pianura alluvionale recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso fine, spesso con orizzonti sepolti in profondità, non salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

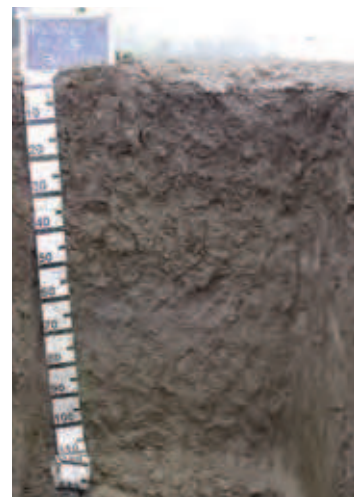
(Ab): spessore 15cm; colore grigio molto scuro (5Y3/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 100cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale; calcare attivo moderato nell'orizzonte profondo; calcare attivo lievemente problematico nel substrato;

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



FCA2 - suoli FICAROLO, franco limosi argillosi, leggermente salini

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione, nel basso Polesine al limite con sistema deltizio. Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso fine, spesso con orizzonti sepolti in profondità, leggermente salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, capacità d'acqua disponibile (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

(Ab): spessore 15cm; colore grigio molto scuro (5Y3/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 100cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; leggermente salino lungo tutto il profilo; calcare attivo moderato nell'orizzonte superficiale; lievemente problematico nell'orizzonte profondo e nel substrato;

Capacità d'uso (LCC): IVw8.

GAV1 - suoli GAVELLO, franchi

AMBIENTE

Dossi fluviali della bassa pianura recente del fiume Po con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, parzialmente decarbonatati in superficie e spesso con accumulo di carbonati in profondità (orizzonte calcico Bk o Ck), a granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici molto elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno da buono a mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw(k): spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); comuni screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg(k): a partire da 90cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franca; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg grossolane; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo; forte alcalinità nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



GCN1 - suoli GIACCIANO, franco limosi

AMBIENTE

Pianura alluvionale indifferenziata e depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, spesso con orizzonti sepolti in profondità, a granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

(Ab): spessore 20cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 105cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per tempo di attesa medio; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw7.



GHE1 - suoli GHEDINA, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree concave, ribassate di oltre 1-2 m rispetto alla pianura circostante, in cui sono spesso evidenti tracce di canali singoli ad elevata sinuosità.

Il materiale parentale è costituito da limi molto calcarei misti a materiale organico e il substrato da limi.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), a forte idromorfia e granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Cumulic Endoaquolls fine-silty, mixed, nonacid, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Pachic, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

AB: spessore 25cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2), comuni screziature di colore bruno giallastro scuro (10YR4/6) piccole; tessitura franco argillosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

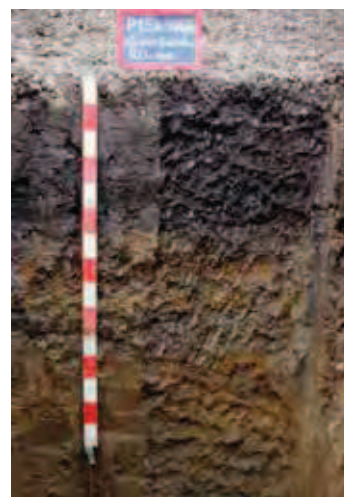
Bg: spessore 20cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 95cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



GRD1 - suoli GRADENIGHE, franco sabbiosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale è costituito da sabbie miste a materiale organico e il substrato da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), con orizzonti idromorfi in profondità e granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Cumulic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Haplic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), comuni screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg: a partire da 120cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; CSC bassa nel substrato; calcare attivo basso lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): llw7w8c12.



GRN1 - suoli GRIGNELLA, a materiale organico umificato

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi ed accumulo di sostanza organica: aree palustri fluviali bonificate che prima di regimazione e bonifica ad opera dell'uomo raccoglievano le acque di esondazione del fiume, con la formazione di stagni e paludi.

Il materiale parentale è costituito da sedimenti palustri prevalentemente organici e il substrato da sedimenti fluviali limosi con materiale organico, non calcarei.

Uso del suolo: mais, soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, organici (istosuoli) e fortemente idromorfi, molto salini in superficie ed estremamente salini in profondità. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno molto lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è moderatamente profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Typic Sulfisaprists, euic, mesic

WRB (2006): Endosalic Histosols (Eutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Hp: spessore 45cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1); tessitura materiali tipo sapric (Sapric soil materials); scheletro assente; non calcareo; subacido; saturazione molto alta; molto salino; contenuto in carbonio organico alto.

He: spessore 55cm; colore nero (10YR2/1); tessitura materiali tipo hemic (Hemic soil materials); scheletro assente; non calcareo; acido; saturazione alta; estremamente salino; contenuto in carbonio organico molto alto.

HCg: a partire da 100cm; colore grigio verdastro (10Y5/1); tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; subacido; saturazione alta; molto salino; contenuto in carbonio organico molto alto.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è assente, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa bassa. La lavorabilità è moderata, per tempo di attesa lungo; la percorribilità è scarsa per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** lieve acidità lungo tutto il profilo; molto salino nell'orizzonte superficiale; estremamente salino nell'orizzonte profondo; molto salino nel substrato; sodicità moderata nel substrato.

Capacità d'uso (LCC): IVs6w7w8.



GRZ1 - suoli GARZARA, franco limosi

AMBIENTE

Dossi fluviali ben espressi della pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da sabbie e limi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo e a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici molto elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno buono, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udifluventic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/4); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4), comuni screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 85cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



IVI1 - suoli IVICA, franchi

AMBIENTE

Antiche linee di costa costituite da sottili cordoni sabbiosi spianati.

Il materiale parentale è costituito da limi e sabbie e il substrato da sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia, erba medica e secondariamente risaie.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a tessitura contrastante limoso grossolana e sabbiosa, leggermente salini in superficie. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aeric Fluvaquents coarse-silty over sandy, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Endosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg1: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg2: a partire da 85cm; colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo e nel substrato; leggermente salino nell'orizzonte superficiale; CSC molto bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw7w8.



LAF1 - suoli LA FOSSETTA, franco limosi, a tipo climatico da subumido a subarido

AMBIENTE

Superficie modale e depressioni in corrispondenza dei canali, della bassa pianura recente dell'Adige con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, barbabietola da zucchero e secondariamente frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore bruno grigiastro (2.5Y5/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 90cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge moderata, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): Ilw7w8c12.



LUS1 - suoli LUSIA, sabbioso franchi

AMBIENTE

Aree di rotta e parti rilevate di dossi fluviali poco espressi della pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), colture orticole in pieno campo e secondariamente soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria sabbiosa. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Ustifluvents sandy, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura sabbioso franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura sabbioso franca; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo e nel substrato; CSC bassa nell'orizzonte superficiale e nel substrato, molto bassa nell'orizzonte profondo; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): Illc12.



MCA1 - suoli MOTTA CONTARINA, sabbioso franchi

AMBIENTE

Pianura litoranea sabbiosa antica: aree a morfologia da pianeggiante a ondulata, costituite da depositi sabbiosi perlopiù ben classificati, accumulatisi in ambienti litoranei relativi a posizioni della linea di costa diverse dall'attuale. Zona di interduna.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree e secondariamente da depositi organici di palude salmastra.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), colture orticole in pieno campo.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), a granulometria sabbiosa, con orizzonti organici acidi sepolti e idromorfia in profondità. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Humustepts sandy, mixed, mesic

WRB (2006): Mollic Endogleyic Umbrisols (Humic, Pachic, Endoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

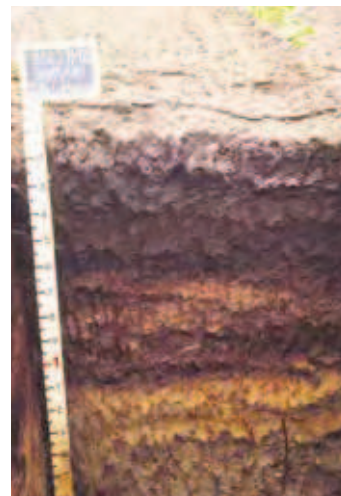
Ha/Bw: spessore 40cm; colore grigio molto scuro (10YR3/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro scuro (10YR4/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; subacido; saturazione bassa; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

Cg: a partire da 90cm; colore grigio scuro (2.5Y4/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; subacido; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** lieve acidità nell'orizzonte profondo; lieve acidità nel substrato; leggermente salino nell'orizzonte superficiale; CSC bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte profondo;

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



MLL1 - suoli CA' MELLO, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Aree lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali prevalentemente del Po, con suoli non decarbonatati.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), erba medica e secondariamente risaie.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria limoso fine, da leggermente a moderatamente salini. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Ustifluvents fine-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Orthoeutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

C: spessore 25cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); comuni screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, comuni screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 75cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo; leggermente salino nell'orizzonte superficiale; moderatamente salino nell'orizzonte profondo; leggermente salino nel substrato; forte sodicità nell'orizzonte profondo; sodicità moderata nel substrato; calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVs5w8.



MLR1 - suoli MELARA, argillosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree concave, ribassate di oltre 1-2 m rispetto alla pianura circostante, in cui sono spesso evidenti tracce di canali singoli ad elevata sinuosità.

Il materiale parentale è costituito da argille molto calcaree miste a materiale organico e il substrato da argille.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi, tendenza a fessurare durante la stagione estiva e granulometria argillosa. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità bassa, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Cumulic Vertic Endoaquolls fine, mixed, mesic

WRB (2006): Gleyic Vertic Phaeozems (Pachic, Clayic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura argillosa; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

AB: spessore 25cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2), frequenti screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) piccole; tessitura argillosa; scheletro assente; non calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

Bg: spessore 15cm; colore grigio scuro (2.5Y4/1), frequenti screziature di colore giallo bruno (10YR6/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 90cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argillosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; non calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni elevata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



OCA1 - suoli OCA MARINA, argilloso limosi

AMBIENTE

Depressioni nelle aree deltizie bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali prevalentemente del Po, con suoli non decarbonatati.

Il materiale parentale è costituito da argille e il substrato da limi e argille molto calcarei.

Uso del suolo: mais, erba medica e secondariamente risaie.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria argilloso limosa, leggermente salini nel substrato. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquepts fine, mixed, mesic

WRB (2006): Haplic Gleysols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura argilloso limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

BCg: spessore 30cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 80cm; colore grigio (2.5Y6/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) grossolane; tessitura franco limoso argilloso; scheletro assente; comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni elevata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nel substrato; calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



PAO1 - suoli PRADON, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Aree lagunari e paludi costiere bonificate, sedi di apporti sedimentari fluviali prevalentemente del Po, con suoli non decarbonatati.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente erba medica.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso grossolana, moderatamente salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e salinità, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Endoaquepts coarse-silty, mixed, calcareous, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvic Cambisols (Calcaric, Endosodic, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

BCg: spessore 30cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 80cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** moderatamente salino lungo tutto il profilo; forte sodicità nell'orizzonte profondo e moderata nel substrato; calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVs5w8.



PAS1 - suoli PASTORIA, franco limosi

AMBIENTE

Dossi fluviali della bassa pianura recente del fiume Po con suoli a parziale decarbonatazione e con accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da limi e sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a parziale decarbonatazione e accumulo di carbonati in profondità (orizzonte calcico Bk), a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno da mediocre a buono, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udic Calcistepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Bk: spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; frequenti concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 90cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



PPT1 - suoli PUNTA PETTORINA, franco sabbiosi**AMBIENTE**

Pianura litoranea sabbiosa antica: aree a morfologia da pianeggiante a ondulata, costituite da depositi sabbiosi perlopiù ben classificati, accumulatisi in ambienti litoranei relativi a posizioni della linea di costa diverse dall'attuale. Zona di interduna.

Il materiale parentale è costituito da sabbie con materiale organico e il substrato da sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, colture orticole in pieno campo, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico) e granulometria sabbiosa. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e bassa ritenuta idrica, drenaggio interno mediocre, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Fluvaquentic Haplustolls sandy, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 60cm; colore grigio molto scuro (10YR3/1); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; subcalicino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

C: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 95cm; colore grigio (2.5Y5/1), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino nell'orizzonte superficiale e nel substrato; CSC molto bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte profondo.

Capacità d'uso (LCC): IIs6w7w8c12.

**RAD2 - suoli RONCO ALL'ADIGE, franco limosi, a tipo climatico da subumido a subarido****AMBIENTE**

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione. Il materiale parentale è costituito da sedimenti fluviali limosi e il substrato da sedimenti fluviali limosi e sabbiosi, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), colture orticole in pieno campo, soia e secondariamente frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici molto elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno buono, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) molto alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udifluventic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4); comuni screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 90cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); comuni screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, frequenti screziature di colore giallo bruno (10YR6/8) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali masse cementate di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



ROS1 - suoli SUOLI ROSOLINA, sabbiosi

AMBIENTE

Sistemi di dune rilevati della pianura litoranea sabbiosa attuale, in ambienti naturali (pinete, boschi, spiagge).

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: boschi di conifere, giardini privati.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, con orizzonte superficiale (A) molto sottile e granulometria sabbiosa. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno rapido, permeabilità molto alta, riserva idrica (AWC) molto bassa; la falda è da profonda a molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB (2006): Protic Arenosols (Calcaric, Hypereutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

A: spessore 10cm; colore bruno (10YR4/3); tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

C: a partire da 10cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4); tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo e nel substrato; CSC molto bassa lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVc12.



RUG1 - suoli RUGGERI, franco sabbiosi

AMBIENTE

Dossi fluviali ben espressi della pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente pioppeti.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno buono, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udifluventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

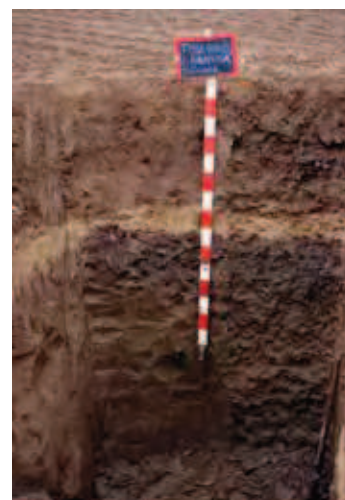
Bw: spessore 40cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3), comuni screziature di colore giallo oliva (2.5Y6/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

C: a partire da 90cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura sabbiosa franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** CSC bassa nell'orizzonte superficiale e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw8.



RVA1 - suoli RIVÀ, franco sabbiosi

AMBIENTE

Depressioni interdunali dei sistemi di dune in aree litoranee sabbiose recenti, con suoli non decarbonatati.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e materiale organico e il substrato da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia, mais.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), con idromorfia in profondità e a granulometria sabbiosa, molto salini in profondità. Hanno profondità utile alle radici moderatamente bassa, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno da mediocre a lento, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è moderatamente profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Cumulic Haplustolls sandy, mixed, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente alto.

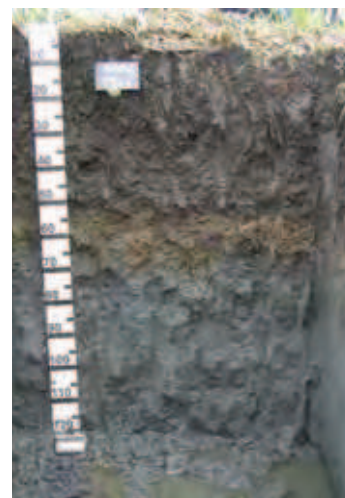
C: spessore 30cm; colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; molto salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 80cm; colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; molto salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è assente, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** molto salino nell'orizzonte profondo e nel substrato; forte sodicità nell'orizzonte profondo; CSC molto bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVs5.



RVG1 - suoli ROVIGO, franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

AMBIENTE

Dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da sabbie e il substrato da sabbie e limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente frutteti di pomacee.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, granulometria franco grossolana e con orizzonti idromorfi in profondità (Cg). Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvis Cambisols (Calcaric, Hypereutric, Oxyaquic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Bw: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio (2.5Y5/1) medie, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) medie; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

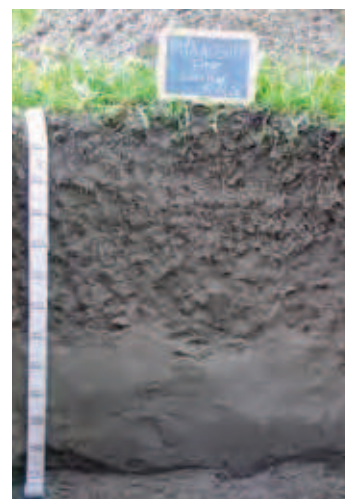
C: spessore 30cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 110cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura sabbiosa franca; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** CSC bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIw7w8c12.



SAB1 - suoli SABBIONI, sabbioso franchi, a tipo climatico da subumido a subarido

AMBIENTE

Aree di rotta e parti rilevate di dossi fluviali della pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), colture orticole in pieno campo e secondariamente soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, a granulometria sabbiosa fin dalla superficie. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno moderatamente rapido, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Typic Ustipsamments, mixed, mesic

WRB (2006): Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Orthoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura sabbiosa franca; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 50cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), occasionali screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa moderata. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** CSC bassa nell'orizzonte superficiale, molto bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



SBA1 - suoli SAN BASILIO, franchi

AMBIENTE

Depressioni interdunali dei sistemi di dune in aree litoranee sabbiose recenti.

Il materiale parentale è costituito da limi molto calcarei e il substrato da limi misti a materiale organico.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), fortemente idromorfi, a granulometria sabbiosa, non salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno da lento a mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Cumulic Haplustolls fine-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Endosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva scuro (2.5Y3/3); tessitura franca; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

BCg: spessore 30cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: spessore 20cm; colore grigio (N5), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Ab: a partire da 100cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1); alternanza di livelli minerali e organici; scheletro assente; moderatamente calcareo; subalcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico alto.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



SCP1 - suoli SCOLO PISANI, franco limosi

AMBIENTE

Superficie modale e parti distali dei dossi poco espressi della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da limi e sabbie, molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), frutteti pomacee, soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, con orizzonti idromorfi in profondità (Cg) e granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); molte screziature di colore grigio (2.5Y6/1) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 85cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIs2w7w8c12.



SDF1 - suoli SCOLO DOSSI Valfieri, franchi

AMBIENTE

Canali all'interno delle depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree concave, ribassate di oltre 1-2 m rispetto alla pianura circostante, in cui sono spesso evidenti tracce di canali singoli ad elevata sinuosità.

Il materiale parentale è costituito da sabbie miste a materiale organico e il substrato da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), con idromorfia in profondità e granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) moderata; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustolls coarse-loamy, mixed, mesic

WRB (2006): Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 55cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franca; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

C: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

Cg: a partire da 90cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** CSC molto bassa nel substrato; calcare attivo lievemente problematico nell'orizzonte superficiale e in quello profondo;

Capacità d'uso (LCC): IIIw8c12.



SLR1 - suoli SALARA, argilloso limosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente del Po con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da argille molto calcaree.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria argillosa e tendenza a fessurare durante la stagione estiva. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Vertic Haplustepts fine, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Vertic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura argilloso limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 40cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; facce di pressione occasionali; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

(Ab): spessore 15cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 105cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni elevata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.



SLR2 - suoli SALARA, argilloso limosi, leggermente salini

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente (olocenica recente) del Po con suoli a iniziale decarbonatazione, nel basso Polesine al margine del sistema deltizio.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da argille molto calcaree.

Uso del suolo: mais, soia, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria argillosa e tendenza a fessurare durante la stagione estiva, leggermente salini. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Vertic Haplustepts fine, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisol Vertic Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura argilloso limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 40cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di ferro e manganese; facce di pressione occasionali; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

(Ab): spessore 15cm; colore grigio molto scuro (2.5Y3/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 105cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura argilloso limosa; scheletro assente; poche concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge molto bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è difficile, per resistenza meccanica alle lavorazioni elevata e tempo di attesa lungo; la percorribilità è discreta per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** leggermente salino lungo tutto il profilo; calcare attivo moderato lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IVw8.

SMM1 - suoli SANTA MARIA MADDALENA, franco limosi

AMBIENTE

Dossi fluviali poco espressi della pianura recente del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi e sabbie molto calcarei.

Uso del suolo: mais, soia e secondariamente cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena).

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e falda superficiale, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

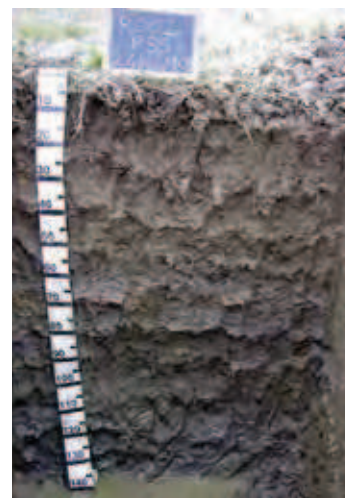
Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; leggermente salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bg: spessore 40cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

Cg: a partire da 90cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; moderatamente salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è moderato, la capacità di accettazione delle piogge bassa, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per tempo di attesa medio; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nel substrato; leggermente salino nell'orizzonte superficiale, moderatamente salino nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo. **Capacità d'uso (LCC):** Illw7w8c12.



SSI1 - suoli SAN SIRO, franco limoso argillosi

AMBIENTE

Depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli idromorfi e accumulo di sostanza organica.

Il materiale parentale è costituito da limi misti a materiale organico e il substrato da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, ad alto accumulo di sostanza organica in superficie (orizzonte mollico), idromorfia in profondità e granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Cumulic Haplustolls fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Haplic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Oxyaquic, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno grigiastro molto scuro (2.5Y3/2); tessitura franco limoso argilloso; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 40cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); occasionali screziature di colore grigio (5Y5/1) piccole, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concentrazioni soffici di carbonati di Ca e Mg fini; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Ab: spessore 20cm; colore grigio molto scuro (10YR3/1), occasionali screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limoso argilloso; scheletro assente; scarsamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Cg: a partire da 110cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); occasionali screziature di colore grigio brunastro chiaro (2.5Y6/2) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è moderata per rischio di sprofondamento. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIs2w7c12.



TAG1 - suoli TAGLIO DI PO, franco sabbiosi

AMBIENTE

Superfici lobate o a ventaglio corrispondenti ad antiche rotte fluviali del Po, costituite prevalentemente da sabbie.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie molto calcaree.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia e secondariamente colture orticole in pieno campo.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a bassa differenziazione del profilo, a granulometria sabbiosa fin dalla superficie. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da bassa ritenuta idrica, drenaggio interno da moderatamente rapido a buono, permeabilità alta, riserva idrica (AWC) bassa; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udic Ustifluvents sandy, mixed, mesic

WRB (2006): Haplic Fluvisols (Calcaric, Hypereutric, Endoarenic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 55cm; colore bruno oliva (2.5Y4/4); tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 55cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) medie; tessitura sabbiosa; scheletro assente; molto calcareo; fortemente alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è forte, la capacità di accettazione delle piogge molto alta, la capacità depurativa molto alta. La lavorabilità è facile; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** forte alcalinità nell'orizzonte profondo e nel substrato; CSC bassa nell'orizzonte superficiale, molto bassa nell'orizzonte profondo e nel substrato; calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIc12.



TRO1 - suoli TRONCO, franco limosi

AMBIENTE

Superficie modale e aree leggermente depresse della pianura recente dell'Adige con suoli a parziale decarbonatazione e accumulo di carbonati negli orizzonti profondi.

Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, a parziale decarbonatazione ed iniziale accumulo di carbonati in un orizzonte calcico (Bkg e Ckg) poco espresso, idromorfia in profondità e granulometria limoso fine. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è molto profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Calciustepts fine-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Hypocalcic Calcisols (Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; moderatamente calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

B(k)g: spessore 40cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio (2.5Y5/1) medie, frequenti screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico basso.

C(k)g: a partire da 90cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2); frequenti screziature di colore grigio (5Y6/1) piccole, molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico molto basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge alta, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo, moderato nell'orizzonte profondo.

Capacità d'uso (LCC): IIIs1s2w7c12.



TRV1 - suoli TORNOVA, franco limosi

AMBIENTE

Pianura alluvionale indifferenziata e depressioni della bassa pianura recente dell'Adige con suoli a iniziale decarbonatazione.

Il materiale parentale è costituito da limi e il substrato da limi e sabbie molto calcarei.

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena), soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Sono suoli a moderata differenziazione del profilo, fortemente idromorfi, a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno lento, permeabilità moderatamente bassa, riserva idrica (AWC) alta; la falda è profonda.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Aquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/3); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

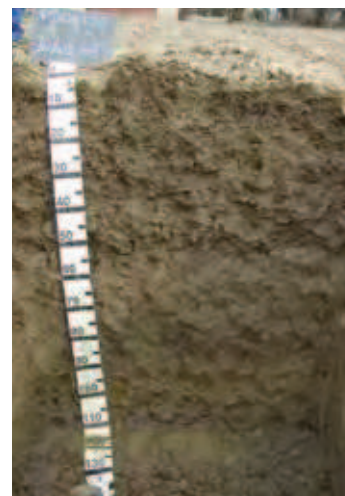
Bg: spessore 35cm; colore bruno grigiastro (2.5Y5/2), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

Cg: a partire da 85cm; colore grigio (2.5Y5/1), molte screziature di colore bruno giallastro (10YR5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

QUALITÀ SPECIFICHE

Il rischio di deficit idrico è lieve, la capacità di accettazione delle piogge moderata, la capacità depurativa alta. La lavorabilità è moderata, per resistenza meccanica alle lavorazioni moderata e tempo di attesa medio; la percorribilità è buona. **Problemi nutrizionali:** calcare attivo lievemente problematico lungo tutto il profilo.

Capacità d'uso (LCC): IIIw7.



Capitolo 7

FUNZIONI, QUALITÀ E SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO

Oggi vi sono oltre 805 milioni di persone che soffrono di fame e malnutrizione. La crescita della popolazione richiederà un aumento del 60% della produzione alimentare.

Dato che gran parte del nostro cibo dipende dai suoli è facile capire quanto sia importante mantenerli sani e produttivi.

*José Graziano da Silva, Direttore Generale FAO
in occasione della proclamazione dell'anno 2015 Anno Internazionale del suolo*

I SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DAL SUOLO

Gli ecosistemi, attraverso le loro normali funzioni, forniscono un'ampia gamma di beni e servizi, fondamentali per il benessere dell'uomo, detti servizi ecosistemici e definiti come quei "benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Già da tempo la ricerca si è concentrata sul concetto di qualità del suolo, attività in continua evoluzione, nel tentativo di generare indicatori sulla qualità dei suoli che possano parlare alla politica (de Groot, 2010). Nell'Unione europea, l'approccio Determinanti, Pressione, Stato, Impatto, Risposta (DPSIR), che utilizza indicatori, è ampiamente utilizzato per collegare le scelte politiche all'impatto sulle risorse naturali, compreso il suolo (Blum., 2005).

Un ulteriore passo in avanti è rappresentato dall'approccio ecosistemico che tenta di valutare le risorse naturali e i benefici da esse ottenuti, in termini di beni e servizi per la società. Il concetto di servizio ecosistemico è stato proposto per la prima volta da Westman (1977) e successivamente sviluppato da Costanza *et al.* (1997) che proponevano che il valore degli ecosistemi per la società venisse incorporato nel processo decisionale. Dopo la pubblicazione del rapporto MEA con le forti avvertenze che esso conteneva, l'idea dell'approccio ecosistemico si è diffusa tra i governi e gli organi decisionali, come strumento per perseguire la sostenibilità e quantificare il valore delle risorse (tab. 7.1).

Tab. 7.1: *Categorie di servizi forniti dagli ecosistemi proposti dal Millennium Ecosystem Assessment (2005).*

CATEGORIE DI SERVIZI	
Approvvigionamento Produzione	I prodotti che le persone ottengono dagli ecosistemi, come cibo, carburante, fibre, acqua dolce.
Regolazione	I vantaggi che derivano dalla regolamentazione dei processi degli ecosistemi, tra cui la manutenzione della qualità dell'aria, la regolazione del clima, il controllo dell'erosione, la regolamentazione delle malattie umane e la purificazione dell'acqua.
Culturale	I benefici non materiali che derivano dagli ecosistemi attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, la ricreazione e le esperienze estetiche.
Supporto (alla vita)	Servizi necessari per la produzione di tutti gli altri SE, come la produzione primaria, il ciclo dei nutrienti, la creazione di habitat e la conservazione della biodiversità genetica.

Insieme ad aria e acqua, il suolo è essenziale per l'esistenza delle specie presenti sul nostro pianeta: svolge la funzione di filtro e reagente consentendo la trasformazione dei soluti che lo attraversano e regolando i cicli nutrizionali indispensabili per la vegetazione, è coinvolto nel ciclo dell'acqua, funge da piattaforma e da supporto per i processi e gli elementi naturali e artificiali, contribuisce alla resilienza dei sistemi socio-ecologici, fornisce importanti materie prime e svolge

un'importante funzione culturale e storica.

In tabella 2 sono elencati i possibili servizi ecosistemici forniti dal suolo e gli indicatori relativi ad un determinato servizio che sono utilizzati nel presente volume per quantificarlo (Dominati *et al.*, 2010; Jónsson e Davíðsdóttir, 2016, Calzolari *et al.*, 2016).

Tab. 7.2: *Categorie, servizi ecosistemici e indicatori.*

CATEGORIE SE / FUNZIONI	SERVIZI	INDICATORI UTILIZZATI
Servizi di Supporto	Habitat per gli organismi del suolo	
	Ciclo dei nutrienti	
	Produzione primaria	
	Mantenimento della vita di specie migratrici	
	Conservazione di diversità genetica	
	Supporto alle attività umane	
Servizi con funzione di Regolazione	Regolazione dei gas	Riserva idrica
	Regolazione del (micro)clima	
	Prevenzione delle perturbazioni	
	Regolazione dell'acqua	Permeabilità; Gruppo idrologico
	Regolazione del ciclo del carbonio	Contenuto di carbonio organico
	Approvvigionamento idrico	Riserva idrica
	Protezione del suolo	Salinità
	Formazione del suolo	Capacità protettiva
	Regolazione dei nutrienti	
	Trattamento dei rifiuti	
	Impollinazione	
	Controllo biologico	
	Regolazione della qualità dell'acqua	
	Regolazione della qualità dell'aria	
	Prevenzione dell'erosione	
	Mantenimento delle proprietà del suolo	
Servizi con funzione di Produzione	Cibo	Capacità d'uso (LCC)
	Materie prime	
	Risorse genetiche	
	Risorse medicinali	
	Risorse ornamentali	
	Acqua dolce	
	Legno e fieno	
	Carburante	Attitudine alle colture energetiche
Informazione/ Servizi culturali	Estetica	
	Ricreazione	
	Culturale e artistico	
	Spirituale e storico	
	Scienza ed educazione	

Il suolo, ancora oggi, è troppo spesso percepito solo come supporto alla produzione agricola e come base fisica sulla quale sviluppare le attività umane, senza tenere in debita considerazione le funzioni che il suolo svolge e i servizi ecosistemici a queste collegati. Questi variano nello spazio, in relazione alle caratteristiche dei suoli, e nel tempo in relazione alle condizioni al contorno (climatiche, gestionali, ecc.). Solo conoscendo la geografia dei suoli è possibile apprezzare pienamente per un territorio la variabilità e la qualità dei servizi svolti dal suolo.

Dalla carta dei suoli, per alcune funzioni, sono stati elaborati degli indicatori che rendono espliciti alcuni dei servizi svolti dal suolo (tab. 7.2). La metodologia di elaborazione e la distribuzione sul territorio di tali indicatori è descritta in dettaglio nei paragrafi successivi. Spesso gli indicatori sono collegati a più servizi ecosistemici interconnessi tra di loro. Si porta a titolo di esempio il rischio di erosione che, oltre evidentemente a interessare la prevenzione dall'erosione, è legato anche ad altre funzioni come quella di habitat per gli organismi del suolo (essendo la perdita di suolo concentrata nei primi centimetri, i più ricchi di biodiversità), alla produzione primaria, al ciclo dei nutrienti, alla formazione del suolo. Allo stesso modo altri indicatori possono caratterizzare più servizi.

A causa del fenomeno del consumo di suolo, i terreni sigillati dall'urbanizzazione non sono più in grado di fornire alcun servizio ecosistemico, avendo perso la loro multifunzionalità. Per ogni indicatore è stata quindi quantificata la perdita nel tempo della capacità del suolo di fornire servizi.

Servizi ecosistemici e valore economico del suolo

Il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo devono oggi essere intesi come un costo ambientale che causa degrado o perdita di importanti servizi ecosistemici e una sostanziale alterazione dell'equilibrio ecologico. Ma quale prezzo attribuire al suolo e alla sua perdita? La varietà delle funzioni svolte dal suolo fa sì che la percezione del suo valore possa essere variegata e molteplice, in relazione agli interessi prevalenti. Nonostante il crescente interesse nel quantificare anche economicamente i servizi resi dal suolo (Calzolari *et al.*, 2015), alcuni di questi risultano "intangibili", come la salute dei cittadini, i valori spirituali ad esso legati, la funzione didattica ambientale, l'identità storico-paesaggistica. Il suolo quindi si configura anche come bene comune, non sempre riducibile ad una valutazione puramente economica.

Il prezzo di mercato dei suoli a destinazione urbanistica (vedi supporto alle attività umane in tabella 7.2, che è uno dei tanti tra quelli offerti dal suolo), è di regola molto elevato. Tale prezzo tiene conto però solo del profitto a breve termine di coloro, pochi, che sono coinvolti nella transazione. Utilizzando questo metro si trascura tutta una serie di costi indiretti, dovuti sia alla perdita degli altri servizi ecosistemici, che a costi ambientali sostenuti anche al di fuori delle aree edificate (Calzolari *et al.*, 2015).

La molteplicità delle funzioni svolte dal suolo, e la molteplicità di percezioni del valore ad esse collegate,

può generare conflitti e contraddizioni nel processo di pianificazione. Una pianificazione territoriale sostenibile non può quindi prescindere dalla conoscenza dei servizi svolti dai suoli, dal loro valore economico, dalla loro distribuzione.

Di seguito si elencano alcune criticità legate alla valutazione economica dei servizi ecosistemici svolti dal suolo:

- il mancato riconoscimento sociale del valore dei servizi forniti (consuetudini, diritti acquisiti, scarsa/distorta percezione);
- la suddivisione fondiaria e i diritti di proprietà rispetto alle altre matrici ambientali;
- problemi etici di finanziarizzazione delle risorse naturali;
- coinvolgimento attivo di più parti nella negoziazione con possibili conflitti e tempi lunghi;
- problemi di equità redistributiva;
- mancati ricavi, posticipazione di ricavi e necessità di trovare forme di finanziamento integrate;
- pagamenti per fornitura volontaria e addizionale di servizi ecosistemici o compensazioni per danni ambientali ("chi produce è compensato" vs. "chi inquina paga").

Una valutazione economica dei servizi ecosistemici offerti dal suolo va oltre gli obiettivi della presente pubblicazione ma è una delle direttrici verso cui indirizzare il lavoro futuro dell'Osservatorio Suolo.

INDICATORI

Le informazioni raccolte sui suoli possono essere utilizzate per vari scopi applicativi in maniera estremamente rapida e oggettiva, grazie alla gestione dei dati attraverso un sistema informativo geografico (GIS) che offre la possibilità di gestire elementi di vario livello (Unità Cartografiche, Unità Tipologiche di suolo, poligoni della carta).

Se da un lato sono ancora attuali le valutazioni legate alla produzione (sia in termini di qualità che di quantità del prodotto), sempre più importanti stanno diventando una serie di utilizzi rivolti soprattutto alla gestione sostenibile del territorio. Le tradizionali carte di attitudine dei suoli alle più diffuse colture agrarie possono essere impiegate per sfruttare al meglio le potenzialità del territorio ma anche per scegliere tra le varie alternative quelle meno impattanti sulla degradazione dei suoli. Partendo dalla base informativa relativa ai suoli è possibile inoltre predisporre alcuni indicatori che misurano gli impatti delle politiche regionali, agricole, ambientali, urbanistiche e dei trasporti sulle qualità del suolo. Anche nell'ambito della predisposizione dei Piani di Assetto del Territorio e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali la cartografia dei suoli rappresenta uno degli elementi conoscitivi di base che può essere utilizzato nella definizione dei vincoli e delle potenzialità e le varie cartografie derivate sono utilizzate per rappresentare le principali criticità rispetto alla protezione del suolo.

Per la provincia di Rovigo sono state scelte alcune carte applicative, tra le varie possibili, che si ritengono di

maggior interesse per i soggetti coinvolti nella gestione del territorio.

Queste cartografie, rappresentate nei fogli allegati al volume, sono, per motivi di spazio, pubblicate alla scala 1:250.000 ma, anche per queste, il dettaglio a cui sono state realizzate è il medesimo della carta dei suoli (1:50.000).

Capacità d'uso dei suoli

Il Servizio Ecosistemico "Produzione di cibo" offerto dai suoli si basa sull'indicatore di capacità d'uso dei suoli a fini agro-forestali (*Land Capability Classification* - LCC), intesa come la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee (Giordano, 1999).

I suoli sono classificati in funzione di proprietà che ne consentono, con diversi gradi di limitazione, l'utilizzazione in campo agricolo o forestale, valutando la capacità di produrre biomassa, la possibilità di riferirsi a un largo spettro colturale e il ridotto rischio di degradazione del suolo.

Il metodo di valutazione è stato definito nell'ambito di un gruppo di lavoro interregionale e adattato alla realtà del Veneto, utilizzando quale riferimento di base la proposta del Soil Conservation Service USDA (Klingebiel e Montgomery, 1961).

Seguendo questa classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondata, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, l'ultima classe (VIII) suoli con limitazioni tali da escludere ogni

utilizzo a scopo produttivo (tab. 7.3).

Per l'attribuzione alla classe di capacità d'uso, si considerano 13 caratteri limitanti relativi al suolo, alle condizioni idriche, al rischio di erosione e al clima (tab. 7.4). La classe viene individuata in base al fattore più limitante; all'interno della classe è possibile indicare il tipo di limitazione all'uso agricolo o forestale, con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano (es. VI_{s1c12}) che identificano se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe di appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), a rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). La classe I non ha sottoclassi in quanto indica suoli che presentano poche o deboli limitazioni nei riguardi dei principali utilizzi.

La classe di capacità d'uso attribuita a ciascuna tipologia di suolo, riportata nel catalogo delle unità tipologiche di suolo (capitolo 6), è stata estesa alle unità cartografiche (fig. 7.1). Quando nella stessa unità sono presenti suoli di classe diversa, è stata utilizzata quella del suolo più diffuso (suolo dominante). Per questo motivo è stata realizzata una carta della rappresentatività del dato che riporta la percentuale di superficie per la quale l'attribuzione può essere ritenuta affidabile (fig. 7.2).

Per esempio una rappresentatività del 60% significa che la classe è valida solo per il 60% della superficie e che il restante 40% ha una capacità d'uso diversa.

La cartografia in scala 1:250.000 riporta solo la classe LCC; l'indicazione del tipo di limitazione per ogni UTS si trova nella legenda della carta dei suoli riportata all'interno del volume e nel catalogo delle UTS (capitolo 6).

Tab. 7.3: Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999).

CLASSE	
I	i suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	i suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	i suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	i suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	i suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	i suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	i suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	i suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Tab. 7.4: Schema interpretativo utilizzato per la valutazione della capacità d'uso dei suoli.

CLASSE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	sotto-classe
Profondità utile alle radici (cm)	≥100	≥75	≥50	≥25	≥25	≥25	≥10	<10	s1
Lavorabilità	facile	moderata	difficile	m. difficile	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s2
Pietrosità superficiale >7,5 cm (%)	<0,1	0,1-1	1-4	4-15	≤15	15-50	15-50	>50	s3
Rocciosità (%)	assente	assente	<2	2-10	≤10	<25	25-50	>50	s4
Fertilità chimica	buona	parz. buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	qualsiasi	s5
Salinità	non salino (primi 100 cm)	leggerm. salino (primi 50cm) e/o moderat. salino (tra 50 e 100 cm)	moderat. salino (primi 50cm) e/o molto salino o estrem. salino (tra 50 e 100 cm)	molto salino o estrem. salino (primi 100 cm)	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s6
Drenaggio	buono, mod. rapido, rapido	mediocre	lento	molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	impedito	w7
Rischio di inondazione	nessuno	raro e ≤2gg	raro e da 2 a 7gg o occasionale e ≤2gg	occasionale e >2gg	frequente e/o golene aperte	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	w8
Pendenza (%)	<10	<10	<30	<30	<10	<60	>60	qualsiasi	e9
Rischio di franosità	assente	basso	basso	moderato	assente	elevato	molto elevato	qualsiasi	e10
Erosione attuale	molto scarsa	scarsa	moderata	elevata	assente	molto elevata	qualsiasi	qualsiasi	e11
Rischio di deficit idrico	assente	lieve	Moderato; forte con irrigazione	forte senza irr.; molto forte con irrigazione	da assente a molto forte	molto forte senza irrigazione	qualsiasi	qualsiasi	c12
Interferenza climatica	nessuna o molto lieve	lieve	moderata (200-800 m)	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte (800-1600 m)	molto forte (>1600 m)	qualsiasi	c13



Fig. 7.1: Carta della capacità d'uso dei suoli elaborata assegnando la classe più diffusa in ciascuna unità cartografica.

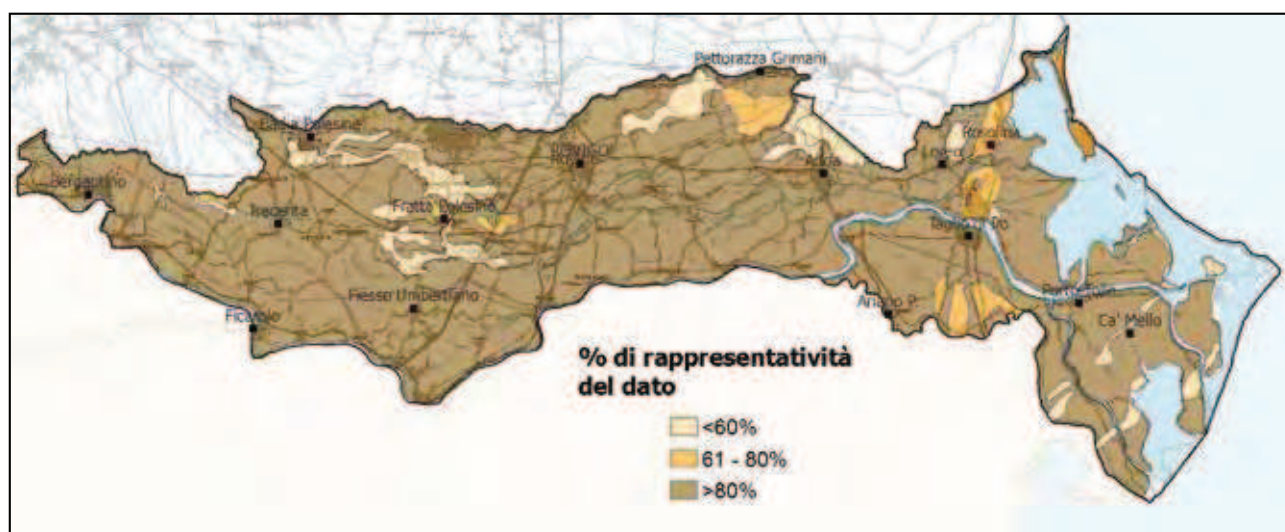


Fig. 7.2: Rappresentatività della carta di capacità d'uso dei suoli: percentuale di superficie occupata dalla classe più diffusa.

Esaminando la cartografia elaborata (fig. 7.1) si nota che le classi più rappresentate sono la III e la IV, pertanto sono piuttosto estese le aree con suoli che presentano limitazioni severe o molto severe tanto da richiedere l'adozione di pratiche conservative o una gestione particolarmente accurata per poter ospitare le normali colture. I suoli con le maggiori limitazioni (classe IV) sono quelli del delta del Po, e quelli delle aree morfologicamente depresse dell'alto-medio polesine, drenati artificialmente e con un rischio di inondazione occasionale e di media durata (classe IVw). Anche se su superfici poco estese, vi sono suoli che ricadono nella V classe: si tratta delle aree golenali in cui il rischio di inondazione è per definizione maggiore. Nella terza classe ricadono i suoli di dosso e dei sistemi di dune, a tessitura grossolana, che in queste zone a piovosità ridotta (tipo climatico subumido) rispetto al resto della regione subiscono un forte deficit idrico nella stagione estiva (IIIc) e che pertanto richiedono l'intervento irri-

guo per assicurare la produzione.

I suoli con minori limitazioni (classe II) sono quelli con granulometria limoso grossolana e drenaggio medio-crescente dell'alto-medio polesine. Non ci sono suoli privi di limitazioni.

Suddividendo il suolo consumato in classi sulla base della capacità d'uso dei suoli di Rovigo, risulta che complessivamente fino al 2016 (fig. 7.3 e tab. 7.5) sono stati consumati il 14,4% dei suoli della II classe, il 12,9% dei suoli della III classe, il 5,2% dei suoli della IV classe e il 2,1% dei suoli in V classe. La maggior percentuale dei suoli consumati nel territorio rodigino appartengono alle classi di capacità produttiva più alta. Questa tendenza si conferma anche considerando i dati degli ultimi quattro anni (periodo 2012-2016).

Tab. 7.5: Ripartizione del territorio di Rovigo secondo le classi di capacità d'uso dei suoli e i dati di consumo rilevati nel 2016.

CLASSI DI CAPACITÀ D'USO	SUOLO NON CONSUMATO DATO 2016 (ha)	SUOLO CONSUMATO DATO 2016		SUOLO CONSUMATO TRA IL 2012 E IL 2016	
		(ha)	%	(ha)	%
II	20.743	3.479	14,4	30	0,12
III	64.005	9.451	12,9	38	0,05
IV	56.457	3.124	5,2	37	0,06
V	643	14	2,1	0	0,00
totale	141.848	16.069		104	

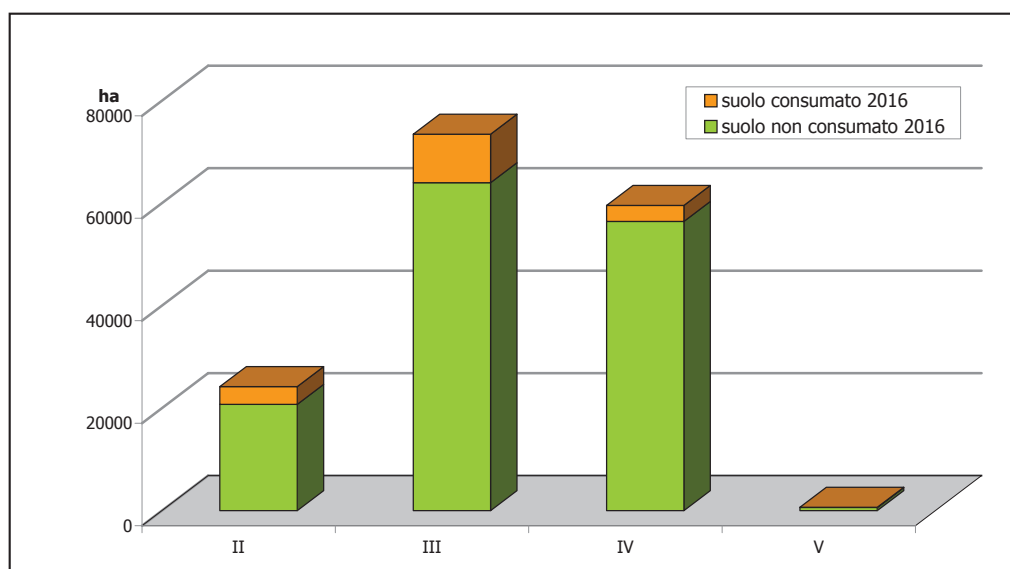


Fig. 7.3: Suddivisione dei suoli consumati/non consumati in funzione delle classi di capacità d'uso dei suoli.

Permeabilità dei suoli

Il Servizio Ecosistemico "Regolazione del ciclo dell'acqua" offerto dal suolo si basa sull'indicatore "permeabilità". Il suolo regola la frazione delle precipitazioni che si infiltrano, regolando così il ruscellamento, il trasporto di nutrienti, inquinanti e sedimenti e contribuendo alla ricarica delle acque sotterranee.

La permeabilità (o conducibilità idraulica satura) è una proprietà del suolo che esprime la capacità di essere attraversato dall'acqua. Si riferisce alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo, in direzione verticale. La permeabilità dipende in primo luogo dalla distribuzione e dalle dimensioni dei pori: è infatti maggiore nei suoli con pori grandi e continui rispetto a quelli in cui sono piccoli e discontinui. I suoli argillosi hanno in genere una conducibilità idraulica inferiore ai suoli sabbiosi perché in quest'ultimi i pori sono grandi anche se numericamente inferiori rispetto ai suoli argillosi. Dipende inoltre dalla presenza di vuoti planari (fessure e spazi tra gli aggregati), questa volta più frequenti negli orizzonti argillosi e in particolare in quelli meno profondi.

La permeabilità è un importante carattere del suolo

in quanto rappresenta il principale fattore di regolazione dei flussi idrici: suoli molto permeabili sono attraversati rapidamente dall'acqua di percolazione e da eventuali soluti (nutrienti e inquinanti) che possono così raggiungere facilmente le acque di falda, viceversa suoli poco permeabili sono soggetti a fenomeni di scorrimento superficiale e favoriscono lo sversamento dei soluti verso le acque superficiali.

In base alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo (K_{sat}), vengono distinte 6 classi di permeabilità (Soil Survey Division Staff USDA, 1993), riportate nella tabella 7.6.

Tab. 7.6: Classi di permeabilità e corrispondenti valori di conducibilità idraulica satura (K_{sat}).

	Classe	K_{sat} ($\mu\text{m/s}$)	K_{sat} (mm/h)
1	Molto bassa	<0,01	<0,036
2	Bassa	0,01-0,1	0,036-0,36
3	Moderatamente bassa	0,1-1	0,36-3,6
4	Moderatamente alta	1-10	3,6-36
5	Alta	10-100	36-360
6	Molto alta	>100	>360

La permeabilità di un suolo è una caratteristica la cui misurazione è difficile e molto dispendiosa: richiede la raccolta di campioni indisturbati (almeno tre per orizzonte), con cilindretti a volume noto (fig. 7.4), simili a quelli utilizzati per la densità apparente, sui quali vengono effettuate le misure con un permeametro in laboratorio. Per questo motivo, nel corso dei rilevamenti, questo carattere in genere viene stimato in campagna, durante la descrizione dei profili, sulla base della granulometria, della struttura, della consistenza, della porosità e della presenza di figure pedogenetiche. Per avere delle stime più affidabili è possibile affidarsi a delle pedofunzioni di trasferimento (*Pedo Transfer Functions* - PTF) che consentono di derivare una stima della K_{sat} da altre caratteristiche rilevate routinariamente, come ad esempio la tessitura, il contenuto in carbonio organico e, a volte, la densità apparente.

In Veneto sono state elaborate delle pedofunzioni (Calzolari e Ungaro, 2002; Calzolari *et al.*, 2004; Ungaro, 2006) a partire da misure di conducibilità idrica satura (K_{sat}) relative a 73 orizzonti di 27 profili (per lo più campionati e misurati in triplo) realizzate nell'ambito di un progetto interregionale (progetto SINA "Carta pedologica in aree a rischio ambientale") coordinato dalla Regione Emilia-Romagna, con la partecipazione delle regioni della Pianura Padana ed il coordinamento scientifico del CNR (ora CNR-IBIMET - sede di Firenze). Le misure sono state eseguite per mezzo di un permeametro a carico costante (Klute e Dirksen, 1986) sui profili di alcuni suoli rappresentativi delle tipologie più diffuse.



Fig. 7.4: Prelievo di campioni indisturbati con cilindri di volume noto.

Per la valutazione della permeabilità ci si è avvalsi quindi della PTF del CNR per i suoli con caratteristiche, di ambiente, tessitura e carbonio organico, simili

a quelle delle misure. Per gli altri suoli è stata utilizzata una PTF da letteratura: la PTF elaborata per il Soil Conservation Service USDA da Brakensiek *et al.* (1984). Infatti dai risultati di un'analisi statistica condotta considerando sia le misure esistenti, sia le stime d'esperto fatte sugli orizzonti delle UTS, è emerso che la PTF del CNR, come era da aspettarsi, è molto affidabile all'interno del range di caratteristiche del dataset su cui è stata elaborata, mentre, al di fuori di questo, è più affidabile, tra le varie PTF da letteratura esaminate, quella elaborata da Brakensiek.

Ad ogni unità tipologica di suolo è stata quindi attribuita una classe di permeabilità (da 1 a 6, come descritto in tab. 7.6), sulla base del valore di K_{sat} stimato, considerando la permeabilità dell'orizzonte meno permeabile entro 150 cm.

Per l'estensione cartografica, la classe di permeabilità attribuita a ciascuna tipologia di suolo, riportata nel catalogo delle unità tipologiche di suolo (capitolo 6), è stata estesa alle unità cartografiche (dove di frequente è presente più di una tipologia di suolo) attraverso la media ponderata della classe sulla percentuale di presenza di ciascun suolo. Per offrire una lettura delle situazioni intermedie (ad es. complessi di UTS attribuite a classi diverse) nella legenda sono state introdotte le classi intermedie (es. 3-4).

La carta, allegata al volume in scala 1:250.000, è riportata, a scala ridotta, in figura 7.5. La maggior parte della pianura rodigina ricade nella classe 3 (moderatamente bassa) e 3-4 (da moderatamente bassa a moderatamente alta), spiegabili con l'elevata diffusione di orizzonti a tessitura prevalentemente limosa e privi di struttura e di vuoti che permettano il passaggio dell'acqua lungo il suolo. Nella parte orientale del territorio troviamo aree con permeabilità ancora più bassa: in classe 2-3 (da bassa a moderatamente bassa) troviamo infatti i suoli argillosi delle depressioni della pianura recente del Po e del delta. Più permeabili (classe 4, moderatamente alta e quella intermedia 4-5, da moderatamente alta ad alta) sono i suoli dei dossi a tessitura grossolana sia dell'Adige che del Po e le antiche linee di costa del delta. Le permeabilità più alte (classe 5 e intermedia 5-6, da alta a molto alta) si trovano nei suoli sabbiosi in corrispondenza di antiche rotte fluviali e dei sistemi di dune.

Suddividendo il suolo consumato in classi sulla base della permeabilità dei suoli di Rovigo, risulta che complessivamente fino al 2016 (fig. 7.6 e tab. 7.7) sono stati consumati il 20,7% dei suoli a permeabilità da alta a molto alta (classe intermedia 5-6), il 21,4% di quelli a permeabilità alta (classe 5), il 12,1% a permeabilità da moderatamente alta ad alta (classe intermedia 4-5) e il 12,5% di suoli a permeabilità moderatamente alta (classe 4), con conseguente perdita di capacità di infiltrazione.

Dei 104 ha consumati nel periodo 2012-2016 fortunatamente la maggior parte è a carico dei suoli a ridotta capacità d'infiltrazione: 80 ha consumati sono a permeabilità da moderatamente bassa a moderatamente alta (3-4), la più rappresentata nel polesine, e 14 ha sono a permeabilità moderatamente bassa.

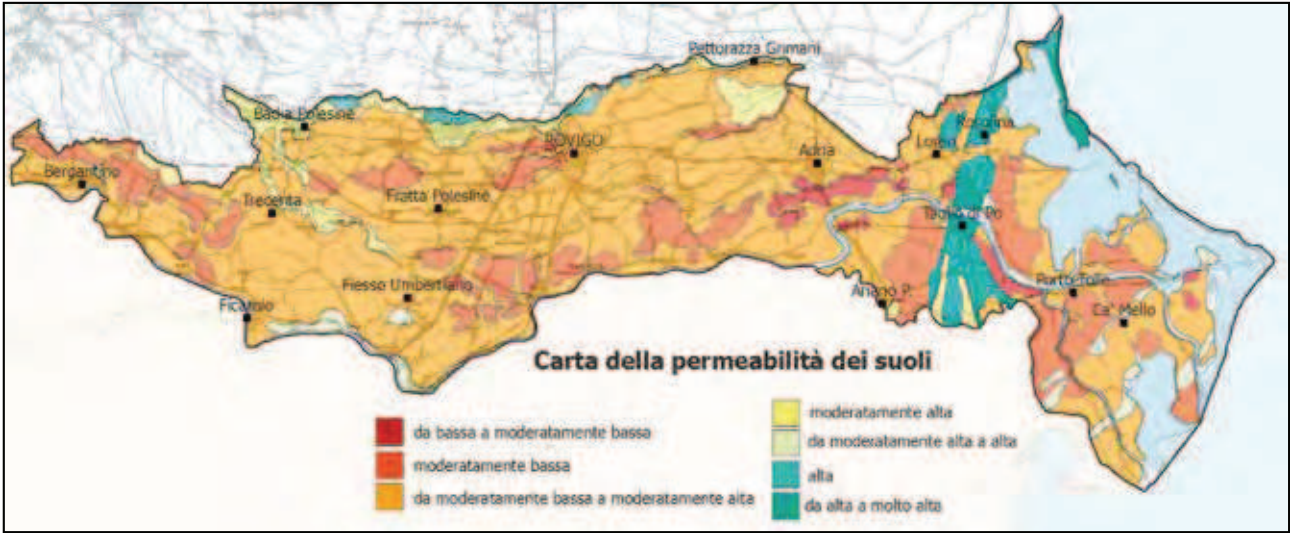


Fig. 7.5: Carta della permeabilità dei suoli.

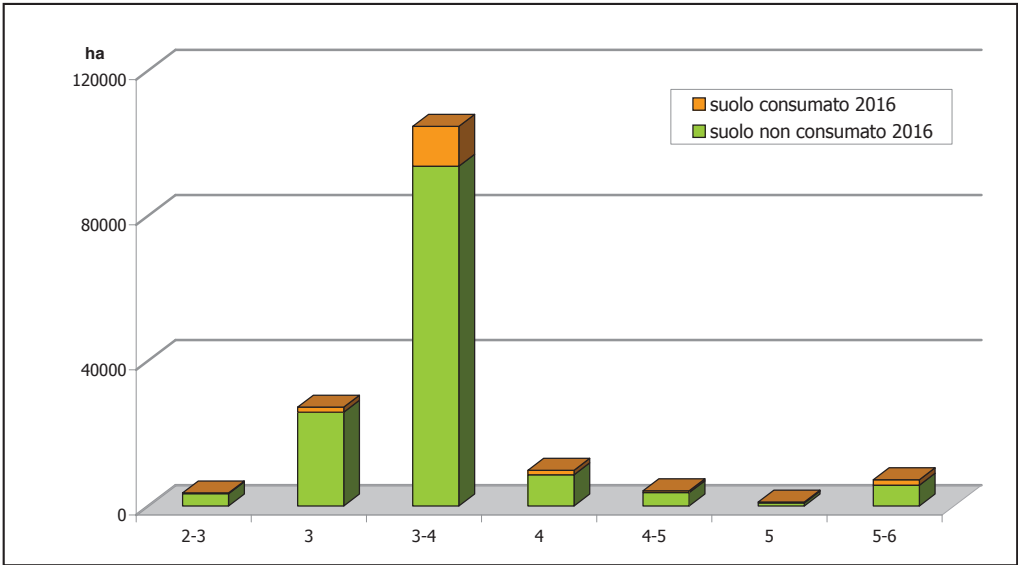


Fig. 7.6: Suoli consumati/non consumati suddivisi nelle classi di permeabilità della carta.

Tab. 7.7: Ripartizione del territorio di Rovigo secondo le classi di permeabilità e i dati di consumo rilevati nel 2016.

CLASSI DI PERMEABILITÀ	SUOLO NON CONSUMATO DATO 2016	SUOLO CONSUMATO DATO 2016		SUOLO CONSUMATO TRA IL 2012 E IL 2016	
	(ha)	(ha)	%	(ha)	%
2-3	3.402	211	5,8	3	0,08
3	25.863	1.384	5,1	14	0,05
3-4	93.692	10.999	10,5	80	0,08
4	8.607	1.233	12,5	2	0,02
4-5	3.694	507	12,1	2	0,06
5	851	232	21,4	0	0,00
5-6	5.740	1.502	20,7	3	0,04
totale	141.848	16.069		104	

Gruppo idrologico dei suoli

Il Servizio Ecosistemico “Regolazione del ciclo dell’acqua” offerto dal suolo si basa anche sull’indicatore “gruppo idrologico” in quanto le funzioni di regolazione del suolo agiscono anche sul controllo delle inondazioni.

Per avere una stima del bilancio idrologico a scala di bacino, e quindi prevedere quanta acqua delle precipitazioni si infiltra nel terreno e quanta invece defluisce superficialmente, il metodo più utilizzato è il "Runoff Curve Number Method". Questo metodo di stima, messo a punto nel 1972 dal Soil Conservation Service USDA, è molto diffuso negli Stati Uniti e sempre più anche in Europa, data la grossa mole di dati su cui è stato calibrato e il suo continuo aggiornamento. Il metodo prevede l'incrocio di informazioni relative all'uso del suolo, alle pratiche culturali e alle condizioni idrologiche dei suoli. Queste ultime sono espresse dal cosiddetto Gruppo Idrologico dei Suoli, sistema sviluppato per raggruppare suoli simili per caratteristiche idrologiche. Il gruppo idrologico dei suoli è un dato molto richiesto, come input, nei programmi usati per stimare il bilancio idrologico. Sono previsti quattro gruppi idrologici, identificati dalle lettere A, B, C e D, in cui vengono suddivisi i suoli principalmente sulla base della permeabilità, espressa come conducibilità idrica in condizioni di saturazione (K_{sat}). I suoli in classe A sono quelli con permeabilità più alta e quindi con potenziale di deflusso superficiale più basso, al contrario, i suoli in classe D hanno permeabilità più bassa e quindi potenziale di deflusso superficiale più alto.

Il metodo nella sua ultima versione (USDA-NRCS, 2009) è riportato nella tabella 7.8. In questa versione, più precisa e completa delle precedenti, sono previsti altri parametri di input, tra cui la permeabilità (K_{sat}) dello strato meno permeabile e la profondità della falda. Il nuovo metodo prevede anche l'introduzione delle classi "duali" per quei suoli con falda naturale entro 60 cm, ma che, artificialmente drenati, presentano una falda più profonda. Alle 4 classi iniziali si sono quindi aggiunte 3 classi duali che sono A/D, B/D, C/D, dove la prima lettera indica il gruppo idrologico del suolo in condizioni di drenaggio artificiale, la seconda in condizioni non drenate.

A ogni unità tipologica di suolo (UTS) è stato quindi attribuito un gruppo idrologico, seguendo lo schema riportato in tabella 7.6. Non è stata facile l'attribuzione del gruppo idrologico alle unità cartografiche (UC) che presentano al loro interno più di un suolo. Non ritenendo pertinente attribuire alla UC la classe del suolo dominante, si è pensato di restituire al gruppo idrologico una connotazione di attributo quantitativo, sulla base della Ksat, e non più qualitativo. Si è deciso quindi di convertire le classi A-B-C-D in valori numerici continui, che tenessero conto della diversa ampiezza delle classi e della trasformazione logaritmica. Questi valori sono stati poi utilizzati per calcolare un valore medio nell'UC, sulla base dei valori delle singole UTS, ponderandoli con la percentuale di presenza dell'UTS nell'UC. Il valore numerico è stato poi riconvertito nelle classi A, B, C, D, avendo l'accortezza di riportare anche i casi delle classi duali (B/D e C/D).

In figura 7.7 è riportata la carta che rappresenta il Gruppo Idrologico dei suoli; si può notare che la suddivisione in classi è abbastanza diversa dalla carta della permeabilità (fig. 7.5). Questo è dovuto al peso degli altri parametri considerati, al fatto che la sezione di cui si considera la permeabilità è diversa e che i limiti di Ksat delle classi non sono gli stessi (tab. 7.6 e 7.8).

Pochi suoli ricadono nel gruppo idrologico A, a potenziale di deflusso superficiale basso, solo quelli sabbiosi delle antiche rotte dell'Adige e quelli delle dune sabbiose non spianate e in ambiente naturale. I suoli sabbiosi delle dune spianate e sottoposte a regimazione idraulica ricadono nel gruppo duale A/D. Anche nel gruppo B (a potenziale moderatamente basso) troviamo pochi suoli, quelli delle parti più grossolane del dosso attuale del Po. Molto diffusi sono i suoli del gruppo C, gran parte dei suoli della pianura dell'Adige, e quelli del gruppo C/D per le aree sottoposte a emungimento meccanico, sia nella pianura del Po che in tutta l'area del delta. Nel gruppo D ricadono i suoli a tessitura argillosa e a scolo meccanico delle depressioni del Po.

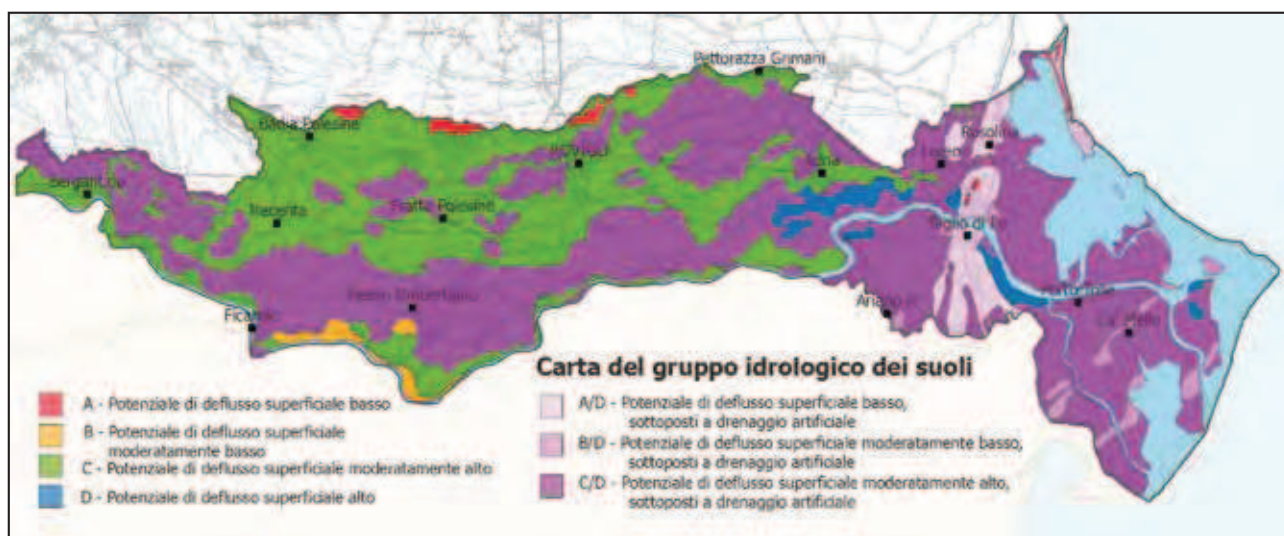


Fig. 7.7: Carta del gruppo idrologico dei suoli.

Tab. 7.8: Criteri per la determinazione del Gruppo Idrologico, fonte USDA National Engineering Handbook (USDA-NRCS, 2009).

Depth to water impermeable layer ^{1/}	Depth to high water table ^{2/}	K_{sat} of least transmissive layer in depth range	K_{sat} depth range	HSG ^{3/}
<50 cm [<20 in]	—	—	—	D
50 to 100 cm [20 to 40 in]	<60 cm [<24 in]	>40.0 $\mu\text{m/s}$ (>5.67 in/h)	0 to 60 cm [0 to 24 in]	A/D
		>10.0 to ≤ 40.0 $\mu\text{m/s}$ (>1.42 to ≤ 5.67 in/h)	0 to 60 cm [0 to 24 in]	B/D
		>1.0 to ≤ 10.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.14 to ≤ 1.42 in/h)	0 to 60 cm [0 to 24 in]	C/D
		≤ 1.0 $\mu\text{m/s}$ (≤ 0.14 in/h)	0 to 60 cm [0 to 24 in]	D
	≥ 60 cm [≥ 24 in]	>40.0 $\mu\text{m/s}$ (>5.67 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	A
		>10.0 to ≤ 40.0 $\mu\text{m/s}$ (>1.42 to ≤ 5.67 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	B
		>1.0 to ≤ 10.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.14 to ≤ 1.42 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	C
		≤ 1.0 $\mu\text{m/s}$ (≤ 0.14 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	D
>100 cm [>40 in]	<60 cm [<24 in]	>10.0 $\mu\text{m/s}$ (>1.42 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	A/D
		>4.0 to ≤ 10.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.57 to ≤ 1.42 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	B/D
		>0.40 to ≤ 4.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.06 to ≤ 0.57 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	C/D
		≤ 0.40 $\mu\text{m/s}$ (≤ 0.06 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	D
	60 to 100 cm [24 to 40 in]	>40.0 $\mu\text{m/s}$ (>5.67 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	A
		>10.0 to ≤ 40.0 $\mu\text{m/s}$ (>1.42 to ≤ 5.67 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	B
		>1.0 to ≤ 10.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.14 to ≤ 1.42 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	C
		≤ 1.0 $\mu\text{m/s}$ (≤ 0.14 in/h)	0 to 50 cm [0 to 20 in]	D
>100 cm [>40 in]	>100 cm [>40 in]	>10.0 $\mu\text{m/s}$ (>1.42 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	A
		>4.0 to ≤ 10.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.57 to ≤ 1.42 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	B
		>0.40 to ≤ 4.0 $\mu\text{m/s}$ (>0.06 to ≤ 0.57 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	C
		≤ 0.40 $\mu\text{m/s}$ (≤ 0.06 in/h)	0 to 100 cm [0 to 40 in]	D

An impermeable layer has a K_{sat} less than 0.01 $\mu\text{m/s}$ [0.0014 in/h] or a component restriction of fragipan; duripan; petrocalcic; orstein; petrogypsic; cemented horizon; densic material; placic; bedrock, paralithic; bedrock, lithic; bedrock, densic; or permafrost.
High water table during any month during the year.
Dual HSG classes are applied only for wet soils (water table less than 60 cm [24 in]). If these soils can be drained, a less restrictive HSG can be assigned, depending on the K_{sat} .

Riserva idrica dei suoli

Come indicatore del Servizio Ecosistemico “Regolazione del microclima” offerto dal suolo è stata scelta la risposta potenziale del suolo alla domanda di evapotraspirazione calcolando la riserva idrica ad una profondità di riferimento di 150 cm. È ovvio che la riserva idrica dei suoli sia un importante parametro che interessa molteplici servizi ecosistemici quali ad esempio la produzione di cibo o la regolazione del ciclo dell’acqua.

La riserva idrica dei suoli o capacità (volume) d’acqua disponibile (indicata solitamente con la sigla AWC

dall’inglese *Available Water Capacity*) viene utilizzata nel calcolo del bilancio idrico del suolo, soprattutto ai fini irrigui, e rappresenta il quantitativo d’acqua utilizzabile dalle piante, presente all’interno del suolo. Si determina come differenza tra la quantità d’acqua presente alla capacità di campo e quella al punto di appassimento permanente. La prima è la massima quantità d’acqua che può essere trattenuta una volta che sia stata eliminata l’acqua gravitazionale; viene raggiunta al termine della fase di drenaggio rapido dopo che il suolo è stato saturato. La seconda corrisponde alla quantità di acqua che rimane nel suolo nella situazione in cui le piante non riescono più ad assorbirla e appassiscono quindi in modo irreversibile.

L’AWC dipende dalle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo e viene calcolata per l’intera profondità del suolo sommando i valori determinati nei singoli orizzonti.

Non potendo disporre di dati misurati relativi ai contenuti idrici di tutte le tipologie di suolo, poiché le misure sono molto onerose e costose, solitamente si ricorre a metodi empirici o a pedofunzioni in grado di effettuare delle stime a partire da alcuni caratteri del suolo facilmente rilevabili. Per la valutazione del contenuto idrico alla capacità di campo e al punto di appassimento (poi utilizzati per calcolare l’AWC per differenza) per l’ambiente di pianura sono state utilizzate delle pedofunzioni di trasferimento (PTF), sviluppate dal CNR-IBI-MET sezione di Firenze nel corso del progetto SINA (Calzolari *et al.*, 2001; Ungaro *et al.*, 2005); queste erano state calibrate grazie ai dati raccolti

nel corso del progetto carta dei suoli in scala 1:250.000 (ARPAV, 2005), come sopra descritto. Tali dati hanno permesso di stimare i punti della curva di ritenzione in funzione del contenuto di sabbia, limo, argilla, carbonio organico e densità apparente e quindi di elaborare le pedofunzioni.

Dalle valutazioni fatte sui risultati ottenuti applicando le varie PTF (del CNR e altre da letteratura), è emerso che la PTF del CNR, è affidabile all’interno del range di caratteristiche del dataset su cui è stata elaborata mentre, al di fuori di questo intervallo, è più affidabile, tra le varie PTF da letteratura esaminate, quella dell’USDA elaborata da Rawls *et al.* (2003), che tiene in debita considerazione l’effetto della sostanza organica.

Per ciascuna unità tipologica della carta dei suoli è stata calcolata l'AWC, espressa in mm, per una sezione di suolo di 150 cm o pari alla profondità della roccia se inferiore. Questo valore è stato utilizzato per classificare l'UTS secondo la suddivisione riportata in tabella 7.9. L'estensione cartografica è stata ottenuta mediando il valore dell'AWC delle unità tipologiche di suolo in base alla percentuale di presenza all'interno dell'unità cartografica.

Tab. 7.9: *Classi di AWC utilizzate per classificare i suoli.*

AWC (mm)	classe
< 75	molto bassa
75 - 150	bassa
150 – 225	moderata
225 – 300	alta
> 300	molto alta

Come si desume dalla carta (fig. 7.8), i valori più bassi (<75 mm) sono quelli dei suoli sabbiosi dei sistemi di duna. Nella seconda classe (75-150 mm) ricadono i suoli delle aree di rotta in corrispondenza dei dossi, mentre nelle parti più grossolane dei dossi di Adige e, secondariamente, di Po si trovano suoli con riserva idrica leggermente più alta (tra 150 e 225 mm). La gran parte della pianura si attesta su valori di AWC alti (225-300 mm). In un caso particolare si trova anche la classe più elevata: si tratta dei suoli organici (istosuoli) delle depressioni del Po (suolo GRN1), che ricadono per la gran parte in provincia di Venezia e in quella di Rovigo soltanto in una piccola area, che arrivano ad avere una riserva idrica di più di 400 mm.

Utilizzando le informazioni sulla riserva idrica è possibile determinare i volumi di acqua che non possono più essere immagazzinati dal suolo a causa del consumo. In caso di precipitazioni prolungate tali volumi, non potendosi infiltrare nei terreni, si scaricano sulla rete idrica superficiale aggravando i fenomeni alluvionali. Il consumo di suolo registrato in provincia di Rovigo

fino al 2016 ha determinato la riduzione di tali volumi in misura del 9,7% del totale, cioè 37.008.617 di metri cubi di acqua non sono stati immagazzinati nel suolo. Dai dati di consumo di suolo degli ultimi anni, 2012 e 2016, risulta che in questo periodo di tempo non sono stati immagazzinati 253.846 metri cubi di acqua.

Salinità dei suoli

Come indicatore del Servizio Ecosistemico "Protezione del suolo" è stata scelta la salinità del suolo vista la sensibilità a questo rischio dell'area deltizia e immediatamente retrostante.

La salinizzazione del suolo è infatti indicata tra le nove minacce di degrado del suolo nella proposta di direttiva quadro sulla protezione del suolo (COM 232/2006). La realizzazione di una cartografia che delimiti le aree con i maggiori contenuti di sali solubili costituisce un utile strumento per la pianificazione di eventuali interventi di ripristino o di tutela della risorsa suolo.

La sovrabbondanza di sali nel suolo determina una eccessiva pressione osmotica della soluzione circolante, che provoca uno sviluppo stentato delle colture, specialmente in condizioni di siccità; a tale effetto può aggiungersi anche la possibile tossicità di alcuni ioni, soprattutto cloro, boro e sodio. Quando l'eccesso di sali è dovuto in buona parte ad una elevata concentrazione di sodio, allora si ha anche il deterioramento della struttura del suolo per effetto della deflocculazione delle argille, con conseguente impermeabilità, asfissia, forte fessurazione. Lungo le coste del Veneto e nelle aree retrostanti alla laguna, e nello specifico del territorio rodigino, nel delta del Po, la salinità del suolo è un problema emergente, particolarmente sentito in quelle zone con agricoltura ad alto reddito come l'orticoltura. Il problema si è accentuato negli ultimi decenni a causa del forte emungimento delle falde e dei cambiamenti climatici che hanno portato ad un aumento della temperatura e dell'evapotraspirazione e al conseguente aumento del rischio di danni alle colture. La salinità del suolo nei nostri ambienti può essere ricondotta a diverse cause: ad un accumulo di sali

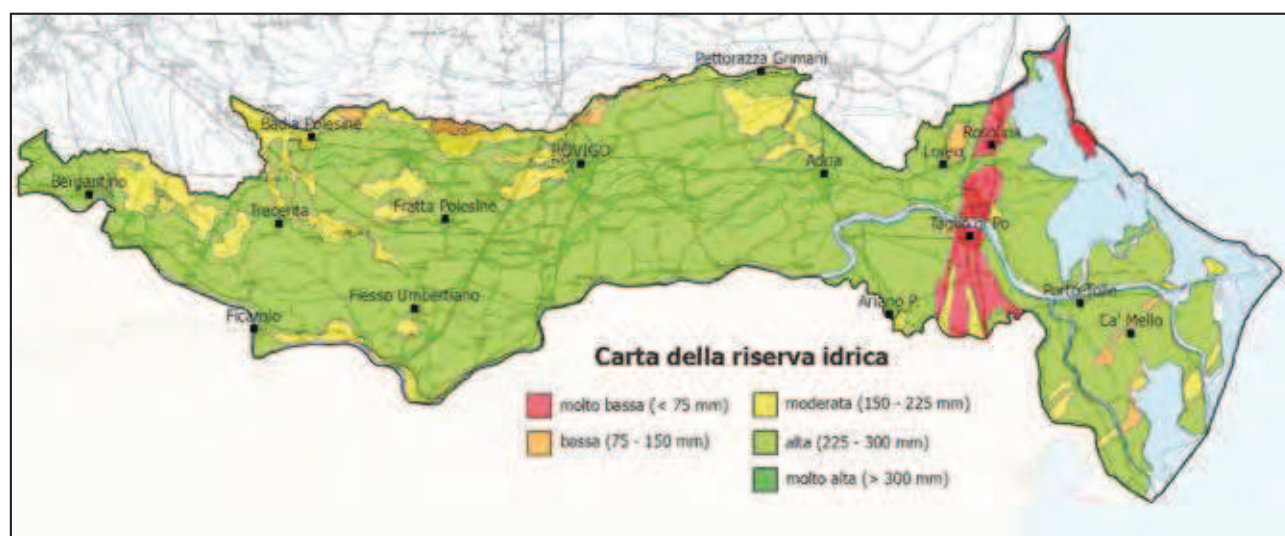


Fig. 7.8: *Carta della riserva idrica dei suoli.*

nelle aree costiere per ingresso delle acque marine attraverso i fiumi o per intrusione nelle falde sotterranee di acqua salata oppure all'utilizzo di acque d'irrigazione ad alto contenuto di sali. Il fenomeno può essere adeguatamente contrastato solo in presenza di abbondanza di acqua irrigua non salina e adeguate tecniche colturali e di correzione; le condizioni climatiche sono comunque determinanti nell'evoluzione del fenomeno.

Nell'ambito del rilevamento pedologico della provincia di Rovigo in circa 260 punti sono stati raccolti campioni di terreno per la determinazione in laboratorio della conduttività elettrica con un rapporto acqua/terreno di 1:2 (EC1:2) a tre profondità, orizzonte superficiale (0-50 cm) orizzonte profondo (50-100 cm) e substrato (inferiore a 100 cm).

I dati analitici sono stati elaborati aggregandoli per unità tipologica di suolo (UTS): per ciascuna UTS è stato definito il valore modale e il range di variabilità, considerando i valori compresi tra il 25° e il 75° percentile, alle diverse profondità. Ad ogni UTS è stata assegnata una classe di salinità, da I a IV, considerando il valore nell'orizzonte superficiale e in quello profondo, secondo lo schema utilizzato per la valutazione della capacità d'uso dei suoli (tab. 7.10).

Tab. 7.10: Schema di valutazione della salinità del suolo.

CONDUTTIVITÀ ELETTRICA Ec1:2 mS/cm		CLASSE	GRADO DI SALINITÀ
0-50 cm	50-100 cm		
<=0,4	<=0,4	I	Basso
<=0,4	0,4-1	II	Moderatamente basso
0,4-1	<=1		
<=0,4	1-2		
0,4-1	1-2		
1-2	<=2	III	Moderatamente alto
<=1	>2		
1-2	>2		
>2	>2	IV	Alto

Poiché si disponeva anche dei valori nello strato al di sotto dei 100 cm, il dato è stato considerato quando era più elevato rispetto all'orizzonte soprastante, apponendo un asterisco dopo la classe (es. II*), per indicare un maggior rischio potenziale di salinizzazione. L'analisi statistica dei dati ha evidenziato che la salinità, quando presente, è più alta negli orizzonti più profondi rispetto a quelli superficiali e che i valori più alti si riscontrano nei suoli ad elevato contenuto di sostanza organica, in particolare nella parte meridionale della pianura in corrispondenza di suoli di aree palustri bonificate della pianura di Adige e Po. Questi suoli si sono formati in aree morfologicamente depresse, retrostanti antichi cordoni dunali, a partire da sedimenti limosi o argillosi e da materiale organico derivato dall'accumulo dei residui di vegetazione palustre. Essi sono salini, in quanto si sono formati in antiche aree costiere occupate da aree salmastre e nel contempo sono acidi per effetto dell'ossidazione del materiale sulfidico degli orizzonti organici, una volta portati in condizioni aerobiche dopo la bonifica.

La classe attribuita alle singole UTS è stata successivamente estesa alle unità cartografiche della carta dei suoli attribuendo, quando nella stessa unità erano presenti due suoli, la classe del suolo più diffuso.

In alcuni casi il suolo subordinato (meno diffuso) ha una salinità diversa da quella del suolo dominante, pertanto la valutazione è valida soltanto per una parte dell'unità cartografica. Per questo motivo è stata realizzata una carta della rappresentatività del dato che riporta la percentuale di superficie per la quale l'attribuzione può essere ritenuta affidabile (Fig. 7.10). Per esempio una rappresentatività del 60% significa che la classe è valida solo per il 60% della superficie e che il restante 40% ha una salinità diversa.

Come è evidente dalla cartografia elaborata (fig. 7.9) l'area del delta del Po presenta diverse criticità: la gran parte della superficie ha un grado di salinità complessivo moderatamente basso ma registra valori più elevati al di sotto dei 100 cm; non mancano superfici

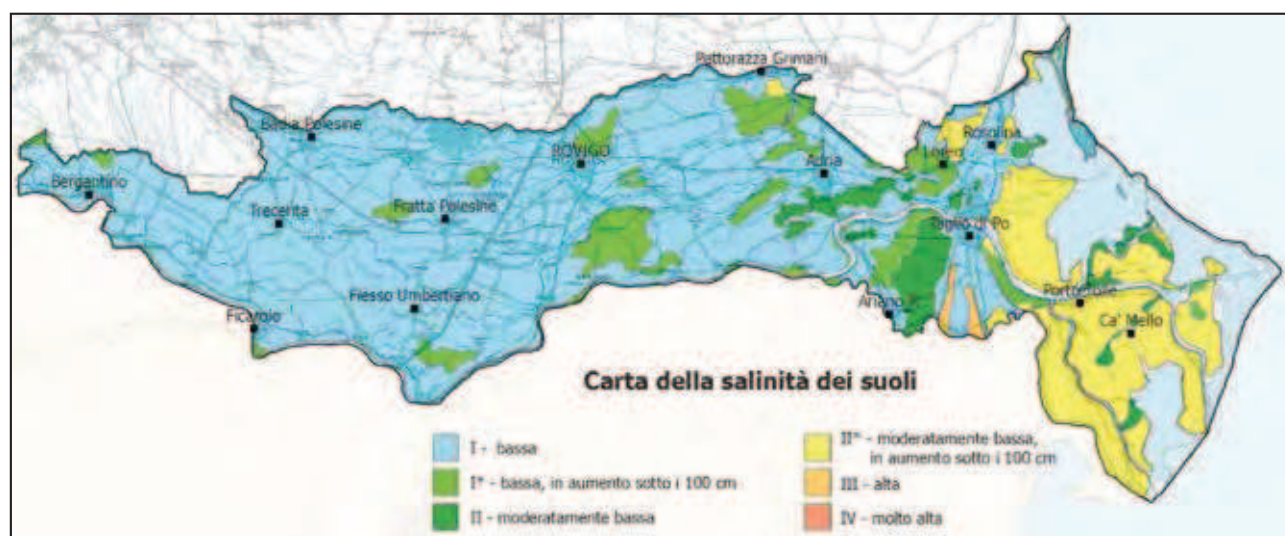


Fig. 7.9: Carta della salinità dei suoli.

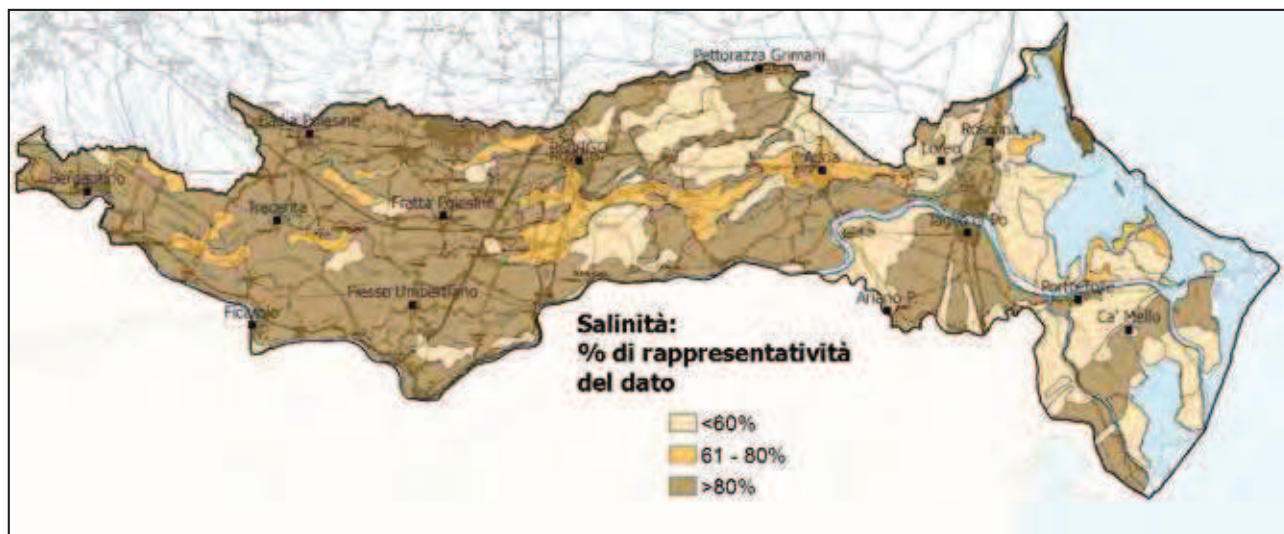


Fig. 7.10: Rappresentatività della carta della salinità dei suoli: percentuale di superficie occupata dalla classe più diffusa.

con salinità moderatamente alta o alta, le prime nelle bassure di interduna a est di Ariano Polesine, le seconde in corrispondenza dei suoli organici e mal drenati (suoli GRN1) al confine con la provincia di Venezia. I valori più bassi di salinità si trovano nei sistemi di dune sabbiose e nella gran parte della pianura retrostante al delta.

Il metodo usato per la rappresentazione cartografica dei dati dimostra alcuni limiti in quanto può non mettere in luce delle criticità a livello puntuale; questi limiti possono essere superati con l'utilizzo di metodologie geostatistiche più consone a rappresentare i dati spaziali, utilizzo già pianificato per future elaborazioni cartografiche.

Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda

Come ulteriore indicatore per il Servizio Ecosistemico "Regolazione della qualità dell'acqua" è stata valutata la naturale capacità di attenuazione dei suoli nei confronti delle acque sotterranee. Ci si è basati sullo schema specifico per la regione Veneto per valutare la capacità protettiva dei suoli.

Il suolo può essere considerato un filtro naturale dei nutrienti che vengono comunemente apportati con le concimazioni minerali ed organiche, capace di ridurre le quantità potenzialmente immesse nelle acque. Questa capacità di attenuazione, definita anche "capacità protettiva" del suolo, dipende non solo da caratteristiche del suolo ma anche da fattori ambientali (condizioni climatiche e idrologiche) e fattori antropici (ordinamento colturale e pratiche agronomiche). Le complesse interazioni tra tali fattori sono di difficile valutazione con l'utilizzo di approcci di tipo qualitativo, è quindi preferibile l'applicazione di modelli di tipo quantitativo a partire da dati sperimentali raccolti in diversi contesti ambientali. Attraverso la collaborazione con il CNR-IBIMET di Firenze è stato possibile applicare un metodo precedentemente tarato e validato

per l'ambiente padano, nel corso del progetto SINA - Carta pedologica in aree a rischio ambientale - che fornisce valutazioni sui flussi di acqua e nitrati sia per percolazione, sia per deflusso superficiale.

Nell'ambito della pianura veneta sono state scelte 27 unità tipologiche di suolo tra le più estese e le più idonee a rappresentare diverse situazioni pedopaesaggistiche e climatiche. Per ogni unità è stato descritto in campagna un profilo rappresentativo, con particolare attenzione alle caratteristiche legate al comportamento fisico-idrologico come l'aggregazione delle particelle di suolo e i macrovuoti. Sono stati raccolti campioni indisturbati per la misura della densità apparente, della curva di ritenzione idrica (pF) e della conducibilità idrica satura (Ksat) effettuata in laboratorio.

Successivamente sono stati utilizzati un modello di simulazione del bilancio idrico (MACRO, Jarvis, 1994), basato sul comportamento funzionale del suolo in un preciso contesto climatico e colturale, e un modello per la simulazione del bilancio dell'azoto (SOIL-N) in grado di interfacciarsi con MACRO.

Il modello MACRO è stato applicato a 31 diverse condizioni suolo-clima-falda, considerando lo stesso ordinamento colturale, monocoltura di mais, per un periodo di 10 anni (1993-2002); le pratiche colturali sono state considerate standard in tutto il territorio tranne per quanto riguarda l'uso dell'irrigazione.

I dati climatici utilizzati, precipitazioni e temperature giornaliere, riguardano tre stazioni del Centro Meteorologico di Teolo rappresentative dei principali tipi climatici individuati nella pianura veneta.

Tra gli output del modello MACRO sono stati utilizzati, per la valutazione della capacità protettiva dei diversi suoli, i flussi di acqua in uscita alla base del profilo, espressi come percentuale degli apporti di precipitazioni e irrigazione per renderli facilmente confrontabili al variare delle condizioni climatiche.

Le classi di capacità protettiva del suolo nei confronti delle acque profonde utilizzate sono state quelle definite nell'ambito del progetto SINA (Calzolari et al.,

Nel caso di suoli ad elevato contenuto di sostanza organica (es. UTS GHE1 e GRN1) il bilancio idrico non si è rivelato sufficiente a valutare le perdite azotate, più elevate a causa della forte mineralizzazione dei residui organici presenti nel suolo; pertanto in questi casi le perdite di azoto sono state stimate direttamente con il modello SOIL-N.

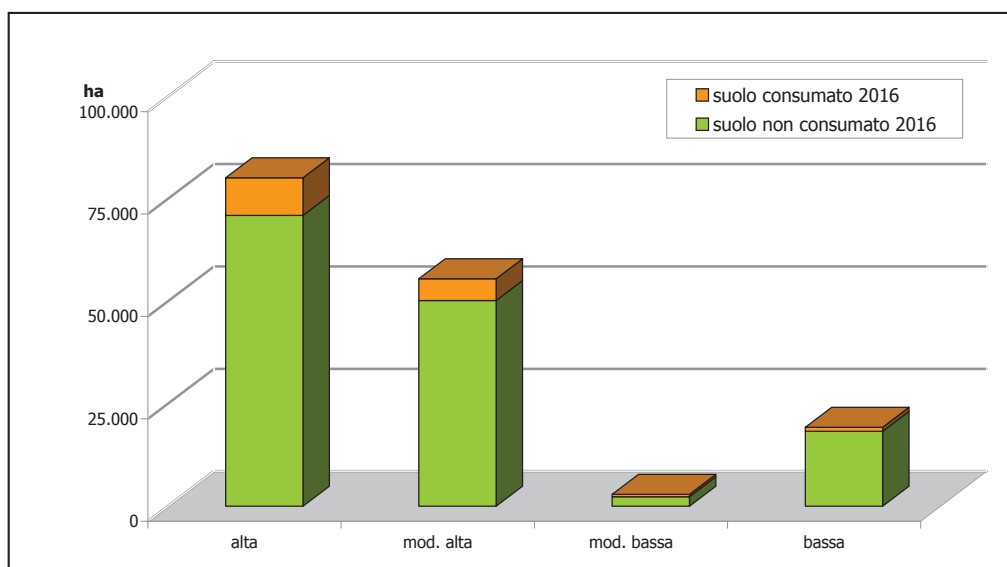
Le relazioni studiate nei suoli più rappresentativi della regione sono state applicate alle diverse combinazioni suolo-clima-falda individuate nell'ambito del territorio rodighino ed i risultati sono stati estesi alle unità tipologiche di suolo della carta dei suoli della provincia in scala 1:50.000.

La classe di capacità protettiva attribuita a ciascuna tipologia di suolo è stata estesa alle unità della carta dei suoli, attribuendo a ciascuna unità cartografica, quando nella stessa unità erano presenti due suoli, la classe del suolo più diffuso (suolo dominante).



Tab. 7.12: Ripartizione del territorio di Rovigo secondo le classi di capacità protettiva e i dati di consumo rilevati nel 2016.

CLASSI DI CAPACITÀ PROTETTIVA	SUOLO NON CONSUMATO DATO 2016	SUOLO CONSUMATO DATO 2016		SUOLO CONSUMATO TRA IL 2012 E IL 2016	
	(ha)	(ha)	%	(ha)	%
AA	71.016	9.176	11,4	66	0,08
MA	50.210	5.330	9,6	19	0,03
MB	2.322	583	20,1	2	0,06
BB	18.300	980	5,1	18	0,09
tot	141.848	16.069		104	

**Fig. 7.13:** Suoli consumati/non consumati suddivisi nelle classi di capacità protettiva della carta.

Il risultato è riportato nella figura 7.11. Le aree di maggior criticità, dove i suoli sono a capacità protettiva bassa, perciò più vulnerabili, sono quelli organici (mollisuoli e istosuoli) delle aree palustri bonificate della pianura dell'Adige e del Po per i quali i processi di mineralizzazione della sostanza organica liberano azoto. Leggermente più protettivi (classe moderatamente bassa) si sono rivelati i suoli a tessitura prevalentemente sabbiosa dell'ambiente di duna e nelle aree di dosso della bassa pianura. I suoli più protettivi per le falde sono quelli a tessiture fini (a prevalenza di argilla o limo), dove i flussi sono risultati molto bassi anche grazie alla bassa piovosità in queste aree; d'altra parte questi suoli in genere presentano un elevato scorrimento superficiale che può comportare una deriva dei nutrienti nelle acque di superficie.

In alcuni casi il suolo subordinato (meno diffuso) ha una capacità d'uso diversa da quella del suolo dominante, pertanto la valutazione è valida soltanto per una parte dell'unità cartografica. Per questo motivo è stata realizzata una carta della rappresentatività del dato che riporta la percentuale di superficie per la quale l'attribuzione può essere ritenuta affidabile (fig. 7.12).

Per esempio una rappresentatività del 60% significa

che la classe è valida solo per il 60% della superficie e che il restante 40% ha una capacità protettiva diversa. La carta, stampata in scala 1:250.000, è allegata al volume.

Suddividendo il suolo consumato in classi sulla base della capacità protettiva dei suoli di Rovigo, risulta che complessivamente fino al 2016 (fig. 7.13 e tab. 7.12) sono stati consumati l'11,4% di suoli a capacità protettiva alta e il 9,6% a capacità moderatamente alta; i suoli meno protettivi, a capacità protettiva moderatamente bassa e bassa sono stati ridotti rispettivamente del 20,1 e 5,1%.

Dei 104 ha consumati nel periodo 2012-2016, 66 ha, sono i più protettivi nei confronti delle acque di falda (capacità alta) e altri 19 ha sono a capacità protettiva moderatamente alta.

Attitudine dei suoli alle colture energetiche

Tra i Servizi Ecosistemici offerti dal suolo con funzione di produzione è stata scelta la "Produzione di carburante" attraverso l'impiego di biomasse vegetali. L'indicatore utilizzato è la valutazione dell'attitudine dei suoli alla coltivazione di alcune colture energetiche.

La continua crescita del prezzo dei prodotti petroliferi, la sempre più stretta dipendenza dei Paesi consumatori da quelli detentori delle grandi riserve di combustibili fossili, i vincoli imposti dal protocollo di Kyoto, hanno aperto un'importante prospettiva anche per la produzione di energie rinnovabili ottenute dalle biomasse di origine agricola e forestale.

La Politica Agricola Comunitaria negli ultimi anni (direttiva 2003/30/CE e direttiva 2009/28/CE) persegue l'obiettivo di creare una valida alternativa ai combustibili di origine fossile la cui disponibilità non potrà essere garantita all'infinito per aprire, con le colture a valenza energetica, delle nuove opportunità per le aziende agricole e nel contempo integrare le fonti energetiche legate al petrolio. Le colture energetiche possono, infatti, contribuire a trovare nuovi sbocchi di mercato alle produzioni primarie, ampliandone gli spazi e le destinazioni commerciali e costituire una valida risposta a situazioni di abbandono delle coltivazioni in alcune zone agricole più marginali. Inoltre, la politica europea intende ridurre i rischi connessi all'uso dei combustibili in termini ambientali, climatici e di salute per i cittadini. Le biomasse possono essere utilizzate per produrre energia per autotrazione e riscaldamento oppure per produrre direttamente energia e/o calore. Le quattro filiere principali (fig. 7.14) sono quelle del biodiesel, bioetanolo (biocarburanti), biocombustibili e biogas (energia e/o calore).

I biocarburanti attualmente prodotti a partire dalle coltivazioni agricole sono essenzialmente di quattro tipi:

- Olio Vegetale Puro (PVO), ottenuto per spremitura meccanica e successiva filtrazione e depurazione

dell'olio da colture dedicate (colza, girasole, soia le più diffuse);

- Biodiesel che consiste in un carburante ottenuto mediante un processo di transesterificazione dalle stesse colture oleaginose utili a produrre il PVO;
- Bioetanolo che può essere aggiunto alle benzine in varie proporzioni e viene prodotto dalla fermentazione delle colture zuccherino-amidacee tra cui le principali sono mais, sorgo, bietola, canna da zucchero, patata, frumento. Una nuova frontiera è rappresentata dal bioetanolo di seconda generazione, ancora in fase di perfezionamento dei cicli produttivi, ottenuto da biomasse ligno-cellulosiche di scarto;
- Biometano ottenuto dall'upgrade del metano prodotto dalla digestione anaerobica.

La propensione di una pianta agro-forestale ad accrescersi, e quindi a produrre biomassa in maniera più o meno marcata, è determinata dalle condizioni pedoclimatiche e dalle interazioni che essa instaura con i caratteri fisico-chimici del suolo. Per verificare quali sono i vincoli che possono determinare una crescita equilibrata o stentata di una specie, sono stati costruiti degli schemi di correlazione tra i principali caratteri del suolo e le classi di attitudine colturale suddivise in "molto adatto" (classe 1), "adatto" (classe 2), "poco adatto" (classe 3) e "non adatto" (classe 4).

I migliori livelli di produttività sono rappresentati dalla classe "molto adatto" e quelli inferiori, per un calo progressivo di rendimento di circa il 20-25 %, alle classi successive. I terreni classificati con il termine "non

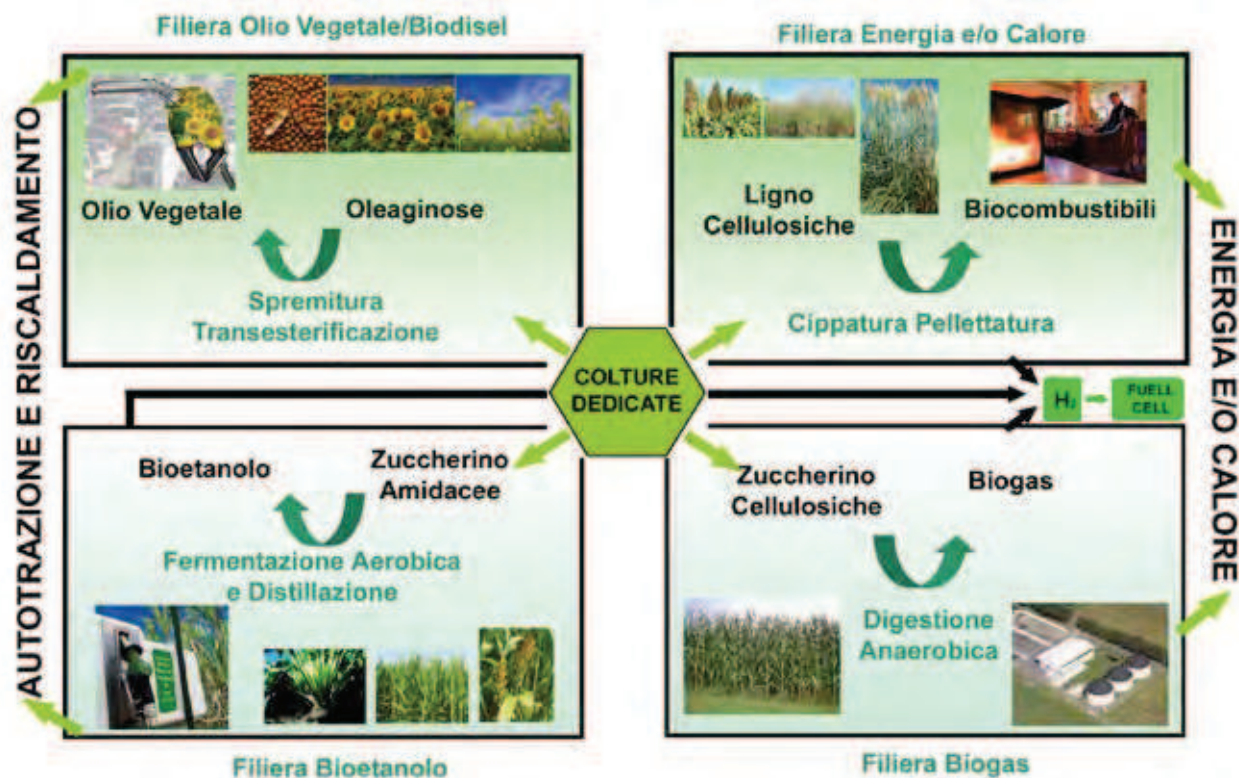


Fig. 7.14: Principali filiere delle colture energetiche suddivise tra colture destinate ad autotrazione e riscaldamento (biocarburanti), comprendenti le filiere biodiesel e bioetanolo, e colture destinate ad energia e/o calore, comprendenti le filiere biocombustibili e biogas.

adatto" esprimono, per uno o più limiti delle condizioni pedologiche, rese di produttività potenzialmente inferiori al 50-60% rispetto alle condizioni ritenute ottimali. Ciò non rappresenta un limite assoluto alla coltivazione ma una condizione non convenientemente praticabile. Le classi di "molto adatto" e "adatto" distinguono, per le diverse caratteristiche del suolo, le performance colturali ma sono entrambe legate a condizioni di sicura attuabilità della coltura.

L'attribuzione ai suoli di classi di attitudine alla coltivazione delle colture a scopo energetico è una prima elaborazione che permette di conoscere le potenzialità dello sviluppo del settore bioenergetico, identificando i migliori ambiti regionali per la loro coltivazione, dal punto di vista prettamente agronomico. Questo risultato deve essere ulteriormente approfondito considerando le pressioni e gli impatti che le varie colture possono avere sul suolo a causa delle tecniche di coltivazione. E' necessario, quindi, considerare alcuni aspetti ambientali quali:

- il mantenimento di un livello minimo di carbonio organico per la fertilità del suolo;
- il contenimento del rischio di erosione e di compattezza;
- il miglioramento della qualità delle acque (riduzione di nutrienti e fitofarmaci).

A tal fine, per ogni coltura è stata redatta una tabella di valutazione della pressione sul suolo (basso rischio, medio rischio, alto rischio, n/a= criterio non rilevante ai fini della pressione considerata), in sintonia con quanto proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. A questo proposito, per le arboree la valutazione è stata distinta in base alla tipologia di coltivazione consigliata nell'ambiente di pianura: Short Rotation Coppice (SRC) caratterizzata da turni ridotti e Short Rotation Forestry (SRF) con turni relativamente più lunghi.

Con il termine Short Rotation Coppice si indicano i cedui a turno molto breve, composti da specie arboree ad accrescimento molto rapido quali pioppo, salice, robinia ed eucalipto. La densità d'impianto è molto elevata (mediamente 8.000-12.000 fino a un massimo di 15.000 piante ad ettaro) e le ceduzioni sono frequenti, con in-

tervalli compresi tra 1 e 5 anni. Con il termine Short Rotation Forestry s'intende invece la coltivazione di specie arboree caratterizzate anch'esse da accrescimento veloce ma con sesti d'impianto più ampi (mediamente 1.500 piante per ettaro) e i turni di ceduzione che sono leggermente più lunghi (5-8 anni).

Tra le varie colture energetiche ne sono state scelte quattro, due arboree e due erbacee come esempio di applicazione alla realtà rovigina. In particolare sono state prese in considerazione pioppi, paulownia, mais e colza.

Attitudine alla coltivazione dei pioppi

Il pioppo (*Populus* spp.) è una pianta a rapido accrescimento in grado di raggiungere un'altezza di 25-30 m in 9/10 anni. Non tutte le specie sono utilizzate per la pioppicoltura. Le più importanti per le SRF/SRC sono: P.alba, P.nigra, P. deltoides, dalle quali, per ibridazione, si ottengono dei cloni specializzati caratterizzati, oltre che da un'elevata produttività, da una forte resistenza a patogeni e parassiti. L'impiego dei cloni rende possibile l'ottimizzazione delle tecniche di coltivazione, avendo ognuno di essi una specifica caratteristica di resistenza alle avversità, performance nell'accrescimento, fenologia, rusticità ai fattori climatici e pedologici, resistenza all'allettamento.

Esigenze e adattamento ambientali: i pioppi sono piante eliofile ed igrofile ed hanno bisogno di un periodo vegetativo di almeno 220 giorni; necessitano di una temperatura media annua compresa tra gli 8,5 ed i 17 °C e di una buona disponibilità idrica. Le specie da biomassa devono essere coltivate in terreni profondi con tessitura tendenzialmente sciolta o franca, su morfologie pianeggianti e con falda accessibile alle radici. Infatti pur tollerando la siccità estiva (purché non prolungata), i pioppi hanno bisogno di precipitazioni medie annue di almeno 700 mm.

Il pioppo nel Veneto trova ampie superfici di possibile coltivazione, in particolar modo nelle zone pianeggianti dalle pendici pedemontane fino alla fascia costiera. Soffre le condizioni di anossia e di suoli poco

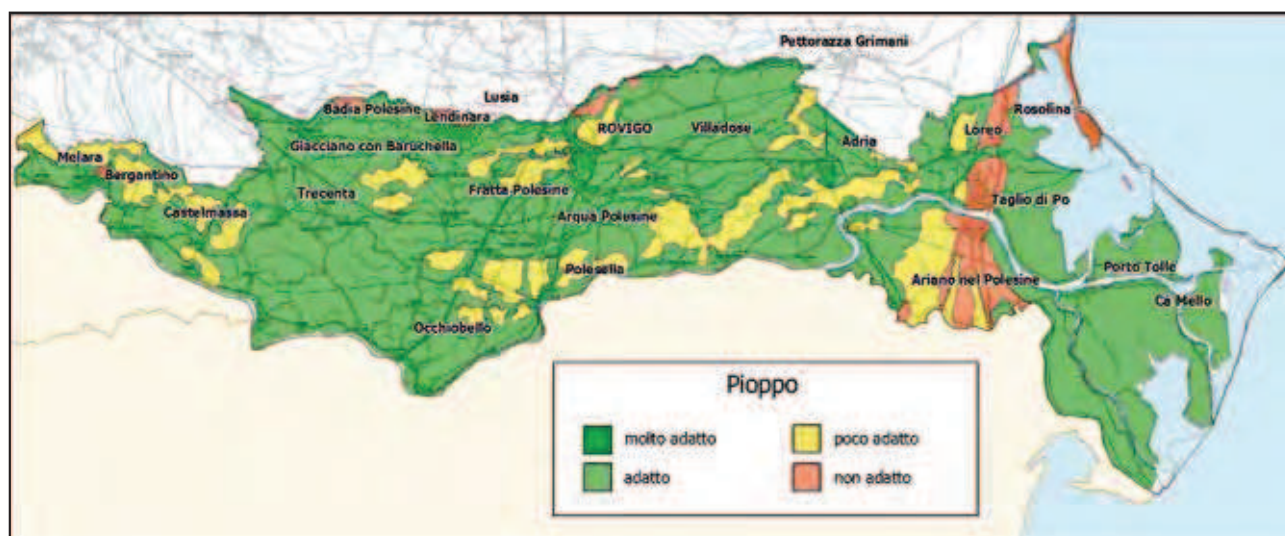


Fig. 7.15: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione dei pioppi.

Tab.7.13: Schema di valutazione dell'attitudine dei suoli alla coltivazione dei pioppi.

CARATTERI E QUALITÀ	MOLTO ADATTO (1)	ADATTO (2)	POCO ADATTO (3)	NON ADATTO (4)
Scheletro (%)	<35			>35
Tessitura	FS, F	FSA, FA, AS, FL, FLA	SF, AL	A, S, L
Riserva idrica (mm)	>200	150-200	75-150	<75
Drenaggio interno	buono, mediocre	lento	molto lento, impedito	rapido, mod. rapido
Reazione (pH)	5,5-7,8	7,8-8,4	4,5-5,5	<4,5 o >8,4
Falda (cm)	100-200	50-100	<50	>200
Salinità (EC1:2 mS/cm)	<0,4	0,4-1	1-2	>2

Tab. 7.14: Valutazione delle pressioni/impatti sul suolo della coltivazione dei pioppi.

VALUTAZIONE PRESSIONE/IMPATTO SUL SUOLO	EROSIONE DEL SUOLO	COMPATTAZIONE DEL SUOLO	LISCIVIAZIONE DI NUTRIENTI	INQUINAMENTO DA PESTICIDI DI SUOLO E ACQUA	BIODIVERSITÀ DELL'ECOSISTEMA AGRICOLO	TENORE DI SOSTANZA ORGANICA
SRF	Da basso a medio	Basso	Da basso a medio	Medio	Medio	Medio
Ceduo a ciclo medio	Da basso a medio	Basso	Basso	Medio	Medio	Da basso a medio

profondi che si verificano in piccole aree in prossimità dei litorali e la sua coltivazione non è praticabile a quote altimetriche superiori a 200 m s.l.m. Risultano molto adatti i suoli franchi, freschi e profondi.

Attitudine in provincia di Rovigo (fig.7.15): la maggior parte della superficie risulta adatta alla coltivazione del pioppo, poco adatti sono i suoli delle depressioni a tessitura molto argillosa o quelli delle dune antiche a ridotta riserva idrica, non adatti i suoli sabbiosi delle dune recenti e quelli delle aree di rotta dell'Adige a drenaggio rapido o molto rapido.

Attitudine alla coltivazione della paulownia

La paulownia è una pianta di origine cinese a rapido accrescimento introdotta per la prima volta in Italia a scopo ornamentale. L'interesse produttivo del legno di paulownia risiede principalmente nelle sue proprietà di leggerezza e resistenza che rappresentano ottime caratteristiche per i lavori di artigianato e costruzione. La sua velocità di crescita è però anche sfruttabile per la produzione di biomassa a fini energetici. E' una pianta che per le sue caratteristiche ecofisiologiche si presta bene alle consociazioni con altre specie arboree, facilitando le condizioni di accrescimento di altre specie in impianti misti come, ad esempio, della Robinia in ciclo a turno breve. La produttività dipende dalle condizioni ambientali, dalle caratteristiche dei terreni (in particolare è legata alla disponibilità di acqua e nutrienti) e dalla lunghezza del turno di ceduzione applicato nella gestione dell'impianto.

Esigenze e adattamento ambientali: è una specie net-

tamente eliofila che si adatta a una notevole gamma di regimi pluviometrici (da 500 a 2.500 mm/anno) ed è in grado di sopportare anche temperature molto basse (minime fino a -20° C). Predilige terreni fertili, profondi e sciolti, ben drenati e con buona regimazione idraulica. Preferisce una tessitura limoso-sabbiosa con contenuto di argilla sempre molto ridotto (inferiore al 10%). Il contenuto salino deve essere inferiore a 0,4 mS/cm mentre è poco influente il pH che può variare tra 5 e 8. Il livello della falda freatica influisce fortemente sul corretto sviluppo dell'apparato radicale: è molto importante che la falda idrica si trovi a una profondità di almeno 1,5-2 metri ma sia comunque raggiungibile. La paulownia richiede molta acqua per svilupparsi rapidamente ma ha pochissima tolleranza al ristagno e può morire quando il terreno è sommerso per qualche giorno nel periodo vegetativo o per 2-4 settimane nel periodo di riposo.

In Veneto la paulownia trova condizioni ottimali nei suoli ben drenati, a falda profonda e basso contenuto di argilla, condizioni frequenti nelle zone di collina e alta pianura. La diffusione della specie trova forti limitazioni in bassa pianura in presenza di falda superficiale e drenaggio è difficoltoso.

Attitudine in provincia di Rovigo (fig.7.16): in generale i suoli polesani non sono adatti alla coltivazione di questa specie sia per le tessiture troppo fini che per la presenza di una falda; anche i terreni sciolti e ben drenati risultano poco adatti per la presenza di una falda entro i 200 cm.

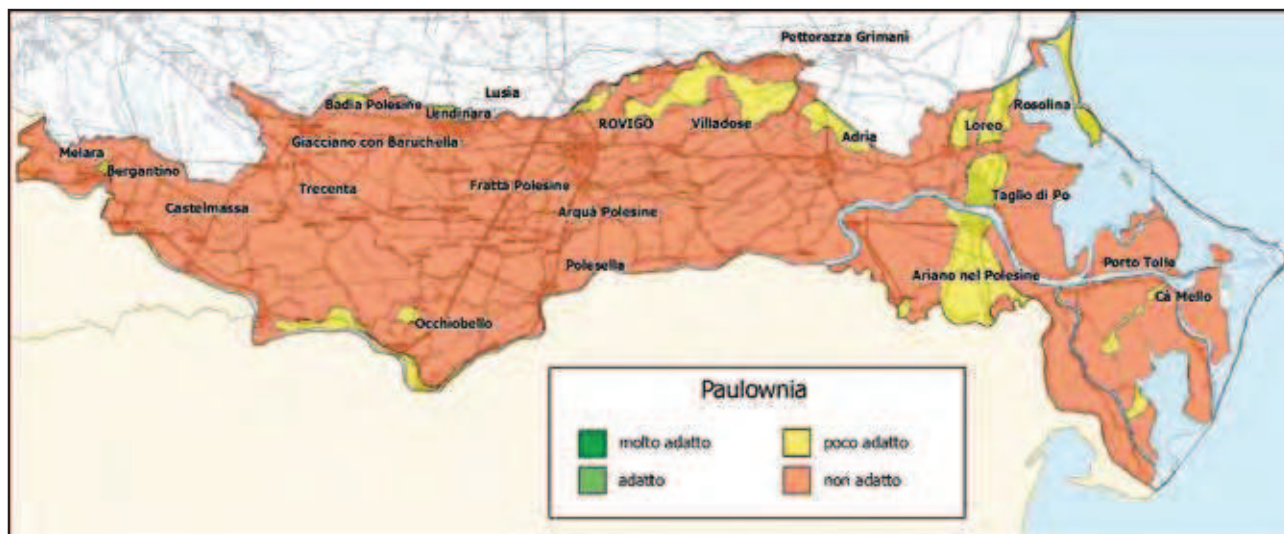


Fig. 7.16: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione della paulownia.

Tab.7.15: Schema di valutazione dell'attitudine dei suoli alla coltivazione della paulownia.

CARATTERI E QUALITÀ	MOLTO ADATTO (1)	ADATTO (2)	POCO ADATTO (3)	NON ADATTO (4)
Scheletro (%)	>15	5-15	<5	
Tessitura	F, FS, SF, S	FL, L	FA, FLA, FSA	A, AS, AL
Riserva idrica (mm)	75-150		150-200	>200
Drenaggio interno	rapido, mod. rapido, buono	mediocre	lento	molto lento, impedito
Reazione (pH)	5,5-7,8	7,9-8,4	4,5-5,5	<4,5 o >8,5
Falda (cm)	>200	150-200	75-150	<75
Salinità (EC1:2 mS/cm)	<0,4	<0,4	>0,4	

Tab. 7.16: Valutazione delle pressioni/impatto sul suolo della coltivazione della paulownia.

VALUTAZIONE PRESSIONE/IMPATTO SUL SUOLO	EROSIONE DEL SUOLO	COMPATTAZIONE DEL SUOLO	LISCIVIAZIONE DI NUTRIENTI	INQUINAMENTO DA PESTICIDI DI SUOLO E ACQUA	BIODIVERSITÀ DELL'ECOSISTEMA AGRICOLO	TENORE DI SOSTANZA ORGANICA
SRF	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Ceduo a ciclo medio	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso

Attitudine alla coltivazione del mais

Graminacea annuale originaria del continente americano è ormai molto diffusa nell'areale padano. La varietà botanica più produttiva a scopo energetico è il mais dentato (*Zea mais indentata*), varietà molto comune perché utilizzata per l'alimentazione zootecnica. Lo standard FAO ha suddiviso le varietà ibride di mais in classi di maturità da 100 a 900; per le produzioni energetiche si consigliano ibridi delle classi 500-700. Esigenze e adattamento ambientali: essendo una pianta C4 ha elevate esigenze di luce e le migliori rese si ottengono con alta intensità luminosa (oltre 60.000

lux) e temperature comprese tra i 24 e i 30 °C; lo zero di vegetazione è a 10 °C. Con le varietà ora presenti nel mercato questo limite si è molto abbassato e consente di anticipare notevolmente l'epoca di semina. Il consumo medio di acqua di una coltura di mais oscilla tra i 6-7.000 m³/ha, tra precipitazioni, riserva idrica del terreno ed eventuale irrigazione. In ambienti settentrionali e su terreni con buona capacità idrica, sono sufficienti 200-300 mm di acqua irrigua, considerando che una pianta di mais ha un fabbisogno idrico piuttosto elevato (in media 400 litri di acqua per kg di s.s.).

Attitudine in provincia di Rovigo (fig.7.17): la gran

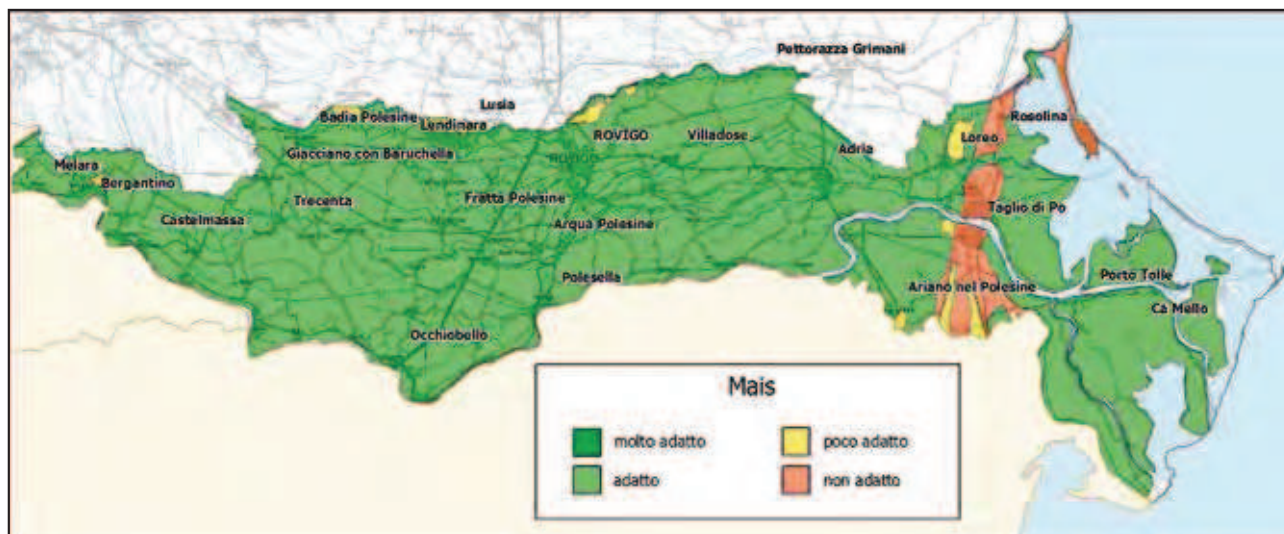


Fig. 7.17: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione del mais.

Tab.7.16: Schema di valutazione dell'attitudine dei suoli alla coltivazione del mais.

CARATTERI E QUALITÀ	MOLTO ADATTO (1)	ADATTO (2)	POCO ADATTO (3)	NON ADATTO (4)
Scheletro (%)	0-15	15-35	>35	
Tessitura	F-FA-FL-FS-FLA-FSA	L-AL-AS	S-SF-A	
Riserva idrica (AWC-mm)	>225	150-225	75-150	<75
Drenaggio interno	buono, mediocre	lento	mod. rapido, molto lento	rapido, impedito
Reazione (pH)	5,5-7,3	7,3-8,4	4,5-5,4	<4,4 o >8,5
Falda (cm)	100-150	70-100 o 150-200	<70 o >200	
Salinità (EC 1:2 mS/cm)	<0,4	0,4-1	1-2	>2
Carbonio organico (%)	1,2-5	0,7-1,2 o 5-12	<0,7 o >12	

Tab. 7.17: Valutazione delle pressioni/impatti sul suolo della coltivazione del mais.

MAIS	EROSIONE DEL SUOLO	COMPATTAZIONE DEL SUOLO	LISCIVIAZIONE DI NUTRIENTI	INQUINAMENTO DA PESTICIDI DI SUOLO E ACQUA	BIODIVERSITÀ DELL'ECOSISTEMA AGRICOLO	TENORE DI SOSTANZA ORGANICA
Coltura agraria annuale	Alto	Medio	Alto	Alto	Da medio ad alto	Alto

parte della provincia risulta adatta alla coltivazione del mais, come del resto dimostra l'ampia diffusione della coltura, ad eccezione delle aree maggiormente sabbiose (dune recenti e attuali, ventagli di rotta) a riserva idrica limitata.

Attitudine alla coltivazione del colza

Diffuso fin dal medioevo nell'Europa centro-settentrionale, dai suoi semi veniva estratto l'olio da impiegare nell'illuminazione pubblica e privata. Appartiene alla famiglia delle Brassicaceae e si è originato spontaneamente dall'incrocio tra *Brassica campestris* (rapa) e *Brassica oleracea* (cavolo) nel bacino del mediterraneo.

Il colza coltivato è una pianta annuale. La distinzione tra le varietà viene fatta in base al ciclo produttivo: le varietà autunnali necessitano di un periodo di freddo invernale e sono più produttive, quelle primaverili sono adatte per le regioni meridionali.

Esigenze e adattamento ambientali: il colza non necessita di temperature elevate per svilupparsi. Lo zero di vegetazione è a 6-8 °C. Le varietà autunnali resistono molto bene al freddo. Teme periodi siccitosi soprattutto durante le fasi di levata e fioritura. Predilige climi temperati, umidi, non troppo soleggiati, terreni profondi e freschi; tollera sufficientemente la salinità.

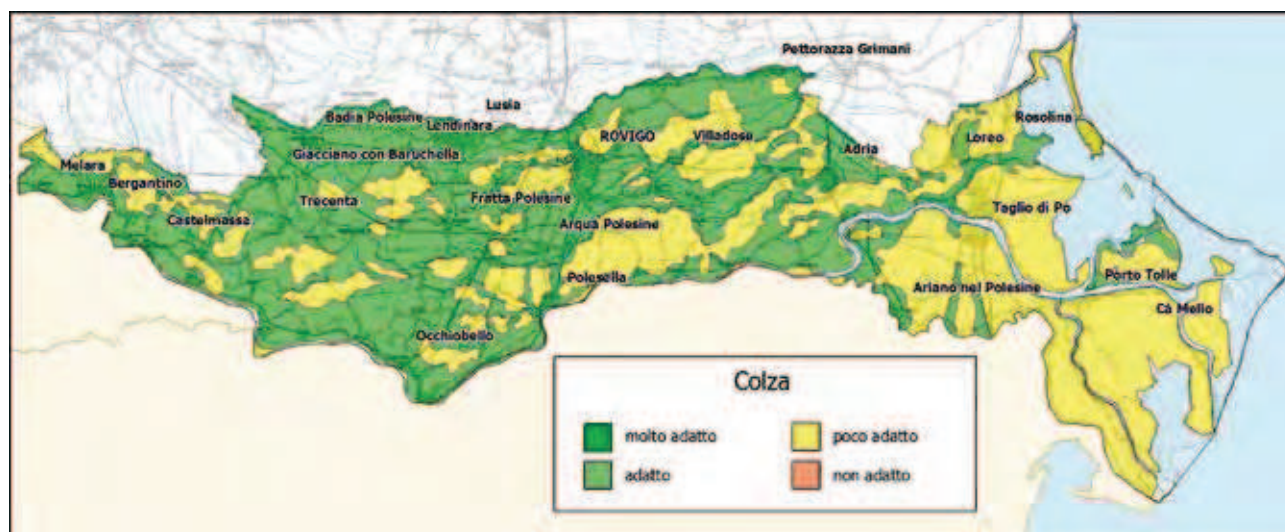


Fig. 7.18: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione della colza.

Tab.7.19: Schema di valutazione dell'attitudine dei suoli alla coltivazione della colza.

CARATTERI E QUALITÀ	MOLTO ADATTO (1)	ADATTO (2)	POCO ADATTO (3)	NON ADATTO (4)
Scheletro (%)	0-35	35-70	>70	
Tessitura	FS-F-FL-FSA-FA-FLA	SF-A-AS-AL-L	S	
Riserva idrica (AWC-mm)	>100	50-100	<50	
Drenaggio interno	buono, mediocre	mod. rapido	rapido, lento, molto lento	Impedito
Reazione (pH)	5,4-7,8	4,5-5,4 o 7,8-8,4	<4,5 o >8,4	
Falda (cm)	100-150	>150 e 80-100	50-80	<50
Salinità (EC 1:2 mS/cm)	<1	1-2	2-5	>5
Carbonio organico (%)	0,7-5	0,3-0,7 o 5-12	<0,3 o >12	

Tab. 7.20: Valutazione delle pressioni/impatti sul suolo della coltivazione della colza.

COLZA	EROSIONE DEL SUOLO	COMPATTAZIONE DEL SUOLO	LISCIVIAZIONE DI NUTRIENTI	INQUINAMENTO DA PESTICIDI DI SUOLO E ACQUA	BIODIVERSITÀ DELL'ECOSISTEMA AGRICOLO	TENORE DI SOSTANZA ORGANICA
Coltura agraria annuale	Da basso a medio	Basso	Basso	Medio	Medio	Medio

Attitudine in provincia di Rovigo (fig.7.18): il colza ben si adatta ad essere coltivato in buona parte dell'area, risultano poco adatti quei suoli a drenaggio lento, diffusi sia nelle depressioni morfologiche della pianura di Po ed Adige che in buona parte del delta del Po, e quelli sabbiosi delle dune recenti e attuali.

Carbonio organico dei suoli

Il Servizio Ecosistemico "Regolazione del ciclo del carbonio" offerto dal suolo si basa sulla quantificazione del contenuto di carbonio del suolo.

La diminuzione di sostanza organica è una delle principali "minacce" per il suolo, identificate dalla proposta

di Direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo (COM 232/2006) e desta particolari preoccupazioni soprattutto nelle zone mediterranee. Il contenuto di sostanza organica nei suoli, oltre ad essere connesso al fenomeno della desertificazione, ha un importante ruolo nelle strategie di mitigazione delle emissioni di gas ad effetto serra, CO₂ in particolare. Il carbonio nel suolo è infatti stimato essere tre volte maggiore rispetto a quello immagazzinato nella biomassa del soprassuolo ed è stato calcolato che a fronte di un quantitativo globale di 41.000 Gt di carbonio terrestre, 550 Gt siano contenute nella vegetazione e ben 1.500 nel suolo (Batjes, 1996).

L'importanza del ruolo rivestito dal carbonio organico viene riconosciuta ed inserita anche negli strumenti

di programmazione per le politiche agricole regionali (Piano di Sviluppo Rurale) con misure che favoriscono pratiche agronomiche di conservazione della risorsa. Emerge quindi la necessità di quantificare in modo preciso il contenuto di carbonio organico nei suoli. Questa stima presenta però numerose difficoltà perché il contenuto di carbonio non varia solo al variare del tipo di suolo, ma anche al variare dell'uso del suolo e, in misura ancora maggiore, a seconda delle diverse pratiche colturali. La pratica della concimazione organica nelle zone dove è diffuso l'allevamento, infatti, porta aumenti sostanziali nei quantitativi di sostanza organica presente nel terreno. Per arrivare alla quantificazione delle riserve di carbonio organico in chiave territoriale, risulta necessaria la messa a punto di criteri interpretativi delle diverse situazioni pedologiche, vegetazionali e climatiche, la conoscenza relativa ai modelli di distribuzione dei suoli nel paesaggio, nonché la verifica dei risultati conseguibili con l'applicazione di metodologie diverse. Nella cartografia elaborata il dato è stato calcolato come stock dei primi 30 cm di spessore del suolo ed è espresso in tonnellate/ha. All'interno dell'unità cartografica (UC) il calcolo del contenuto di carbonio organico è il risultato di una media pesata del contenuto delle unità tipologiche di suolo (UTS) presenti, sulla base della percentuale di presenza delle UTS all'interno dell'UC. La procedura per il calcolo del C.O. in t/ha per l'UTS è la seguente:

$$\text{C.O.} = \sum_{i=1}^n \text{c.o.} \cdot \text{d.a.} \cdot \text{sp} \cdot \frac{(100 - \text{sk})}{100}$$

dove:

C.O. = contenuto di carbonio organico dell'UTS [t/ha];
 c.o. = concentrazione di carbonio organico nell'orizzonte [%];
 d.a. = densità apparente della terra fine [g/cm³];
 sp = spessore dell'orizzonte in cm entro la sezione 0-30cm [cm];
 sk = scheletro nell'orizzonte [%];
 n = numero degli orizzonti che ricadono nella sezione 0-30cm.

Il dato analitico relativo alla concentrazione di carbonio organico nei campioni analizzati nel laboratorio ARPAV è stato ottenuto col metodo Walkley-Black. Solo per i campioni con contenuto di sostanza organica elevato (superiore al 5% di carbonio, in genere negli orizzonti organici delle depressioni di pianura e negli orizzonti

superficiali di alcuni suoli delle aree collinari e montane) è stata utilizzata la determinazione del carbonio totale ottenuta con l'analizzatore elementare, a cui è stato sottratto il valore del carbonio inorganico derivato dalla determinazione del calcare totale.

Particolarmente delicata nel calcolo è la quantificazione della densità apparente. Questo parametro può essere misurato attraverso il prelevamento di campioni con cilindretto a volume noto, in triplo perché è una misurazione con una elevata possibilità di errore. Per questo motivo, allo scopo di avere delle stime più affidabili in genere si ricorre a delle pedofunzioni di trasferimento (Pedo Transfer Functions - PTF) che consentono di derivare la stima della densità apparente da altre caratteristiche rilevate routinariamente, la tessitura e il contenuto in carbonio organico. Nel nostro caso per la stima della densità apparente dei suoli ci si è avvalsi di PTF elaborate dal CNR a partire da diverse centinaia di dati misurati nel corso dei rilevamenti nella nostra regione (Ungaro, 2006).

La maggior concentrazione si rileva nei suoli delle depressioni della pianura dell'Adige e del Po, un tempo occupate da paludi fluviali, caratterizzate da drenaggio difficoltoso e da accumulo di sostanza organica (fig. 7.19). Queste aree rappresentano una riserva di carbonio ma richiedono l'impiego di pratiche conservative per la salvaguardia della risorsa in quanto sono soggette a continui processi di mineralizzazione con conseguente perdita di carbonio e di nutrienti. Anche l'area del delta del Po presenta dei valori di carbonio piuttosto alti, anche se inferiori a quelli delle aree appena descritte, in quanto sottoposta a bonifica in tempi relativamente recenti.

Gli altri suoli di pianura, intensamente sfruttati dalle coltivazioni, presentano generalmente contenuti da bassi a moderatamente bassi; le frequenti arature, l'assenza di copertura vegetale per lunghi periodi sono fattori che contribuiscono al depauperamento della risorsa. Solo in presenza di determinati usi del suolo (prati, vigneti e frutteti inerbiti, arboricoltura da legno, aree naturali) si assiste ad un incremento significativo della sostanza organica. Nella cartografia proposta questa diversificazione non viene però rappresentata in quanto nelle medesime unità cartografiche coesistono diverse condizioni colturali. L'approccio geostatistico permetterebbe senz'altro di evidenziare maggiormente quantomeno quelle situazioni dove tali usi del suolo hanno una consistente diffusione territoriale.

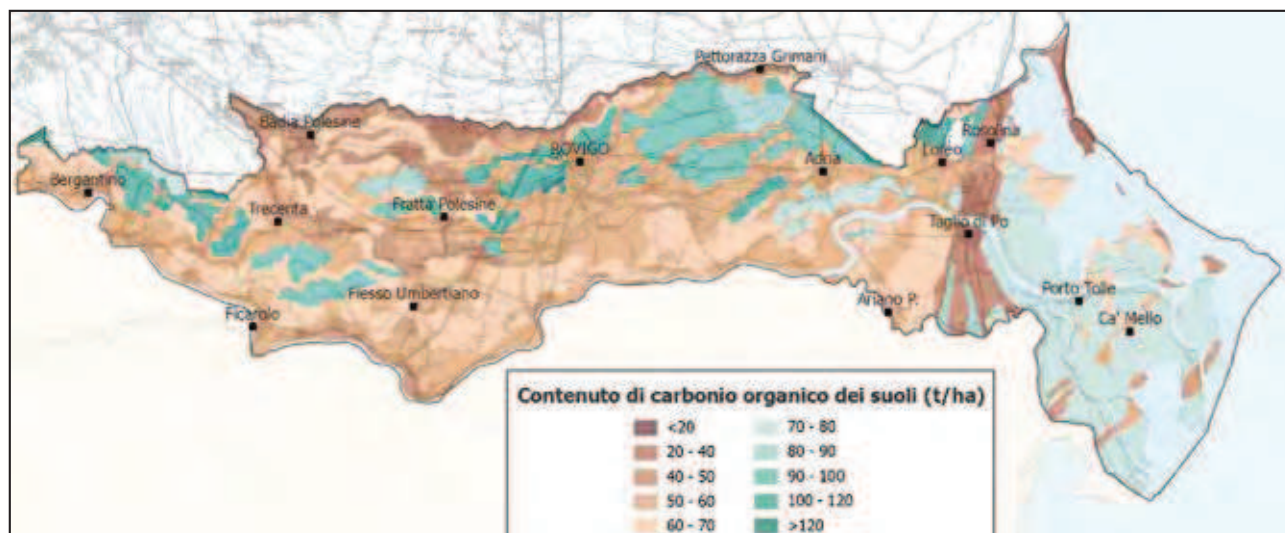


Fig. 7.19: Carta del carbonio.

BIBLIOGRAFIA

- Abbà T., Baccichet M., Cadamuro S., Corrò E., Fontana A., Gelichi S., Longhi D., Moine C., Mozzi P., Negrelli C., Ninfo A., Panozzo F., Patassini D., Primon S., Sabbionesi L. (2013) – *Archeologia e paesaggio nell'area costiera veneta: conoscenza, partecipazione e valorizzazione*. Regione Veneto, 141 pp
- APAT (2004) - *Image & Corine Land Cover 2000. Vol. 1: Dati vettoriali*. Dipartimento Stato dell'Ambiente e Meteorologia Ambientale Servizio Gestione Modulo Nazionale SINAnet. Roma.
- ARPAV (2016) – *Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto*. Aggiornamento 2016. Osservatorio Regionale Suolo, Treviso, 187 pp.
- ARPAV (2013) – *Carta dei suoli della provincia di Padova*. Osservatorio Regionale Suolo, Treviso, 182 p.
- ARPAV (2011) – *Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto*. Osservatorio Regionale Suolo, Treviso, 188 pp.
- ARPAV (2008) – *Carta dei suoli della provincia di Treviso*. Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto (TV), 108 pp.
- ARPAV (2005) – *Carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000*. Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto (TV), 383 pp.
- ARPAV (2004) – *Carta dei suoli del bacino scolante in laguna di Venezia*. ARPAV -Osservatorio Regionale Suolo, Castelfranco Veneto (TV), 399 pp.
- ARPAV - Osservatorio Regionale Suolo (2010) – *Guida alla descrizione delle unità tipologiche di suolo*. Versione dicembre 2010, documento interno.
- ARPAV, Veneto Agricoltura (2010) – *Colture energetiche e protezione del suolo*. Versione giugno 2010, documento interno
- Balista C. (2013) – *Dal Po di Adria al fiume Tartaro. Trasformazioni paleo idrografiche tra l'età del Bronzo e l'età del Ferro attraverso le evidenze petrografiche dei sedimenti del sito di Amolara di Adria (RO)*. Padusa 49, n.s., pp. 159-192.
- Batjes, N. H. (1996) – *Total carbon and nitrogen in the soils of the world*. European Journal of Soil Science, 47, 151–163.
- Bertoncin M. (2004) – *Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del Delta del Po*. Cierre Edizioni, Verona.
- Bondesan M., Favero V., Viñals M.J. (1995) – *New evidence on the evolution of the Po-delta coastal plain during the Holocene*. Quaternary International, 29-30, 105-110.
- Bondesan, M. (2001) – *Origine ed evoluzione geomorfologica della Pianura Padana e del territorio ferrarese*. In Bondesan M. e Broglio A. (a cura di) Storia di Ferrara, vol. 1 Territorio e Preistoria, Corbo Ed. Ferrara, pp. 18-39, 10 ff., 6 tt.
- Bondesan M. (2001b) – *L'evoluzione idrografia e ambientale della pianura ferrarese negli ultimi 3000 anni*. In Bondesan M. e Broglio A. (a cura di) Storia di Ferrara, vol. 1 Territorio e Preistoria, Corbo Ed. Ferrara, pp. 227-263.
- Bondesan, A., Meneghel, M., Rosselli, R., Vitturi, A. (a cura di) (2004) – *Carta geomorfologica della provincia di Venezia, scala 1:50.000*. LAC, Firenze (4 fogli).
- Bondesan A., Calderoni G., Mozzi P. (2002) – *L'assetto geomorfologico della pianura veneta centro-orientale: stato delle conoscenze e nuovi dati*. In Zunica M., Volume in memoria di G. Brunetta. Dipartimento di Geografia, Università di Padova, Padova.
- Blum W.E.H. (2005) - *Functions of soil for society and the environment*. Rev. Environ. Sci. Bio/Technology 5.
- Brakensiek D. L., Rawls W. J. & Stephenson G. R. (1984) – *Modifying SCS hydrologic soil groups and curve numbers for rangeland soils*. – ASAE Paper No. PNR-84- 203; St. Joseph/ Michigan.
- Calzolari C., Ungaro F., Filippi N., Guermandi M., Malucelli F., Marchi N., Staffilani F., Tarocco P. (2016) – *A methodological framework to assess the multiple contributions of soils to ecosystem services delivery at regional scale*. Geoderma. 261 190–203. 788 doi:10.1016/j.geoderma.2015.07.013.
- Calzolari C., Ungaro F., Campeol A.M., Filippi N., Guermandi M., Malucelli F., Marchi N., Staffilani F., Tarocco P. (2015) – *La valutazione dei servizi ecosistemici forniti dal suolo per la pianificazione del territorio*. Conferenza: Recuperiamo terreno. Politiche, azioni e misure per un uso sostenibile del suolo, At Milan, Italy, Volume: Vol I, page 1381-50.
- Calzolari C., Ungaro F., Ragazzi F., Vinci I., Cappellin R., Venuti L. (2004) – *Valutazione della capacità protettiva dei suoli nel bacino scolante in laguna di Venezia attraverso l'uso di modellistica*. Bollettino della Società Italiana di Scienza del Suolo, 53, pp. 415-421.
- Calzolari C., Ungaro F., (2002) - *Valutazione della capacità protettiva del suolo nei confronti dell'inquinamento delle falde nell'area del bacino scolante in laguna di Venezia*. Rapporto finale, convenzione ARPA Veneto – CNR ISE "Valutazione della capacità protettiva dei suoli del Veneto nei confronti dell'inquinamento delle falde nell'area del bacino scolante in laguna di Venezia" 49 pp.
- Calzolari C., Ungaro F., Guermandi M., Laruccia N. (2001) – *Suoli capisaldo della pianura padano-veneta: bilanci idrici e capacità protettiva*. Rapporto 10.1, progetto SINA - Carta pedologica in aree a rischio ambientale, CNR-IGES.
- Cassi F., Fracasso S., Rusco E., Vianello G. (1995) – *Cartografia dei suoli e indagini agronomiche in provincia di Rovigo*. Centro Quadrifoglio, Rovigo.

- Castiglioni G.B. (1991) – *Geomorfologia*. 2 ed. UTET, Torino
- Castiglioni G.B. (1978) – *Il ramo più settentrionale del Po nell'antichità*. Atti e Memorie Accademia Patavina SS.LL.AA., 90, 157-164.
- Cavallo F.L. (2011) – *Le precondizioni geostoriche e ambientali della bonifica idraulica meccanica. Il caso del Veneto orientale*. In Visentin, C. (a cura di), *Il paesaggio della bonifica. Architetture e paesaggi d'acqua*. Aracne, Roma, pp. 119-128 (ISBN 9788854843714)
- Castiglioni G.B., Pellegrini G.B., (a cura di) (1997) – *Carta Geomorfologica della Pianura Padana*. S.El.Ca, Firenze.
- Ciavatta C., Vianello G. (1989) – *Bilancio idrico dei suoli: applicazioni tassonomiche, climatiche e cartografiche*. Ed. CLUEB, Bologna.
- Corrò E., Mozzi P. (2017) – *Water matters. Geoarchaeology of the city of Adria and palaeohydrographic variations (Po Delta, Northern Italy)*. Journal of Archaeological Science: Reports, 15, 482-491, doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.08.001
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997) - *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 387, 253-260.
- de Groot, R. (2010) – *Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation*. In: Kumar, P. (Ed.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. Earthscan, London and Washington, pp. 9-39.
- Dominati E., Patterson M., Mackay A. (2010) – *A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils*. Ecol. Econ. 69 1858-1868.
- Ente Parco del Delta del Po Veneto – *Geologia*. www.parcodeltapo.org/index.php/it/geologia.html
- Ente Parco del Delta del Po Veneto – *Paesaggio*. <http://www.parcodeltapo.org/index.php/it/il-paesaggio.html>
- FAO (2006) – *World Reference Base for Soil Resources 2006*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO (2017) – *Soil Organic Carbon: the hidden potential*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 90pp
- FAO (2015) – *Stato delle Risorse dei Suoli nel Mondo*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Giordano A. (1999) – *Pedologia*. UTET, Torino.
- ISPRA (2017) – *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Rapporti 266/2017
- Jenny H. (1941) – *Factors of soil formation, a system of quantitative pedology*. Mc Graw Hill, New York.
- Jónsson J.Ö.G., Davíðsdóttir B. (2016) – *Classification and valuation of soil ecosystem services*. Agricultural Systems 145 24-38
- Jobstraibizer P., Malesani P. (1973) – *I sedimenti dei fiumi veneti*. Memorie Società Geologica, 12, pp. 411-452.
- Klingebiel A.A., Montgomery P.H. (1961) – *Land capability classification*. Agricultural Handbook, 210, Washington DC.
- Klute A., Dirksen C. (1986) – *Hydraulic conductivity and diffusivity: laboratory methods*. In: Klute A. Ed., *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods*. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, WI, pp. 687-734.
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystem and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Island Press.
- Meneghel M. (2004) - *Tra Bacchiglione e Adige*. In Bandesan A. e Meneghel M. (a cura di) – *Geomorfologia della provincia di Venezia*. Provincia di Venezia, Venezia, 298-303.
- Mozzi P., Piovan S., Corrò E. (2016) - *Drivers and impact of abrupt River changes in the Adige alluvial plain and northern Po delta*. Abstract in Proceedings Ex-Aqua 2016: Palaeohydrological extreme events, Evidence and archives (September 26th-1st October, Padova, Italy).
- Marcolongo B., Zaffanella G.C. (1987) – *Evoluzione paleogeografica della pianura veneta atesino-padana*. Athesia, 1, pp. 31-67.
- Mather P. (2004) – *Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction*. 3d Edition. Wiley.
- Munafò M., Tombolini I. (2014) – *Il consumo di suolo in Italia. Edizione 2014*. Rapporti 195/2014 ISPRA http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_195_14_ConsumoSuolo.pdf
- Munafò M., Salvucci G., Zitti M., Salvati L. (2010) – *Proposta per una metodologia di stima dell'impermeabilizzazione del suolo in Italia*. Rivista di statistica ufficiale 2-3: 59-72.
- M.U.R.S.T. (1997) – *Carta geomorfologica della pianura padana scala 1:250.000*. S.El.Ca, Firenze, 3 fogli.
- Newhall F. (1972) – *Calculation of soil moisture regimes from climatic record*. Rev. Soil Conservation Service, USDA, Washington DC.

- NRCS - USDA (2010) - *Keys to Soil Taxonomy. 11th edition*. USDA NRCS, Washington, D.C.
- Organizzazione delle Nazioni Unite (2015) – *Risoluzione dell'Assemblea Generale - Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*.
- Organizzazione delle Nazioni Unite (2012) – *Conferenza sullo sviluppo sostenibile (Rio+20)*.
- Piovan S., Mozzi P. (2013) – *Lungo i dossi fluviali, dentro la pianura*. In Peretto R. e Bedetti S. (a cura di) – *Trasparenze di paesaggi. Atlante aerofotografico del Polesine*, Tipografia Arte Stampa, Urbana (Padova), pp. 90-92.
- Piovan S., Mozzi P., Zecchin M. (2012) – *The interplay between adjacent Adige and Po alluvial systems and deltas in the late Holocene (Northern Italy)*. *Géomorphologie*, 4, 427-440.
- Piovan S., Mozzi P., Stefani C. (2010) – *Bronze Age palaeohydrography of the Southern Venetian Plain*. *Geoarchaeology*, 25, 6-35.
- Previtali F. (1994) – *Glossario pedologico*. Ente Regionale Sviluppo Agricolo della Lombardia, Milano.
- Ragazzi F., Zamarchi P. (2008) – *Carta dei suoli della provincia di Venezia*. Provincia di Venezia e ARPAV, 268 pp.
- Rawls W. J., Pachepsky Y.A., Ritchie J.C., Sobecki T.M., Bloodworth H. (2003) – *Effect of soil organic carbon on soil water retention*. *Geoderma* 116: 61-76.
- Regione Veneto (2015) – *Banca dati della Carta della Copertura del Suolo, aggiornamento 2012*.
- Regione Veneto (2012) – *Carta della Copertura del Suolo del Veneto*.
- Regione Veneto (2009) – *Carta della Copertura del Suolo del Veneto*.
- Regione Veneto (1990) – *Carta geologica del Veneto, scala 1:250.000*. Regione del Veneto, Segreteria Regionale per il Territorio.
- Simeoni U., Corbau C. (2009) – *A review of the Delta Po evolution (Italy) related to climatic changes and human impacts*. *Geomorphology*, 107, 64-71.
- Stefani M., Vincenzi S. (2005) – *The interplay of eustasy, climate and human activity in the late Quaternary depositional evolution and sedimentary architecture of the Po Delta system*. *Marine Geology*, 222-223, 19-48.
- Stefani M., Zuppiroli M. (2010) – *The interaction of geological and anthropic processes shaping the urban growth of Ferrara and the evolution of the surrounding plain*. *Il Quaternario*, 23(2Bis), 355-372.
- Soil Survey Staff (1993) – *Soil Survey Manual*. United States Department of Agriculture, Handbook n°18. Washington.
- Soil Survey Staff (2010) – *Keys to Soil Taxonomy*. United States Department of Agriculture, NRCS. Washington.
- Tchaprassian M. (1991) – *La questione della presunta formazione delle rotte del Castagnaro e della Malopera durante la guerra veneto-viscontea*. *Atti e memorie del Sodalizio Vangadicense*, 4, 395-422.
- Thorntwaite C.W. (1948) – *An approach toward a rational classification of climate*. *Geogr. Review*, vol. 38, pp. 55-94.
- Torri D., Poesen J., Monaci F., Busoni E. (1994) – *Rock fragment content and fine soil bulk density*. *Catena* 23: 65-71, Elsevier.
- Ungaro F. (2006) – *Valutazione della capacità protettiva del suolo nei confronti dell'inquinamento delle falde nella pianura veneta*. Rapporto 4.1, convenzione ARPA Veneto - CNR IRPI "Valutazione della capacità protettiva dei suoli del veneto nei confronti delle acque sotterranee e stima del rischio di erosione" 59 pp. Aprile 2006.
- Ungaro F., Calzolari C., Busoni, E. (2005) – *Development of pedotransfer functions using a group method of data handling for the soil of the Pianura Padano-Veneta region of North Italy. Water retention properties*. *Geoderma*, 124, 293-317.
- USDA-NRCS (2009) – *Chapter 7: Hydrologic Soil Groups. Part 630 Hydrology - National Engineering Handbook*. <http://directives.sc.egov.usda.gov/viewerFS.aspx?hid=21422>
- Van Wanbeeke A., Hastings P., Tolomeo M. (1986) – *Newhall Simulation Model, a Basic Programme for the IBM PC*. Department of Agronomy, Cornell University, Ithaca, NY.
- Veggiani A. (1974) – *Le variazioni climatiche del basso corso del Po negli ultimi 3000 anni*. *Padusa*, 10, 39-60.
- Veggiani A. (1972) – *Il ramo del Po di Adria nella tarda Età del Bronzo*. *Padusa*, 8(3-4), 123-126.
- Veneto Agricoltura (2017) - *Rapporto 2016 sulla congiuntura del settore agroalimentare veneto*. http://www.venetoagricoltura.org/news_item.php?IDSX=19&IDDX=68
- Westman, W.E. (1977) – *How much are nature's services worth?* *Science* 197: 960-964.

NORMATIVA

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. *Norme in materia ambientale.*

Regione del Veneto, Legge regionale 6 giugno 2017, n. 14. *Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e modifiche della legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio".*

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 21.02.1996, n. 615 – *Metodica unificata per l'elaborazione della cartografia relativa all'attitudine dei suoli all'impiego agronomico di liquami zootecnici.* Approvazione Piano Regionale di Risanamento delle Acque. Allegato D. L.R. n. 33/85 e successive modificazioni.

Regione del Veneto, Legge regionale 18 ottobre 1996, n. 32. *Norme per l'istituzione ed il funzionamento dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV).*

Regione del Veneto, Dgr 26 giugno 1992, n. 3733. *Piano regionale di risanamento delle acque. Modifica dell'allegato D "Norme per lo spargimento dei liquami provenienti da allevamenti zootecnici".*

Unione Europea, Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce il *Settimo Programma comunitario di azione in materia di ambiente.*

Unione Europea, COM(2011) 571 Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse.*

Unione Europea, COM(2006) 232 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce *un quadro per la protezione del suolo.*

Unione Europea, COM(2006) 231 Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. *Strategia tematica per la protezione del suolo.*

Unione Europea, Regolamento (CE) N. 1782/2003 del Consiglio del 29 settembre 2003 che stabilisce *norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori.*

Unione Europea, Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002 che istituisce *il Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente.*

Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni, del 24 gennaio 2001, sul *Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità europea "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta"* [COM(2001) 31 def.]

Unione Europea, Regolamento (CE) N. 676/1991 del Consiglio del 12 dicembre 1991 relativa alla *protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.*

Disegno Di Legge - atto del Senato 2383/2017. *Contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato.*

APPENDICI

GLOSSARIO

Acidità

Vedi reazione.

Alcalinità

Vedi reazione.

AWC (Available Water Capacity – Capacità d'acqua disponibile)

Massima quantità di acqua in un suolo che può essere utilizzata dalle piante. È data dalla differenza tra la quantità di umidità presente nel suolo alla capacità di campo e il punto di appassimento permanente. È calcolata sui primi 150 cm di spessore o fino alla roccia se il suolo è più sottile.

AWC	mm
molto bassa	< 75
bassa	75 - 150
moderata	150 - 225
alta	225 - 300
molto alta	> 300

Calcare attivo

Frazione finemente suddivisa del calcare totale, suscettibile a solubilizzarsi rapidamente sotto forma di bicarbonato. Suoli con grandi quantità di calcare attivo spesso mostrano fissazione del fosforo e una disponibilità ridotta di alcuni elementi minori, in particolare il ferro che causa clorosi.

Calcare attivo	%
assente	< 0,5
basso	0,5 - 5
moderato	5 - 10
alto	10 - 15
molto alto	> 15

Calcare totale

Quantitativo totale di calcare presente nella frazione del suolo inferiore a 2 mm, espresso come carbonato di calcio.

Calcare totale	%
non calcareo	< 0,5
molto scarsamente calcareo	0,5 - 1
scarsamente calcareo	1 - 5
moderatamente calcareo	5 - 10
molto calcareo	10 - 25
fortemente calcareo	25 - 40
estremamente calcareo	> 40

Capacità depurativa del suolo

La capacità del suolo di:

- degradare rapidamente la sostanza organica apportata con i liquami, liberando gli elementi nutritivi in forma assimilabile dalle colture;
- adsorbire alcuni composti a potenziale azione inquinante e metalli pesanti, in particolar modo rame e zinco, evitando così il passaggio in falda o nelle acque superficiali, così come anche l'assorbimento da parte delle colture.

I caratteri del suolo impiegati nella stima sono:

- **pH**. La mobilità dei metalli pesanti nel suolo è minore in suoli aventi reazione del suolo neutra o tendente all'alcalinità (pH da 6,5 a 7,5) ed una buona dotazione di calcio. In tali condizioni è anche favorita una rapida mineralizzazione degli elementi nutritivi apportati al suolo con i reflui che vengono liberati in forma assimilabile dalle colture. La sezione di controllo del carattere è l'orizzonte lavorato.

- **Capacità di scambio cationico.** Suoli con CSC elevata sono maggiormente in grado di adsorbire i composti a potenziale azione inquinante somministrati al suolo con i liquami. La sezione di controllo del carattere è l'orizzonte lavorato.

- **Contenuto in scheletro entro 1 m di profondità.** Il volume occupato dallo scheletro può essere considerato "inattivo" nei confronti dei processi di assorbimento e degradazione che avvengono a livello della matrice del suolo. Ai suoli con contenuti elevati in scheletro il modello interpretativo attribuisce un minor potere d'assorbimento.

- **Profondità utile alle radici.** È la profondità del suolo fino ad orizzonte non penetrabile e/o abitabile permanentemente dagli apparati radicali delle colture. La stima della profondità utile alle radici serve a capire quale sia lo spessore dello strato attivo del suolo in grado di operare la degradazione dei liquami. Gran parte dei processi assimilativi subiti dai liquami infatti avvengono nello strato interessato dalle radici delle colture.

Per la stima della capacità depurativa del suolo si utilizza la seguente tabella:

Scheletro	CSC	Profondità utile alle radici					
		<50 cm		50-100 cm		>100 cm	
		pH					
		>6,5	<6,5	>6,5	<6,5	>6,5	<6,5
<35%	>10	4	5	2	4	1	3
	<10	5	5	3	4	3	4
>35%	>10	5	5	4	5	3	4
	<10	5	5	5	5	4	4

Le classi della capacità depurativa del suolo sono le seguenti:

Classi	Capacità depurativa
1	molto alta
2	alta
3	moderata
4	bassa
5	molto bassa

Capacità di accettazione delle piogge

È la capacità del suolo di accettare apporti idrici senza che si verifichino fenomeni di ruscellamento superficiale o sottosuperficiale e di percolazione rapida in profondità. Viene stimata con la seguente tabella dove vengono considerati il drenaggio interno, la profondità di uno strato poco permeabile, la pendenza e la permeabilità al di sopra di uno strato poco permeabile.

Classi di drenaggio interno	Prof. strato poco permeabile	Classi di pendenza								
		0-8%			8-16%			16-35%		
		Permeabilità al di sopra dello strato poco permeabile								
		Alta Molto alta	Mod. alta Mod. Bassa	Bassa Molto bassa	Alta Molto alta	Mod. Alta Mod. Bassa	Bassa Molto bassa	Alta Molto alta	Mod. Alta Mod. Bassa	Bassa Molto bassa
Mod. rapido Buono	> 100 cm	1	1	2	1	1	2	1	2	3
	50 - 100 cm	1	1	2	2	2	3	3	3	4
	< 50 cm
Mediocre	> 100 cm	2	2	3	3	3	4	...	4	5
	50 - 100 cm	2	3	3	3	4	4	4	4	5
	< 50 cm	3	4	4	4	4	4	4	5	5
Lento Molto lento	> 100 cm	4	4	5	5	5	5	...	5	5
	50 - 100 cm	4	5	5	5	5	5	...	5	5
	< 50 cm	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Capacità di accettazione delle piogge	Classi
1	molto alta
2	alta
3	moderata
4	bassa
5	molto bassa

Capacità d'acqua disponibile

Vedi AWC.

Capacità di campo

Massima quantità di acqua che un suolo può trattenere una volta che sia stata eliminata l'acqua gravitazionale. Corrisponde all'acqua presente nel suolo (pF 2,0) quando esso, dopo essere stato saturato, ha subito la fase di drenaggio rapido che generalmente dura da uno a tre giorni.

Capacità di scambio cationico (CSC)

Quantità massima di cationi adsorbibili (cationi scambiabili) dai colloidali organici e minerali del suolo, espressa in milliequivalenti per 100 grammi di suolo.

Capacità di scambio cationico	meq/100 g
bassa	< 10
media	10 - 20
alta	> 20

Carbonio organico

Vedi sostanza organica.

Carbonati totali

Vedi calcare totale.

Conducibilità idraulica satura

Vedi permeabilità.

Deflusso superficiale

Si riferisce allo scorrimento superficiale delle acque. Per la determinazione della classe di deflusso superficiale si deve definire la pendenza della stazione e la permeabilità (conducibilità idraulica satura) del suolo.

Pendenza (%)	Permeabilità (conducibilità idraulica satura, $\mu\text{m/s}$)						Deflusso superficiale
	molto alta (> 100)	alta (10 - 100)	moder. alta (1 - 10)	moder. bassa (0,1 - 1)	bassa (0,01 - 0,1)	molto bassa (< 0,01)	
Concavità	1	1	1	1	1	1	1 trascurabile
< 1	1	1	1	3	4	5	2 molto basso
1 - 5	1	2	3	4	5	6	3 basso
5 - 10	2	3	4	5	6	6	4 medio
10 - 20	2	3	4	5	6	6	5 alto
> 20	3	4	5	6	6	6	6 molto alto

Drenaggio interno

Si riferisce alla dinamica dell'acqua all'interno del profilo.

Classe	Definizione
rapido	Questi suoli hanno una conducibilità idraulica alta (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$) e molto alta (>100 $\mu\text{m/s}$) e un basso valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o molto bassa, <100 mm). Non sono adatti alle colture a meno che non vengano irrigati. Sono suoli privi di screziature.
moder. rapido	Questi suoli hanno una alta conducibilità idraulica (da 10 a 100 $\mu\text{m/s}$) ed un più alto valore di acqua utilizzabile (AWC bassa o moderata, >50 mm ma <150 mm). Senza irrigazione possono essere coltivate solo un ristretto numero di piante e con basse produzioni. Sono suoli privi di screziature.
buono	Questi suoli trattengono una quantità ottimale di acqua (AWC elevata o molto elevata, >150 mm), ma non sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo abbastanza lungo nella stagione di crescita da condizionare negativamente le colture. Sono suoli di solito privi di screziature.
mediocre	Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie per un periodo sufficientemente lungo da condizionare negativamente le operazioni di impianto e raccolta delle colture mesofitiche a meno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli moderatamente ben drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica (da 0,1 a 0,01 $\mu\text{m/s}$), uno stato di umidità relativamente alto nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione fra queste condizioni. Possono avere screziature da scarse a comuni sia rosse che grigie tra 75 e 100 cm.

lento	Questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante a meno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. I suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno screziature con chroma ≤ 2 e/o rosse da comuni ad abbondanti tra 50 e 75 cm; oppure possono mostrare screziature da ristagno temporaneo dovute alla presenza di una suola di aratura.
molto lento	Questi suoli sono generalmente umidi vicino o in superficie per una parte considerevole dell'anno, cosicché le colture a pieno campo non possono crescere in condizioni naturali. Le condizioni di scarso drenaggio sono dovute ad una zona satura, ad un orizzonte con bassa conducibilità idraulica, ad infiltrazione di acqua o ad una combinazione fra queste condizioni. Generalmente hanno screziature con chroma ≤ 2 da comuni ad abbondanti entro i primi 50 cm.
impedito	Questi suoli sono umidi vicino o in superficie per la maggior parte del tempo. Sono abbastanza umidi da impedire la crescita di importanti colture (ad eccezione del riso) a meno che non vengano drenati artificialmente. Generalmente hanno screziature con chroma ≤ 2 abbondanti fin dalla superficie del suolo.

Falda

Superficie dell'acqua libera presente nel profilo.

Falda	cm
assente	–
molto superficiale	< 25
superficiale	25 - 50
moder. profonda	50 - 100
profonda	100 - 150
molto profonda	> 150

Figure da stress

Sono figure originate da sforzi tra aggregati o porzioni di suolo adiacenti durante i cicli di espansione; si distinguono soprattutto per l'aspetto visivo. Le quantità sono state raggruppate in classi.

Facce di pressione	Facce di scivolamento
occasionali	isolate
discontinue	occasionalmente intersecantisi
continue	sistematicamente intersecantisi

Figure di precipitazione di ossidi, idrossidi e sali più solubili

Corpi coerenti, di genesi geologica o pedologica, costituiti da sostanze distribuite concentricamente attorno ad un nucleo. Le concentrazioni possono essere carbonatiche, gessose, ferro-magnesiache, ferruginose, saline. Possono essere cristalli, rivestimenti, masse non cementate, masse cementate, noduli, concrezioni, croste o efflorescenze.

Quantità	%	Dimensioni	mm
poche	< 2	fini	< 2
comuni	2 - 5	medie	2 - 5
frequenti	5 - 20	grossolane	5 - 20
molte	20 - 40	molto grossolane	20 - 76
moltissime	> 40	estremamente grossolane	> 76

Figure tessiturali

Sono figure originate da trasporti selettivi di particelle appartenenti a determinate classi granulometriche, nel suolo; si distinguono per differenze di colore, modo di riflettere la luce, consistenza. Le più comuni sono i rivestimenti di argilla (pellicole) che caratterizzano suoli con orizzonti argici. Le quantità sono state raggruppate in classi.

Frequenza	Rivestimenti (%)
rari	< 1
occasionali	1 - 5
frequenti	5 - 50
molti	50 - 95
moltissimi	≥ 95

Grado di erosione del suolo

Si intende l'erosione stimata da evidenze sul profilo dovuta all'erosione per uso pregresso.

Erosione	Definizione
debole	Alcune evidenze di danneggiamento all'orizzonte superficiale. Le funzioni biotiche originarie sono intatte.
moderata	Chiare evidenze di rimozione dell'orizzonte superficiale. Le funzioni biotiche originali sono parzialmente distrutte.
severa	L'orizzonte superficiale è stato completamente rimosso e gli orizzonti sottosuperficiali sono esposti. Le funzioni biotiche originarie sono largamente distrutte.
estrema	Gli orizzonti subsuperficiali sono stati parzialmente rimossi (badlands). Le funzioni biotiche originarie sono completamente distrutte.

Grado di differenziazione del suolo

Si intende il grado di differenziazione del profilo, legata allo sviluppo più o meno evidente di orizzonti genetici.

Grado di differenziazione	Sequenza degli orizzonti
basso	A-C
moderato	A-Bw-C o A-Ck
alto	A-Bk-C o A-Bt-C

Grado di fiducia dell'UTS

Indica il grado di affidabilità della descrizione delle Unità Tipologiche di Suolo. Il grado di fiducia dipende dal numero di osservazioni e dalla confidenza nella relazione suolo-paesaggio.

molto alto	Unità tipologica di suolo in cui l'elevato numero di osservazioni consente una buona caratterizzazione dal punto di vista genetico, tassonomico e funzionale. Sono necessari una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e almeno 15 profili e 50 osservazioni.
alto	Unità tipologica di suolo in cui il numero di osservazioni e la concordanza con le ipotesi di partenza consentono una buona caratterizzazione in termini qualitativi degli aspetti genetici, tassonomici e funzionali ma non un'analisi quantitativa. Sono necessari una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e almeno 6 profili e 30 osservazioni.
medio	Per le unità tipologiche di suolo attribuite a questa classe è necessaria la descrizione e l'analisi di alcuni profili per migliorare la caratterizzazione dal punto di vista genetico, tassonomico e funzionale. Sono richiesti forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio e un numero minimi di 2 profili e 20 osservazioni.
basso	Un singolo profilo analizzato, almeno 5 osservazioni e una forte confidenza nella relazione suolo-paesaggio.
molto basso	Un singolo profilo con o senza analisi e poche osservazioni; è un'unità tipologica di comodo, una prima idea.

Granulometria

Suddivisione in classi dimensionali delle particelle minerali del suolo; comprende lo scheletro e la terra fine (< 2 mm). Non equivale alla tessitura che si riferisce solo alla frazione di terra fine.

La combinazione quantitativa specifica di argilla, limo, sabbia, sabbia molto fine e scheletro può essere espressa in 11 classi granulometriche:

a) scheletro (frammenti di roccia con diametro ≥ 2 mm) >35%

FRM	frammentale	pietre, ciottoli, ghiaia e sabbia molto grossolana; la quantità di terra fine è troppo piccola per riempire alcuni degli interstizi più larghi di 1 mm di diametro
------------	-------------	--

la terra fine è sufficiente a riempire alcuni degli interstizi più larghi di 1 mm di diametro

SKS	scheletrico sabbiosa	la terra fine è sabbiosa
SKF	scheletrico franca	la terra fine è franca
SKA	scheletrico argillosa	la terra fine è argillosa

b) scheletro (frammenti di roccia con diametro ≥ 2 mm) <35%

SAB	sabbiosa	la terra fine è una sabbia più grossa della sabbia molto fine o una sabbia franca più grossa della sabbia molto fine franca
FGR	franco grossolana	il 15% o più delle particelle è costituito da sabbia fine (0,100-0,250) o più grossolana compresi i frammenti di roccia fino a 75 mm; nella terra fine l'argilla è < 18%
FFI	franco fine	il 15% o più delle particelle è costituito da sabbia fine (0,100-0,250) o più grossolana compresi i frammenti di roccia fino a 75 mm; nella terra fine l'argilla è > 18% e <35%
LGR	limosa grossolana	meno del 15% delle particelle è costituito da sabbia fine (0,100-0,250) o più grossolana compresi i frammenti di roccia fino a 75 mm; nella terra fine l'argilla è < 18%
LFI	limosa fina	meno del 15% delle particelle è costituito da sabbia fine (0,100-0,250) o più grossolana compresi i frammenti di roccia fino a 75 mm; nella terra fine l'argilla è > 18% e <35%
AFI	fine	la terra fine contiene dal 35 al 59% di argilla
AMF	molto fine	la terra fine contiene il 60% o più di argilla

Lavorabilità

Esprime la facilità con cui un suolo può essere lavorato senza subire danni alla struttura e senza richiedere un eccessivo dispendio energetico delle trattrici. La stima si ottiene dalla combinazione delle classi di resistenza meccanica alle lavorazioni (vedi) con quelle del tempo di attesa (vedi) secondo lo schema sottoindicato.

Resistenza meccanica					
Tempo di attesa		1	2	3	4
	1	Facile	Moderata	Difficile	M. difficile
	2	Moderata	Moderata	Difficile	M. difficile
	3	Moderata	Difficile	M. difficile	M. difficile

Pendenza

Indica la classe di pendenza.

Classi di pendenza	Limiti % del gradiente	Limiti in gradi del gradiente
Pianeggiante	< 0,2	< 0,1
Subpianeggiante	0,2 - 2	0,1 - 1
Dolcemente inclinato	2 - 5	1 - 3
Inclinato	5 - 10	3 - 6
Molto inclinato	10 - 15	6 - 9
Moderatamente ripido	15 - 30	9 - 17
Ripido	30 - 60	17 - 31
Molto ripido	60 - 90	31 - 42
Estremamente ripido	> 90	> 42

Percorribilità

Viene intesa come facilità di percorrenza con mezzi meccanici. Per valutare le classi di percorribilità si considerano come fattori limitanti pendenza, pietrosità superficiale (vedi) e portanza del terreno (che indirettamente considera anche il drenaggio) e si fa riferimento al seguente schema, utilizzando il fattore più limitante per determinare la classe di percorribilità.

Classi di percorribilità	Pendenza %	Fasi di pietrosità superficiale	Rischio di sprofondamento e/o perdita di trazione
Buona	< 10	Non pietroso	Assente
Discreta	10 - 20	Pietroso	Moderato
Moderata	20 - 35	Molto pietroso	Elevato
Scarsa	> 35	Estremamente pietroso	Molto elevato

Permeabilità

Carattere che esprime la capacità di un orizzonte ad essere attraversato dall'acqua o dall'aria. La stima viene fatta sulla base delle caratteristiche granulometriche, di aggregazione, di consistenza, di porosità, nell'ambito della sezione di controllo (150 cm), considerando come permeabilità dell'intero suolo la classe di permeabilità più bassa riscontrata negli orizzonti.

Classi conducibilità Ksat ($\mu\text{m/s}$)	Proprietà del suolo
Molta alta > 100	<ul style="list-style-type: none"> - frammentale - tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità >0,5%
Alta 100 - 10	<ul style="list-style-type: none"> - altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti - da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o <i>slickensides</i> sulle facce verticali degli aggregati - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 %
Moderatamente alta 10 - 1	<ul style="list-style-type: none"> - classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate - 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e <i>slickensides</i> - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 %
Moderatamente bassa 1 - 0,1	<ul style="list-style-type: none"> - altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate - 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e <i>stress cutans</i> - >35% di argilla con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto <i>stress cutans</i> o <i>slickensides</i> - pori verticali medi o più grossolani con alta continuità <0,1 %
Bassa 0,1 - 0,01	<ul style="list-style-type: none"> - cementazione continua moderata o debole - >35% di argilla e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti <i>stress cutans</i> o <i>slickensides</i>
Molta bassa < 0,01	<ul style="list-style-type: none"> - cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici - >35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici

Pietrosità superficiale

Indica la quantità e le dimensioni dei frammenti grossolani (>2 mm) che si trovano sulla superficie del suolo.

Pietrosità superficiale		
0 - 0,1	assente	non pietroso
0,1 - 3	scarsa	scarsamente pietroso
3 - 15	moderata	moderatamente pietroso
15 - 50	comune	pietroso
50 - 90	elevata	molto pietroso
> 90	molto elevata	estremamente pietroso

Pori

Piccoli spazi vuoti che separano i costituenti solidi del suolo.

Dimensioni	mm
fini	< 1
medi	1 - 2
grandi	2 - 5
molto grandi	> 5

Quantità	mm
scarsi	< 0,1
comuni	0,1 - 0,5
abbondanti	> 0,5

Profondità utile alle radici

Volume del suolo, identificato dalla componente verticale, facilmente esplorabile dalle radici delle piante.

cm	Profondità utile alle radici	Profondità del suolo
< 25	molto scarsa	suolo molto sottile
25 - 50	scarsa	suolo sottile
50 - 100	moderatamente elevata	suolo moderatamente profondo
100 - 150	elevata	suolo profondo
> 150	molto elevata	suolo molto profondo

Radici

In campagna si rileva il numero di radici presenti in 100 cm².

Classi	Radici fini e molto fini (n°/100 cmq)	Radici da medie a molto grossolane (n°/100 cmq)
poche	< 10	< 2
comuni	10 - 25	2 - 5
molte	25 - 200	> 5
abbondanti	> 200	

Classi	mm
molto fini	<1
fini	1 - 2
medie	2 - 5
grossolane	5 - 10
molto grossolane	> 10

Reazione

Grado di acidità e di alcalinità del suolo, indicato dalla concentrazione di ioni idrogeno in un terreno ed espresso come valore di pH.

Classi	pH
fortemente acidi	< 4,5
acidi	4,5 - 5,4
subacidi	5,5 - 6,5
neutri	6,6 - 7,3
subalcalini	7,4 - 7,8
alcalini	7,9 - 8,4
fortemente alcalini	>8,5

Resistenza meccanica alle lavorazioni (lavorabilità)

Stima della possibile interferenza del suolo nella scelta delle macchine agricole. La resistenza meccanica alle lavorazioni concorre alla determinazione della lavorabilità (vedi) e i principali fattori che la condizionano sono lo scheletro e la coesione degli aggregati quando sono secchi. Si valuta secondo i due seguenti schemi:

Scheletro	Classe tessiturale		
%	A	B	C
≤ 5	1	2	3
6 - 15	2	2	3
16 - 35	3	3	4
36 - 60	4	4	4

A: S, SF, FS, F e FL solo con Corg ≥ 1,2%

B: L, FSA, FA, FLA, AS e FL con Corg < 1,2%

C: AL, A

Codice	Classi	Descrizione
1	Scarsa	Condizioni ottimali per le lavorazioni; la tessitura e la struttura del suolo non condizionano la scelta delle macchine agricole; scheletro scarso o assente nel topsoil.
2	Moderata	Moderata interferenza nella scelta delle macchine agricole; può verificarsi usura degli organi lavoranti a causa della quantità di scheletro presente nel suolo tale da consigliare la riduzione delle profondità di intervento.
3	Elevata	Riduzione considerevole della gamma degli attrezzi utilizzabili; possono essere necessari particolari macchinari adatti ad operare in condizioni di elevato contenuto in scheletro: in alcuni casi è consigliabile ridurre le operazioni colturali.
4	Molto elevata	Le lavorazioni possono essere eseguite soltanto parzialmente a causa dell'elevato contenuto in scheletro.

Rischio di incrostamento superficiale

Valuta la tendenza dei suoli a formare crosta superficiale. Viene stimato attraverso l'indice di incrostamento (i) calcolato con la seguente formula:

$$i = (1,5 \text{ LF} + 0,75 \text{ LG}) / (A + 10 \text{ SO})$$

dove: LF= % limo fine; LG= % limo grossolano; A= % argilla; SO= % sostanza organica

Indice incrostamento	Classi	Interferenza nella germinazione
< 1,2	basso	Nessuna interferenza.
1,2 - 1,6	moderato	L'interferenza nella germinazione delle piantine può essere superata con ordinarie pratiche di scarificazione.
> 1,6	elevato	L'interferenza nella germinazione delle piantine può essere superata con ordinarie pratiche di scarificazione.

Rischio di inondazione

Temporanea ricopertura della superficie del suolo da parte di acqua fluitata da ogni tipo di sorgente. Viene valutato sulla base della frequenza e sulla durata media di eventi passati.

Rischio di inondazione			
Frequenza		Durata	
assente	nessuna possibilità ragionevole	molto lunga	< 4h
rara	1 - 5 volte ogni 100 anni	estremamente breve	4 - 48 h
occasionale	5 - 50 volte ogni 100 anni	molto breve	2 - 7 gg
frequente	>50 volte ogni 100 anni	breve	7 gg - 1 mese
comune	raggruppa le classi raro e occasionale	lunga	> 1 mese

Rocciosità

Indica la quantità di roccia affiorante sulla superficie del suolo.

Rocciosità superficiale		Suolo
0%	assente	non roccioso
0 - 3%	scarsa	scarsamente roccioso
3 - 15%	moderata	moderatamente roccioso
15 - 50%	comune	roccioso
50 - 90%	elevata	molto roccioso
> 90%	molto elevata	estremamente roccioso

Salinità

Definisce il contenuto in sali solubili del suolo e la misura in cui essi interferiscono con la crescita delle piante. Si determina misurando la conducibilità elettrica nell'estratto saturo (ECe) oppure con diversi rapporti terreno-acqua (EC1:2=rapporto terreno acqua pari a 1:2). Si esprime in deci-Siemens/m (dS/m).

Classi	EC1: 2 (dS/m)
non salino	< 0,4
leggermente salino	0,4 - 1
moderatamente salino	1 - 2
molto salino	2 - 5
estremamente salino	> 5

Saturazione basica

Rapporto percentuale fra la somma dei cationi alcalini e alcalino-terrosi (Ca, Mg, Na, K), espressa in milliequivalenti per 100 grammi di suolo (meq/100 g), fissati sul complesso di adsorbimento e la capacità di scambio cationico ugualmente espressa, ossia la quantità massima di cationi che 100 g di suolo possono adsorbire.

Classi	%
molto bassa	< 35
bassa	35 - 50
media	50 - 60
alta	60 - 75
molto alta	> 75

Scheletro

Frammenti di roccia e pietre presenti nel suolo, con dimensioni superiori ai 2 millimetri di diametro.

Scheletro diametro (mm)		Quantità (%)	
ghiaioso fine	2 - 5	assente	< 1
ghiaioso medio	5 - 20	scarso	1 - 5
ghiaioso grossolano	20 - 75	comune	5 - 15
ciottoloso	75 - 250	frequente	15 - 35
pietoso	250 - 600	abbondante	35 - 60
pietoso a massi	> 600	molto abbondante	> 60

Screziature

Macchie o sfumature di colore diverso comprese in una matrice di colore dominante; generalmente sono dovute a processi di ossidoriduzione. In molti casi sono importanti per individuare la presenza di idromorfia.

Quantità	%	Dimensioni	mm
poche	< 2	piccole	< 5
comuni	2 - 10	medie	5 - 15
frequenti	10 - 20	grossolane	> 15
molte	> 20		

Sodicità

Caratteristica del suolo contraddistinta da abbondanza di sodio sia sotto forma salina, nelle soluzioni circolanti, sia sotto forma ionica scambiabile. La sodicità può essere espressa come percentuale di sodio scambiabile (ESP) ovvero la percentuale della capacità di scambio cationico (CSC) occupata da sodio scambiabile.

ESP %	Limitazione
< 8	assente
8 - 15	moderata
> 15	forte

Sostanza organica

Materiale di origine vegetale e animale, più o meno eterogeneo, presente nel terreno in diversi stati di trasformazione. Le classi di dotazione di sostanza organica sono basate sul contenuto di carbonio organico del campione.

Classi	Contenuto in carbonio organico %	Contenuto in sostanza organica %
molto basso	< 0,5	< 0,8
basso	0,5 - 0,7	0,8 - 1,2
moderatamente basso	0,7 - 1,2	1,2 - 2
moderato	1,2 - 2,4	2 - 4
moderatamente alto	2,4 - 5	4 - 8
alto	5 - 12	8 - 20
molto alto	> 12	> 20

Tempo di attesa

Indica la possibilità di percorrere e lavorare il suolo senza danneggiarne la struttura. Può essere stimata sulla base del tempo di attesa necessario dopo una pioggia che satura il suolo in autunno (dai primi di ottobre a metà novembre) o in primavera (dai primi di marzo a metà aprile). Concorre alla determinazione della lavorabilità (vedi).

Classi	Descrizione
Breve (1)	≤3 giorni
Medio (2)	4-6 giorni
Lungo (3)	≥ 7 giorni

Tessitura

Proporzione relativa delle particelle minerali con diametro inferiore ai 2 mm, costituenti la "terra fine" del suolo.

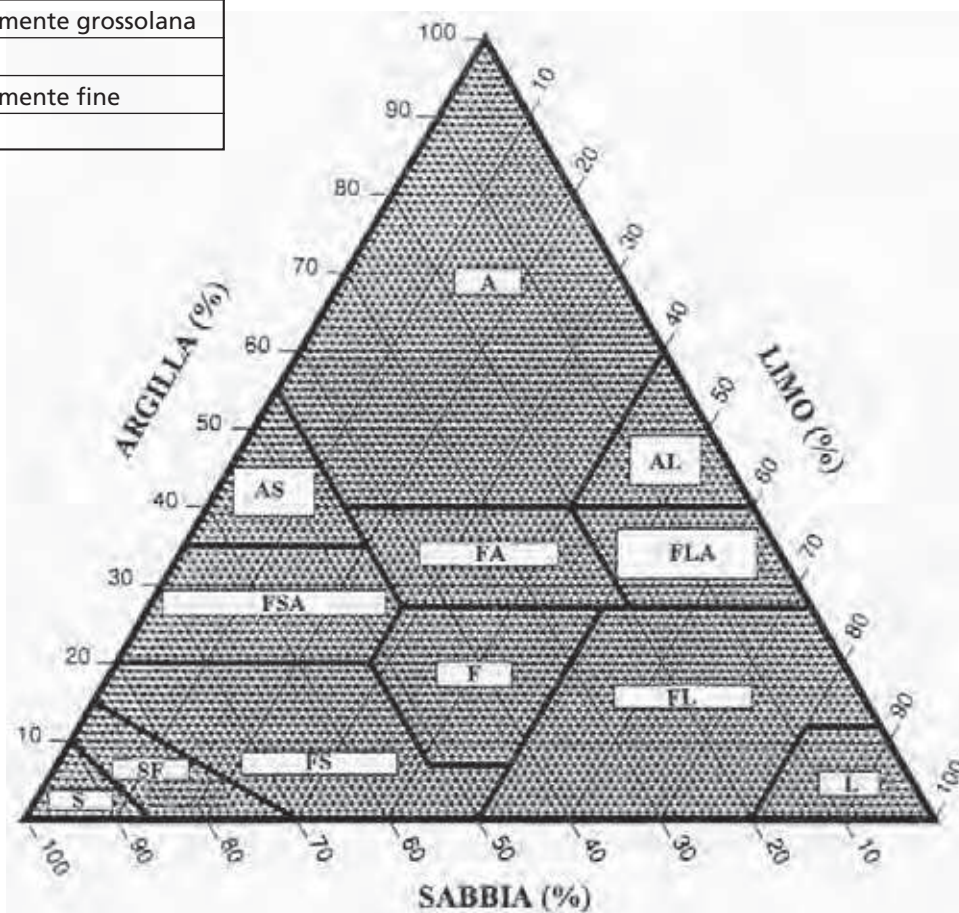
Classi dimensionali	Diametro
argilla	<0,002 mm
limo	0,002-0,050 mm
sabbia	>0,050 mm

La combinazione quantitativa specifica di sabbia, limo e argilla viene espressa nelle classi tessiturali (USDA):

Classi	Descrizione
A	argillosa
AL	argilloso limosa
AS	argilloso sabbiosa
FLA	franco limoso argillosa
FA	franco argillosa
FSA	franco sabbioso argillosa
FL	franco limosa
L	limosa
F	franca
FS	franco sabbiosa
SF	sabbioso franca
S	sabbiosa

Nella descrizione dei suoli in legenda le classi tessiturali USDA sono state aggregate secondo il seguente schema:

Tessitura USDA	Classi aggregate
S, SF	grossolana
FS	moderatamente grossolana
F, FL, L	media
FSA, FA, FLA	moderatamente fine
A, AS, AL	fine



ESEMPIO DI UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO

Garzara - GRZ1

Nome e codice: Garzara (RO03-GRZ1) franco limosi

Tipo di UTS: fase di serie

AMBIENTE E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Catalogo dei paesaggi del Veneto: o-PRB01

Descrizione dell'ambiente: Dossi fluviali della pianura recente (Olocene) del Po con suoli non decarbonatati o a iniziale decarbonatazione.

Morfologia: dosso o argine naturale di piana alluvionale (levee)

Materiale parentale: sedimenti fluviali limosi

Substrato: sedimenti fluviali sabbiosi e limosi, molto calcarei

Quote: -2-11m s.l.m.

Pendenze: pianeggiante (<0,2%)

Uso del suolo: mais, cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena) e secondariamente frutteti, pomacee

Diffusione: molto frequente in RO03 GRZ1/RUG1

Località caratteristiche: Garzara, Ceregnano, Stienta

Gestione delle acque: con fossi

PROPRIETÀ DEL SUOLO

Descrizione: a granulometria limoso grossolana.

Differenziazione del profilo: moderata

Profondità utile alle radici: molto elevata (modale 155cm), limitata da scarsa disponibilità di ossigeno

Pietrosità superficiale: assente

Falda: molto profonda (120-999 cm; modale 160 cm)

Deflusso superficiale: basso

Drenaggio interno: buono

Permeabilità: moderatamente bassa

AWC: alta (modale 291mm)

Forma di humus principale: assente

Sequenza orizzonti: Ap-Bw-C

Orizzonti diagnostici:

WRB: cambico

USDA: cambico

Regime di umidità: ustico

Regime di temperatura: mesico

Formula climatica di Thornthwaite: C1B2'db3' - da subumido a subarido, secondo mesotermico, (C1, D, E) non vi è eccedenza idrica o è molto piccola, concentrazione estiva dell'efficienza termica 51,9-56,3%

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Ap: spessore 50cm; colore bruno oliva (2.5Y4/4); tessitura franco limosa; scheletro assente; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato.

Bw: spessore 35cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4), comuni screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

C: a partire da 85cm; colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4), frequenti screziature di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) piccole; tessitura franco limosa; scheletro assente; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo; alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso.

CLASSIFICAZIONE

Soil Taxonomy (2010): Udifluventic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic

WRB (2006): Fluvis Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic)

PROFILO DI RIFERIMENTO

Sigla: RO02P0077

Ricollegamento UTS: RO03 GRZ1

Grado di ricollegamento: osservazione tipica

Località: Belfiore

Comune: Rovigo (RO)

Elemento morfologico: pianura (hm)

Materiale parentale: sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia limosi

Substrato: sedimenti fluviali, depositi di piena ad alta energia sabbiosi

Pietrosità: 0% ghiaia, 0% ciottoli, 0% pietre

Falda: assente

Drenaggio: buono

Permeabilità: moderatamente bassa

Uso del suolo: cereali autunno-vernini (frumento, orzo, avena)

Rilevatori: Francesca Pocaterra, Luca Rigato, Marco Bertaggia

Data di descrizione: 15/12/2010

Classificazione**Soil Taxonomy (KEYS 2010):** Fluventic Haplustept coarse-silty, mixed, mesic**WRB (2006):** Endofluvic Cambisol (Calcaric, Hypereutric, Orthosiltic)**Descrizione del profilo**

Ap1: (0-40 cm), colore di massa bruno oliva (2.5Y4/3); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale zollosa media, moderata; friabile (umido), fragile (umido); pori fini comuni; poche radici fini; effervescenza violenta; limite chiaro lineare.

Ap2: (40-55 cm), colore di massa bruno oliva (2.5Y4/3); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare molto grossolana, debole; friabile (umido), fragile (umido); pori fini comuni; poche radici fini; effervescenza violenta; limite graduale lineare.

Bw: (55-75 cm), colore di massa bruno grigiastro scuro (2.5Y4/2); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, moderata, struttura secondaria poliedrica subangolare molto grossolana, debole; friabile (umido), fragile (umido); comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; pori medi comuni e fini comuni; poche radici fini; effervescenza violenta; limite abrupto ondulato.

C: (75-130 cm), colore di massa bruno oliva chiaro (2.5Y5/3); frequenti screziature di colore grigio chiaro (2.5Y7/2) piccole; umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare media, debole; friabile (umido), fragile (umido); comuni concrezioni di carbonati di Ca e Mg medie; pori fini comuni e medi comuni; poche radici fini; effervescenza violenta; limite graduale ondulato.

Cg: (130-150 cm), colore di massa bruno grigiastro (2.5Y5/2); frequenti screziature giallo oliva (2.5Y6/6) piccole; umido; stima della tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), fragile (umido); comuni concentrazioni soffici di ferro e manganese medie; pori fini comuni e medi comuni; poche radici molto fini; effervescenza violenta; limite sconosciuto.

Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. tot.	Sab. m.f.	Limo tot.	Arg.	Cl. tes.	pH	Carbonati tot.	Calc. att.	C org.	P ass.	CSC	Ca sc.	Mg sc.	Na sc.	K sc.	TSB	EC
	cm	cm	%	%	%	%			%	%	%	mg/kg	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%	mS/cm
Ap1	0	40	23,2		55,8	21,0	FL	8,3	10	3	1,0	22	18,4	17,0	1,5		0,3	100	
Ap2	40	55	23,2		56,0	20,8	FL	8,3	10	2	2,3	104	16,7	17,0	1,5		0,2	100	
Bw	55	75	24,7	16,0	55,2	20,1	FL	8,4	8	2	0,9		18,3						
C	75	130	27,3	20,3	57,8	14,9	FL	8,6	11	3	0,6		13,4						
Cg	130	150	39,5	26,4	50,6	9,9	FL	8,7	15		0,4		n.d.						

PROFILI RICONDUCIBILI ALL'UTS

Profili ricollegati: 7

Osservazioni ricollegate: 93

SIGLA PROFILO	RAPPRESENTATIVITÀ DELL'OSSERVAZIONE	EVENTUALI MOTIVI DI DISCOSTAMENTO DAL RANGE	ANALISI
RO01P0012	osservazione tipica		L
RO02P0077	osservazione tipica		M
RO01P0034	osservazione rappresentativa		L
RO01P0025	osservazione rappresentativa		L
RO01P0002	osservazione rappresentativa	sabbie molto fini sotto 135 cm	L
RO02P0068	osservazione correlata	drenaggio mediocre; metalli al limite con Adige	T
RO02P0046	osservazione correlata	sabbioso nel substrato	S

VARIABILITÀ DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI GENETICI

Ap: spessore medio di 50cm (45-60cm); colore bruno oliva (2.5Y4/4) (value da 4 a 5, chroma da 3 a 4); tessitura franco limosa (argilla 10-22% modale 20%, sabbia 15-28% modale 23%, sabbia molto fine modale 14%); struttura poliedrica subangolare grossolana moderata; molto calcareo (calcare modale 13%); alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderato (modale 1,3%); AWC 1,49 mm/dm; CSC media (modale 17meq/100g); permeabilità moderatamente bassa.

Bw: spessore medio di 35cm (20-50cm); colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4) (value da 4 a 6, chroma da 3 a 4) e comuni screziature piccole di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) (hue da 10YR a 2.5Y, value da a, chroma da a); tessitura franco limosa (argilla 6-21% modale 13%, sabbia 12-40% modale 24%, sabbia molto fine modale 19%); struttura poliedrica subangolare grossolana debole; occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo (calcare modale 16%); alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso (modale 0,8%); AWC 1,78 mm/dm; CSC media (modale 15meq/100g); permeabilità moderatamente alta.

C: a partire da 85cm (75-105cm) colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/4) (value da 5 a 6, chroma da 2 a 4) e frequenti screziature piccole di colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6); tessitura da franco limosa a sabbiosa (argilla 1-16% modale 11%, sabbia 14-98% modale 29%, sabbia molto fine modale 29%); occasionali concrezioni di carbonati di Ca e Mg; molto calcareo (calcare modale 14%); alcalino; saturazione molto alta; non salino; contenuto in carbonio organico moderatamente basso (modale 0,8%); AWC 2,37 mm/dm; CSC media (modale 12meq/100g); permeabilità moderatamente alta; note: sabbie molto fini.

UTS CONCORRENTI

SIGLA	NOME UTS	SOIL TAXONOMY	WRB	CARATTERISTICHE DIFFERENZIALI
RO03-BIG1	Bigagnara franco limosi	Oxyaquic Haplustepts coarse-silty, mixed, mesic (2010)	Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic) (2006)	drenaggio mediocre

PRINCIPALI SUOLI ASSOCIATI GEOGRAFICAMENTE NEL PAESAGGIO

SIGLA	NOME UTS	SOIL TAXONOMY	WRB	LOCALIZZAZIONE
RO03-RUG1	Ruggeri franco sabbiosi	Udifuventic Haplustepts coarse-loamy, mixed, mesic (2010)	Fluvisols Cambisols (Calcaric, Hypereutric) (2006)	alla sommità del dosso

Aggiornata da: Francesca Ragazzi, Francesca Pocaterra il 01/08/2016

Grado di fiducia dell'UTS: alto

QUALITÀ SPECIFICHE**Profondità utile alle radici:** molto elevata (modale 155cm), limitata da scarsa disponibilità di ossigeno**Falda:** molto profonda (120-999cm, modale 160cm)**Drenaggio interno:** buono**Permeabilità:** moderatamente bassa**AWC:** alta (291mm)**Tessitura del primo metro:** franco limosa**Rischio di inondazione:** raro, molto breve**Rischio di incrostamento:** elevato**Tendenza alla fessurazione:** assente**Rischio di deficit idrico:** forte (X2)**Gruppo idrologico:** runoff potenziale moderatamente alto (C)**PROBLEMI NUTRIZIONALI**

Acidità	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	nessun problema riscontrato
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	nessun problema riscontrato
	substrato (80-120 cm)	nessun problema riscontrato
Alcalinità	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	nessun problema riscontrato
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	nessun problema riscontrato
	substrato (80-120 cm)	nessun problema riscontrato
Salinità	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	nessun problema riscontrato
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	nessun problema riscontrato
	substrato (80-120 cm)	nessun problema riscontrato
Sodicità	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	nessun problema riscontrato
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	nessun problema riscontrato
	substrato (80-120 cm)	nessun problema riscontrato
Capacità di scambio cationico	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	nessun problema riscontrato
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	nessun problema riscontrato
	substrato (80-120 cm)	nessun problema riscontrato
Calcare attivo	orizzonte superficiale (0-30/50 cm)	calcare attivo lievemente problematico (0,5-5%)
	orizzonte profondo (30/50-80 cm)	calcare attivo lievemente problematico (0,5-5%)
	substrato (80-120 cm)	calcare attivo lievemente problematico (0,5-5%)

Lavorabilità: moderata**resistenza meccanica alle lavorazioni:** moderata**tempo di attesa:** breve**Percorribilità:** buona**Rischio di sprofondamento:** assente**Capacità di accettazione delle piogge:** alta**Capacità depurativa del suolo:** molto alta**Grado di erosione:** assente**Capacità d'uso (LCC):** III c 12

SCHEMA CRONOSTRATIGRAFICO DEL TARDO PLEISTOCENE E DELL'OLOCENE

Epoche	Età	Suddivisioni informali	Crono zone	Date convenzionali anni 14C BP	Date calibrate anni a.C.	Cronologia archeologica							
				Mangerund et alii 1974-1982	Stuiver & Reimer 1983	Epoche	Età						
OLOCENE		SUPERIORE NEOGLACIALE MEDIO INFERIORE	Piccola Età Glaciale IPSTERMICO ca. 11.500 a.C.	Sub-atlantico	1000 2000	STORIA	Moderna						
				Sub-boreale	2500 3000 4000		800 a.C.	Medioevo basso alto					
					Atlantico		5000 6000 7000	3500 a.C.	Romana				
				Boreale			8000 9000	6500 a.C. 6000 a.C.	Ferro secondo primo				
					Pre-boreale		10.000 11.000	9700 a.C. 11.000 a.C.	Bronzo finale recente medio antico				
				PLEISTOCENE			WURM = WISCONSIN = WEICHSEL	TARDIGLACIALE	INTERSTADIALE TARDIGLACIALE	Dryas Recente (III)	10.000	PREISTORIA	Eneolitico
					Allerod					11.000	11.000 a.C.		Neolitico finale medio antico
					Dryas II					12.000	12.000 a.C.		Mesolitico recente antico
					Bölling					13.000	13.500 a.C.		
					Dryas I					(15.000)			
ULTIMO MASSIMO GLACIALE (LGM)	(25.000)												
PRE- LGM													
Modificato da Crambell & Ravazzi, 1996 e Fontana, 2002													

Modificato da Ombrelli & Ravazzi, 1996 e Fontana, 2002

ARPAV
DIREZIONE TECNICA
SERVIZIO OSSERVATORIO SUOLO E BONIFICHE

Via Santa Barbara, 5a
31100 Treviso, (TV) Italy
Tel. +39 0422 558 620
Fax +39 0422 558 516
e-mail: ssu@arpa.veneto.it
<http://www.arpa.veneto.it/suolo>

ARPAV declina ogni responsabilità sull'uso dell'informazione contenuta nel presente volume e nella cartografia allegata, per attività di pianificazione del territorio e per opere non in linea con gli standard ed il livello di dettaglio del documento.

Al fine di favorire la diffusione e l'utilizzazione dell'opera, si autorizza l'utilizzo di testi, tabelle e figure, previa citazione della fonte, secondo quanto previsto dalla licenza Creative Commons Attribuzione 3.0 Italia (CC BY 3.0).

Gli stralci delle immagini satellitari riportate nel testo sono relative all'immagine LANDSAT 5TM del 26/03/1989: © REGIONE DEL VENETO, Giunta Regionale, Direzione Foreste ed Economia Montana. Distribuzione Eurimage, Telespazio per l'Italia.

Gli stralci di ortofoto riportati nel testo sono: Ortofoto Terraitaly TM – © Copyright Compagnia Generale Riprese aeree S.p.A. Parma – www.terraitaly.it.

Si ringrazia il Centro IRIPA Quadrifoglio della Coldiretti di Rovigo per i dati forniti.

Finito di stampare: Maggio 2018 da «*La Grafica Faggian - Campodarsego (PD)*»



ARPAV
Agenzia Regionale
Per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel +39 049 823 93 01
Fax + 39 049 660 966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@arpav.it
www.arpa.veneto.it