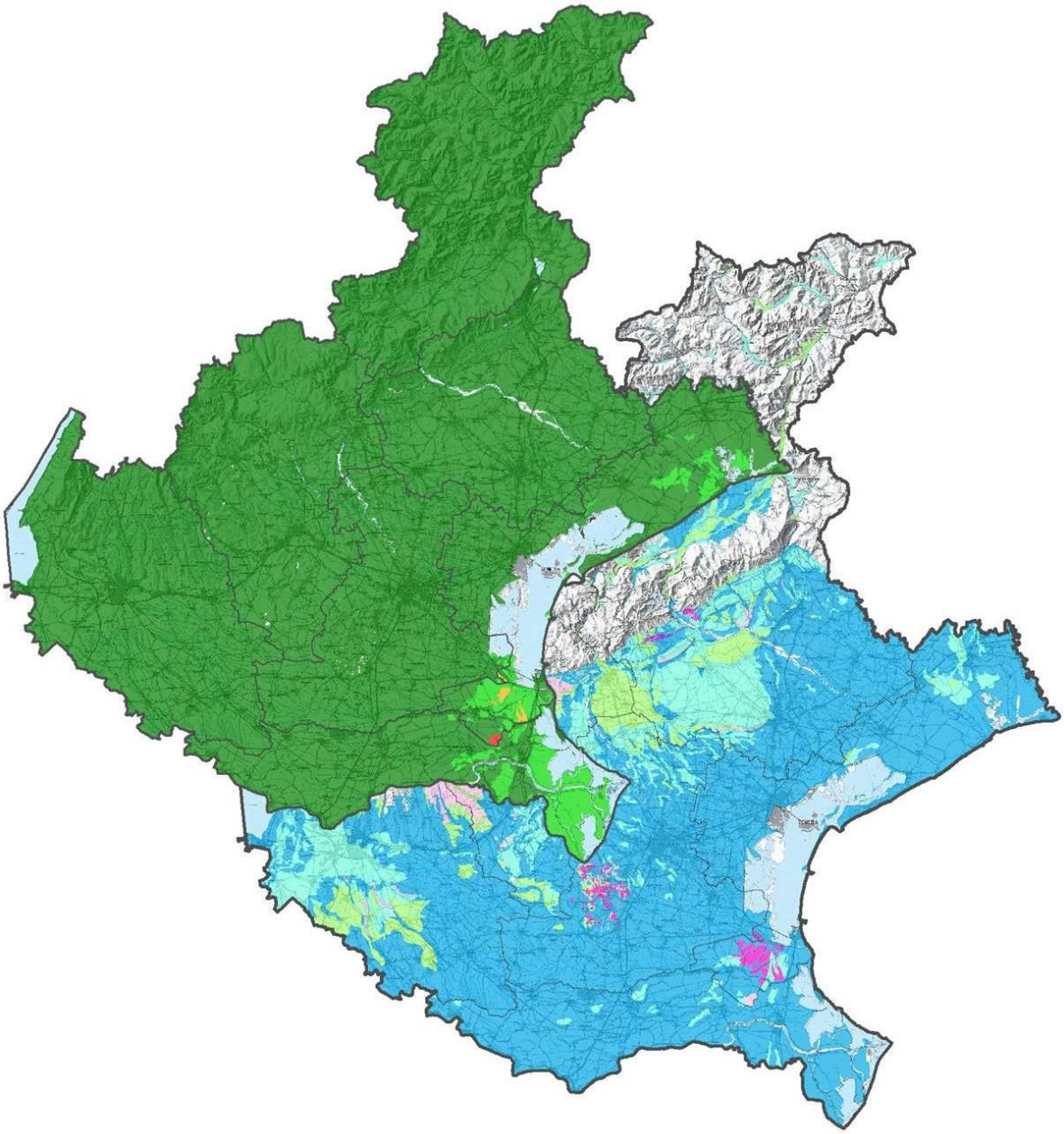
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

REGIONE DEL VENETO

CARTA DELLA REAZIONE (pH) E CARTA DELLA SALINITÀ DEI SUOLI DELLA REGIONE VENETO



Edizione 2020

ARPAV

Progetto e realizzazione
Servizio Centro Veneto Suoli e Bonifiche
Paolo Giandon (Responsabile del Servizio)
Ialina Vinci, Francesca Ragazzi, Paolo Giandon (Autori)

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Ottobre, 2020

1. INTRODUZIONE

Nella proposta di direttiva quadro sulla protezione del suolo (COM 232/2006) la **salinizzazione** del suolo è indicata tra le nove minacce di degrado del suolo. La realizzazione di una cartografia che delimiti le aree con i maggiori contenuti di sali solubili costituisce quindi un utile strumento per la pianificazione di eventuali interventi di ripristino o di tutela della risorsa suolo. Per la comprensione del fenomeno della salinizzazione è necessario tenere in considerazione un'altra caratteristica del suolo, la reazione, a cui la salinità è legata per diversi, e spesso controversi, aspetti che verranno trattati nei prossimi paragrafi.

Per approfondimenti sugli aspetti agronomici delle caratteristiche del terreno, si rimanda alla pubblicazione **ARPAV – "L'interpretazione delle analisi del terreno"**, gratuitamente consultabile e scaricabile all'indirizzo:
https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/linterpretazione-delle-analisi-del-terreno.

La salinità

I sali solubili presenti nel terreno, siano essi derivati dal suolo stesso, dalle acque di falda o di irrigazione o dalle concimazioni, sono indispensabili per la nutrizione delle piante, ma la loro concentrazione deve essere contenuta entro certi limiti.

Elevate concentrazioni saline possono, a seconda della specie ionica presente, provocare squilibri nutrizionali, effetti di tossicità per le piante, danni alla struttura del terreno e, in certi casi, modifiche del pH. A parte queste situazioni estreme, un aumento di salinità determina, in generale, un incremento della tensione della soluzione circolante che a sua volta provoca una maggiore difficoltà ad assorbire acqua ed elementi minerali da parte delle piante: tale fenomeno dipende non tanto dal contenuto in sali solubili, quanto dalla pressione osmotica da essi esercitata. Questo effetto può avere come risultato uno sviluppo stentato delle piante, specialmente in condizioni di siccità, anche se va detto che le diverse colture presentano diversi gradi di sensibilità alla salinità.

Nel momento in cui si rileva una condizione di salinità eccessiva è di estrema importanza risalire alle cause che la determinano per cercare di rimuoverle, laddove si vogliano migliorare le condizioni per lo sviluppo delle piante. Si è già detto come essa possa essere dovuta alla presenza di falde o acque di irrigazione ricche di sali, ad una naturale dotazione del terreno o all'abuso di fertilizzanti soprattutto in colture protette in cui viene a mancare l'azione dilavante delle piogge. A questo riguardo le tecniche agronomiche più idonee per ridurre questi effetti sono una scelta attenta dei concimi, soprattutto in terreni poco dilavati e in particolar modo in colture protette, l'irrigazione, l'apporto di sostanza organica e, in casi estremi, l'apporto di correttivi.

È sempre importante conoscere i componenti della salinità del terreno in quanto vi possono essere specie ioniche che, se in eccesso, possono essere semplicemente eliminate per dilavamento senza comportare problemi se non di tipo ambientale (ad es. l'azoto nitrico); altre come il sodio, il cloro, il boro e l'alluminio possono causare squilibri metabolici e/o effetti tossici nei vegetali e deteriorare la struttura del terreno. Questo si verifica quando l'eccesso di sali è dovuto in buona parte ad una elevata concentrazione di sodio, il quale causa il deterioramento della struttura del suolo per effetto della deflocculazione delle argille, con conseguente impermeabilità, asfissia e forte fessurazione.

La conducibilità elettrica, essendo proporzionale alla pressione osmotica, è il parametro utilizzato per misurare la salinità. La misura della conducibilità della soluzione del terreno viene eseguita con un conduttimetro su estratti saturi (**ECe**), oppure su sospensioni di terreno in acqua in rapporto 1:2 (**EC 1:2**) o 1:5 (**EC 1:5**) e viene espressa in dS/m (equivalente all'unità di misura mS/cm usata in passato). I valori ottenuti misurando l'estratto a saturazione risultano i più correlati con le condizioni di campo, ma sono di difficile determinazione, per cui si preferisce la misurazione sulla sospensione, comunque correlabile con la precedente.

Per determinare se la salinità può costituire un problema è necessario affiancare a questa l'esame di altri parametri, in particolare la **ESP** (Exchangeable Sodium Percentage, rapporto percentuale tra concentrazione di sodio scambiabile nel terreno e CSC, entrambe espresse in

meq/100 g) e il pH, anche per poter stabilire il tipo di intervento eventualmente da attuare e se questo risulta conveniente. Nello specifico, laddove l'**ESP** risulti **inferiore a 5**, **il suolo non necessita di interventi correttivi**.

La reazione (pH)

Il pH del terreno misura la concentrazione di idrogenioni nella soluzione circolante ed è una caratteristica molto importante perché influenza tutte le reazioni che avvengono in essa. Questa soluzione interagisce continuamente con le superfici solide del terreno, chiamate appunto superfici di scambio, e ciò fa sì che il pH del terreno dipenda soprattutto dalla natura chimica di queste superfici, in particolare dal numero di siti di scambio (cariche superficiali positive o negative) e dal loro grado di saturazione e quindi dal numero e dal tipo di basi di scambio (K, Mg, Ca, Na) presenti nel terreno.

La possibilità che il pH possa modificarsi dipende dalla capacità delle superfici a rilasciare idrogenioni o basi di scambio per contrastare queste variazioni di pH della soluzione circolante (potere tampone); essa dipende dalla quantità e tipo di argille e sostanze organiche presenti nel terreno.

Quindi il pH del terreno dipende:

- dalla presenza di idrogenioni nella soluzione circolante;
- dal tipo e dal grado di saturazione dei colloidi argillosi ed organici;
- dalla natura delle basi di scambio.

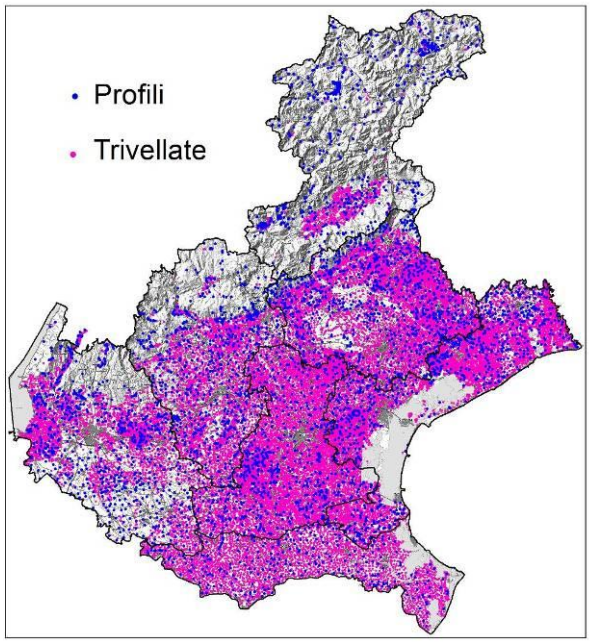
La quota di ioni idrogeno legata ai colloidi minerali ed organici del terreno e liberabili solo in seguito a reazioni di scambio con altri cationi, costituisce **l'acidità di scambio** (o acidità potenziale) del terreno. L'acidità di scambio è uno dei fattori che stanno all'origine del potere tampone del terreno, cioè della caratteristica per cui il suo pH non viene modificato (entro certi limiti) dall'aggiunta di acidi o basi, ed è tanto più elevato quanto maggiore è la CSC. Per questo nei suoli acidi via via che gli ioni idrogeno vengono neutralizzati da interventi correttivi, altri idrogenioni, provenienti dalla superficie dei colloidi, passano nella soluzione circolante contrastando l'azione delle basi aggiunte e ripristinando la reazione originaria. Ne deriva quindi che risulta difficile intervenire per correggere il pH e lo si fa solo nei casi in cui questo risulta veramente limitante per le colture e quindi l'intervento risulti economicamente vantaggioso. Per la correzione dell'acidità si deve quindi tener conto dell'acidità del terreno nel suo complesso (acidità attuale o pH e acidità potenziale), in quanto, a parità di pH, un suolo argilloso e uno sabbioso presentano fabbisogni di correttivo alquanto diversi.

Comunque, un leggero grado di acidità non è da considerarsi limitante, visto che la maggior parte delle colture è in grado di produrre anche con pH tra 6 e 7; sono invece da considerarsi limitanti per le colture più diffuse terreni con pH inferiore a 5,5, principalmente per la scarsa attività dei microrganismi nel terreno, la scarsa decomposizione della sostanza organica che ne consegue, la scarsa solubilità del fosforo e quindi, in definitiva, la limitata disponibilità di elementi nutritivi per le piante.

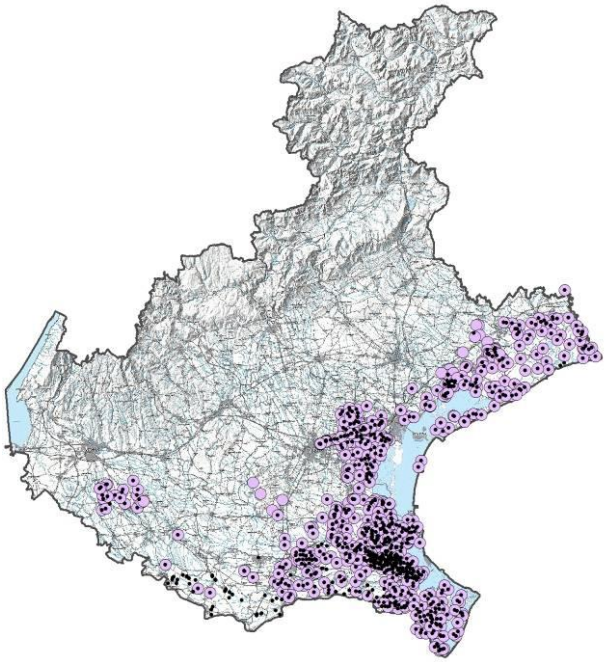
2. METODOLOGIA

I dati raccolti per l'elaborazione delle carte dei suoli nel corso di 25 anni di rilevamento sono gestiti dall'ARPAV nella banca dati regionale che attualmente raccoglie i dati di più di 35.000 osservazioni (di cui 4.800 sono profili) e 18.600 campioni analizzati, prelevati negli orizzonti superficiali e profondi. Le osservazioni sono servite per l'elaborazione delle carte dei suoli, o carte pedologiche, in scala 1:50.000 e 1:250.000. Le osservazioni e le carte vengono gestite all'interno di un sistema informativo geografico (GIS) che permette di derivare informazioni sui suoli, a diversi livelli di dettaglio e riguardanti aspetti diversi, con estrema flessibilità, in funzione dell'obiettivo richiesto (Geomap ARPAV all'indirizzo:

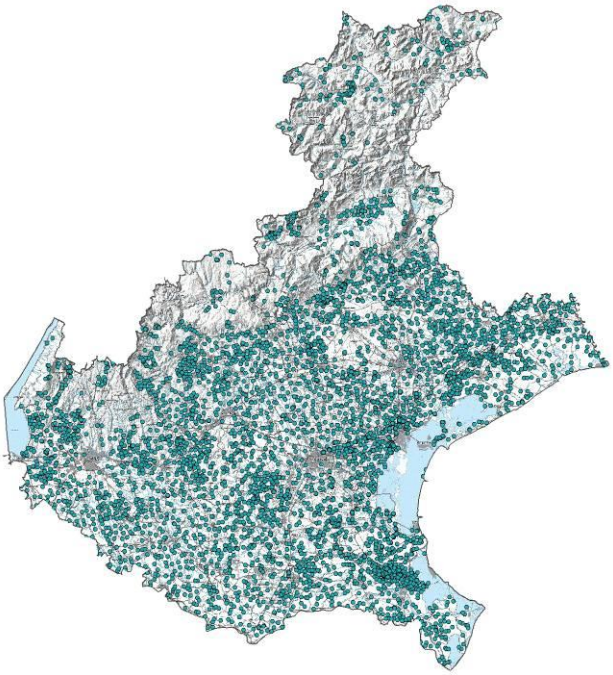
http://geomap.arpa.veneto.it/maps/?limit=100&offset=0&category__identifier__in=suolo).



La banca dati dei suoli ARPAV



Osservazioni della banca dati dei suoli con misure di conducibilità utilizzate per elaborare la carta della salinità (punto nero per le determinazioni degli orizzonti superficiali e cerchio più grande per orizzonti profondi)



Osservazioni della banca dati dei suoli con misure di pH, degli orizzonti superficiali e profondi, utilizzate per elaborare la carta della reazione

Nell'ambito del rilevamento pedologico nella regione Veneto sono stati analizzati complessivamente 1.525 campioni di terreno per la determinazione in laboratorio della **conducibilità elettrica** (**EC**), in genere mediante misura in una sospensione con un rapporto acqua/terreno di 1:2 (EC1:2), più raramente con un rapporto acqua/terreno di 1:5 (EC1:5). Le determinazioni sono relative a diverse profondità: orizzonte superficiale (0-50 cm), orizzonte profondo (50-100 cm) e talvolta anche substrato (profondità superiore a 100 cm). I campioni relativi agli orizzonti superficiali analizzati sono 817 e 708 degli orizzonti profondi.

La determinazione del **pH in acqua**, invece, risulta nel set standard delle analisi a cui vengono sottoposti i campioni prelevati per il rilevamento pedologico; di conseguenza nella banca dati

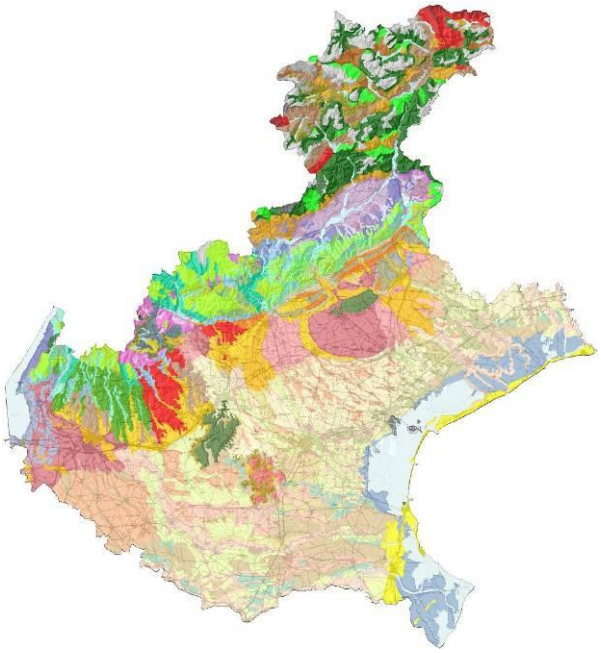
praticamente tutte le osservazioni campionate e analizzate presentano questo parametro. Attualmente risultano in banca dati 4.915 osservazioni in cui sono state realizzate le misurazioni, in genere su tutti gli orizzonti presenti, sia superficiali che profondi, per un totale di oltre 18.000 campioni analizzati.

I dati analitici, sia della reazione che della conducibilità, 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 orizzonte dell'UTS è stata assegnata la classe di salinità e la classe di reazione, secondo le tabelle riportate di seguito.

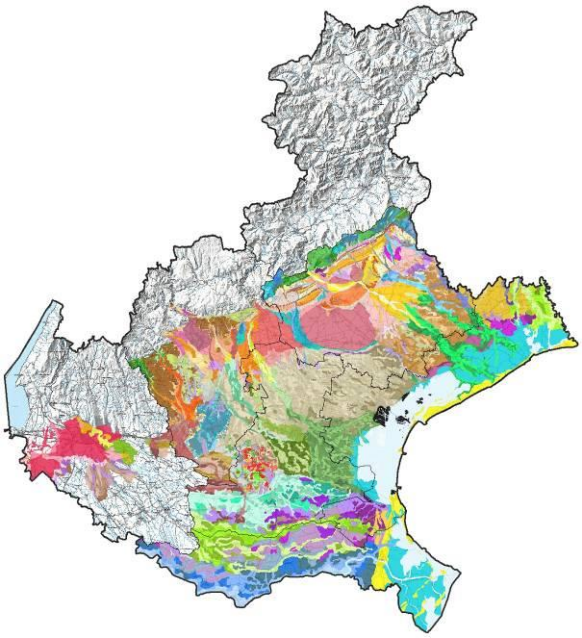
Cod. classe salinità	descrizione	EC 1:2 (dS/m)
1	non salino	< 0,4
2	leggermente salino	0,4-1
3	moderatamente salino	1-2
4	molto salino	2-5
5	estremamente salino	>5

Cod. classe reazione	descrizione	Reazione (pH)
1	fortemente acido	<4,5
2	acido	4,5-5,4
3	subacido	5,5-6,5
4	neutro	6,6-7,3
5	subalcalino	7,4-7,8
6	alcalino	7,9-8,4
7	fortemente alcalino	>8,5

Le carte di salinità e reazione dei suoli sono state elaborate a partire dalle carte dei suoli: in scala 1:50.000 dove questa è stata già realizzata, in mancanza di questa, utilizzando le informazioni, di minor dettaglio, della carta in scala 1:250.000. È stata assegnata all'unità cartografica della carta così composta, la classe di reazione e di salinità dell'orizzonte superficiale dell'unità tipologica (UTS) dominante (la più diffusa nell'unità cartografica); infatti nelle unità cartografiche ci possono essere più suoli: da 1 a 2 (molto raramente ne sono presenti 3), nelle UC in scala 1:50.000 e nelle UC in scala 1:250.000 in pianura, fino a un massimo di 6 nelle UC in scala 1:250.000 in montagna.



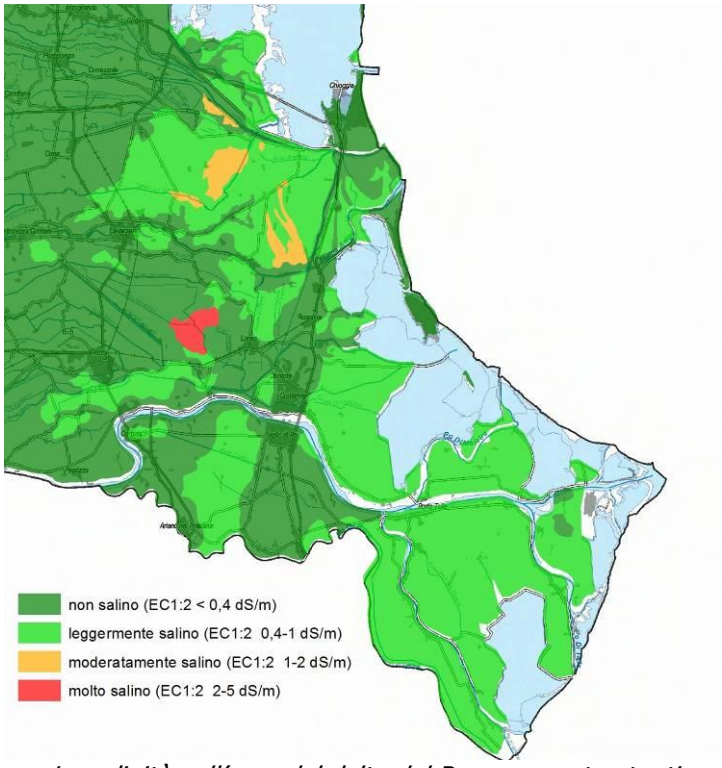
La carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000.



La carta dei suoli in scala 1:50.000.

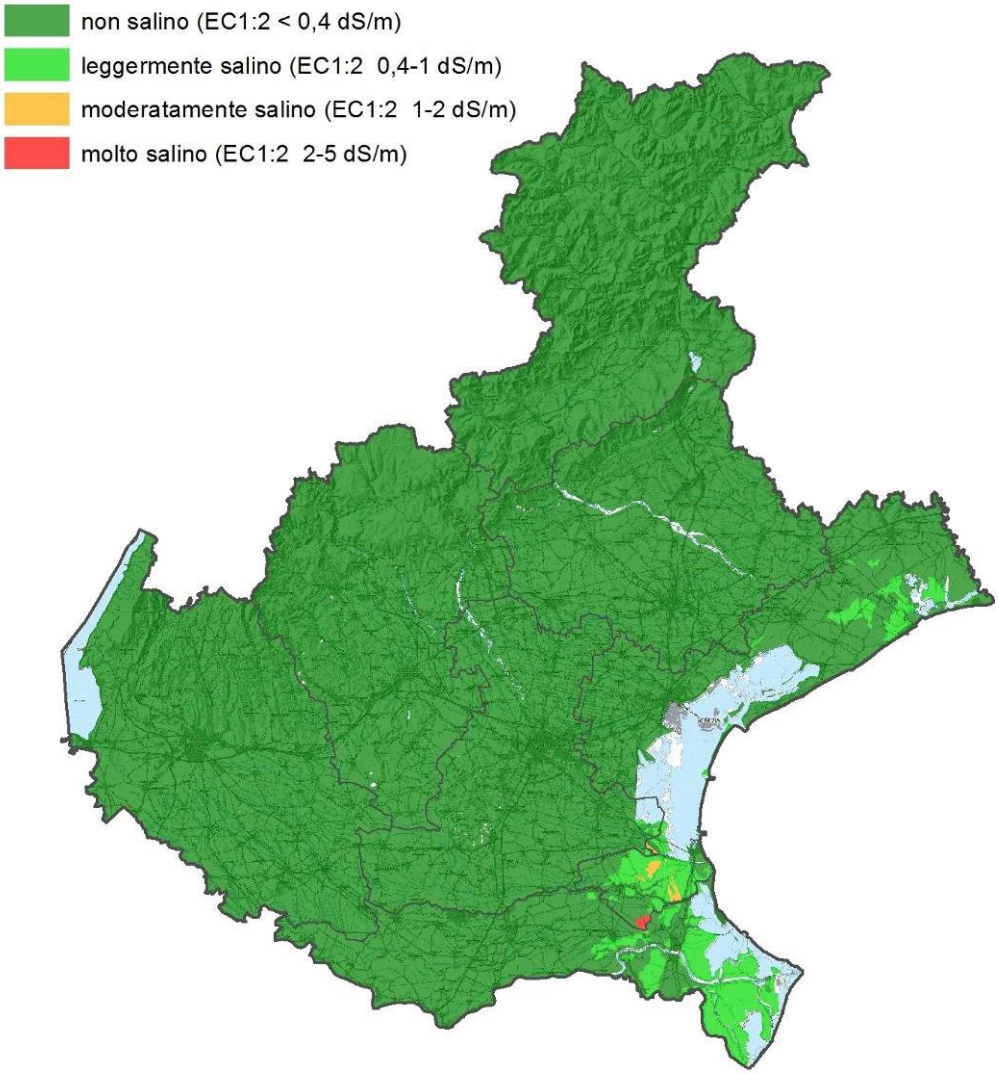
3. LA CARTA DELLA SALINITÀ DEI SUOLI

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. Su questi ultimi bisogna però fare alcune precisazioni perché si tratta di salinità non dovuta alla presenza di sodio, ma a un processo complesso, tipico dei suoli definiti **solfato-acidi**, dove l'alta conducibilità si accompagna ad una reazione acida. Esaminando la carta della salinità del Veneto e l'area a sud della laguna di Venezia riprodotta a maggior dettaglio, si vede come gli unici suoli a presentare un livello di salinità moderato o alto (EC1:2 = 1-2 dS/m e EC1:2 > 2 dS/m; di colore arancione e rosso, rispettivamente) sono nelle aree retrostanti il cordone dunale (in verde scuro, da Chioggia verso sud-sud-ovest), a monte dell'attuale delta del Po. I suoli presenti in queste aree morfologicamente depresse (unità tipologiche di suolo MRT1 e GRN1, per la cui descrizione si rimanda alle schede allegate in fondo alla relazione) si sono formati a partire da sedimenti limosi o argillosi e da materiale organico derivato dall'accumulo dei residui della vegetazione palustre, in un ambiente con presenza di acqua salmastra; in queste condizioni è facile che si formino dei solfuri ad opera di alcuni batteri attivi in condizioni di anaerobiosi. Finché il suolo permane in condizioni di saturazione, la presenza dei solfuri non altera il pH del suolo, che si mantiene intorno alla neutralità. Il processo di acidificazione si innesca una volta bonificati i suoli, poiché i solfuri in ambiente ossidante si trasformano in acido solforico, abbassando notevolmente il pH (https://en.wikipedia.org/wiki/Acid_sulfate_soil). **La salinità** registrata **in questi suoli** attraverso la misurazione della conducibilità elettrica, **non è accompagnata dalla presenza dello ione sodio**, perlomeno negli orizzonti superficiali (ESP < 5) che risultano invece acidi, come si può vedere dalla carta del pH e dalle analisi dei profili di riferimento delle unità riportate nell'allegato, **e non può e non deve quindi essere assolutamente corretta** con gli interventi previsti per i suoli salini (a questo proposito si veda la pubblicazione *ARPAV – "L'interpretazione delle analisi del terreno"* citata precedentemente). L'apporto di tali sostanze, quasi sempre a base di solfati, risulterebbe altresì dannoso, essendone il suolo già ricco. Questi suoli, a reazione acida, necessiterebbero piuttosto di una correzione tesa ad innalzare il pH, anche se tale intervento risulta poco utile per i motivi esposti nel paragrafo successivo.



La salinità nell'area del delta del Po e aree retrostanti

Approfondendo la tematica sui suoli del Veneto in generale, si può dire che lungo le coste, nelle aree retrostanti le lagune e nel delta del Po, si può riscontrare una certa salinità nei suoli, soprattutto negli orizzonti profondi, con i valori più elevati al di sotto dei 100 cm. I livelli di salinità nell'orizzonte superficiale non sono mai molto elevati, grazie al clima abbastanza piovoso. La salinità del suolo può essere ricondotta a diverse cause: ad un accumulo di sali nelle aree costiere per ingresso delle acque marine attraverso i fiumi o per intrusione nelle falde sotterranee di acqua salata oppure, raramente, 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. Le condizioni climatiche sono comunque determinanti nell'evoluzione della problematica. Il fenomeno del cuneo salino, che causa l'intrusione di acque saline in vicinanza del mare o della laguna, per ora fa sì che si riscontrino valori di conducibilità elevati solo in alcune zone e solo negli orizzonti profondi o nel substrato, senza interessare se non in modo marginale, gli orizzonti superficiali. 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 potrebbe portare in futuro a un rischio di danno alle colture, particolarmente nelle zone con agricoltura ad alto reddito come l'orticoltura.



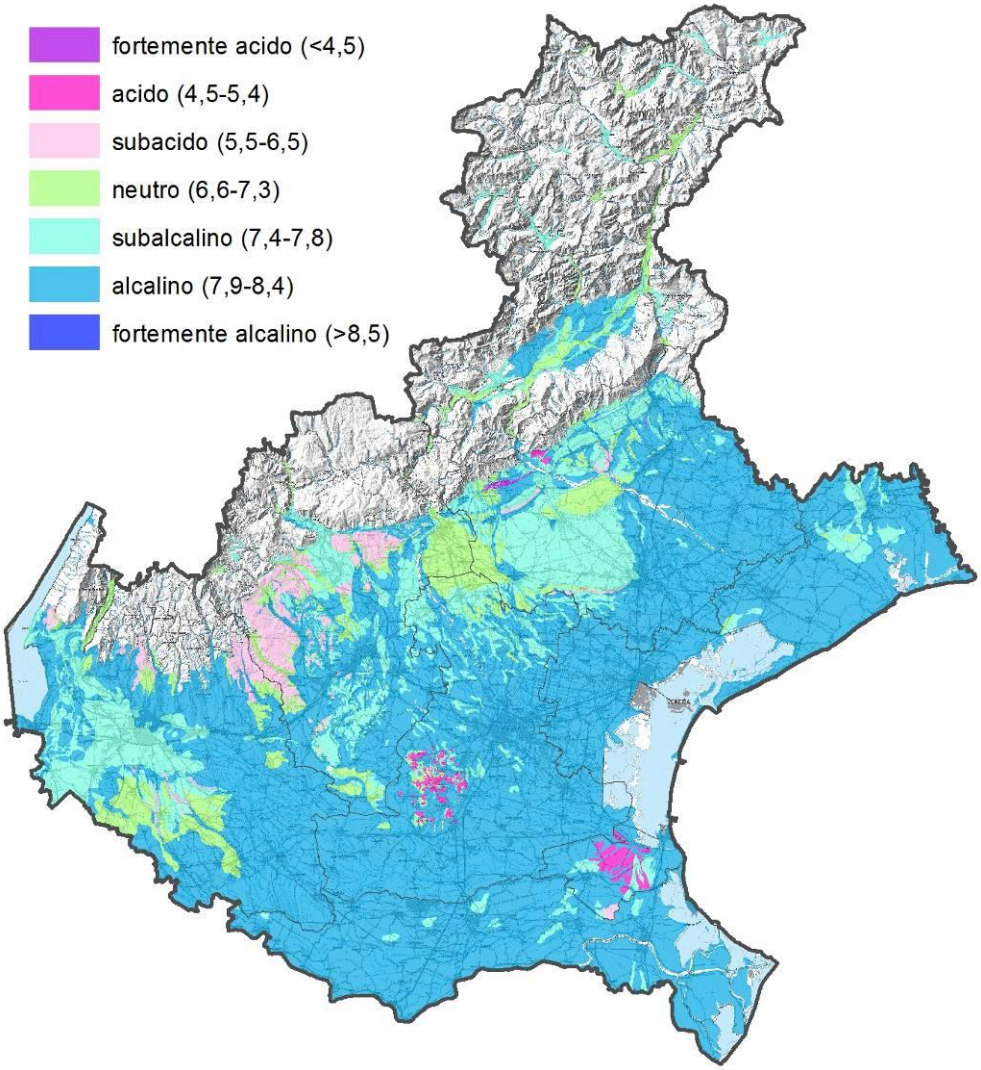
La carta della salinità dell'orizzonte superficiale dei suoli della regione Veneto.

4. LA CARTA DELLA REAZIONE (pH) DEI SUOLI

La carta della reazione dei suoli è stata elaborata solo per i suoli di pianura e collina, non per mancanza assoluta di dati, ma per il fatto che in queste aree la variabilità presente e lo scarso dettaglio della cartografia pedologica attualmente disponibile (scala 1:250.000) non consentono di rappresentare questo parametro con sufficiente attendibilità. Nelle unità cartografiche di montagna, infatti, possono essere presenti fino a 6 unità tipologiche di suolo, spesso molto diverse tra loro, anche dal punto di vista del pH.

Esaminando la carta della reazione dei suoli, risulta che in pianura i suoli presentano pH subalcalino o alcalino, esclusi solo i suoli di cui si è parlato nelle pagine precedenti, denominati suoli solfato-acidi. In questi suoli, presenti nella aree depresse retrostanti il delta del Po, l'acidità è determinata da un fenomeno particolare, già descritto e facilmente riconoscibile perché si accompagna alla presenza di notevoli quantità di materiale organico, derivato dai residui della vegetazione palustre. In questi suoli l'intervento con correttivi risulta problematico e di scarsa o nulla efficacia per gli altissimi valori della capacità di scambio e, di conseguenza, del suo potere tampone (vedi pubblicazione già citata *ARPAV – "L'interpretazione delle analisi del terreno")*.

Altri suoli ad acidità più o meno marcata, si possono trovare su substrati acidi in collina (rioliti dei Colli Euganei) o nella zona collinare e prealpina, anche su substrati calcarei, per effetto del dilavamento delle basi, favorito dal clima piovoso.



La carta della reazione (pH) dell'orizzonte superficiale dei suoli della pianura e collina della regione Veneto.

5. UNITÀ CARTOGRAFICHE MRT1 E GRN1

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle Unità Cartografiche MRT1 e GRN1, e delle relative Unità Tipologiche di Suolo MRT1, suoli Martinelli, e GRN1, suoli Grignella, estratte dalla Carta dei Suoli in scala 1:50.000 di prossima pubblicazione sul web all'indirizzo:

http://geomap.arpa.veneto.it/maps/108

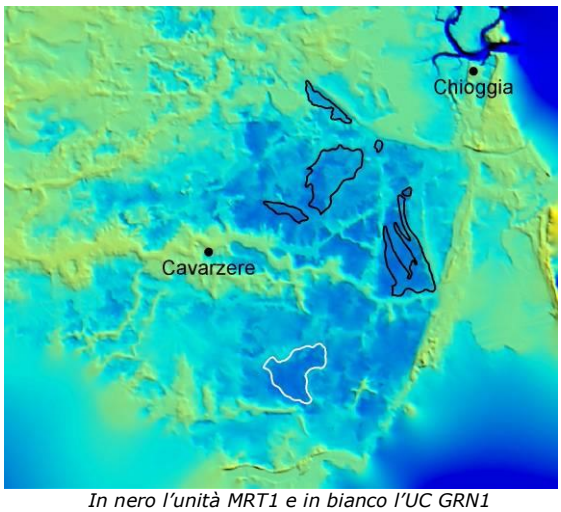
I suoli di queste unità sono ad elevato contenuto di sostanza organica (suoli torbosi, localmente detti "cuore"), essendosi formati in aree palustri bonificate della pianura di Adige (MRT1) e Po (GRN1) e sono gli unici suoli, tra quelli di pianura, a presentare un pH basso (da sub-acido ad acido) e salinità nell'orizzonte superficiale. Si riportano di seguito le descrizioni e i dati analitici dei campioni dei profili rappresentativi di tali UTS, a conferma delle considerazioni fatte sulla salinità di questi suoli. I bassi valori di sodio (ESP<5), il basso pH (<6,5) e l'elevata presenza di sostanza organica (C.O.>10%) degli orizzonti superficiali confermano le caratteristiche e le dinamiche tipiche dei suoli solfato-acidi, descritti nelle pagine precedenti.

Unità Cartografica **MRT1**

consociazione di suoli **Martinelli**, *a materiale organico umificato*

Carta dei suoli in scala 1:50.000

DISTRETTO: A - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME ADIGE A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI.
SOVRAUNITÀ DI PAESAGGIO: A3 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.
UNITÀ DI PEDOPAESAGGIO: A3.3 - Aree palustri fluviali bonificate, con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.



In nero l'unità MRT1 e in bianco l'UC GRN1

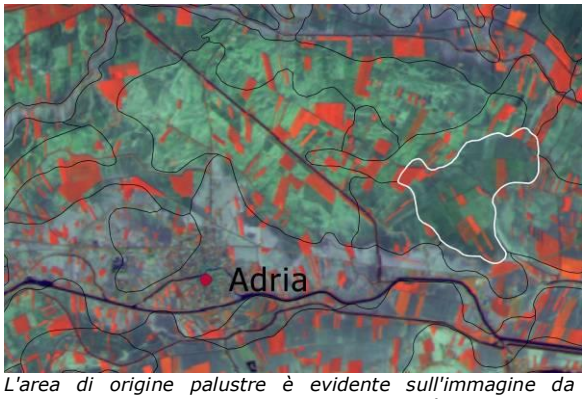
Aree palustri fluviali bonificate, con rare tracce di canali singoli, della bassa pianura recente (olocenica) dell'Adige, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.
L'unità è costituita da 6 delineazioni e si estende su una superficie di 1.614 ettari.
Quote: da -3,5 a 3 m s.l.m.
Pendenze: pianeggiante (0-0,4%, modale 0,03%).
Morfologia: aree di piane alluvionali bonificate con tracce di canali singoli.
Materiale parentale e substrato: sedimenti palustri prevalentemente organici, sedimenti fluviali, depositi di piena a bassa energia, fortemente calcarei; materiali tipo sapric nel materiale parentale, limosi o franchi nel substrato
Uso del suolo: mais e secondariamente soia.
Capacità d'uso (LCC): IVsw

Unità Cartografica **GRN1**

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

Carta dei suoli in scala 1:50.000

DISTRETTO: O - PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME PO, A SEDIMENTI MOLTO CALCAREI.
SOVRAUNITÀ DI PAESAGGIO: O3 - Bassa pianura recente (olocenica) a drenaggio difficoltoso con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica.
UNITÀ DI PEDOPAESAGGIO: O3.3 - Aree palustri fluviali bonificate con rare tracce di canali singoli, costituite prevalentemente da materiali organici e limi.



L'area di origine palustre è evidente sull'immagine da satellite per i colori scuri, dovuti alla difficoltà di drenaggio, e tendente al verde, per la presenza di accumuli di sostanza organica.

Aree palustri fluviali bonificate del Po con rare tracce di canali singoli.
L'unità è costituita da 1 delineazione e si estende su una superficie di 626 ettari.
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.
Pendenze: pianeggiante (0-0.4%, modale 0%).
Morfologia: piane alluvionali bonificate.
Materiale parentale e substrato: sedimenti palustri prevalentemente organici, non calcarei; materiali tipo sapric nel materiale parentale, limosi nel substrato
Uso del suolo: mais, soia e secondariamente prati permanenti asciutti.

Unità Tipologica di Suolo **MRT1**

Aggiornamento 2010 (SD04)

suoli **Martinelli**, a materiale organico umificato

AMBIENTE
Bassa pianura recente (risalente all'Olocene) dell'Adige con suoli idromorfi e con accumulo di sostanza organica. Aree palustri fluviali bonificate.
Materiale parentale: sedimenti palustri prevalentemente organici materiali tipo sapric.
Substrato: sedimenti fluviali limosi o franchi, fortemente calcarei.
Quote: -3--2 m s.l.m.
Pendenze: pianeggiante (<0,2%).
Uso del suolo: mais e secondariamente soia.

Le "cuore" (aree torbose) del cavarzerano.

PROPRIETÀ DEL SUOLO
Descrizione: acidi, ad accumulo di sostanza organica lungo tutto il profilo (Istosuoli), con forte idromorfia (Cg), a granulometria franca.
Differenziazione del profilo: bassa
Profondità utile alle radici: moderatamente bassa (modale 60 cm), limitata da scarsa disponibilità di ossigeno e salinità
Pietrosità superficiale: assente
Falda: moderatamente profonda (60-100 cm; modale 90 cm)
Drenaggio interno: molto lento
Permeabilità: moderatamente alta (3,6-36 mm/h)
AWC: molto alta (modale 440 mm)
Regime di umidità: aquico

CLASSIFICAZIONE
Soil Taxonomy (2010): Terric Sulfisaprists loamy, mixed, euic, mesic
WRB (2006): Sapric Histosols (Thionic, Orthodystric)

CARATTERISTICHE DEGLI ORIZZONTI

Hp: spessore 50cm; colore nero (10YR2/1); tessitura materiali tipo sapric (Sapric soil materials); struttura grumosa media moderata; non calcareo; acido; saturazione bassa; moderatamente salino (1,58dS/m); contenuto in carbonio organico da molto alto a alto (modale 18,1%); CSC alta (modale 76meq/100g); permeabilità alta.

Ha: spessore 30cm; colore nero (10YR2/1); tessitura materiali tipo sapric (Sapric soil materials); struttura grumosa media debole; non calcareo; da fortemente acido a acido; saturazione bassa; estremamente salino (6,81dS/m); contenuto in carbonio organico molto alto (modale 21,7%); CSC alta (modale 67meq/100g); permeabilità alta.

Cg1: spessore 30cm; colore grigio (5Y5/1); tessitura da franco limosa a franco limoso argillosa (argilla modale 22%, sabbia modale 5%, sabbia molto fine modale 5%); struttura assente (orizzonte incoerente); non calcareo; da acido a subacido; saturazione bassa; da molto salino a estremamente salino (4,72dS/m); contenuto in carbonio organico da alto a moderatamente alto (modale 5,0%); CSC alta (modale 31meq/100g); permeabilità alta.

2Cg2: a partire da 110cm; colore grigio (5Y5/1); tessitura da franca a franco sabbiosa (argilla modale 7%, sabbia modale 50%, sabbia molto fine modale 40%); struttura assente (orizzonte incoerente); molto calcareo (calcare modale 13%); subalcalino; saturazione molto alta; da molto salino a estremamente salino (4,72dS/m); contenuto in carbonio organico da basso a moderatamente basso (modale 0,6%); CSC molto bassa (modale 4meq/100g); permeabilità moderatamente alta.

QUALITÀ SPECIFICHE

Rischio di deficit idrico: assente (N1)
Gruppo idrologico: runoff potenziale da moderatamente basso, se drenato, ad alto (B/D)
Capacità di accettazione delle piogge: bassa
Capacità depurativa del suolo: bassa
Grado di erosione: assente
Erodibilità del suolo (fattore K): 0,001
Rischio di incrostamento: basso
Tendenza alla fessurazione: assente

Lavorabilità: moderata
resistenza meccanica alle lavorazioni: scarsa
tempo di attesa: lungo
Percorribilità: scarsa per rischio di sprofondamento
rischio di sprofondamento: molto elevato

Problemi nutrizionali: lieve acidità (pH 6,5-4,5) nell'orizzonte superficiale (0-30/50cm); forte acidità (pH <4,5) nell'orizzonte profondo (30/50-80cm); forte acidità (pH <4,5) nel substrato (80-120cm); moderatamente salino (EC1:2 1-2 dS/m) nell'orizzonte superficiale (0-30/50cm); estremamente salino (EC1:2 >5 dS/m) nell'orizzonte profondo (30/50-80cm); molto salino (EC1:2 2-5 dS/m) nel substrato (80-120cm); forte sodicità (ESP >15) nell'orizzonte profondo (30/50-80cm); forte sodicità (ESP >15) nel substrato (80-120cm); CSC molto bassa (<5 meq/100g) nel substrato (80-120cm); calcare attivo lievemente problematico (0,5-5%) nel substrato (80-120cm);
Capacità d'uso (LCC): IV sw 5, 7.

Profilo di Riferimento UTS MRT1 — BSL2P0026

Grado di ricollegamento: osservazione tipica

Località: Martinelle
Quota: -3m s.l.m.

Materiale parentale: sedimenti palustri prevalentemente organici
Substrato: limosi, misto, molto eterogeneo
Pietrosità: assente
Rocciosità: assente
Falda: profonda (130cm)
Drenaggio: molto lento
Permeabilità: moderatamente bassa
Capacità di acqua disponibile (AWC): molto alta (690mm)
Uso del suolo: seminativo avvicendato
Data di descrizione: 31/05/2000

Classificazione

Soil Taxonomy (KEYS 2010): Terric Sulfisaprist loamy, mixed, euic, mesic
WRB (2006): Sapric Histosol (Thionic, Orthodystric)

Descrizione del profilo

I colori sono stati descritti allo stato umido.

Hp: (0-60 cm), colore degli aggregati nero (5Y2.5/1); umido; scheletro assente; struttura principale grumosa media, moderata, struttura secondaria poliedrica subangolare molto grossolana, debole; poche radici fini; canali e coproliti di lombrichi; effervescenza nulla; limite abrupto lineare.

He: (60-95 cm), colore degli aggregati nero (10YR2/1); molto umido; scheletro assente; struttura principale grumosa media, debole; poche cristalli di sali più solubili del gesso fini; comuni radici molto fini; effervescenza nulla; limite abrupto lineare.

CH: (95-105 cm), colore di massa bruno grigiastro (2.5Y5/2); molto umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); effervescenza nulla; limite abrupto ondulato.

Cg: (105-120 cm), colore di massa grigio (5Y5/1); molto umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); effervescenza nulla; limite graduale lineare.

2Cg: (120-135 cm), colore di massa grigio (N5); bagnato (acqua libera presente); stima della tessitura franca; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte incoerente); effervescenza violenta; limite sconosciuto.

Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. tot.	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 1:2	ESP
	cm	cm	%	%	%			%	%	%	mg/kg	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	%	d S / m	%
Hp	0	60	n.d.	n.d.	n.d.		4,3	n.d.	n.d.	19,7		76,1	46,0	3,0	0,4	0,2	65	2,9	0,5
He	60	95	n.d.	n.d.	n.d.		2,3	n.d.	n.d.	18,6	15	51,5	32,0	4,7	1,0	0,1	73	10,0	2,0
CH	95	105	n.d.	n.d.	n.d.		4,4	n.d.	n.d.	11,3		54,8	31,3	7,7	1,3	0,8	75	3,5	2,3
Cg	105	120	8,8	66,8	24,5	FL	6,5	n.d.	n.d.	3,5		25,1	20,6	6,0	0,7	0,6	100	2,9	3,0
2Cg	120	135	30,6	57,1	12,2	FL	7,6	14	4	1,6		10,5	11,1	2,5	0,5	0,3	100	1,3	5,0

Unità Tipologica di Suolo **GRN1**

Aggiornamento 2016 (SD04)

suoli **Grignella**, a materiale organico umificato

AMBIENTE
Bassa pianura recente (Olocene) del Po; depressioni 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.
Materiale parentale: sedimenti palustri prevalentemente organici materiali tipo hemic.
Substrato: sedimenti fluviali limosi con materiale organico, non calcarei.
Quote: -3.5--3 m s.l.m.
Pendenze: pianeggiante (<0,2%).
Uso del suolo: mais, soia.

PROPRIETÀ DEL SUOLO
Descrizione: da subacidi ad acidi, ad accumulo di sostanza organica lungo tutto il profilo (Istosuoli), con forte idromorfia (Cg), da molto ad estremamente salini.
Differenziazione del profilo: bassa
Profondità utile alle radici: moderatamente elevata (modale 80 cm), limitata da scarsa disponibilità di ossigeno
Pietrosità superficiale: assente
Falda: moderatamente profonda (65-120 cm; modale 80 cm)
Drenaggio interno: molto lento
Permeabilità: moderatamente alta (3,6-36 mm/h)
AWC: molto alta (modale 493 mm)
Regime di umidità: aquico

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 da materiali tipo sapric (Sapric soil materials) a franco limosa (argilla modale 18%, sabbia modale 20%, sabbia molto fine modale 10%); struttura poliedrica subangolare grossolana debole; non calcareo; subacido; saturazione da molto alta a alta; molto salino (2.30dS/m); contenuto in carbonio organico alto (modale 10.8%); CSC alta (modale 56meq/100g); permeabilità moderatamente alta.

He: spessore 55cm; colore nero (10YR2/1); tessitura materiali tipo hemic (Hemic soil materials); struttura assente (orizzonte massivo); non calcareo; da acido a subacido; saturazione da alta a bassa; estremamente salino (5.80dS/m); contenuto in carbonio organico molto alto (modale 16.4%); CSC alta (modale 80meq/100g); permeabilità alta.

HCg: a partire da 100cm; colore grigio verdastro (10Y5/1); tessitura da franco limosa a materiali tipo sapric (Sapric soil materials) (argilla modale 17%, sabbia modale 25%, sabbia molto fine modale 20%); struttura assente (orizzonte massivo); moderatamente calcareo (calcare modale 7%); subacido; saturazione alta; molto salino (4.10dS/m); contenuto in carbonio organico molto alto (modale 12.9%); CSC alta (modale 55meq/100g); permeabilità alta.

QUALITÀ SPECIFICHE

Rischio di deficit idrico: assente (N1)
Gruppo idrologico: runoff potenziale da moderatamente alto, se drenato, ad alto (C/D)
Capacità di accettazione delle piogge: bassa
Capacità depurativa del suolo: bassa
Grado di erosione: assente
Erodibilità del suolo (fattore K): 0,001
Rischio di incrostamento: basso
Tendenza alla fessurazione: assente

Lavorabilità: moderata
resistenza meccanica alle lavorazioni: scarsa
tempo di attesa: lungo
Percorribilità: scarsa per rischio di sprofondamento
rischio di sprofondamento: molto elevato

Problemi nutrizionali: lieve acidità (pH 6,5-4,5) nell'orizzonte superficiale (0-30/50cm); lieve acidità (pH 6,5-4,5) nell'orizzonte profondo (30/50-80cm); lieve acidità (pH 6,5-4,5) nel substrato (80-120cm); molto salino (EC1:2 2-5 dS/m) nell'orizzonte superficiale (0-30/50cm); estremamente salino (EC1:2 >5 dS/m) nell'orizzonte profondo (30/50-80cm); molto salino (EC1:2 2-5 dS/m) nel substrato (80-120cm); sodicità moderata (ESP 8-15) nel substrato (80-120cm);
Capacità d'uso (LCC): IV sw 6, 7, 8.

Profilo di Riferimento UTS GRN1 — VE08P0022

Grado di ricollegamento: osservazione tipica

Località: Grignella
Natura della forma: depressione di piana alluvionale bonificata (bacino interfluviale)
Elemento morfologico: pianura
Materiale parentale: sedimenti palustri prevalentemente minerali limosi o franchi
Substrato: sedimenti palustri prevalentemente organici limosi o franchi
Substrato secondario: sedimenti palustri prevalentemente minerali limosi o franchi
Pietrosità:
Aspetti superficiali: altre lavorazioni
Falda: assente
Drenaggio: molto lento
Permeabilità: moderatamente bassa
Uso del suolo: seminativo avvicendato
Rilevatori: Francesca Ragazzi, Bruna Basso
Data di descrizione: 14/02/2006

Classificazione
Soil Taxonomy (KEYS 2010): Typic Sulfisaprist, euic, mesic
WRB (2006): Endosalic Sapric Histosol (Eutric)

Descrizione del profilo
I colori sono stati descritti allo stato umido.

Hp1: (0-45 cm), colore di massa bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2); umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole; friabile (umido), semi-fragile (umido); pori grandi comuni e medi comuni; comuni radici molto fini; canali e coproliti di lombrichi; effervescenza nulla; limite chiaro ondulato.

Hp2: (45-70 cm), colore degli aggregati bruno grigiastro molto scuro (10YR3/2) e grigio (5Y5/1); umido; stima della tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare grossolana, debole, struttura secondaria poliedrica subangolare media, moderata; friabile (umido), deformabile (umido); pori fini comuni e grandi comuni; comuni radici molto fini; effervescenza nulla; limite chiaro lineare.

Hi/C: (70-85 cm), colore degli aggregati grigio scuro (5Y4/1); molto umido; stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); resistente (umido), fragile (umido); pori grandi comuni e fini comuni; poche radici molto fini; effervescenza nulla; limite chiaro lineare.

Hi1: (85-100 cm), colore degli aggregati bruno molto scuro (10YR2/2); bagnato (acqua libera presente); stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), fragile (umido); pori medi comuni; effervescenza nulla; limite chiaro lineare.

Cg1: (100-120 cm), colore degli aggregati grigio scuro (2.5Y4/1); molto umido; stima della tessitura franco limoso argillosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), poco viscoso (umido); pori fini comuni; effervescenza nulla; limite chiaro lineare.

Hi2: (120-140 cm), colore degli aggregati nero (10YR2/1); bagnato (assenza d'acqua libera); stima della tessitura franco limosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), semi-fragile (umido); effervescenza nulla; limite abrupto lineare.

Cg2: (140-150 cm), colore degli aggregati grigio verdastro (5GY5/1); bagnato (assenza d'acqua libera); stima della tessitura franco sabbiosa; scheletro assente; struttura principale assente (orizzonte massivo); friabile (umido), deformabile (umido); pori fini comuni; effervescenza debole; limite sconosciuto.

Oriz	Lim. sup.	Lim. inf.	Sab. tot.	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 1:2	ESP
	cm	cm	%	%	%			%	%	%	mg/kg	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	meq/ 100g	%	d S / m	%
Hp1	0	45	n.d.	n.d.	n.d.	ORG	5,0	n.d.	n.d.	11,0	24	55,9	43,9	2,8	0,5	0,5	85	4,6	0,9
Hp2	45	70	n.d.	n.d.	n.d.	ORG	5,0	n.d.	n.d.	10,8	19	55,8	41,9	3,8	1,2	0,5	85	5,0	2,1
H/Ci	70	85	n.d.	n.d.	n.d.	ORG	4,6	n.d.	n.d.	17,0		81,3	34,9	7,1	2,9	0,8	56	4,1	3,5
Hi1	85	100	n.d.	n.d.	n.d.	ORG	4,6	n.d.	n.d.	32,4		95,7	64,9	12,3	5,2	0,5	87	6,7	5,5
Cg1	100	120	n.d.	n.d.	n.d.	ORG	4,3	n.d.	n.d.	18,4		61,5	21,5	17,3	7,8	0,9	77	9,4	12,7

DIREZIONE TECNICA
Servizio Centro Veneto 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
https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo

ARPAV
Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239 301
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it