



ISTITUTO DELTA
ECOLOGIA APPLICATA

IL SUOLO SABBIOSO DEL DELTA: UN BENE PUBBLICO DA TUTELARE

GLORIA MINARELLI – Istituto Delta Ecologia Applicata
18 novembre 2022

INDICE

1. SUOLO E CARATTERISTICHE DEL SUOLO SABBIOSO
2. SUOLO SABBIOSO DEL DELTA PROBLEMATICHE E PREGI
3. VALORIZZAZIONE E CONSERVAZIONE SUOLO SABBIOSO DEL DELTA



Università
degli Studi
di Ferrara

Dipartimento
di Scienze Chimiche,
Farmaceutiche ed Agrarie

IL SUOLO

FUNZIONI ECOLOGICHE	Produzione di biomassa (a scopo alimentare e non)	Il suolo produce cibo e foraggio, fornendo sostanze nutritive, aria, acqua. Rappresenta il substrato fisico per la crescita della vegetazione.
	Filtraggio, azione tampone e trasformazione	Il suolo si oppone ad input di sostanze nocive mediante un'azione di filtraggio meccanico dei composti organici, inorganici e radioattivi o tramite processi chimico-fisici (assorbimento, precipitazione) e biologici (decomposizione e trasformazione) impedendo così che tali sostanze raggiungano la falda acquifera o la catena alimentare. Tramite la sua capacità di trattenere l'acqua svolge un ruolo fondamentale di regolazione della stabilità dei paesaggi e dei bacini imbriferi.
	Riserva genica e protezione di flora e fauna	Il suolo protegge numerosi organismi e microrganismi che possono vivere soltanto in questo ambiente.
	Stoccaggio CO2	Il suolo costituisce il secondo serbatoio o "sink" di carbonio dopo gli oceani
FUNZIONI SOCIO-ECONOMICHE	Supporto a insediamenti umani (abitazioni e infrastrutture, attività di svago) e smaltimento dei rifiuti	Il suolo fornisce spazi per la costruzione di case, industrie, strade, strutture ricreative e lo smaltimento dei rifiuti.
	Deposito e fonte di materie prime, inclusa l'acqua	Il suolo e il sottosuolo forniscono numerose materie prime quali acqua, argilla, sabbia, ghiaia, torba e minerali.
	Protezione e conservazione del patrimonio culturale	Il suolo, come patrimonio geologico e culturale, è una parte essenziale del paesaggio e una fonte di testimonianze paleontologiche e archeologiche, importanti per la comprensione dell'evoluzione della terra e della specie umana.

Il suolo insieme ad ARIA ed ACQUA è un comparto ambientale essenziale per l'esistenza delle specie viventi presenti sul Pianeta.

Il suolo, oltre a supportare la produzione agricola, esplica una serie di funzioni, ecologiche e socio-economiche che lo pongono al centro degli equilibri ambientali.

.... MATERIA ORGANICA

STABILIZZA e trattiene assieme le particelle del suolo favorendo l'aggregazione e riducendo l'erosione

CONSERVA e fornisce nutrienti necessari alla crescita vegetale e dei microrganismi

MIGLIORA la struttura del suolo

RIDUCE l'effetto negativo dei fitofarmaci sull'ambiente

REGOLA i flussi idrici superficiali e profondi

DIMINUZIONE produzione vegetale

CARENZA elementi nutritivi

SUOLI meno strutturati e più fragili

AUMENTO erosione

MINORE livello biodiversità

PERDITA



.... CONOSCERE E PREVENIRE

La **COMMISSIONE EUROPEA** nella “**Strategia tematica per la protezione del suolo**” (**COM2006/231**) individua nella diminuzione del contenuto di carbonio organico una grave minaccia ed un elemento di degrado del suolo.

Il SOC (soil organic carbon) è uno dei principali indici di qualità del suolo. Per calcolare la SOM (soil organic matter) partendo dal SOC si deve applicare il fattore di Van Bemmelen: **SOM = SOC * 1,724**.

Il carbonio organico immagazzinato nei suoli o soil organic carbon stock (SOC-Stock) descrive il quantitativo di carbonio organico contenuto in un dato spessore di suolo per unità di superficie, è espresso in $\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ e tiene conto anche delle aree prive di suolo che di fatto annullano la capacità di immagazzinamento del carbonio organico.

La conoscenza del contenuto attuale di carbonio organico dei suoli permette non solo di valutare lo stato qualitativo dei suoli ma anche di **stimare la quantità di CO2 immagazzinata** e i potenziali di accumulo

o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

A fine 2021 la Commissione Europea ha approvato la **NUOVA STRATEGIA DELLA UE PER IL SUOLO per ribadire come *la salute del suolo sia essenziale per conseguire gli obiettivi in materia di clima e di biodiversità del Green Deal europeo***



la strategia definisce

- un quadro e misure concrete per proteggere e ripristinare i suoli e garantire che siano utilizzati in modo sostenibile
- Determina una visione e gli obiettivi per i terreni sani entro il 2050, con azioni concrete entro il 2030.
- La Commissione, con l'approvazione della Strategia, si è impegnata, inoltre, ad approvare una nuova legge sulla salute del suolo entro il 2023 per garantire parità di condizioni e un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute.

A livello nazionale il Piano per la transizione ecologica (PTE) ha fissato l'obiettivo di arrivare a un consumo netto pari a zero entro il 2030, ovvero anticipando di vent'anni l'obiettivo europeo e allineandosi alla data fissata dall'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile.

NUOVA STRATEGIA DELLA UE PER IL SUOLO



1. PIANO DI AZIONE PER AZZERARE L'INQUINAMENTO;
2. PIANO DI AZIONE ECONOMIA CIRCOLARE
3. STRATEGIA SU USO PRODOTTI CHIMICI
4. STRATEGIA BIODIVERSITA' PER IL 2030
5. PACCHETTO CLIMATICO «FIT FOR 55» propone: riduzione 55% gas effetto serra rispetto emissioni 1990, obiettivo *carbon neutrality* entro il 2050
6. STRATEGIA ADATTAMENTO CLIMATICO
7. STRATEGIA *FARM TO FORK*
8. CONVENZIONE DI RIO E SDGs (obiettivi di sviluppo sostenibile)
9. FINANZA SOSTENIBILE e TASSONOMIA
10. POLITICA AGRICOLA COMUNE
11. MISSIONE «A SOIL DEAL FOR EUROPE» obiettivo far progredire la protezione ed il ripristino dei suoli
12. STRATEGIA DI BIOECONOMIA
13. STRATEGIA PER LE FORESTE

IL SUOLO SABBIOSO E LE SUE CARATTERISTICHE



Composto da più del 60% di sabbia

Terreno «sciolto» e «leggero»

Assenza di struttura

Scarso potere assorbente

Limitata capacità di ritenzione idrica

Elevata permeabilità

Favorita la mineralizzazione

Povero di sostanza organica

PROBLEMATICHE DEI SUOLI SABBIOSI

1. INTRUSIONE SALINA: è determinata dall'acqua salata del mare, più densa, che entra in contatto con gli acquiferi costieri; questo **fenomeno è favorito dall'abbassamento del livello d'acqua dolce degli acquiferi costieri, ad esempio a causa di pompaggi o usi eccessivi delle acque sotterranee che provoca il richiamo dell'acqua salata verso l'entroterra.**

2. SUBSIDENZA: fenomeno di abbassamento verticale del suolo con frequenze che variano dall'1 ai 10 mm all'anno, dovuto sia a cause naturali sia ad attività umane, che interessa vaste aree di pianura. E' particolarmente preoccupante per la **possibile perdita di terre emerse e per la riduzione dell'efficienza del reticolo scolante, inoltre il terreno abbassandosi è più esposto alla presenza di una falda superficiale ed è quindi maggiormente soggetto a processi di salinizzazione**

3. PERDITA SOSTANZA ORGANICA

La **materia organica** presente nel suolo svolge diverse **funzioni** quali:

- ❖ Stabilizza e trattiene insieme le particelle di suolo favorendo l'aggregazione e riducendo i fenomeni di erosione;
- ❖ Conserva e fornisce nutrienti necessari alla crescita vegetale e dei microrganismi;
- ❖ Trattiene gli elementi nutritivi grazie alla sua capacità di scambio cationica e anionica;
- ❖ Migliora la struttura del suolo, rendendola più grumosa, con conseguente aumento della porosità e della permeabilità, contribuendo così a regolare i flussi idrici superficiali e profondi;
- ❖ Riduce gli effetti negativi sull'ambiente dei fitofarmaci, metalli pesanti e molti altri inquinanti.

PREGI DEI SUOLI SABBIOSI

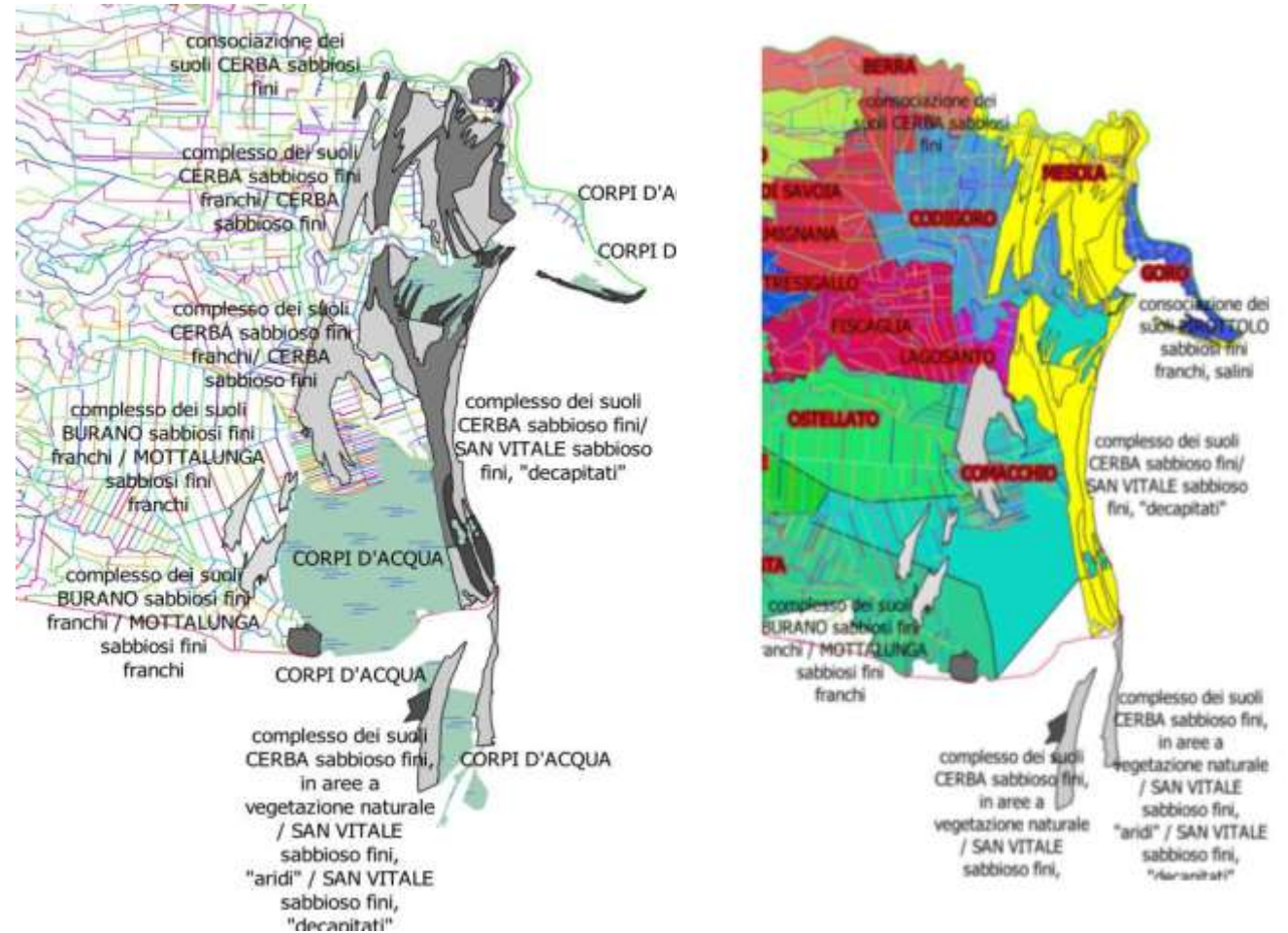
1. **Facile lavorabilità**
2. **Facilitano i movimenti dell'acqua**
3. **Mantengono stabili le loro proprietà fisico – meccaniche** al variare dell'umidità e sono praticabili e lavorabili in qualsiasi momento
4. **Scarsa resistenza alle lavorazioni** che a parità di condizioni risultano meno onerose in termini di tempo, fatica, consumo energetico e usura attrezzi
5. **Elevata permeabilità** che permette una miglior regimazione delle acque in eccesso e prevenzione ristagni idrici superficiali che comporterebbero ingenti danni sia dal punto di vista economico che agronomico

INQUADRAMENTO TERRITORIALE AREALE DELLE SABBIE DEL DELTA

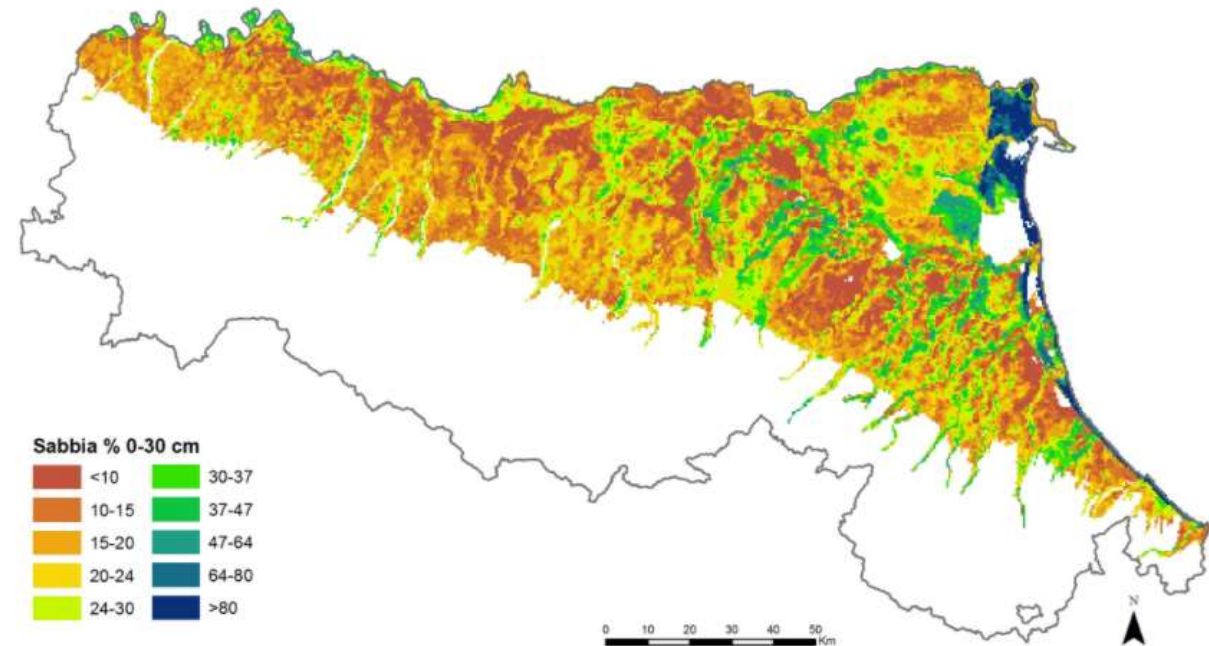
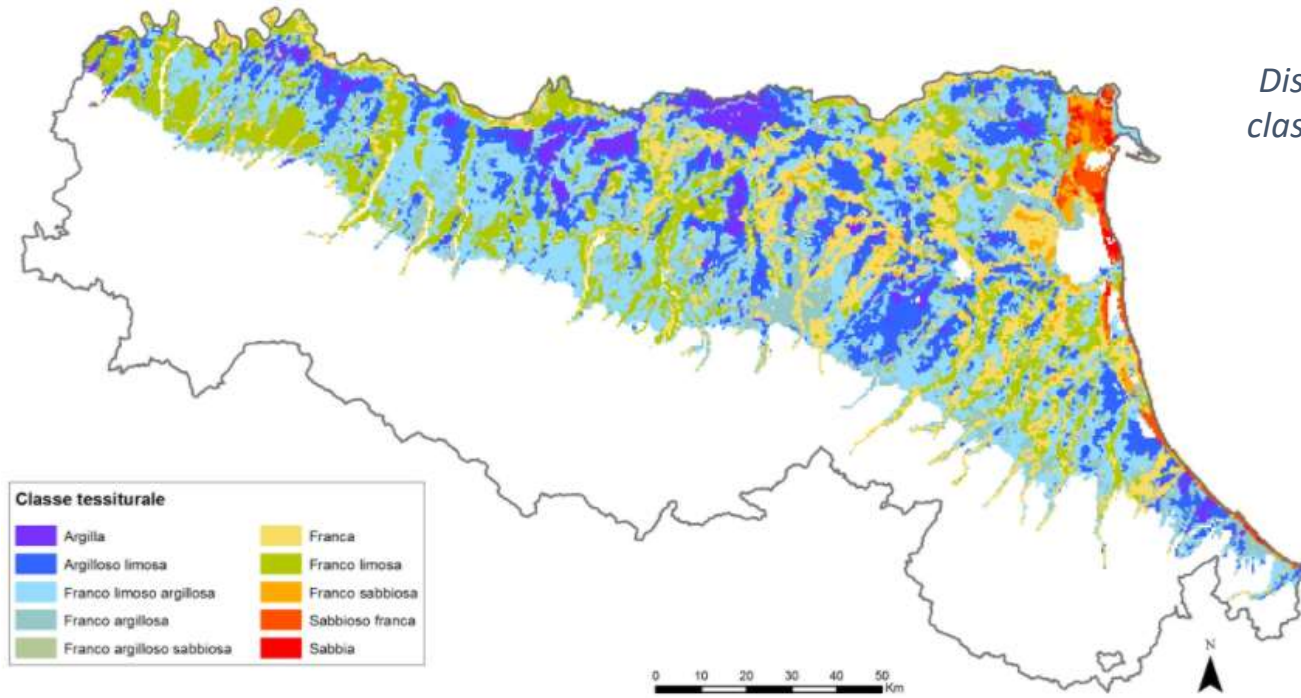
L'areale preso in considerazione comprende la **zona del Delta del Po**: il territorio mostra delle peculiarità che evidenziano la possibilità di valorizzare i prodotti e le imprese ad esso afferenti, accomunate dalla presenza di **terreni sabbiosi elemento distintivo rispetto a tutte le altre zone della Regione.**

Investendo sulla **salute del suolo** si ottiene un approccio alla **salvaguardia del territorio: ambientale, sociale ed economico.**

Sostenere la salubrità del suolo delle aziende agricole del territorio, anche attraverso pratiche di sequestro del carbonio, permette l'ottenimento di **prodotti sani e promuove quell'approccio di filiera** che porta a collaborazione e scambio di conoscenze tra le imprese e aziende, ciò permette di aumentare il know-out generale.



Distribuzione geografica dei suoli della pianura emiliano-romagnola in base alla classe di **tessitura** USDA dominante dello **strato 0-30 cm**. Fonte: Emilia-Romagna.



Distribuzione geografica del **contenuto di sabbia nell'orizzonte superficiale (0-30 cm)** dei suoli della pianura emiliano-romagnola. Fonte: Emilia-Romagna

FOCUS SULLE PROBLEMATICHE DEL SUOLO SABBIOSO DEL DELTA

1. SALINIZZAZIONE E INTRUSIONE SALINA

La **presenza di sali** è comune nel suolo ed una **giusta concentrazione** ne favorisce le **potenzialità produttive** influenzandone positivamente le **proprietà chimico-fisiche**. **Un'eccessiva concentrazione**, al contrario, determina condizioni sfavorevoli alla crescita delle piante **limitando la disponibilità di acqua** per effetto dell'elevata pressione osmotica della soluzione circolante, **diminuendo la disponibilità degli elementi nutritivi**, ostacolando la germinazione per la **formazione di croste** saline sulla superficie dei suoli, e nel caso di elevata presenza di sodio causando anche la **destrutturazione del suolo**.



In **EMILIA-ROMAGNA** la presenza di suoli salini è un'eredità del passato, il **FENOMENO DELLA SALINIZZAZIONE**

è un pericolo potenziale avente diverse cause:

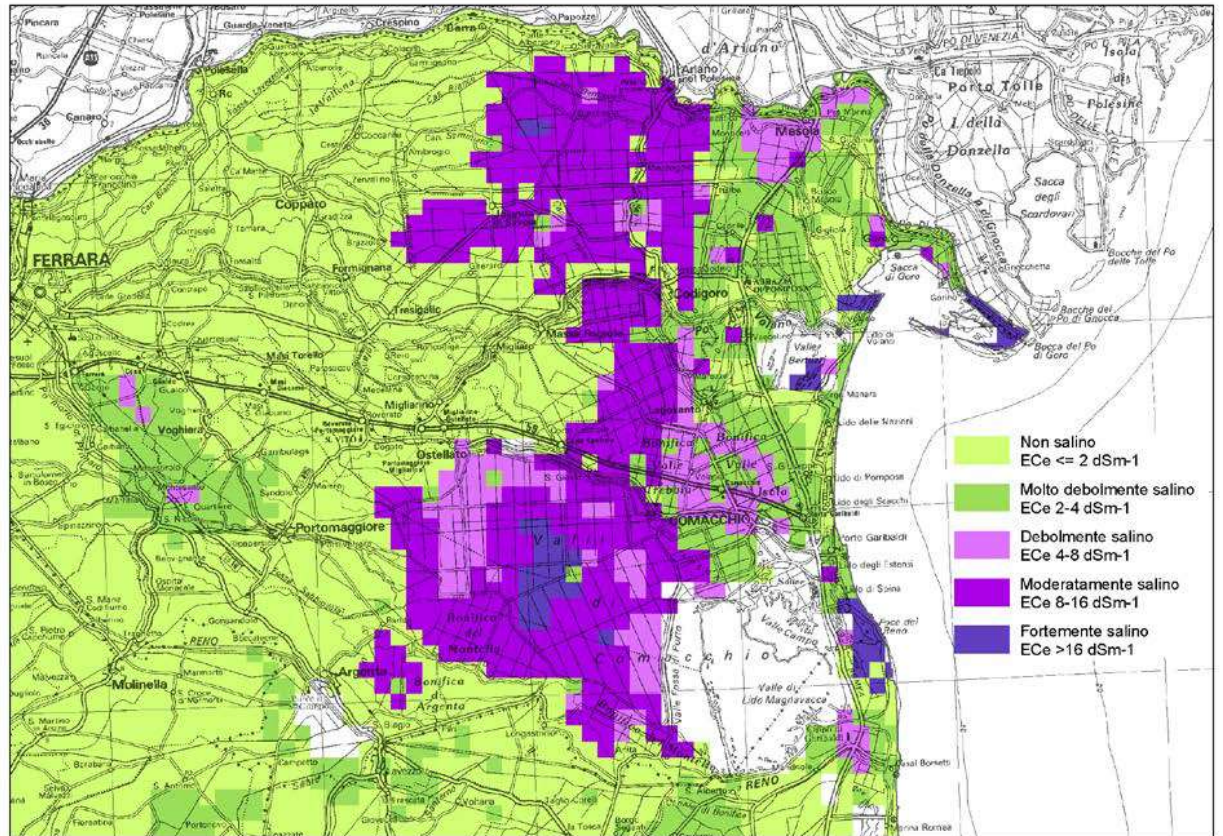
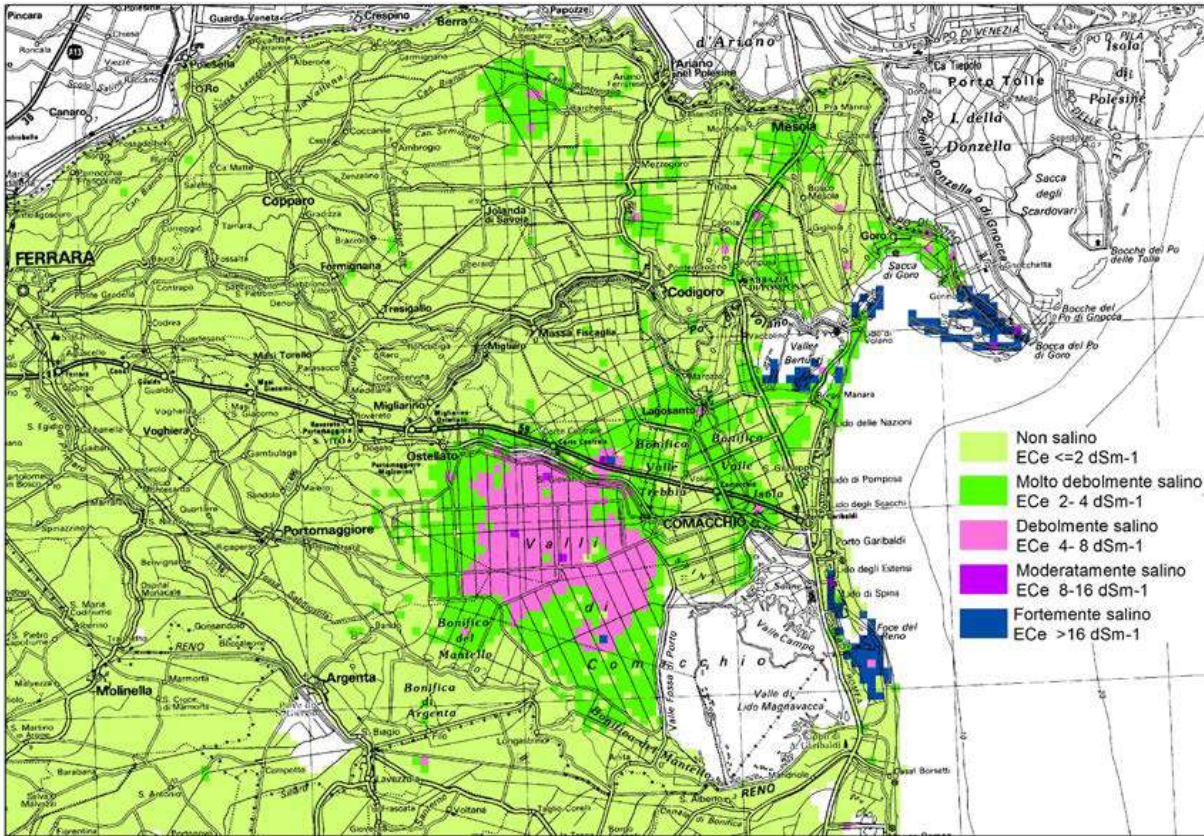
Risalita falda salina

Uso di acqua irrigua di scarsa qualità

Intrusione salina

L'intrusione salina o ingressione salina è determinata dall'acqua salata del mare, più densa, che entra in contatto con gli acquiferi costieri; questo fenomeno è favorito dall'abbassamento del livello d'acqua dolce degli acquiferi costieri, ad esempio a causa di pompaggi o usi eccessivi delle acque sotterranee che provoca il richiamo dell'acqua salata verso l'entroterra. La superficie di separazione tra acqua dolce e salata si chiama "cuneo salino"

1. SALINIZZAZIONE E INTRUSIONE SALINA

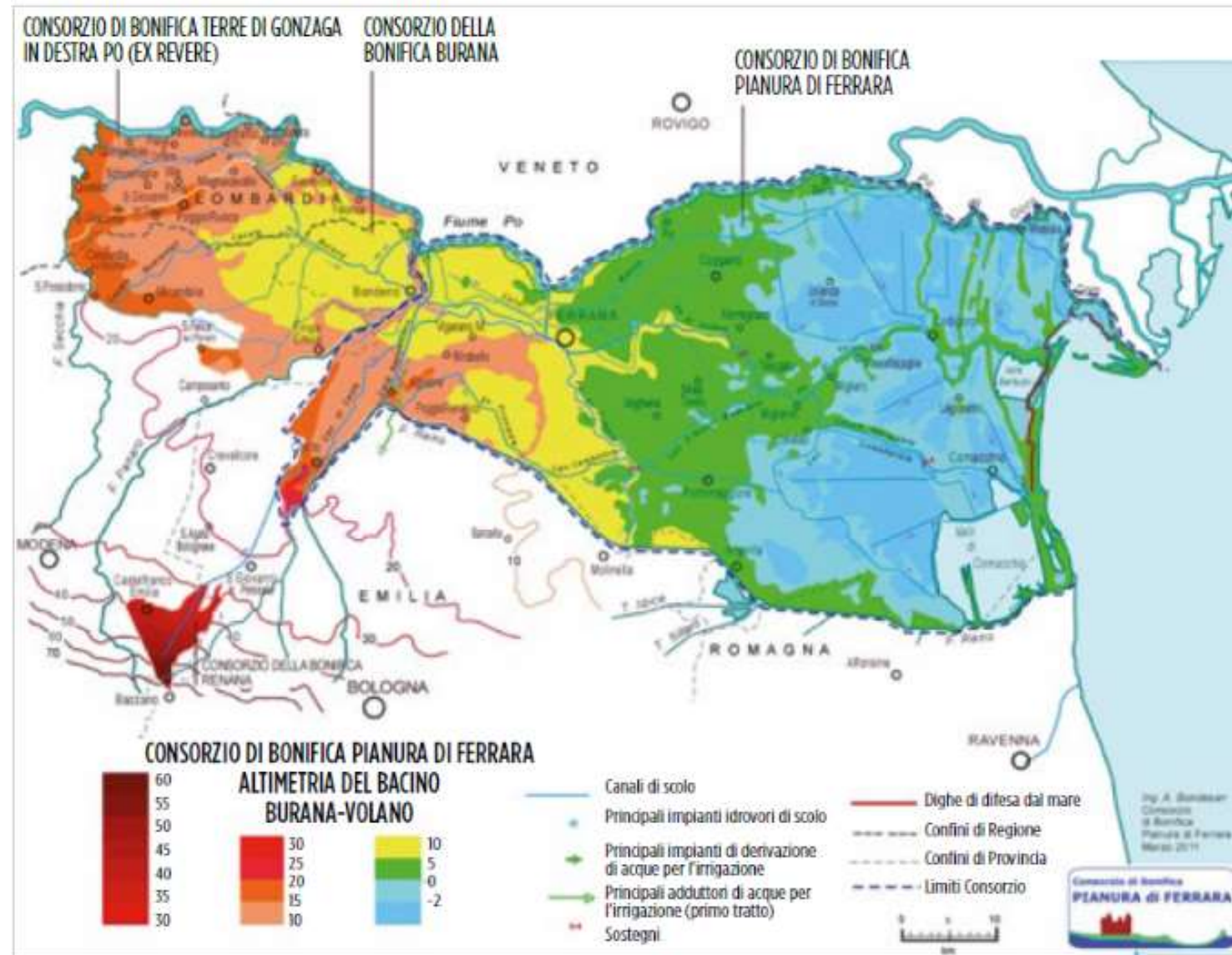


Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 0-50 cm, nella provincia di Ferrara. Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna

Particolare della Carta della salinità dei suoli della pianura emiliano-romagnola, strato 50-100 cm, nella provincia di Ferrara. Fonte: banca dati dei suoli del SGSS della Regione Emilia-Romagna

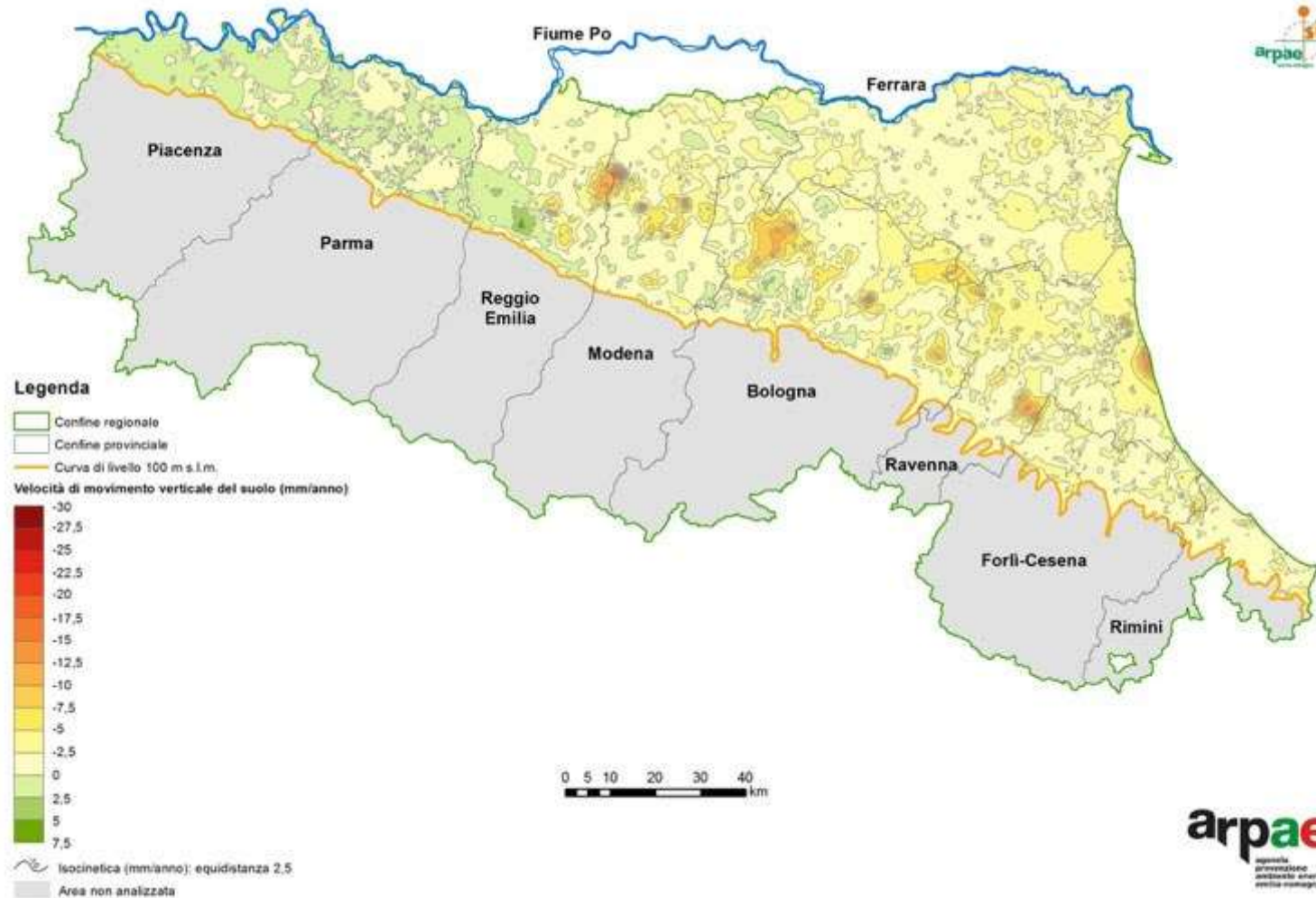
1. SALINIZZAZIONE E INTRUSIONE SALINA

Molti degli appezzamenti di terreno delle aziende agricole situati nella zona del Delta sono caratterizzati da un **piano di campagna situato ad alcuni metri sotto il livello del mare**. In questi casi, i **processi di salinizzazione connessi alla presenza del cuneo salino, si vanno a localizzare anche negli strati più superficiali delle acque di falda** e a volte l'acqua salata entra in contatto con le zone in cui si estende l'apparato radicale delle piante, generando così, anche per risalita capillare, dei processi di salinizzazione che possono compromettere gravemente le produzioni.



Altimetria del territorio del Consorzio di bonifica Pianura di Ferrara. Fonte Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

2. SUBSIDENZA



Carta della *subsidenza* Regione Emilia-Romagna, rilievo anno 2016. Fonte ARPAE

Nelle zone costiere, soprattutto quando le quote del terreno sono molto basse, come nel caso dei territori ricadenti nei comuni emiliano-romagnoli della zona del Delta, il fenomeno è particolarmente preoccupante per la **possibile perdita di terre emerse e per la riduzione dell'efficienza del reticolo scolante**, inoltre il terreno abbassandosi è più esposto alla presenza di una falda superficiale ed è quindi maggiormente soggetto a processi di salinizzazione.

Annualmente la subsidenza nei comuni ricadenti interessati si aggira attorno ai 7-10 mm anno come riportato da un monitoraggio svolto dall' Arpae nel 2016

3. PERDITA SOSTANZA ORGANICA

- ❖ Secondo i dati cartografici che mostrano il contenuto di carbonio organico nei suoli della regione Emilia-Romagna, si evince una **distribuzione non omogenea del contenuto in carbonio** nella provincia di Ferrara.
- ❖ I suoli dei comuni di Goro, Mesola, Lagosanto, Ostellato, Codigoro e Comacchio sono caratterizzati da una forte componente sabbiosa con i valori di SOC (Sostanza Organica del Suolo) più bassi di tutta la regione.

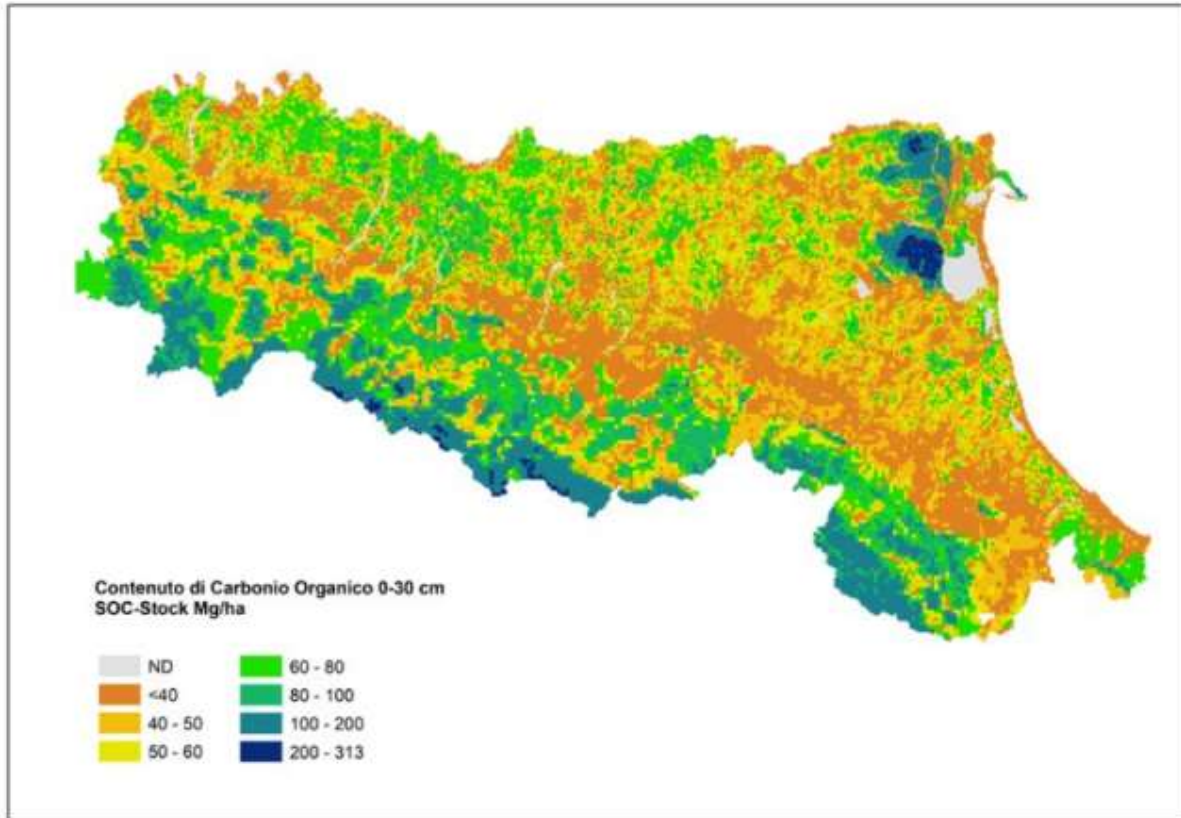


CONSEGUENZE NEGATIVE

- Una diminuzione della produzione vegetale;
- Carenza di elementi nutritivi;
- Suoli meno strutturati e più fragili;
- Aumento fenomeni erosivi;
- Minore livello di biodiversità.

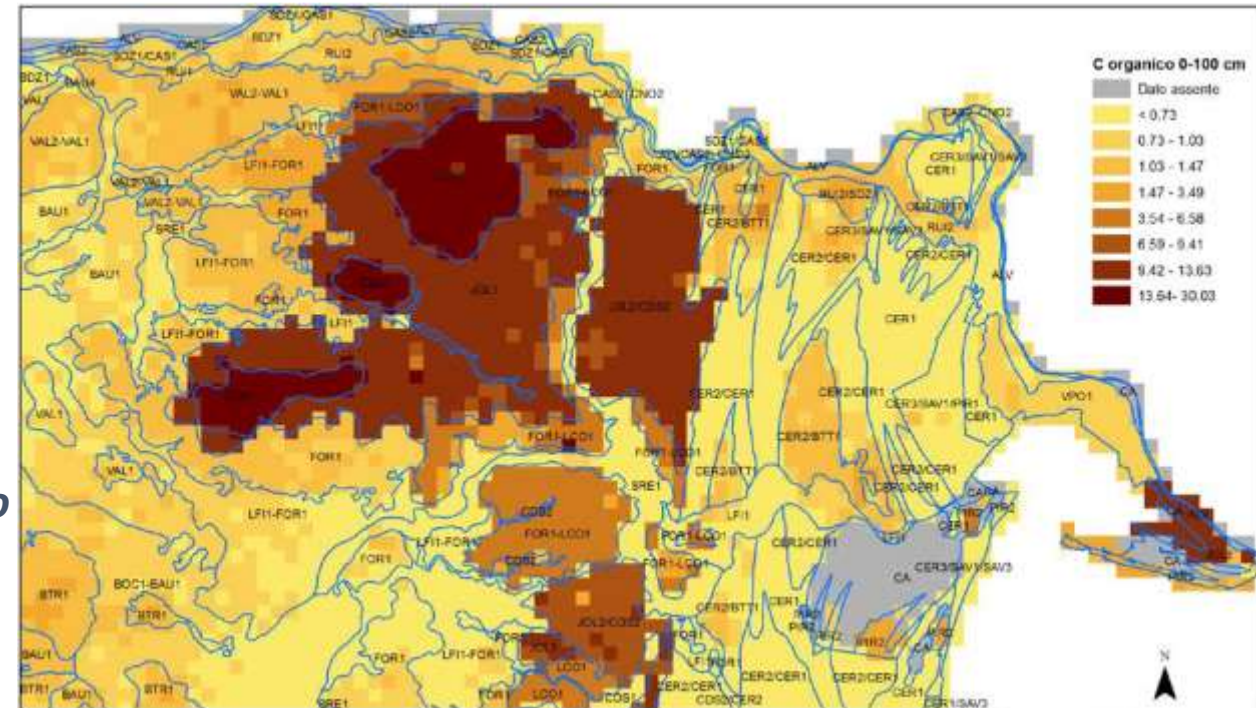
Fondamentale attuare pratiche sostenibili per la conservazione del suolo e della sua fertilità

3. PERDITA SOSTANZA ORGANICA

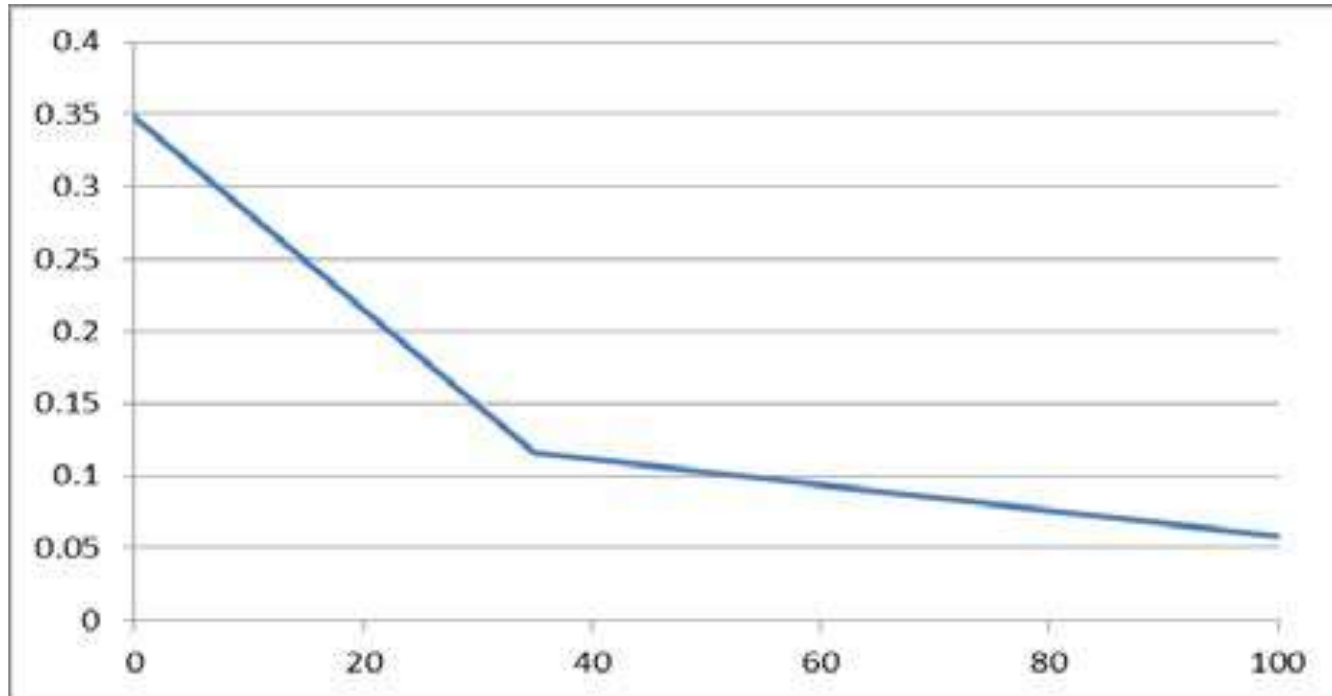


Stima del contenuto di **carbonio organico (SOC-Stock)** nei suoli della regione Emilia-Romagna alla profondità di **0-30 cm**, anno 2020. Fonte: portale Emilia-Romagna.

Particolare Pianura di Ferrara. Stima del contenuto di **carbonio organico (SOC-Stock)** nei suoli della Pianura di Ferrara alla profondità di **0-100 cm**. Fonte: SGSS – Servizio Geologico Sismico e del Suoli.



3. PERDITA SOSTANZA ORGANICA all'aumentare della profondità



*Trend dell'andamento del **contenuto di SOC all'aumentare della profondità del terreno** in suoli sabbiosi dell'Emilia-Romagna. In ordinata si trovano i valori di SOC%, in ascissa le profondità in cm. Fonte: SGSS e CNR-IBIMET, Firenze.*

L'importanza di attuare pratiche sostenibili per la conservazione del suolo e della sua fertilità vengono evidenziate anche attraverso un ulteriore studio svolto dal SGSS e dal CNR-IBIMET di Firenze nel 2016, che attraverso dei grafici hanno rappresentato il **trend dell'andamento del contenuto di carbonio organico con l'aumentare della profondità di alcuni suoli tipici della Pianura**. Si nota come in suoli sabbiosi, molto diffusi nella pianura costiera, i valori di SOC sono molto bassi.

PRINCIPALI PRODUZIONI E OBIETTIVI DEL TERRITORIO DELLE SABBIE EMILIANE

OBIETTIVI

1. Tutela e mantenimento della fertilità nel territorio rurale
2. Uso razionale delle risorse
3. Promozione dei prodotti agroalimentari e loro valorizzazione territoriale
4. Integrazione di filiera



AMBITO PRODUTTIVO (TOT ETTARI COLTIVATI ANNO 2020 (fonte Reg. E.-R.))

1. Patate (1.185 ha)
2. Carote (1.145 ha)
3. Pomodori (4.018 ha)
4. Viavai frutticoli (152 ha)
5. Grano tenero (7.024 ha)
6. Grano duro (2.324 ha)



CASO STUDIO - FORMAZIONE CON AGRICOLTORI

Durante un corso di formazione rivolto agli agricoltori del Delta è stato posto loro un **questionario** relativo alla problematica della **SALINIZZAZIONE DEI SUOLI**.

Attraverso un confronto partecipato hanno definito quali azioni di gestione dell'acqua, colture e suolo sono volte alla prevenzione, adattamento e rimedio di questa problematica

- ESERCIZIO 1 : **GESTIONE ACQUA** per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione
- ESERCIZIO 2 : **GESTIONE DELLE COLTURE** per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione
- ESERCIZIO 3: **GESTIONE DEL SUOLO** consigliate per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione

RISOLUZIONE ESERCIZIO 1

Pratiche di gestione dell'acqua per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DELL'ACQUA			
Conservare acqua di buona qualità durante la stagione invernale per utilizzarla nelle fasi fenologiche più delicate della coltura		X	
Applicazione del modello di lisciviazione	X	X	X
Applicazione drenaggi adattativi nel sottosuolo		X	
Drenare l'acqua salata dagli strati profondi del suolo per aumentare la capacità di immagazzinamento di acqua dolce		X	
Irrigazione a goccia	X		
Miscelare acqua salata con acqua dolce		X	
Alternare cicli di irrigazione con acqua dolce e acqua salata		X	X
Aumentare l'acqua di irrigazione ogni 3-4 cicli irrigui		X	X
Utilizzo di fonti d'acqua alternative (es. riutilizzo acque reflue)		X	
Desalinizzazione dell'acqua di irrigazione		X	X
Inserimento intervallo di controllo tra irrigazioni	X		
Utilizzo di grandi quantitativi di acqua dolce per permettere l'infiltrazione nel sottosuolo e bloccare l'intrusione salina	X		

RISOLUZIONE ESERCIZIO 2

Pratiche di gestione delle colture per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DELLE COLTURE			
Utilizzo di specie tolleranti alla salinità		X	
Specie alofite			X
Concimazioni organiche		X	
Fitodepurazione			X
Innesti con portinnesti di varietà tolleranti alla salinità		X	
Inoculi con micorrizze		X	
Applicazioni di sostanze naturali che aumentano le resistenze della pianta alla salinità		X	
Rotazioni colturali con specie tolleranti alla salinità		X	
Biostimolanti		X	

RISOLUZIONE ESERCIZIO 3

Pratiche di gestione del suolo per prevenire, adattarsi e risolvere il problema della salinizzazione

	Prevenzione	Adattamento	Rimedio
PRATICHE DI GESTIONE DEL SUOLO			
Rimozione meccanica della crosta di sale superficiale			X
Bonifica sodica del terreno			X
Utilizzo di ammendanti organici			X
Fertilizzazioni equilibrate		X	
Pacciamatura	X		
Evitare il compattamento del suolo	X		
Preferire metodi di agricoltura biologica o integrata	X		
Agricoltura di precisione	X		
Monitoraggio del suolo prima dell'insediamento della coltura Ottimizzare sistemi di drenaggio	X		X

GRAZIE PER L'ASCOLTO
gloriaminarelli@istitutodelta.it

