



# LA SOSTANZA ORGANICA NEL TERRENO E L'AGRICOLTURA DI PRECISIONE

## STORIA, GEOLOGIA DEL TERRITORIO: PEDOGENESI

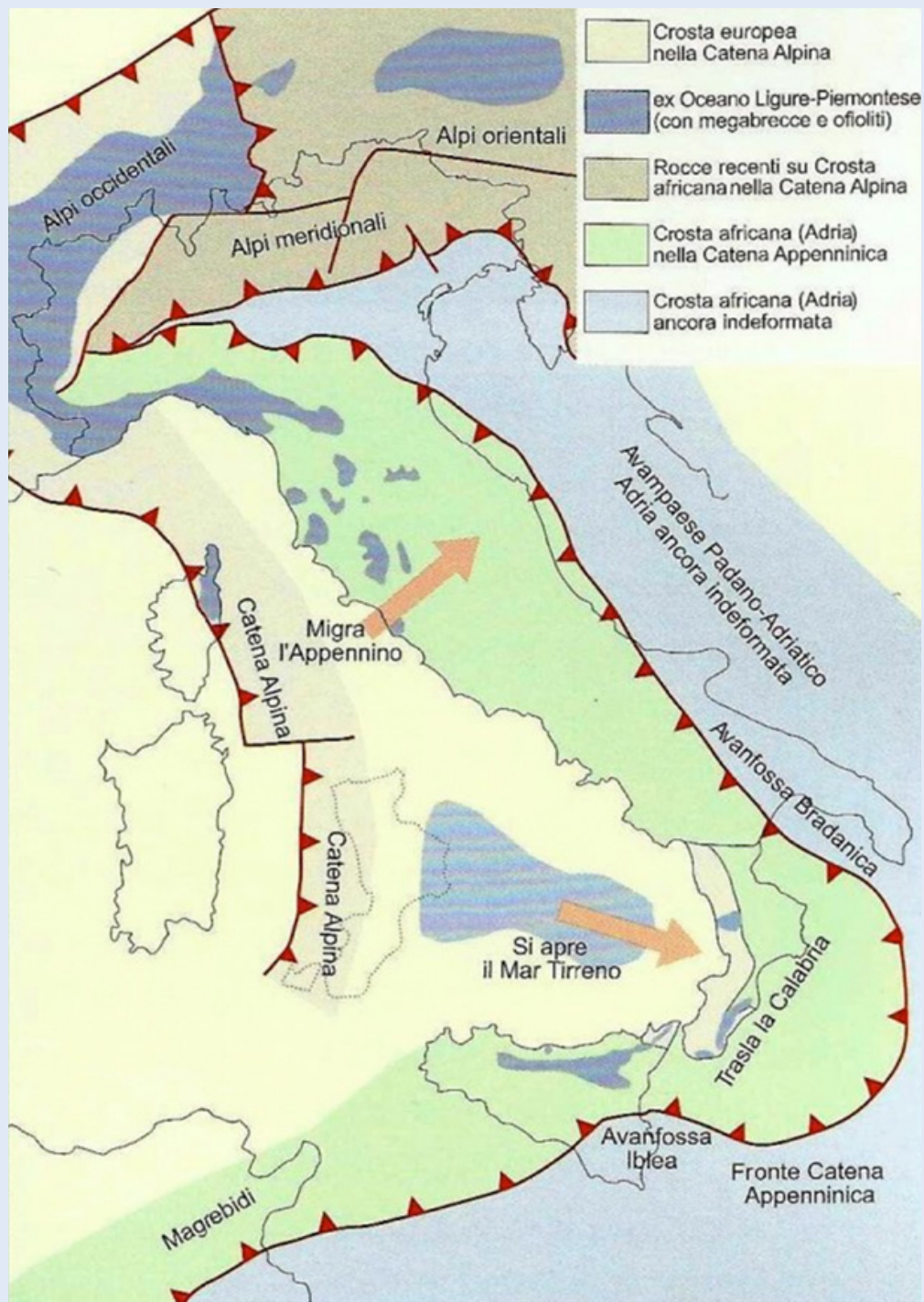
## INQUADRAMENTO GENERALE

La Pianura Padana, la più grande pianura dell'Europa mediterranea, occupa gran parte dell'Italia settentrionale, dalle Alpi Occidentali al mare Adriatico.

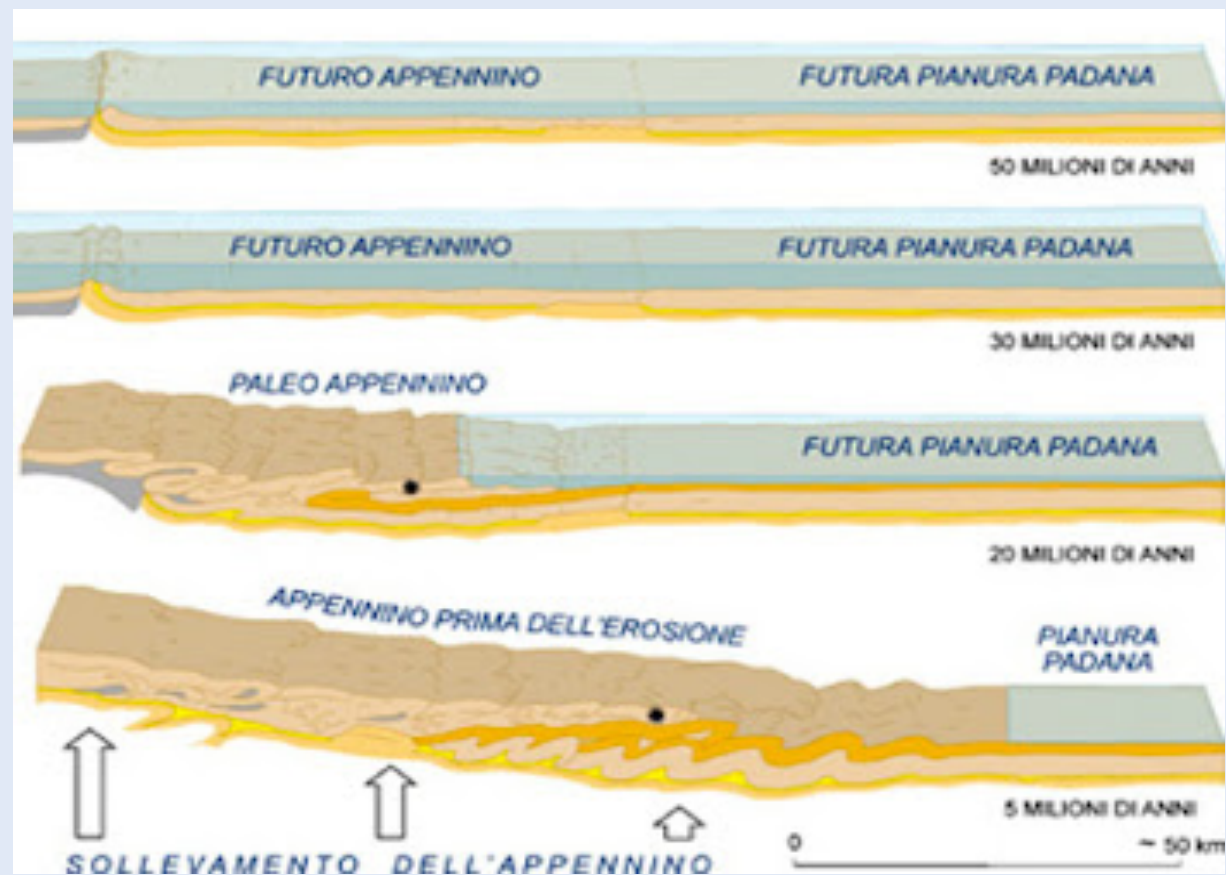
L'assetto geomorfologico della pianura padana è strettamente connesso al modello genetico della sua formazione.

La geomorfologia è una branca della [geografia](#) fisica che studia la morfologia della [superficie terrestre](#), cioè le forme che costituiscono il rilievo del territorio, investigandone l'origine e l'evoluzione. In particolare, studia le correlazioni tra la morfologia del terreno, le sue caratteristiche litologiche e gli agenti che lo hanno modellato.



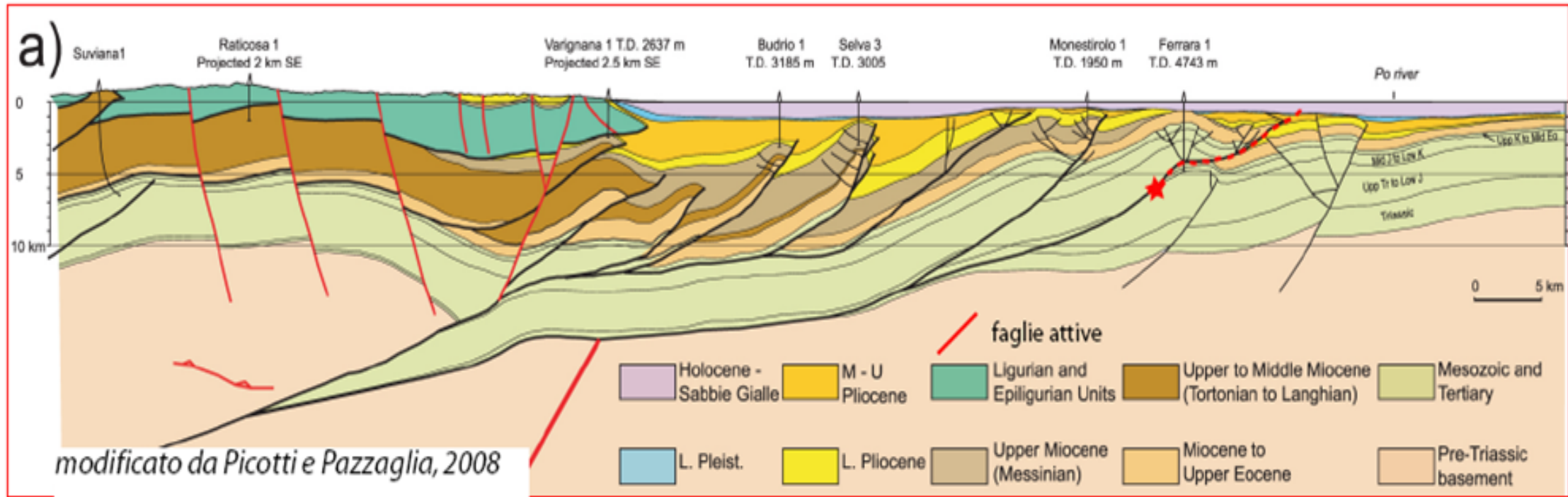


La Pianura Padana costituisce l'avanfossa tra i fronti dei rilievi appenninico e alpino, rispettivamente a sud e a nord e presenta una struttura a monoclinale immergente a sud. Il sistema alpino, che ha iniziato a formarsi centinaia di milioni di anni fa, ed il sistema appenninico, che ha iniziato a formarsi fra i 30 ed i 16 Ma fa, hanno fortemente contribuito al confinamento del bacino padano.

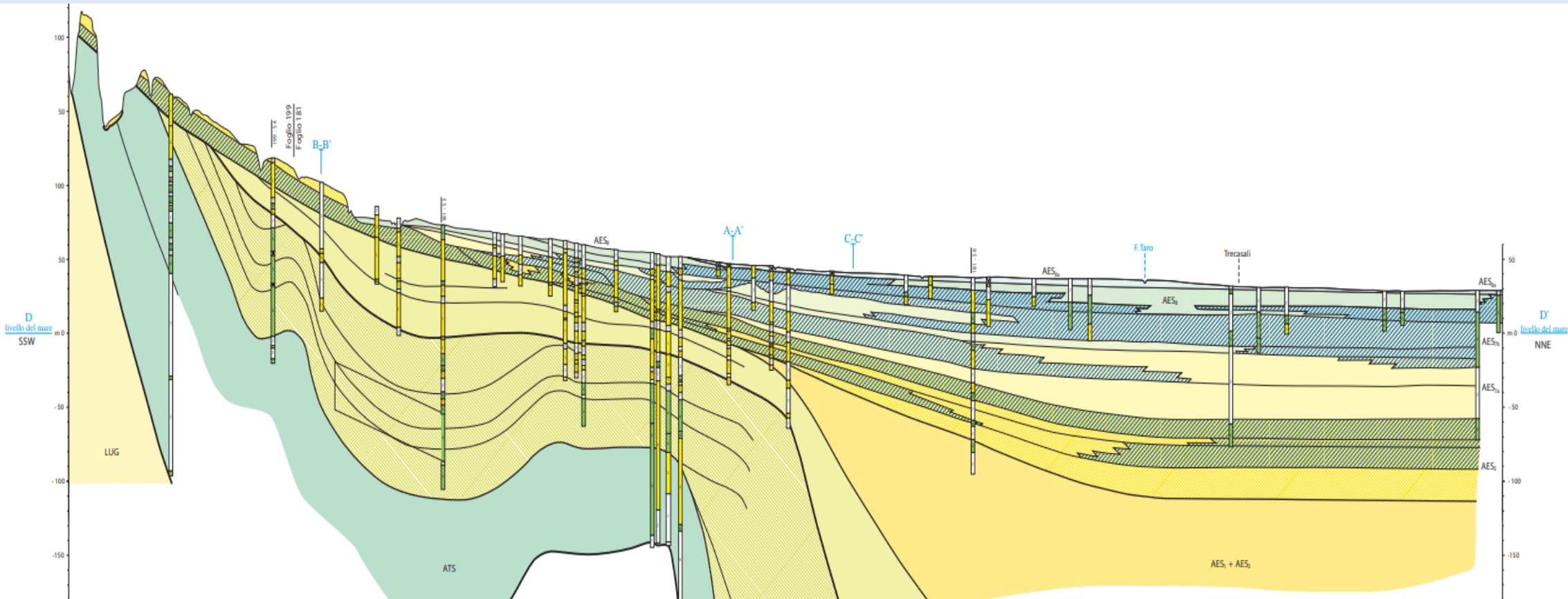




In superficie affiorano in modo uniforme sedimenti olocenici di piana alluvionale che si spingono in profondità per diversi di metri. Seguono, all'aumentare della profondità, depositi più antichi di piana deltizia o alluvionale, depositi fluvio-deltizi e litorali depositi marini e infine la roccia vera e propria, variamente deformata e fratturata.



- ★ Ipocentro della scossa principale proiettato su una delle strutture tettoniche dell'area.
- Interpretazione della traccia del piano di faglia attivato durante la sequenza sismica 2012.



**SUPERINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO**

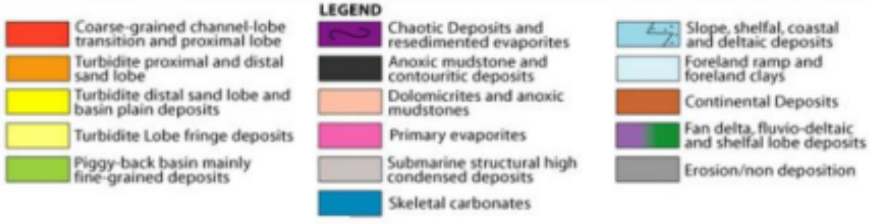
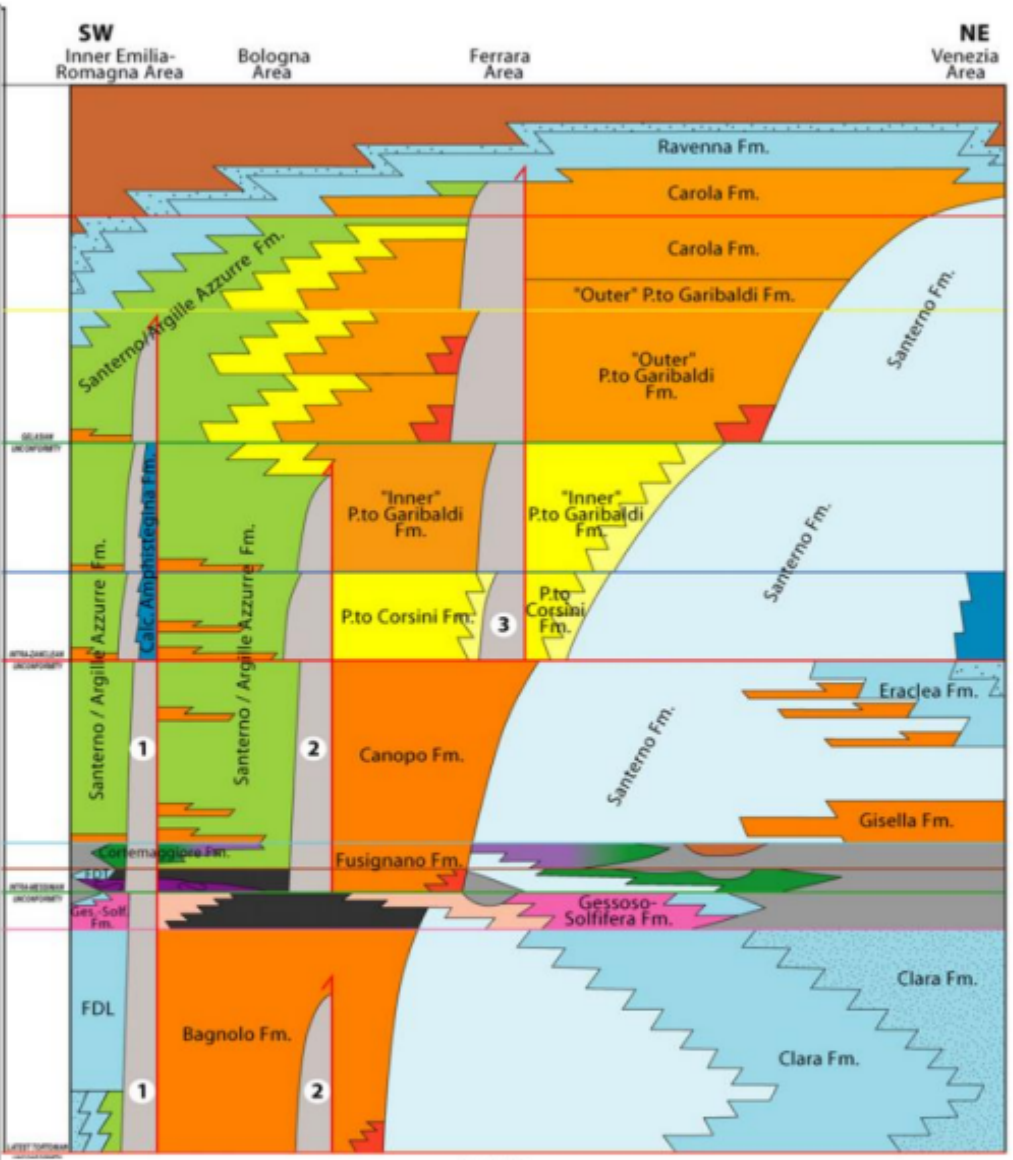
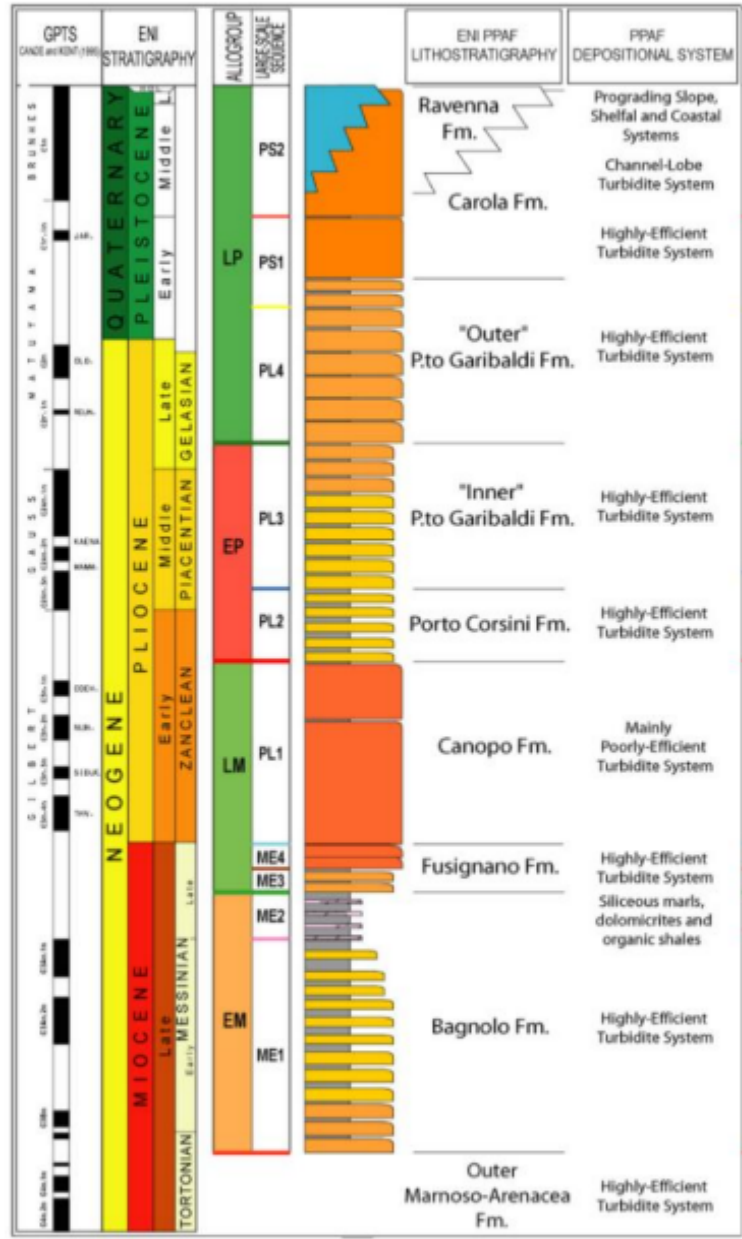
- SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE (AES)
- Subsistema di Ravenna - AES<sub>8</sub>
- Unità di Modena - AES<sub>8a</sub>
- Subsistema di Villa Verucchio - AES<sub>7</sub>
- Unità di Vignola - AES<sub>7b</sub>
- Unità di Niviano - AES<sub>7a</sub>

- Subsistema di Agazzano - AES<sub>3</sub>
- Subsistema di Maiatico - AES<sub>2</sub>
- Unità di Fico Rosso - AES<sub>2b</sub>
- Unità di Miano - AES<sub>2a</sub>
- Subsistema di Monterlinzana - AES<sub>1</sub>
- SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE - AEI

**SUPERINTEMA DEL QUATERNARIO MARINO**

- SISTEMA DI COSTAMEZZANA - CMZ
- SISTEMA DEL TORRENTE STIRONE - ATS
- ARGILLE DI LUGAGNANO - LUG
- a - ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie argillose, sabbie, sabbie ghiaiose, sabbie argillose
- b - argille ghiaiose, argille sabbiose, argille e limi

Sezione geologica del sottosuolo tra il margine appenninico e la Pianura Padana



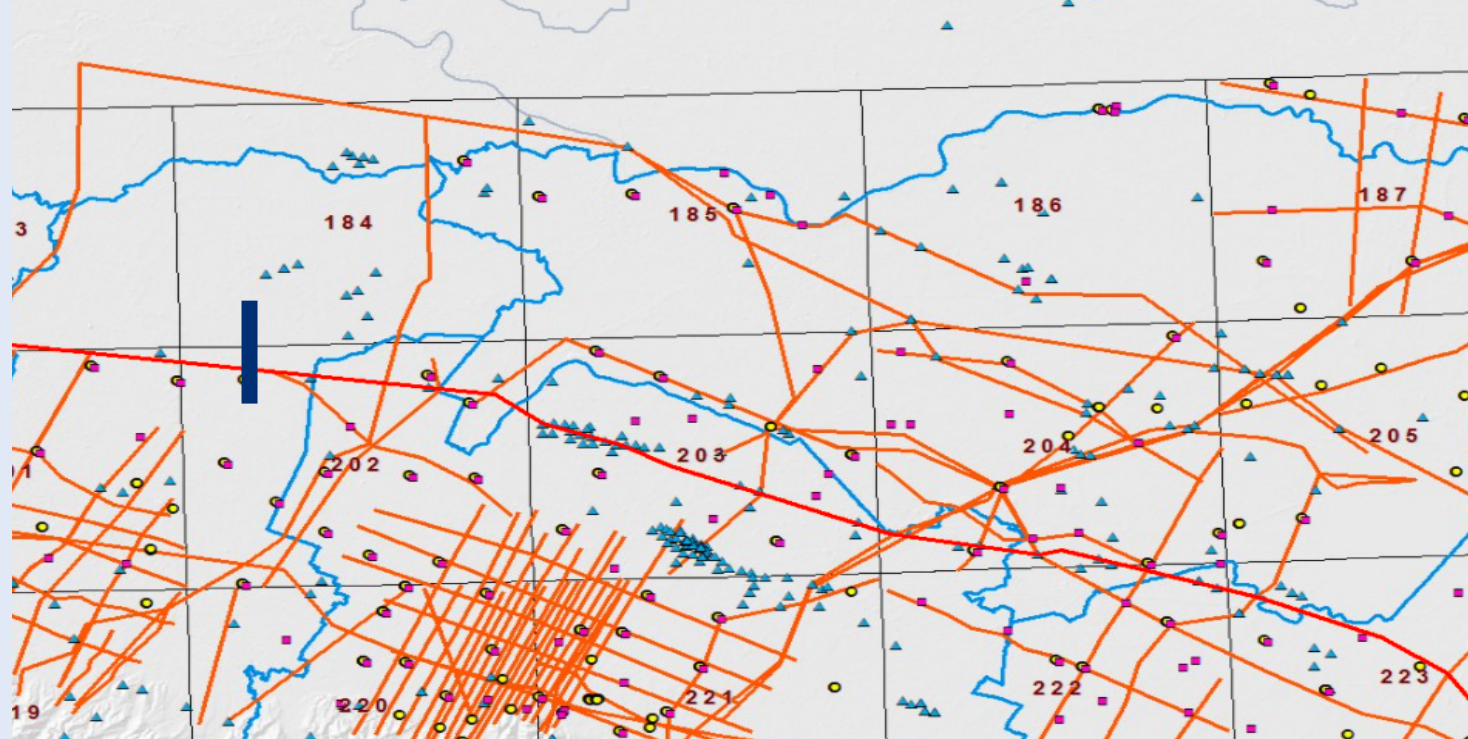
① Inner Emilia Fronts (Salsomaggiore Front for Messinian Santerno-Riolo Bagni Front for Plio-Pleistocene)

② Emilia Arc (Budrio Front)

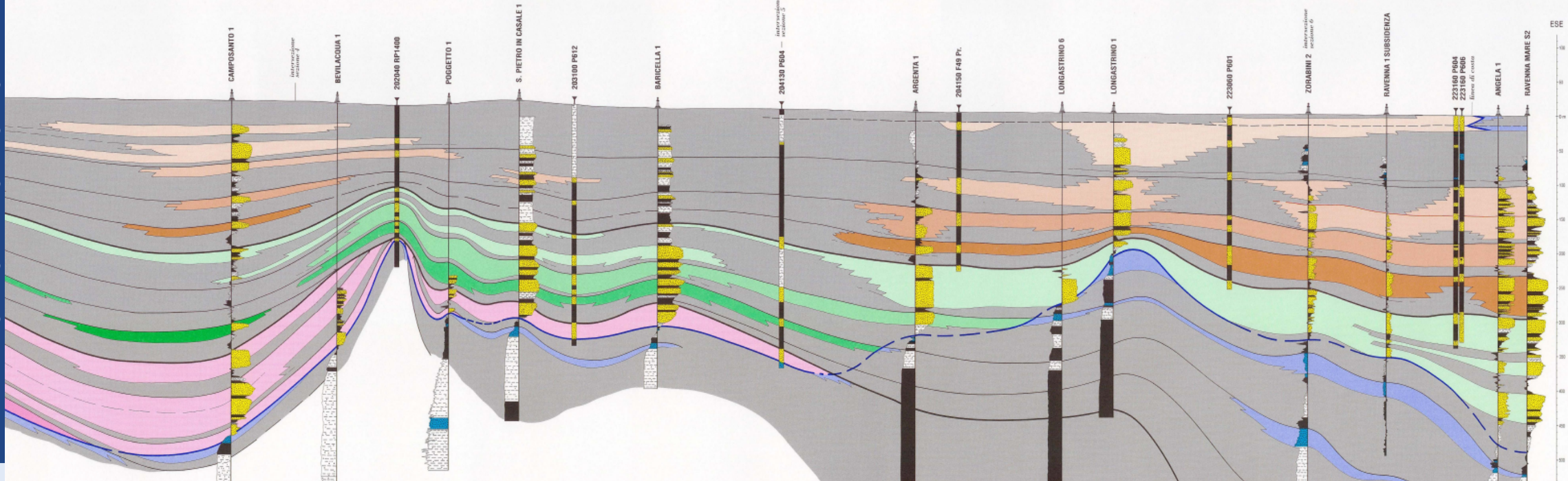
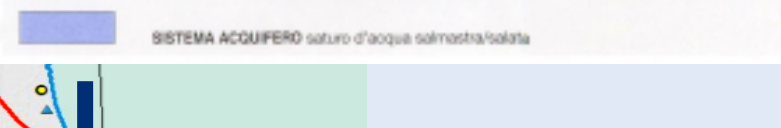
③ Ferrara Thrust Fronts

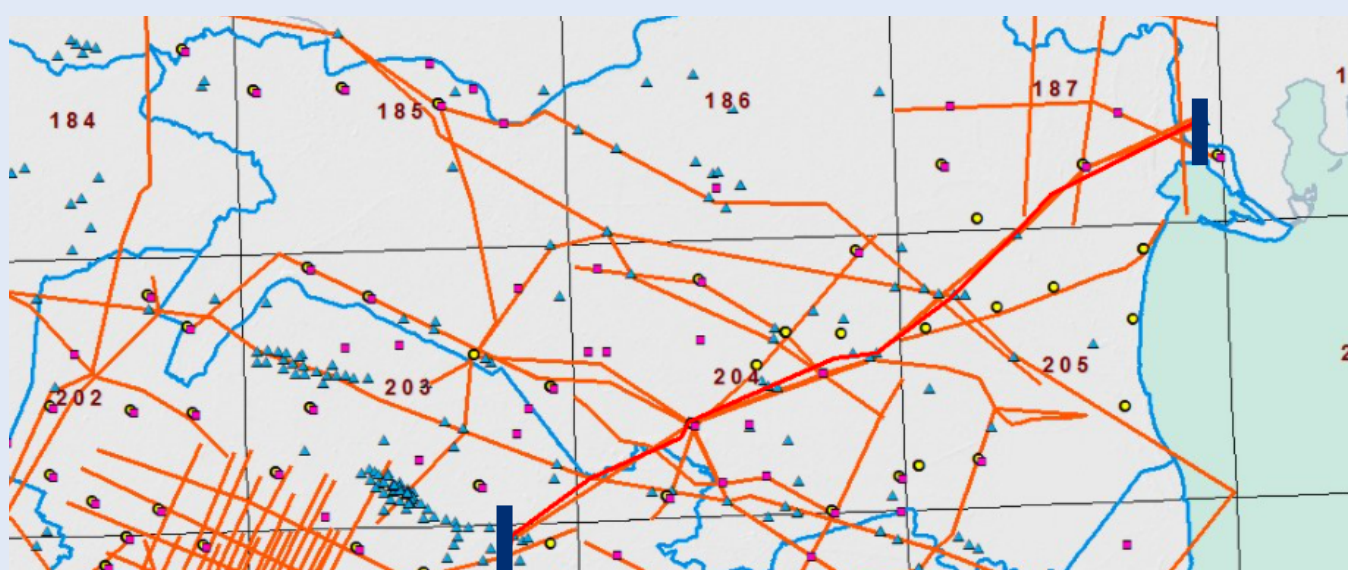
FDT : Di Tetto Formation  
FDL : Di Letto Formation

# Stratigrafia semplificata avanfossa padano adriatica




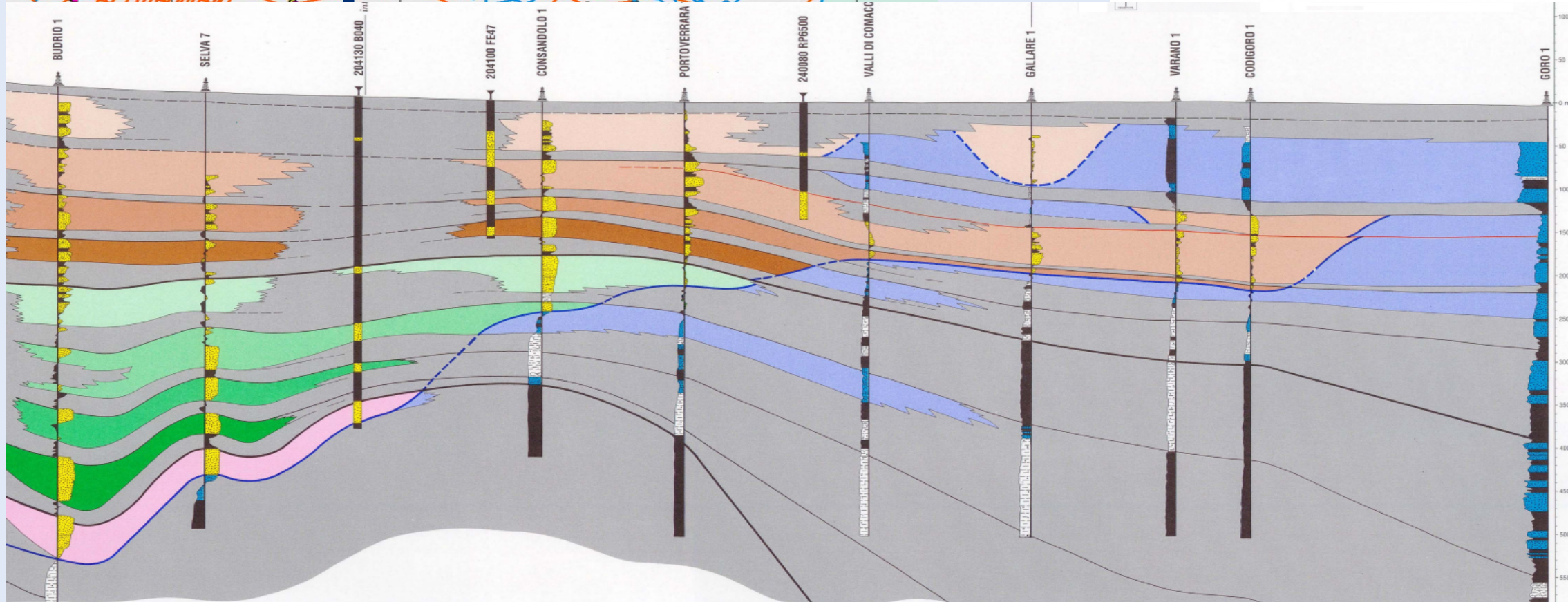
UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE				ETÀ	SCALA CRONO-STRATIGRAFICA
GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	(milioni di anni)	(milioni di anni)
A	A1			- 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE 0.125
	A2				
	A3				
	A4				
B	B1			- 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO
	B2				
	B3				
	B4				
C	C1			- 0.65	- 0.89 PLEISTOCENE INFERIORE 1.72 PLOCENE MEDIO-SUPERIORE 3.150 PLOCENE INF. MIOCENE
	C2				
	C3				
	C4				
	C5				





UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE				ETÀ (milioni di anni)	SCALA CRONO- STRATIGRAFICA (milioni di anni)
GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO		
A	A1			- 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE 0.125
	A2				
	A3				
	A4				
B	B1			- 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO
	B2				
	B3				
	B4				
C	C1			- 0.65	- 0.89 PLEISTOCENE INFERIORE 1.72 PLOCCONE MEDIO SUPERIORE 3.55 PLOCCONE INFERIORE
	C2				
	C3				
	C4				
	C5				
	C6				
ACQUIFERO BASALE				- 3.9	

 SISTEMA ACQUIFERO saturo d'acqua salmastra/salata







# Come si è giunti a questa successione stratigrafica?

Dr. Geol.  
**Emanuele Stevanin**  
e.stevanin@synthesisrl.com

Synthesis s.r.l.  
Piazza del Popolo, 13 int. 5  
44034 Copparo (Ferrara)  
tel. 0039 0532 860546  
fax 0039 0532 091680  
info@synthesisrl.com

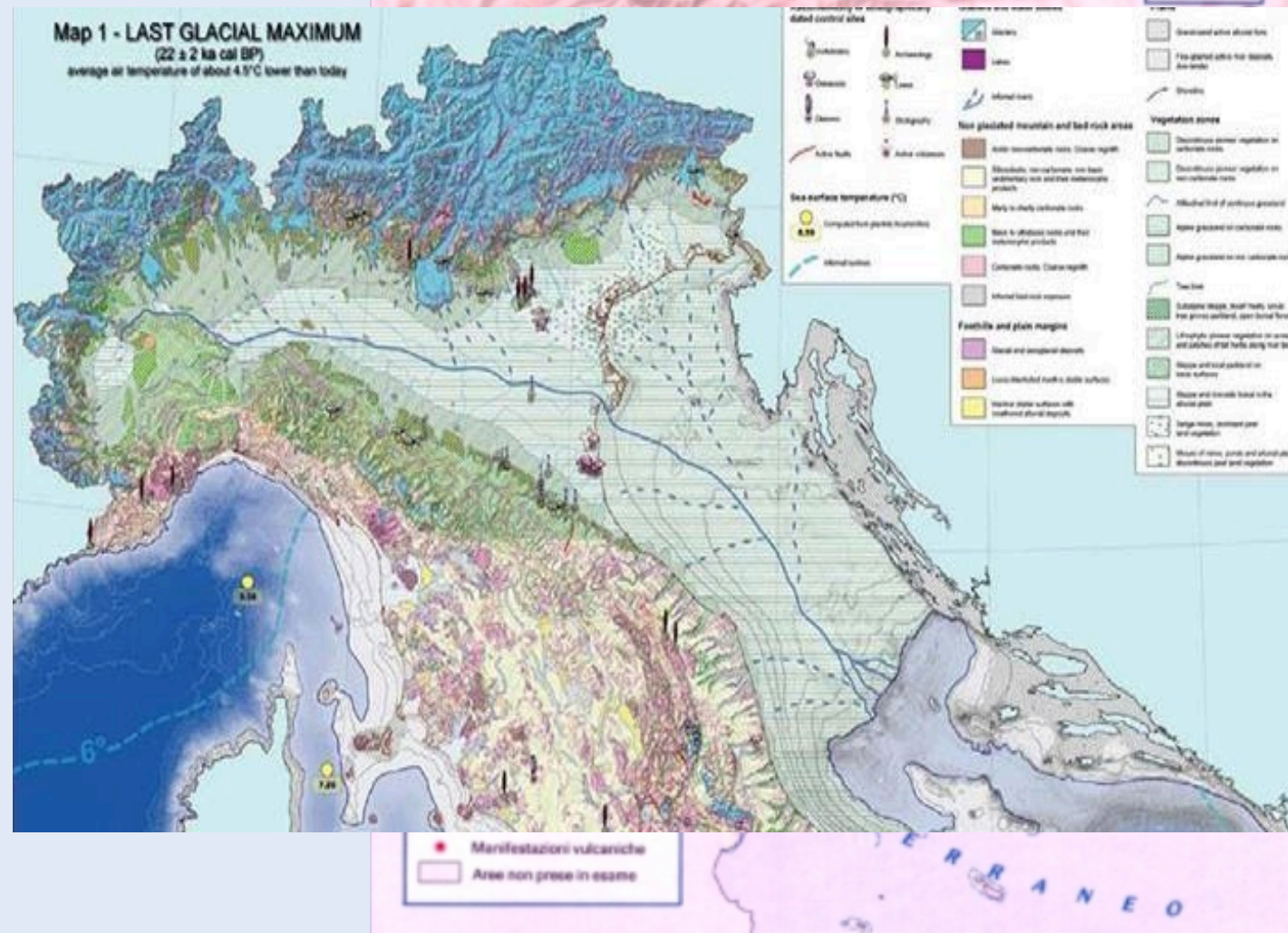


## PLIOCENE – 5 Milioni di anni fa

I corsi d'acqua scendendo dalle montagne, trascinarono con sé enormi quantità di detriti. Questi si depositarono e si accumularono sul fondo del mare, fino a colmare quello che, 5 milioni di anni fa, era un grande golfo del Mare Adriatico.

## PLEISTOCENE (80.000 -20.000 anni fa)

Il bacino marino Adriatico era confinato a sud di S. Benedetto del Tronto e tutto l'Adriatico centro – settentrionale costituiva una pianura alluvionale, prolungamento dell'attuale Pianura Padana, caratterizzata da una rete idrografica diversa da quella odierna.





Infine, l'inizio della trasgressione olocenica (18.000 – 5.000 anni fa), diede luogo alla massima ingressione marina che si estese fino a 30 km all'interno dell'attuale linea di costa.

Anche l'Olocene ha visto alternarsi intervalli di alcuni secoli di clima più freddo e piovoso con altri di clima mite o caldo;

i primi caratterizzati dalla tendenza dei fiumi ad intasare i loro alvei e a straripare, delle paludi ad estendersi e dei delta fluviali ad accrescersi più rapidamente;

i secondi dall'abbassamento degli alvei, da una relativa stabilità della rete fluviale, erosioni delle coste e invasioni di acque marine nelle aree litoranee.

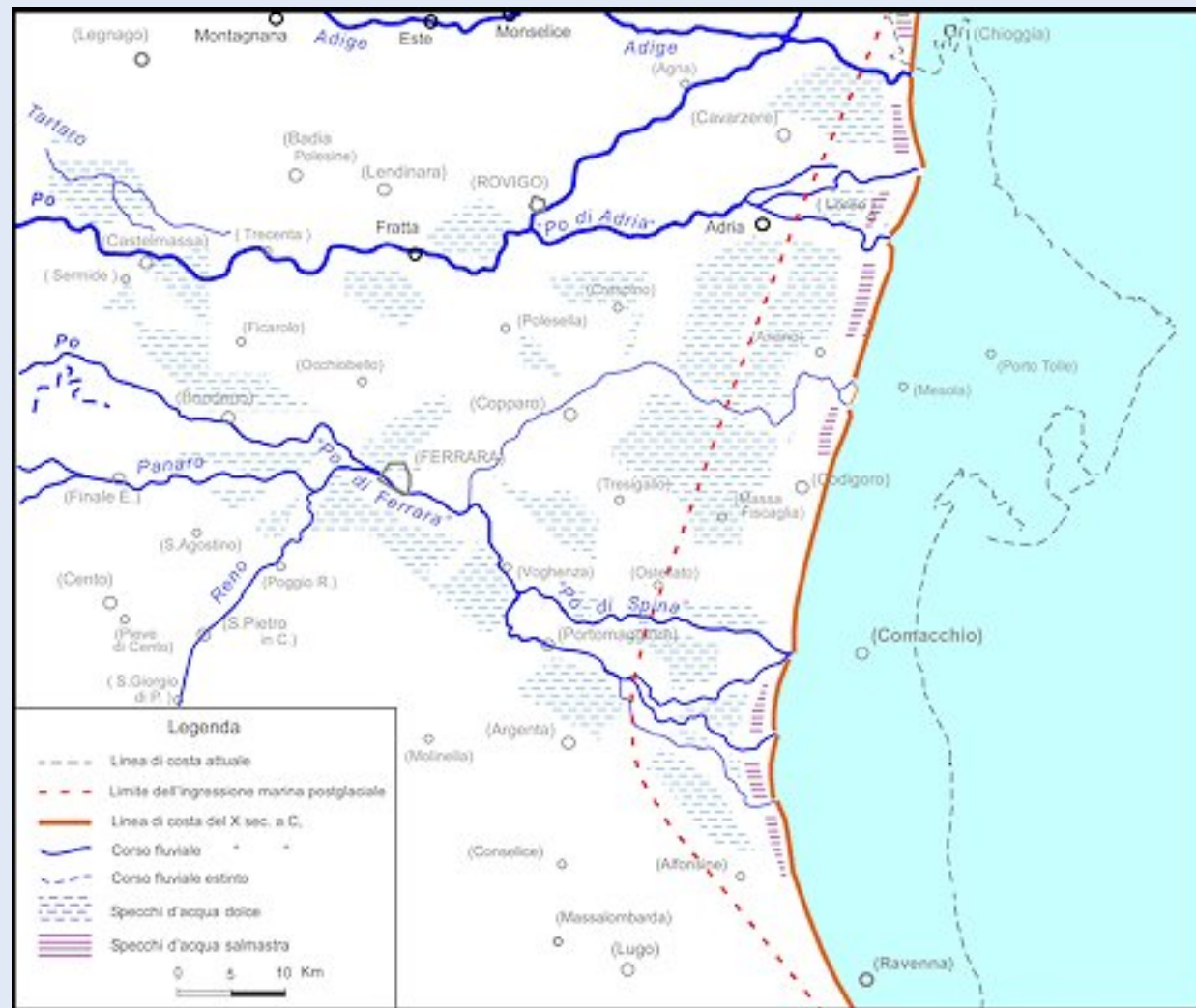
Questa evoluzione è stata complicata dalla subsidenza, che ha favorito il seppellimento con nuovi sedimenti anche di strutture morfologiche importanti, come alvei fluviali abbandonati e antichi cordoni dunosi.



## Preistoria, dal 1500 al 950 a.C.

La linea di costa passava a ovest di Ravenna e nei pressi di Codigoro. La pianura era coperta da foresta.

Il Po aveva un corso settentrionale per Fratta, Arquà e Adria, con una diramazione verso nord-est, e una meridionale per i luoghi poi occupati da Bondeno, Ferrara e Copparo, con foce a est di Ariano e con diramazioni verso sud-est.



## Età Romana, dal 265 a.C al 476 d.C.

La Pianura Padana comincia ad essere colonizzata intensamente.

I romani attuano forti diboscamenti e, anche grazie a un miglioramento climatico avvenuto tra il I sec. a C e il I d.C., sviluppano l'agricoltura; nel Ferrarese però non vengono realizzate centuriazioni.

Il Po stabilizza il suo corso per i luoghi di Sermide, Bondeno e Ostellato (Eridano), costruisce un grande delta complesso che, nel III sec. d.C., si spinge anche oltre l'attuale linea di costa.



## Alto Medioevo, tra 476 e 1000 d.C.

Nell'Alto Medioevo il clima registra un notevole peggioramento, che ha il suo culmine intorno al secolo VI;  
l'agricoltura entra in crisi, cambia l'assetto idrografico, scompare l'Eridano, il suo delta viene parzialmente eroso dal mare e comincia ad essere ricoperto da acque salate.

I rami principali del Po diventano il Volano e il Primaro. Alla loro biforcazione nasce Ferrara.

Presso Codigoro una diramazione del Po di Volano (Gaurus) va ad alimentare il Po di Ariano.



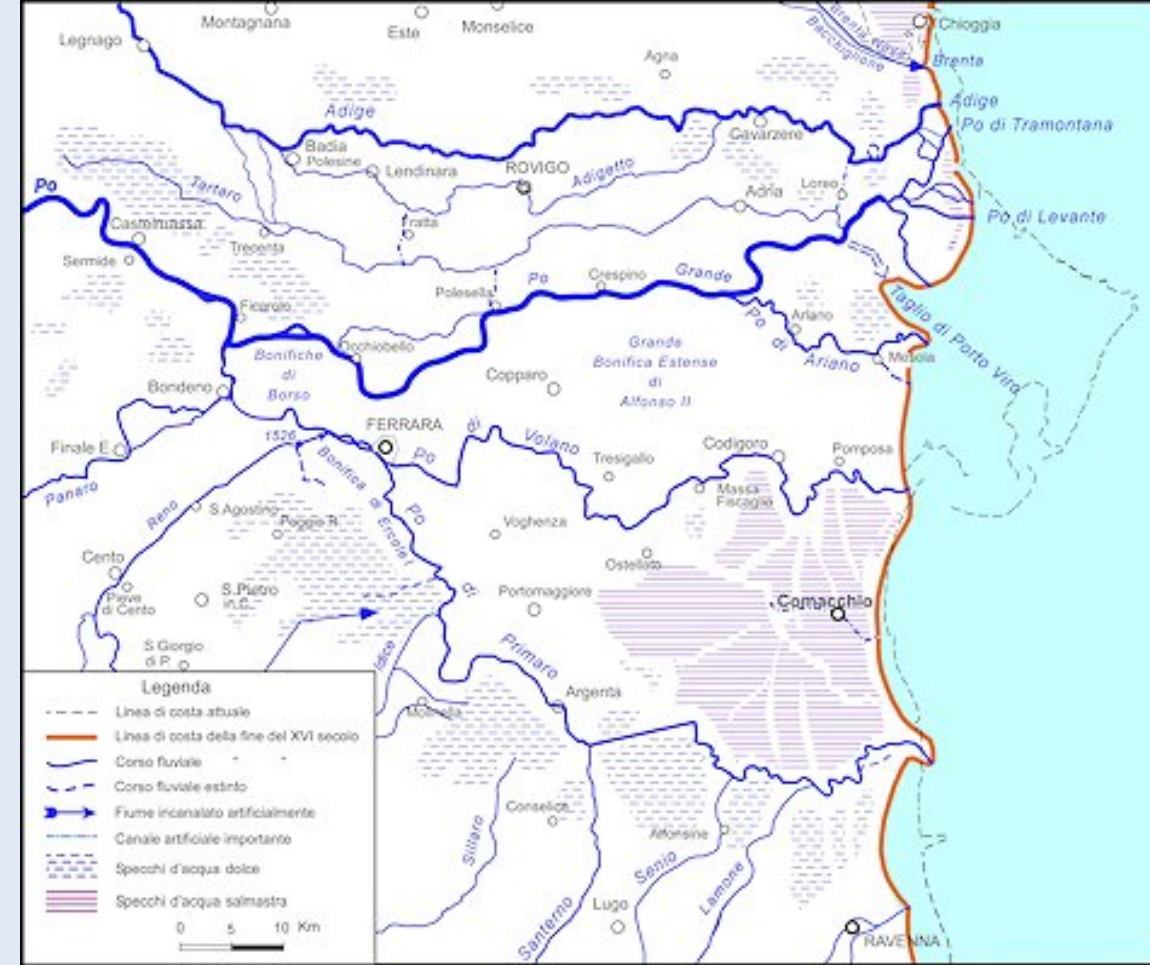


## Da 1000 a 1492 d.C.

Fra il XII e il XIV secolo la maggior parte dei deflussi del Po si trasferisce in un nuovo alveo, che si stacca dal precedente presso Ficarolo e che, fin oltre Bottrighe, coincide all'incirca con il corso attuale, per mettere poi foce presso Rosolina.

Una sua diramazione si immette nel Po di Goro. Inizia la decadenza del Po di Ferrara, di Volano e di Primaro. Prosegue l'invasione del Basso Ferrarese da parte delle acque salse rimontanti dal mare.

Gli Estensi attuano intorno alla città le prime grandi bonifiche.



Situazione del territorio nel 1350.

## Ducato Estense da 1492 a 1599

Nel 1526 il Reno viene immesso nel Po di Ferrara, provocando numerose rotte, con allagamento di vaste aree a sud della città, anche di terreni appena bonificati. Alfonso II attua, a est di Copparo, la Grande Bonificazione Estense, per scolo-gravità. Il Po ha intanto formato un grande delta a est di Rosolina; i Veneziani, approfittando del vuoto di potere causato dall'allontanamento degli Estensi da Ferrara, cominciano a realizzare il Taglio di Porto Viro, per deviare il Po verso sud-est.

Il taglio di Porto Viro fu realizzato per ostacolare l'espansione ed eliminare la scomoda presenza del Ducato Estense e, fra l'altro, anche e soprattutto per preservare dall'interramento la laguna veneta e i suoi porti.

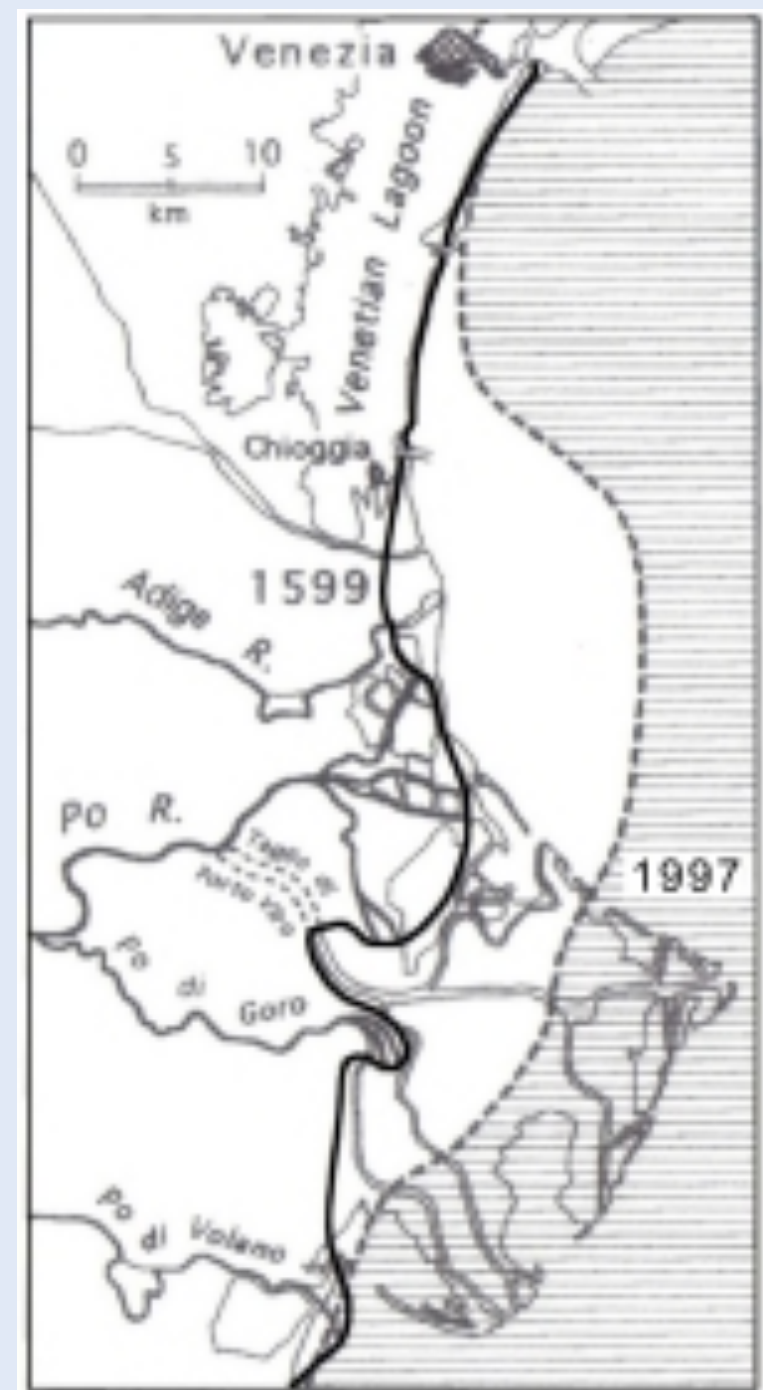


Situazione del territorio nel 1599



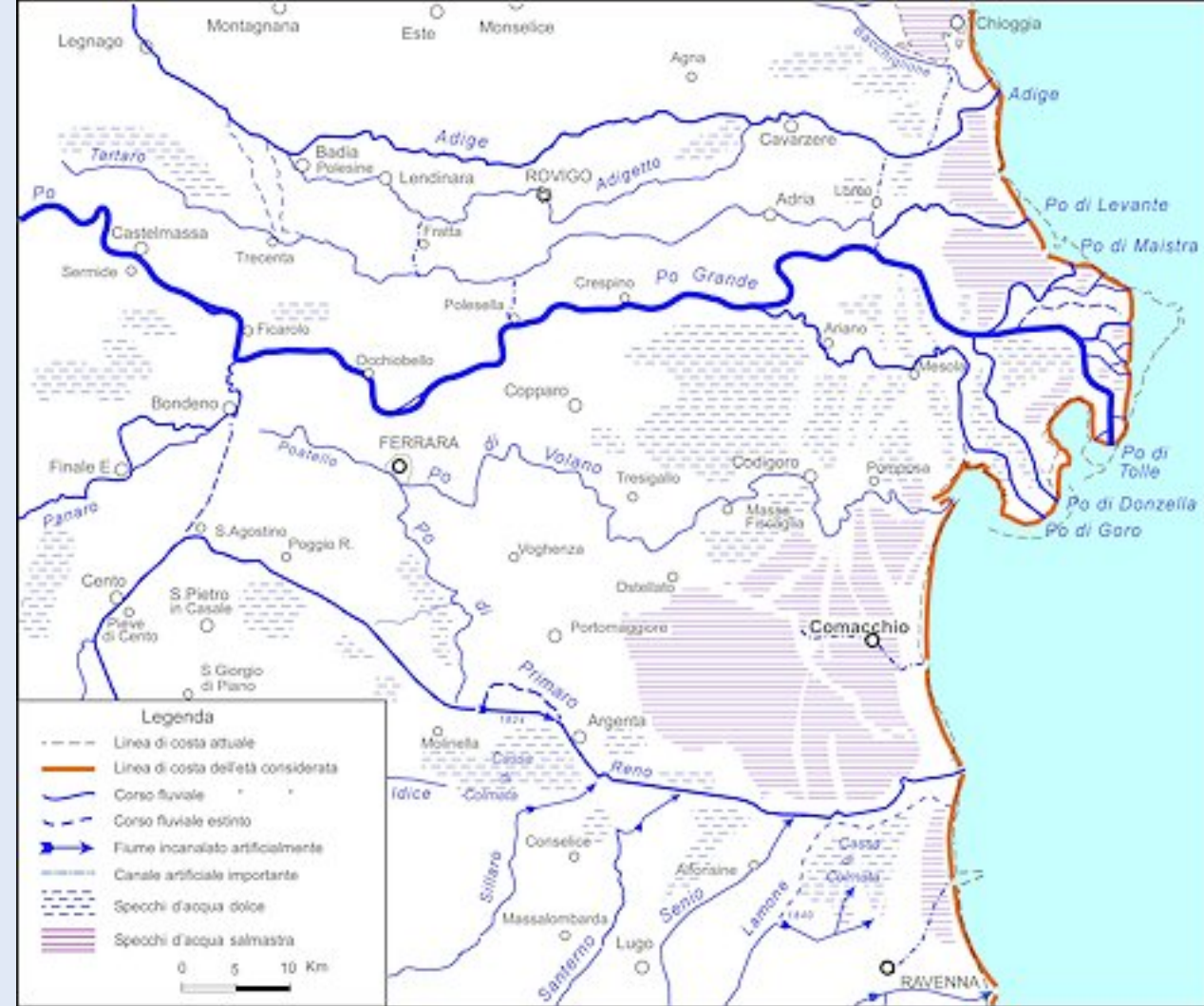
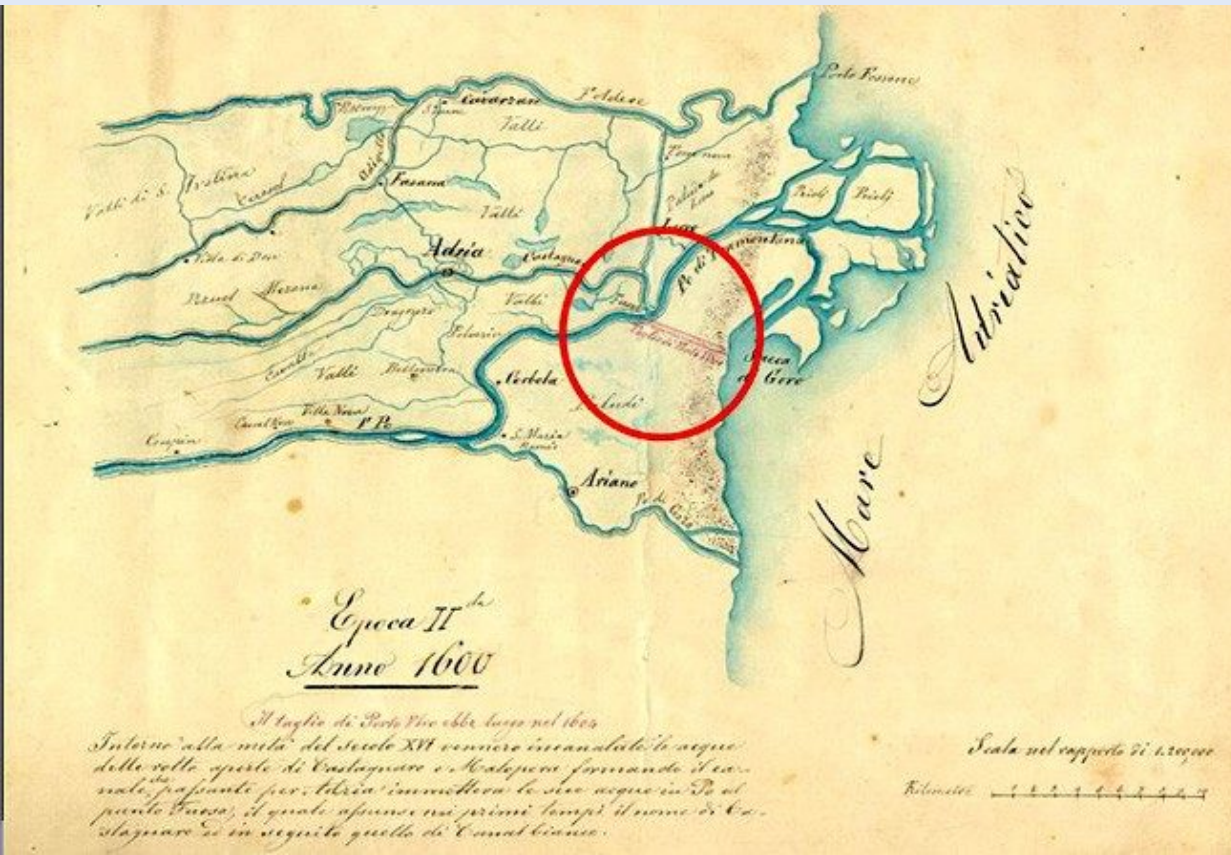
Confronto tra la linea di costa del delta del Po nel 1599 (linea continua grossa) e quella di 4 secoli dopo.

La linea tratteggiata definisce l'ipotetica linea di costa se in questi 4 secoli non fosse stato fatto il taglio di Porto Viro ne' alcun altro intervento sui rami di foce del Po.



## Secoli XVII e XVIII

Il Taglio di Porto Viro, concluso nel 1604, dà inizio alla costruzione del Delta Moderno del Po. Si determina il fallimento della Grande Bonificazione Estense, che torna ad impaludarsi





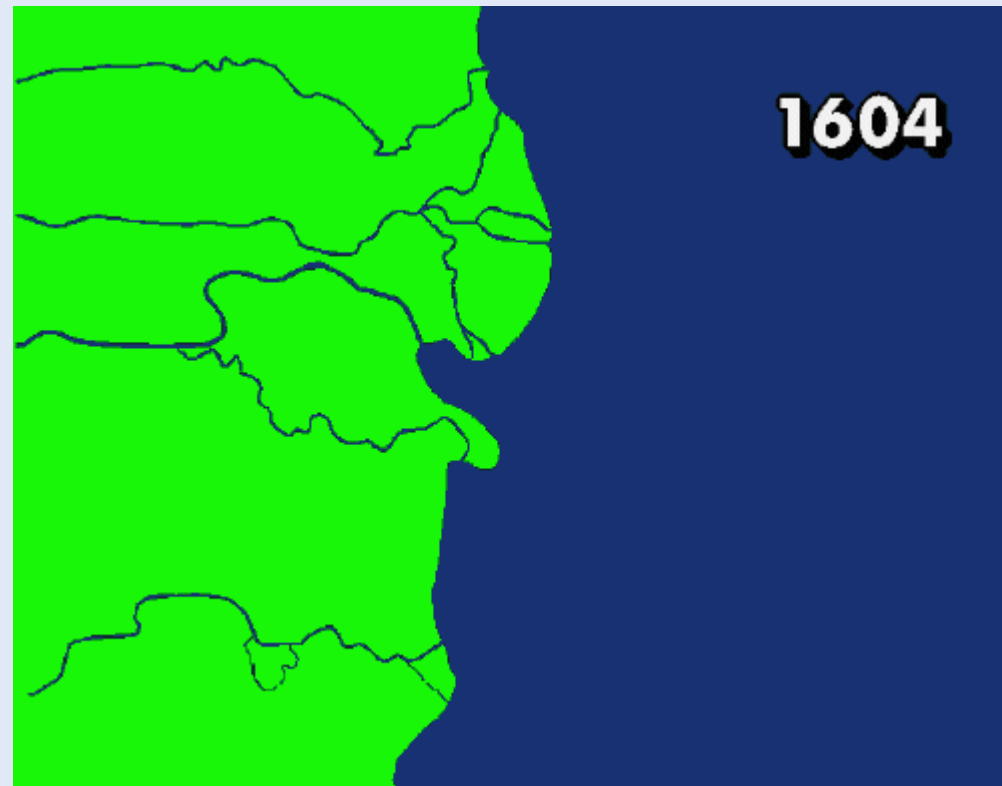
Nel corso del XIX secolo il territorio ferrarese era ancora afflitto da gravi deficienze idrauliche ed in gran parte invaso da acquitrini e paludi, tanto da renderne insalubri vaste estensioni.

L'ultima bonifica durata circa cento anni, è avvenuta a partire dal **1872**, con l'introduzione delle pompe idrovore, e si è conclusa nel secondo dopoguerra con l'eliminazione di quasi tutte queste zone umide. Dopo gli abbassamenti conseguenti alla bonifica meccanica, si è potuto verificare che in 400 anni il territorio della Grande Bonifica ha subito dai 4 ai 6 metri di abbassamento.

Tra le due guerre, nel Ferrarese vengono bonificate anche aree salmastre, specialmente intorno a Comacchio, e migliorate le condizioni idrauliche di quasi tutto il territorio. All'inizio del 1945 varie bonifiche vengono riallargate per ragioni belliche.

Risistemati i territori che erano stati allagati alla fine della seconda guerra mondiale, vengono bonificate altre valli salmastre, tra cui la grande valle del Mezzano (**1959-1964**);

Negli anni Settanta viene a mancare la richiesta di nuove terre da coltivare e da allora ci si dedica soprattutto alla manutenzione e al miglioramento delle condizioni idrauliche del territorio.

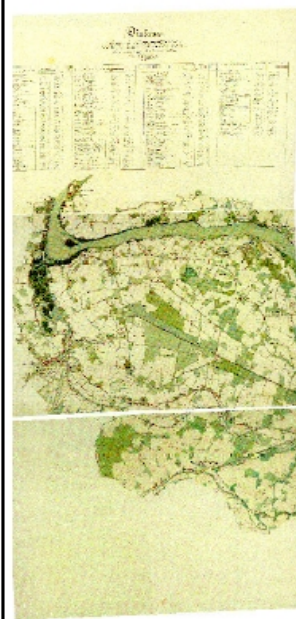




# CARTA DEL FERRARESE DEL 1814

Rappresentazione cartografica d'insieme

SCALA: 1:125.000



## Rappresentazione cartografica d'insieme delle Carte del Ferrarese del 1814

Edizione promossa dall'Amministrazione Provinciale di Ferrara e dall'Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna

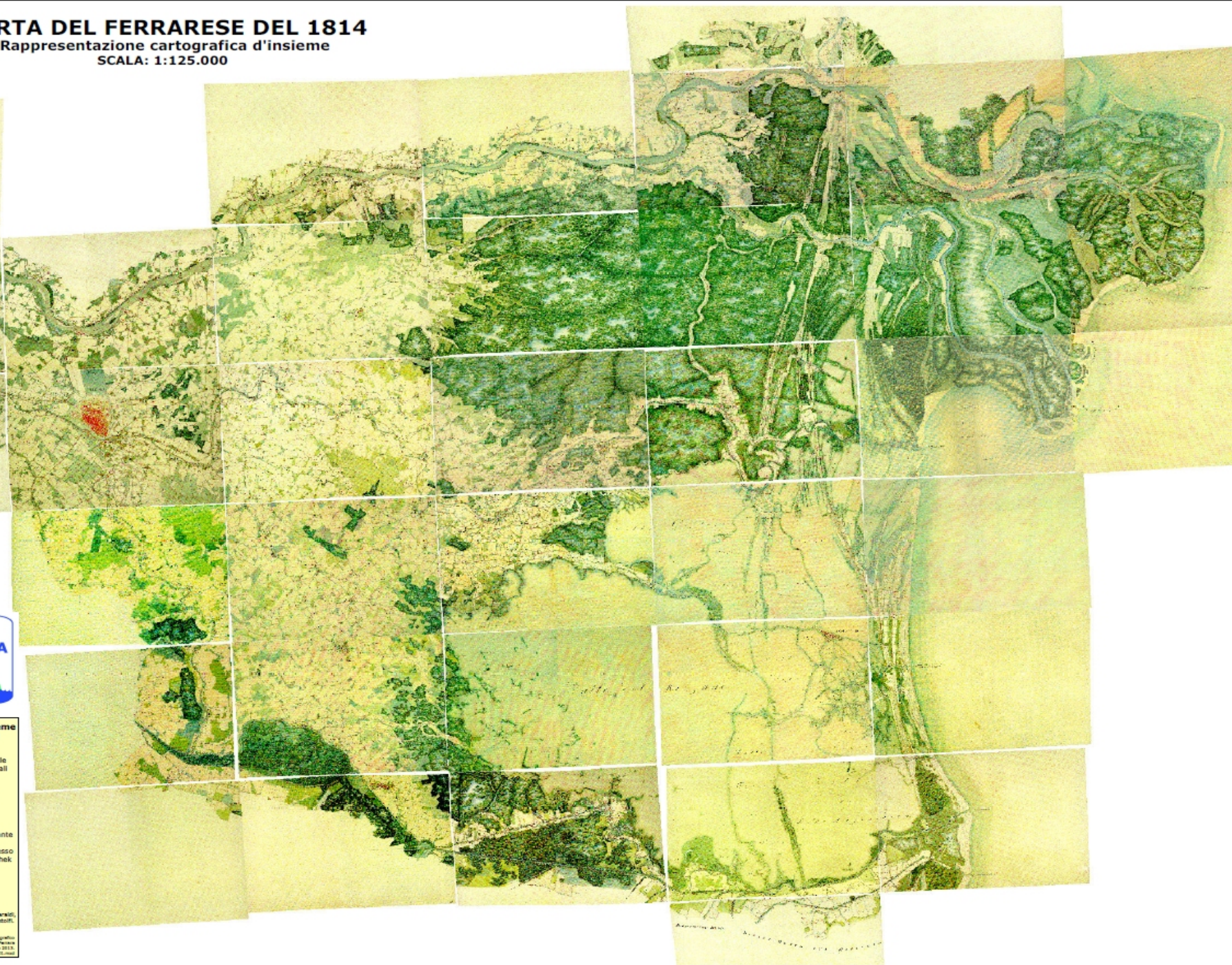
Acquisizione digitale e georeferenziazione a cura del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara Settore Sistema Informativo Geografico

La carta, che rappresenta la parte ferrarese del Dipartimento del Basso Po, è stata rinvenuta durante una ricerca promossa dall'Istituto Beni Culturali e condotta da Raffaella Ferrari e Stefano Pezzoli presso il Kriegsarchiv e la Österreichische Nationalbibliothek di Vienna nel 1981.

Direttore Area Servizi Generali:  
Geom. Marco Ardizzone  
Capo Settore Sistema Informativo Geografico:  
Dott. Ing. Alessandro Bonesan

Elaborazione dati e produzione cartografica: Geom. Marco Guaraldi,  
hanno collaborato P.I. Carlo Alberto Pasqualini, Dott. Nicola Astori.

Stampato in proprio dal Settore Sistema Informativo Geografico  
del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara  
nel mese di agosto 2013.  
PUBBLICAZIONE 125 01 0001



Il territorio della provincia di Ferrara si trova all'estremità della Pianura Padana, al confine con il mare Adriatico.

BACINO IDROGRAFICO BURANA-VOLANO

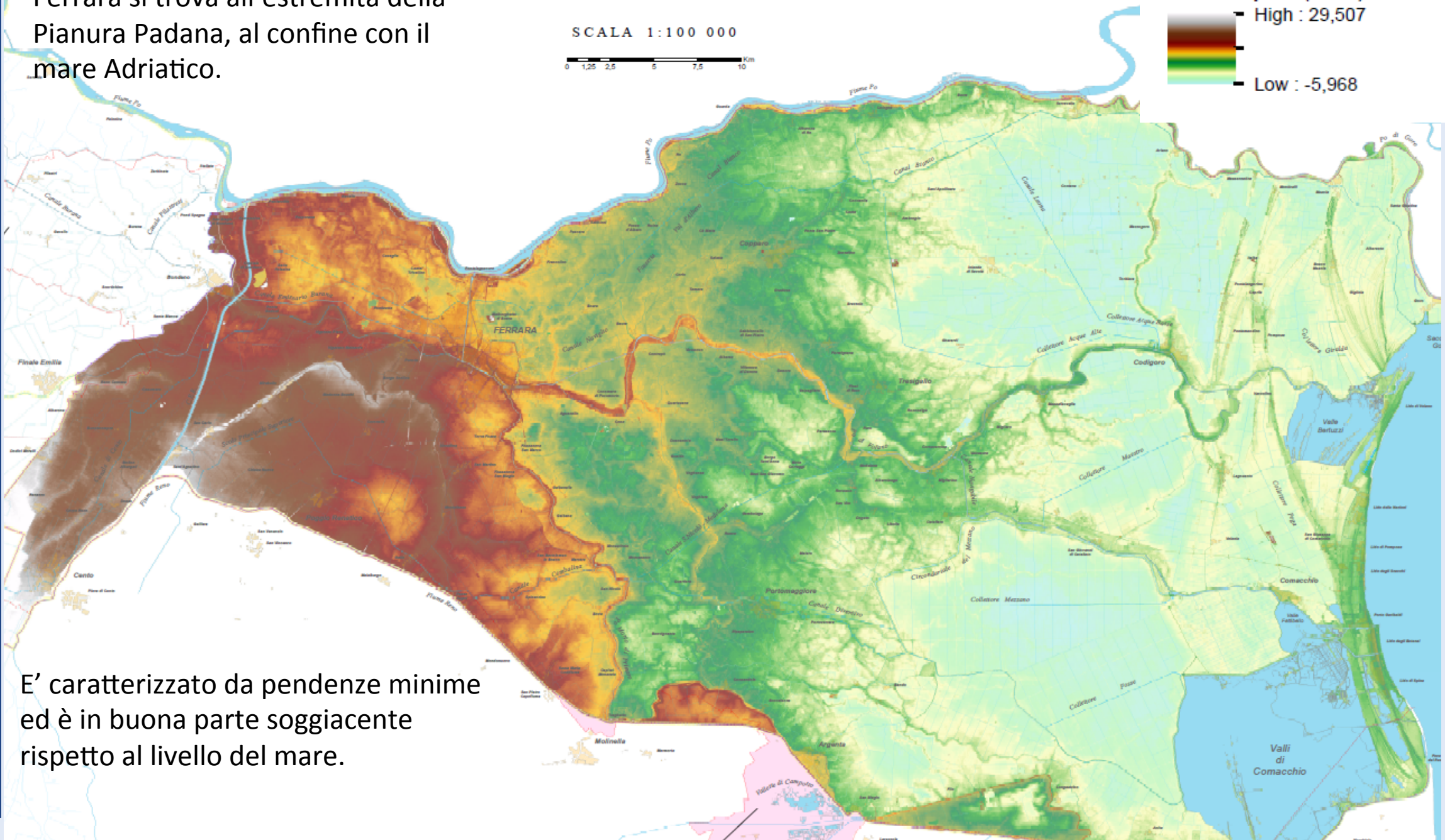
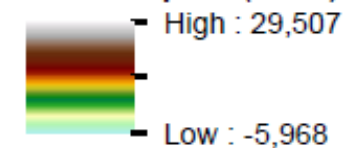
MODELLO ALTIMETRICO LIDAR 2008

SCALA 1:100 000

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

LIDAR DTM 2008 (celle 1 X 1)

Valori di quota (s.l.m.)



E' caratterizzato da pendenze minime ed è in buona parte soggiacente rispetto al livello del mare.



Queste basse pendenze comportano basse velocità di deflusso, sia nei fiumi, sia nei canali preposti all'allontanamento delle acque interne ai territori, e determinano la necessità di impiegare impianti di sollevamento per fornire artificialmente le pendenze di deflusso verso il mare.

A causa della subsidenza, oggi il 38,7% del territorio provinciale, detratte le zone umide (ossia il 48% della superficie agricola) è a quota inferiore rispetto al livello del mare.

E' stato perciò necessario costruire difese a mare lungo la costa e altri argini più arretrati per evitare l'ingresso delle acque del mare, nonché dotare i fiumi di argini anche nei tratti di foce, raccordandoli direttamente alle dighe costiere.

Le acque di queste aree di depressione non possono, ovviamente, essere portate a mare se non previo sollevamento meccanico.

Il contesto morfologico-altimetrico nel quale si trova il territorio provinciale, impone un equilibrio assai delicato all'intero assetto idraulico, il quale viene fortemente influenzato dall'azione antropica posta in essere dagli enti, sia in fase ordinaria che al verificarsi di eventi avversi

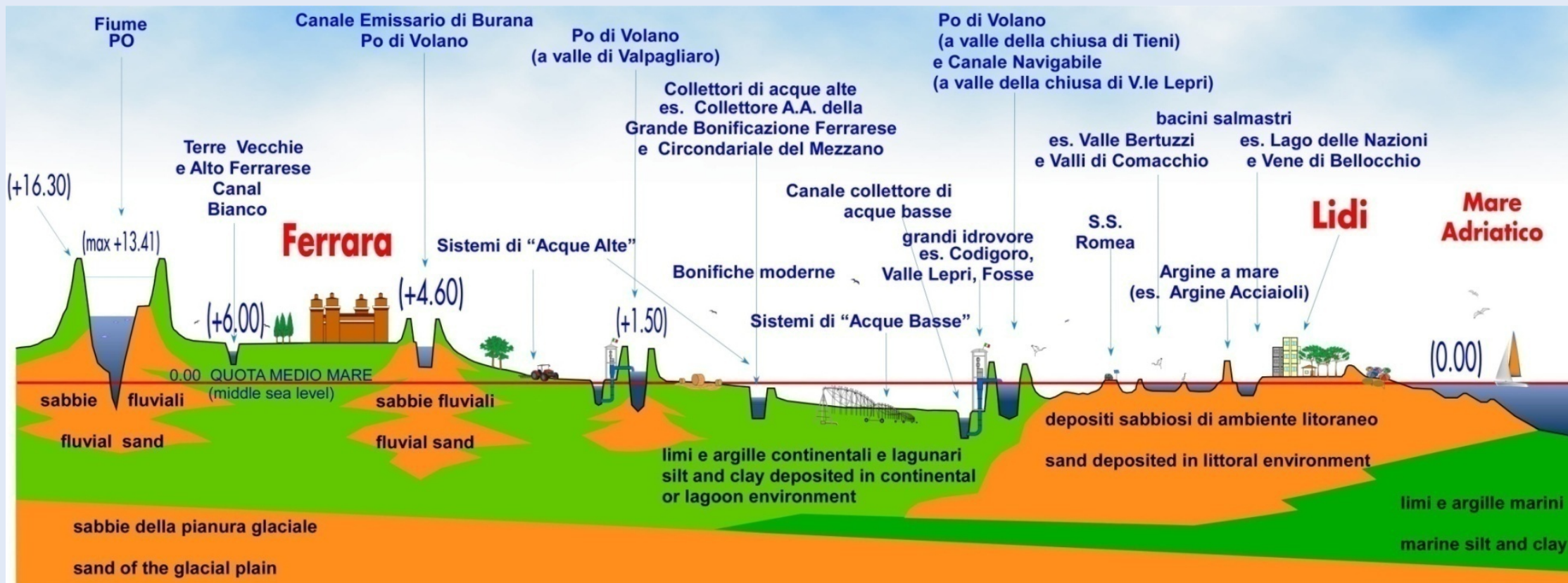


Il sistema fluviale oggetto di studio comprende la rete idraulica costituita dai principali corsi d'acqua che si sviluppano sui territori della Provincia di Ferrara, dalle aree più occidentali, prossime a Bondeno, fino a raggiungere il Mare Adriatico, nonché il relativo bacino contribuente.

Quest'ultimo risulta costituito dai territori provinciali le cui acque di scolo raggiungono, per via naturale o meccanica, la rete idraulica stessa.



# SEZIONE PROVINCIA DI FERRARA







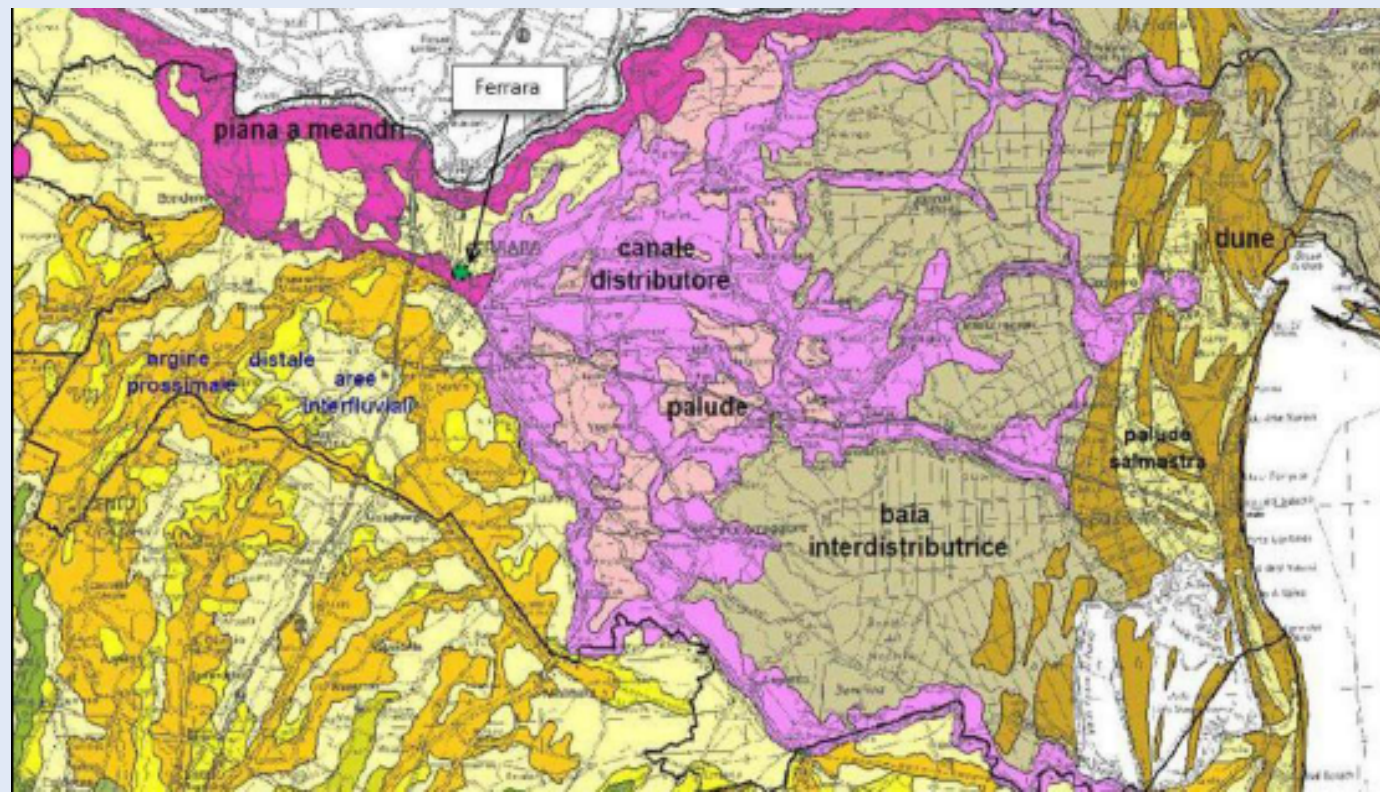
Dalla carta geologica-geomorfologica della provincia di Ferrara, si possono distinguere forme quali:

- “**dossi**” allungati e in leggero rilievo, corrispondenti agli argini o paleo alvei dei fiumi,
- “**bassure**” argillose e paludose corrispondenti alle aree di decantazione delle piene tracimate dagli argini.

Pertanto, in tutto il territorio provinciale è possibile distinguere tre principali forme superficiali corrispondenti a:

- *paleoalvei*
- *canali di rotta*
- *ventagli d'esondazione*

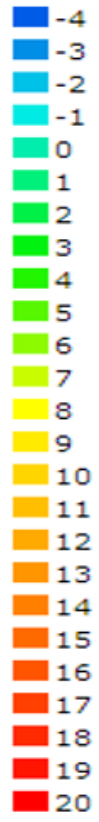
La genesi della pianura avviene quindi **sia orizzontalmente**, con il giustapporsi di diversi successivi corpi d'alveo, **che verticalmente** con il sovrapporsi di successivi cicli di riempimento dei bacini di esondazione.



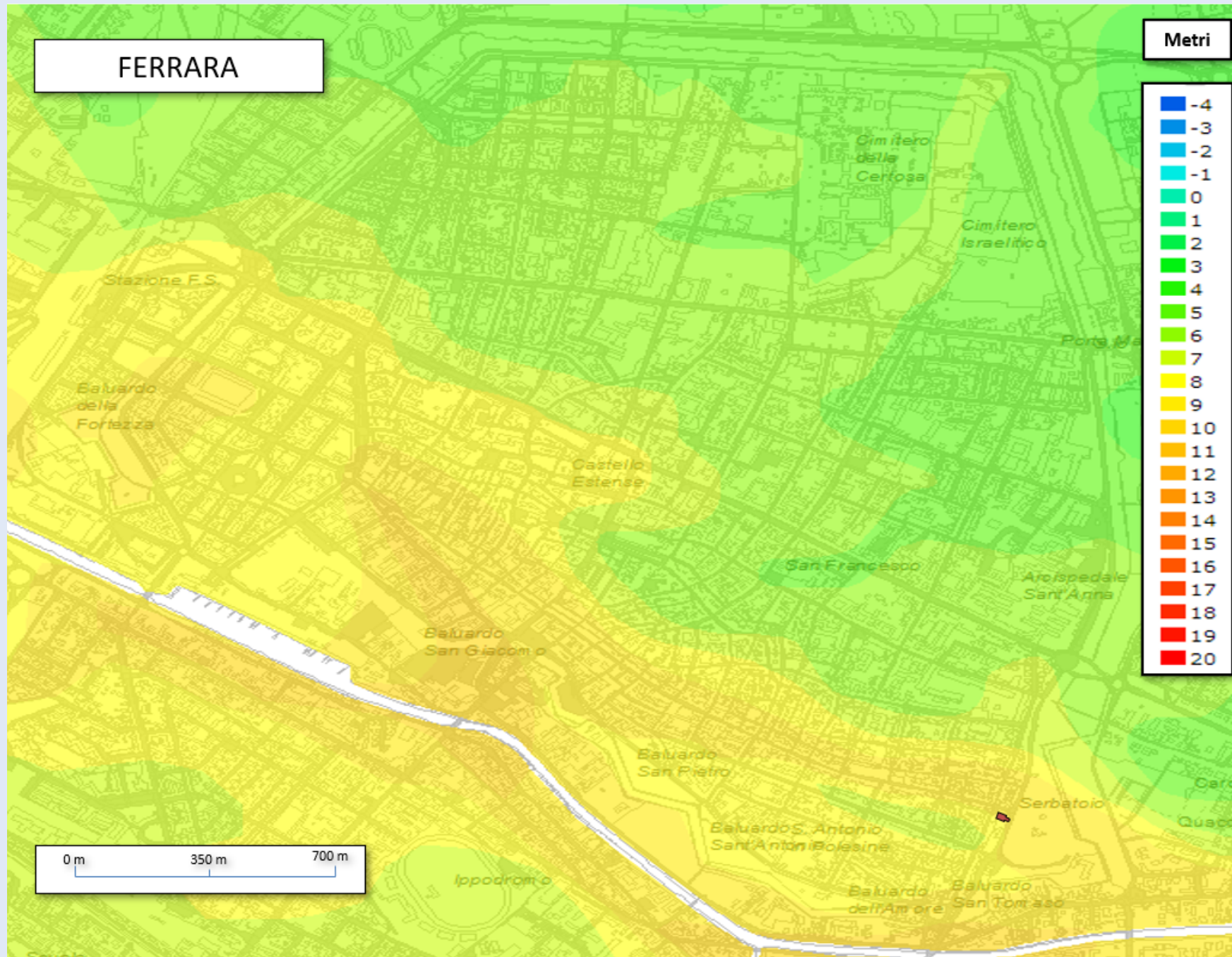
Parallelamente il fondo del letto si sopraeleva per il progressivo deposito di detriti alluvionali, cosicché il fiume si può trovare a scorrere su di un “alveo pensile”, elevato sulla pianura circostante, anche in conseguenza alle arginature artificiali, costruite dall’uomo di pari passo con il naturale innalzamento del fondo dei fiumi, al fine di porsi al riparo dalle esondazioni.

# FERRARA

Metri



0 m 350 m 700 m



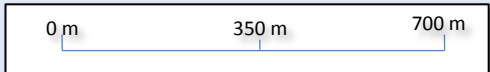
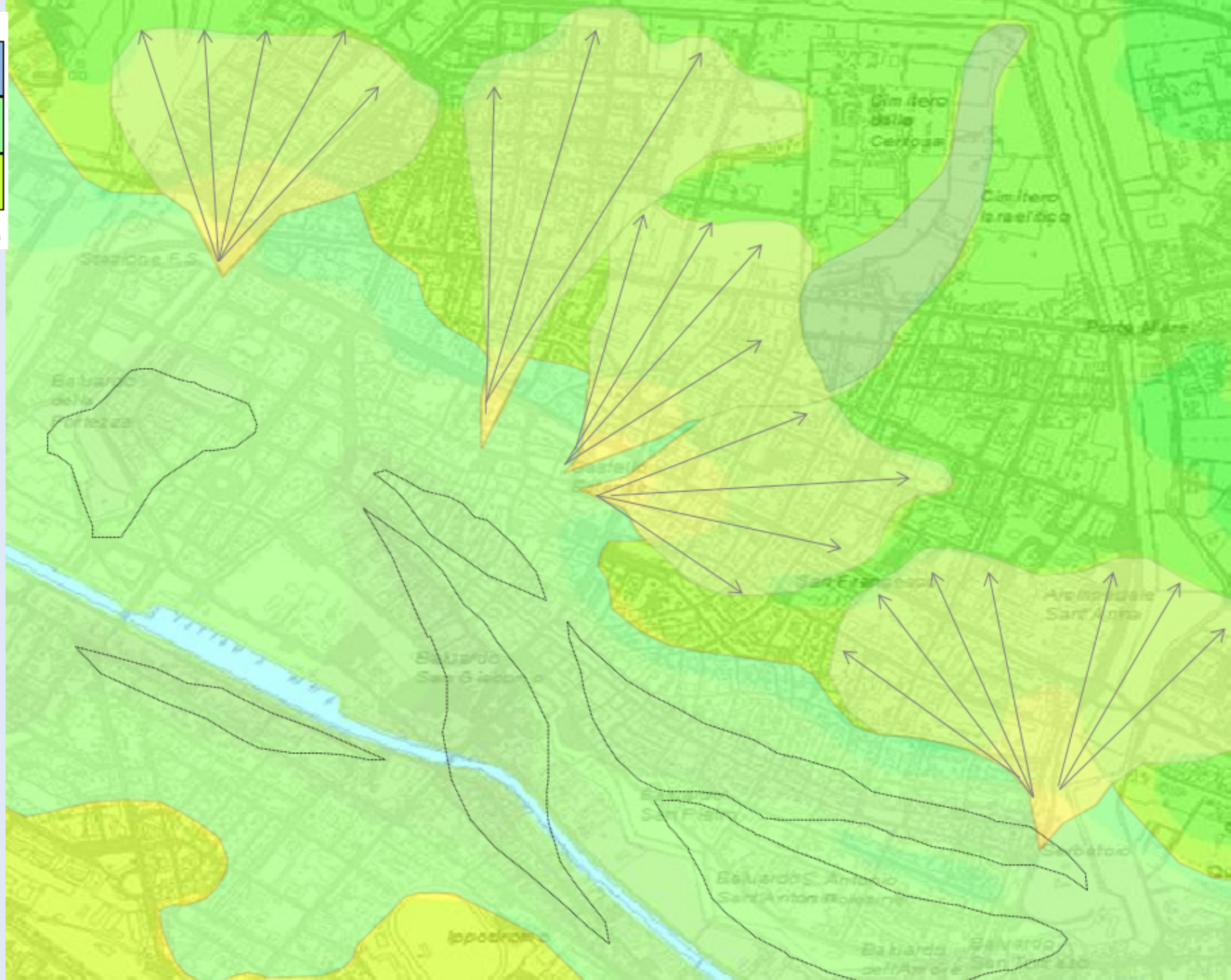
Legenda:

Presunto Paleoalveo

Paleoalveo del Po di Ferrara

Presunto Ventaglio di esondazione

Presunte Paleoisole

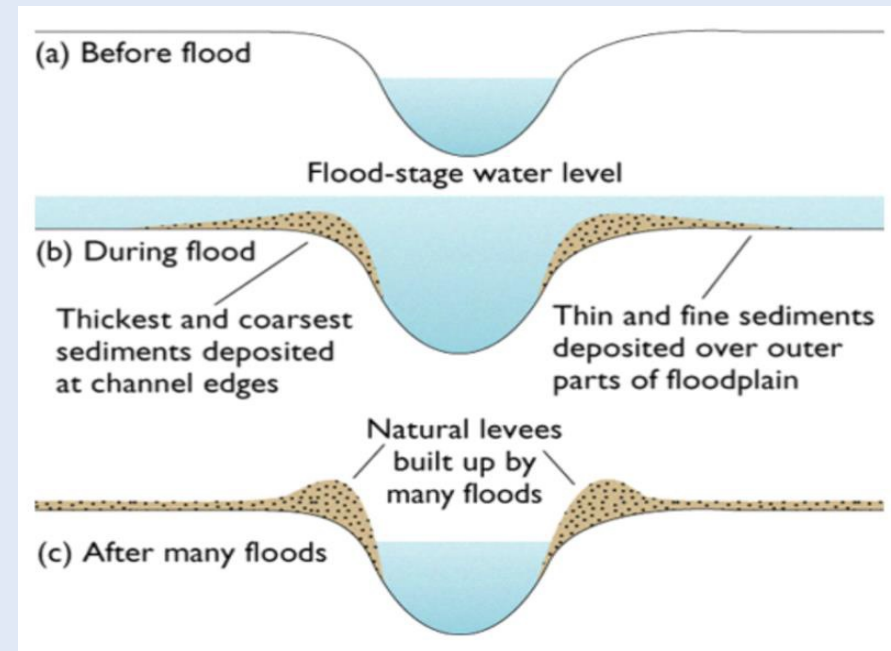
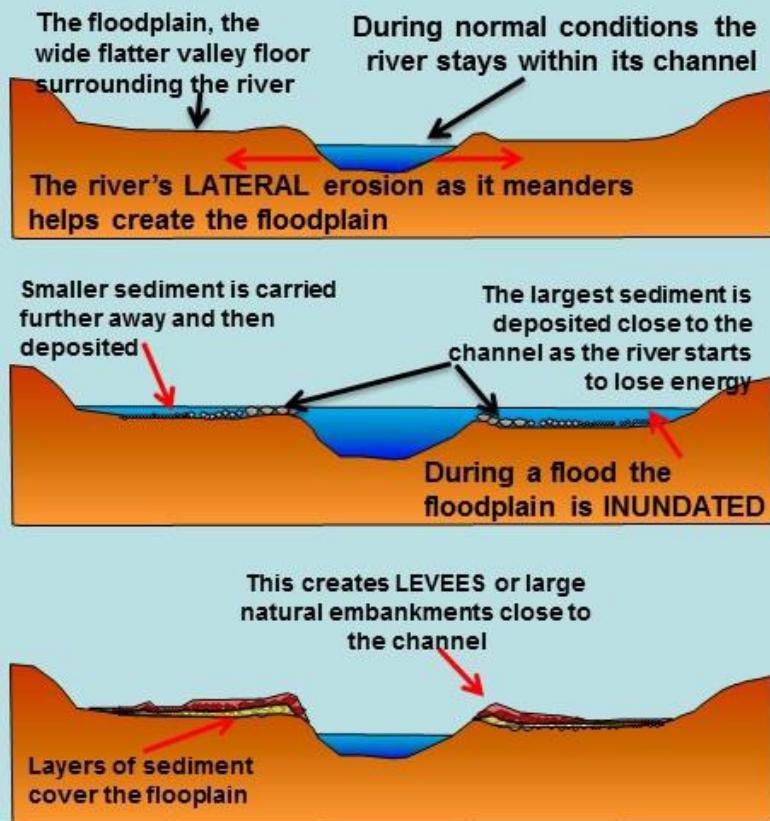




# GENESI e SEDIMENTAZIONE

Legata alla modalità secondo le quali avvengono le tracimazioni di piena. Quando queste traboccano dal letto ordinario, generalmente attraverso canali di rottura, si espandono ai lati di esso, perdendo in velocità e perciò abbandonano via via il loro carico

## Deposition landforms - Floodplains.

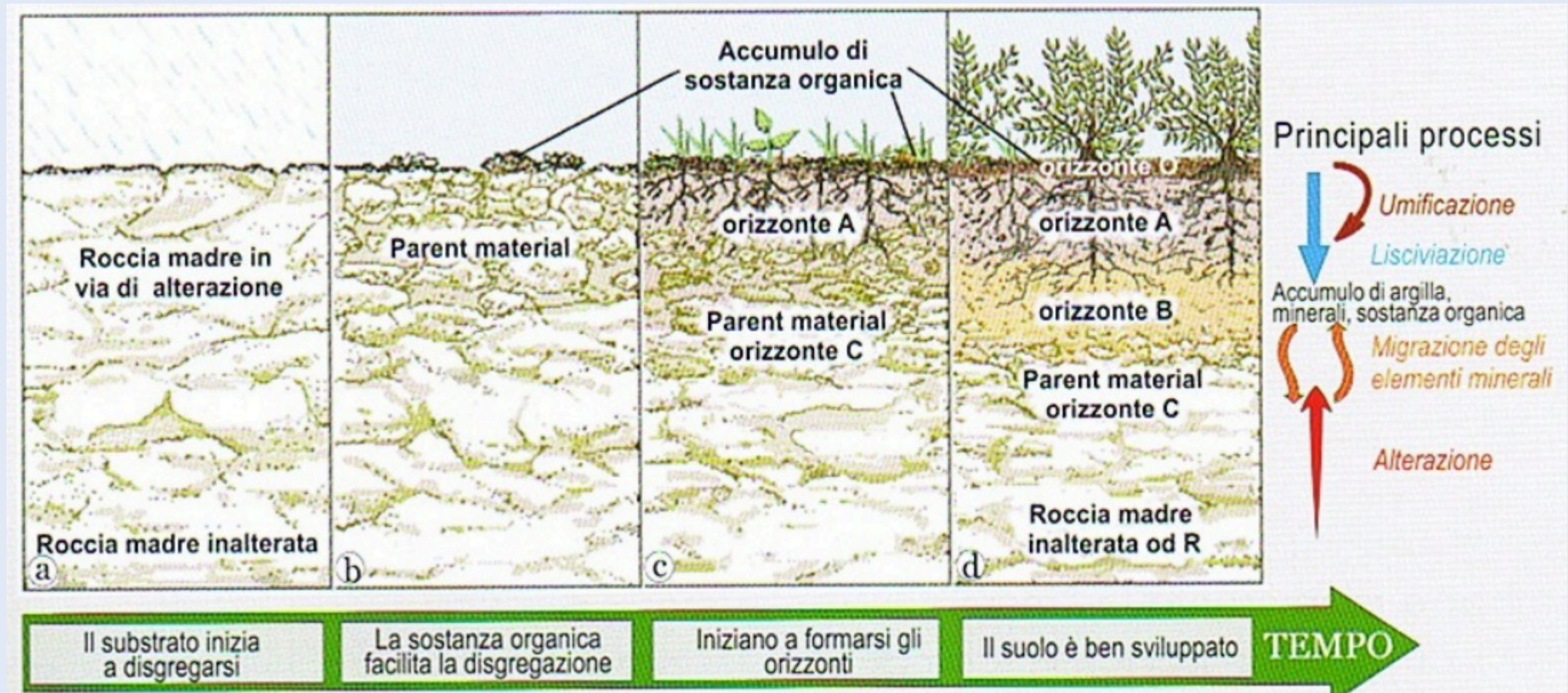


I detriti più grossolani si arrestano ai lati del letto, o in forma di ventaglio di esondazione presso i canali, ove è maggiore l'energia di corrente;

quelli più fini invece arrivano in sospensione anche nelle bassure più distanti.

# PEDOGENESI

Insieme dei processi fisici, chimici e biologici che, partendo dalla disgregazione delle rocce e attraverso l'aumento del tenore di sostanza organica e la migrazione delle sostanze chimiche disciolte nelle acque sia superficiali sia profonde, porta allo sviluppo e alla formazione dei suoli.



# SUOLI

Per suolo si intende lo strato superiore della crosta terrestre formato da componenti minerali, humus, acqua, aria e organismi viventi.

Un suolo è sano se è ben strutturato

I suoli che derivano da un **trasporto di detriti** e da un loro accumulo si dicono **alloctoni**.

Le rocce di provenienza sono lontane e i frammenti del suolo esprimono la natura geologica delle zone erose.

In migliaia di anni si formeranno suoli alloctoni:

**Alluvionali** per lo straripare dei fiumi

**Eolici** (detti anche löess) causa l'azione del vento

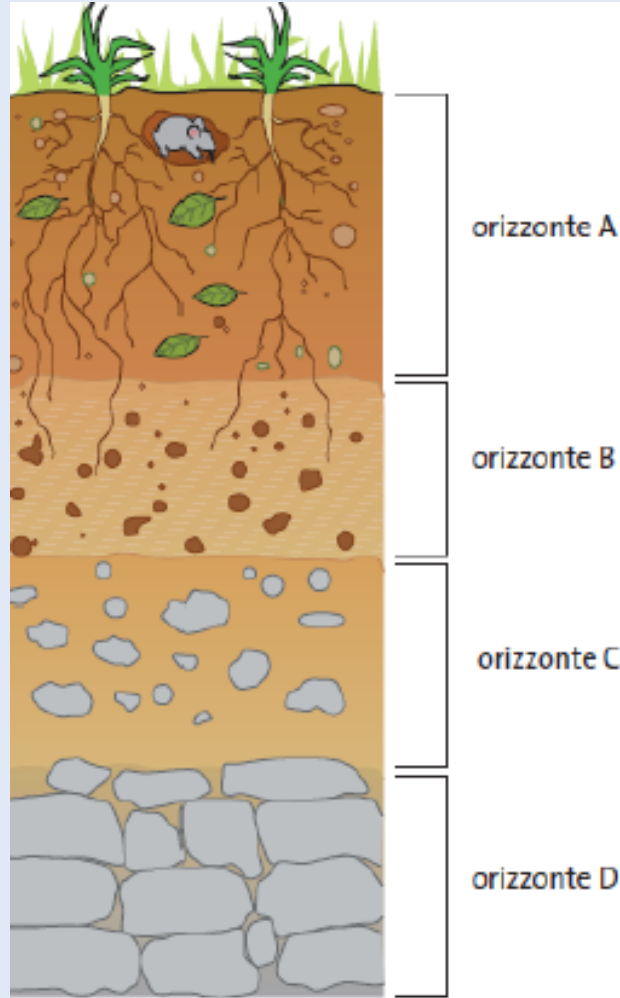
**Glaciali** per lo spostamento dei detriti verso valle da parte dei ghiacciai

In Italia abbiamo molti esempi di suoli alloctoni.

La stessa Pianura Padana è un'enorme depressione colmata dai detriti trasportati dal Po e dai suoi affluenti, mentre le Alpi e l'Appennino settentrionale sono i "serbatoi" dai quali provengono i detriti erosi.



Il suolo si compone di diversi livelli, gli orizzonti, distinguibili anche ad occhio nudo per le diverse gradazioni di colore



L'orizzonte A è uno strato di superficie ricco sia di frazione minerale che di sostanza organica decomposta (humus)

Nell'orizzonte B, più povero di humus rispetto all'orizzonte A, si concentrano i materiali asportati dalle acque dall'orizzonte superiore.

L'orizzonte C, lo strato più profondo del suolo, è costituito da roccia in via di alterazione.

Con orizzonte D è indicata la roccia-madre inalterata sottostante il suolo.

# COMPONENTI DEL SUOLO

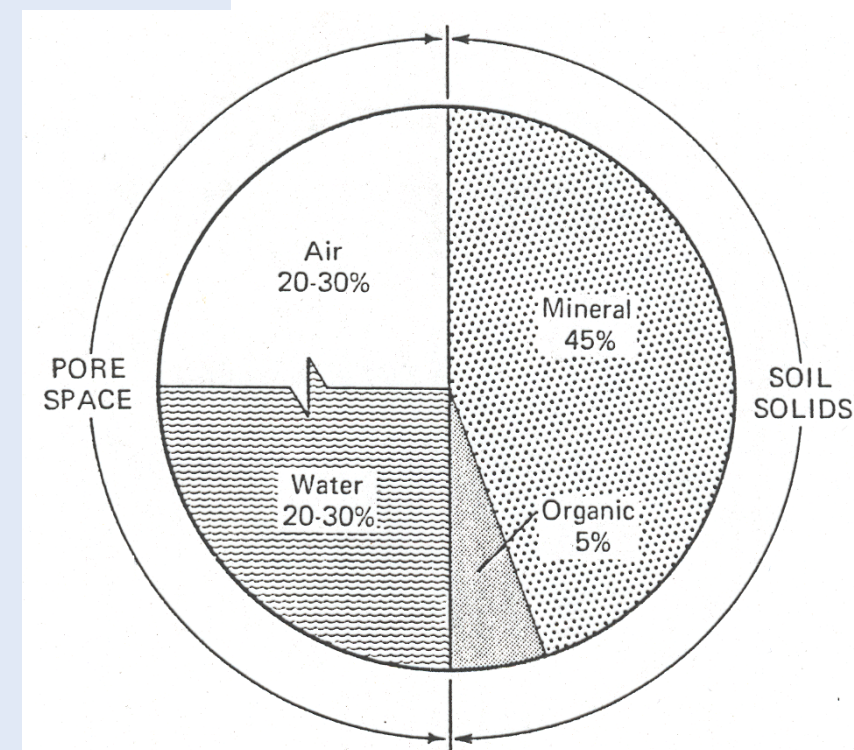
**Minerali** - Molto grossolani (pietrisco), grossolani (sabbia), fini (limo), molto fini (argilla).

**Sostanza Organica** - Materiale vegetale indecomposto o parzialmente decomposto, humus, biomassa.

**Acqua** - Rappresenta la soluzione circolante del suolo contenente i Sali disciolti. E' trattenuta nei pori del suolo con una forza inversamente proporzionale alla quantità presente.

**Aria** - Alta umidità, CO<sub>2</sub> centinaia di volte maggiore del 0.035% (350 ppm) dell'aria atmosferica, O<sub>2</sub> del 10-12% (circa 21% nell'atmosfera).

Diametro (mm)	Nome dei costituenti
2-1	sabbia molto grossa
1-0,5	sabbia grossa
0,5-0,25	sabbia media
0,25-0,10	sabbia fine
0,10-0,05	sabbia molto fine
0,05-0,002	limo
>0,002	argilla



Rappresentazione schematica della composizione di un suolo franco-limoso



# TRASFORMAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

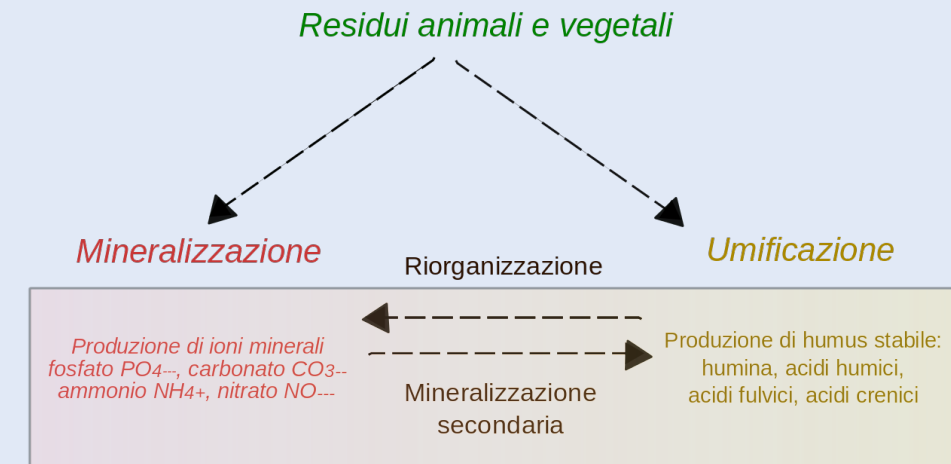
Il destino della sostanza organica fresca nella formazione di un suolo può portarla a percorrere due cammini differenti:

- la [mineralizzazione](#), vale a dire una forma di degradazione prevalentemente [biologica](#) che porta alla scomposizione dei composti organici di origine fino a sostanze inorganiche (ad esempio [nitrati](#), [ammoniaca](#), [anidride carbonica](#), acqua);
- l'[umificazione](#), che consiste nella produzione di composti [colloidali](#) di neoformazione, dotati di stabilità chimica sufficiente a renderli abbastanza refrattari alla degradazione [microbica](#).

I due processi possono considerarsi antagonisti fra loro; l'insieme delle trasformazioni deve intendersi però come una specie di "circolo" (l'humus può subire una degradazione successiva, una *mineralizzazione secondaria* che lo può ricondurre a sostanze minerali, mentre alcune sostanze minerali possono subire una *riorganizzazione*).

La componente derivante da umificazione costituisce il patrimonio di sostanza organica stabile del suolo, con importanti influenze sulle sue proprietà fisiche (colore, struttura, ritenzione idrica) e chimiche ([capacità di scambio cationico](#)).

## Sostanza di origine organica



## Suoli Sabbiosi



Il terreno sabbioso è quello composto da una quantità di sabbia superiore al 70% e l'argilla sempre inferiore al 30%.

È semplice da lavorare, ha ottima permeabilità, è ben areato e si riscalda con velocità.

Allo stesso tempo, però, questo tipo suolo è poco fertile.

La distanza tra le particelle costituenti, infatti, rende difficile la permanenza delle sostanze nutritive negli strati superiori utili alle radici.

Il terreno sabbioso, inoltre, ha bisogno di irrigazione frequente, specie in estate.

## Suoli Argillosi



I terreni agricoli argillosi sono quelli in cui il contenuto di argilla è mediamente superiore al 45%.

Vengono definiti “pesanti”, per le difficoltà nelle lavorazioni e la tendenza a trattenere troppo l’acqua, dando luogo ai ristagni idrici.

Questi ristagni possono essere un grave problema per la maggior parte delle colture.

Spesso provocano crescita stentata e fanno insorgere marciumi e malattie.

I terreni argillosi trattengono, oltre all’acqua, anche gli elementi nutritivi. Questa caratteristica aumenta di molto la fertilità del suolo.

## Suoli Limosi



Un terreno è da considerarsi limoso quando possiede una quantità di limo superiore all'80%.

Si tratta di terreni in cui è difficile coltivare, dove si formano zolle durissime e crostoni superficiali tenaci.

Hanno bassissima permeabilità e generano ristagni idrici e asfissia radicale.

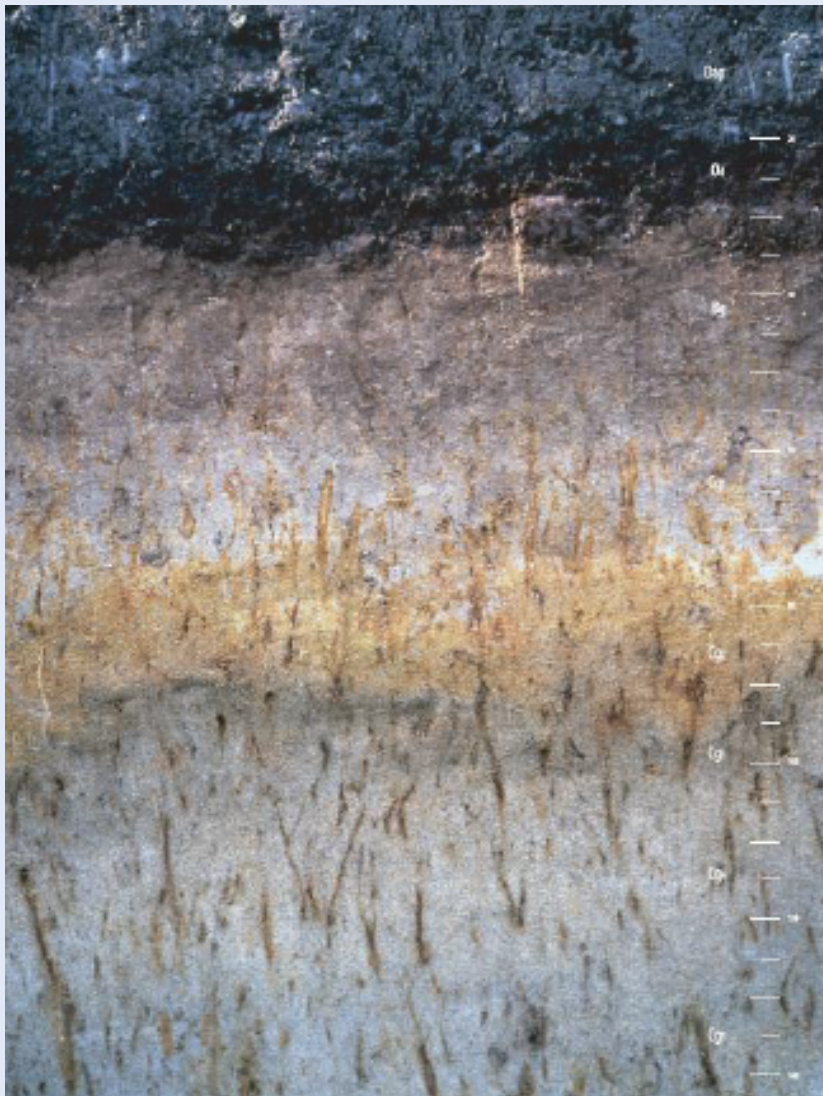
Sono inoltre suoli poveri di sostanze nutritive, a differenza dei terreni argillosi, che sono compatti, ma ricchi.

Il terreno limoso si riconosce con facilità, in quanto è molto polveroso quando il clima è secco.

D'altro canto, in presenza d'acqua si trasforma in fango e ha una consistenza saponosa.



## Suoli Torbosi



Terreni in cui il contenuto di sostanza organica supera il 10%.



## Funzioni e caratteristiche delle frazioni granulometriche - Riepilogo

### SABBIA

- povertà chimica per ridotte superfici di scambio
- scioltezza e facilità di lavorazione
- forte drenaggio
- elevato arieggiamento: rapida mineralizzazione della sostanza organica
- non trattiene i fertilizzanti
- incoerente: facile erodibilità
- rapido riscaldamento
- facile accesso ai campi

### LIMO

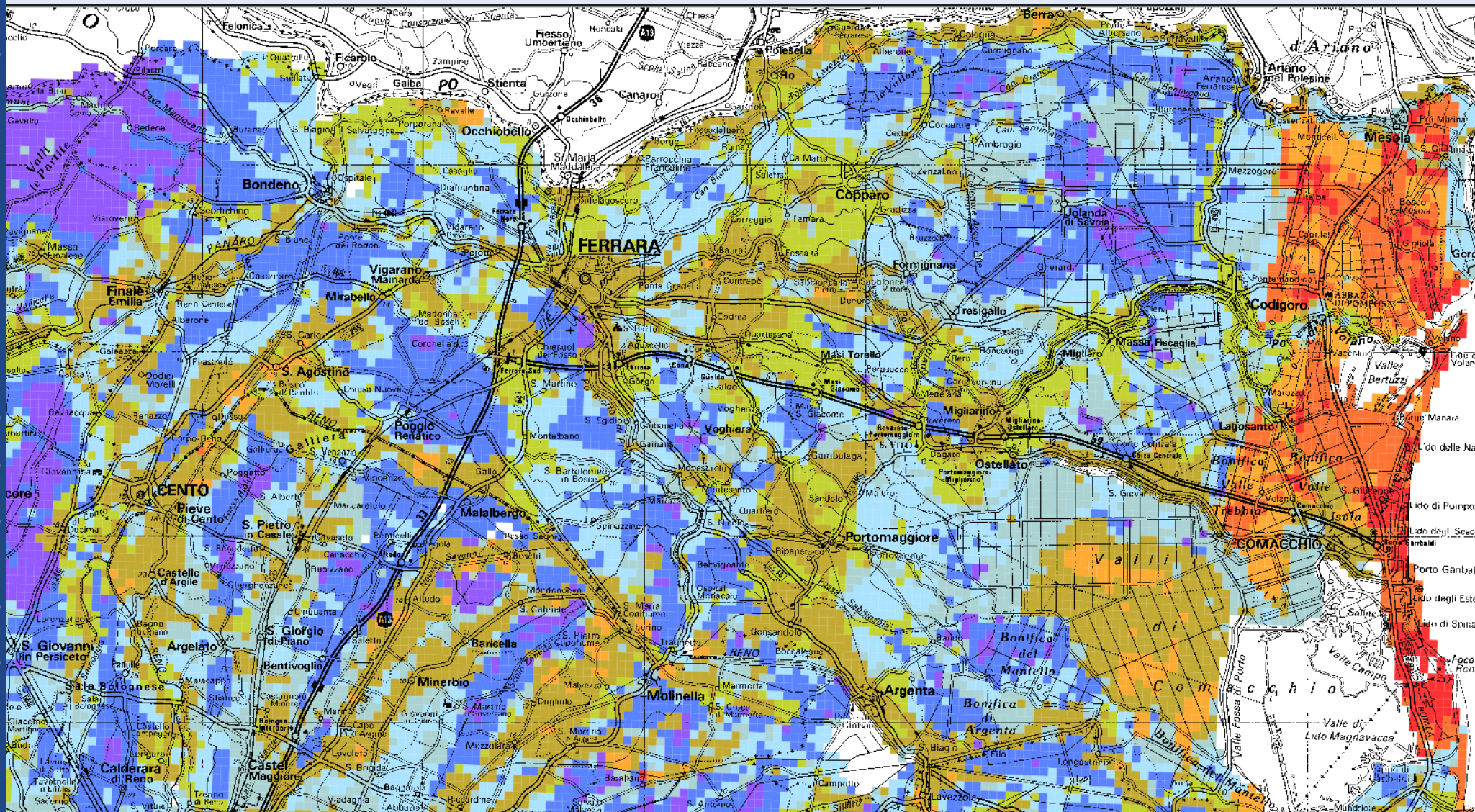
- polverosi allo stato secco
- fangosi allo stato umido
- terreni generalmente poco strutturati
- bassa permeabilità
- poveri di elementi nutritivi
- formano croste superficiali e zolle dure
- freddi
- produttivi se con buone concimazioni organiche e chimiche

### ARGILLA

- pesanti
- di difficile lavorazione
- elevata dotazione di elementi nutritivi
- riserve idriche buone
- molto produttivi, ma difficili da gestire al meglio

# CLASSE TESSITURALE LITOLOGIA DI SUPERFICIE

- A
- AL
- AS
- FLA
- FA
- FAS
- L
- FL
- F
- FS
- SF
- S





# La composizione del terreno agrario

La **composizione del terreno agrario** dipende da più fattori concorrenti.

Il principale fattore è la **natura stessa del suolo**, quindi la consistenza del substrato pedo-genetico e le modalità con cui si è arrivati alla sua formazione ed evoluzione.

Un secondo fattore è rappresentato, nei terreni coltivati, dalle **pratiche agronomiche** a cui questi vengono sottoposti periodicamente.

Nel suolo agrario sono presenti organismi viventi e componenti organici morti, in diversi stadi di decomposizione e di trasformazione. Parliamo di quella che normalmente conosciamo come **sostanza organica del terreno**.

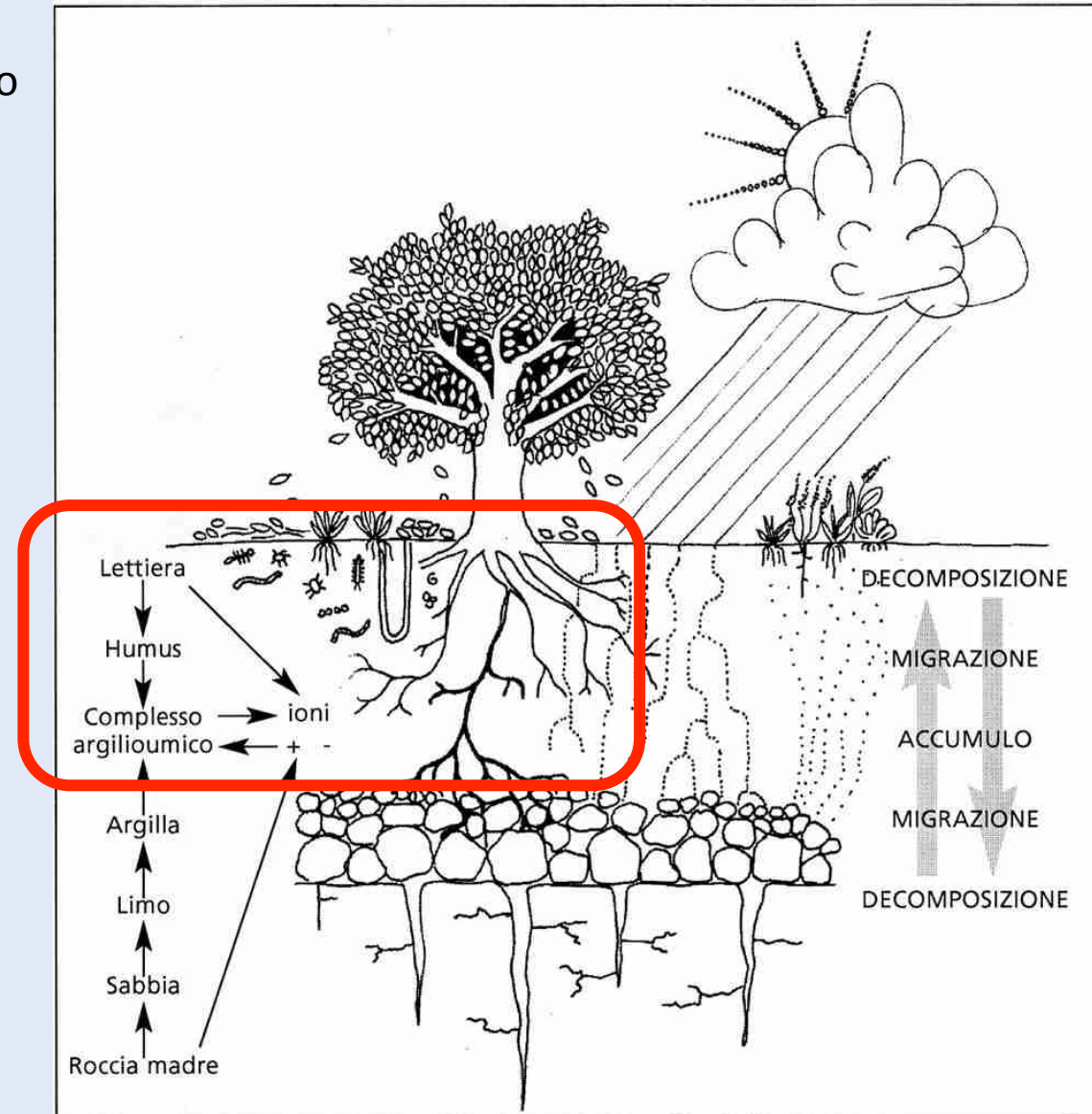
Gli organismi vanno contemporaneamente considerati come abitatori del suolo e come componenti organici che ne determinano la fertilità.



# SOSTANZA ORGANICA

E' costituita dai residui vegetali ed animali in fase di più o meno avanzata.

Trasformazione importantissima per la fertilità del terreno è quella frazione di sostanza organica presente sotto forma di sostanze umiche (humus)



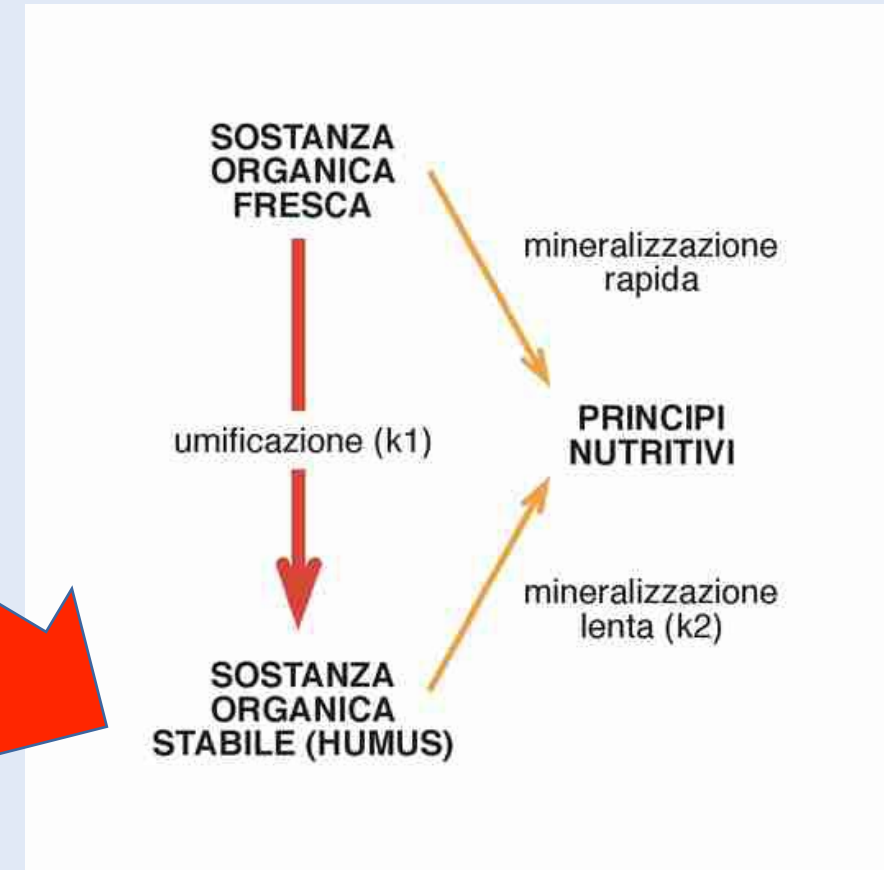
L'humus è un particolare prodotto delle trasformazioni biologiche dei composti organici che pervengono al terreno.

Sono i microrganismi i protagonisti della sintesi dell'humus.

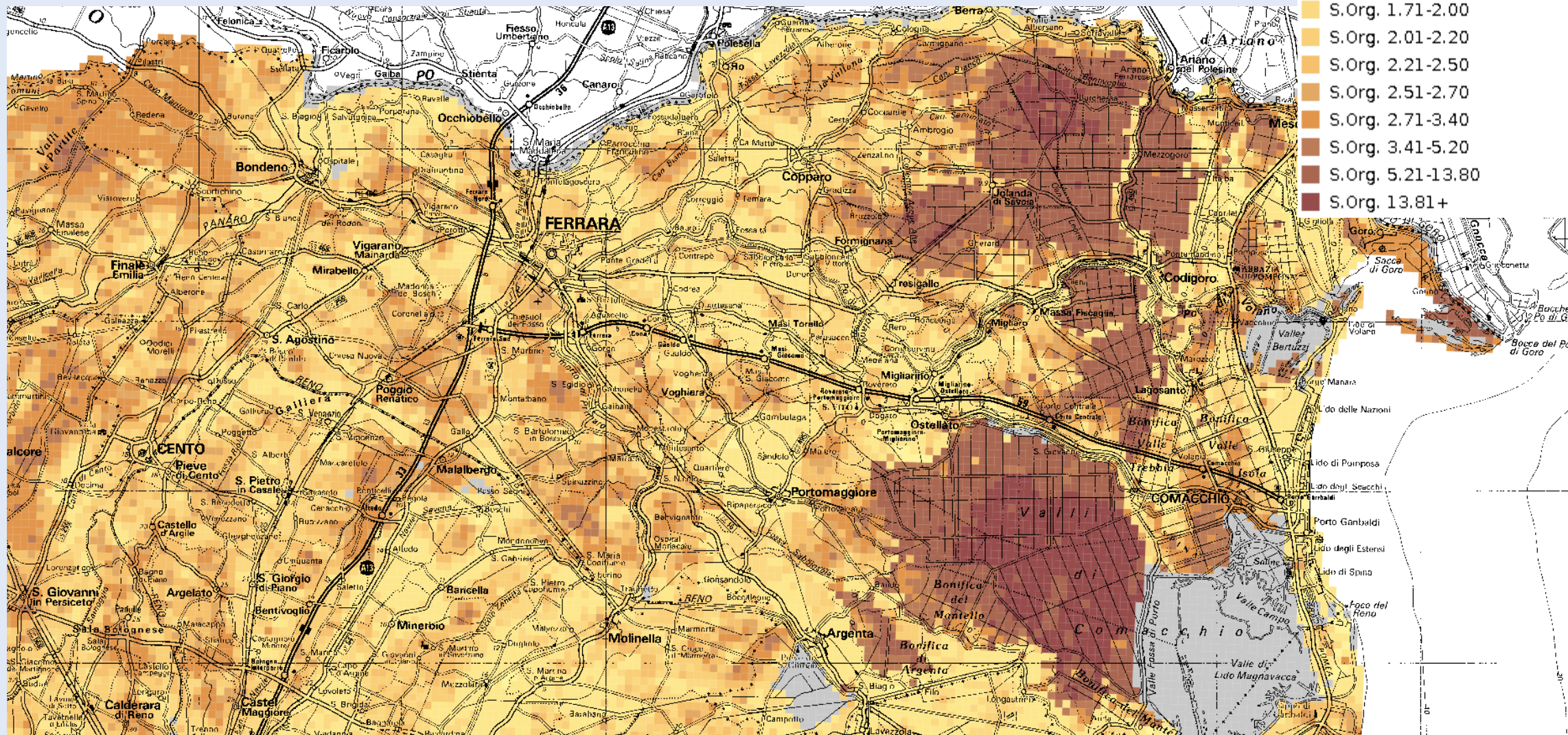
L'humus è un insieme di sostanze di origine naturale costituite:

- 1) in parte dai prodotti di decomposizione della sostanza organica di partenza;
- 3) in parte dalla sintesi di nuovi composti.

A differenza del materiale di partenza, le sostanze umiche sono più resistenti alla degradazione microbica e per questo motivo sono considerate **sostanza organica stabile**.



# CONTENUTO DI SOSTANZA ORGANICA %



- S.Org. - dato assente
- S.Org. 0.01-0.70
- S.Org. 0.71-1.70
- S.Org. 1.71-2.00
- S.Org. 2.01-2.20
- S.Org. 2.21-2.50
- S.Org. 2.51-2.70
- S.Org. 2.71-3.40
- S.Org. 3.41-5.20
- S.Org. 5.21-13.80
- S.Org. 13.81+

Dr. Geol.  
Emanuele Stevanin  
e.stevanin@synthesisrl.com

Synthesis s.r.l.  
Piazza del Popolo, 13 Int. 5  
44034 Copparo (Ferrara)  
tel. 0039 0532 860546  
fax 0039 0532 091680  
info@synthesisrl.com

## DOTAZIONE DI SOSTANZA ORGANICA (D.P.I. 2015; Disciplinari di produzione Integrata)

“Carta della dotazione in sostanza organica dei suoli della pianura emiliano-romagnola” descrive qualitativamente il contenuto di sostanza organica nei primi 30 cm di suolo, in funzione della classe tessiturale del suolo stesso.

Il contenuto di SO dei suoli dipende da diversi fattori ambientali quali

- clima (temperature, umidità),
- tipo e condizione dei suoli,
- vegetazione
- uso e dal tipo di gestione

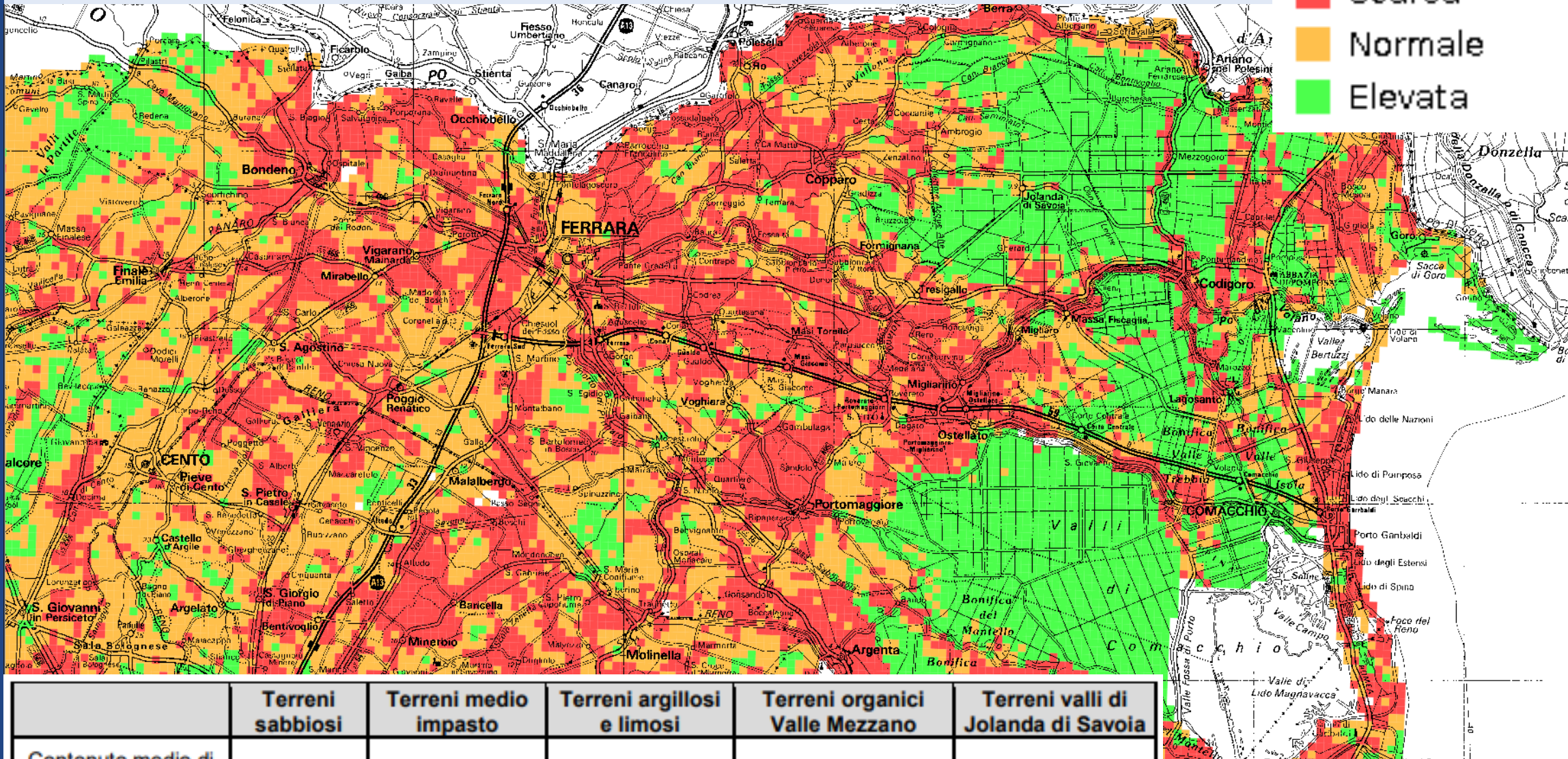
Spesso i terreni agricoli ne sono deficitari in quanto le intense lavorazioni favoriscono la mineralizzazione e gli scarsi apporti tramite i residui colturali non sono sufficienti a ripristinare la sostanza organica perduta.

Data la diversa capacità dei suoli di immagazzinare SO i D.P.I. propongono di valutarne il contenuto in funzione della classe tessiturale secondo il seguente schema:

GIUDIZIO	Dotazione di sostanza organica %			CLASSE DI DOTAZIONE PER SCHEDE STANDARD
	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FAS)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)	
Molto basso	<0,8	<1,0	<1,2	Scarsa
Basso	0,8-1,4	1,0-1,8	1,2-2,2	
Medio	1,5-2,0	1,9-2,5	2,3-3,0	Normale
elevato	>2,0	>2,5	>3,0	Elevata

# DOTAZIONE DI SOSTANZA ORGANICA (D.P.I. 2015)

- Scarsa
- Normale
- Elevata



	Terreni sabbiosi	Terreni medio impasto	Terreni argillosi e limosi	Terreni organici Valle Mezzano	Terreni valli di Jolanda di Savoia
Contenuto medio di SO	1.88%	1.95%	2.4%	21.3%	7.4%
CLASSE di dotazione prevalente	elevata	scarsa	normale	elevata	elevata

Dr. Geol. Emanuele Stevanin  
e.stevanin@synthesisrl.com

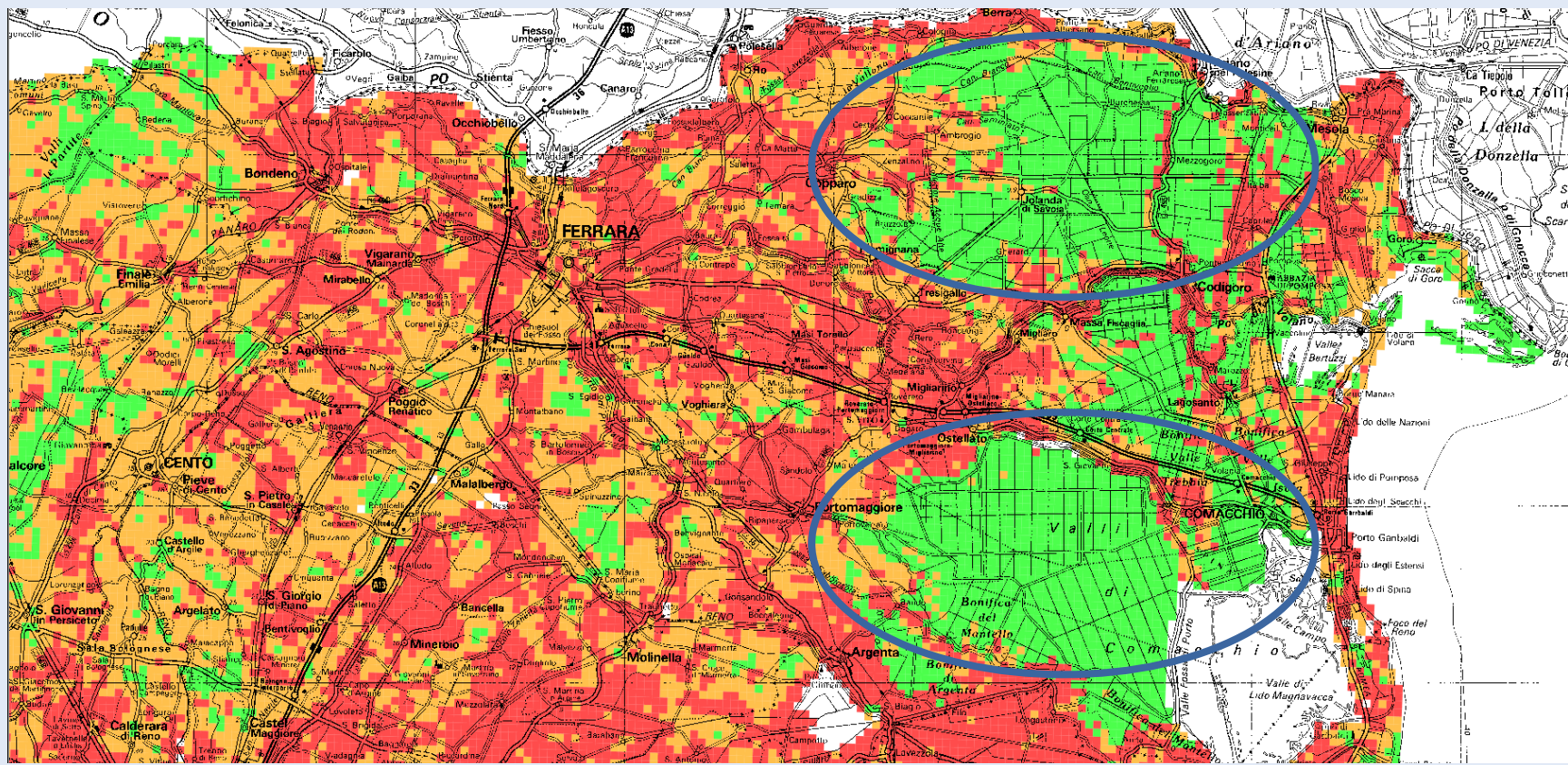
Synthesis s.r.l.  
Piazza del Popolo, 13 Int. 5  
44034 Copparo (Ferrara)  
tel. 0039 0532 860546  
fax 0039 0532 091680  
info@synthesisrl.com

Si fonda sul presupposto che la capacità di accumulare sostanza organica è suolo-specifica, ossia dipende non solo da fattori climatici e di gestione agronomica del suolo ma anche dalle caratteristiche chimico-fisiche del suolo stesso tra cui appunto la composizione granulometrica ossia il contenuto di argilla, limo e sabbia.

Generalmente i suoli sabbiosi hanno una minore capacità di accumulo rispetto ai suoli argillosi, un contenuto di SO superiore a 1.5% nei suoli grossolani viene giudicato già un contenuto medio, diversamente nei suoli argillosi lo stesso giudizio prevede contenuti di SO almeno del 2.3%.

Distretti agricoli di pianura	Contenuto di SO in %				Diffusione % delle classi di dotazione		
	Media	Minimo	Massimo	DevSt	ELEVATA	NORMALE	SCARSA
BOLOGNA	1.95	0.39	4.40	0.51	4.62	37.84	57.54
FERRARA	3.90	0.20	49.83	4.99	31.05	32.44	36.50
FORLI'-CESENA	1.88	0.47	3.70	0.46	3.66	35.41	60.92
MODENA	2.18	0.45	6.40	0.57	13.28	49.63	37.10
PARMA	2.59	0.40	7.05	0.66	34.32	50.07	15.61
PIACENZA	2.16	0.24	5.38	0.62	15.34	47.52	37.14
RAVENNA	2.02	0.28	6.37	0.56	11.22	38.90	49.88
REGGIO EMILIA	2.73	0.57	7.09	0.67	37.18	49.69	13.13
RIMINI	1.95	0.29	4.60	0.58	8.67	38.96	52.36
<b>Totale pianura</b>	<b>2.57</b>	<b>0.20</b>	<b>49.83</b>	<b>2.49</b>	<b>19.60</b>	<b>41.50</b>	<b>38.90</b>

I suoli organici delle valli del Mezzano e delle valli di più antica bonifica intorno a Jolanda di Savoia si sono sviluppati su depositi torbosi di aree in passato palustri ed hanno un naturale elevato contenuto di SO già in superficie con un valore medio del 21% nelle valli del Mezzano e del 7% nelle valli di Jolanda di Savoia, rientrando appieno nella classe di dotazione elevata



	Terreni sabbiosi	Terreni medio impasto	Terreni argillosi e limosi	Terreni organici Valle Mezzano	Terreni valli di Jolanda di Savoia
Contenuto medio di SO	1.88%	1.95%	2.4%	21.3%	7.4%
CLASSE di dotazione prevalente	elevata	scarsa	normale	elevata	elevata

# Grazie per l'attenzione

Emanuele Stevanin

[Per eventuali informazioni o condivisioni:](#)

[e.stevanin@synthesisrl.com](mailto:e.stevanin@synthesisrl.com)

0532 860546 – 335 219889