



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Procedura per individuare in quali suoli distribuire correttivi

Marco Trevisan, Antonio Nassisi e Claudio Baffi

DiSTAS – Dipartimento di Scienze e tecnologie Alimentari per una filiera agro-
alimentare Sostenibile

Università Cattolica del S.Cuore - Piacenza

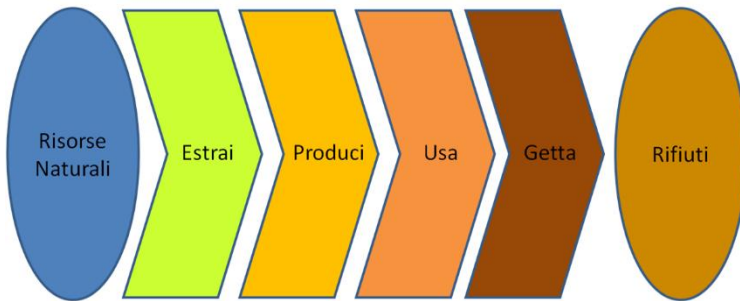


Condizioni attuali

- Gestione circolare del sistema idrico integrato
- Riduzione dei livelli di sostanza organica dei suoli
- Cambiamenti climatici e rischio desertificazione
- Necessità di utilizzare ammendanti/fertilizzanti



ECONOMIA LINEARE



RIFIUTO

DISCARICA

INCENERITORE

LOST

ECONOMIA CIRCOLARE



RISORSA

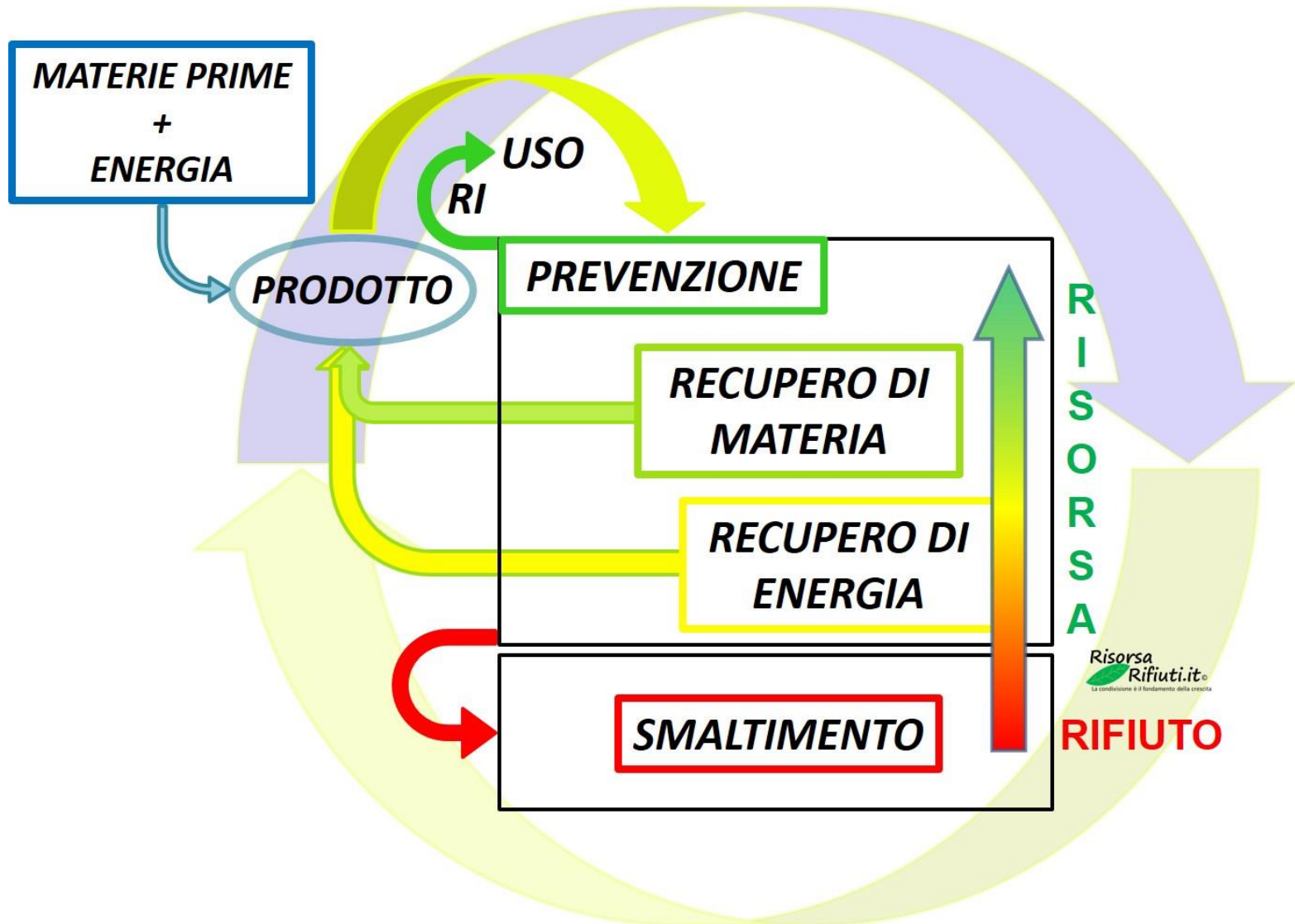
SUOLO





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Da rifiuto a risorsa





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Consumo di suolo e sostanza organica suoli

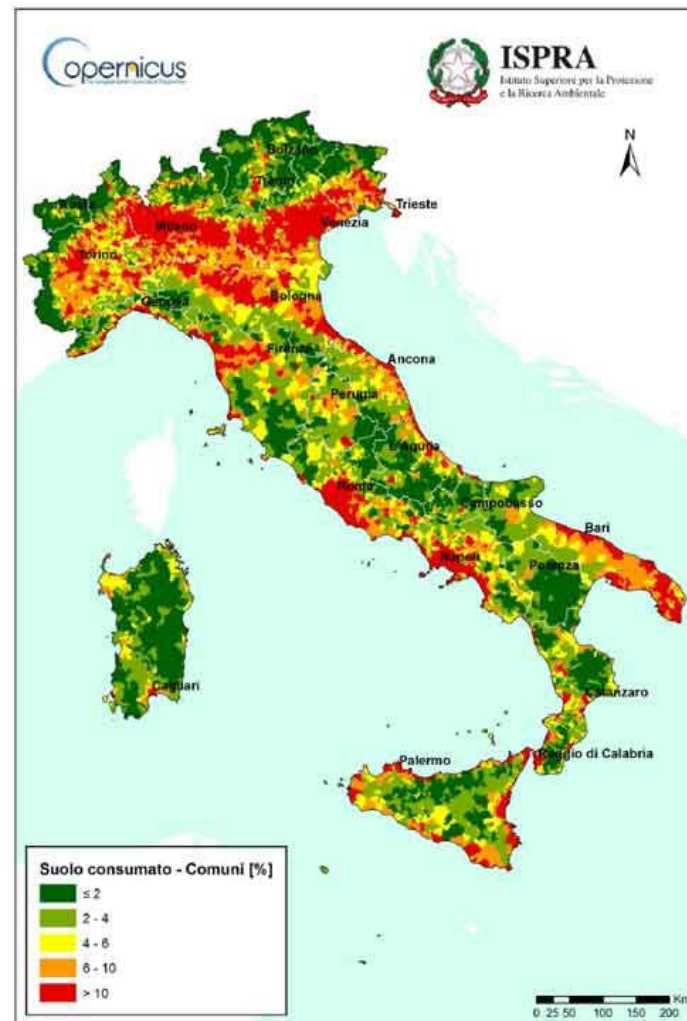
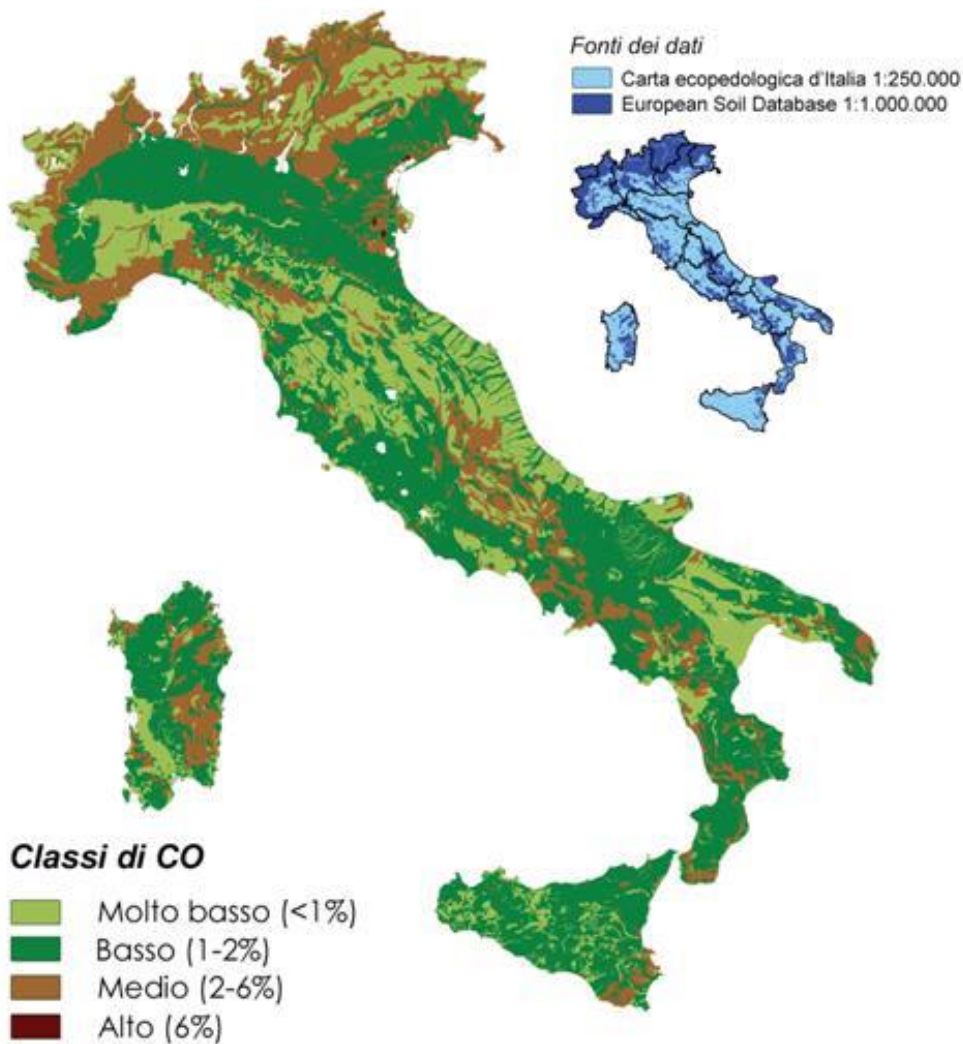
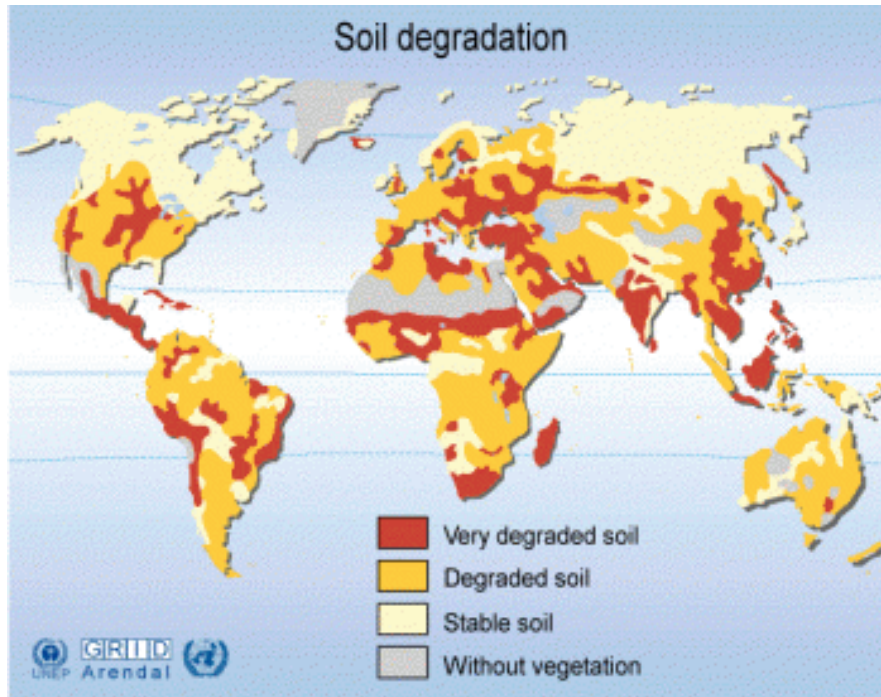


Tavola 1 - Suolo consumato in percentuale per comune (2012). Fonte: ISPRA.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

DESERTIFICAZIONE





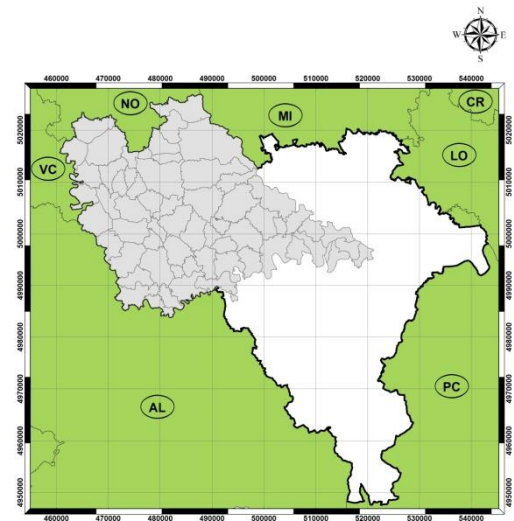
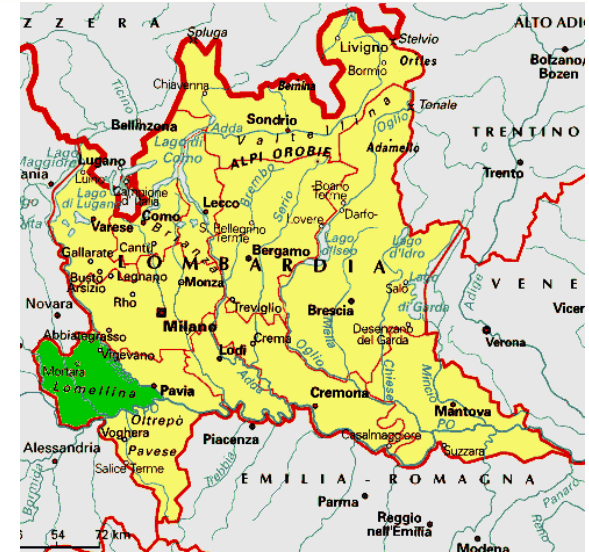
Le domande chiave

- I terreni della Pianura Padana sono a rischio desertificazione ?
- L'uso dei fanghi o di gessi di defecazione è utile per i terreni o solo per chi li gestisce ?
- È un'operazione dal punto di vista agronomico funzionale ?



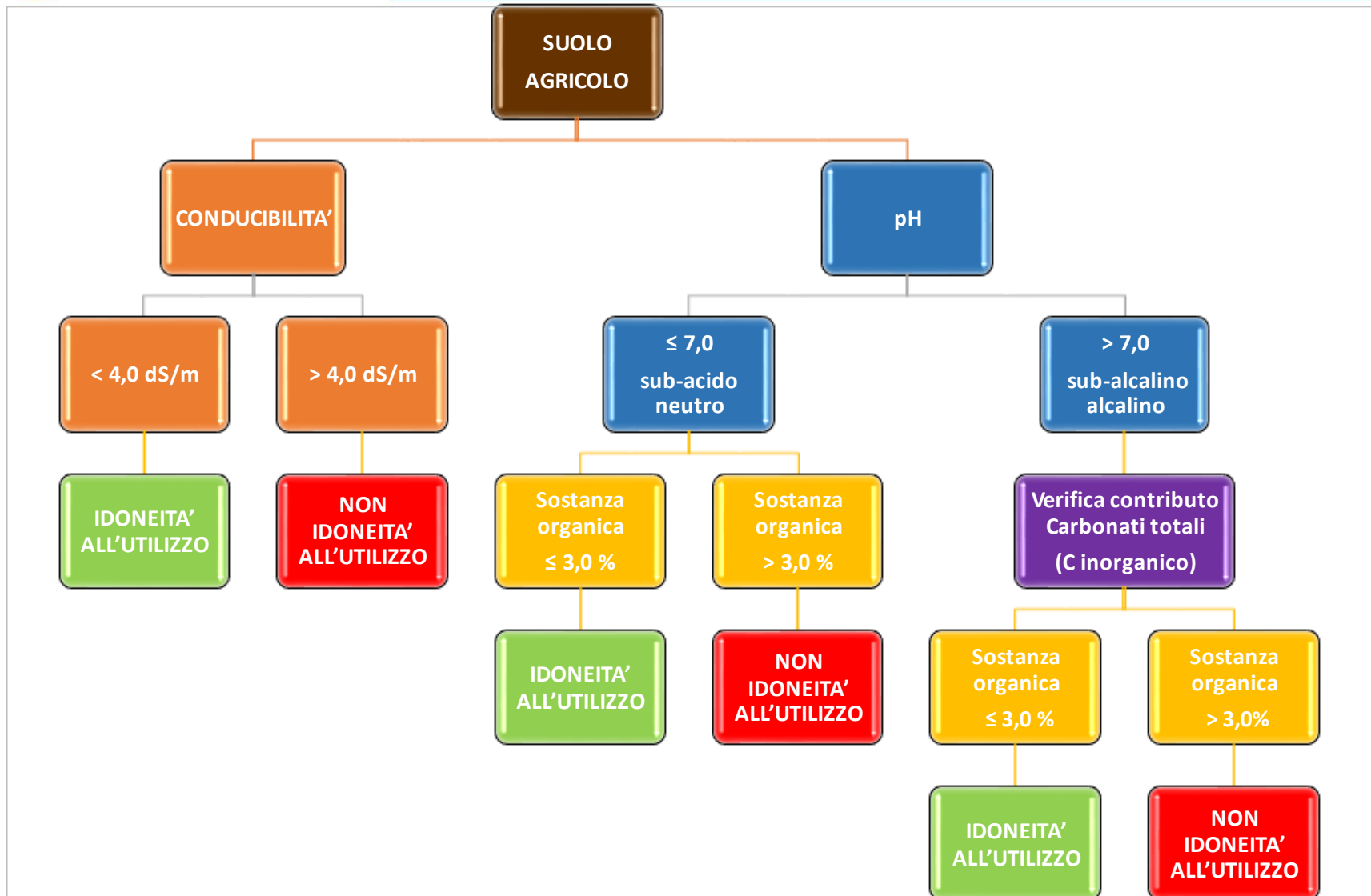
Obiettivo della ricerca

- Conoscere la situazione dei suoli per contenuto in sostanza organica, pH, conducibilità elettrica e sabbia
- Valutare se fosse necessario l'apporto di ammendante e/o di fertilizzante
- Controllare la presenza nei suoli di contaminanti organici emergenti





Protocollo sperimentale







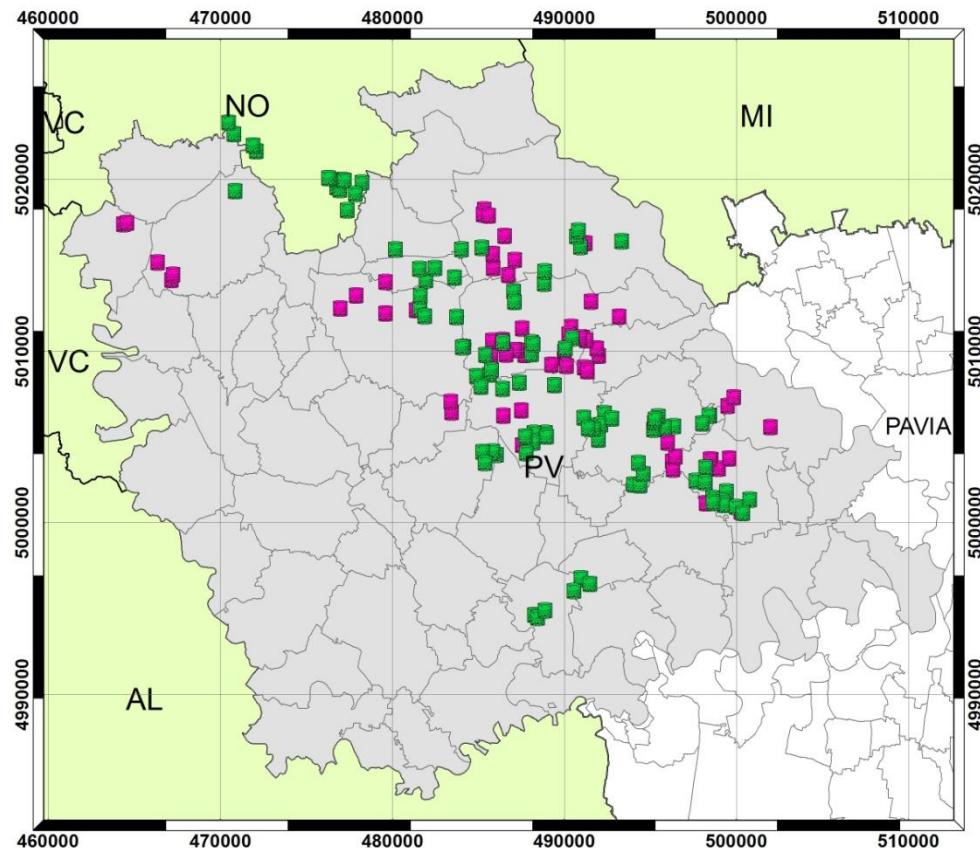
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

L'area di indagine

L'area di indagine ha riguardato complessivamente 52 aziende agricole con **162** punti di campionamento per due profondità 0-20 e 20-40 cm.

52 Aziende

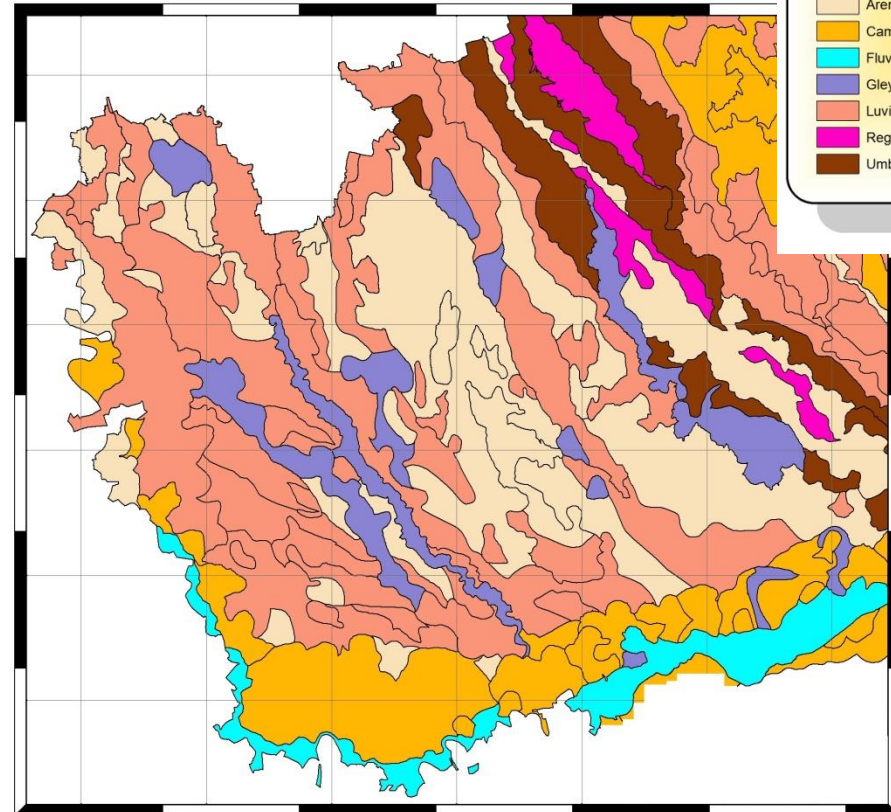
-  campioni analizzati (28 Az.)
-  campioni da analizzare (24 Az.)





Inquadramento pedologico

	<i>USDA</i>	<i>SOIL TAX</i>
	ALFISUOLI	
	ENTISUOLI	
	INCEPTISUOLI	
	INCEPTISUOLI AQUENTS ENTISUOLI AQUENTS	
	INCEPTISUOLI	
	ENTISUOLI FLUVENTS	



Legenda
Carta_Pedologica_250K
<all other values>

DESCR_WRB

- Arenosols
- Cambisols
- Fluvisols
- Gleysols
- Luvisols
- Regosols
- Umbrisols



I suoli presenti nel territorio della Lomellina sono per la maggior parte di recente formazione.

Le classi presenti secondo la USDA Soil Taxonomy sono:

ENTISOLS (-ent): suoli giovanissimi, poco sviluppati.

INCEPTISOLS (-ept) (Suoli poco Evoluti): Suoli caratterizzati da drenaggio eccessivo, con un minimo sviluppo.

ALFISOLS (-alf) (SUOLI LISCIVIATI): (con traslocazione di Fe e Al).
Suoli mediamente evoluti.

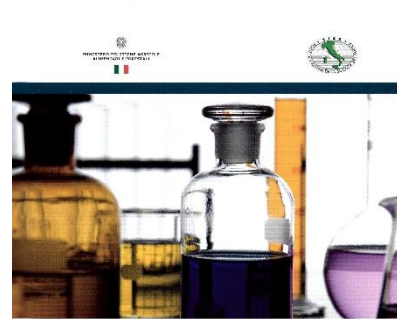


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Campionamenti e metodologie analitiche

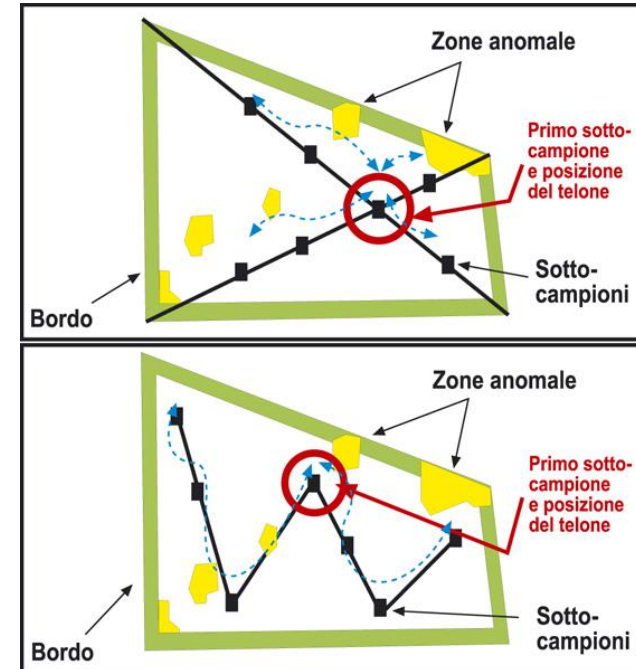
Per le analisi di tipo agronomico il totale dei campioni qui esaminato è stato di **200 (100 x 2 strati)**; per le analisi ambientali i campioni totali sono stati **162**.

I metodi di campionamento si rifanno ai Metodi Ufficiali di Analisi del Suolo con i classici schemi non-sistematici a X o a W. Ogni campione era costituito da almeno 3 sottocampioni.



Metodi di analisi Chimica del suolo
(3^a versione). A cura di C. Colombo e T. Miano. 2015.

In collaborazione con la SISS Società Italiana della Scienza del Suolo; Associazione Italiana dei laboratori Pubblici di Agrochimica.





Analisi agronomiche

Per la determinazione dei parametri agronomici i campioni sono stati essiccati in stufa a 40° C, quindi macinati a 2 mm (terra fine) per le analisi di pH e conducibilità ed eventuali carbonati; sulla frazione $\varnothing < 0,5$ mm è stato determinato il contenuto di N_{tot} e C_{tot} (sostanza organica).

Residuo secco a 105° C (%)	Scheletro (%)	pH	Sost organica (%)	conduc elettrica 1:5 ratio	tessitura
---------------------------------------	--------------------------	-----------	------------------------------	---	------------------



Contaminanti emergenti

Per la determinazione dei composti organici i campioni sono stati prelevati nello strato 0-40 cm. Poi sono stati sottoposti ad analisi consistente in estrazione con una miscela di acetone/esano e successiva determinazione gas-cromatografica.

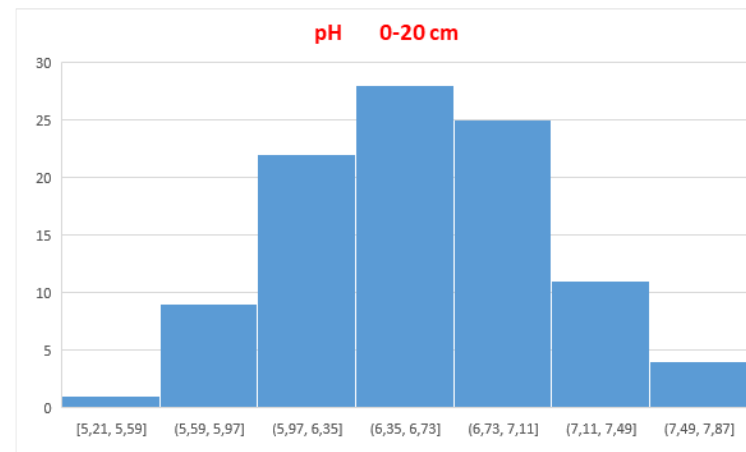
Idrocarburi pesanti (da C12 a C40) (mg/Kg ss)	2- clorofenolo (mg/Kg ss)	2,4-diclorofenolo (mg/Kg ss)	2,6-diclorofenolo (mg/Kg ss)	2,4,6-triclorofenolo (mg/Kg ss)	Pentaclorofenolo (mg/Kg ss)	4-cloro, 3-metil-fenolo (mg/Kg ss)	2,3,4,6-tetraclorofenolo (mg/Kg ss)	Fenolo (mg/Kg ss)	2,4-Dimetilfenolo (mg/Kg ss)	2-Metilfenolo (mg/Kg ss)	3+4-Metilfenolo (mg/Kg ss)
---	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------	------------------------------	--------------------------	----------------------------



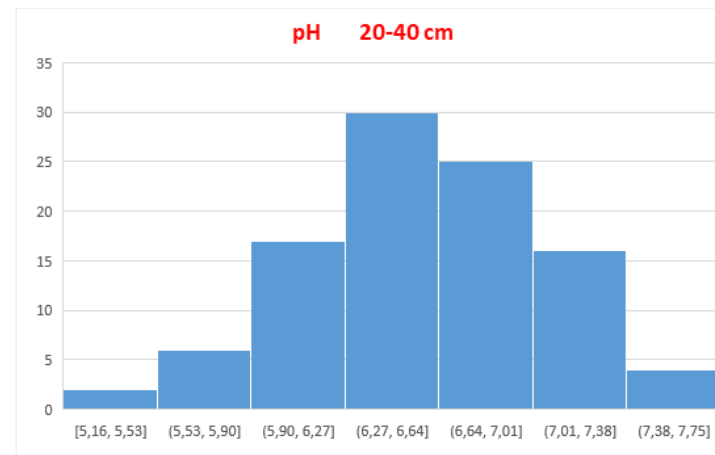
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

pH

1° strato 0-20 cm
 $\text{pH} = 6,60 \pm 0,50$



2° strato 20-40 cm
 $\text{pH} = 6,60 \pm 0,49$



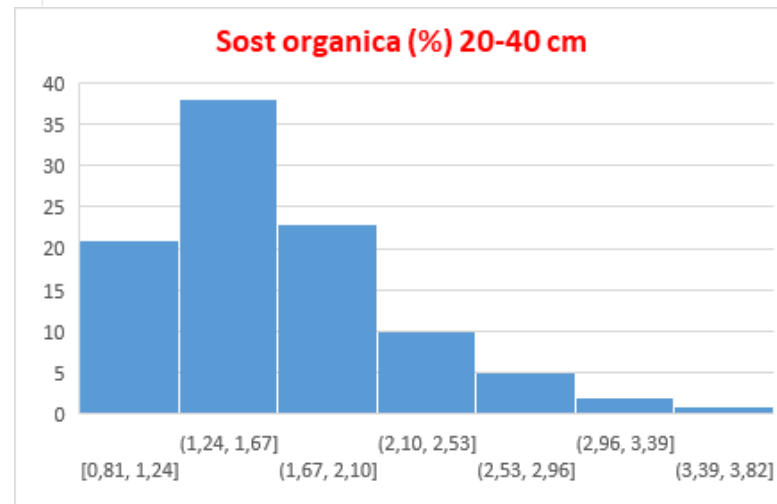
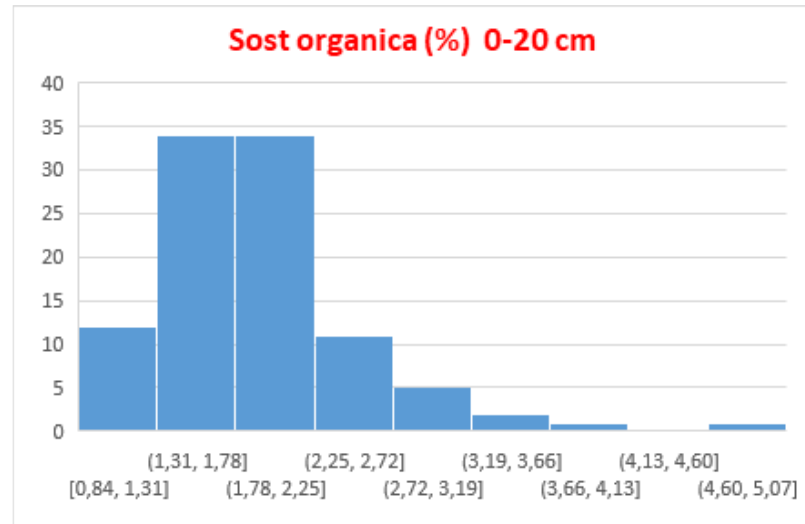


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Sostanza organica (%)

1° strato 0-20 cm
S.O. = $1,91 \pm 0,62$

2° strato 20-40 cm
S.O. = $1,67 \pm 0,57$

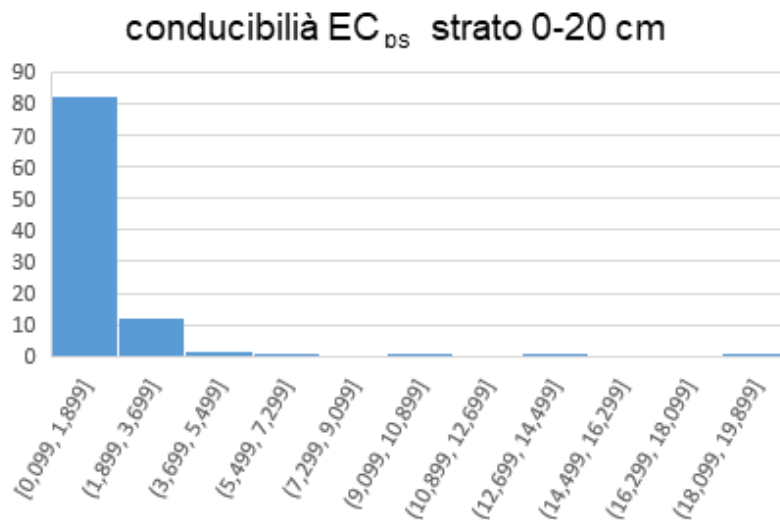




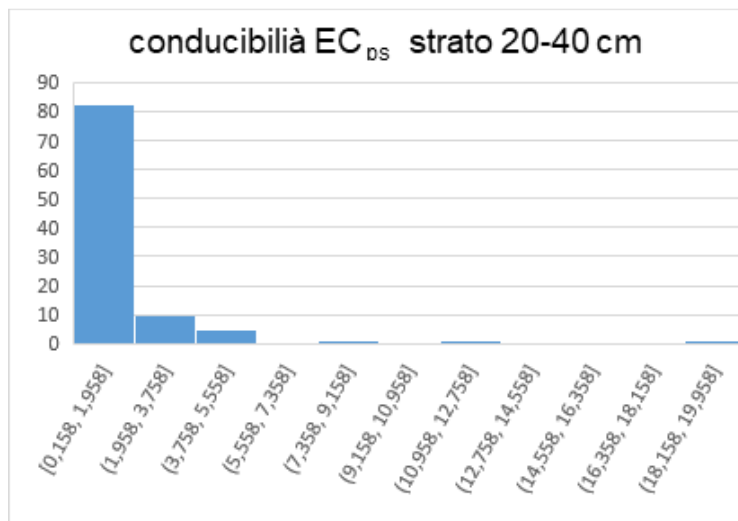
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Conducibilità elettrica_{ps} (dS/m)

1° strato 0-20 cm
EC (dS/m) = $1,59 \pm 0,50$



2° strato 20-40 cm
EC (dS/m) = $1,71 \pm 0,50$





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

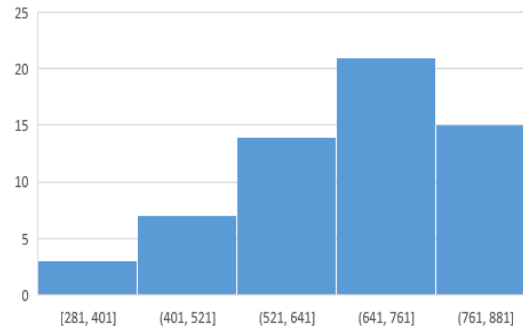
Tessitura sabbioso franco

Sabbia (%) = $65,8 \pm 13,5$

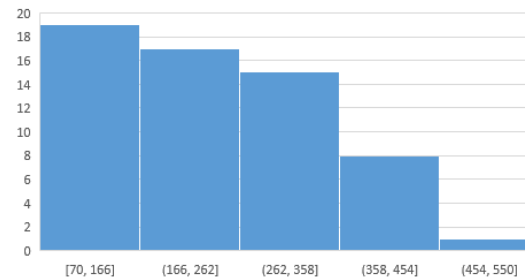
Limo (%) = $24,2 \pm 10,7$

Argilla (%) = $10,0 \pm 3,65$

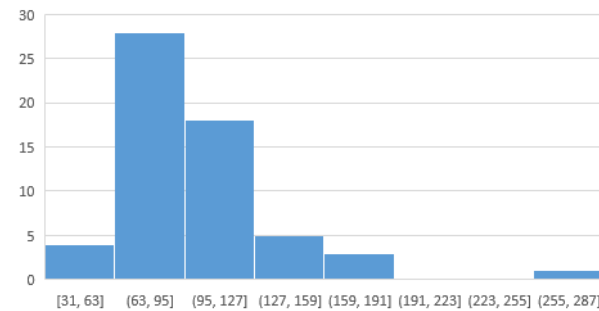
Sabbia (%)



Limo (%)



Argilla (%)





Composti organici

I dati sperimentali mostrano valori rassicuranti con una media per gli idrocarburi pesanti di 20,2 mg/kg SS e per i fenoli una media di 0,011 mg/kg SS.

analisi composti organici	risultato analisi*
	UM*
	mg/kg SS
idrocarburi C12- C40	range da < 5 a 45 media = 20,2 stdev=9,97
2-clorofenolo	tutti <0,005
2,4 - diclorofenolo	tutti <0,005
2,6- diclorofenolo	tutti <0,005
2,4,6-triclorofenolo	tutti <0,005
pentaclorofenolo	tutti <0,005
4-cloro-3-metilfenolo	tutti <0,005
2,3,4,6-tetraclorofenolo	tutti <0,005
fenolo	range da < 0,005 a 0,03 media= 0,011 stdev=0,005
2-metilfenolo	tutti <0,005
2,4- dimetilfenolo	tutti <0,01
3-metilfenolo + 4-metilfenolo	tutti <0,01
risultato analisi* = valor medio di 162 campioni	
U.M.*= unità di misura	
S.S. = sostanza secca	



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

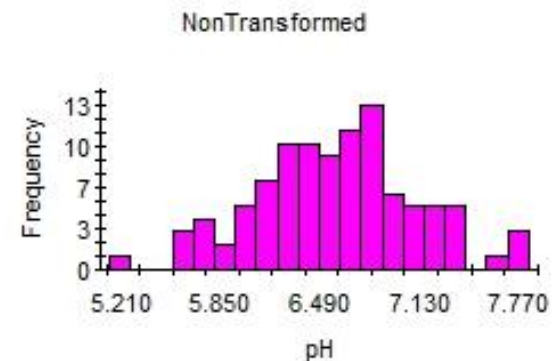
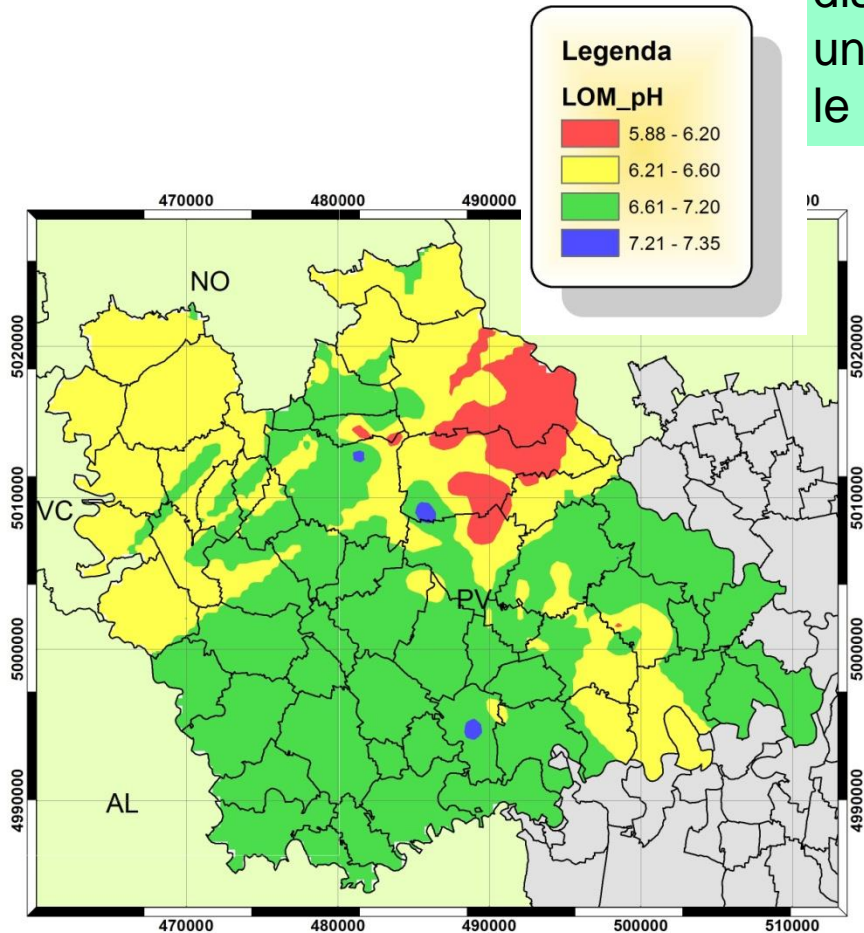
Parametri per analisi geostatistica

Parametro	media	devstd	varianza	min	max	modello	nugget	sill	range
pH	6.60	0.5	0.25	5,21	7,77	sferico	0,01	0,25	2150
Sostanza Organica	19.1	6.2	38.1	8.41	48.8	Esponenziale anisotropico	34.5	265.1	231200
EC _{ps}	1.59	2.45	6.00	0.1	18.7	Esponenziale	0.52	2.52	71100
sabbia	656	137	18850	281	867	sferico	5300	36960	41450



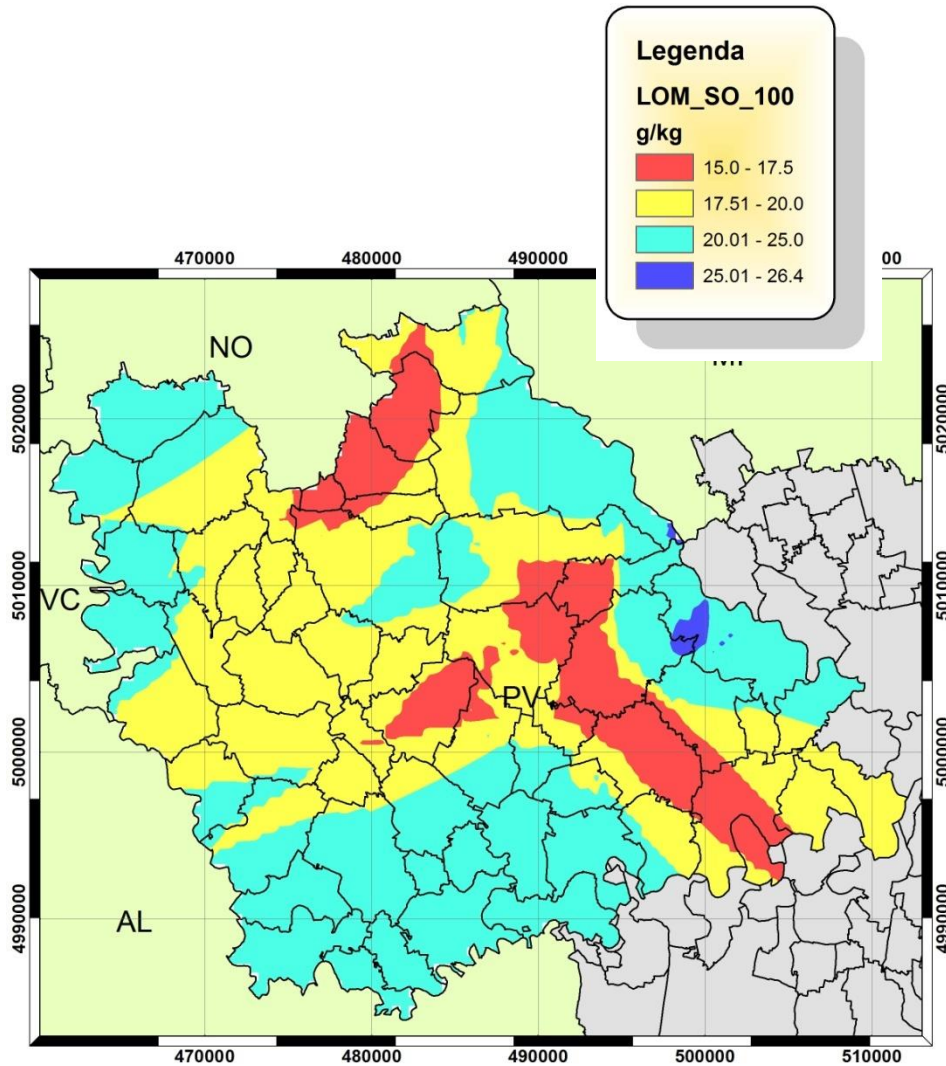
pH

L'analisi dei dati con la Geostatistica porta alla costruzione di una mappa con 3 aree ben distinte: una rossa acida, una gialla subacida e una verde neutra. Si possono bene posizionare le aziende.





La sostanza organica



Si evidenzia una bassa concentrazione di questo parametro (**area rossa e gialla**) nella parte dove aumenta la presenza di particelle grossolane (sabbia), mentre nelle zone a Sud e a N questo parametro aumenta



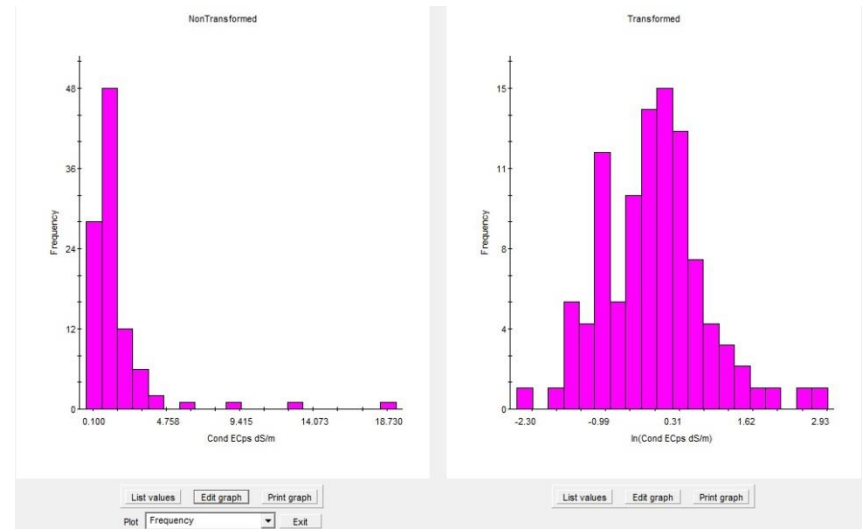
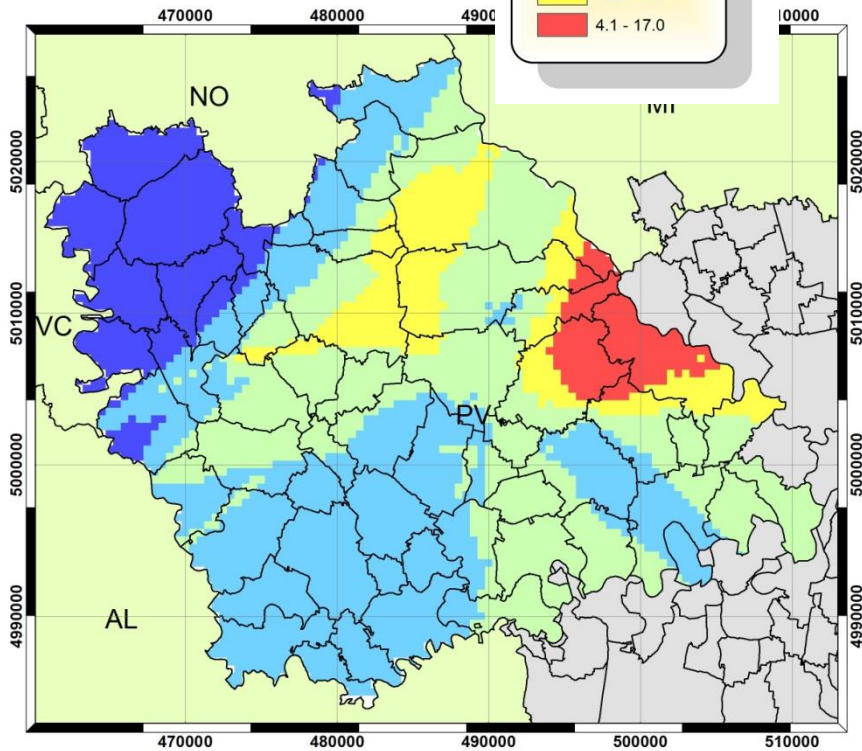
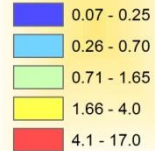
UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Conducibilità elettrica

L'analisi dei dati evidenzia aree di rischio con andamento NE: **area rossa** con valori > 4.0 dS/m e **area gialla** con valori compresi tra 1.66 e 4.0 dS/m.

Legenda

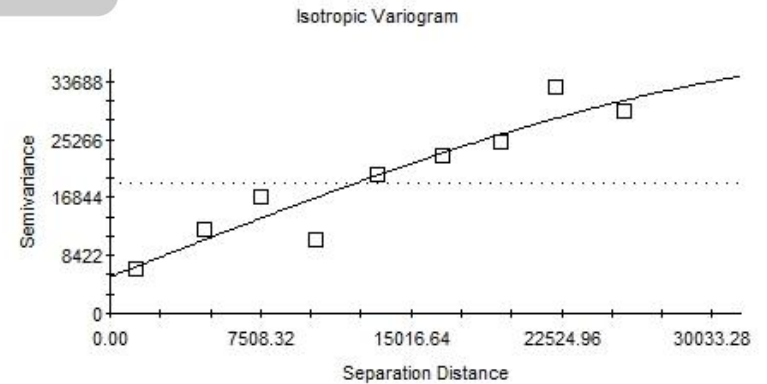
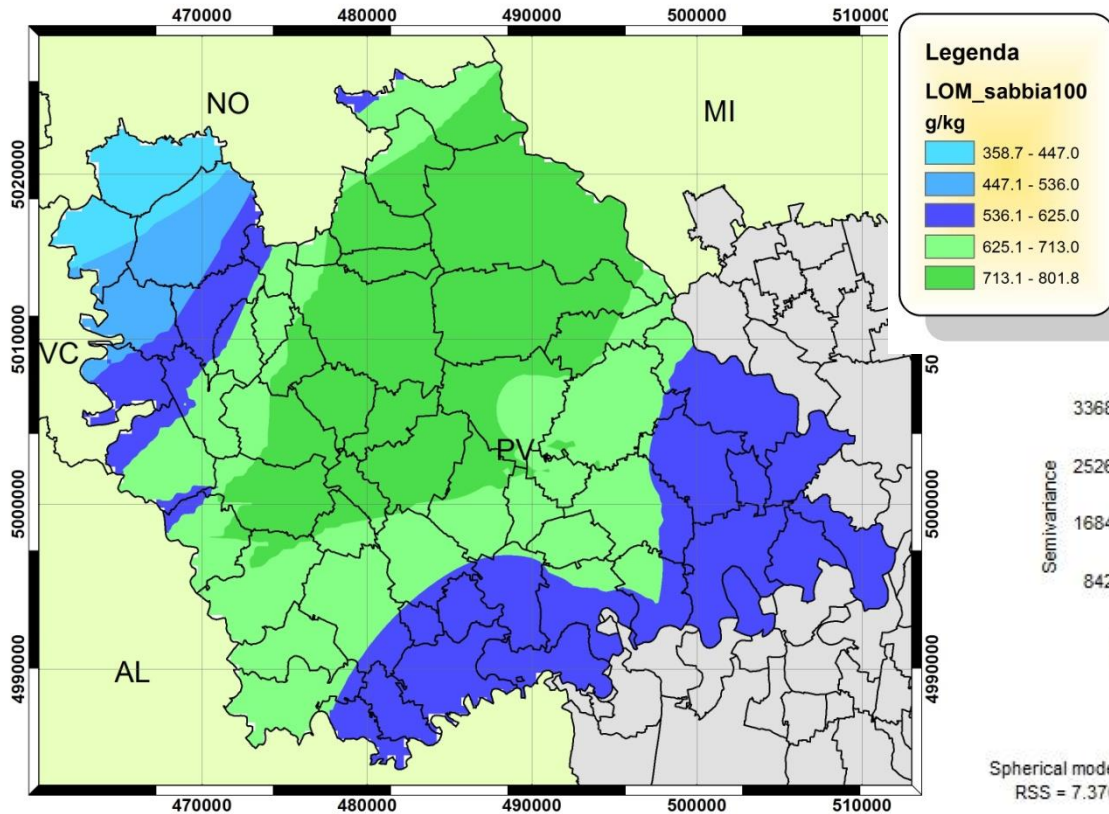
LOM_ECps_100
dS/m





Stima della sabbia

Da questo grafico, si evidenziano molto bene le aree con presenza massiccia di sabbia; la componente grossolana del suolo supera il 50 % nell'80% del territorio della Lomellina.



Spherical model ($C_0 = 5300.0000$; $C_0 + C = 36960.0000$; $A_0 = 41450.00$; $r_2 = 0.883$;
RSS = 7.370E+07)



➤ I terreni della Pianura Padana sono a rischio desertificazione ?

- 1) La zona indagata mostra caratteristiche abbastanza omogenee di tessitura suoli sabbioso-franchi con predominanza della frazione grossolana;
- 2) L'area presenta valori di sostanza organica al di sotto del 2%
- 3) **Rischio desertificazione non nell'immediato ma la situazione va tenuta sotto controllo**



- **L'uso dei fanghi o di gessi di defecazione è utile per i terreni o solo per chi li gestisce ?**

L'area ha valori di pH in prevalenza subacido che richiederebbero una correzione;

L'area ha bisogno di ingenti apporti di sostanza organica in grado di svolgere queste 2 funzioni principali:

- ✓ ***Miglioramento della struttura del suolo e quindi di tutte le caratteristiche fisiche;***
- ✓ ***Miglioramento o almeno mantenimento dei valori discreti di sostanza organica;***



Conclusioni

- 4) La salinità dei suoli è bassa ($< 4,0$ dS/M soglia di salinità) e quindi c'è spazio per apporti di materiali fertilizzanti che, rispettando i limiti di salinità, possono favorevolmente migliorare la fertilità del suolo.***

- 5) I gessi di defecazione rispondono bene a queste caratteristiche e lo studio continuerà con il monitoraggio nel tempo di questi parametri essenziali.***



Conclusioni

- ✓ I fanghi e i gessi di defecazione rappresentano una grande opportunità per l'agricoltura ma debbono essere gestiti in modo opportuno.
- ✓ Rivisitazione degli impianti di depurazione e trattamenti adeguati per risolvere il problema degli inquinanti organici
- ✓ Utilizzo esclusivamente dove necessario all'agricoltura, il suolo non è una discarica, ma deve essere controllato



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il bio-solfato

Gesso di defecazione – tipo 21 All.3 D.Lgs. 75/2010 ideale per terreni poveri di sostanza organica, subalcalini, alcalini, affetti da salinità.



BIO-SOLFATO
GESSO DI DEFECAZIONE
D.Lgs. n°75/2010

CARATTERISTICHE

BIO-SOLFATO è un corredo del suolo bilanciato nelle sue componenti organica e minerale.
Il gesso fornisce direttamente calcio, necessario alla pianta per rafforzare le pareti cellulari, rendendole più resistenti alle malattie ed al gelo.
Fornisce anche zolfo (in forma solubile), che è indispensabile per l'attività della flora batterica utile del terreno.
E' idoneo, nel mezzo agrario, sia in prevenzione come correttore ed ammendante. La carbonazione idrolizzata di questo gesso lo rende particolarmente utile per l'arboricoltura su sabbie che non presentano zolatura.

VANTAGGI

Correzione acida di base
Effetto ammendante
Apporto di sostanza organica
Corregge i suoli alcalini, abbinandone il pH alto perché solubilizza i carboni.
Corregge i suoli acidi, fornendo il pH basso, perché solubilizza il calcio.
Ca - elemento delle foglie
Diluisce il sodio (dannoso, se in eccesso) con un meccanismo di scambio ionico.
Ripristina l'equilibrio nei terreni sbilanciati dall'uso prolungato di fertilizzanti.

Migliora la struttura, agevolando la formazione di particelle organo-minerali ed aumentando lo spessore dello strato agrario superficiale (fronzoazione della particelle).
Rende poroso e più leggero il suolo compatto dai due fattori più avversi - il sodio e il fosforo - aggraviando anche gli passaggi delle macchine.
Riduce le "fritture" superficiali ed il compattamento, che normalmente seguono ad un'irrigazione a ridosso, la formazione di croste superficiali.
Aumenta l'attività dei batteri solforici del terreno ed accelera i servizi di differenza delle piante, causati dalla scarsa aerazione del suolo.
I terreni idrolizzati forniscono una migliore circolazione dell'acqua, un'attività migliore delle radici ed una migliore porosità del terreno, riducendo le perdite d'acqua per evaporazione.

COMPOSIZIONE*

Parametro	Unità di misura	Valore minimo
CaO	% sul secco	20
SO3	% sul secco	15

AGROSISTEMI s.r.l.
Via del Capitolo, 54 - 29122 Piacenza - 0523 490772 - 0523 490770

AGROSISTEMI s.r.l. Sede Leg.: Via del Capitolo, 54 - 29122 PIACENZA - P. IVA: 01308140332
Tel.: 0523 490772 - Fax: 0523 480821

I gessi sono già pronti all'uso

Il Gran Fondo

Miscela di Gesso di defecazione (tipo 21 All.3 D.Lgs. 75/2010), Ammendante compostato misto (tipo 5 All.2 D.Lgs. 75/2010), Gesso cotto (tipo 14 All.3 D.Lgs. 75/2010), potente correttore della salinità ed alcalinità di suoli fortemente sbilanciati. E' destinato a contrastare fenomeni di desertificazione in paesi mediterranei



Granfondo



Imballo: **BIG BAGS kg 500 / SFUSO** **CONTIENE AMMINOACIDI**
CONTIENE MAGNESIO

AZIONI: **OTTIMALE PER LA CONCIMAZIONE DI FONDO**
CORREGGE I SUOLI ALCALINI; CONTRASTA LA SALINITA' DEL TERRENO;
APPORTA SOSTANZA ORGANICA, CALCIO DISPONIBILE, MAGNESIO; MIGLIORA LA STRUTTURA DEL SUOLO AGRARIO.

GRANFONDO / Caratteristiche

Stato fisico: scaglie friabili di spessore compreso fra 2 e 3 mm, con un diametro medio inferiore a 10mm

Componenti principali: Solfato di calcio idrato, sostanza organica stabilizzata, sostanza organica idrolizzata

Sostanza Organica: è costituita da due tipologie di materiali biologici selezionati:
✓ Biomassa idrolizzata per via chimica, senza l'uso di calore.
✓ Biomassa stabilizzata per via aerobica

L'idrolisi alcalina abbatta la carica patogena e garantisce una manipolazione sicura.

AGROSISTEMI s.r.l. Sede Leg.: Via del Capitolo, 54 - 29122 PIACENZA - P. IVA: 01308140332 Tel. 0523 459772
www.agrosistemi.it

Il biocarbonato

Carbonato di calcio di defecazione – tipo 22 All.3 D.Lgs. 75/2010 ideale per terreni poveri di sostanza organica, subacidi, acidi.



Biocarbonato

Carbonato di calcio di defecazione - tipo 22 All.3 D.Lgs.75/2010



Imballo: **BIG BAGS kg 500 / SFUSO** **CONTIENE AMMINOACIDI**
CONTIENE MAGNESIO

AZIONI: **CORREGGE I SUOLI ACIDI; APPORTA SOSTANZA ORGANICA, CALCIO DISPONIBILE, MAGNESIO; MIGLIORA LA STRUTTURA DEL SUOLO AGRARIO.**

BIOCARBONATO / Caratteristiche

Stato fisico: Aspetto terroso a granulometria mista sempre inferiore a 10 mm

Componenti principali: carbonato di calcio, sostanza organica idrolizzata

Sostanza Organica: è costituita da materiali biologici selezionati ed idrolizzati per via chimica, senza l'uso di calore.

L'idrolisi alcalina abbatta la carica patogena e garantisce una manipolazione sicura.

AGROSISTEMI s.r.l. Sede Leg.: Via del Capitolo, 54 - 29122 PIACENZA - P. IVA: 01308140332 Tel. 0523 459772
www.agrosistemi.it