



CONOSCERE IL SUOLO

E FERTILIZZARE CON IL DIGESTATO

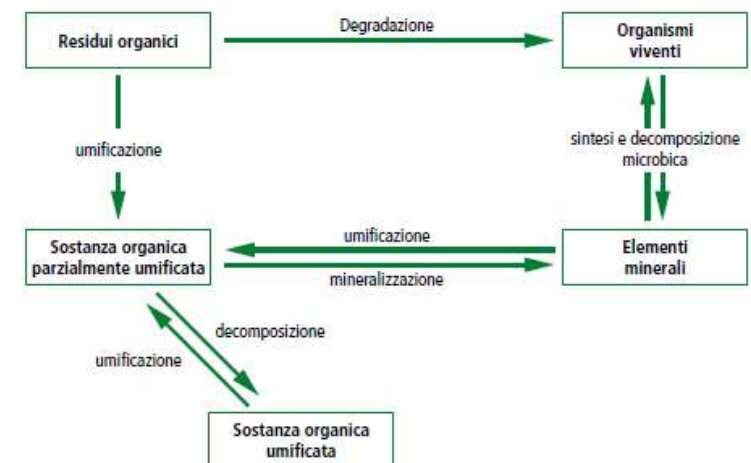
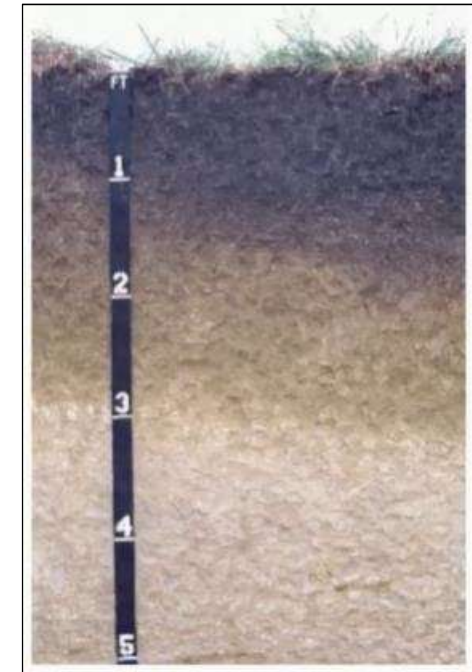
BIOGASDONERIGHT TOUR 2019

LA RIVOLUZIONE AGRICOLA NEI TERRITORI

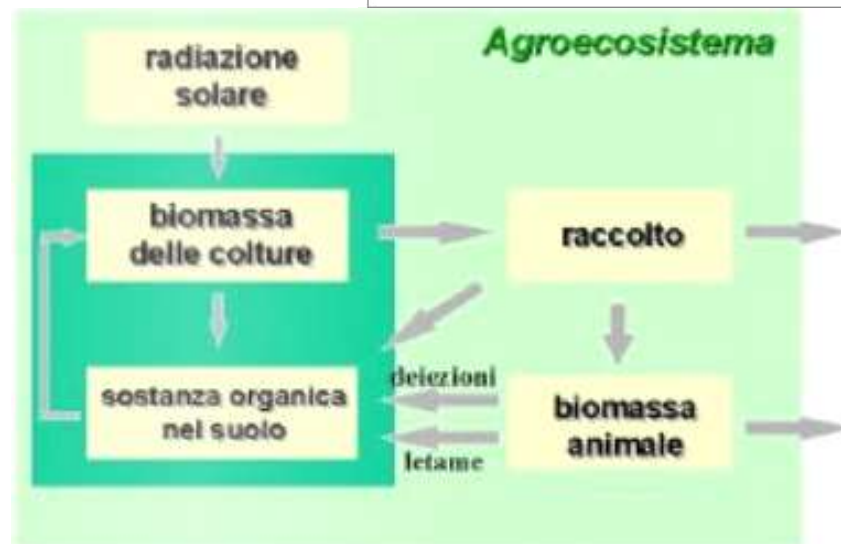
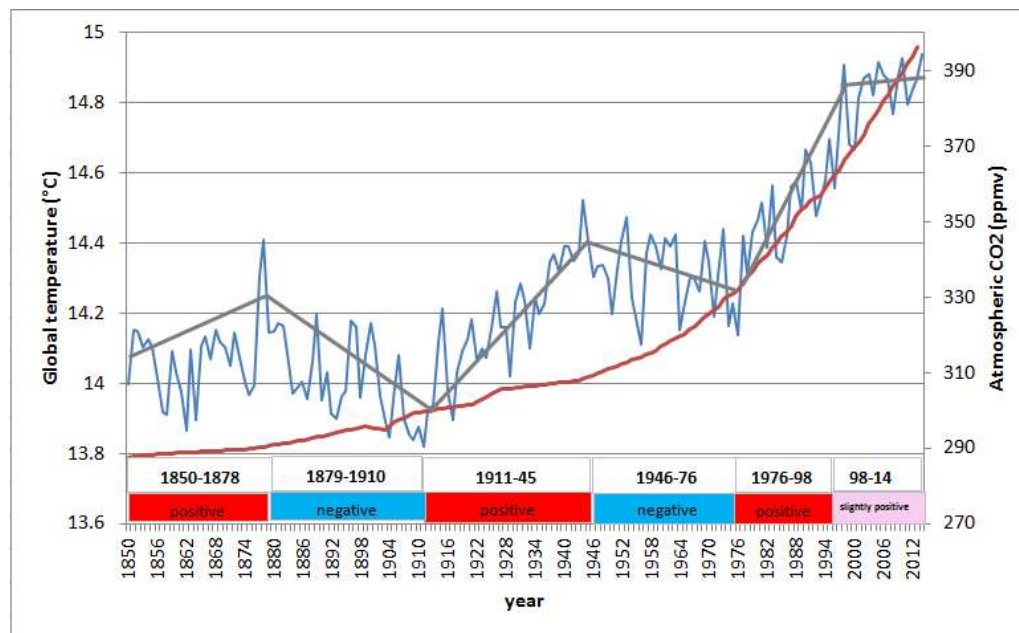
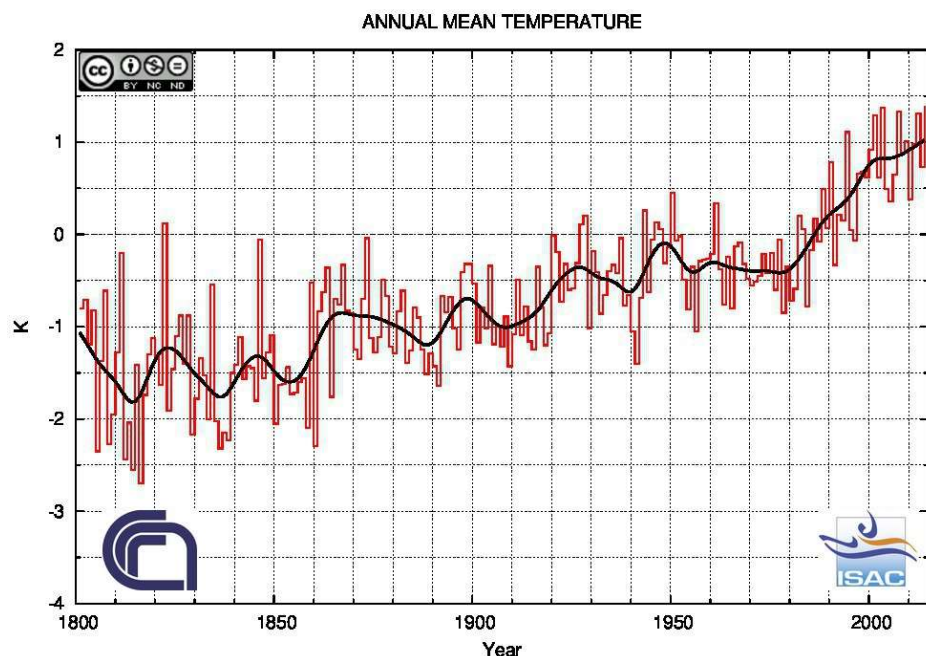


Il sistema suolo-pianta

- Il suolo è un sistema complesso di minerali, sostanza organica, radici e microrganismi.
- E' una delle più grandi riserve di C, biodiversità, acqua e nutrienti.
- Il suolo è fatto da diversi orizzonti che si originano dai differenti processi di trasformazione e degradazione della biomassa.
- **Il sistema suolo-pianta** è di fondamentale importanza poiché **attraverso la fotosintesi** si crea **interazione fra atmosfera e suolo**.
- **L'incremento di fotosintesi consente una maggiore traslocazione verso le radici e favorisce i processi di stoccaggio del C stimolando l'input di biomassa al suolo e l'attività microbica della rizosfera.**



Il sistema suolo-pianta e i cambiamenti del clima



Gestione sostenibile del suolo e Intensificazione colturale

E' una strategia per incrementare le produzioni:

**Produrre di
più con
meno**

- sullo stesso ettaro di terra
- per goccia d'acqua
- per unità di fertilizzanti e pesticidi
- Per unità di energia
- Per unità di emissione di C



- **Non è possibile prendere dal suolo di più di quanto è stato dato senza degradarne la sua fertilità.**
- **La restituzione di quanto è stato preso dal suolo è l'unica gestione che consente di mantenerlo produttivo e fertile.**

Cosa restituisce al suolo il digestato?



La normativa impone un utilizzo agronomico efficiente del digestato volto alla corretta gestione dei carichi azotati.

**MA IL DIGESTATO NON E'
SOLO AZOTO...**

Cosa restituisce al suolo il digestato?

Matrici caricate all'impianto	Sostanza secca (%)	Sostanza organica (% s.s.)	Azoto totale (kg/t)	Azoto ammoniacale (% N totale)	Fosforo (kg di P_2O_5 /t)	Potassio (kg di K_2O /t)
Liquame suino ⁽¹⁾	2-4	40-60	2-5	70-85	0,5-4	1,5-5
Liquame bovino o liquame bovino più colture energetiche	4-8	65-80	2,5-4,5	40-65	1-2,2	2,5-6
Colture energetiche più sottoprodotti agro-industriali	5-10	65-80	3,5-7	30-65	1-2	3-8

Fonte: CRPA

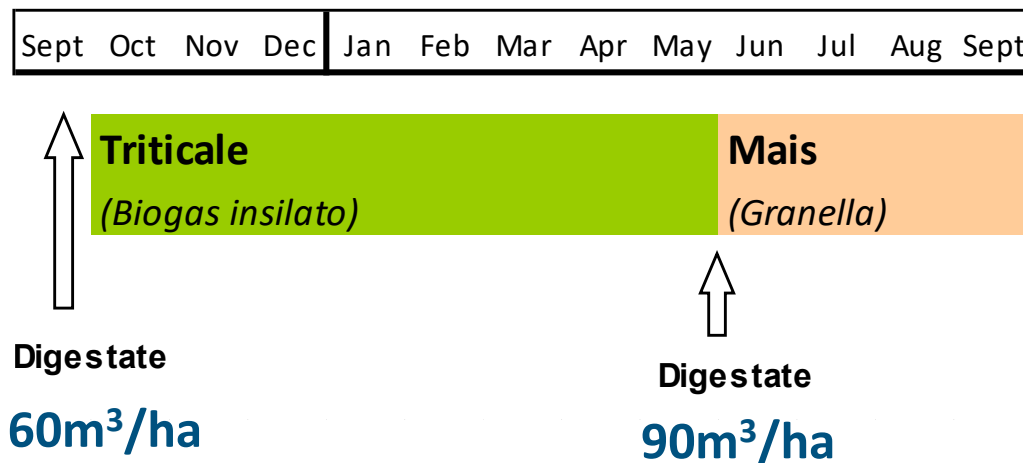
IL DIGESTATO E' MOLTO PIU' DI UN EFFLUENTE PERCHE' E' STABILE ED HA LE PROPRIETA' DI UN FERTILIZZANTE COMPLESSO (N, P, K + Microelementi + Sostanza Organica)



Esempio di concimazione classica con digestato

- Terreno in **Zona NON Vulnerabile** – Limite distribuzione N Zootecnico 340 Kg/N
- **Doppia coltura**: TRITICALE (asp. 150Kg/N) – MAIS GRANELLA (asp. 280Kg/N)
- Azoto residuo del terreno: 50Kg/N
- Contenuto di N totale nel digestato: 5kg/t di cui 2Kg/t zootecnico
- DOSE MAX DI DIGESTATO DISTRIBUIBILE SU BASE A N ZOOT.: $340/2 \leq 170\text{m}^3/\text{ha}$
- N EFF. ALLA DOSE MASSIMA SU BASE N ZOOT.: $170 \times 5 \times 0,5 = 425\text{Kg}/\text{ha}$
- TOTALE ASPORTI COLTURE: $280 + 150 - 50 = 380\text{Kg}/\text{ha}$
- **CALCOLO DOSE TOTALE DIGESTATO SULLA BASE DEGLI ASPORTI COLTURE:**
 $380 \text{ Kg}/\text{ha N eff.} / 0,5 = 760\text{Kg}/\text{ha N} / 5\text{Kg}/\text{t} = 150\text{m}^3/\text{ha di digestato}$

Esempio di concimazione con digestato: oltre l'N

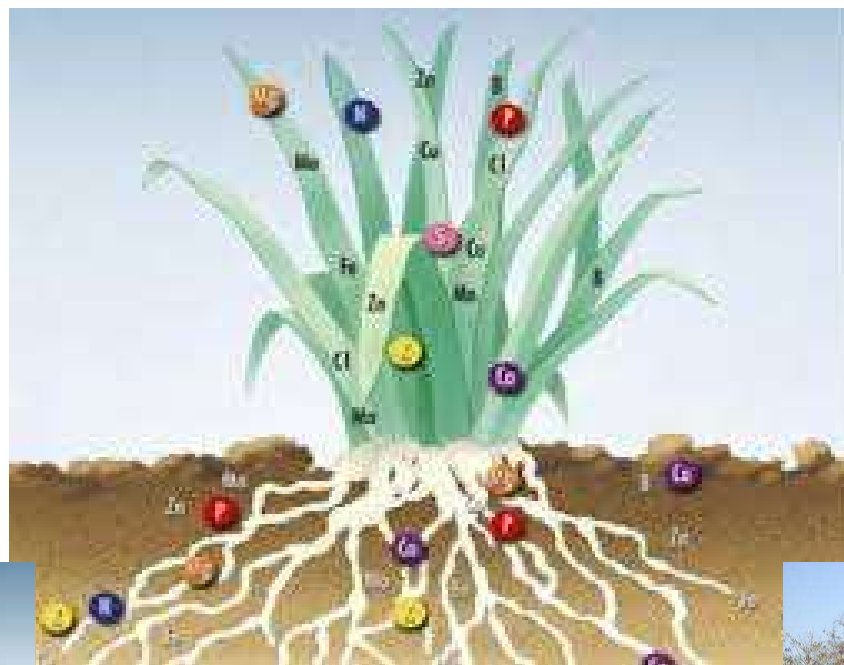


Ma con il digestato distribuito, realmente si apporta:

ELEMENTO	CONTENUTO DA ANALISI	QTA DISTR. TRITICALE	Q.TA DISTR. MAIS GRANELLA
Sostanza Secca	7%		
Sostanza Organica	75% sulla s.s.	3,1 t/ha	4,8 t/ha
N Tot.	5Kg/t	120 Kg/ha N eff.	260 Kg/ha N eff.
P ₂ O ₅	2Kg/t	120 Kg/ha	180 Kg/ha
K ₂ O	3,5Kg/t	210 Kg/ha	315 Kg/ha

La fertilizzazione da NPK a CNPK

NPK



CNPK





La fertilizzazione a base carbonica CNPK

Con il digestato, rispetto ad una concimazione classica NPK si può fare una **gestione integrata dei nutrienti (CNPK)** in cui la più grande differenza rispetto alla fertilizzazione classica è **l'apporto di C ORGANICO**.

- Grazie all'apporto di C ORGANICO si restituisce completamente al terreno ciò che si utilizza reintegrandolo
- A tutti gli effetti la fertilizzazione con digestato è equivalente ad una fertilizzazione ternaria
- L'apporto di N è soddisfatto
- L'apporto di P_2O_5 sostituisce la dose chimica in pre-semina per il mais
- Rimane una migliore fertilità residua per le colture a seguire soprattutto con una gestione efficiente e conservativa



Effetti del digestato sul terreno

- **MACROELEMENTI:** apporto di N in forma organica e in forma prontamente disponibile. La conoscenza della composizione è fondamentale per impostare tempi e modi di somministrazione efficiente. Per K in rapporto ottimale 1:3, miglioramento della dotazione
- **MICROELEMENTI:** diversi studi hanno dimostrato come non si siano mai verificati significativi effetti sulla dotazione o accumuli nel terreno.
- **SOSTANZA ORGANICA E COMUNITA' MICROBICA:** aumenta l'attività microbica grazie alla presenza di macro e microelementi che fungono da promotori della crescita dei microrganismi terricoli. L'apporto di sostanza organica continuo migliora la dotazione del terreno e immobilizza CO₂.
- **pH:** Il digestato è tendenzialmente alcalino. I dati di lungo periodo indicano come il pH del terreno rimanga pressoché costante.



Fattori fondamentali per l'applicazione del digestato

I fattori da cui non si può prescindere per fare un corretto uso del digestato sono:

- **Conoscenza della natura del suolo e delle sue caratteristiche**
- **Monitoraggio della fertilità del suolo per strutturare il piano di concimazione**
- **Conoscenza della composizione del digestato**
- **Conoscenza del fabbisogno della coltura**
- **Distribuzione nei momenti di maggiore recettività della pianta**
- **Nessuna applicazione durante l'inverno**

La natura dei terreni in Lombardia

<http://www.geoportale.regione.lombardia.it>



English | Contattaci | FAQ | Area riservata

HOME CHI SIAMO DOCUMENTI NEWS SERVIZI CATEGORIE RICERCA CANALI TEMATICI LINK HOME **Geoportale**

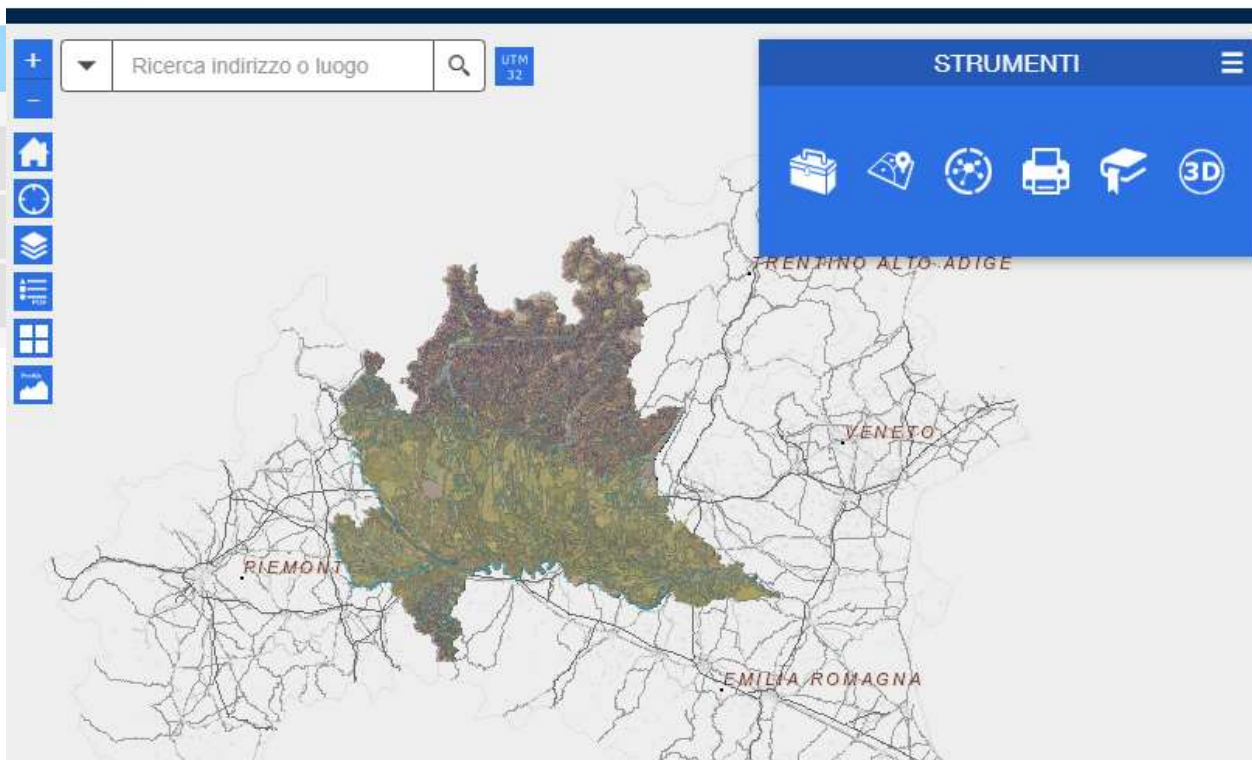
Geoportale della Lombardia > Metadati



VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Basi informative dei suoli

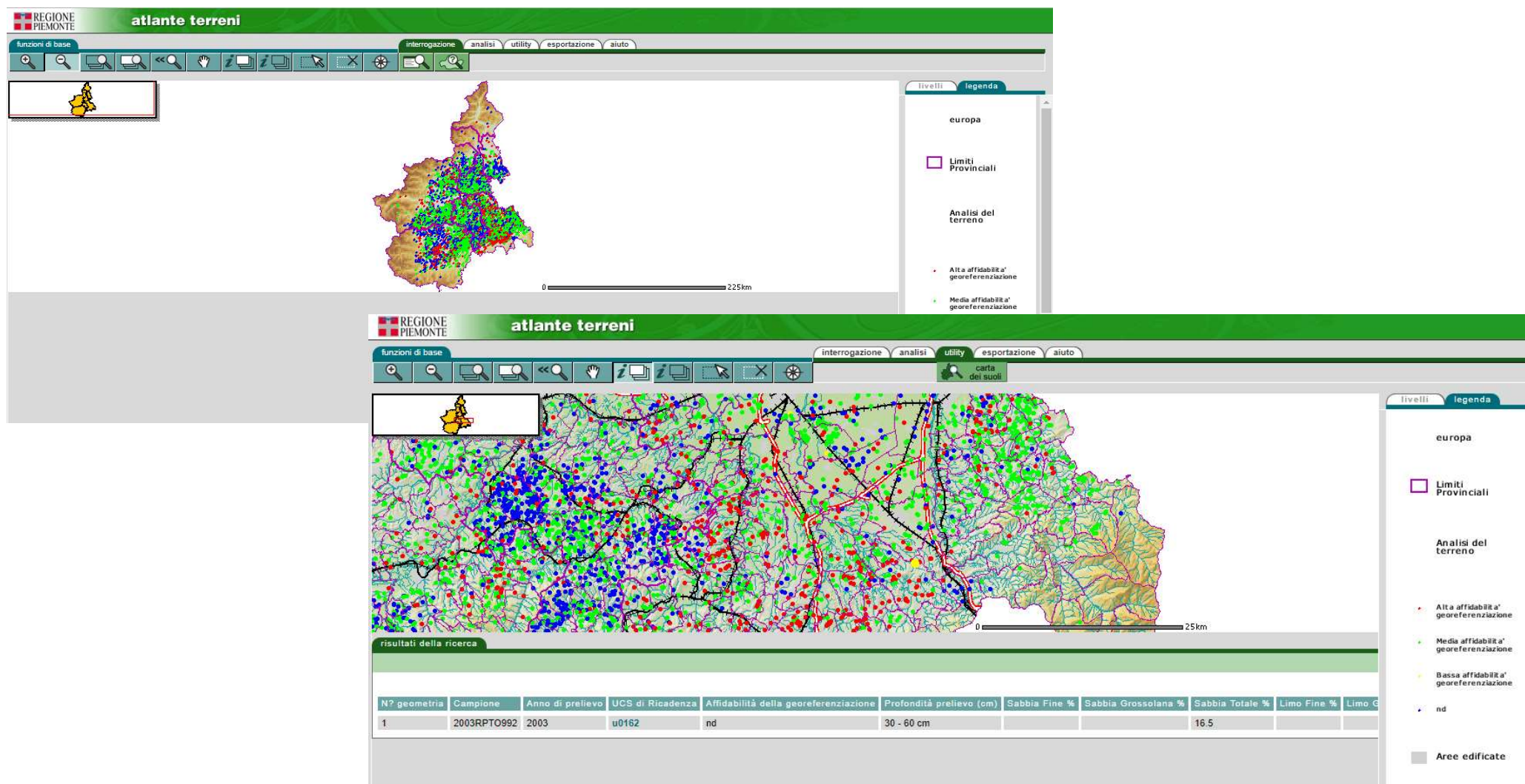
Tipo	Dato territoriale (Dataset)
Ente/Società	Regione Lombardia
Data dell'ultima revisione del dato	28/02/2013



La natura dei terreni in Piemonte

ATLANTE REGIONALE TERRENI

<http://www.regione.piemonte.it/agri/ita/agriservice/atlanteterreni/gedeone.do>



La natura dei terreni in Veneto

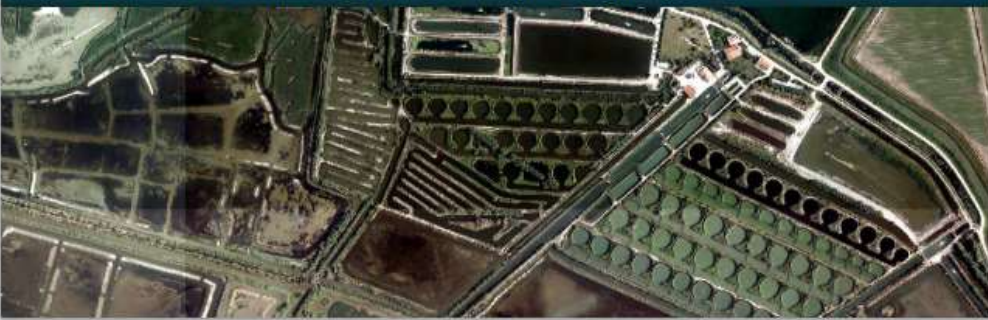
CARTE DEI SUOLI REGIONALI

http://www.arpa.veneto.it/suolo/htm/carte_web.asp

<https://idt2.regione.veneto.it/>



IDT-RV 2.0 – INFRASTRUTTURA DATI TERRITORIALI DELLA REGIONE DEL VENETO



Visualizzatori Geografici

Ricerca da Catalogo

Download Dati

Trasformazione Coordinate
Accesso Riservato

Cerca nel sito...

NOTIZIE

MALFUNZIONAMENTO DOWNLOAD FILE CTR RASTER

10 gennaio 2019
Si comunica che attualmente c'è un malfunzionamento che non permette il download della Carta Tecnica ... [Continua]

GEOPORTALE
VENETO

arpa.v Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

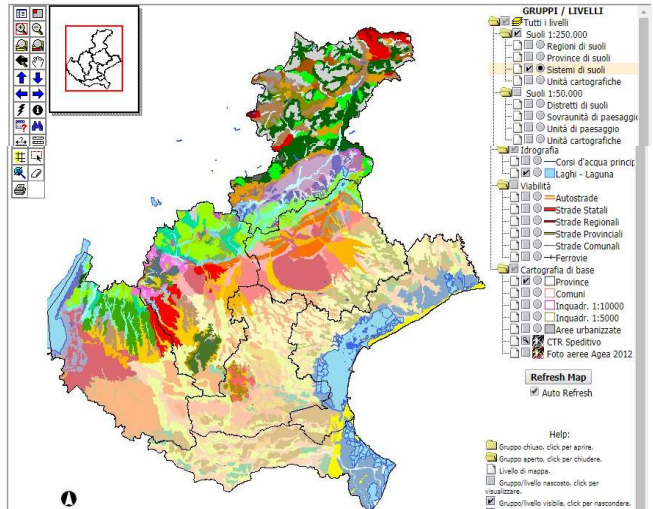
Cerca nel sito... CERCA

ARPAV Temi Ambientali Servizi Ambientali ARPAV Informa Servizi online Dati ambientali

Acqua Agenti fisici Agrometeo Alimenti Ambiente e salute Amianto Aria Climatologia Energia Idrologia Luminosità del cielo Meteo Neve Polini Rifiuti Siti contaminati Suolo

Portale → Temi ambientali → Suolo

Carta dei suoli del Veneto



Indicatori Ambientali

Bacino Scolante
Vai alla sezione

Carta dei suoli
Consulta la carta
Legenda scala 1:50.000 (pdf, 1.9 MB)
Legenda scala 1:250.000 (pdf, 1.9 MB)

A proposito di Suolo
Seconda edizione, 2016 (pdf, 1.9 MB)

Terre e rocce da scavo
Consulta il database delle analisi terre e rocce da scavo
Applicativo web per inserimento pratiche

Parliamo di...
Monitoraggio dei suoli

Help:
Gruppo chiuso: click per aprire.
Gruppo aperto: click per chiudere.
Livello di mappa.
Gruppo livello nascosto: click per visualizzare.
Gruppo livello visibile: click per nascondere.
Layer visibile, ma non alla scala corrente.
Gruppo in parte visibile: click per visualizzare.
Livello nascosto: click per renderlo attivo.

Zoom In

La natura dei terreni in Emilia Romagna

CARTE DEI SUOLI REGIONALI

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/>

https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22

 servizio geologico
sismico e dei suoli

**Cartografia dei Suoli della
Regione Emilia-Romagna**

STRUMENTI

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

SCALA

1: 21.879

CREDITS

Regione Emilia-Romagna

SCEGLI CARTOGRAFIA Preferiti

Cartografia dei Suoli

POSIZIONA PER

i suoli dell'Emilia-Romagna

cerca

Vai >>

territorio regionale

Carta dei suoli alla scala:

1:1.000.000 1:500.000 1:250.000

Livello più generale della cartografia dei suoli emiliano-romagnoli. La carta dei suoli alla scala 1:1.000.000 è stata realizzata sintetizzando le informazioni provenienti dai rilevamenti effettuati per la Carta dei suoli dell'Emilia-Romagna in scala 1:250.000 (1994), con aggiornamenti successivi (2000). A questo livello di dettaglio vengono individuate e descritte 7 Unità cartografiche identificate da un numero (ad esempio Unità cartografica 3).



territorio di pianura e di collina

Carta dei suoli alla scala:

1:50.000

Livello di "semi-dettaglio" dei suoli della pianura e di parte della collina emiliano romagnola. La carta dei suoli alla scala 1:50.000 è stata realizzata utilizzando le informazioni provenienti dai rilevamenti effettuati dalla metà degli anni settanta fino al 2017. (ed. 2018). La descrizione dei suoli è qui effettuata attraverso 425 diversi tipi di suolo (UTS: Unità Tipologiche di Suolo), distribuiti in 8628 delimitazioni identificate da un codice numerico.



- apri la [cartografia 1:1.000.000 in Google Earth](#)
- visualizza la [legenda delle unità cartografiche scala 1:1.000.000](#)

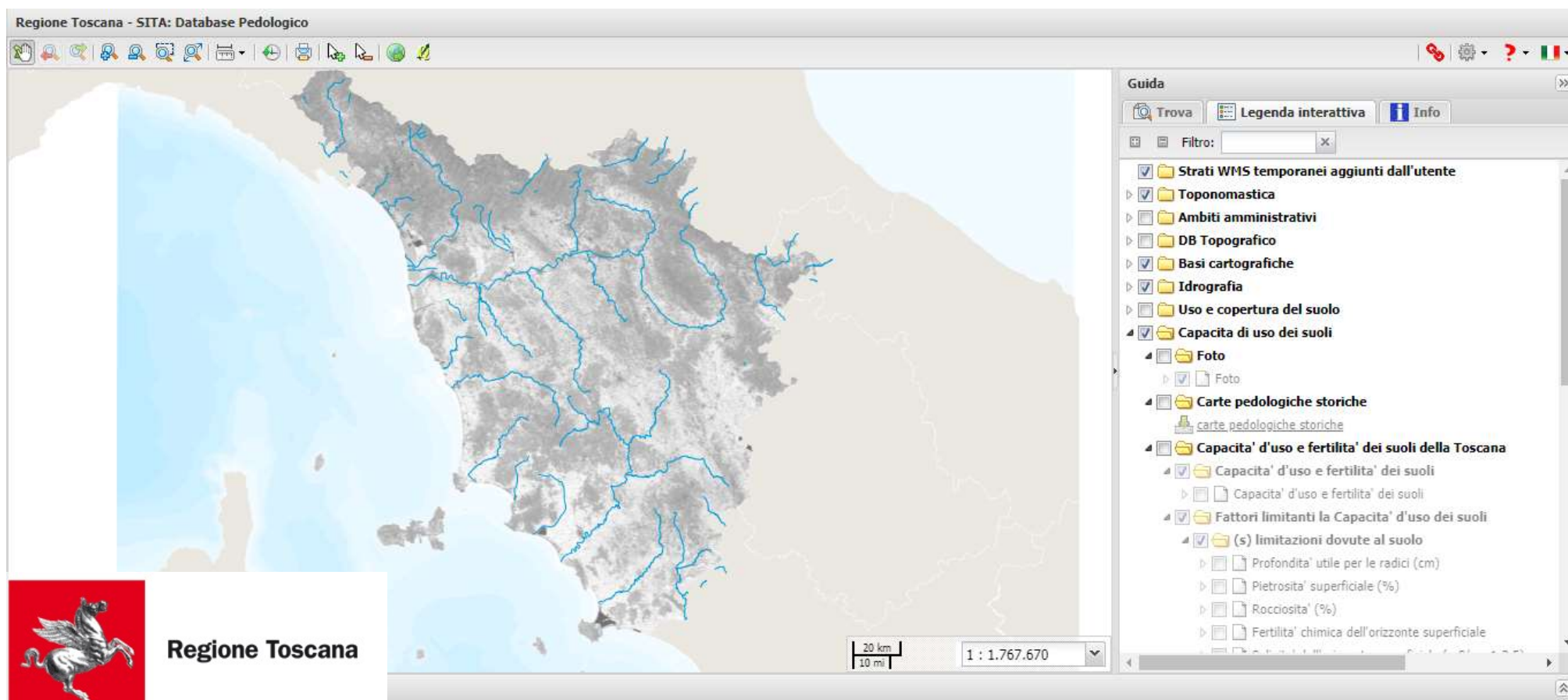
- apri la [cartografia 1:50.000 in Google Earth](#)
- apri il [Catalogo dei Suoli generale](#)
- apri il [Catalogo dei Suoli per province di terre](#)
- apri i [metadati della cartografia 1:50.000](#)

La natura dei terreni in Toscana

CARTE DEI SUOLI REGIONALI

<http://www.regione.toscana.it/-/pedologia>

<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pedologia.html>



Regione Toscana - SITA: Database Pedologico

Guida

Trova Legenda interattiva Info

Filtro:

- ☒ Strati WMS temporanei aggiunti dall'utente
- ☒ Toponomastica
- ☐ Ambiti amministrativi
- ☐ DB Topografico
- ☒ Basi cartografiche
- ☒ Idrografia
- ☐ Uso e copertura del suolo
- ☒ Capacita di uso dei suoli
 - ☒ Foto
 - ☒ Foto
 - ☒ Carte pedologiche storiche
 - [carte pedologiche storiche](#)
 - ☒ Capacita d'uso e fertilita dei suoli della Toscana
 - ☒ Capacita d'uso e fertilita dei suoli
 - Capacita d'uso e fertilita dei suoli
 - ☒ Fattori limitanti la Capacita d'uso dei suoli
 - ☒ (s) limitazioni dovute al suolo
 - Profondita' utile per le radici (cm)
 - Pietrosita' superficiale (%)
 - Rocciosita' (%)
 - Fertilita' chimica dell'orizzonte superficiale

20 km 10 mi 1 : 1.767.670

 Regione Toscana

La natura dei terreni in Campania

CARTE DEI SUOLI REGIONALI

<http://www.agricoltura.regione.campania.it/pedologia/suoli.html>



HOME

Chi siamo ▾

Programmi ▾

Servizi ▾

Comparti ▾

Tematiche ▾

Suoli: rilevamento e cartografia

Home / Suoli: rilevamento e cartografia



Cartografia disponibile

 Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici (shape file)

 cp1 Carta dei suoli in destra Sele

 cp2 Carta dei suoli del Vallo di Diano

 cp5 Carta dei suoli in sinistra Sele

 cp6 Carta dei suoli del Beneventano

 cp7 Carta dei suoli del **Carinolese**

 cp8 Carta dei suoli dell'Alto Matese

 cp9 Carta dei suoli del Basso Ufita

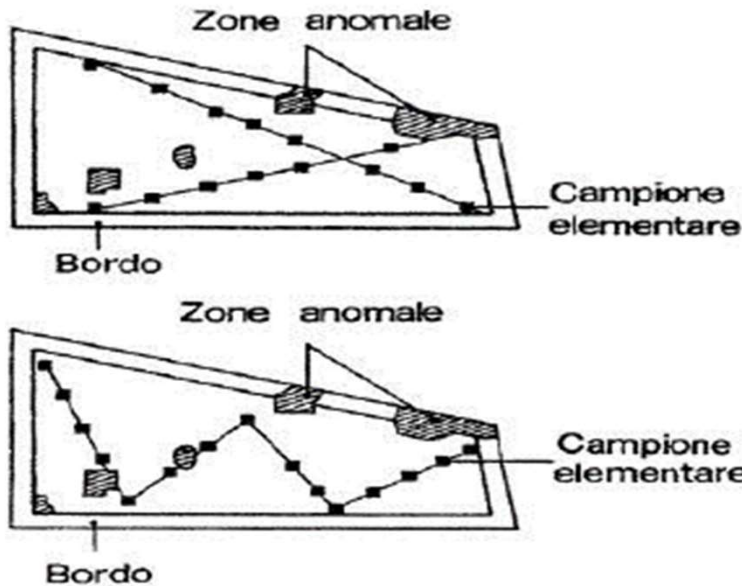
 cp51 Carta dei suoli dell'Agro aversano

 cp52 Carta dei suoli della Valle Telesina

 cp53 Carta dei suoli dell'Agro nocerino sarnese

L'analisi del suolo: Il campionamento

Ai fini della caratterizzazione del terreno e del monitoraggio della fertilità nel tempo è fondamentale il metodo di campionamento.

CAMPIONAMENTO MANUALE	ANALISI GEOREFERENZIATA
	

Tempistiche di campionamento manuale: alla fine del ciclo produttivo prima della distribuzione autunnale del digestato



L'analisi del suolo: I parametri fondamentali

I parametri fondamentali da conoscere in un'analisi del suolo sono:

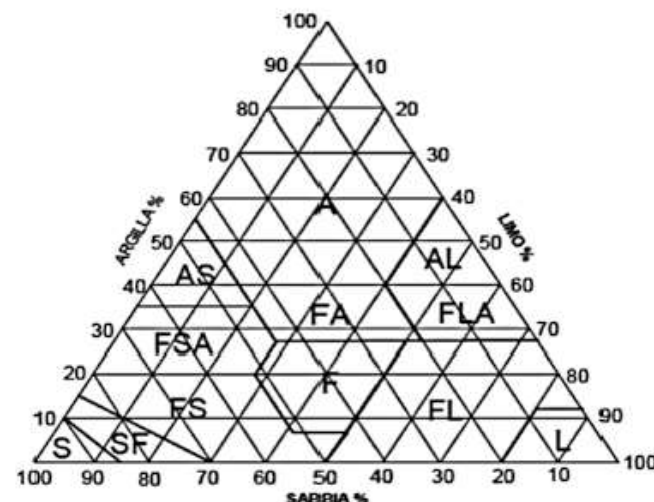
- **Tessitura:** Argilla, Limo e Sabbia
- **Contenuto di N, P_2O_5 , K_2O**
- **Contenuto in Sostanza Organica (%)**
- **pH**
- **Capacità di scambio cationica (CSC)**
- **Rapporto C/N**
- **Calcare tot.**

Tessitura

La tessitura è la determinazione della misura e della quantità delle particelle che costituiscono il terreno.

E' pressoché stabile nel tempo

Non necessario ripeterla tutti gli anni di monitoraggio



Cod.	Descrizione
S	sabbioso
SF	sabbioso franco
L	limoso
FS	franco sabbioso
F	franco
FL	franco limoso
FSA	franco sabbioso argilloso
FA	franco argilloso
FLA	franco limoso argilloso
AS	argilloso sabbioso
AL	argilloso limoso
A	argilloso

Triangolo della tessitura

Parametro	Sabbioso	Limoso	Argilloso
Ritenzione idrica	scarsa	media	alta
Ristagno idrico	scarso	elevato	elevato
Tendenza alla formazione di crosta	scarsa	alta	scarsa
Tendenza alla formazione di crepe	scarsa	media	alta

Macroelementi (N, P, K)

Azoto totale (g/Kg)	
<0,5	Molto bassa
0,5-1,0	Bassa
1,0-2,0	Media
2,0-2,5	Elevata
>2,5	Molto elevata

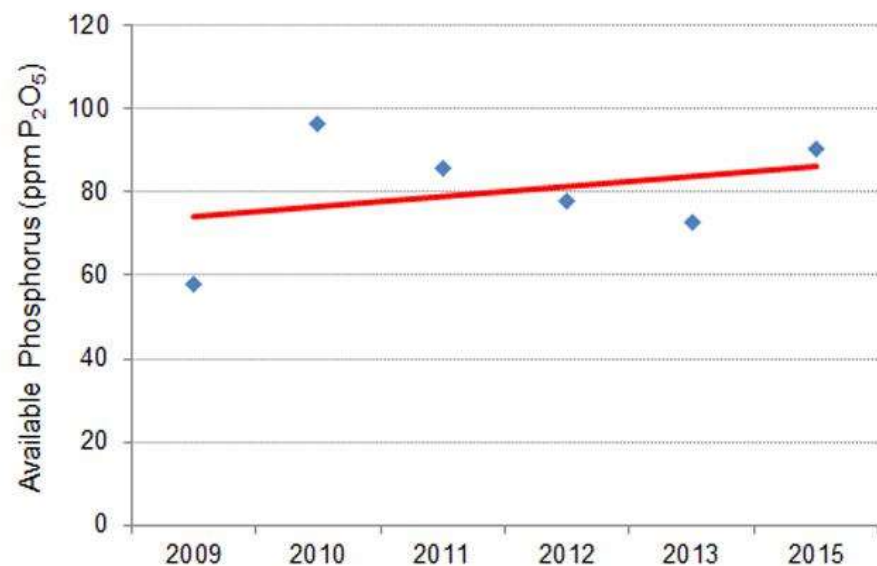
Dotazioni di fosforo assimilabile (ppm) ($P_2O_5=2,291 P$)

Giudizio	Valore P Olsen
Molto basso	<5
Basso	5-10
Normale	10-25
Elevato	> 25

Tab. 6: Dotazioni di potassio scambiabile (ppm) ($K_2O=1,2 K$)

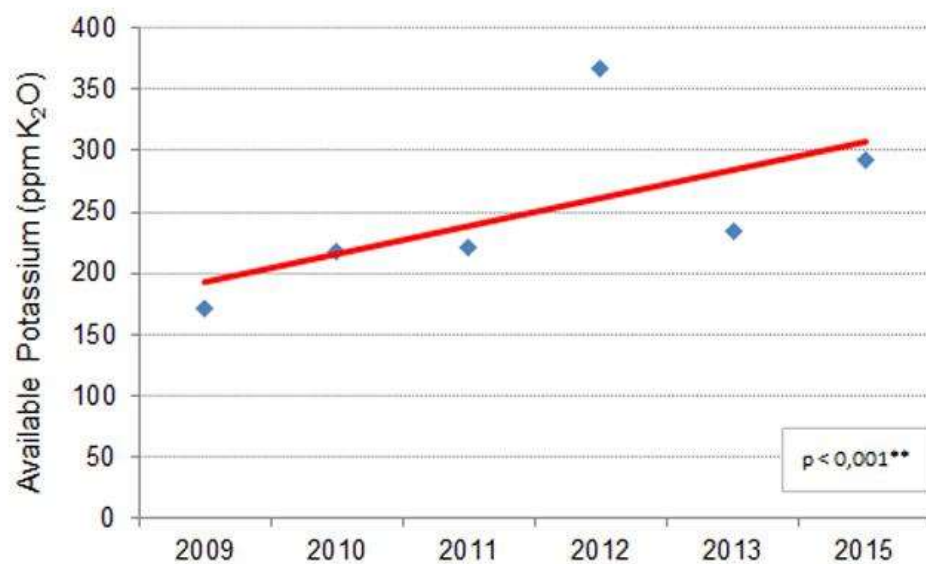
Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA-L)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS)
Basso	< 80	< 100	< 120
Medio	80-120	100-150	120-180
Elevato	> 120	>150	>180

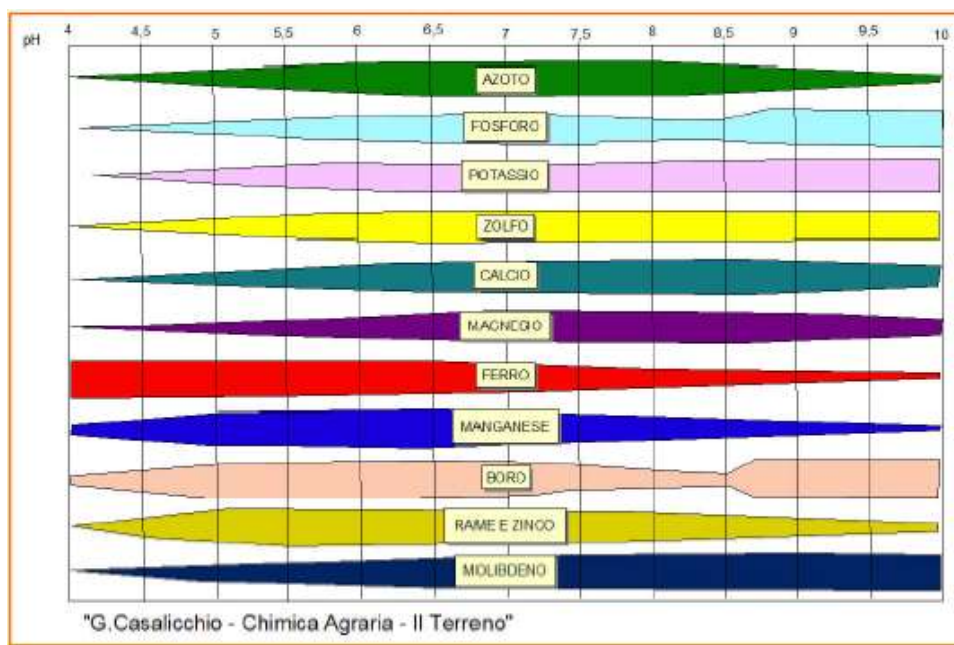
Monitoraggio della fertilità



Dal monitoraggio pluriennale di diversi terreni di un'azienda associata CIB si può vedere come con l'apporto continuo ed efficiente di digestato:

- Aumenti la dotazione del terreno sia in termini di fosforo che di potassio





pH, CSC, C/N

pH: solitamente compreso tra 6,5 e 7,5 quando ottimale per la maggioranza delle colture è indice di disponibilità dei diversi elementi

Capacità Scambio Cationico (meq/100 g)

< 10	bassa
10-20	media
> 20	elevata

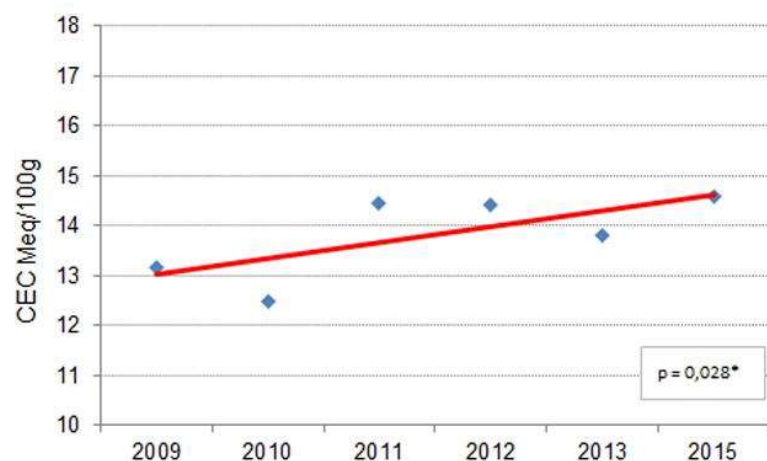
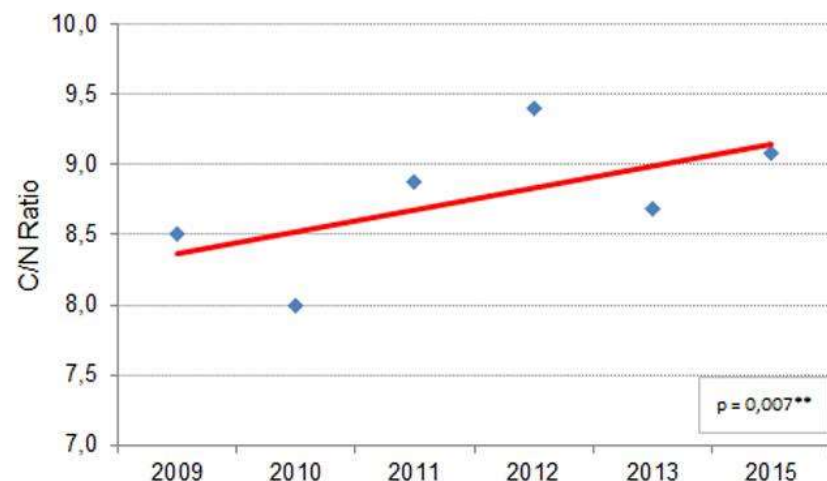
CSC: Indica la capacità di un terreno di trattenere sostanze nutritive ed è correlato a sostanza organica e contenuto di argilla

Rapporto C/N

< 9	Basso	Mineralizzazione rapida
9-11	Equilibrato	Mineralizzazione normale
> 11	Elevato	Mineralizzazione lenta

C/N: Indice di stabilità dell'N alla lisciviazione

Monitoraggio della fertilità



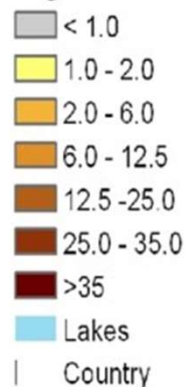
Dal monitoraggio pluriennale di diversi terreni di un'azienda associata CIB si può vedere come con l'apporto continuo ed efficiente di digestato:

- Il rapporto C/N aumenta significativamente indice di incremento della stabilità dell'N alla lisciviazione
- La CSC aumenta significativamente in correlazione con l'incremento di sostanza organica stabile grazie all'apporto di digestato.

Sostanza Organica



Organic Carbon (%)



Per assicurare una buona fertilità è necessario mantenere un tenore di sostanza organica > 2,5%

E' composta da biomassa vivente, morta e humus che rappresenta la componente più stabile e reattiva.

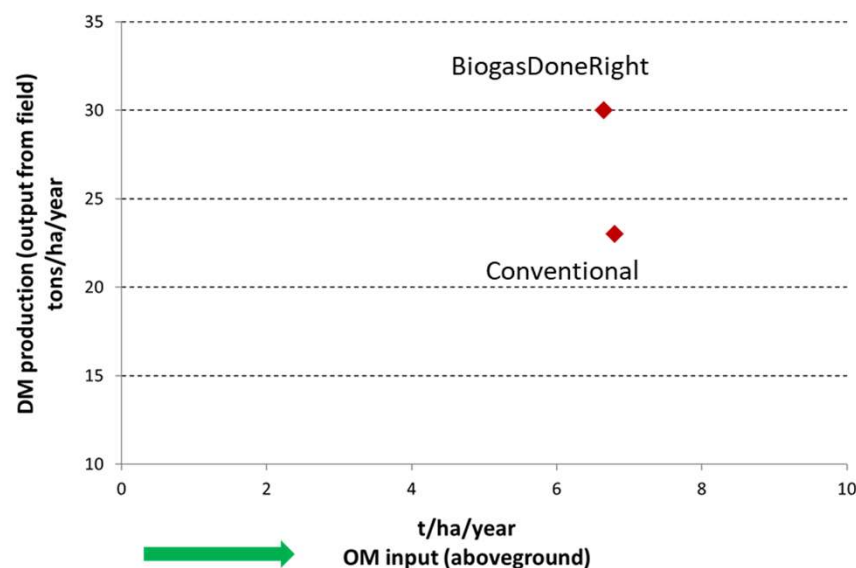
Il livello di sostanza organica dovrebbe sempre essere superiore al 2%

Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)
basso	<0,8	< 1,0	< 1,2
normale	0,8 – 2,0	1,0 – 2,5	1,2 – 3,0
buono	> 2,0	> 2,5	> 3,0

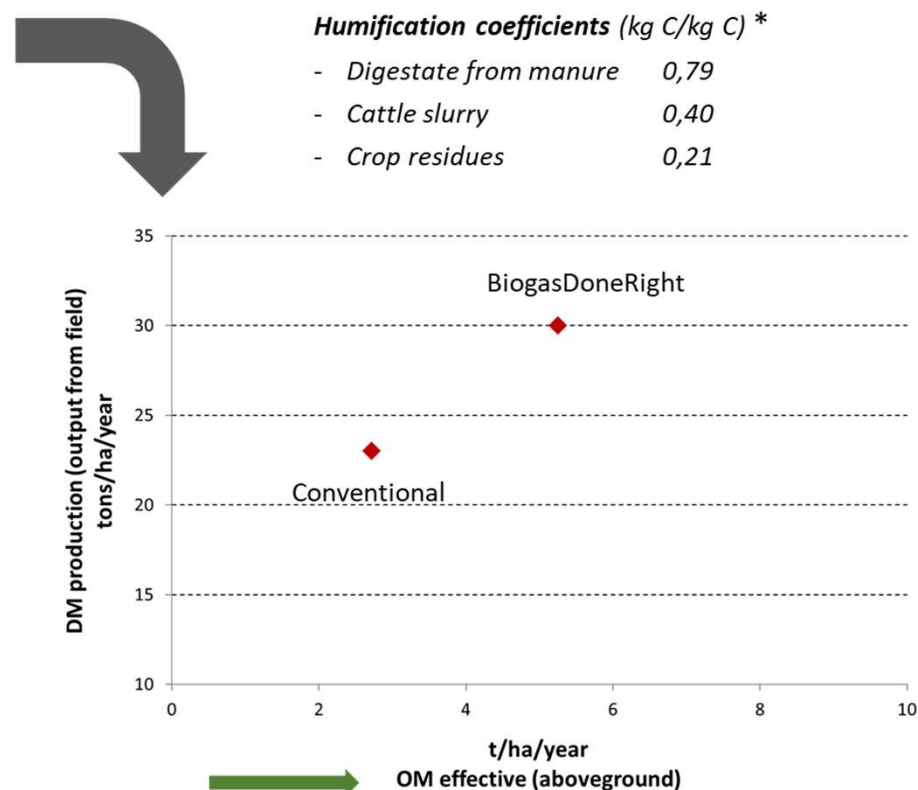
Sostanza Organica

Proprietà fisiche	<u>Favorisce aggregazione e stabilità delle particelle di terreno. Riduce il rischio di erosione, di compattazione e di formazione di croste superficiali, di ruscellamento superficiale dell'acqua.</u> Regola le proprietà termiche del suolo. Rende i terreni più facilmente lavorabili.
Proprietà chimiche	<u>Aumenta</u> la capacità di scambio cationico del terreno e <u>la capacità di ritenzione idrica. E' in grado di formare complessi stabili con metalli e di legare altri composti presenti in traccia, contribuendo a ridurre le perdite di micronutrienti, la tossicità potenziale dei metalli e dei prodotti fitosanitari</u> nonché a mantenere in forma assimilabile alcuni ioni che altrimenti sarebbero fissati al suolo. Contribuisce alla capacità tampone nei confronti di agenti acidificanti contribuendo a mantenere il pH del suolo a valori naturali. Riduce le emissioni dei gas serra in atmosfera favorendo l'accumulo di carbonio nel terreno.
Proprietà biologiche	Fornisce l'energia metabolica necessaria per i processi biologici. Stimola l'attività enzimatica ed incrementa il numero delle specie e l'attività della mesofauna. Fornisce elementi nutritivi (azoto, fosforo e zolfo) agli organismi del suolo. <u>Aumenta la resilienza del suolo.</u>

Sostanza Organica Stabile dal digestato



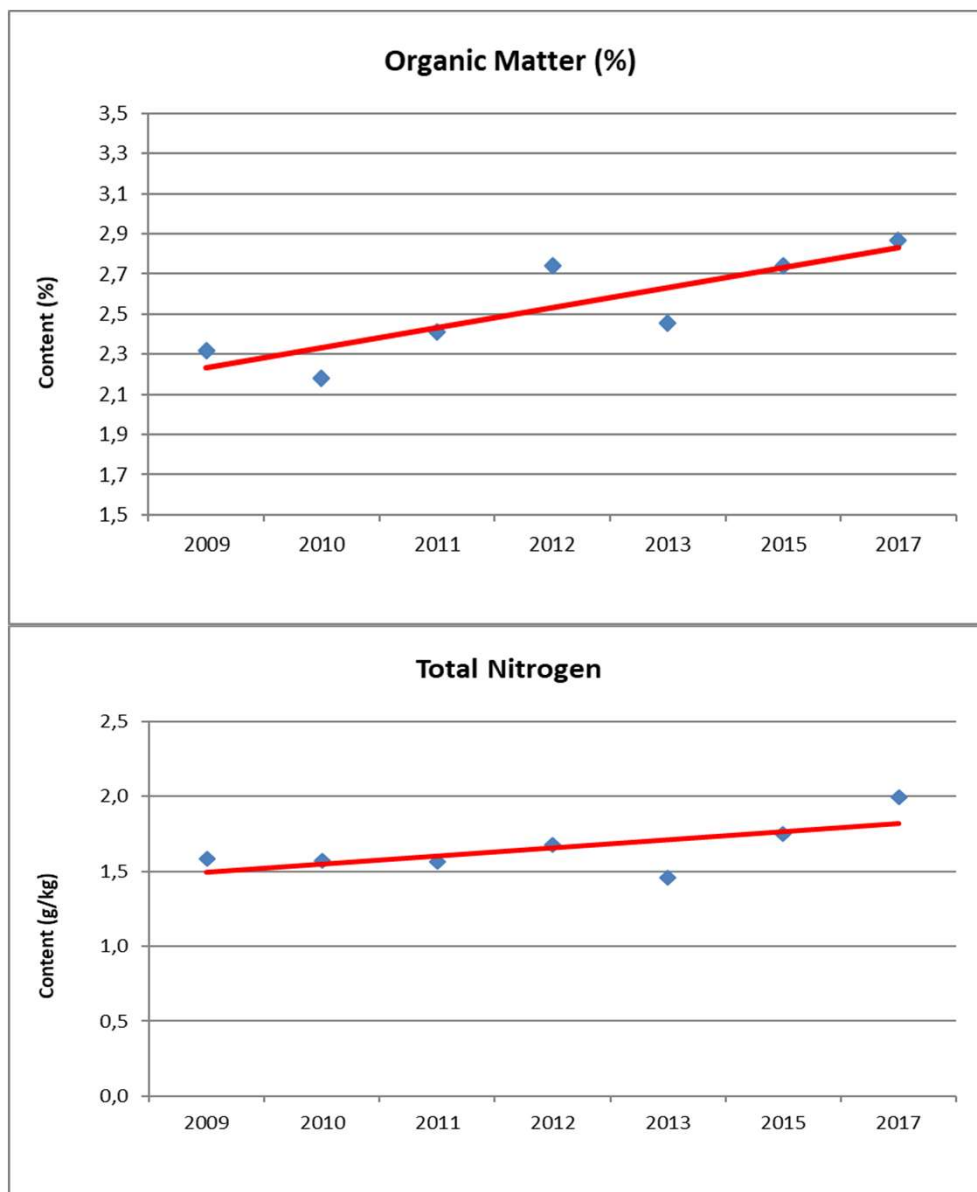
* An., 2014. *Organische stof in de bodem*. Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Brussel, B.
An., 2012. *Ecologische en economische voordelen van digestaat*.
www.inverde.be/content/kennis-gras/eindverslag-hoofdstuk4b_ecologische_en_economische_waardering_digestaat_Vlaco.pdf



L.Valli, P.Mantovi, 2018

Il Digestato ha un coefficiente di umificazione molto elevato (0,79). Per questo l'apporto di sostanza organica da digestato risulta stabile nel terreno e ne arricchisce la fertilità.

Monitoraggio della fertilità



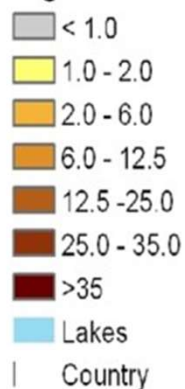
Dal monitoraggio pluriennale di diversi terreni di un'azienda associata CIB si può vedere come con l'apporto continuo ed efficiente di digestato:

- La sostanza organica incrementa in 8 anni dello 0,6% pari ad un incremento di C medio del 3,5‰
- Incrementi ancora superiori sono stati registrati in diversi altre aziende monitorate
- La dotazione di N si mantiene stabile nel tempo. Ne conseguono meno perdite per lisciviazione ed elevata efficienza di utilizzo.

Sostanza Organica



Organic Carbon (%)

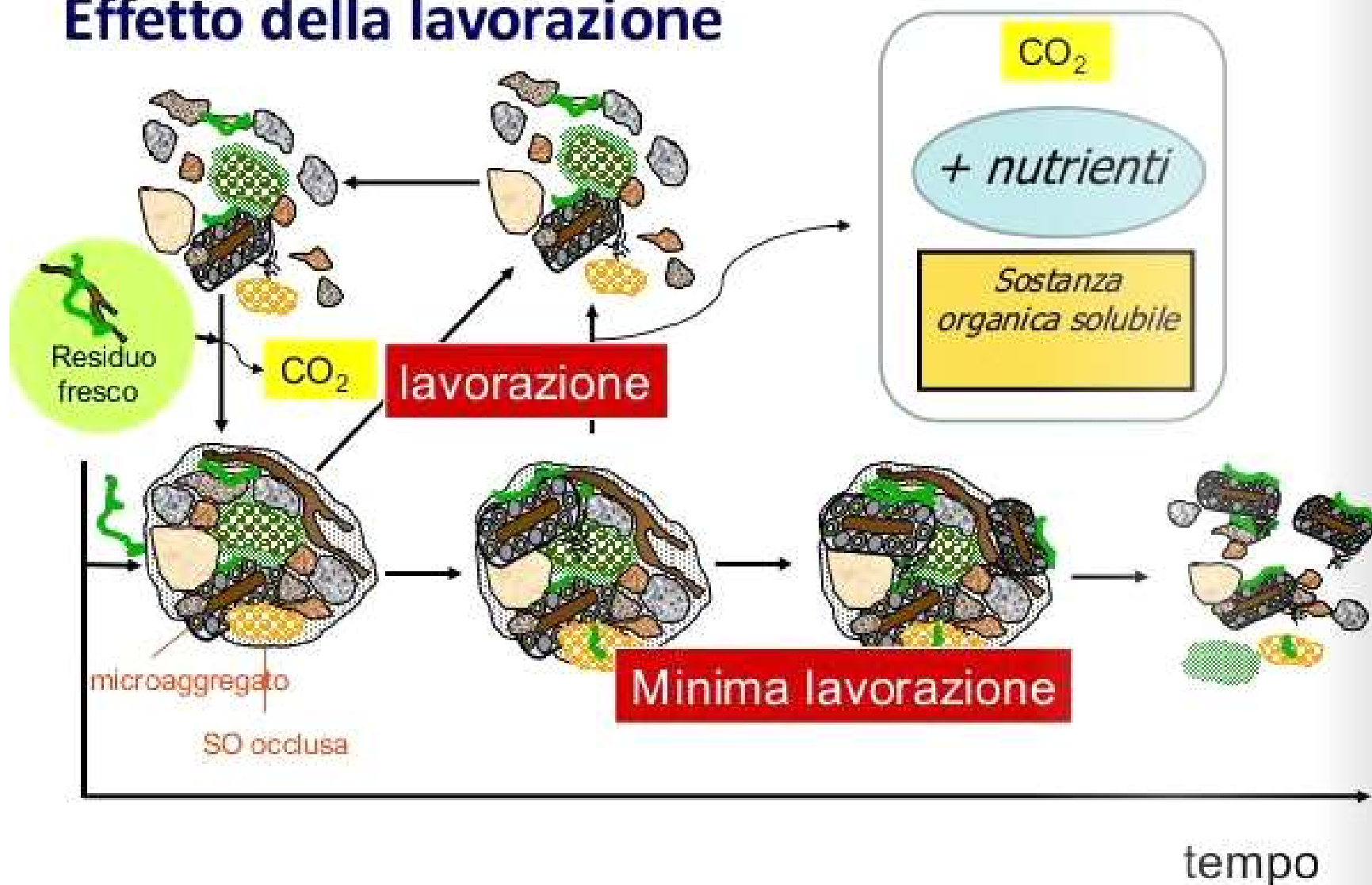


Per assicurare una buona fertilità è necessario mantenere un tenore di sostanza organica > 2,5%

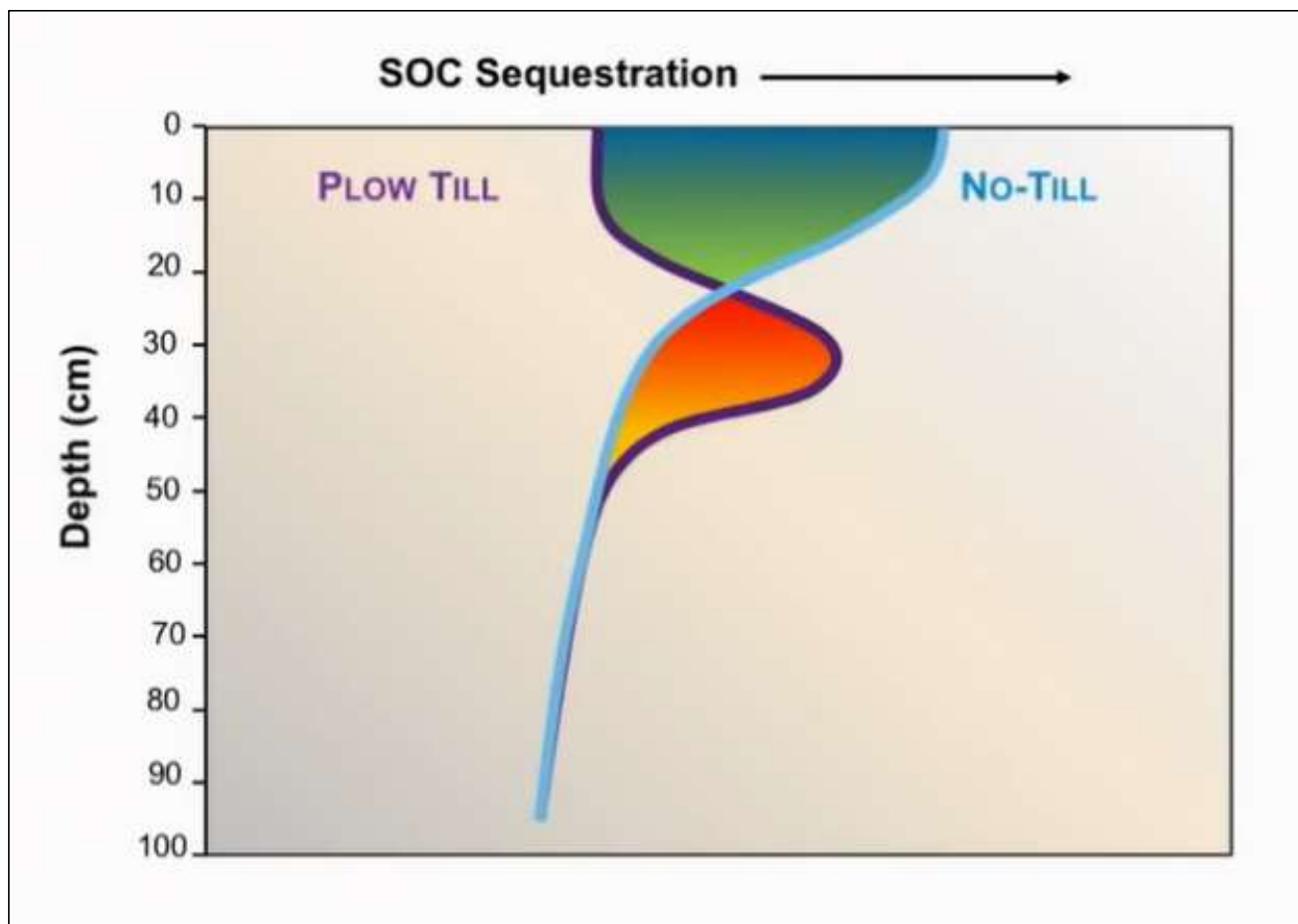


- Il contenuto di sostanza organica è dinamico nel terreno.
- Le pratiche di agricoltura convenzionale favoriscono la mineralizzazione e la perdita.
- Le pratiche di agricoltura conservativa e intensificazione colturale sostenibile ne favoriscono l'incremento.

Ciclo della sostanza organica e Effetto della lavorazione



La sostanza organica nel profilo del terreno



*Fonte:
Rattan Lal*

La distribuzione della sostanza organica nel profilo del terreno cambia significativamente tra arato ed agricoltura conservativa.

La sostanza organica e la resilienza del terreno



Scarsa sostanza organica,
destrutturazione, lisciviazione e perdita di
terreno



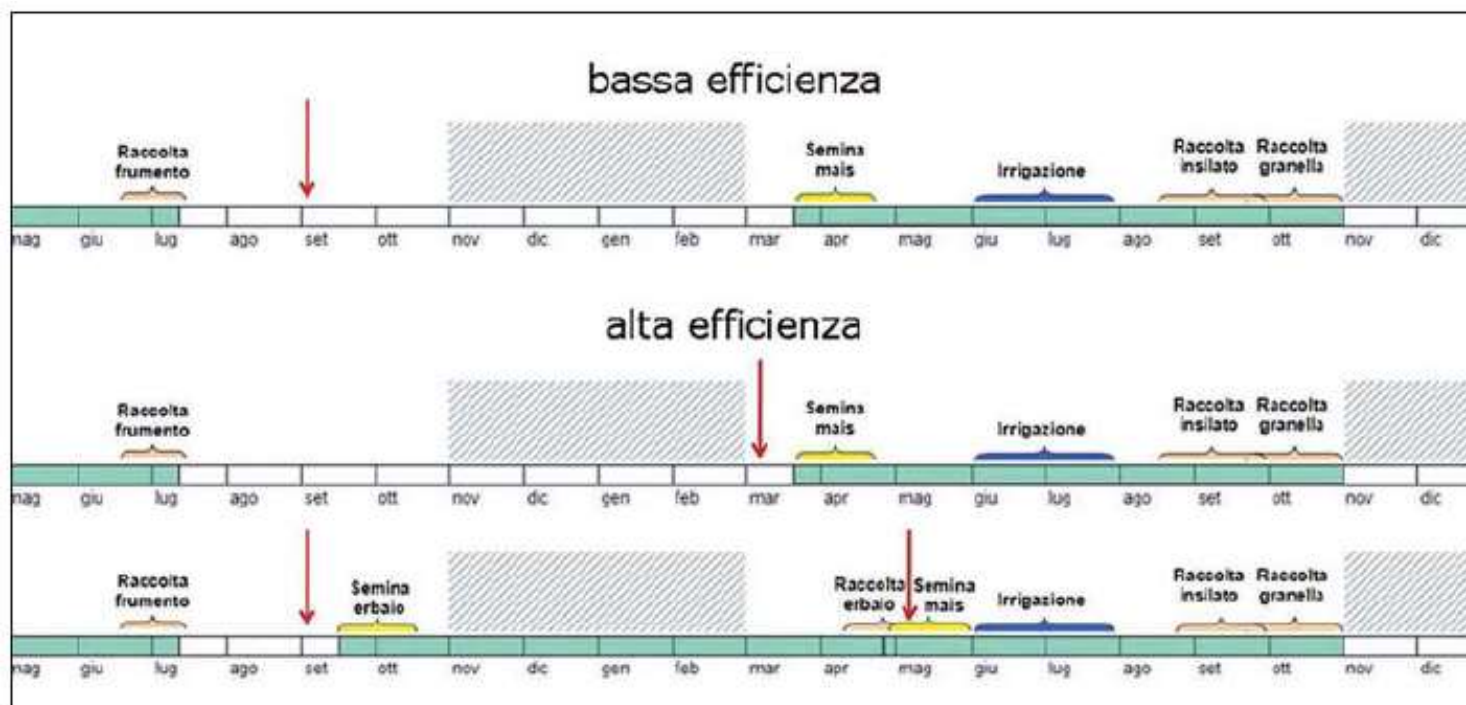
La sostanza organica e la resilienza del terreno



Copertura del terreno e pratica conservativa favorisce il mantenimento della sostanza organica, dei nutritivi e dell'acqua per la coltura (in fondo) rispetto ad agricoltura convenzionale (in primo piano)



Tecnica Efficiente e Conservativa



Tecnica Efficiente e Conservativa



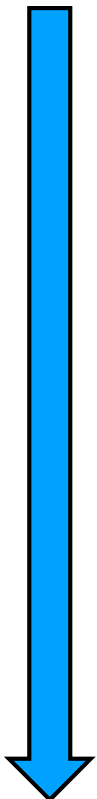
SCHEMA
CLASSICO



SCHEMA
CONSERVATIVO
CON
LAVORAZIONI
COMBinate



SCHEMA
CONSERVATIVO
COMBINATO DI
PRECISIONE



Innovazione ed efficienza





Digestato 100%

Fertirrigazione a goccia

Digestato_100%



Programma di
Sviluppo Rurale
dell'Emilia-Romagna
2014-2020



L'Europa investe nelle zone rurali



Centro Ricerche Produzioni Animali
CRPA SpA



Fondazione CRPA Studi Ricerche

Coordinatore



Maiero Energia
Società agricola

Fratelli Migliari
Società agricola

Euroforaggi
Società agricola

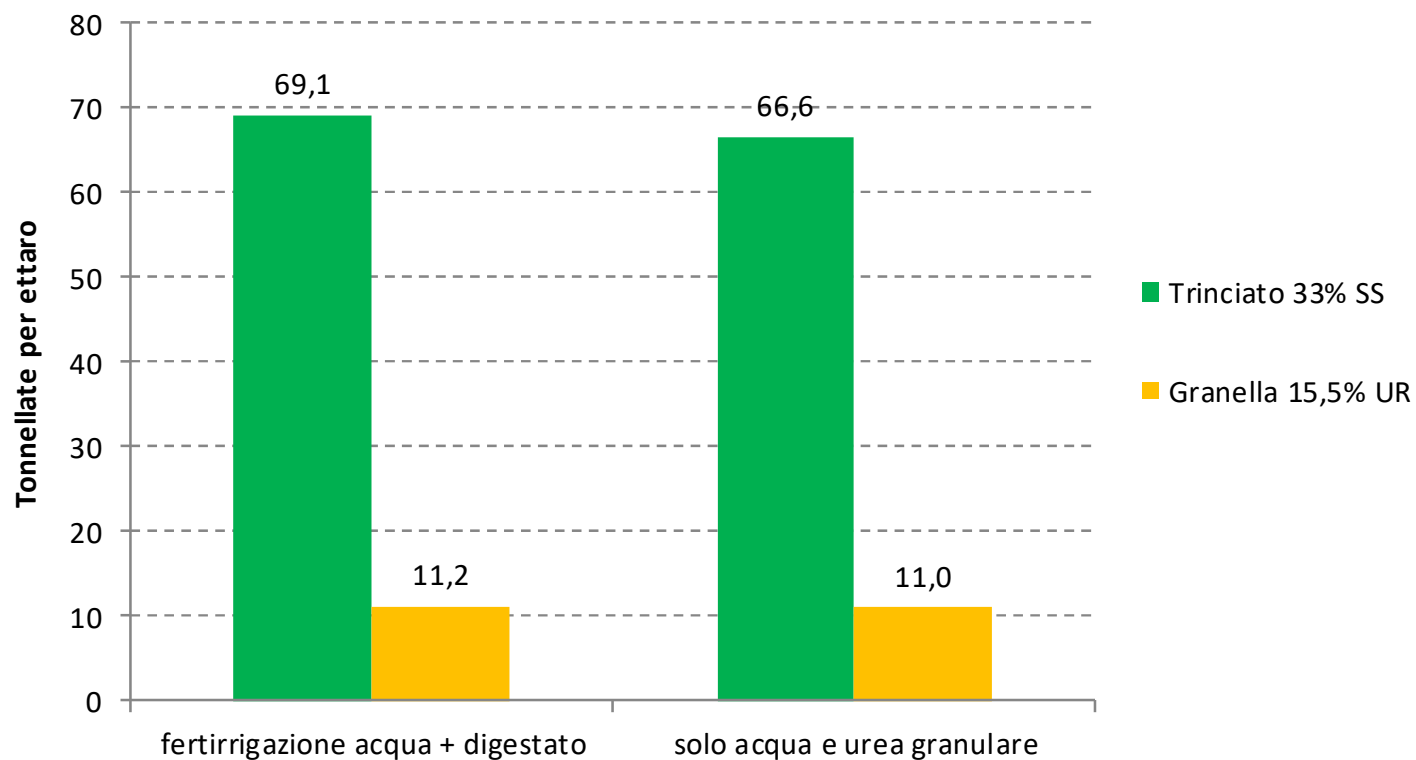
In collaborazione con



Digestato 100%

Fertirrigazione a goccia

	fertirrigazione acqua + digestato	solo acqua e urea granulare	Variazione %
Trinciato 33% SS	69,1	66,6	4%
Granella 15,5% UR	11,2	11,0	2%





CIB
Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione
segreteria@consorziobiogas.it
P.IVA: 09248721004

c/o Parco Tecnologico Padano
Via Einstein,
Loc. Cascina Codazza
Lodi (LO)

Segreteria
Telefono +39(0)3714662633
Fax +39(0)3714662401

Grazie per l'attenzione.

Guido Bezzi
g.bezzi@consorziobiogas.it