

Mercoledì 21 Gennaio 2026 – ore 14.30 – 16.30

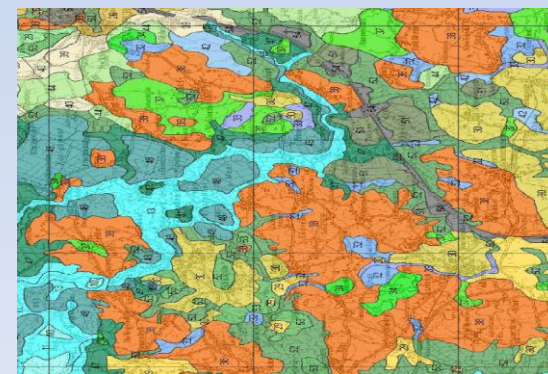
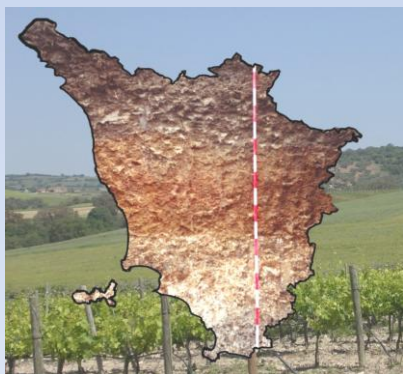
Seminario online:

Come orientarsi nella base informativa regionale:

lo strumento del Geoscopio

Pedologia, capacità d'uso e limitazioni dei suoli

Lorenzo Gardin, CNR-IBE – Consorzio LaMMA

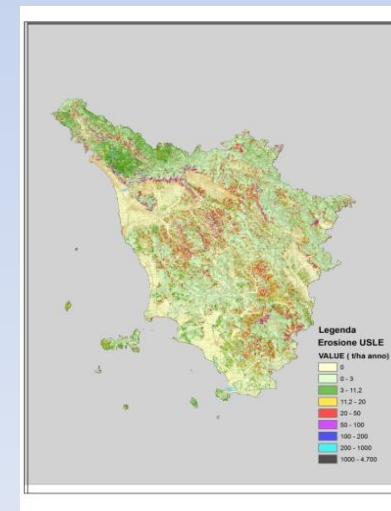
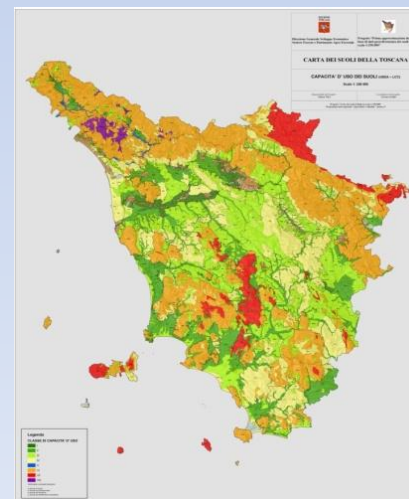
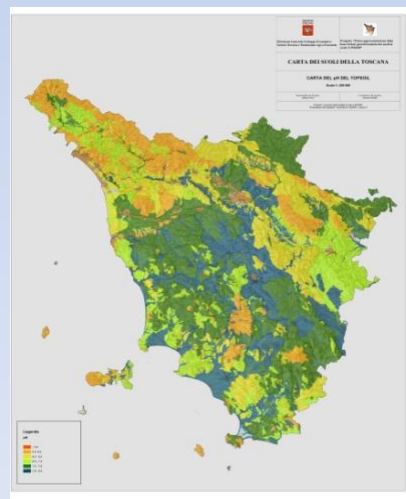
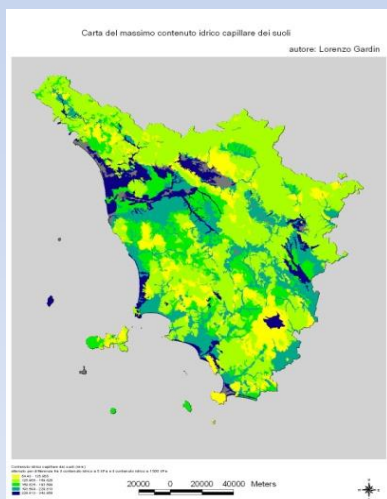


L'importanza della conoscenza del suolo

Strategia tematica per la protezione del suolo, COM(2006) 231: il suolo come una risorsa finita e fondamentale per l'approvvigionamento alimentare, la biodiversità, la regolazione dell'acqua e dei cicli biogeochimici.

La strategia mirava a:

- affrontare il degrado del suolo (erosione, inquinamento, compattazione, impermeabilizzazione, perdita di materia organica...)
- fornire basi scientifiche per politiche future
- sensibilizzare sugli impatti socio-economici della degradazione del suolo.

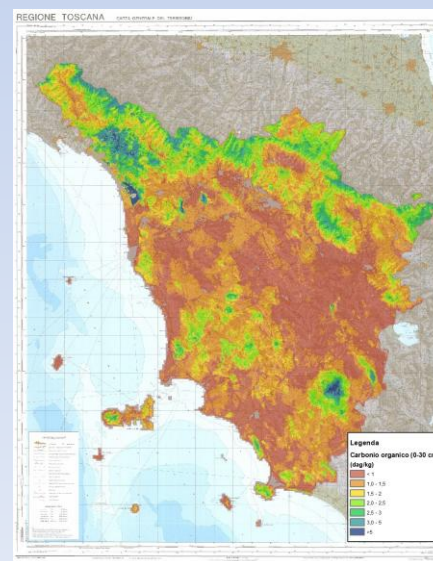
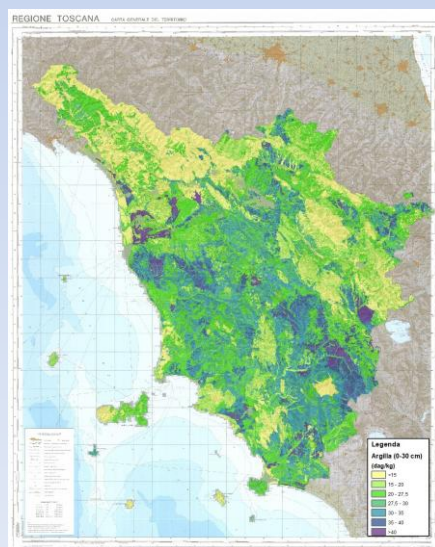
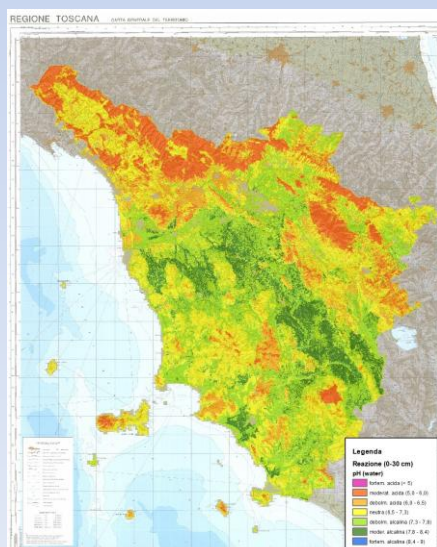


EU Soil Strategy for 2030 (2021), comunicazione strategica: concetto di **“Soil Health”** (salute del suolo) come elemento centrale delle politiche ambientali europee, con obiettivi chiari:

- garantire che gli ecosistemi del suolo siano sani e resilienti entro il **2050**,
- ridurre l’inquinamento del suolo e il consumo netto di suolo (*no net land take*),
- integrare la gestione sostenibile del suolo nelle principali politiche UE come *Green Deal*, *Farm to Fork* e *Biodiversity Strategy*.

Soil Monitoring Law (Direttiva sul monitoraggio e la resilienza del suolo), approvata il **16 dicembre 2025**: **monitoraggio sistematico della salute dei suoli** e la gestione sostenibile.

- obbligo per gli Stati membri di monitorare e valutare regolarmente la salute fisica, chimica e biologica del suolo con metodologia armonizzata,
- focus su rischi critici come erosione, perdita di materia organica, contaminazione, impermeabilizzazione e perdita di biodiversità,
- obiettivo di conseguire suoli sani in tutta l’UE entro **2050**



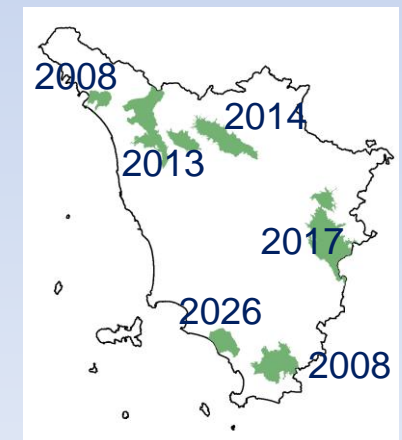
Storia e stato di avanzamento dei rilevamenti pedologici in Regione Toscana

- L'eredità degli studi pedologici in Toscana iniziati negli **anni '60** presso UniFi e Istituti di ricerca (CNR, Istituto del Suolo)
- Il «Gruppo Pedologia» dagli **anni '80** in Regione Toscana (Progetto Land System e rilevamenti pedologici specifici)
- Il Progetto Nazionale Carta dei Suoli in scala 1:250.000 (RT - Serv. Agricoltura **2000-2005**): nuovi rilievi, armonizzazione dati e standardizzazione metodi; banca dati georeferenziata, primo Catalogo Regionale dei suoli.

Attività dal 2006 ad oggi al Consorzio LaMMA (Regione Toscana Serv. Geologico, Dir. Urbanistica)

- Integrazione della conoscenza del suolo con la Carta Geologica Regionale (1:10.000) di recente creazione (Livello 1);
 - creazione di uno strato geometrico dettagliato, unità di paesaggio (Livello2);
 - miglioramento della conoscenza del suolo attraverso rilievi di semi-dettaglio nelle aree di interesse;
 - progettazione e implementazione di funzioni di database;
 - valutazioni tematiche specifiche.
-
- mantenimento della banca dati;
 - elaborazioni tematiche, applicazioni di PedoTransferFunctions, mappatura di singoli parametri del suolo (DSM) in support alla pianificazione regionale e progetti di ricerca

Livello 3

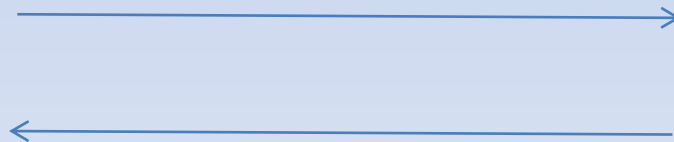


Metodologia di lavoro

Il **suolo** è una risultante di diversi fattori $S = f(c, l, o, r, p, t)$ (Jenny, 1941)

Il **paesaggio** è definito secondo un approccio prevalentemente ecologico, con forte attenzione a componenti abiotiche (clima, litologia, morfologia) e biotiche (animali e vegetazione), ma anche secondo un approccio legato all'intervento dell'uomo, "storico" che considera come fattori pedogenetici l'uso del suolo, l'uso storico del suolo, la gestione del territorio es. le sistemazioni idrauliche, l'ampiezza dei campi, etc.)

Il paesaggio è un territorio costituito da aree omogenee per i fattori pedogenetici quali il **clima**, la litologia del **parent material**, il **rilievo**, cioè la morfologia, gli **organismi vegetali e animali** tra cui l'uomo (uso del suolo e vegetazione), il **tempo**.



La relazione suolo-paesaggio (B.D.Hudson, 1990 e 1993, Wolf, 2000)

paesaggi
fattori pedogenetici

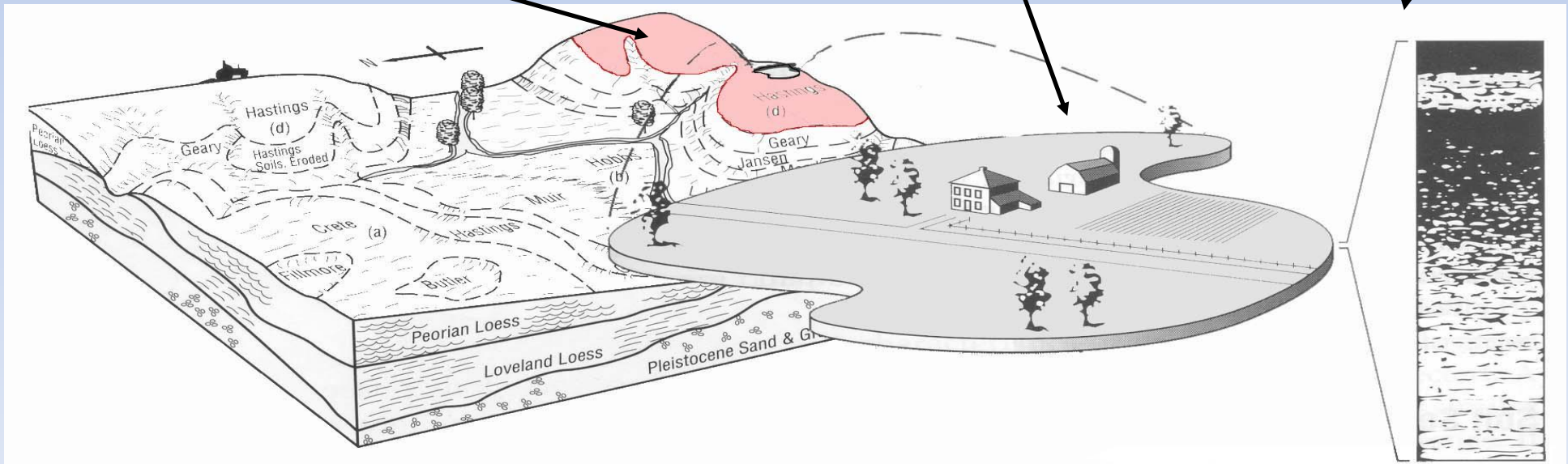
processi pedogenetici

tipi di suolo

Sottosistema / Unità cartografica
250K = associazioni di Tipologie
pedologiche

Unità di paesaggio / Tipologia pedologica

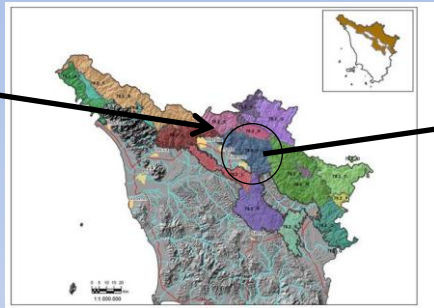
Profilo pedologico



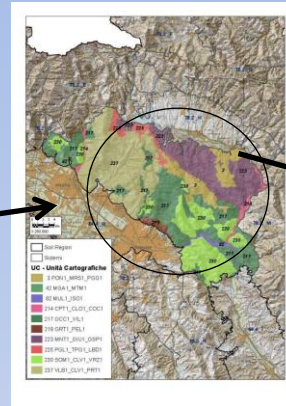
Relazione fra Livelli di paesaggio; unità cartografiche dei suoli, tipologie pedologiche



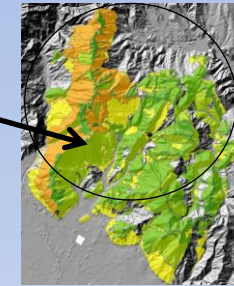
Soil Regions



Sistemi di terre



Sottosistemi
Scala 1:250.000



Unità di paesaggio
Scala 1:10.000

Unità cartografiche (UC)
dei suoli 250K

Unità cartografiche (UC) dei
suoli Livello 2 (pedopaesaggi)
e Livello 3 (carta dei suoli 50K)

Legenda
carta dei suoli 1:250K

Catalogo regionale delle
Tipologie pedologiche (STS)

Legenda
Livello 2 e 3

Profili, osservazioni, analisi

Catalogo Regionale dei Suoli

Ogni tipologia è identificata da un nome di località e da una sigla (es. PON1)

Per ogni tipologia di suolo viene riportato:

- Origine delle informazioni sul suolo (studi, indagini, riferimenti bibliografici);
- Località tipica;
- Descrizione delle caratteristiche ambientali;
- Descrizione delle caratteristiche del suolo;
- Descrizione delle caratteristiche degli orizzonti del suolo;
- Descrizione delle qualità del suolo, della gestione e dei problemi di conservazione.



Catalogo delle tipologie pedologiche



Descrizione dei suoli **PON1** Pontepetri, fase tipica

ORIGINE DEI DATI

Cassi F. (2003). Rilevamento delle aree pilota RTD, nell'ambito del Progetto "Carta dei Suoli della Regione Toscana in scala 1: 250.000". Regione Toscana. Settore Foreste e Patrimonio Agro-Forestale. Non pubblicato.

Regione Toscana. Dipartimento Agricoltura e Foreste. (1984 – 1994). Rilevamenti pedologici nell'ambito del Progetto "Sistemi Territoriali". Non pubblicato.

SoilData srl (2009) - Rilevamenti pedologici nell'ambito del Progetto Pedologia della Regione Toscana e dell'Autorità del Bacino dell'Arno.

SoilData srl (2011) - Rilevamenti pedologici nell'ambito del Progetto Pedologia della Regione Toscana nei Bacini costieri, del Serchio e del Tevere.

SoilData srl (2012) - Rilevamenti pedologici nell'ambito del Progetto Pedologia della Regione Toscana nella Bassa Valle del Serchio.

LOCALITA' TIPICA:

Cutigliano (PT)

DESCRIZIONE DELL' AMBIENTE

versanti con vallecole subparallele mediamente lunghi e lunghi, spesso con canali di erosione di notevoli dimensioni. L'erosione idrica è generalmente forte e di tipo prevalentemente incanalato. Le quote sono superiori a 600 m. Pietrosità grande da comune a frequente. Roccosità da scarsa a moderata; pendenze scoscese (35-60%). Uso del suolo: ceduo di faggio e castagno e rimboschimenti di conifere; secondariamente pascoli ed ex pascoli colonizzati da ginestreti.

CARATTERI DEI SUOLI

Suoli moderatamente profondi, a profilo A-Bw-C-R, da ghiaiosi e ciottolosi ad estremamente ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franco sabbiosa e franca, non calcarei, da fortemente a moderatamente acidi, saturazione bassa, da ben drenati a talvolta eccessivamente drenati.

ORIZZONTI PRINCIPALI E RANGE DI VARIABILITA'

Sequenza caratteristica degli orizzonti genetici: A-Bw-C-R. L'orizzonte A è spesso, nella maggior parte dei casi, da 10 a 20 cm, di colore da bruno giallastro scuro (10YR 4/4), a bruno scuro (10YR 4/3), a tessitura prevalentemente franco sabbiosa e franca, con scheletro da frequente ad abbondante prevalentemente ghiaioso, a volte ciottoloso, da fortemente a moderatamente acido, da debolmente a fortemente strutturato, non calcareo. Il tasso di saturazione in basi è basso. L'orizzonte Bw sottostante, a volte costituito da due o più suborizzonti, è profondo per lo più da 19 a 60 cm, di colore da bruno forte (7.5YR 5/8), a giallo brunastro (10YR 6/8), a bruno giallastro scuro (10YR 4/4), a bruno giallastro (10YR 5/4, 5/5, 5/6, 5/8), a tessitura prevalentemente franco sabbiosa e franca, con scheletro da frequente a abbondante da ghiaioso a ciottoloso, da fortemente a moderatamente acido, moderatamente strutturato, non calcareo. Il tasso di saturazione in basi è basso. L'orizzonte seguente C è profondo da 60 a 80 cm, di colore da giallo brunastro (10YR 6/6, 6/8), a bruno giallastro (10YR 5/6, 5/8), a bruno forte (7.5YR 5/6), a tessitura franco sabbiosa e franca, con scheletro da abbondante a molto abbondante da ghiaioso a pietroso, generalmente non strutturato, da fortemente a debolmente acido, non calcareo. Al di sotto si riscontra la presenza del substrato R, in genere fra i 60 ed i 100 cm di profondità.

QUALITA' DEI SUOLI E PROBLEMATICHE DI GESTIONE E DI CONSERVAZIONE

Suoli con limitazioni severe, tali da restringerne l'uso al pascolo brado, alla forestazione o come habitat naturale. Tali limitazioni sono dovute, principalmente, al rischio di erosione molto severo, per la pendenza scoscesa e per l'erosione idrica incanalata forte, all'interferenza climatica forte ed alla presenza di scheletro molto abbondante; secondariamente, alla pietrosità frequente ed alla rocciosità moderata. Per quanto concerne le caratteristiche

Catalogo Regionale dei Suoli

- Statistiche descrittive di alcuni parametri del suolo per due profondità (0-50 cm) e (50-100 cm) ottenute dall'elaborazione dei profili

Caratteri della stazione

parametro	N	media	st.err.	perc 20	mediana	perc 80	variabilità
quota (m)	42	855,1	46,0	554,0	838,0	1100,0	alta
pendenza (%)	42	44,7	3,4	25,0	45,0	60,0	alta
pietrosità piccola (%)	42	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	bassa
pietrosità media (%)	42	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	bassa
pietrosità grande (%)	42	1,7	0,5	0,0	0,1	1,5	bassa
rocciosità (%)	42	4,1	1,2	0,0	0,0	6,0	media

Caratteri relativi alla sezione 0-50 cm

parametro	N	media	st.err.	perc 20	mediana	perc 80	variabilità
argilla (%)	42	13,0	0,8	7,8	12,2	19,2	media
sabbia tot. (%)	42	54,7	2,3	41,0	55,0	67,0	alta
scheletro totale (%)	42	30,1	2,2	16,0	29,4	43,5	media
carbonati totali (%)	42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	bassa
reazione (pH)	42	5,3	0,1	4,7	5,3	5,6	media
c.s.c. (meq/100g)	42	12,5	0,9	7,9	11,5	19,1	media
salinità (mS/cm) 1:2,5	24	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	bassa
sostanza organica (%)	42	3,3	0,3	1,5	2,7	5,3	media

Caratteri relativi alla sezione 50-100 cm

parametro	N	media	st.err.	perc 20	mediana	perc 80	variabilità
argilla (%)	28	14,0	1,2	8,0	13,3	18,0	media
sabbia (%)	28	54,5	2,7	45,7	54,7	63,7	media
scheletro totale (%)	42	46,3	2,8	25,0	52,5	61,0	media
carbonati totali (%)	38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	bassa
reazione (pH)	28	5,5	0,1	4,9	5,4	6,0	media
c.s.c. (meq/100g)	28	9,8	0,9	7,0	9,8	13,3	bassa
salinità (mS/cm) 1:2,5	16	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	bassa
sostanza organica (%)	28	1,7	0,2	0,8	1,4	2,0	media

	N	prevalente	n prev	secondario	n sec
Caratteri della stazione					
drenaggio	41	ben drenato	38	eccessivamente drenato	2
Caratteri relativi alla sezione 0-50 cm					
classe tessitura USDA	42	franco sabbiosa	21	franca	13
Caratteri relativi alla sezione 50-100 cm					
classe tessitura USDA	28	franco sabbiosa	16	franca	8

Banca dati dei suoli regionali

La **banca dati** è costituita da archivi alfanumerici e geografici collegati da campi chiave; le tabelle del dbase contengono informazioni sui suoli sia di carattere puntuale (profili, orizzonti, analisi), sia concettuale (tipologie di suolo, classificazione, etc) che areale (unità cartografiche e paesaggi a varie scale).

Consistenza della banca dati

4.603 profili di suolo

16.579 orizzonti descritti

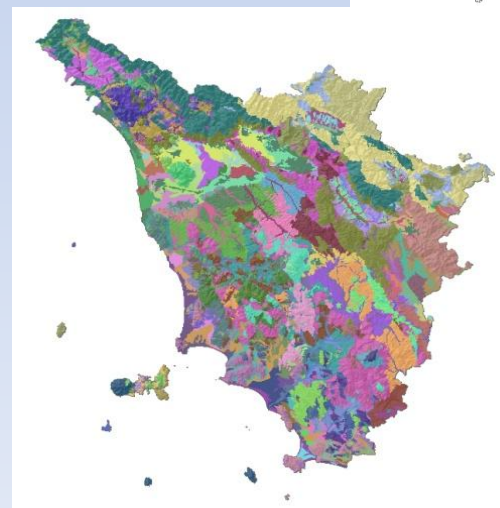
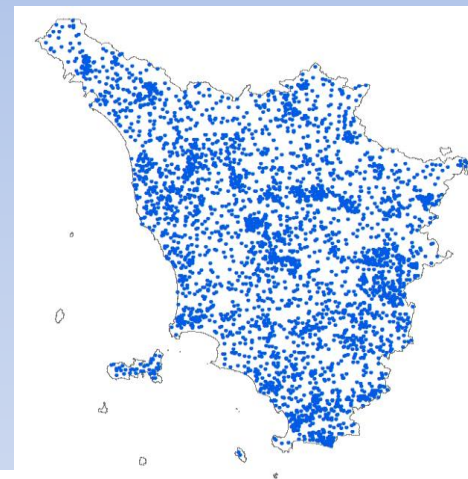
10.517 orizzonti analizzati in laboratorio (misure di carbonio organico, granulometria, salinità, calcare, pH, elementi di fertilità)

603 tipologie di suolo (STS) - Catalogo dei suoli

155 unità cartografiche di suolo (Carta del suolo alla scala 1:250.000 - Livello 1)

527 unità cartografiche di suolo (Carta dei pedopaesaggi e carta dei suoli alla scala di semi-dettaglio - Livelli 2 e 3).

Implementazione di numerosi algoritmi di calcolo, schemi valutativi, PTF (Pedo Transfer Functions) per ottenere stime di densità apparente, Ksat, contenuti idrici a vari potenziali, AWC; report divulgativi e legende.



Le banche dati pedologiche consultabili in rete

a) I documenti disponibili
(<https://geoblog.regione.toscana.it/pedologia>)

Pedologia



Documentazione:

- [Procedure_tecniche_e_metodologiche_di_rilevamento_pedologico_RT.pdf](#) (Procedure tecniche e metodologiche per il rilevamento pedologico e per la cartografia dei suoli (realizzazione di Unità di Paesaggio, di Unità Cartografiche e di Unità e Sottounità Tipologiche di suolo) in Regione Toscana)
- [MPAF_CRA_Linee_guida_metodi_di_rilevamento_e_informatizzazione_dati_pedologici.pdf](#) (Linee guida per il rilevamento dei suoli in campagna utilizzato in Regione Toscana)
- [2014_07_10_NOTE_ILLUSTRATIVE_ARCHIVIO_DELLA_CAPACITA_DI_USO_DEI_SUOLI.pdf](#) (Note illustrative e tecnico metodologiche all'Archivio della Capacità d'uso dei suoli e della loro fertilità. Sono comprese in questo documento le valutazioni che per ciascun parametro pedologico hanno guidato la valutazione complessiva ed anche un'analisi dei risultati su scala regionale)
- [2014_07_10_presentazione_Capacita_di_Uso_dei_Suoli.pdf](#) (Presentazione della metodologia utilizzata per la realizzazione dell'Archivio della Capacità d'uso dei suoli e della loro fertilità)
- [classi_CAPACITA_DI_USO_DEI_SUOLI.pdf](#) (Schema riassuntivo delle classi di capacità d'uso dei suoli)
- [COMPORTAMENTO_IDROLOGICO_DEI_SUOLI_RT.pdf](#) (Note tecnico metodologiche all'archivio delle caratteristiche idrologiche dei suoli per l'utilizzo del modellistica. Vengono riportati gli algoritmi utilizzati e i criteri di scelta)
- [legenda_unita_cartografiche.pdf](#) (descrive le unità cartografiche e le tipologie di suolo in esse presenti)
- [Legenda_pedopaesaggi_TOSCANA.pdf](#) (descrive i 4 livelli di pedopaesaggio ordinati per sottosistema - Semantico)
- [Legenda_pedopaesaggi_TOSCANA_frequenza.pdf](#) (descrive i 4 livelli di pedopaesaggio ordinati per frequenza - Semantico)
- [Legenda_pedopaesaggi_TOSCANA_SR_SG.pdf](#) (descrive i 4 livelli di pedopaesaggio ordinati per sottosistema)

Banca Dati Pedologica in scala 1:10.000 in formato Spatialite con progetto Qgis

Aree tematiche

Documenti

[Il progetto GeoBasi - Database Geochimico Regionale](#) >

[Il progetto H2020 FREEWAT](#) >

[Cartografia topografica](#) >

[Cartografia catastale](#) >

[Cartografie storiche](#) >

[Foto aeree](#) >

[Infrastruttura geografica](#) >

[Geologia](#) >

[Pedologia](#) >

[Banche dati tematiche](#) >

[Infrastrutture e servizi](#) >

[Risorse](#) >

[Uso e copertura del suolo](#) >

[Vincoli territoriali](#) >

[Openness](#) >

[Open GeoData](#) >

[Open Source](#) >

[Open Formats](#) >

[Accordi e convenzioni](#) >

[Statistiche di utilizzo dei servizi](#) >

[Statistiche di scarico OpenGeoDati](#) >

La Capacità d'uso dei suoli, le limitazioni e la Carta dei pedopaesaggi download

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



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