



Regione Toscana



CONSORZIO

LaMMA

Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica
Ambientale per lo Sviluppo sostenibile

Dalla Carta Geologica Regionale al DB Geologico Nuove Banche Dati Geotematiche per la conoscenza e l'uso sostenibile del territorio

Secondo seminario

La Geomorfologia, la Dinamica dei Versanti e lo Studio dei Suoli della Toscana

La carta dei suoli della Regione Toscana

Lorenzo Gardin (Consorzio LaMMA)

1 giugno 2017, auditorium Sant'Apollonia, via San Gallo 25a, Firenze



Perché il suolo

E' lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, che rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera.

Il suolo è una risorsa naturale **non rinnovabile** che si distrugge facilmente e che svolge **funzioni cruciali** per la vita dei vegetali e degli animali e per le attività umane;

- Fornisce cibo, biomassa e materie prime (servizi di approvvigionamento).
- Regola la qualità delle acque, la filtrazione e la trasformazione di molte sostanze nutrienti e inquinanti; cattura ed immagazzina carbonio organico influenzando sui cambiamenti climatici e sui cicli di molti elementi; regola il bilancio idrico (irrigazione, siccità). Svolge un ruolo fondamentale come habitat, pool genetico e biodiversità (servizi di regolazione e mantenimento).
- E' uno dei contenitori della nostra evoluzione culturale ed è alla base della bellezza dei nostri paesaggi (servizi culturali).



Le minacce ambientali (fonte: COM(2006) 231 “Strategia tematica per la protezione del suolo”)

In Europa

115 milioni di ettari (12% superficie totale dell’Europa) soggetti ad **erosione idrica**;

45% dei suoli europei presenta un contenuto scarso o molto scarso di **materia organica**;

3,8 milioni di ettari sono colpiti da fenomeni di **salinizzazione**

3,5 milioni sono i **siti potenzialmente contaminati**

9% della superficie totale dell'UE (aumenta del 6% all'anno) è interessata dall’**impermeabilizzazione**)

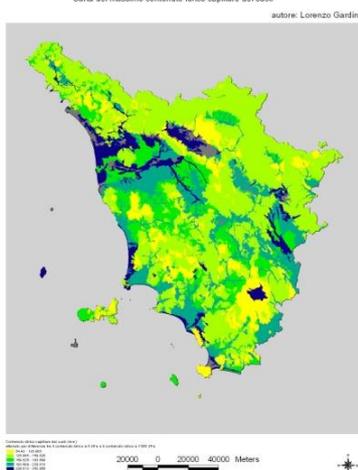




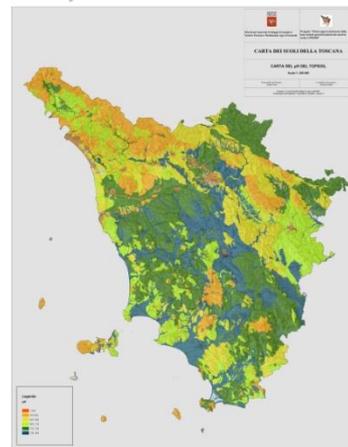
Conoscere il suolo per proteggerlo e consentirne un uso sostenibile

- suolo come **componente principale** della pianificazione ambientale per uno sviluppo sostenibile basato sulle caratteristiche delle risorse e su più adeguate destinazioni d'uso di spazi rurali e urbani;
- conoscere la genesi, i processi, i caratteri e le qualità del suolo;
- valutarne le **potenzialità** e la **fertilità**;
- localizzare le **cause di degrado** e la loro intensità;
- quantificare la perdita delle funzioni del suolo (es. **consumo di suolo**, etc).

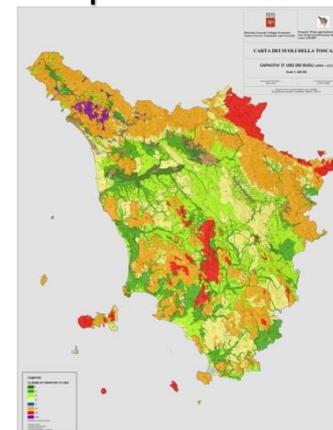
AWC dei suoli



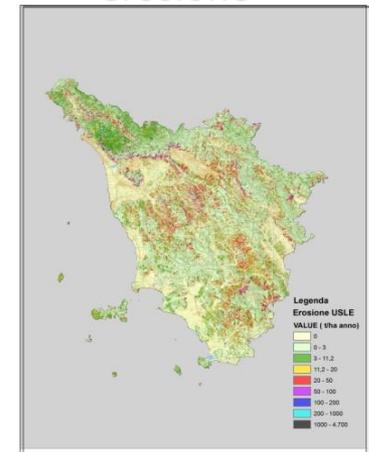
pH dei suoli



capacità d'uso



erosione





La conoscenza del suolo in Toscana (stato dell'arte)

Attività anteriori al 2000

Enti di ricerca (Università, CNR, Istituto del suolo)

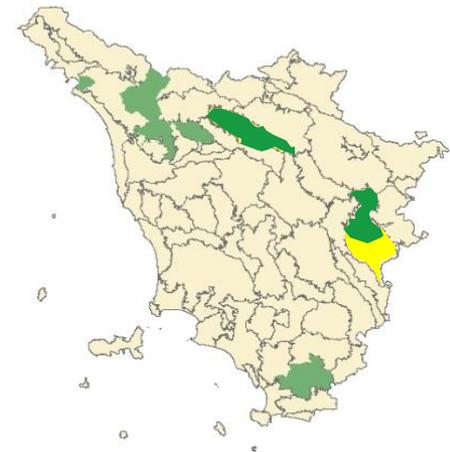
Attività del gruppo pedologia di Regione Toscana (Progetto Land System ed altri rilievi)

La carta dei suoli in scala 1: 250.000 (dal 2000 – 2006)

Armonizzazione delle conoscenze pregresse - Banca dati regionale georeferenziata dei suoli - primo catalogo regionale dei suoli – Rilevamenti aggiuntivi per aree campione

Attività dal 2006 ad oggi presso il Consorzio LaMMA

- integrazione delle conoscenze con Carta Geologica regionale (1:10.000);
- approfondimento del dettaglio geometrico (unità di paesaggio);
- approfondimento delle conoscenze sui suoli mediante rilevamenti di semidettaglio in aree di interesse;
- sviluppo ed implementazione di funzionalità della banca dati;
- valutazioni specifiche tematiche.





La relazione suolo-paesaggio

(B.D.Hudson,1990 Wolf, 2000)

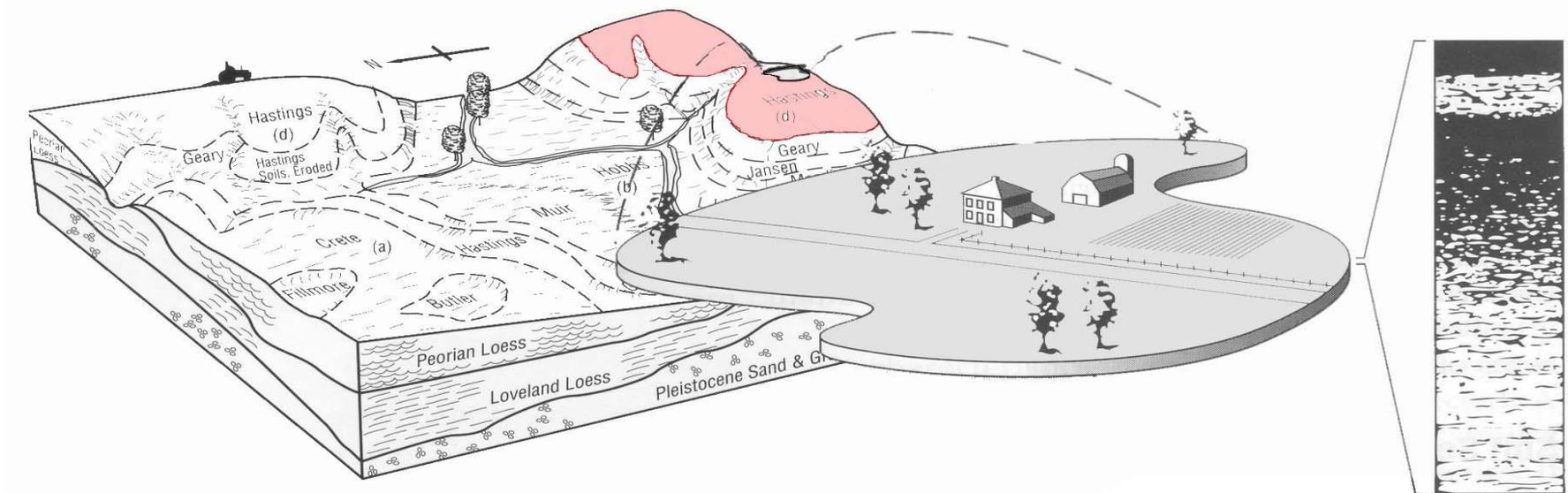
***Paesaggi,
fattori
pedogenetici***



***processi
pedogenetici***



***caratteri e
qualità dei
suoli***



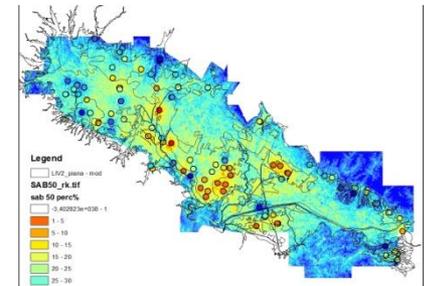
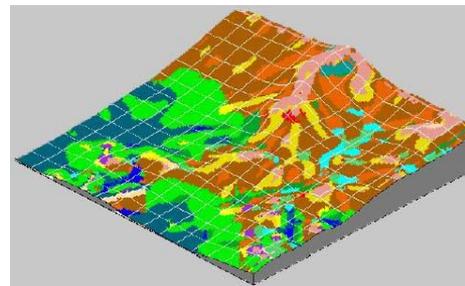


Aspetti metodologici

Realizzazione delle unità di paesaggio mediante **fotointerpretazione** stereoscopica su foto aeree coadiuvata da **elaborazioni** di indici morfometrici da DEM e/o da **spazializzazioni** di singoli parametri con covariate ambientali.

Il **rilevamento del suolo** mediante **trivellate e profili** descritti secondo metodologie riconosciute e condivise a livello nazionale ed internazionale (SSM, 1993; Costantini et al. 2011), campionati per orizzonti genetici, analizzati in laboratori con metodi ufficiali (MUACS, 1999), classificati con sistemi internazionali (U.S.D.A. Soil Taxonomy; IUSS-FAO WRB).

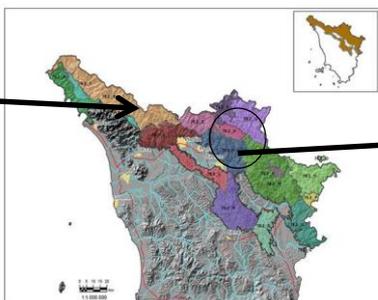
Alle tradizionali analisi chimiche fisiche sono associate **misure idrologiche specialistiche** (ritenzione idrica e conducibilità alla saturazione) per migliorare l'affidabilità dei modelli di stima idrologici utilizzati.



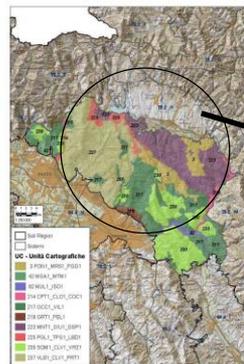
La cartografia pedologica regionale è inquadrata in un sistema gerarchico di livelli di paesaggio di varie scale



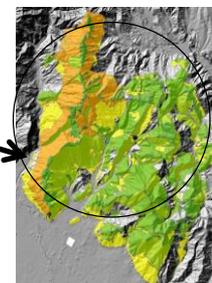
Soil Regions



Sistemi di terre



Sottosistemi



Unità di paesaggio

Catalogo regionale dei suoli
Tipologie pedologiche (STS)

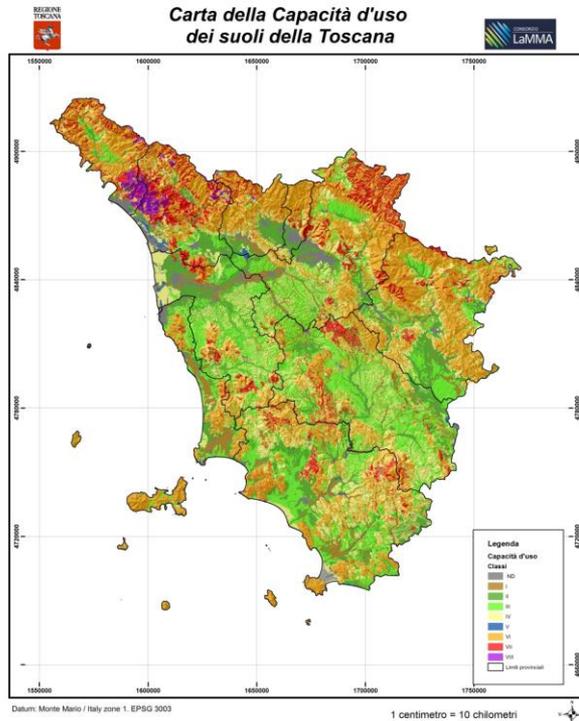
Profili, osservazioni, analisi

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



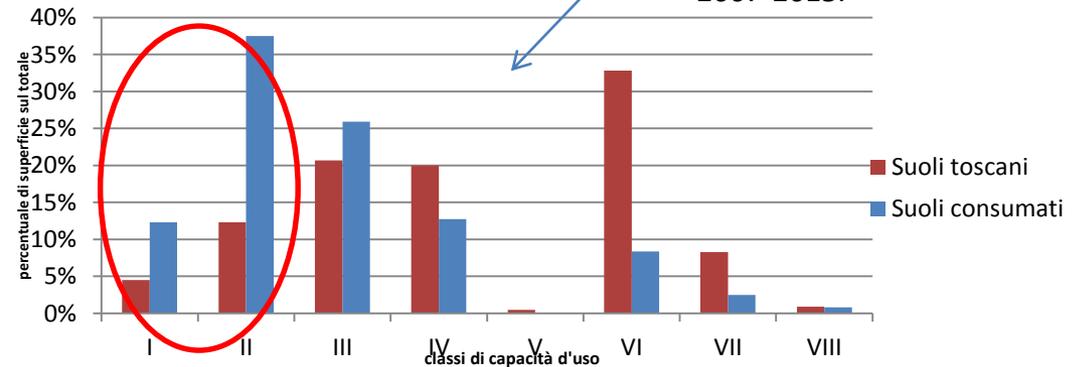
Principali valutazioni dei suoli

Land Capability Classification (*Klingebiel, 1961 modif.*): strumento di valutazione della potenzialità e della fertilità dei suoli in base alle loro principali limitazioni (caratteri sfavorevoli del suolo, predisposizione all' erosione, limitazioni climatiche e pedoclimatiche, eccessi di acqua, **w**).



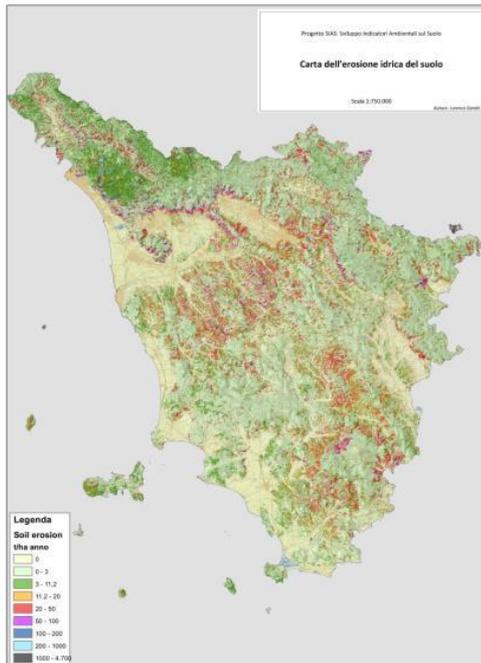
Classe di LCC	Tipologie di suolo	Superficie tot. (Ha)	Superficie tot. (%)
I	22	97.000	4,4
II	116	280.000	12,7
III	152	439.000	20,0
IV	91	462.000	21,0
V	12	16.000	0,7
VI	96	700.000	31,8
VII	32	186.000	8,5
VIII	12	20.000	0,9
TOT.	533	2.200.000	100,0

Confronto fra la percentuale di superficie occupata dalla classe di capacità d'uso per i suoli toscani e per i suoli persi per urbanizzazione nel periodo 2007-2013.



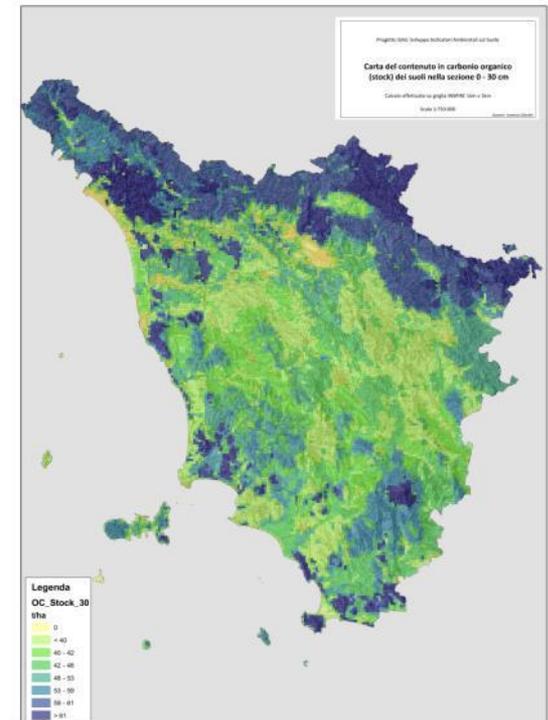


Erosione del suolo: tasso annuo di perdita di suolo, dovuto ad erosione idrica superficiale; valutazione secondo modello U.S.L.E. (*Wischmeier 1978; Renard 1997*) in base a diversi fattori (*R aggressività della pioggia, LS fattore topografico, K erodibilità dei suoli, C copertura del suolo, P interventi dell'uomo a contrasto dell'erosione*).



Elaborazioni (Progetto SIAS (*Sviluppo Indicatori Ambientali Suolo - ISPRA*) utilizzate per il Piano di Sviluppo Rurale (Settore Agricoltura-RT).

Stock di carbonio organico nel suolo: contenuto di carbonio organico del suolo in t/ha per le profondità 0-30 cm e 0-100 cm





Parametri descrittivi del comportamento idrologico dei suoli

Conducibilità idraulica satura (Ksat) (capacità del suolo di farsi attraversare dai flussi idrici in condizioni di saturazione);

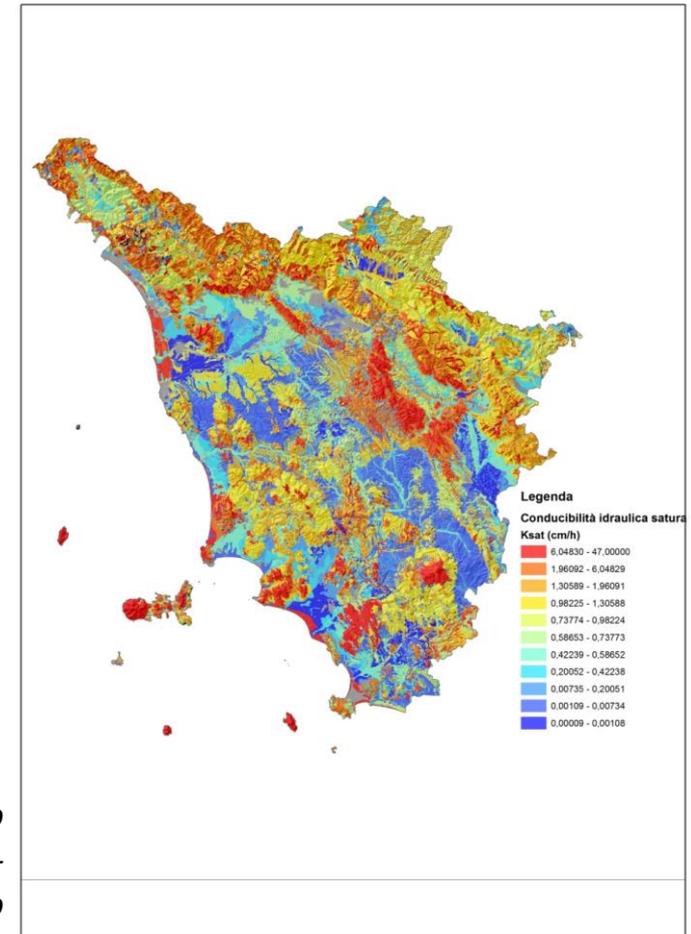
Acqua gravitazionale contenuto idrico compreso fra la capacità di campo e la capacità idrica massima;

Acqua capillare contenuto idrico compreso fra il coefficiente igroscopico e la capacità di campo

Gruppo Idrologico (SHG-SCS); classificazione dei suoli in base al loro comportamento idrologico (metodologia SCS- Curve Number).

Le elaborazioni sono effettuate mediante appositi algoritmi (*Brackensiek, 1984, Wosten, 1998, Schaap, 1999*) che utilizzano quali input i parametri misurati più largamente disponibili degli orizzonti quali la tessitura, la densità apparente, il contenuto in sostanza organica.

I parametri del comportamento idrologico dei suoli sono implementati nel modello idrologico distribuito Mobidic (DICEA-UniFi) per la previsione degli eventi di piena presso il Centro Funzionale di Regione Toscana.





La banca dati

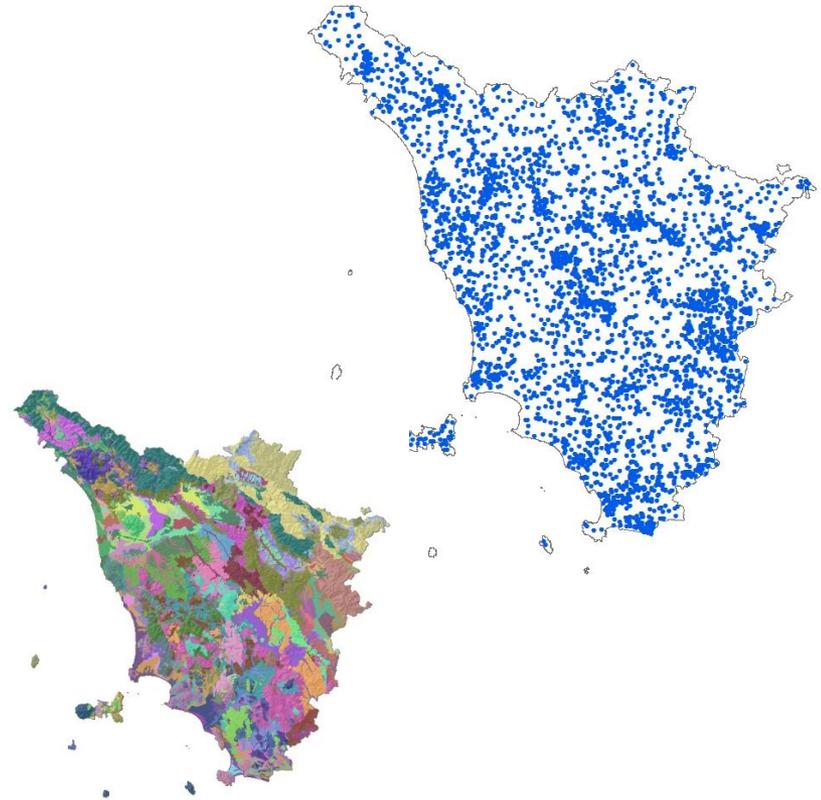
La **banca dati** è costituita da archivi alfanumerici e geografici collegati da campi chiave; le tabelle del dbase contengono informazioni sui suoli sia di carattere puntuale (profili, orizzonti, analisi), sia concettuale (tipologie di suolo, classificazione, etc) che areale (unità cartografiche e paesaggi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

Consistenza della banca dati:

4.016 profili di suolo,
14.400 orizzonti descritti,
9.150 orizzonti analizzati in laboratorio
(misure di carbonio, granulometria, salinità, calcare, pH,...)

565 tipologie pedologiche (STS) - Catalogo dei suoli
155 unità cartografiche (250K)
527 unità cartografiche Liv. 2-3 (50K)

Implementazione di numerosi algoritmi di calcolo, schemi valutativi, **PTF** (PedoTransferFunctions) per ottenere stime di densità apparente, Ksat, contenuti idrici a vari potenziali, AWC; output divulgativi, legende, catalogo dei suoli.





Il materiale prodotto (dati e documentazioni) è disponibile su Geoscopio portale Pedologia per la consultazione e interrogazione online:
<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pedologia.html>

Geoscopio portale Cartoteca per il download dei dati come progetto QGIS:
<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html>

Parametri di base, valutazioni LCC e limitazioni specifiche; parametri idrologici; legende, il catalogo dei suoli (descrizione delle caratteristiche e delle qualità, i range di variazione dei principali parametri, descrizione del profilo caposaldo).

Report metodologici, note illustrative, documentazioni sono disponibili su:
<http://www.regione.toscana.it/web/geoblog/-/pedologia>