



 Regione Emilia-Romagna

**CARTA DEI SUOLI  
DELLA REGIONE  
EMILIA-ROMAGNA**

scala 1:50.000

**NOTE ILLUSTRATIVE**

**2021**

*A cura di:*

Paola Tarocco - Area Geologia, Suoli e Sismica - Settore Difesa del Territorio  
Regione Emilia-Romagna

*Con il contributo di:*

Nazaria Marchi – Area Geologia, Suoli e Sismica - Settore Difesa del Territorio  
Regione Emilia-Romagna

Francesca Staffilani – Sttore fitosanitario e difesa delle produzioni  
Regione Emilia-Romagna

*In copertina:*

Archivio Area Geologia, Suoli e Sismica

*Immagine coordinata:*

Simonetta Scappini – Area Geologia, Suoli e Sismica - Settore Difesa del Territorio  
Regione Emilia-Romagna



Direzione Generale cura del territorio e dell'ambiente  
Area Geologia, Suoli e Sismica - Settore Difesa del Territorio  
Viale della Fiera 8, 40127 Bologna

telefono: 051 5274792

fax: 051 5274208

e-mail: [segrgeol@regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@regione.emilia-romagna.it)

PEC: [segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it)

Sito web: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cosa-fa-la-regione-2>

Il presente documento è rilasciato secondo i termini della licenza Creative Commons 4.0 Attribution (Attribuzione). I contenuti (salvo marchi, segni distintivi o altro diversamente specificato) possono essere riprodotti, distribuiti, comunicati, esposti, rappresentati e modificati rispettando la seguente condizione: citazione della fonte ("Regione Emilia-Romagna") e il titolo del documento. Una sintesi della licenza si trova alla pagina <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it> Per eventuali aggregazioni o rielaborazioni dei contenuti finalizzate alla realizzazione di prodotti diversi dall'originale, pur permanendo l'obbligo di citazione della fonte, si declina ogni responsabilità.



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Cartografia dei suoli in Emilia-Romagna.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>STRUTTURA DEI DATI .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Unità tipologiche di suolo (U.T.S.) .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Delineazioni pedologiche .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>Unità cartografiche (U.C.).....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>CONSULTAZIONE E DOWNLOAD DELLA CARTA DEI SUOLI SUL WEB .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Elenco dei siti di consultazione e loro caratteristiche.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Consultazione sul sito basato su GOOGLE EARTH.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Consultazione sul sito CARTOGRAFIA DEI SUOLI DELL'EMILIA-ROMAGNA .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4</b>	<b>Consultazione sul sito CATALOGO DEI SUOLI REGIONALE .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5</b>	<b>Consultazione sul GeoViewER Moka .....</b>	<b>26</b>
<b>3.6</b>	<b>Consultazione sul visualizzatore del Geoportale dell'Emilia-Romagna.....</b>	<b>27</b>
<b>3.7</b>	<b>Scaricamento dati.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>30</b>



## Indice figure

Figura 1. Livelli di approssimazione della carta dei suoli 1:50.000 ed. 2021 .....	6
Figura 2. Modalità di rappresentazione della carta dei suoli 1:50.000. I numeri arancioni sono gli identificativi univoci delle delineazioni .....	8
Figura 3. N. di uts per delineazione .....	9
Figura 4. Delimitazione dell'area interessata dalla carta dei suoli 1:50.000 ed. 2021 .....	10
Figura 5. Modifiche rispetto alla precedente edizione .....	10
Figura 6. Distribuzione dei principali litotipi in ambiente collinare dove presente la carta dei suoli ed. 2018 .....	11
Figura 7. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in pianura (piana deltizia ferrarese) .....	13
Figura 8. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in ambiente di basso Appennino (collina bolognese) .....	14
Figura 9. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in ambiente di medio Appennino (Appennino modenese) .....	14
Figura 10. Interfaccia iniziale della carta nel sito "I suoli dell'Emilia-Romagna .....	16
Figura 11. Interfaccia di consultazione della carta dei suoli su Google Earth .....	16
Figura 12. Esempio interfaccia delle delineazioni pedologiche .....	17
Figura 13. Esempio interfaccia del sito rappresentativo dei suoli VIL1 nella delineazione 5981 .....	19
Figura 14. Esempio di descrizione di unità cartografica .....	19
Figura 15. Scheda catalogo dei suoli: suolo Sant'Omobono franco limosi (SMB1) .....	20
Figura 16. Esempio di scheda sulla gestione e indicazioni sulla scelta delle colture per il suolo SMB1 .....	22
Figura 17. Esempio di consultazione sul sito MokaSuoli con lo strumento IDENTIFY .....	23
Figura 18. Home page del sito Catalogo dei suoli. Selezione di una delineazione .....	24
Figura 19. Interfaccia delineazione .....	24
Figura 20. Interfaccia riconoscimento guidato .....	25
Figura 21. Interfaccia suolo nella delineazione .....	25
Figura 22. Schermata di esempio della carta dei suoli sul GeoViewER .....	26
Figura 23. Esempio di interrogazione di una delineazione della carta dei suoli sul GeoViewER .....	26
Figura 24. Esempio di visualizzazione della carta dei suoli sul geoportale ER .....	27
Figura 25. Esempio di interrogazione della carta dei suoli sul geoportale ER .....	27
Figura 26. Scaricamento della carta dei suoli in scala 1:50.000 .....	28

## Indice tabelle

Tabella 1. Elenco poligoni della carta dei suoli ed. 2021 .....	9
Tabella 2. Schema di codifica delle unità cartografiche .....	12
Tabella 3. Elenco dei siti WEBGIS in cui è possibile visualizzare e consultare la carta dei suoli .....	15
Tabella 4. Struttura del foglio <b>ANAGRAFICA</b> .....	28
Tabella 5. Struttura del foglio <b>DELIN_SUOLI</b> .....	29
Tabella 6. Struttura del foglio <b>DELIN_SITI</b> .....	29
Tabella 7. Struttura del foglio <b>SUOLI_CLASSIF</b> .....	29



## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Cartografia dei suoli in Emilia-Romagna

Il progetto regionale di cartografia dei suoli è finalizzato ad un inventario della “risorsa suolo” di tipo innanzitutto descrittivo: quali caratteristiche hanno i diversi tipi di suolo, come si sono formati e come interagiscono con le altre componenti ambientali (ad es. il clima, la vegetazione, il substrato roccioso, la dinamica geomorfologica, gli interventi umani) e come quindi si distribuiscono geograficamente.

Il rilevamento dei suoli nella regione Emilia-Romagna si è sviluppato storicamente con le seguenti modalità:

- *rilevamenti diretti*, eseguiti da dipendenti dell'Ufficio Cartografico dalla fine degli anni '70 fino a circa il 1988-91. Le produzioni principali di questa attività sono state la prima approssimazione della carta dei suoli 1:250.000 dell'intero territorio regionale e carte dei suoli 1: 25.000-1: 50.000 in aree campione (pianura ravennate, pianura modenese, pianura piacentina, collina cesenate, Monte Cavallo ecc.)
- *rilevamenti eseguiti da consulenti*, coordinati dall'Ufficio Pedologico, a partire dal 1988. I consulenti impiegati sono stati formati con un corso, organizzato dalla Regione e finanziato dal fondo sociale della C.E.E., per pedologi esperti in rilevamento e cartografia e dei suoli. Negli anni 1988-1990 i rilevamenti sono stati finalizzati alla realizzazione della carta dei suoli 1:250.000; dal 1991 sono proseguiti i rilevamenti per la carta dei suoli di pianura in scala 1: 50.000, fino ad arrivare alla fine del 1992 con la **prima approssimazione** con relativo primo archivio dei tipi di suolo regionali e delle unità cartografiche.
- *rilevamenti affidati mediante gare di appalto a ditte (società, cooperative, studi associati etc) di pedologi*, con il coordinamento e direzione lavori dell'Ufficio Pedologico. Questa linea di attività, incominciata nel 1993 è terminata nel 2003, ha prodotto la **seconda approssimazione** della carta dei suoli di pianura in scala 1: 50.000. Dal 2004 al 2006 sono stati condotti specifici rilevamenti di correlazione che hanno portato alla produzione della **terza approssimazione** della carta dei suoli di pianura. Rilevamenti eseguiti fra il 2003 e il 2005 per l'aggiornamento della carta 1:250.000 hanno permesso la produzione della carta in scala 1: 50.000 di prima approssimazione in alcune zone di collina.
- *rilevamenti eseguiti per le zonazioni viticole* (progetti soggetti a contributo L.R. 28/98 eseguiti da C.R.P.V. in associazione con Coop. I.ter - Università Cattolica di Piacenza - ASTRA) nell'areale delle zone D.O. C. “Colli di Parma”, “Colli di Scandiano e Canossa”, “Lambrusco Grasparossa”, “Colli d’Imola”, “Colli Bolognesi”, “Colli Romagnoli” e “Colli Riminesi” hanno permesso di completare la prima approssimazione della carta di collina.
- *rilevamenti affidati mediante convenzioni o incarichi professionali* per le attività in cui prevale la componente di ricerca o sperimentale e le cui specifiche tecniche non sono definibili con sufficiente precisione se non nel corso dei lavori. Con queste modalità è stato completato il rilevamento in alcune zone collinari (collina piacentina, reggiana, parmense e riminese).
- dal 2006 al 2012 sono state riviste (sia come limiti che come descrizione) quasi tutte le delineazioni di pianura e questo ha portato alla produzione della **quarta approssimazione** della carta di pianura.
- Dal 2012 si sono succedute varie edizioni della carta dei suoli (2014, 2015, 2018) in cui si è sempre aumentata la porzione di area montana coperta dalla carta. L'attività di monitoraggio della qualità dei suoli agricoli<sup>1</sup>, avviata nel 2018 con conclusione nel 2023, per la prima volta verrà svolta anche in ambiente collinare e questo comporterà una verifica ed un aumento della attendibilità della carta in queste aree meno conosciute rispetto alla parte di pianura.
- Dal 2019 al 2021 inoltre sono stati avviati ulteriori rilevamenti nell'area montana della regione, sia in ambiente forestale che in quello agricolo, in aree poco investigate in precedenti rilevamenti. Interessanti fonti di informazione si sono rilevati inoltre i Gruppi Operativi per l'Innovazione finanziati dal PSR 2017-2023, in particolari quelli relativi alle focus area 5E.

La raccolta e l'elaborazione delle informazioni sui suoli avviene quindi per approssimazioni successive.

La carta dei suoli edizione 2021 è un documento di terza/quarta approssimazione per quanto riguarda la parte di pianura e di prima/seconda approssimazione per la parte montana.

<sup>1</sup> <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/proprietà-e-qualità-dei-suoli/monitoraggio-delle-caratteristiche-chimico-fisiche-e-biologiche-dei-suoli-agricoli>

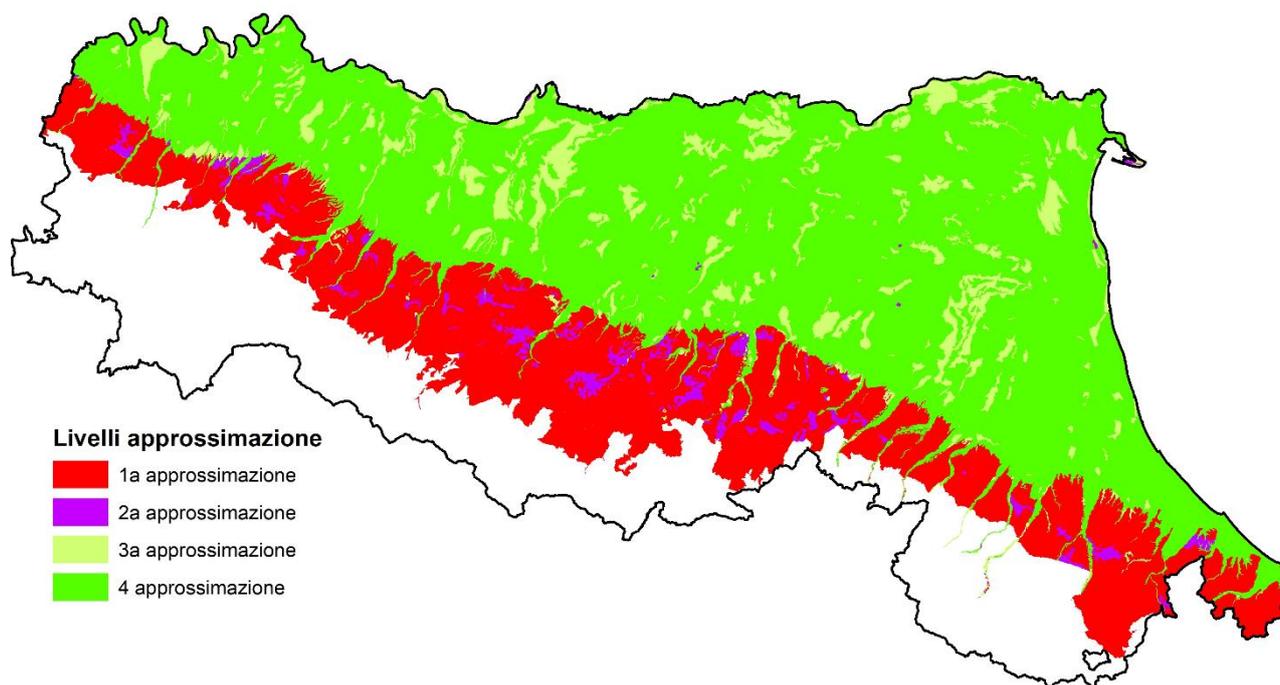


Figura 1. Livelli di approssimazione della carta dei suoli 1:50.000 ed. 2021



## 2 STRUTTURA DEI DATI

Le informazioni della carta dei suoli sono articolate su 3 livelli:

1. unità tipologiche di suolo
2. delimitazioni pedologiche
3. unità cartografiche

### 2.1 Unità tipologiche di suolo (U.T.S.)

Il suolo è un corpo naturale, tridimensionale, posto sulla superficie terrestre, con funzione primaria di supporto alla vita vegetale. Le sue proprietà derivano dall'azione, nel tempo, del clima e degli organismi viventi sulla roccia madre e sono condizionate dalla morfologia. I suoli, di conseguenza, variano nello spazio quando uno o più fattori che contribuiscono a formare un suolo cambiano. Questo permette di poter riconoscere diversi TIPI DI SUOLO e di classificarli. Esistono diversi sistemi di classificazione. La Regione Emilia-Romagna ha adottato la Soil Taxonomy (USDA), che insieme al WORLD REFERENCE BASE è fra le classificazioni più usate al mondo. La Soil Taxonomy consente di definire i suoli a diversi livelli, dal più generico l'Ordine, al più specifico la Serie. Ogni serie è caratterizzata da un'originale combinazione di un set di caratteri, espressi in RANGE, che la individuano in modo univoco e la differenziano dalle altre serie appartenenti alla stessa Famiglia (livello gerarchico superiore).

Nell'archivio regionale per TIPO DI SUOLO o UNITÀ TIPOLOGICA DI SUOLO (U.T.S.) s'intende, nella maggior parte dei casi, la FASE DI SERIE, la quale è un'ulteriore suddivisione, nell'ambito di una serie, definita con finalità pratiche e fondata su caratteri fisici, anche esterni al suolo (es.: pendenza), che ne condizionano le utilizzazioni.

L'archivio delle U.T.S. è quindi concettuale, perché ognuna viene costruita e differenziata in base a combinazioni ragionate di più caratteri. I suoli non sono corpi discontinui, ma continui e quindi la sovrapposizione dei range di alcuni caratteri fra U.T.S. diverse è fenomeno usuale.

Ogni U.T.S. è contraddistinta da un nome (derivato dalla località in cui è stata descritta la prima volta) che viene abbreviato in una sigla alfanumerica, assunta come codice (es. CATALDI franco limosa, diventa CTL1). Ogni area di rilevamento contiene gruppi di U.T.S. con aggiornamenti congruenti al suo interno. Periodicamente sono state effettuate correlazioni a livello regionale dell'archivio delle U.T.S. Sul sito i tipi di suolo sono descritti in base all'ultima correlazione effettuata nel 2021.

Nelle delimitazioni della carta dei suoli 1:50.000 ed. 2021 sono presenti complessivamente **466** tipi di suolo (**210** in pianura, **162** nel basso Appennino, **90** nel medio Appennino e **4** nell'Alto Appennino).

Il **CATALOGO**<sup>2</sup> completo dei suoli è consultabile a partire dalla pagina iniziale del Sito "**Suoli dell'Emilia-Romagna**" oppure tramite l'interfaccia delle UTS che si apre a partire dalle delimitazioni (vedi il paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Per ogni suolo è presente una **scheda generale** in cui è presente una breve descrizione del suolo, classificazioni, profilo rappresentativo e **qualità specifiche**. Per **174** suoli di pianura, **31** di collina e **8** di montagna sono disponibili anche schede più dettagliate su **considerazioni sulla gestione** (qualità agronomiche, sistemazioni, tecniche di lavorazione, fertilizzazione) e **indicazioni sulla scelta delle colture** (colture agrarie e forestali).

Il Catalogo è anche consultabile organizzato per **Province di Terre**<sup>3</sup>, che sono grandi ambienti pedologici alla scala 1:1.000.000. In questo modo è più facile distinguere i suoli di pianura da quelli del basso e medio Appennino.

Obiettivo principale del Catalogo è fornire agli utenti un documento facilmente consultabile, contenente informazioni sui principali caratteri chimico-fisici, sulle più importanti qualità dei suoli e spunti di riflessione utili ai fini della loro gestione agro-ambientale.

Inoltre, è disponibile anche un documento in formato pdf<sup>4</sup> che raccoglie in schede (simili a quelle disponibili on line) tutti i 366 suoli elencati per grandi ambienti (pianura, basso Appennino, medio Appennino, Alto Appennino).

<sup>2</sup> [http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/catalogo\\_tipi\\_suolo.jsp](http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/catalogo_tipi_suolo.jsp)

<sup>33</sup> [https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/catalogo\\_province.jsp](https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/catalogo_province.jsp)

<sup>4</sup> [https://mapppegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati\\_pedol/Catalogo\\_suoli\\_RER.pdf](https://mapppegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedol/Catalogo_suoli_RER.pdf)



## 2.2 Delineazioni pedologiche

Le delineazioni pedologiche sono le singole aree di suolo fisicamente disegnate sulle carte dei suoli. L'archivio contiene, oltre alle coperture geometriche di archi e poligoni, i caratteri collegati che sono essenzialmente di tipo descrittivo.



Figura 2. Modalità di rappresentazione della carta dei suoli 1:50.000. I numeri arancioni sono gli identificativi univoci delle delineazioni

L'archivio delineazioni è una caratteristica originale della Banca Dati della Regione Emilia-Romagna. L'esigenza di caratterizzare il contenuto dei singoli poligoni o delineazioni, e non solo delle unità cartografiche nel loro insieme come si usa normalmente nelle legende delle carte dei suoli, è nata per soddisfare le esigenze dell'assistenza tecnica in agricoltura, che aveva bisogno di strumenti per fornire informazioni sui caratteri e le qualità dei suoli in ambiti localizzati, quali sono le singole aziende.

Ogni delineazione (individuata in modo univoco da un **numero**) è la rappresentazione grafica dell'estensione areale di una o più unità tipologiche di suolo rilevate in campo, dove la presenza del suolo è espressa in percentuale (%) di superficie occupata.

Per la percentuale di diffusione viene indicata una stima di affidabilità della stessa: la percentuale è infatti definita per stima di esperto e la sua affidabilità dipende dal numero di osservazioni puntuali disponibili (sia osservazioni pedologiche che dati SACT), dalla complessità del modello di distribuzione dei suoli e dal grado di comprensione dello stesso da parte degli autori, dalla disponibilità di informazioni di base (carta geologica, carta geomorfologica, carta dell'uso reale del suolo, carte storiche, storia delle bonifiche, grado di dettaglio del modello digitale del terreno, foto aeree e da satellite di diversi anni e date di ripresa ecc.).

Viene indicato per ogni suolo il modello di distribuzione nel paesaggio e la sua localizzazione all'interno della delineazione: in alcuni casi sono notazioni di tipo morfologico (es. nelle depressioni), in altri di tipo geografico (es. nella parte Nord-Ovest) o di toponimo (es. a Sud di Ferrara).

Il numero di suoli presenti in ogni poligono varia da 1 a 12, nel 75% dei casi da 2 a 4 (vedi fig. 3).

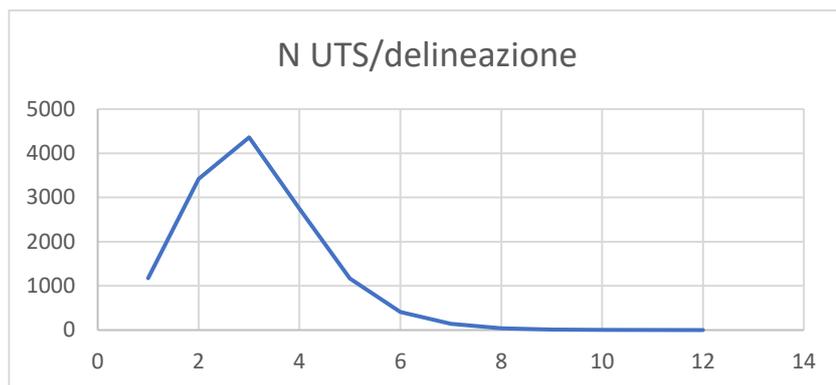


Figura 3. N. di uts per delineazione

Sulla carta dei suoli sono delineati anche poligoni di **non suolo** che sono alvei di piena ordinari, corpi d'acqua e affioramenti rocciosi, che non vengono descritti. Gli urbani NON sono considerati. In totale i poligoni presenti sono **13.559**.

n. delineazioni	Tipo poligono		ha
13.353	DPD	Delineazioni di suolo	1.697.225
98	ALV	Alvei di piena ordinaria	23.325
64	ACQ	Corpi d'acqua	21.454
44	ZR	Affioramenti rocciosi (calanchi, cave)	921
<b>13.559</b>			<b>1.742.925</b>

Tabella 1. Elenco poligoni della carta dei suoli ed. 2021

Rispetto alla precedente edizione vi sono 4768 poligoni nuovi, di cui 4645 sono stati aggiunti nella zona appenninica e 123 nella zona di pianura; 303 poligoni già presenti hanno subito leggere modifiche dei limiti e di descrizione ed è stata aggiornata solo la descrizione di 138 poligoni. L'attuale aggiornamento della carta dei suoli 1:50.000 interessa **17.429 km<sup>2</sup>** (copre circa il **78%** del territorio regionale).

Sono delineati in totale **13.353** poligoni di suolo, di cui **2.230** in pianura, **5.188** in basso Appennino o collina e **5.935** in medio Appennino<sup>5</sup>. Nei poligoni di pianura possono essere compresi anche i terrazzi intravallivi di ordine più basso, mentre i terrazzi intravallivi di ordine superiore sono inclusi nell'ambiente collinare o montano. La zona montana<sup>6</sup> non è completa: con l'edizione 2021 si copre con la carta dei suoli circa il **93%** del Basso Appennino ed il **37%** del Medio Appennino; la restante parte verrà completata nelle prossime edizioni. La copertura collinare è completa in tutte le province, tranne che per Forlì-Cesena e la città metropolitana di Bologna.

I poligoni di suolo hanno un'area media di **467 ha in pianura** (minimo 1 ha, massimo 9744 ha), **71 ha in basso Appennino** (minimo 1 ha, massimo 2.435 ha) e **31 ha in medio Appennino** (minimo 1 ha, massimo 1.938 ha).

<sup>5</sup> L'appartenenza ai diversi ambienti si è basata sulla carta 1:250.000. Ad esempio se un'unità di collina a questa scala contiene dei terrazzi intravallivi o paleoconoidi tipiche del margine appenninico, questi sono stati considerati appartenenti alla collina. Vi sono molto inclusi di pianura in questo ambiente.

<sup>6</sup> I limiti di pianura e dell'area appenninica sono stati individuati sulla base della carta dei suoli in scala 1:5M che suddivide la regione in 4 zone (regioni di suolo): pianura, collina o basso Appennino, medio Appennino e Alto Appennino.

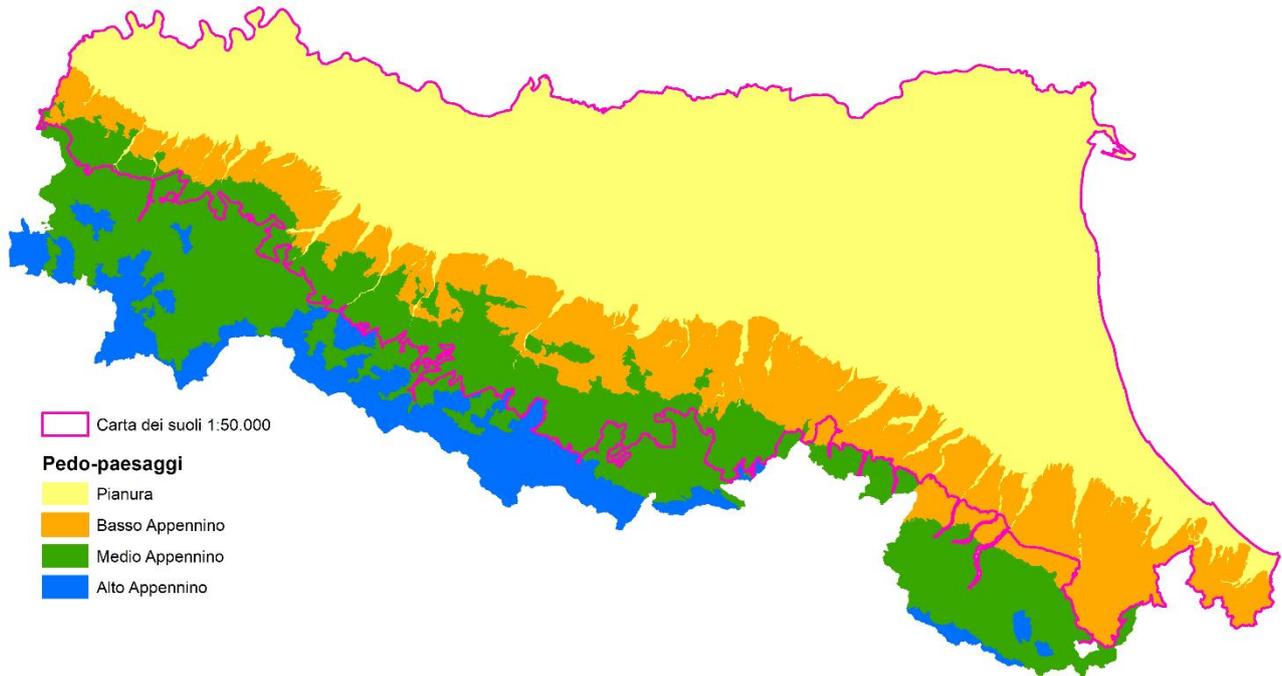


Figura 4. Delimitazione dell'area interessata dalla carta dei suoli 1:50.000 ed. 2021

Le principali modifiche/aggiunte rispetto all'edizione 2018 sono rappresentate nella figura 5. Le modifiche ai poligoni (delineazioni) già pubblicati nelle precedenti edizioni nella maggiorparte dei casi consistono in lievi modifiche dei limiti, talvolta con modifiche alla descrizione del poligono; in pochi casi è stata effettuata una divisione e il poligono è stato spezzato a formare altri poligoni appartenenti a unità cartografiche differenti. In ogni caso ogni modifica cartografica comporta un cambiamento dell'ID del poligono.

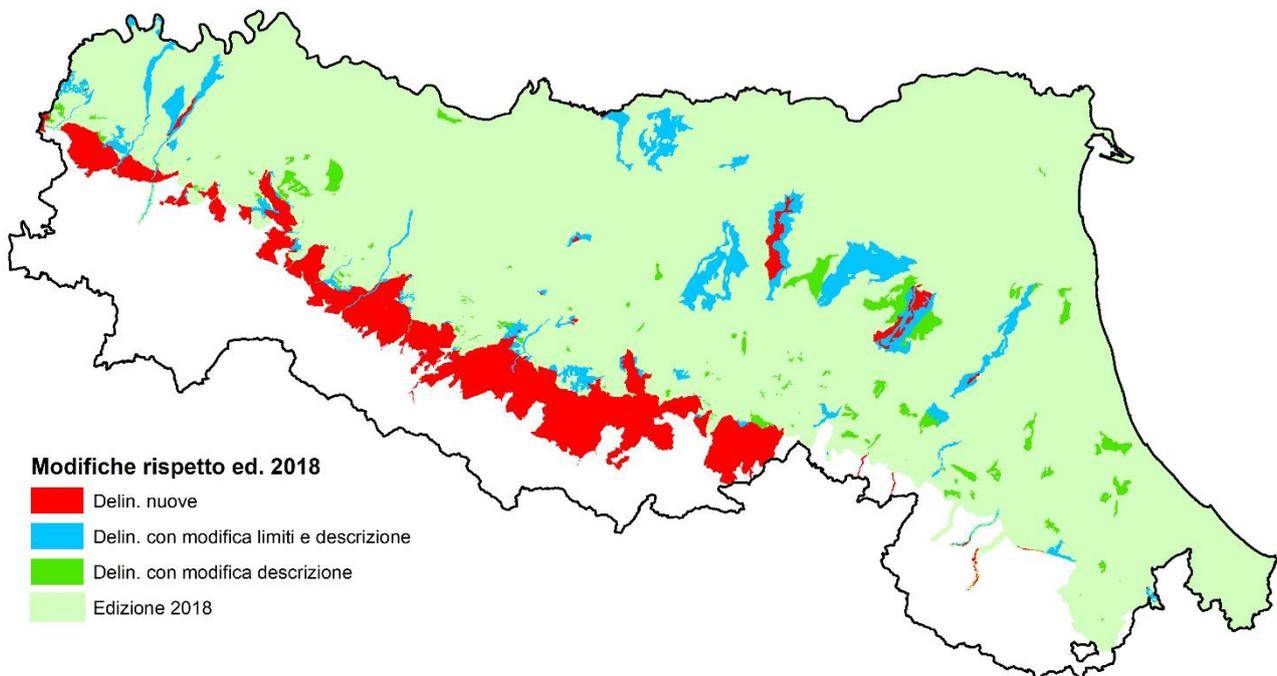


Figura 5. Modifiche rispetto alla precedente edizione

In Appennino il maggior numero di delineazioni e le minori dimensioni medie sono dovute all'estrema variabilità pedologica che si riscontra in questo ambiente. I caratteri di maggiore variabilità riguardano indubbiamente la profondità del suolo e la quantità percentuale di scheletro all'interno del profilo. Minore variabilità si riscontra invece per le tessiture a parità di formazione geologica: in ambiente appenninico la litologia del substrato di



partenza è il fattore della pedogenesi di maggior peso. Fondamentale aiuto per la stesura della carta dei suoli della parte montana è stato quindi avere a disposizione la carta geologica in scala 1:10:000/50.000 che copre l'Appennino emiliano-romagnolo quasi per intero.

Questa scarsa variabilità litologica è tipica dei suoli che si sviluppano sulle Argille Azzurre (argille siltose), sulla formazione a Colombacci (argille), sulla formazione della Val Luretta (argille), sulle marne delle formazioni di Pantano-Cigarello, sulle arenarie e le marne della formazione di Monte Adone.

Vi è invece una notevole variabilità tessiturale sul cosiddetto "Quaternario marino" (Formazioni delle Sabbie Gialle, Costamezzana, Sintemi del torrente Stirone, di Badagnano e del torrente Chero): vi si trovano suoli sabbiosi, argillosi e a tessitura media. Analoga variabilità tessiturale si riscontra sui vari membri della formazione della Marnosa-Arenacea, ad eccezione delle classi argillose che sono quasi assenti. Si è cercato di delineare poligoni abbastanza omogenei come tessitura, ma questo non è stato possibile per le unità sulla Marnosa-Arenacea, dove la tessitura ha una variabilità locale elevatissima (quasi metro per metro).

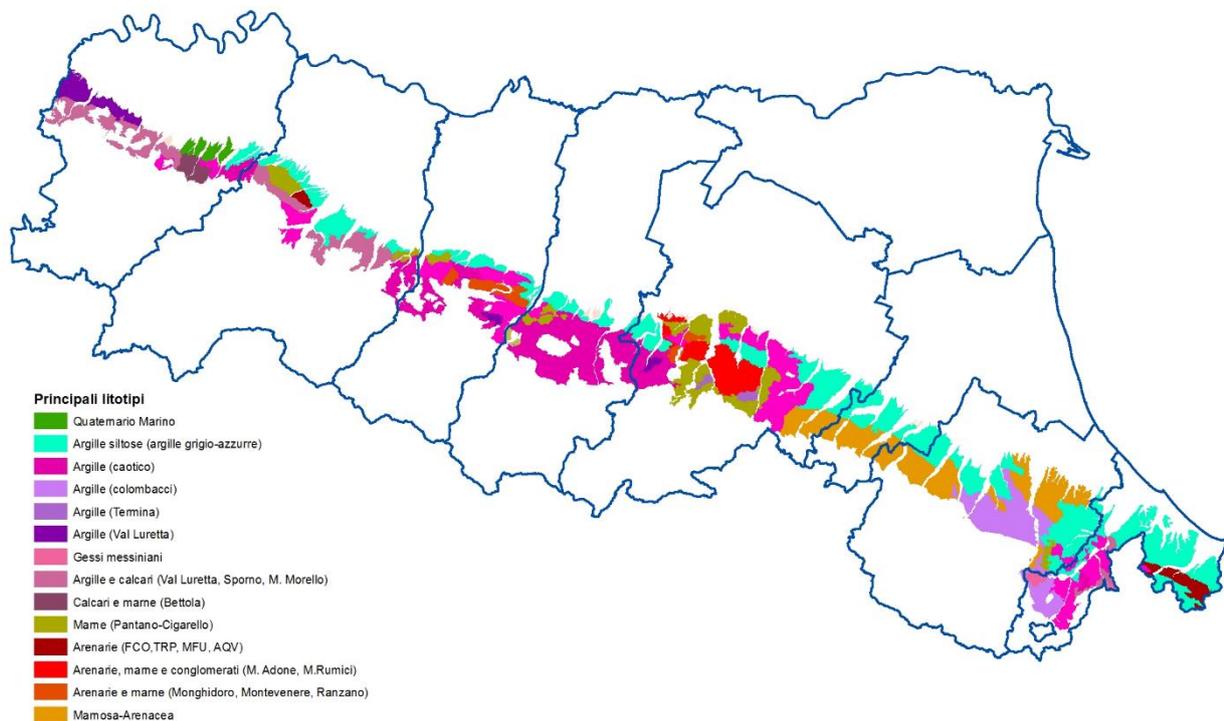


Figura 6. Distribuzione dei principali litotipi in ambiente collinare dove presente la carta dei suoli ed. 2018

Nella descrizione introduttiva dei suoli appenninici le principali formazioni geologiche da cui il suolo si è formato sono sempre indicate

In generale si può affermare che in pianura la carta pedologica risulta più dettagliata della carta geologica, mentre in Appennino la carta geologica (sia alla scala 1: 10.000 che 1: 50.000) è molto più complessa della carta dei suoli.



## 2.3 Unità cartografiche (U.C.)

Le unità cartografiche sono **insiemi di delineazioni** pedologiche, o poligoni, contraddistinte dalla **stessa sigla**.

Ogni unità cartografica è identificata da un codice numerico univoco e da una sigla.

Le unità cartografiche possono essere di diversi tipi. Quelle presenti nella pianura emiliano-romagnola sono i seguenti:

**Consociazione:** le aree delineate sono dominate da un singolo suolo e da suoli simili. Almeno il 50% dei suoli in ogni delineazione di una consociazione appartengono alla stessa unità tassonomica e danno il nome all'unità cartografica. La maggior parte del resto della delineazione consiste di suoli così simili al suolo dominante che le caratteristiche differenziali non incidono in modo significativo. L'ammontare totale delle inclusioni dissimili di altri componenti, in una unità cartografica, non dovrebbe superare il 15%, se limitanti<sup>7</sup>, e il 25% se non limitanti. Un singolo componente di un'inclusione dissimile, limitante, non dovrebbe superare il 10%, se è molto contrastante.

**Complesso:** le aree delineate sono dominate da due o più suoli dissimili che sono disposti secondo un "pattern" che si ripete regolarmente, conosciuto e definibile. I suoli principali di un complesso non possono essere cartografati separatamente ad una scala di maggior dettaglio. Essi differiscono per morfologia o comportamento in modo tale da non poter chiamare l'U.C. consociazione. In ogni delineazione tutti i suoli principali sono normalmente presenti, anche se le loro proporzioni possono variare in modo sensibile da una delineazione ad un'altra. L'ammontare totale di inclusioni diverse dai componenti principali non dovrebbe superare il 15%, se limitanti, o il 25%, se non limitanti, ed un singolo tipo di inclusione diversa limitante non dovrebbe superare il 10%.

**Associazione:** del tutto simile al complesso ma con la differenza che i suoli principali di un'associazione possono essere cartografati separatamente ad una scala di maggior dettaglio.

**Gruppo indifferenziato:** le aree delineate sono dominate da due o più suoli che non sono associati insieme nel paesaggio secondo un modello coerente e costante; ogni delineazione ha almeno uno dei suoli principali ed alcune delineazioni possono averli tutti. Questi suoli vengono inclusi nella stessa unità cartografica perché l'uso e la gestione sono gli stessi o sono molto simili per gli usi comuni. Questo tipo di U.C. è stato utilizzato raramente.

**Gruppo non associato:** le aree delineate contengono due o più importanti tipi di suoli che hanno differenti attitudini all'uso e la cui distribuzione nel paesaggio non è conosciuta. Questo tipo di U.C. è stato utilizzato raramente.

Un esempio di codifica delle unità cartografiche è la seguente:

TIPO	XNUM UNITA	SIGLA UNITA	NOME UNITA
Consociazione	0167	TEG2	consociazione dei suoli TEGAGNA franco argillosi limosi
Complesso	0307	VIL2/SMB1/GAR1	complesso dei suoli VILLALTA franchi / SANT'OMOBONO franco limosi / GARUSOLA franco sabbiosi
Associazione	0177	BOC1-GAR1	associazione dei suoli BOCCALEONE franco limosi - GARUSOLA franco sabbiosi
Gruppo non associato	0282	BARyoCON5	suoli non associati: variante di BARCO a profilo troncato con ricoprimento o CONFINE franco argilloso ghiaiosi
Gruppo indifferenziato	0216	CAS2, CNO1	gruppo indifferenziato dei suoli CASTELVETRO e CA' NOVA franco sabbiosi, su aree frequentemente inondabili

Tabella 2. Schema di codifica delle unità cartografiche

<sup>7</sup> Limitanti per quanto riguarda le possibilità d'uso (suoli con un potenziale significativamente inferiore rispetto ai suoli dominanti) . Queste sono le inclusioni più critiche perché diminuiscono la purezza interpretativa dell'unità cartografica.



I suoli che danno il nome all'Unità Cartografica (per convenzione al massimo tre) sono quelli più frequenti e non i soli presenti. Anche le unità cartografiche, come le delineazioni, sono descritte in termine di ambiente e suoli presenti; la differenza per quest'ultimi è che le percentuali di diffusione dei suoli sono espressi in termini di range (valore minimo, massimo, modale) e non come valori singoli. I range di diffusione dei suoli sono ottenuti con modalità esclusivamente **discendente** a partire dalle percentuali dei suoli assegnati alle singole delineazioni che compongono l'unità cartografica.

Nella carta dei suoli edizione 2021 sono state individuate **820** unità cartografiche (**358** in pianura, **284** in basso Appennino e **178** in medio Appennino).

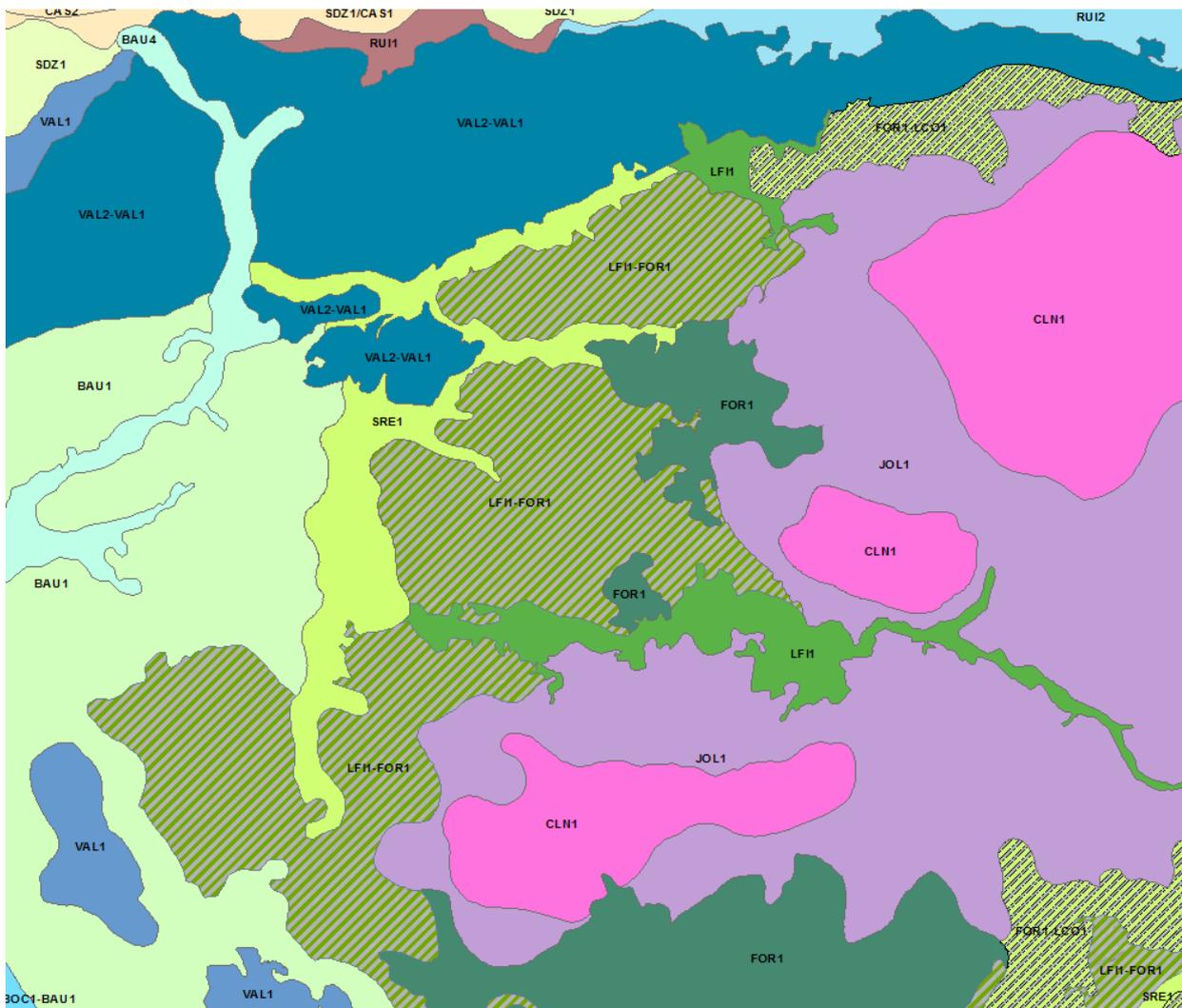


Figura 7. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in pianura (piana deltizia ferrarese)

Il tipo di rappresentazione grafica per unità cartografica è in genere lo standard per le carte dei suoli ed è il più frequente anche in molti siti web di consultazione. Nel caso dei suoli dell'Emilia-Romagna si è privilegiata la descrizione per singola delineazione e quindi si è preferito optare per una rappresentazione dei poligoni con modalità "trasparente" in modo da potere visualizzare in modo più agevole tutte le basi cartografiche (carta topografiche, foto aeree, modelli digitali) nonché eventuali sovrapposizioni con le altre carte tematiche disponibili (capacità d'uso, carta pedo-geochimica del fondo naturale dei metalli pesanti ecc.)

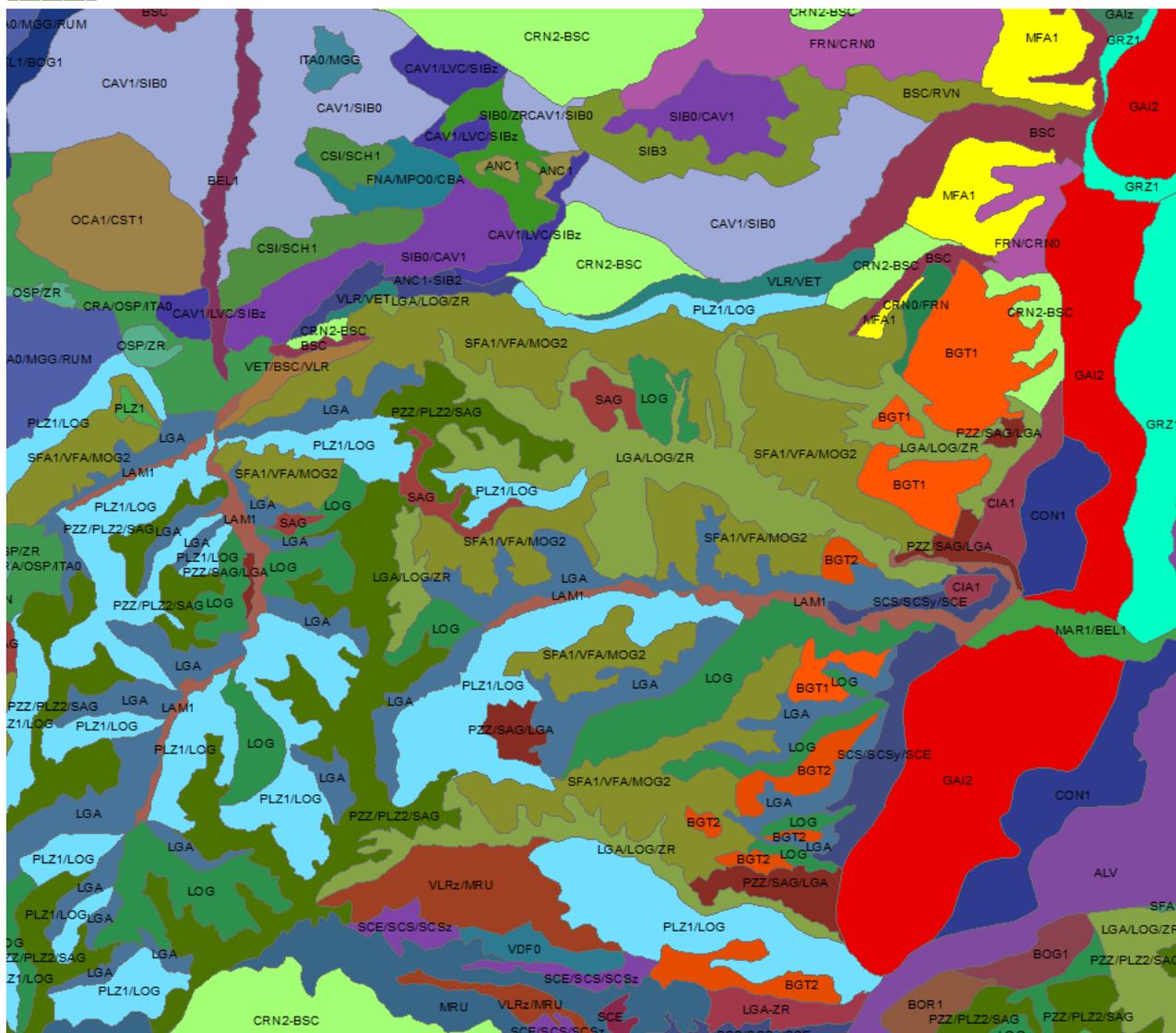


Figura 8. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in ambiente di basso Appennino (collina bolognese)

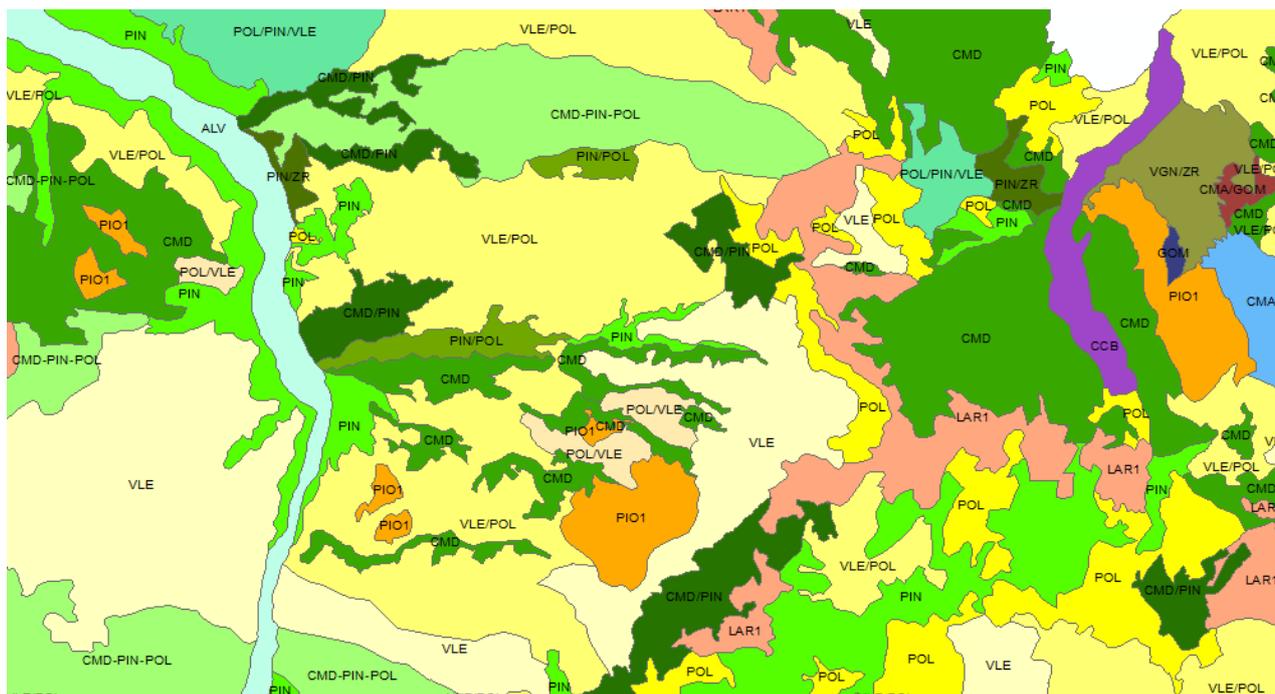


Figura 9. Esempio di rappresentazione di unità cartografiche in ambiente di medio Appennino (Appennino modenese)



### 3 CONSULTAZIONE E DOWNLOAD DELLA CARTA DEI SUOLI SUL WEB

#### 3.1 Elenco dei siti di consultazione e loro caratteristiche

La carta dei suoli dell'Emilia-Romagna è consultabile su numerosi **siti WEBGIS**<sup>8</sup>. Nella tabella sottostante vi è un elenco dei siti disponibili e loro collocazione. Nelle pagine seguenti ogni sito viene descritto in modo dettagliato.

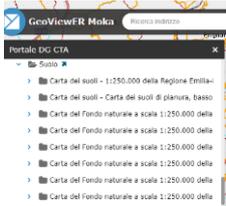
SITO	NOTE	URL
<b>I suoli dell'Emilia-Romagna</b> 	Sito che contiene tutte le carte dei suoli e derivate, rivolto a tutti gli utenti. Sono consultabili leggende, catalogo dei suoli e glossario. È sviluppato su GOOGLE EARTH, per cui permette la navigazione 3D, la disponibilità di foto aeree di diversi anni e la possibilità di sovrapporre dati dell'utente.	<a href="http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/">http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/</a>
<b>Cartografia dei suoli dell'Emilia-Romagna</b> 	Sito che contiene tutte le carte dei suoli e carte derivate, oltre che alcuni temi puntuali (dati SACT, dati ambientali, stazioni della rete della falda ipodermica). Permette la consultazione contemporanea di più strati. Presenti molti voli aerei dal 1954 al 2022. È rivolto in particolare ad utenti del settore ambientale e educativo (es. ARPAE, scuole, CEA).	<a href="https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/ped">https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/ped</a>
<b>Catalogo dei suoli dell'Emilia-Romagna</b> 	Veloce e di facile utilizzo, è diretto in particolare ad utenti del settore agricolo. Erede dello storico sito attivo sin dal 1998, permette il calcolo del piano di concimazione utilizzando, oltre che dati analitici in possesso degli utenti, anche i dati presenti nelle banche dati regionali. È presente un wizard di riconoscimento dei suoli.	<a href="https://agri.regione.emilia-romagna.it/Suoli/">https://agri.regione.emilia-romagna.it/Suoli/</a>
<b>GeoViewER Moka</b> 	Visualizzatore del portale MinERva della Direzione Cura dell'Ambiente e del territorio. Sono disponibili tutte le cartografie prodotte dalla Direzione in ambito ambientale, pianificatorio e dei trasporti. Dal sito MinERva sono scaricabili i dati sotto forma di shapefile e tabelle collegate.	<a href="https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/geoviewer2">https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/geoviewer2</a>
<b>Mappe Emilia-Romagna</b> 	Visualizzatore del Geoportale regionale. Sono disponibili tutte le cartografie prodotte dalla regione Emilia-Romagna, fra cui anche le carte dei suoli nella sezione Informazioni Geoscientifiche. Permette la visualizzazione in 3D. Dal geoportale sono scaricabili i dati sotto forma di shapefile e tabelle collegate (nella sezione WMS).	<a href="https://mappe.regione.emilia-romagna.it/">https://mappe.regione.emilia-romagna.it/</a>

Tabella 3. Elenco dei siti WEBGIS in cui è possibile visualizzare e consultare la carta dei suoli.

<sup>8</sup> <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/conoscere-suolo/siti-web-sul-suolo-in-emilia-romagna>.



### 3.2 Consultazione sul sito basato su GOOGLE EARTH



Figura 10. Interfaccia iniziale della carta nel sito "I suoli dell'Emilia-Romagna"

Cliccando su un poligono si apre una scheda informativa dove sono elencati l'identificativo del poligono e l'unità cartografica di appartenenza. È talvolta presente una breve descrizione generale dell'unità cartografica.

È possibile e aprire le note illustrative correlate, sia della carta dei suoli che dei siti rappresentativi locali.

Da questo sito non è possibile lo scaricamento diretto dei dati.

Attivando il link [apri scheda](#) si apre l'interfaccia **delineazioni** della figura 12.

Nelle versioni di GOOGLE EARTH successive alla 5 non è più possibile avere l'interfaccia a metà schermo per cui si consiglia di attivare l'opzione da STRUMENTI – GENERALE - Mostra risultati WEB in browser esterno.

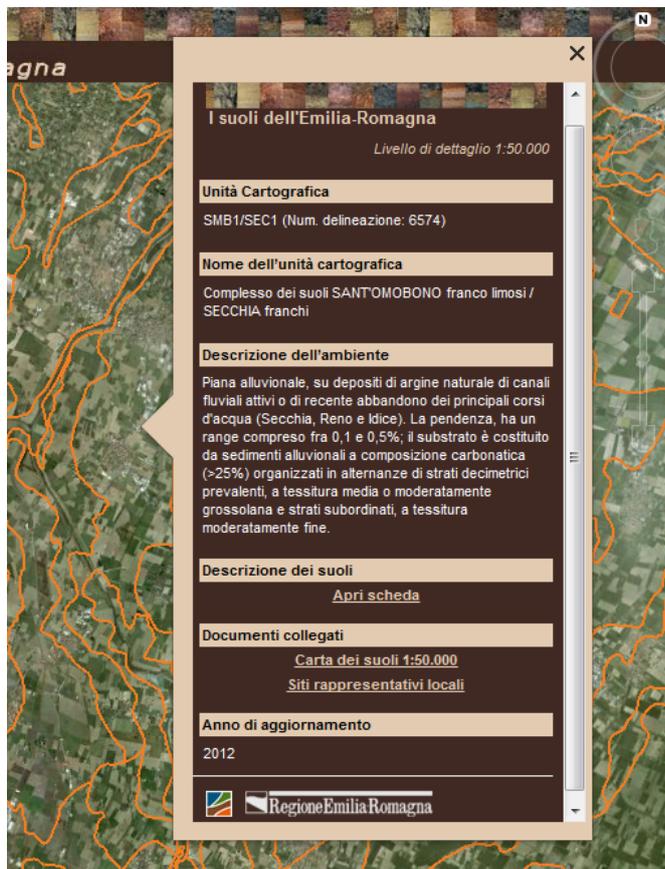


Figura 11. Interfaccia di consultazione della carta dei suoli su Google Earth

La carta dei suoli è consultabile sul sito [I suoli dell'Emilia-Romagna<sup>9</sup>](#), definito brevemente in seguito CARTPEDO.

Questo sito è di facile utilizzo e usa come base cartografica GOOGLE EARTH. Presenta il vantaggio di poter essere utilizzato come sfondo in quanto l'utente può sovrapporre alle cartografie proposte nel sito i suoi tematismi personalizzati.

Cliccando su [apri il Catalogo dei suoli generale](#) si apre l'elenco completo di tutti i suoli presenti nella carta dei suoli.

È possibile consultare il Catalogo dei suoli anche organizzato per province di terre (grandi pedopaesaggi a scala 1:M).

Attivando il link [cartografia 1:50.000 in Google Earth](#) si apre la carta dei suoli su base Google Earth (che deve essere installato sul computer).

<sup>9</sup> <http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/>



Con questo strumento l'informazione ottenibile sulla **delineazione pedologica** è molto più completa in quanto riporta l'elenco dei suoli presenti, la % di diffusione e grado di fiducia, la rappresentatività dei suoli della delineazione e la loro localizzazione. Ogni delineazione ha una descrizione univoca.

DELINEAZIONI CARTA DEI SUOLI 1: 50.000									
<b>ID delin</b>	<b>Tipo</b>	<b>Data Agg</b>	<b>Grado Fiducia modello distribuzione suoli</b>			<b>Metodo apposizione Limite</b>			<b>Fiducia Limite</b>
5981	rilevata e descritta singolarmente	02/05/2005	Buono			Controllo diretto in campo con distribuzione delle osservazioni libere			alto
<b>Unità cartografica</b>									
<b>Lotto UC</b>	<b>Cod UC</b>	<b>Sigla UC</b>	<b>Descrizione UC</b>						
A9009	<a href="#">0211</a>	VIL1/VIL2	complesso dei suoli VILLALTA franco sabbiosi molto fini / VILLALTA franchi						
<b>Note sui suoli</b>									
Nessuna nota									
<b>Ambiente</b>									
<b>Geomorfologia</b>			<b>Caratteri Stazionali</b>			<b>Uso del Suolo</b>			
ventagli di rotta in piana alluvionale						frumento, orzo, avena, frutteti: pomacee, vigneti			
<b>Distribuzione dei suoli nella delineazione</b>									
<b>Suoli presenti</b>				<b>Distribuzione</b>			<b>Siti di riferimento nella delineazione</b>		
<b>Archivio</b>	<b>Suolo</b>	<b>Nome Suolo</b>	<b>Rappresentatività regionale</b>	<b>%</b>	<b>Fiducia</b>	<b>Localizzazione</b>	<b>Sito</b>	<b>Rappresentatività</b>	<b>Localizzazione</b>
F5008	<a href="#">VIL1</a>	VILLALTA franca sabbiosa molto fine	Osservazioni rappresentative	45	Moderato	distribuzione omogenea, intercalati ai suoli Villalta franchi	<a href="#">35568</a>	rappresentativo	delineazioni vicine
F5008	<a href="#">VIL2</a>	VILLALTA franca	Osservazioni rappresentative	40	Moderato	distribuzione omogenea, intercalati ai suoli Villalta franco sabbiosi	<a href="#">5942</a>	correlato	delineazioni vicine
F5008	<a href="#">SMB1</a>	SANTOMOBONO franca limosa	Osservazioni rappresentative	15	Buono	nella parte Nord della delineazione	<a href="#">1897</a>	rappresentativo	delineazioni vicine

Figura 12. Esempio interfaccia delle delineazioni pedologiche

Le informazioni contenute in questa interfaccia sono le seguenti:

1. **ID delin:** identificativo univoco della delineazione: es. 5981
2. **Tipo:** indica il tipo di delineazione ossia se il poligono è stato rilevato o meno, oppure assegnato d'ufficio ad una unità cartografica
3. **Data agg:** data di aggiornamento della descrizione
4. **Grado di fiducia modello distribuzione suoli:** indica il grado di fiducia nel modello di distribuzione dei suoli e varia da alto a molto basso (dipende dal numero di osservazioni presenti, dalla complessità di distribuzione dei suoli ecc.)
5. **Metodo apposizione Limite:** indica la metodologia prevalente usata per disegnare il poligono (pattern d'immagine, uso del suolo, fisiografia, presenza di osservazioni di campagna ecc.)
6. **Fiducia limite:** è il grado di fiducia del limite cartografico e si articola in: **alto** (quando il limite è stato controllato anche con rilevamento diretto; **medio** (quando il limite è stato apposto su basi fotointerpretative e per confronto con delineazioni simili; **basso** quando il limite è stato apposto solo sulla base della fotointerpretazione)
7. **Lotto UC:** codice del lotto in cui è stata descritta l'unità cartografica
8. **Cod. UC:** identificativo dell'unità cartografica (es. 0219). Cliccando sul link si apre la descrizione dell'unità cartografica
9. **Sigla UC:** sigla unità cartografica (es. VOL1/BOC1)
10. **Unità cartografica:** nome per esteso dell'unità cartografica (es. complesso dei suoli VOLANO franchi / BOCCAIONE franco limosi)
11. **Note sui suoli:** sono descritti i motivi per cui un suolo nella delineazione presenta dei caratteri diversi rispetto al range modale (per i suoli che presentano "Osservazioni correlate")
12. **Geomorfologia:** sono descritti i principali ambienti geomorfologici presenti nella delineazione (es. terrazzo alluvionale)
13. **Caratteri stazionali:** sono indicati dati di pendenza e quote
14. **Uso del suolo:** sono indicati gli usi del suolo prevalenti
15. **Archivio:** codice dell'archivio di aggiornamento del suolo (tendenzialmente inizia per F5 nei suoli di pianura, F9 nei suoli di collina)



16. **Suolo:** sigla del suolo es. SMB1. Cliccando sul link si possono consultare i caratteri principali del suolo. Per ulteriori approfondimenti si consiglia di cliccare sulla sigla del suolo nell'interfaccia "Unità tipologiche di suolo". Da qui si accede al **Catalogo dei Suoli**.
17. **Nome suolo:** nome per esteso del suolo. Esempio SANT'OMOBONO franco limosi.
18. **Rappresentatività regionale**<sup>10</sup>: indica il livello di ricollegamento del suolo locale rispetto al range modale descritto nell'interfaccia "Unità tipologiche di suolo".
19. **%:** percentuale di diffusione del suolo nella delimitazione. La somma delle % è uguale a 100: gli urbani non sono considerati. Si tratta di stime di esperto sulla base del modello di distribuzione e sui dati disponibili.
20. **Fiducia:** grado di fiducia sulla copertura %. Varia da alto a molto basso.
21. **Localizzazione:** indica la distribuzione del suolo nella delimitazione. In alcuni casi sono notazioni di tipo morfologico, in altri di tipo geografico (es Nord-Ovest) o di toponimo (es a Nord di Ferrara).
22. **Sito:** identificativo numerico del sito locale scelto per rappresentare il suolo della delimitazione. Per sito locale si intende sito di osservazione rilevato nella stessa delimitazione o in quelle limitrofe (profilo o trivellata) ricollegato al suolo di interesse, dotato di almeno fino a **100 cm** di analisi di laboratorio per sabbia, limo, argilla, pH in acqua, carbonio organico e calcare totale, e dei valori calcolati con pedofunzioni di densità apparente e K satura. Rispetto al profilo rappresentativo dell'Unità Tipologica di Suolo presenta il vantaggio di rappresentare meglio la variabilità locale e quindi più adatto a studi di tipo sito-specifico
23. **Rappresentatività:** livello di rappresentatività del sito scelto rispetto ai suoli della delimitazione. Se il sito ricade nella delimitazione in genere il livello di rappresentatività è buono.
24. **Localizzazione:** localizzazione del sito; può essere nella delimitazione, in delimitazioni vicine, nella stessa provincia o in regione. Quando si indica il sito come provinciale in ogni caso si indica il sito più vicino (quando possibile nello stesso bacino idrografico).

Nella colonna RAPPRESENTATIVITA' viene indicato sinteticamente se i suoli presenti nella delimitazione rientrano o differiscono per qualche carattere rispetto al range modale del suolo regionale (che può essere visualizzato cliccando sul campo SUOLO). Vi sono quattro possibili opzioni di rappresentatività:

1. **osservazioni tipiche:** ricadono interamente nel range modale di variabilità di un suolo e sono rappresentativi del concetto centrale dello stesso;
2. **osservazioni rappresentative:** ricadono interamente nel range perimodale di variabilità di un suolo, ma non sono rappresentativi del concetto centrale dello stesso;
3. **osservazioni correlate:** ricadono nel range perimodale di variabilità di un suolo, tranne che per alcuni caratteri (di regola uno o due caratteri); esiste comunque un legame genetico, in senso lato, ma non è richiesta una rigida coincidenza per gli aspetti tassonomici
4. **osservazioni marginali:** non ricadono o ricadono solo marginalmente nel range perimodale di alcun suolo dell'archivio regionale

Nel caso di **osservazioni correlate o marginali** (suoli che presentano dei caratteri locali differenti rispetto al range di variabilità tipico dell'U.T.S. regionale) nelle NOTE SUI SUOLI sono descritti i caratteri differenziali (es. "i suoli VIL2 correlati discostano dal range tipico per tessiture (spesso sabbia alta) e profondità dell'orizzonte C" oppure "i suoli TEG2 correlati sono disturbati da lavorazioni profonde che obliterano gli orizzonti e causano ricarbonatazione superficiale").

Tornando all'interfaccia della delimitazione, se si clicca per esempio su [35568](#) nella colonna Sito dei suoli VIL1 si apre l'interfaccia relativa ai **siti rappresentativi**. Ogni suolo in ogni delimitazione è correlato ad un sito analizzato tratta dalla banca dati, il più possibile aderente alle caratteristiche locali del suolo in questione.

<sup>10</sup> Per ogni suolo viene descritto un range tipico o modale dei principali caratteri nella sezione di controllo (generalmente fino a 150 cm). I suoli che si trovano nella delimitazione possono ricadere in questo range tipico (osservazioni rappresentative) oppure discostarsene per uno o più caratteri (osservazioni correlate). I caratteri differenziali sono descritti nella sezione "Note sui suoli"



PARAMETRI ANALITICI/STIMA DEL SITO DI RIFERIMENTO																							
DELINEAZIONE N. 5981, SUOLO: VIL1 METADATI																							
SITO	N. oriz	ORIZZONTI DEL SITO						ANALISI															
		Orizzonte genetico			Prof.orizzonte			Campione			Analisi chimico-fisiche									Analisi fisiche			
		Discont	Orizmast	Sufalf	Sufnum	min cm	max cm	Schel.%	N.camp	min cm	max cm	Sabbia	Limo	Argilla	Classe	pH-H2O	C.org.	Sost.org.	Calc.Tot.	Calc.Att.	C.S.C.	Dens.App.	KSat
35568	1		A	p		0	50	0	1	0	50	51,8	30,1	18,1	F	8	0,696	1,2	12			1,47	1,463
35568	2		C			50	100	0	1	50	100	71,9	18,6	9,5	FS	8,5	0,232	0,4	21			1,51	7,508

Figura 13. Esempio interfaccia del sito rappresentativo dei suoli VIL1 nella delineaazione 5981

Per maggiori informazioni sui siti rappresentativi e le loro potenzialità di utilizzo conviene consultare il documento [siti benchmark RER.pdf](#)<sup>11</sup> scaricabile dal ballonn di interrogazione della delineaazione (fig. 11).

Cliccando su [Cod UC](#) invece si apre la scheda delle unità cartografiche:

## Scheda unita' cartografica

**Lotto di rilevamento o correlazione:** CONTROLLI CARTA DEI SUOLI 1:50.000 PIANURA EMILIANO-ROMAGNOLA AI FINI DI CORRELAZIONE ( A9009 )

**Codice unita' cartografica:** 0211

**Sigla cartografica:** VIL1/VIL2

**Tipo di unita' cartografica** complesso

**Nome dell'unita' cartografica:** complesso dei suoli VILLALTA franco sabbiosi molto fini / VILLALTA franchi

### Descrizione del paesaggio:

Piana a copertura alluvionale ad accrescimento verticale. Argini prossimali in corrispondenza di depositi di più recente deposizione prevalentemente di canale e di rotta, localizzati fra il Secchia e il Marecchia. Il substrato, fortemente calcareo, è composto da sabbie prevalenti in alternanza a sottili livelli più fini. L'evidenza morfologica è piuttosto accentuata soprattutto prossimità del canale attuale o di recente abbandono che si presenta pensile sulla piana circostante verso cui si raccorda con superfici debolmente inclinate. Le arginature artificiali tendono a ridurre l'attuale frequenza dei fenomeni esondativi

Geomorfologia	Caratteri stazionali	Uso del suolo	Rischio d'inondazione	Limite superiore della falda	Tipo climatico
dossi di piana alluvionale, in posizione piana e in ventagli di rotta, in posizione piana	In questa unita' la pendenza varia da 0 a .6 %, tipicamente .1; le quote variano da 0 a 21 m s.l.m.	frutteti: drupacee	assente	non rilevato	

### Elenco dei suoli:

Archivio	Suolo	% min	% max	% mod	Fiducia %	Localizzazione
F5008	FSL1 FOSSOLI franca limosa	0	30	2	Iniziale	nelle parti distali
F5008	GAR1 GARUSOLA franca sabbiosa	0	10	10	Iniziale	nelle piccole rotte o sui paleocorsi
F5008	SEC1 SECCHIA franca	0	15	15	Iniziale	nelle parti prossime all'argine in aree a traccimazione normale
F5008	SMB1 SANT'OMOBONO franca limosa	0	15	13	Iniziale	parti distali dell'argine e aree a traccimazione normale
F5008	VIL1 VILLALTA franca sabbiosa molto fine	10	30	27	Iniziale	distribuiti in modo omogeneo, associati ai suoli VIL2
F5008	VIL2 VILLALTA franca	30	60	34	Iniziale	distribuiti in modo omogeneo, associati ai suoli VIL1

### Arrangiamento e caratteristiche dei suoli:

la distribuzione dei suoli è caratterizzata dalla presenza dei suoli Villalta, Secchia franchi e Fossoli franco limosi e in prossimità dei canali e intorno ai ventagli di rotta e nelle parti più prossimali dei depositi di traccimazione

### Numero e descrizioni delle delineaazioni:

Num. Del.	Storia della delineaazione	Descrizione delle caratteristiche differenziali	Grado fiducia	Note sui suoli
1449	pezzo di 608, distinta per la prevalenza di suoli più sabbiosi	Concordanza molto buona con i dati SACT	Buono	

### Unita' cartografiche concorrenti:

A9009 - VIL2/SMB1, in questa unità i suoli SMB1 sono stati considerati codominanti  
 A9009 - SEC1/VIL2/SMB1, sono anche presenti come suoli codominante i suoli SEC1 che si trovano su depositi franco fini  
 A9009 - VIL2/SMB1/FSL1, in questa uc i suoli FSL1 occupano il 20% della superficie  
 A9009 - VIL2/SMB1/GAR1, in questa unità i suoli GAR1 sono stati considerati codominanti  
 A9009 - SMB1/VIL2, in aree in cui i depositi franco fini sono prevalenti

### Grado di fiducia del modello di distribuzione:

Iniziale

### Ultimo aggiornamento:

- data: 20/11/2008 00:00:00  
 - rilevatore: TAROCCO PAOLA  
 - lotto: CONTROLLI CARTA DEI SUOLI 1:50.000 PIANURA EMILIANO-ROMAGNOLA AI FINI DI CORRELAZIONE

### Note:

### Foto di paesaggio collegate:

Figura 14. Esempio di descrizione di unità cartografica

Cliccando su un [suolo](#) si apre la seguente interfaccia:

<sup>11</sup> [http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati\\_pedol/SITI\\_BENCHMARK\\_RER.pdf](http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedol/SITI_BENCHMARK_RER.pdf)



## SANT'OMOBONO franco limosi

### Descrizione introduttiva

I suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. I suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

### Classificazione Soil Taxonomy

(2010) Udifluventic Haplustept fine silty, mixed, superactive, mesic

### Classificazione WRB

(2007) Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)

### Profilo rappresentativo

Orizzonti genetici del suolo (valori modalì)															
N°	OrizGen	LimSup cm	Spes cm	Arg %	Sab %	Schel %	S.O. %	CalcTot %	CalcAtt %	pH	Ksat cm/h	DensApp	Concentr	Conc %	Qualità
1	Ap	0	50	25	20	0	1.6	16	6	8.0	0.071	1.5		0	alta
2	Bw	50	30	23	20	0	1.0	22	6	8.0	0.043	1.59	masse non cementate di carbonato di calcio	0	alta
3	C	85		20	20	0	0.6	21	8	8.4	0.086	1.53	masse non cementate di ferro e manganese	0	alta

Qualità specifiche	
Parametro	Valore
Calcare attivo strato superficiale	da 3 a 11 % ; più alto in Romagna
Calcare attivo entro 80 cm	da 4 a 13 %
Capacità di scambio cationico nello strato superficiale	>10 meq/100g
Salinità strato 0-50 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Salinità strato 50-100 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Sodicità entro 60 cm (ESP)	da 0 a 3
Sodicità entro 120 cm (ESP)	da 0 a 7
Disponibilità di ossigeno	buona
Rischio di incrostamento superficiale	da moderato a forte
Fessurabilità	bassa
Capacità in acqua disponibile	alta (225-300 mm)
Conducibilità idraulica saturata (Ksat) maggiormente limitante entro 150 cm	da bassa (0,0036-0,036 cm/h) a moderatamente bassa (0,036-0,36 cm/h)
Profondità utile per le radici delle piante	da elevata (100-150 cm) a molto elevata (>150 cm) per la presenza di strati sabbiosi e strati a tessitura contrastante o compatti
Percorribilità	buona
Resistenza meccanica alle lavorazioni	scarsa
Tempo di attesa per le lavorazioni	breve
Inondabilità	nessuna o rara (fino a 5 volte/100 anni)
Capacità depurativa	molto alta
Capacità di accettazione piogge	molto alta
Rischio di perdite di suolo per erosione	molto basso
Gruppo Idrologico	D: potenziale scorrimento superficiale alto

Figura 15. Scheda catalogo dei suoli: suolo Sant'Omobono franco limosi (SMB1).



Nella scheda sono sinteticamente indicati, per gli orizzonti genetici del suolo, il **valore modale** di:

- profondità del limite superiore (in cm)
- spessore (in cm)
- contenuto di argilla e di sabbia (in %)
- contenuto in scheletro (in %)
- sostanza organica (in %)
- calcare totale (in %)
- calcare attivo (in %)
- pH in acqua
- permeabilità (Ksat in cm/h)
- densità apparente (BD)
- presenza di concrezioni e concentrazioni e la loro percentuale
- qualità del dato: nella banca dati dei suoli ad ogni parametro è assegnato un valore di qualità in funzione del numero di dati esistenti, del numero di analisi disponibili e dalla attendibilità di quest'ultime. Qui viene definito un valore di qualità complessivo sul data set.

Ksat e densità apparente sono compilati interamente solo per i suoli di pianura. Per i suoli dell'Appennino sono disponibili solo per gli orizzonti superficiali.

Inoltre, per 174 suoli di pianura, 31 di collina e 8 di montagna, sono disponibili anche schede più dettagliate riguardo a considerazioni sulla gestione (qualità agronomiche, sistemazioni, tecniche di lavorazione, fertilizzazione, irrigazione) e indicazioni sulla scelta delle colture (colture agrarie e forestali).

### Considerazioni sulla gestione

#### Qualità agronomiche

I suoli SANT'OMOBONO franco limosi hanno caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione limosa: l'esecuzione delle lavorazioni principali è agevole, sia per i ridotti tempi di attesa necessari per entrare in campo, sia per le modeste potenze richieste; maggiore cautela è invece necessaria, a causa della tendenza a formare crosta superficiale, nelle operazioni di affinamento; offrono un elevato spessore, dotato di buona fertilità naturale ed elevata capacità in acqua disponibile per le piante, privo di restrizioni significative all'approfondimento e all'esplorazione radicale. Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato; a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi non presentano eccessi di Sali solubili, di sodio o di altre sostanze potenzialmente dannose alle colture. Mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture praticabili.

#### Sistemazioni

La regimazione delle acque in eccesso è talvolta necessaria per garantire livelli di produttività soddisfacenti e/o per migliorare l'accessibilità e la praticabilità dei campi. Sono infatti possibili fenomeni di ristagno superficiale (dovuti alla presenza di suola e/o a preparazione non ottimale) e profondo (temporanea presenza di sottili livelli acquiferi sospesi a profondità in genere superiori a 80 cm, in particolare nel periodo inverno-inizio primavera). Le soluzioni comunemente adottate sono rappresentate da interventi di sistemazioni agrarie, quali baulature e fossi di scolo profondi. Possono essere opportune periodiche scarificature da effettuarsi a profondità superiori a quella adottata per le arature, con lo scopo di incidere l'eventuale suola di aratura e facilitare l'infiltrazione in profondità dell'acqua. Per gli impianti forestali (arboricoltura da legno e bosco permanente) è sufficiente il mantenimento ordinario della rete scolante aziendale.

#### Tecniche di lavorazione

In generale questi suoli non presentano particolari problemi di lavorabilità, essendo lavorabili anche con macchine di limitata potenza e in un'ampia gamma di valori di umidità. Tuttavia, se si lavora il suolo troppo umido si provoca la formazione di zolle che divengono compatte, dure e coesive allo stato secco. Comunemente si adotta l'aratura a 40 cm. La lavorazione a 2 strati (aratura a 30 cm + ripuntatura a 50 cm) può costituire, per questi suoli, un'efficace alternativa all'aratura tradizionale. Nelle successive operazioni di affinamento, la fresatura e la zappatura possono creare qualche inconveniente, rispettivamente per eccessiva polverizzazione e per compattamento e formazione di zollette resistenti (in particolare con terreno molto umido). Le lavorazioni per la preparazione del letto di semina devono tener conto della tendenza di questi suoli alla formazione della crosta superficiale. È consigliabile intervenire con erpici a denti fissi a ridosso delle semine evitando di raggiungere un amminutamento troppo spinto. Nei casi in cui non si riesce ad evitare la formazione della crosta è necessario intervenire con un rompicrosta. Per evitare fallanze può essere anche opportuno non rullare dopo le semine, ma, in presenza di terreno troppo soffice, può essere valida una rullatura preliminare. Nei frutteti e nei vigneti può essere opportuno lasciare inerbite l'interfilare, purché si abbia la possibilità di irrigare, per migliorare la percorribilità e per aumentare il contenuto di sostanze umiche nel suolo. Per gli impianti forestali (arboricoltura da legno e bosco permanente) le lavorazioni pre-impianto consigliabili sono: - ripuntatura alla profondità di 60-80 cm; - aratura alla profondità di 30-50 cm. Ripuntatura e aratura possono essere eseguite anche in un solo passaggio (lavorazione a doppio strato); - lavorazioni superficiali per affinare le zolle evitando però un affinamento eccessivo che potrebbe favorire la comparsa di strati superficiali compatti. Le lavorazioni post-impianto consigliabili sono: - periodiche lavorazioni superficiali del terreno nei primi anni dall'impianto, per contenere la possibile formazione di croste in superficie e la vegetazione spontanea; è consigliabile, evitare il frequente impiego di mezzi ad asse rotante che potrebbero facilitare l'insorgere di problemi di compattazione. Per i boschi permanenti le tecniche da attuare verranno decise caso per caso in funzione delle caratteristiche dell'impianto (es. sesto d'impianto).



### **Fertilizzazione**

Non sono necessarie pratiche di correzione. A causa dell'elevato contenuto di limo, risultano invece opportuni apporti di materiali organici, soprattutto ad elevato coefficiente isoumico, per il loro benefico effetto sulla struttura e sulla macroporosità. Non sussistono particolari limitazioni nella scelta dei concimi; tra quelli fosfatici sono preferibili il perfosfato minerale ed il triplo. Qualora i valori di infiltrabilità dell'acqua nel suolo siano limitati da condizioni di incrostamento superficiale, al fine di ridurre i rischi di ruscellamento dei liquami zootecnici in acque superficiali, sono consigliate tecniche indirizzate al frazionamento degli apporti, alla rottura delle croste ed, eventualmente, all'interramento di tali materiali.

### **Tecniche di irrigazione**

Per la possibilità di formazione di croste superficiali sono preferibili sistemi di adacquamento che evitino un effetto battente sulla superficie del suolo; particolari cautele sono richieste nel periodo estivo, in caso di irrigazioni di soccorso dopo le semine di colture di secondo raccolto, per evitare che le piantine abbiano difficoltà di emergenza.

### **Indicazioni sulla scelta delle colture**

#### **Indicazioni per la scelta delle colture agrarie**

Non sussistono particolari limitazioni alla crescita delle colture erbacee; l'emergenza delle erbacee con minore forza germinativa può essere ostacolata o impedita in caso di presenza di crosta superficiale. In questi suoli si possono conseguire con livelli ordinari di conduzione rese ettariali soddisfacenti; più problematico appare invece il raggiungimento di elevati standard qualitativi: - il frumento ottiene un peso ettolitrico di uno o due punti inferiore a quello ottenuto su suoli a tessitura più fine - la barbabietola ottiene produzioni elevate ma grado zuccherino medio o basso; è opportuno scegliere quindi una varietà del tipo "ZZ" o "Z" ad altissimo o alto titolo zuccherino - la durata del medicaio è inferiore rispetto a quella ottenuta sui suoli a tessitura più fine (massimo 3 anni) a causa di un incremento notevole di graminacee, favorite più della medica dalle buone condizioni di aerazione e nutrizione. L'assenza di problemi particolari di gestione permette di orientarsi verso varietà colturali con cicli medi o lunghi. I suoli SANT'OMOBONO franco limosi presentano da moderate a severe limitazioni per la crescita delle principali colture arboree utilizzabili nella pianura emiliano-romagnola a causa della reazione e del calcare attivo. In particolare in assenza di irrigazione (apparati radicali più profondi) ed in situazioni in cui gli orizzonti a concentrazione elevata di calcare sono più in superficie, è opportuno orientare la scelta dei portinnesti verso quelli con maggiore resistenza al calcare attivo. Se viene praticata l'irrigazione è opportuno scegliere tra i portinnesti che inducono un minore sviluppo vegetativo della coltura.

#### **Indicazioni per la scelta delle specie forestali**

I suoli SANT'OMOBONO franco limosi non presentano limitazioni rilevanti per la crescita delle principali specie forestali utilizzabili nella pianura emiliano-romagnola. In alcuni casi, quando il contenuto in calcare attivo è superiore al 7% nei primi 80 cm di profondità, le limitazioni sono moderate per la crescita di noce e ciliegio e, quando il contenuto di calcare attivo supera il 10% nei primi 80 cm, sono severe per la crescita dei cloni di pioppo; Questi suoli possono essere considerati ottimali per l'arboricoltura da legno purché vengano utilizzate specie adatte al clima locale e possibilmente provenienze locali. Va comunque puntualizzato che le migliori risposte produttive si ottengono eseguendo le necessarie tecniche agronomiche (preparazione del terreno, cure colturali, potature, etc.). I cloni di pioppo consigliati sono: I-214, Boccasari, I-45/51, Gattoni, Neva, Lena, Triplo, San Martino e Lux (evitare l'utilizzo dei cloni Boccasari, Gattoni e Neva in zone dove la defogliazione primaverile si manifesta con una certa frequenza).

Figura 16. Esempio di scheda sulla gestione e indicazioni sulla scelta delle colture per il suolo SMB1



### 3.3 Consultazione sul sito CARTOGRAFIA DEI SUOLI DELL'EMILIA-ROMAGNA

La carta dei suoli è consultabile sul sito [Cartografia dei suoli della Regione Emilia-Romagna<sup>12</sup>](https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/ped), definito brevemente MokaSuoli.

Ogni poligono della carta dei suoli è identificato da un **ID univoco** che serve come ingresso alla consultazione del database.

Cliccando sul poligono d'interesse questo viene selezionato e compare la seguente scheda (allargabile a piacere):

The screenshot shows the 'Cartografia dei suoli dell'Emilia-Romagna' interface. On the left, a 'Livelli' (Layers) panel is visible with 'Suoli' and 'Carta suoli 1:50.000' selected. The main map area shows a satellite view with a cyan polygon highlighting a specific soil unit. On the right, an 'Interrogazione' window displays the following data:

	CAMPO	VALORE
Regione	08	
Provincia		
Carta suoli 1:50.000		
6601		
ID delimitazione	6601	
Numero poligono	1391	
Tipo poligono	delimitazione di suolo	
Modalità rilevamento	rilevata e descritta singolarmente	
Data aggiornamento	15/5/2014	
Ambiente	Pianura	
Sigla unità cartografica	LBA1	
Nome unità cartografica	consociazione dei suoli LA BOARIA argilloso limosi	
Caratteri stagionali	le pendenze variano da 0.02 a 0.54%, tipicamente 0.2%; le quote variano da 22.7 a 35.1 m s.l.m., tipicamente 26.9 m s.l.m.	
Uso del suolo	colture foraggere permanenti, seminativi avvicendati	
Fiducia distrib. suoli	Buono	
Note sui suoli	Spesso per LBA1 colori grigi fin dalla superficie e accumuli di carbonato in profondità	
Metodo approssimazione limite	Metodi di fotointerpretazione	
Grado fiducia app. limite	medio	
Descrizione completa	<a href="https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/suoli/delineazioni.jsp?XID_DELINEAZIONE=6601">https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/suoli/delineazioni.jsp?XID_DELINEAZIONE=6601</a>	
Note illustrative	<a href="https://geo.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedolcarta_suoli_50k.pdf">https://geo.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedolcarta_suoli_50k.pdf</a>	
Ettari	1278.808241356	

Figura 17. Esempio di consultazione sul sito MokaSuoli con lo strumento IDENTIFY

Qui è indicato il numero della delimitazione, il tipo di poligono<sup>13</sup>, la sigla e il nome dell'unità cartografica, il livello di approssimazione, l'ambiente e gli usi del suolo prevalenti.

Dal link "Descrizione completa" si accede all'interfaccia delle delimitazioni (figura 12).

<sup>12</sup> <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/ped>

<sup>13</sup> I poligoni possono essere delimitazioni di suolo, alvei di piena ordinaria e corpi d'acqua. Gli urbani non sono considerati



### 3.4 Consultazione sul sito CATALOGO DEI SUOLI REGIONALE

La carta dei suoli è consultabile anche sul sito Catalogo dei suoli dell'Emilia-Romagna<sup>14</sup>.

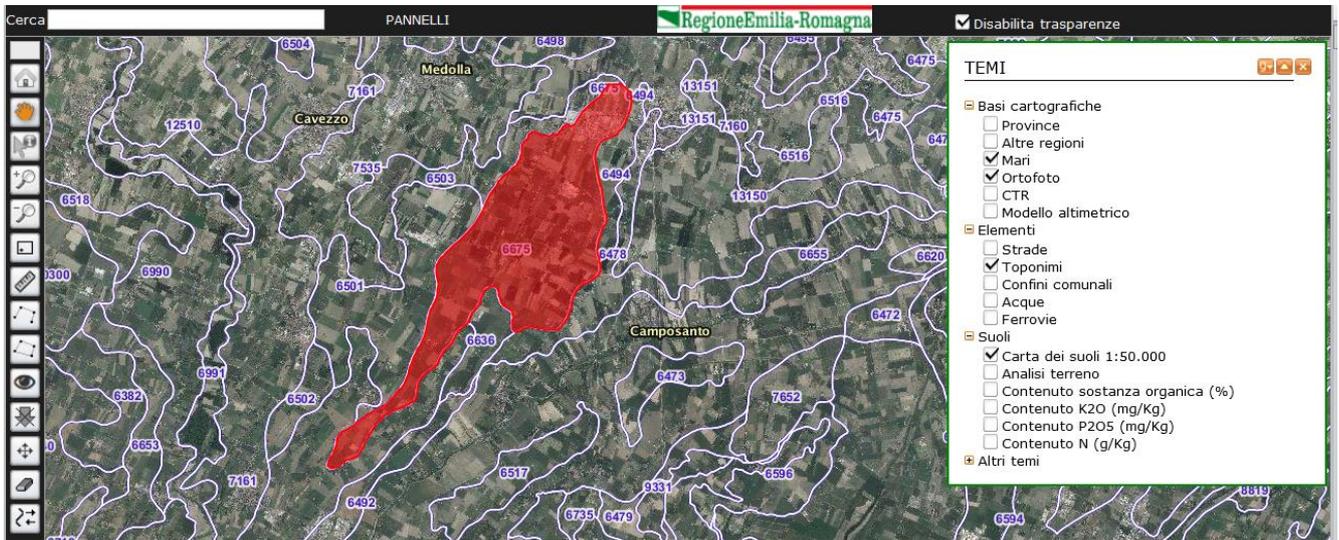


Figura 18. Home page del sito Catalogo dei suoli. Selezione di una delimitazione

Lo scopo principale di questo sito è aiutare l'azienda agricola alla redazione di **piani di concimazione**. Per fare ciò l'utente può seguire due strade:

- consultazione diretta delle delimitazioni di suolo (come nel sito WEBGIS);
- disegno dell'appezzamento su cui si vuole redigere il piano di concimazione.

Per procedere alla redazione del piano è necessario immettere i valori analitici del terreno. L'utente può immettere direttamente i suoi dati (desunti da analisi che ha fatto eseguire privatamente) oppure può utilizzare i dati che vengono proposti dalla carta dei suoli. In questo ultimo caso è necessario individuare il suolo su cui si trova l'appezzamento. Per individuare il suolo l'utente ha tre possibilità:

1. usufruire di un percorso guidato che tramite una serie di opzioni permette di scegliere il suolo;
2. tramite le statistiche dei dati SACT nella delimitazione;
3. tramite il sito rappresentativo locale.

**CARTA DEI SUOLI 1:50.000. DELINEAZIONE 6675**

Tipo: rilevata e descritta singolarmente Data aggiornamento: 07/07/2010

Grado fiducia modello distribuzione dei suoli: Buono

Note sui suoli:

Suoli presenti			Distribuzione dei suoli			Siti di riferimento		
Suolo	Nome suolo	Rappr. regionale	%	Fid. %	Localizzazione dei suoli	Sito	Rappr.	Localizzazione
<a href="#">RSD1</a>	RISAIA DEL DUCA argillosa limosa	Osservazioni tipiche	90	Buono	omogenea, nelle porzioni interne	<a href="#">1902</a>	rappresentativo	delineazione
<a href="#">LBA2</a>	LA BOARIA franca limosa argillosa	Osservazioni rappresentative	10	Buono	ai bordi esterni della delimitazione	<a href="#">1893</a>	rappresentativo	delineazione

Guida alla scelta
Chiudi

Figura 19. Interfaccia delimitazione.

<sup>14</sup> <https://agri.regione.emilia-romagna.it/Suoli/>



Cliccando su **Guida alla scelta** si entra nel **percorso guidato** e si apre questa interfaccia

Qual è la tessitura (combinazioni di sabbia, limo e argilla) nel suolo in superficie?

Tessitura franca argillosa limosa (FAL) in superficie (argilla >35%)

Tessitura argillosa limosa (AL) in superficie

**Indietro**

Figura 20. Interfaccia riconoscimento guidato

Cliccando sulla seconda opzione si apre questa interfaccia, che è la stessa che si sarebbe ottenuta cliccando sul suolo RSD1 nell'interfaccia delimitazione:

**Suolo RISAIA DEL DUCA argilloso limosi (RSD1). Delineazione 6675**

**Descrizione introduttiva**  
I suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi sono molto profondi, a tessitura argillosa limosa, molto calcarei e moderatamente alcalini; da non salini a leggermente salini nella parte superiore e da leggermente a molto salini in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine.

**Localizzazione nella delimitazione**  
omogenea, nelle porzioni interne

**VALORI MEDI analisi chimico-fisiche dei suoli RSD1 nella delimitazione (scelta consigliata)**

N. campioni	Sabbia %	Argilla %	pH	Calc. tot. %	Calc. attivo %	
22	9,8	50,4	7,9	12	9,1	<b>Concimazione</b>

**Analisi chimico-fisiche del sito rappresentativo dei suoli RSD1 nella delimitazione**

ID Sito	Sabbia %	Argilla %	pH	Calc. tot. %	Calc. attivo %	
1902	5	45,3	8,2	15	9	<b>Concimazione</b>

**Tabella dati da elaborazioni geostatistiche**

Sost. organica %	N totale ‰	P2O5 ass. mg/Kg	K2O ass. mg/kg
2,4	1,6	33	367

**Indietro**      **Analisi sito**      **Scheda suolo**

Figura 21. Interfaccia suolo nella delimitazione.

Si può scegliere se usare nel piano di concimazione i valori medi delle analisi chimico-fisiche (scelta consigliata, specialmente se il numero di analisi è elevato) oppure se usare le analisi del sito rappresentativo (da utilizzare solo se non c'è altro).



### 3.5 Consultazione sul GeoViewER Moka

La carta dei suoli è consultabile anche dal visualizzatore del portale Minerva (GeoViewER Moka) <sup>15</sup>. Dal pannello di destra (Portale DG CTA) dal gruppo Suolo si aggiunge la carta dei suoli 50k cliccando sull'icona del WMS.

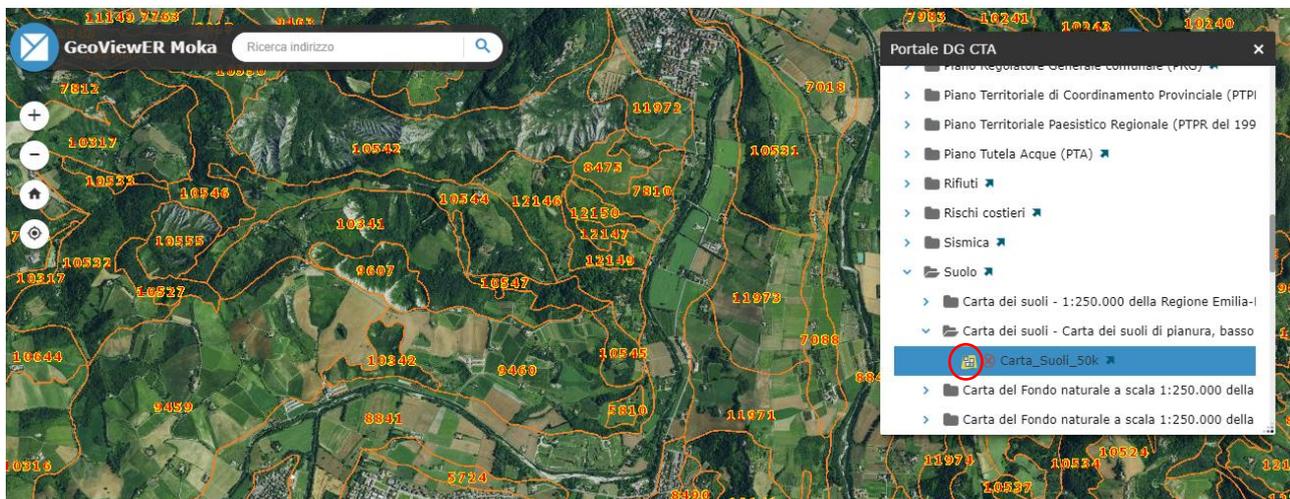


Figura 22. Schermata di esempio della carta dei suoli sul GeoViewER

Cliccando su un poligono si ottiene la descrizione dell'unità cartografica di appartenenza; inoltre cliccando sul link DESCR. COMPLETA si ottiene la descrizione della singola delimitazione.

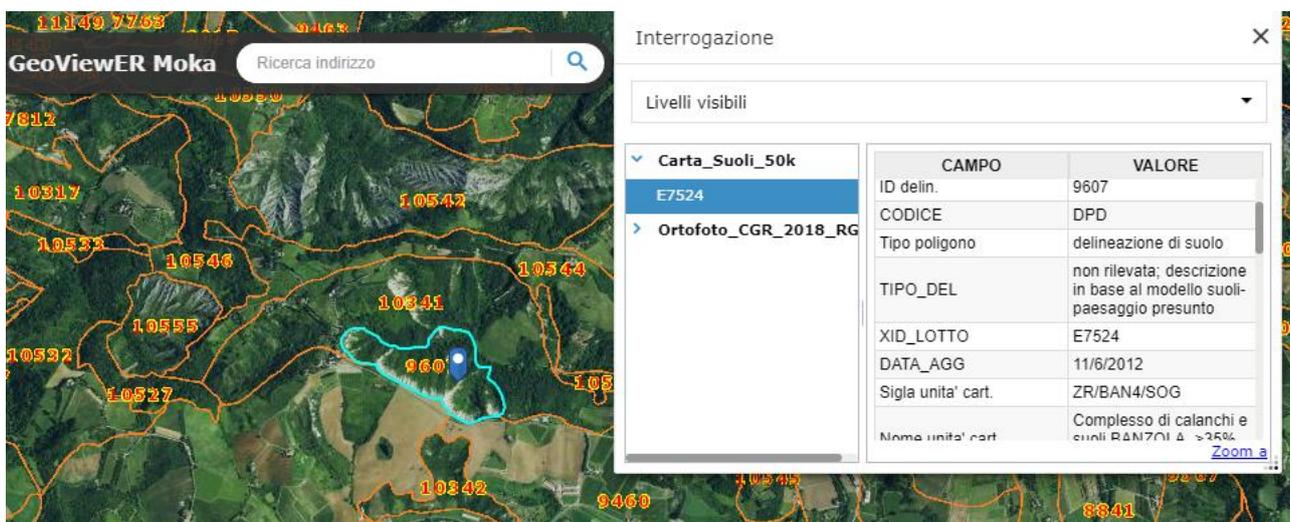


Figura 23. Esempio di interrogazione di una delimitazione della carta dei suoli sul GeoViewER

<sup>15</sup> <https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/geoviewer2>



### 3.6 Consultazione sul visualizzatore del Geoportale dell'Emilia-Romagna

La carta dei suoli può essere consultata anche sul **Geoportale regionale**, nella sezione dedicata alle mappe<sup>16</sup>. Le carte dei suoli si trovano in **Informazioni geoscientifiche**.

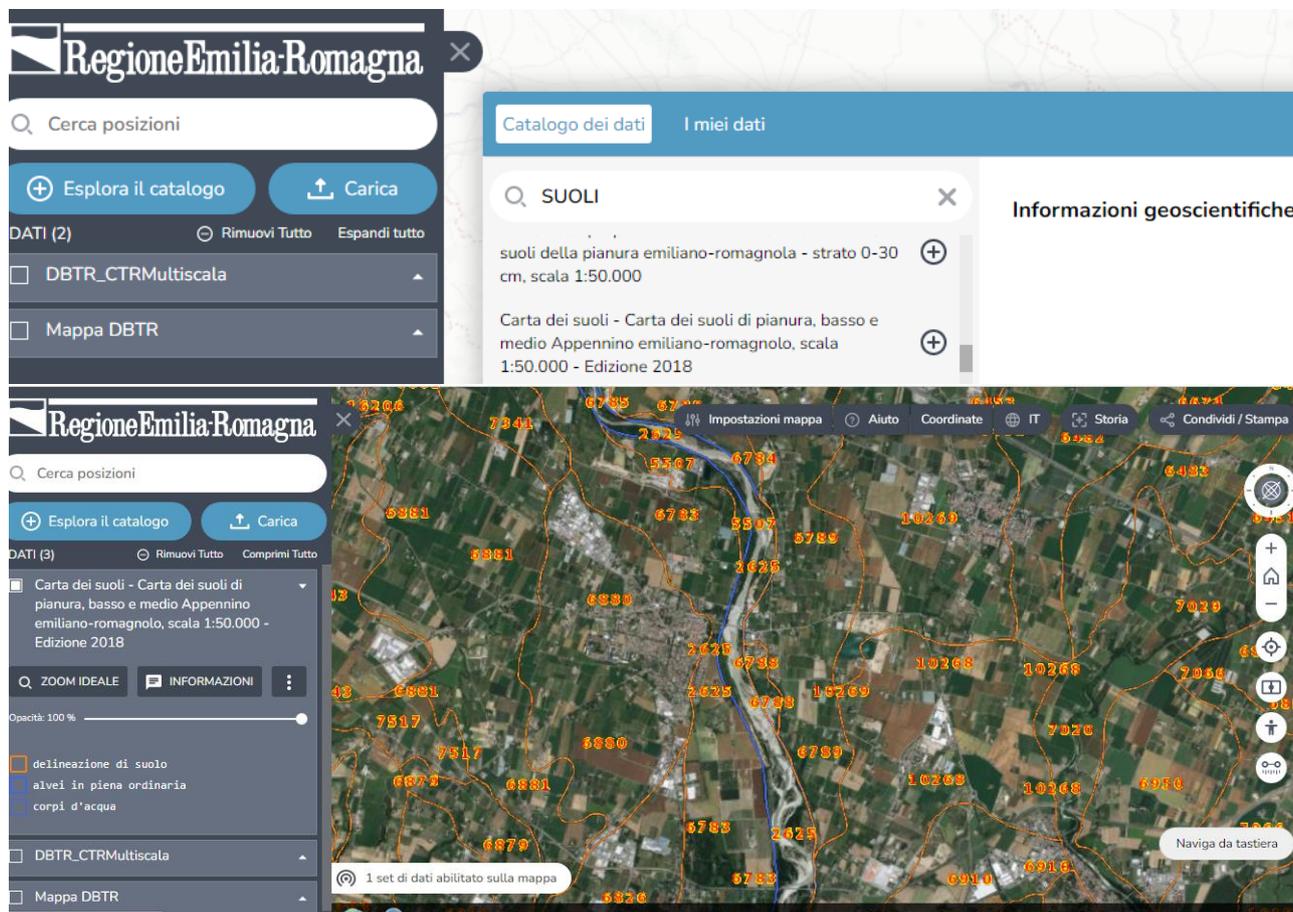


Figura 24. Esempio di visualizzazione della carta dei suoli sul geoportale ER

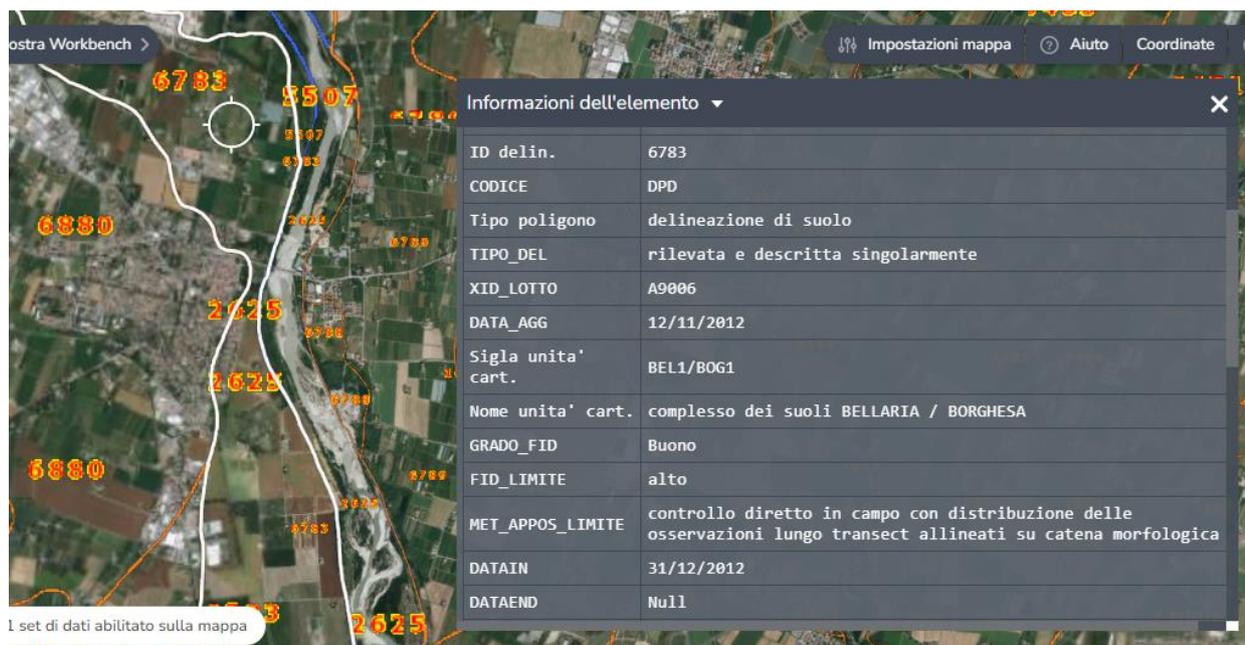


Figura 25. Esempio di interrogazione della carta dei suoli sul geoportale ER

<sup>16</sup> <https://mappe.regione.emilia-romagna.it/>



### 3.7 Scaricamento dati

Lo scaricamento dei dati si effettua sul sito Minerva<sup>17</sup> nel gruppo SUOLI sotto forma di file zippato preconfezionato: vi si trova uno shapefile relativo all'intera carta nel sistema di riferimento RDN2008 UTM zona 32N (EPSG 7791), un file excel con la descrizione delle delimitazioni e dei siti rappresentativi e un file pdf con la decodifica dei metodi analitici.

Dopo avere trovato lo strato Carta dei suoli in scala 1: 50.000 sul motore di ricerca, si clicca dal pulsante Esplora la sottovoce Download e il file scarica direttamente (figura 26).

## Carta dei suoli - Carta dei suoli della regione Emilia-Romagna - Edizione 2021

La carta copre il 78% della regione Emilia-Romagna e descrive i suoli e la loro distribuzione geografica nella pianura, nel 93% del basso Appennino (collina) e nel 37% del medio Appennino, alla scala 1:50.000. Ogni singolo poligono (delineazione) della carta dei suoli è identificato da un codice numerico ed è descritto per i suoli che lo costituiscono. Sono delineati in totale 13.353 poligoni di suolo, di cui 2.230 in pianura, 5.188 in basso Appennino o collina e 5.935 in medio Appennino. I poligoni di suolo hanno un'area media di 467 ha in pianura, 71 ha in basso Appennino e 31 ha in medio Appennino. Poligoni con distribuzione simile dei suoli costituiscono una unità cartografica (ne sono presenti 820). Sono descritti complessivamente 466 tipi di suolo (210 in pianura, 162 nel basso Appennino, 90 in medio Appennino e 4 nell'Alto Appennino), classificati in base alla Soil Taxonomy (2010, 2014) e WRB (1998, 2007, 2014).

### Risorse

 **I suoli dell'Emilia-Romagna**  
access point



 **Carta dei suoli di pianura, basso e medio ...**  
access point



 **Carta Suoli 50k**  
access point


 **Cartografia dei suoli**  
access point



Figura 26. Scaricamento della carta dei suoli in scala 1:50.000

Il file in formato MS EXCEL che si trova nel file zippato è strutturato in quattro fogli così denominati:

1. **Anagrafica:** elenco delle delimitazioni
2. **Delin\_suoli:** elenco dei suoli presenti e dei siti ad essi relazionati
3. **Delin\_siti:** elenco dei parametri analitici per ogni sito e per ogni delimitazione
4. **Suoli\_classif:** elenco dei suoli, descrizione e classificazione Soil Taxonomy e WRB

COLONNA	DESCRIZIONE	ESEMPIO
XID_DELIN	Identificativo univoco delimitazione	14695
AMBIENTE	Indica se siamo in pianura o collina	Pianura
TIPO_POLIG	Indica se è un poligono di suoli, corpo d'acqua o alveo di piena ordinaria	delineazioni di suolo
TIPO_DEL	Indica se il poligono è stato rilevato o meno	rilevata e descritta singolarmente
DATA_AGG	Data di aggiornamento	16/11/2015
SIGLA_UC	Sigla unità cartografica	BAU1-BRC1
DESCRIZIONE_UC	Nome per esteso dell'unità cartografica	associazione dei suoli BAURA franco argilloso limosi - BARCHESSONE argilloso limosi
GRADO_FID	Grado di fiducia del modello di distribuzione dei suoli	Buono
FID_LIMITE	Grado di fiducia del limite cartografico	alto
MET_APPOS_LIMITE	Metodo di apposizione dei limiti cartografici	Controllo diretto in campo con distribuzione delle osservazioni libere
NOTA	Compilata quando uno o più suoli nella delimitazione discostano dal range regionale tipico (osservazioni correlate)	il suolo BAU1 discosta per la maggior argilla in Ap, efferv. e tessit., BRC1 per l'inferiore % di argilla, TER1 per l'efferv. e la tessit., SDZ1 per sabbia inferiore in sup. e l'assenza di screziature; i suoli BAU4 hanno sepolture argillose in profondità
USO_SUOLO	Elenco dei principali uso del suolo	seminativi avvicendati

Tabella 4. Struttura del foglio **ANAGRAFICA**

<sup>17</sup> <https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/suolo>



COLONNA	DESCRIZIONE	ESEMPIO
XID_DELIN	Identificativo univoco delimitazione	14695
SUOLO	Sigla suolo	BAU1
NOME_SUOLO	Nome suolo	BAURA franco argilloso limosi
PERC	Stima % diffusione suolo	42
FID_PERC	Fiducia sulla % di diffusione	moderata
RAPPRESENTATIVITA	Livello di ricollegamento del suolo locale rispetto al range modale	Osservazioni correlate
LOCALIZZAZIONE	Posizione del suolo nella delimitazione	in corrispondenza degli argini naturali dei canali (Burana, Fellonica-Pilastresi) e dei paleodossi
ID_SITO	Identificativo numerico del sito	19024
TIPO_RAPPRES	Livello di rappresentatività del sito scelto rispetto ai suoli della delimitazione	correlato
LOC_SITO	Localizzazione del sito	Delimitazioni vicine

Tabella 5. Struttura del foglio **DELIN\_SUOLI**

La decodifica e i riferimenti bibliografici dei metodi utilizzati sono contenuti nel file **METODI\_ANALITICI\_SUOLI.pdf** scaricabile assieme ai dati.

COLONNA	DESCRIZIONE	ESEMPIO
ANNO_CAMP	Anno campionamento	1983
ID_SITO	Identificativo del sito	19024
NUM_ORIZ	N. progressivo con la profondità dello strato o orizzonte di suolo	1
MIN	Profondità minima orizzonte (cm)	0
MAX	Profondità massima orizzonte (cm)	50
DISCONT	Orizzonte genetico: discontinuità	
ORIZMAST	Orizzonte genetico: master	A
SUFFALFN	Orizzonte genetico: suffisso alfanumerico	p
SUFNUM	Orizzonte genetico: suffisso numerico	
NUMCAMP	N. Campione	1
MIN_CAMP	Profondità minima campione (cm)	0
MAX_CAMP	Profondità massima campione (cm)	50
SABBIA	Sabbia totale (%)	2,6
LIMO	Limo totale (%)	31,2
ARGILLA	Argilla (%)	66,2
TUSDA	Classe tessiturale USDA	A
SCHEL_PERC	Scheletro (% in volume)	0
CORG	C organico (%)	1,624
PHH2O	pH in acqua	7,7
CALTOT	Calcare totale (%)	6
CALATT	Calcare attivo (%)	6
CSC	Capacità di scambio cationico (meq/l)	40
BD	Densità apparente	1,56
KSAT	K satura (cm/h)	
MET_SABBIA	Metodo sabbia	96
MET_LIMO	Metodo limo	94
MET_ARGILLA	Metodo argilla	94
MET_PH_H2O	Metodo pH	110
MET_ORG	Metodo C organico	87
MET_CALTOT	Metodo calcare totale	80
MET_CALATT	Metodo calcare attivo	79
MET_CSC	Metodo CSC	90
MET_DENS_APP	Metodo densità apparente	1094
MET_KSAT	Metodo K satura	1097

Tabella 6. Struttura del foglio **DELIN\_SITI**

COLONNA	DESCRIZIONE	ESEMPIO
SOIL_REGION	Sigla unità 1:5M: A pianura; B basso Appennino; C: medio Appennino; D Alto Appennino	A
ARCHIVIO	Sigla archivio UTS	F5008
SUOLO	Sigla suolo (UTS)	BAU1
NOME_SUOLO	Nome del suolo	BAURA franco argilloso limosi
DESCRIZIONE	Descrizione del suolo	I suoli BAURA franco argilloso limosi sono molto profondi e moderatamente alcalini; a tessitura franca argillosa limosa e moderatamente o molto calcarei nella parte superiore e a tessitura franca argillosa limosa o franca limosa e molto calcarei in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media o moderatamente fine
SOIL_TAXONOMY	Classificazione Soil Taxonomy	(2010) fine silty, mixed, superactive, mesic Aquic Calcustepts
WRB	Classificazione WRB	(2007) Hypocalcic Haplic Calcisols (Siltic)

Tabella 7. Struttura del foglio **SUOLI\_CLASSIF**



## 4 BIBLIOGRAFIA

- AAVV. *Deliverable "Report on initial soil and plant data in selected vineyards" Soil and plant data\_Part 2 Sub-action B2.4 "SWOT analysis"* LIFE+ PROJECT Soil4Wine (2018)
- AAVV. *Suoli e paesaggi delle Marche*. A.S.S.A.M., 2006
- Amorosi A., Calzolari C., Cazzoli M., Centineo M., Dall'Aglio P., Sala B., Venturi S., Zambelli F. *La pianura. Geologia, suoli e ambienti in Emilia-Romagna*. Ed. Pendragon, 2009
- Antoniazzi A. *I suoli della provincia di Forlì e i fattori naturali limitanti la loro utilizzazione*. 1978
- Bagnaresi U., Giorgi G., Mancini F. et al. *Carta dei suoli della tavoletta Vergato 98 IVNE*. Regione Emilia-Romagna, Servizio Cartografico e dei suoli, Bologna, 1976
- Bernabò Brea M., Cattani M., Conversi R., Cremaschi M., Nisbet R., Ricci C. *L'insediamento neolitico della Cassa di Risparmio a Travo (PC)*. Preistoria Alpina - Museo Tridentino di Scienze Naturali. Vol. 20 pagg. 59-80. Trento 1984
- Bernini M., Cremaschi M., Tellini C. *La paleosuperficie di Selvapiana (Appennino Reggiano). Aspetti geomorfologici e geopedologici*. Vol.ded.a S. Venzo,77-96, Parma 1980
- Bini C., Coradossi N., Froio M., Gragnani R. *Mineralogia e geochimica dei suoli delle formazioni mio-plioceniche dell'appennino tosco-romagnolo*. Mineral. Petrogr. Acta 30:181-202 (1986-1987).
- Boschi V., Chisci G; Ghelfi R. *Effetto regimante del medicaio sul ruscellamento delle acque e l'erosione del suolo negli avvicendamenti collinari*. Convegno annuale della Società Italiana di Agronomia. 17. Il ruolo dell'agricoltura nella conservazione del suolo. 1984, Vol 18, Num 3-4, pp 199-215
- Bottazzi G., Calzolari M. *Idrografia padana antica. Ricerche topografiche su paleoalvei e loro datazione*. In «Padusa», XXIII, 1987, pp. 15-36.
- Bulgarelli L., Calzolari M., Casalicchio G., Giorgi G. & Vianello G. *La capacità d'uso dei suoli nel processo di pianificazione, analisi condotte per la formazione del nuovo P.R.G. di Savignano sul Panaro*. Coll. Orient. Geomorfologici ed Agronomico Forestali, ed. Pitagora, Bologna, 1984
- Buscaroli A, Gherardi M., Vianello G., Vittori Antisari L., Zannoni D. *Soil survey and classification in a complex territorial system: Ravenna (Italy)*. EQA Environmental quality/Qualité de l'Environnement/Qualità ambientale, 2 (2009) 15-28"
- Bollettino Servizio Geologico d'Italia, volume XCVII, Roma 1976. Gruppo di studio delle università emiliane per la Geomorfologia. "Geomorfologia dell'area circostante la pietra di Bismantova" VEDI AUTORI SUL SITO DELLA BIBLIOTECA PANIZZI
- Calzolari M. *Le Valli Mirandolesi: dal paesaggio perduto al paesaggio archeologico*, in *Gavello e San Martino Spino. Storia di una valle di bassa pianura*, Modena 1993, pp. 61-84.
- Calzolari M. *Per una ricostruzione dell'antica idrografia modenese: ricerche per la datazione dei paleoalvei del Panaro*, in «Quaderni della Bassa Modenese», III/2, 1989, pp. 33-48.
- Carnicelli S., Caporale L., Marchi N., Iasio C., Ferrari G.A., Guermandi M., Tarocco P. (2004) – *Paleosoils of the Apennine margin. A case study in Reggio-Emilia province*. Regione Emilia-Romagna – Servizio geologico sismico e dei suoli.
- Casalicchio G., Giorgi G., Guermandi M., Pignone R. & Vianello G. *Carta pedologica: fattori pedogenetici ed associazioni di suoli in Emilia-Romagna (con carta dei suoli alla scala 1: 200.000)*. Coll. Orient. Geomorfologici ed Agronomico Forestali, ed. Pitagora, Bologna, 1979
- Casalicchio G., Vianello G., Brunelli G. *Realizzazione della carta delle limitazioni e delle potenzialità d'uso dei suoli in aree tipiche del territorio emiliano-romagnolo. Monte Sole (BO)*.
- Castaldini D., Piacente S. & Malmusi S. (1999) - *Evoluzione del F. Secchia in pianura nel XIX e nel XX secolo (province di Reggio Emilia, Modena e Mantova, Italia settentrionale)*. In «Studi geografici e geologici in onore di S. Belloni» (a cura di G. Orombelli), Università di Milano, Brigati, Genova, 169-187.
- Castaldini D., Raimondi S. (1985) - *Geomorfologia dell'area di Pianura Padana compresa fra Cento, Finale Emilia e S. Agostino*. Atti Soc. Nat. Mat. di Modena, 116, 147-176
- Clayden, B.; Hollis J.M. *Criteria for differentiating soil series*, Rothamsted (Harpenden), Soil Survey, technical monograph n. 17, 1984.



- Costantini E., Urbano F, L'Abate G. Soil Regions of Italy, 2004
- Cremaschi M. *Alcune osservazioni sul paleosuolo delle conoidi "wurmiane", poste al piede dell'Appennino emiliano*. Estr. da: Geogr. Fis. Dinam. Quat., v. 2 (1979).
- Cremaschi M. *Paleosols and vetusols in the central Po plain (Northern Italy)*. Studi e ricerche sul territorio. Collana diretta da G. Corna-Pellegrini, 1-306. Unicopli, Milano, 1987
- Cremaschi M. *Unità litostratigrafiche e pedostratigrafiche nei terreni Quaternari pedeappennini; loess e paleosuoli tra il fiume Taro e il torrente Sillaro*, Geogr. Fis. Dunam. Quat., 1, 1978
- Cremonini S. *La bassa pianura modenese. Evolugrafia dei domini fluviali di Secchia e di Panaro*. In *L'Emilia in età romana. Ricerche di topografia antica*. Modena 1987, pp. 85-96.
- Cremonini S. *La pianura bolognese tra Reno e Lavino: geologia, paesaggio, ambiente, insediamento*. In Quaderni di Archeologia dell'Emilia-Romagna, 4, 2000 pp. 255-260.
- Cremonini S. *Nuove osservazioni relative al "Dosso di Gavello" modenese*. Quaderni della Bassa modenese, 24, 1993 pp. 149-159.
- Cremonini S., Lorito S., Vianello G., Vittori Antisari L., Fusco F. *Suoli olocenici sepolti nel centro urbano di Bologna. Prime considerazioni pedologiche e radiometriche*, in: Gessa C., Lorito S., Vianello G., Vittori Antisari L. (a cura di), "Suolo, ambiente, paesaggio", Atti Conv. Naz. Soc. It. Sc. Suolo, Imola 27-30 Giugno 2006, Modena, pp. 48-56.
- Dent D., Young A. - *Soil Survey and land evaluation*. Londra, George Allen & Unwin, 1981.
- Eppes M., Bierma R., Vinson D., Pazzaglia F. *A soil chronosequence study of the Reno valley, Italy: Insights into the relative role of climate versus anthropogenic forcing on hillslope processes during the mid-Holocene*. Geoderma, 147 (2008) pp 97-107
- FAO. - *Aerial photo interpretation in soil survey*. Soils Bulletin n. 6, 1967.
- Fregoni M., Zamboni M., Boselli M., Frascini P., Scienza A., Valenti L., Panont A., Brancadoro L., Bogoni M., Failla O., Filippi N., Laruccia N., Nardi I., Lega P., Zinoni F., Libè A. (1992) - *Ricerca pluridisciplinare per la zonazione viticola della Val Tidone (Piacenza)*. Vignevis n. 11.
- Idroser. *Analisi dell'ecosistema Bosco della Mesola-Valle Falce e definizione di un sistema di controllo per la gestione ottimale - Relazione generale*. Regione Emilia-Romagna, Bologna. 1985
- IUSS Working Group WRB. 1998. World Reference Base for Soil Resources 1998. World Soil Resources Reports No. 84 FAO, Rome.
- IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.
- IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- Jansen, I.J.; Arnold, R. W. *Defining ranges of soil characteristics*, Soil Science Society American Journal, n. 40, pp. 89-92, 1976.
- Laruccia N., Nardi I. *Carta di semidettaglio dei suoli del comprensorio viticolo Val Tidone a scala 1:25.000*. 1991
- Mensali G. *La salinizzazione dei suoli in ambiente costiero: un caso studio a sud di Ravenna*. Tesi di laurea anno accademico 2011-2012. Università degli studi di Bologna
- MiPAF, Osservatorio Nazionale Pedologico per la Qualità del suolo - *Metodi di Analisi Fisica del Suolo*. Collana di metodi analitici per l'agricoltura diretta da Paolo Sequi. Franco Angeli Ed. 1997
- MiPAF, Osservatorio Nazionale Pedologico per la Qualità del suolo - *Metodi di Analisi Chimica del Suolo*. Collana di metodi analitici per l'agricoltura diretta da Paolo Sequi. Franco Angeli Ed. 2000
- Nicosia C. *Suoli sepolti olocenici al margine appenninico centro-padano: aspetti geoarcheologici e paleoambientali*. Tesi di Dottorato anno accademico 2010-2011. Università degli studi di Milano
- Nigro G., Buscaroli C., Zamboni M., Scotti C., Simoni M., Castellari L. (2008). *La zonazione viticola dell'area DOC "Bosco Eliceo"*. Atti del Convegno «Riqualificazione della vitivinicoltura della pianura litoranea delle province di Ferrara e Ravenna.» Ostellato (FE), 18 dicembre. A cura del C.R.P.V. - Cesena.



- Piazzini M. *I suoli delle principali formazioni geomorfologiche della Pineta di San Vitale*. Tesi di laurea A.A 1987-1988. Università di Torino
- Pinna M., 1977. *Climatologia*. UTET, Torino.
- Raimondi S., Scotti C. *Studio dei suoli del parco regionale dei gessi bolognesi e dei calanchi dell'Abbadessa ai fini dell'individuazione di indicazioni per un loro uso sostenibile*. 1995
- Regione Emilia-Romagna. Assessorato Ambiente e Difesa del Suolo, Collana naturalistica – *La Valle del Marecchia* – 1988
- Regione Emilia-Romagna. Assessorato Pianificazione e Ambiente, Collana naturalistica - *La Vena del Gesso* – 1974
- Regione Emilia-Romagna. *Catalogo dei suoli della regione Emilia-Romagna (2021)*. [https://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati\\_pedol/Catalogo\\_suoli\\_RER.pdf](https://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedol/Catalogo_suoli_RER.pdf)
- Regione Emilia-Romagna. *Catalogo regionale dei principali tipi di suolo agricoli di collina e montagna*. 2001
- Regione Emilia-Romagna. *Carta delle aree forestali. Edizione 2014*. <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/FORESTEHTM5/index.html>
- Regione Emilia-Romagna. *Carta geologica di pianura dell'Emilia-Romagna in scala 1:250.000*. A cura di Preti D. 1999
- Regione Emilia-Romagna. *Cartografia geologica 1:10.000*. Edizione digitale 2012
- Regione Emilia-Romagna. *Cartografia tematica per la valutazione del territorio del Comprensorio Bassa Pianura Modenese*, Bologna, Reg. E-R, 1984.
- Regione Emilia-Romagna. *Guida alla descrizione delle unità cartografiche e delimitazioni scale 1:250.000 /1:50.000*. Bologna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. 2008 [http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio\\_pdf/suoli/GUIDA\\_DELIN\\_UC\\_RER\\_rid.pdf/at\\_download/file/GUIDA\\_DELIN\\_UC\\_RER\\_rid.pdf](http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio_pdf/suoli/GUIDA_DELIN_UC_RER_rid.pdf/at_download/file/GUIDA_DELIN_UC_RER_rid.pdf)
- Regione Emilia-Romagna. *Guida alla descrizione delle unità tipologiche di suolo*. Bologna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. 2002 [http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio\\_pdf/suoli/GUIDA\\_UTS\\_RER.pdf/at\\_download/file/GUIDA\\_UTS\\_RER.pdf](http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio_pdf/suoli/GUIDA_UTS_RER.pdf/at_download/file/GUIDA_UTS_RER.pdf)
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli dell'Emilia-Romagna*. Servizio Cartografico – Ufficio Pedologico. 1994.
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli della Bassa Pianura Ravennate*, Bologna, Reg. E-R, 1987.
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli della Collina Cesenate*. Bologna, Reg. E.- R., 1990.
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli della Pianura Modenese*. Bologna, Reg. E.- R., 1993.
- Regione Emilia-Romagna. *I suoli delle aziende sperimentali*. Bologna, Reg. E.- R., 1996
- Regione Emilia-Romagna. *Manuale di campagna per la descrizione delle osservazioni pedologiche*. Bologna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, 2002 [http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio\\_pdf/suoli/Guida\\_CAMPAGNA\\_RER\\_rid.pdf/at\\_download/file/Guida\\_CAMPAGNA\\_RER\\_rid.pdf](http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/archivio_pdf/suoli/Guida_CAMPAGNA_RER_rid.pdf/at_download/file/Guida_CAMPAGNA_RER_rid.pdf)
- Regione Emilia-Romagna. *Siti locali rappresentativi dei suoli della pianura, del basso e medio Appennino emiliano-romagnoli* (ed. 2021). [http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati\\_pedol/SITI\\_BENCHMARK\\_RER.pdf](http://mappegis.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/dati_pedol/SITI_BENCHMARK_RER.pdf)
- Sanesi G. *Guida alla descrizione del Suolo*. CNR, Progetto Finalizzato "Conservazione del Suolo"; pubbl. n. 11, 1977.
- Sarti F. *Indagine sui suoli dell'Azienda Sperimentale "Cadriano" dell'Università di Bologna*. Tesi di laurea anno accademico 1993-1994. Università di Bologna
- Sartini A. *Integrazione della Carta dei Suoli della Regione Emilia-Romagna relativamente ai territori della Valmarecchia di recente annessione*. Tesi di laurea anno accademico 2011-2012. Corso di Laurea in Scienze Ambientali dell'Università di Bologna.
- SNAM RETE GAS. *Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36") DP 75 bar. Tratto PONTREMOLI - ALBARETO. Monitoraggio Ambientale per la Verifica Evolutiva dei Neoeosistemi Derivanti dagli Interventi di Rivegetazione. Campagna 2015. Caratterizzazione Ante-Operam*
- Soil Survey Division Staff - *Soil Survey Manual*. USDA. 2017
- Soil Survey Staff - *Keys to Soil Taxonomy, 12th edition*, USDA - NRCS, Washington D.C. 2014



- Thornthwaite C. W., Mather J. R. - *Instructions and tables for computing Potential Evapotranspiration and the water balance*. Publications in Climatology, John Hopkins University. v. 10, No. 3. 1957
- Tosatti G., Sedola R. *Analisi delle caratteristiche fisico-ambientali dell'oasi naturalistica "La Francesa" (Comune di Carpi, pianura modenese)*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena 138 (2007)
- Van Wambeke A, Forbes T - *Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of Soil Map Units*. SMSS Technical Monograph n. 10. 1986
- Van Wambeke A., Hastings P., Tolomeo M. - *Newhall simulation model: a Basic Program for the IBM PC*. Department of Agronomy, Cornell University. Ithaca, NY. 1986
- Vianello G. *Caratteri pedologici e capacità d'uso dei suoli del comune di Rimini*. 1988
- Vianello G., Lorito S. (2006) *Progetto APOSA. Atlante dei Paesaggi Orografia Suoli Acque delle regioni italiane*. UNIBO-MIPAF
- Vittori Antisari L., Dell'Abate M. T., Buscaroli A., Gherardi M., Nisini L., Vianello G., *Role of soil organic matter characteristics in a pedological survey: "Bosco Frattona" natural reserve (Site of Community Importance, Italy) case study.*, «GEODERMA», 2010, 156, pp. 302 - 315
- Zamboni M., Scotti C., Nigro G., Raimondi S., Simoni M., Antolini G. (2010). *La zonazione viticola dei Colli di Rimini*. Notiziario tecnico CRPV n. 81
- Zamboni M., Scotti C., Nigro G., Raimondi S., Simoni M., Antolini G. (2012). *La zonazione viticola delle colline di Ravenna e Forlì-Cesena*. Notiziario tecnico CRPV n. 85
- Zamboni M., Scotti C., Nigro G., Raimondi S., Simoni M., Melotti M., Antolini G. (2008). *La zonazione viticola delle colline di Parma, Reggio Emilia, Modena e Bologna*. Notiziario tecnico CRPV n. 78
- Zannoni D. *Uso sostenibile dei suoli forestali di ambiente costiero in relazione ai fattori di pressione esistenti*. Tesi di Dottorato anno accademico 2006-2007. Università degli Studi di Bologna