



Regione Emilia-Romagna



servizio geologico
sismico e dei suoli

**CARTA DEI GRUPPI
IDROLOGICI DEI SUOLI
DELLA PIANURA
EMILIANO-ROMAGNOLA**

scala 1:50.000

NOTE ILLUSTRATIVE 2014

a cura di:

**Marina Guermandi
Francesca Staffilani
Nazaria Marchi**

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli



CARTA DEI GRUPPI IDROLOGICI DEI SUOLI DELLA PIANURA EMILIANO-ROMAGNOLA IN SCALA 1:50.000



INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	DEFINIZIONI.....	5
2.1	Gruppi idrologici dei suoli.....	5
3	DESCRIZIONE DELLA CARTA.....	9
3.1.1	Gruppo D.....	10
3.1.2	Gruppo C.....	11
3.1.3	Gruppo B.....	12
3.1.4	Gruppo A.....	13
3.1.5	Gruppi duali.....	13
4	CONSULTAZIONE DELLA CARTA.....	15
4.1	Consultazione sul sito basato su GOOGLE EARTH.....	15
4.2	Consultazione sul sito WEBGIS.....	16
4.3	Scaricamento dati.....	19
5	METODOLOGIA UTILIZZATA.....	20
6	BIBLIOGRAFIA.....	21



CARTA DEI GRUPPI IDROLOGICI DEI SUOLI DELLA PIANURA EMILIANO-ROMAGNOLA IN SCALA 1:50.000



1 INTRODUZIONE

La Comunicazione 179/2002 “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo” individua tra le funzioni svolte dal suolo anche quella di magazzinaggio, filtraggio e trasformazione affermando che “il suolo immagazzina e in parte trasforma minerali, materia organica, acqua, energia e diverse sostanze chimiche. Funge inoltre da filtro naturale per l’acqua sotterranea, la fonte principale di acqua potabile, e rilascia nell’atmosfera CO₂, metano e altri gas”.

Le proprietà idrologiche dei suoli sono infatti parametri richiesti come dati di input in diversi modelli comunemente utilizzati per fare previsioni, stime, valutazioni dei fenomeni che riguardano il movimento di acqua nel sistema suolo/falda/acque superficiali; costituiscono inoltre i parametri per valutazioni in campo ambientale riguardo alla funzione di filtro esercitata dai suoli nei confronti dei contaminanti verso le acque sotterranee.

Un metodo per stimare il bilancio idrologico di un bacino, ossia quanta acqua delle precipitazioni si infiltra nel suolo e quanta invece ne scorre superficialmente, è il “Runoff Curve Number Method” del Soil Conservation Service-USDA-NRCS (1972) che prevede l’incrocio di informazioni quali il gruppo idrologico, l’uso del suolo, le pratiche colturali e le condizioni idrologiche dei suoli.

I gruppi idrologici indicano il comportamento potenziale dei suoli nel generare scorrimento superficiale dell’acqua. Si basano sul presupposto che suoli all’interno di una medesima regione climatica che sono simili per profondità, per capacità di infiltrazione, per tessitura, struttura e per profondità della tavola d’acqua hanno la stessa risposta al runoff cioè allo scorrimento superficiale (capitolo 7 del “National Engineering Handbook”, parte 630 versione 2009). In accordo alla metodologia sono presenti quattro gruppi principali, A, B, C e D a runoff potenziale crescente e tre classi duali A/D, B/D, C/D dove la seconda lettera indica la presenza di falda entro 60 cm.

La carta dei gruppi idrologici della pianura emiliano-romagnola si inserisce come primo elemento conoscitivo e come prima fase per l’applicazione del “Runoff Curve Number Method” applicato a scala regionale. La carta descrive la distribuzione areale dei gruppi idrologici nei poligoni della Carta dei Suoli di pianura in scala 1:50.000. Ogni poligono è descritto dalla percentuale di diffusione dei gruppi idrologici in esso presenti.

2 DEFINIZIONI

2.1 Gruppi idrologici dei suoli

I gruppi idrologici sono parte del “Runoff Curve Number Method” proposto dal Natural Resources Conservation Service-USDA, e sono descritti nel capitolo 7, parte 630 del “National Engineering Handbook”, versione 2009 (schema in Tab.1).

I raggruppamenti si basano sul presupposto che suoli all’interno di una medesima regione climatica che simili per profondità, per capacità di infiltrazione, per tessitura, struttura e per profondità della falda danno la stessa risposta come deflusso superficiale.

Nella versione 2009 il gruppo idrologico è determinato da:

- i. profondità di uno strato impermeabile all’acqua;
- ii. ii. profondità della falda (se presente);
- iii. iii. conducibilità idraulica a saturazione (Ksat) dell’orizzonte meno trasmissivo all’interno di un dato range di profondità. Un orizzonte si definisce impermeabile quando ha una Ksat inferiore a 0.01µm/s (nota 1 Tab.1).

I suoli possono essere assegnati a quattro gruppi principali A, B, C e D che descrivono potenzialità di deflusso superficiale crescente, da basso ad alto, o a gruppi “duali” che descrivono suoli appartenenti al gruppo D per la presenza temporanea di una falda superficiale entro 60 cm ma che se adeguatamente drenati hanno conducibilità idraulica satura (Ksat) maggiormente favorevole all’infiltrazione dell’acqua e potrebbero quindi essere assegnati ad un diverso gruppo, si costituiscono così i gruppi duali A/D, B/D, C/D.



Profondità allo strato impermeabile all'acqua (cm) ¹	Profondità del tetto della falda (cm) ²	Ksat dello strato meno permeabile $\mu\text{m/s}$	Profondità dello strato meno permeabile (cm)	Gruppo idrologico ³
<50	-	-	-	D
50 – 100	<60	>40	0-60	A/D
		40-10		B/D
		10-1		C/D
		≤ 1		D
	≥ 60	>40	0-50	A
		40-10		B
		10-1		C
		≤ 1		D
>100	<60	>10	0-100	A/D
		4-10		B/D
		4-0.4		C/D
		≤ 0.4		D
	60-100	>40	0-50	A
		10-40		B
		10-1		C
		≤ 1		D
>100	>10	0-100	A	
	10-4		B	
	4-0.4		C	
	≤ 0.4		D	

Tabella 1. Criteri per assegnare il Gruppo Idrologico di Suolo. Tratto da National Engineering Handbook USDA-NRCS Part 360 cap.7 ver.2009

¹ Uno strato impermeabile ha una Ksat < 0.01 $\mu\text{m/s}$ oppure una limitazione dovuta alla presenza di un fragipan, ortstein, un orizzonte petrocalcico, petrogipsico o cementato; di materiale denso, placico, roccia dura, limite paralithico, limite lithico, oppure permafrost.

² Livello della falda alto in qualunque mese dell'anno

³ Le classi duali dei gruppi idrologici si applicano solo nei suoli umidi (profondità del tetto della falda < 60 cm. Nel caso che questi suoli vengano artificialmente drenati allora è possibile assegnare un gruppo idrologico meno restrittivo, in funzione della Ksat.



Gruppo A

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno deflusso superficiale potenziale BASSO, l'acqua attraversa il suolo liberamente.

Dal punto di vista delle caratteristiche idrologiche questi suoli hanno una conducibilità idraulica maggiore di 40.0 $\mu\text{m/s}$ a in tutti gli orizzonti, la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda ipodermica è superiore a 60 cm.

I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è maggiore di 10.0 $\mu\text{m/s}$.

I suoli della pianura emiliano-romagnola che rientrano nel gruppo A hanno tessitura sabbiosa, sabbioso franca o franco sabbiosa almeno fino alla profondità di 100 cm.

Gruppo B

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno deflusso superficiale potenziale MODERATAMENTE BASSO, l'acqua attraversa il suolo senza impedimenti.

Dal punto di vista delle caratteristiche idrologiche questi suoli hanno la conducibilità idraulica a saturazione (Ksat) dell'orizzonte meno permeabile entro i 50 cm compresa tra 10.0 e 40.0 $\mu\text{m/s}$; la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda ipodermica è superiore a 60 cm.

I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è compresa tra 4.0 e 10.0 $\mu\text{m/s}$.

I suoli della pianura emiliano-romagnola che rientrano nel gruppo B hanno tessitura franco sabbiosa o franco argilloso sabbiosa almeno fino alla profondità di 100 cm.

Gruppo C

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno deflusso superficiale potenziale MODERATAMENTE ALTO, l'acqua attraversa il suolo con qualche limitazione.

Dal punto di vista delle caratteristiche idrologiche questi suoli hanno la conducibilità idraulica a saturazione (Ksat) dell'orizzonte meno permeabile entro i 50 cm compresa tra 1.0 e 10.0 $\mu\text{m/s}$ la profondità dell'orizzonte impermeabile all'acqua è superiore ai 50 cm, la profondità della falda ipodermica è superiore a 60 cm.

I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti entro 100 cm è compresa tra 0.40 e 4.0 $\mu\text{m/s}$.

I suoli della pianura emiliano-romagnola che rientrano nel gruppo C hanno tessitura franco sabbiosa, franca, o franco argilloso sabbiosa almeno fino alla profondità di 100 cm.

Gruppo D

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno deflusso superficiale potenziale ALTO, l'acqua attraversa il suolo con forti limitazioni.

Tutti i suoli che hanno l'orizzonte impermeabile a profondità minore dei 50 cm e tutti i suoli che hanno la falda ipodermica entro i 60 cm appartengono a questo gruppo, sebbene alcuni possono avere una doppia classificazione (gruppo duale) se adeguatamente drenati.

Dal punto di vista delle caratteristiche idrologiche questi suoli hanno un orizzonte impermeabile tra 50 e 100 cm e la conducibilità idraulica a saturazione (Ksat) dell'orizzonte meno permeabile entro 50 cm è minore di 1.0 $\mu\text{m/s}$.

I suoli in cui la profondità della falda e dell'orizzonte impermeabile sono superiori a 100 cm appartengono a questo gruppo solo se la Ksat di tutti gli orizzonti è minore a 0.40 $\mu\text{m/s}$.



I suoli della pianura emiliano-romagnola che rientrano nel gruppo D hanno tessitura franca, franco limosa, limosa, franco argilloso limosa, argilloso limosa o argillosa entro la profondità di 100 cm.

Gruppi DUALI

Alcuni suoli sono posti nel gruppo D per la presenza, per periodi significativi, di una falda entro 60 cm dalla superficie anche se la conducibilità idraulica a saturazione (K_{sat}) può essere favorevole al passaggio dell'acqua. Se questi suoli possono essere adeguatamente drenati sono assegnati a un gruppo duale (A/D, B/D e C/D) in base alla loro K_{sat} .

In Emilia-Romagna appartengono a gruppi duali quei suoli della pianura che pur essendo drenati artificialmente hanno condizioni "aquiche" (definite secondo la Soil Taxonomy) entro 50 cm dovute alla presenza, per periodi significativi, di condizioni di saturazione idrica; la conducibilità idraulica a saturazione dell'orizzonte meno permeabile è però tale da rientrare in gruppi diversi da D.



3 DESCRIZIONE DELLA CARTA

Come si vede dalla Fig. 1 nella pianura emiliano-romagnola il gruppo idrologico prevalente è senz'altro il gruppo **D** ma se si entra nel merito della compresenza dei gruppi idrologici nei singoli poligoni c'è una maggiore complessità legata ai grandi pedopaesaggi che caratterizzano la pianura (Fig. 2).

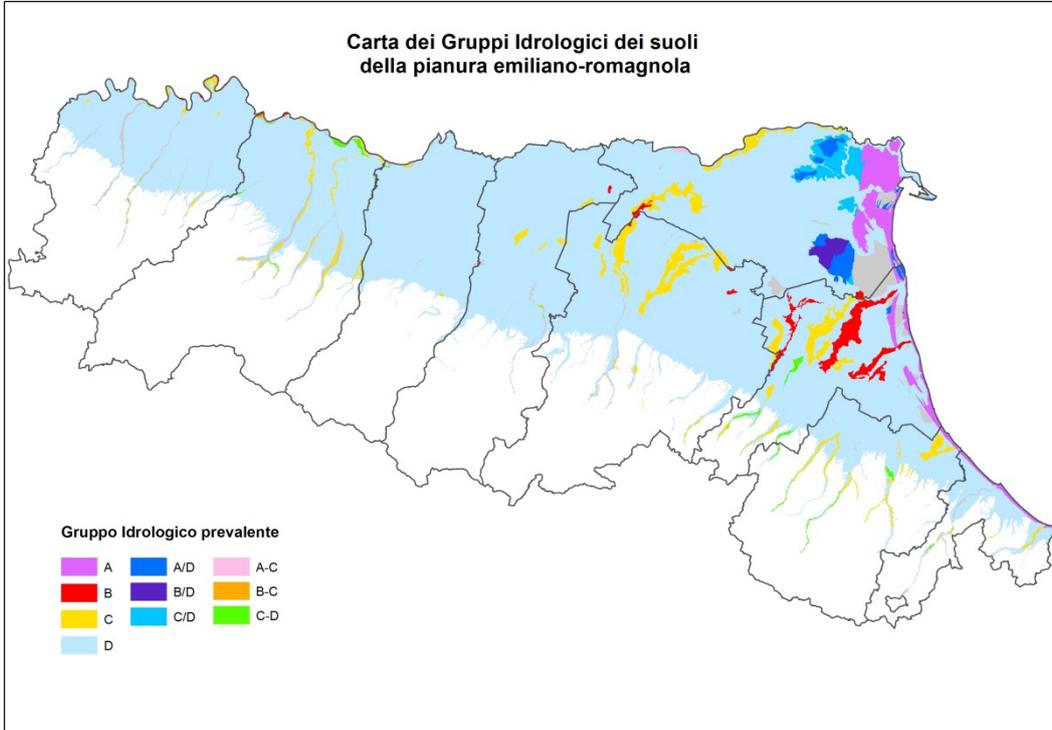


Figura 1. Carta dei Gruppi Idrologici nella pianura emiliano-romagnola

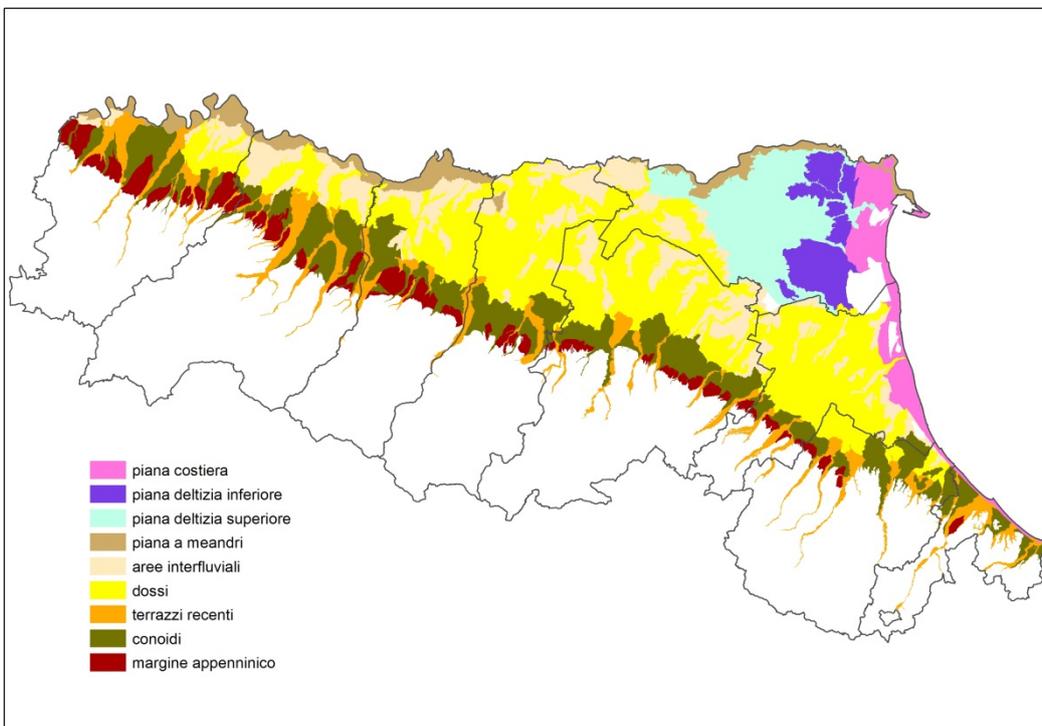


Figura 2. Pedopaesaggi della pianura emiliano-romagnola derivati dalla carta dei suoli in scala 1:50.000 (ed. 2014)



Di seguito verranno descritte le distribuzioni areali dei singoli gruppi secondo classi di percentuali con cui i gruppi sono presenti in ogni poligono.

3.1.1 Gruppo D

Il gruppo D, caratterizzato da suoli che quando sono completamente umidi hanno **deflusso superficiale potenziale ALTO**, è quello prevalente su tutta la pianura (Fig. 3).

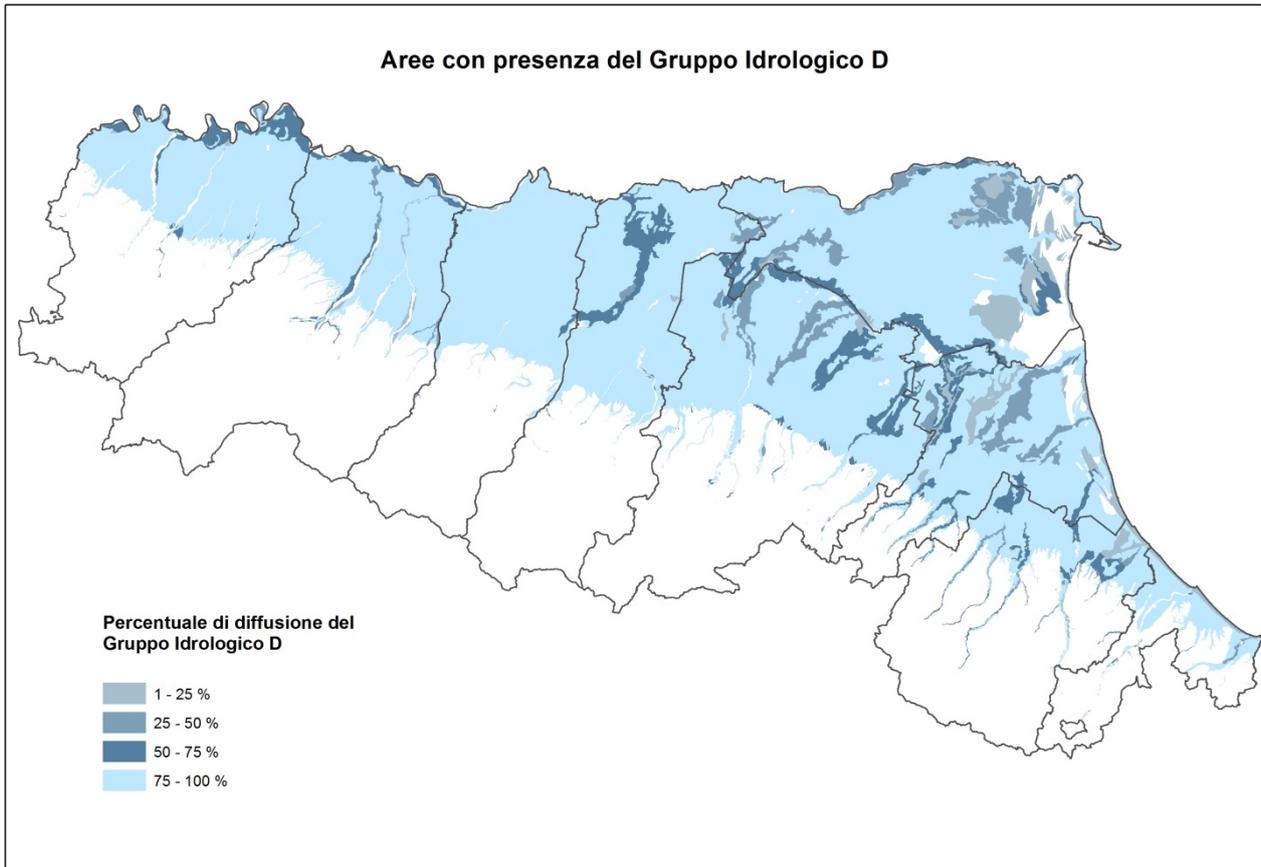


Figura 3. Distribuzione del Gruppo Idrologico D

I poligoni occupati dal 75% o più di suoli del gruppo D si estendono sul **78%** di tutta l'area indagata.

I poligoni che appartengono a questo gruppo sono caratterizzati da:

- suoli delle aree interfluviali morfologicamente depresse di aree di ex-valli sia di antica che di recente bonifica della pianura alluvionale; sono suoli fini caratterizzati da fenomeni più o meno spinti di contrazione e rigonfiamento delle argille;
- suoli dei dossi e delle aree di transizione della pianura alluvionale appenninica a tessitura da media a fine.
- suoli dell'alta pianura in ambiente di conoide e di terrazzi sia recenti che antichi. Molti di questi suoli, pur avendo una importante componente ghiaiosa, appartengono al gruppo D perché hanno matrice fine e lo scheletro presente gioca un doppio ruolo, aumentando da un lato la porosità della matrice ma dall'altro diventando un ostacolo al flusso idrico con conseguente abbassamento della conducibilità idraulica a saturazione;
- suoli antichi del margine appenninico che, pur essendo ben strutturati, hanno tessitura da media a fine e densità elevata che abbassa i valori di conducibilità idraulica;
- suoli della piana deltizia inferiore e superiore a tessitura fine o moderatamente fine che appartengono a questo gruppo sia per valori di $K_{sat} \leq 0.4 \mu\text{m/s}$ entro 100 cm sia per la presenza di falda entro 60 cm per alcuni periodi dell'anno.



I dossi dei fiumi romagnoli e alcune aree della piana a meandri del Po dove sono diffusi suoli a tessitura media o grossolana hanno percentuali del gruppo idrologico D sempre contenute entro il 50%, così come le aree vallive bonificate del delta inferiore.

3.1.2 Gruppo C

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno **deflusso superficiale potenziale MODERATAMENTE ALTO** e l'acqua attraversa il suolo con qualche limitazione.

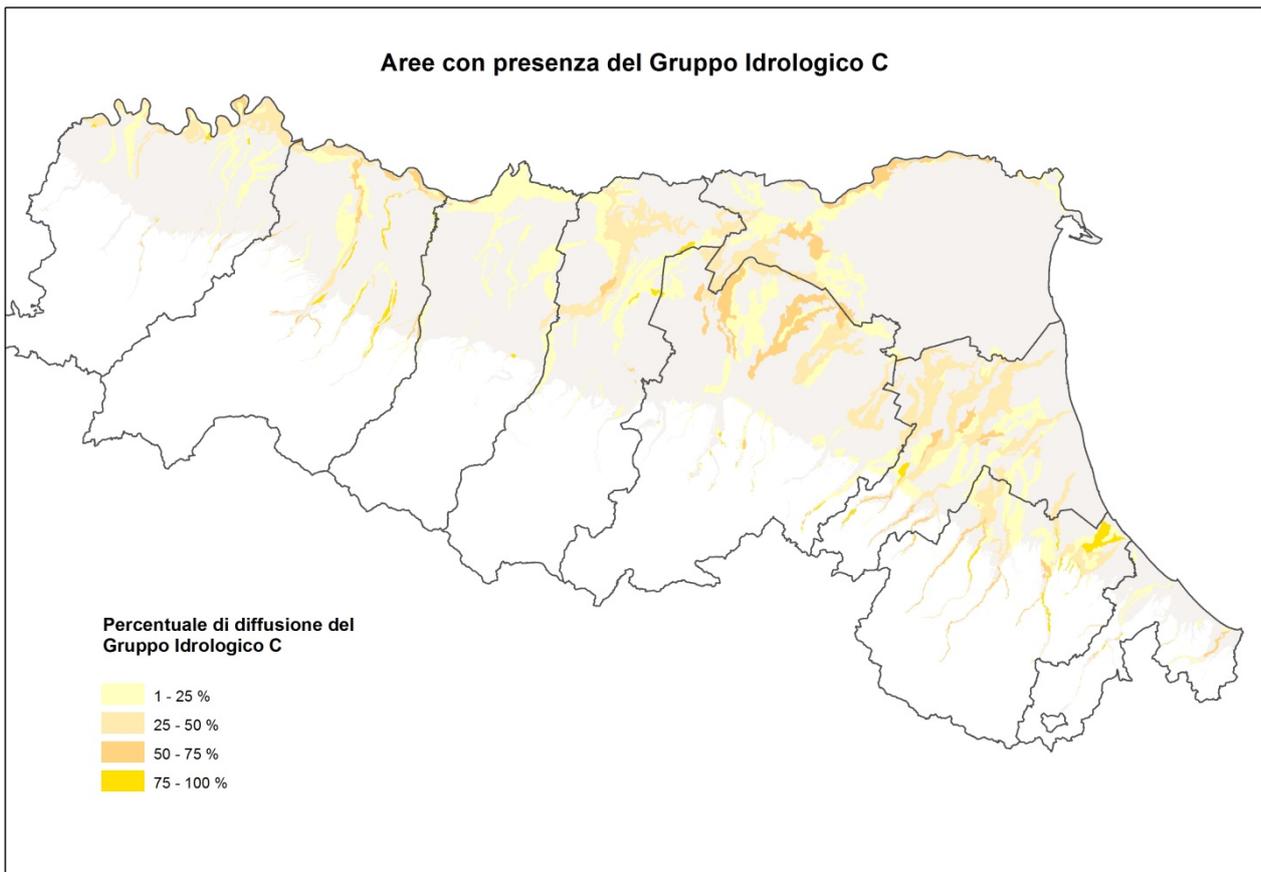


Figura 4. Distribuzione del Gruppo Idrologico C

Il gruppo **C** è presente con percentuali subordinate rispetto agli altri gruppi. Infatti solo il **3,7%** dell'area analizzata presenta suoli appartenenti al gruppo C che occupano più del 50% dei poligoni.

E' composto da suoli a tessitura media o suoli con ghiaia in matrice sabbiosa caratteristici dei dossi dei principali corsi d'acqua della piana alluvionale e dei terrazzi recenti dei fiumi appenninici e della piana a meandri dove risulta il gruppo idrologico prevalente associato soprattutto al gruppo D.



3.1.3 Gruppo B

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno **deflusso superficiale potenziale MODERATAMENTE BASSO**, l'acqua attraversa il suolo senza impedimenti.

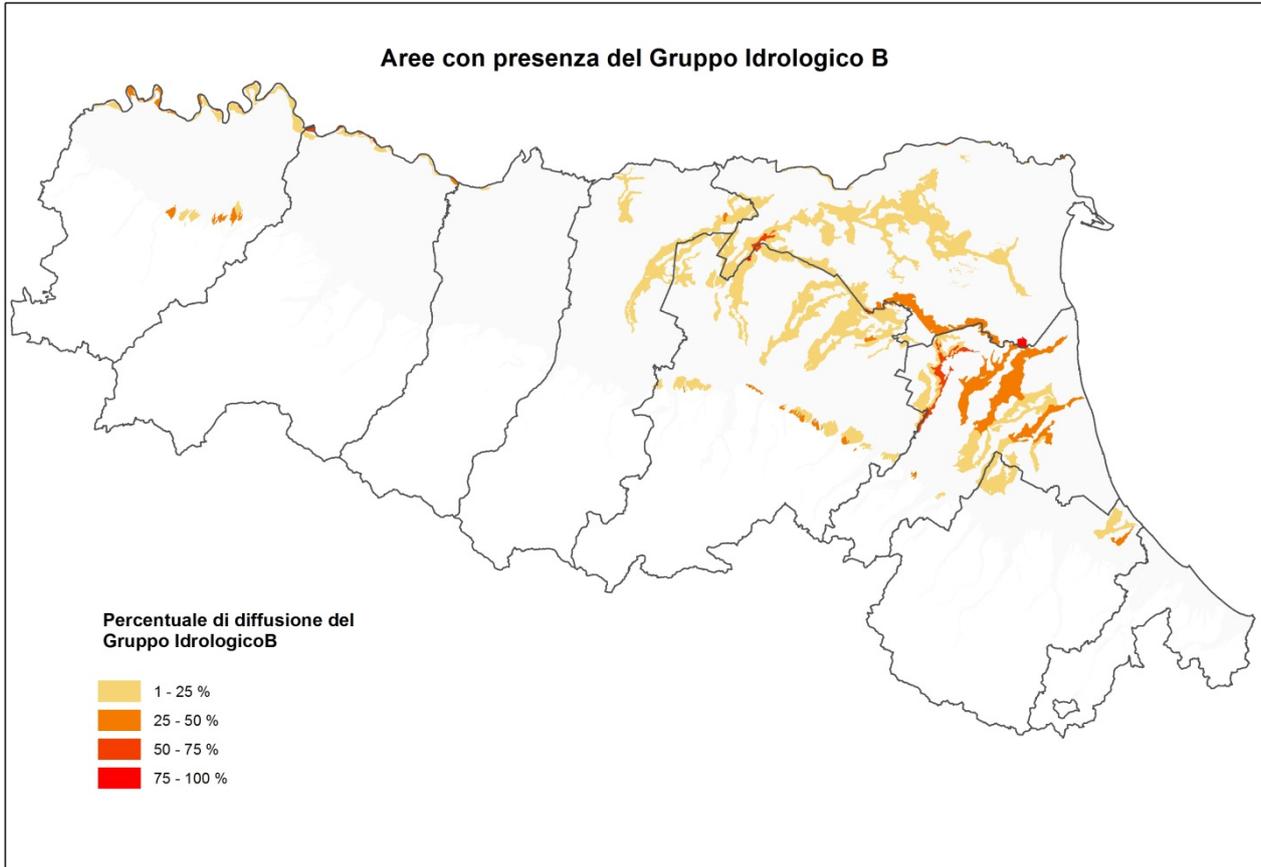


Figura 5. Distribuzione Gruppo Idrologico B

Il gruppo **B** è quello meno diffuso nella pianura, occupa più del 50% dell'area dei poligoni solo nello **0,38%** dell'area indagata.

Vi appartengono i suoli a tessitura grossolana, dei dossi dei fiumi appenninici del settore orientale della regione, delle aree golenali del fiume Po e, subordinatamente, dei canali distributori del piana deltizia superiore.



3.1.4 Gruppo A

I suoli di questo gruppo quando sono completamente umidi hanno **deflusso superficiale potenziale BASSO** e l'acqua attraversa il suolo liberamente.

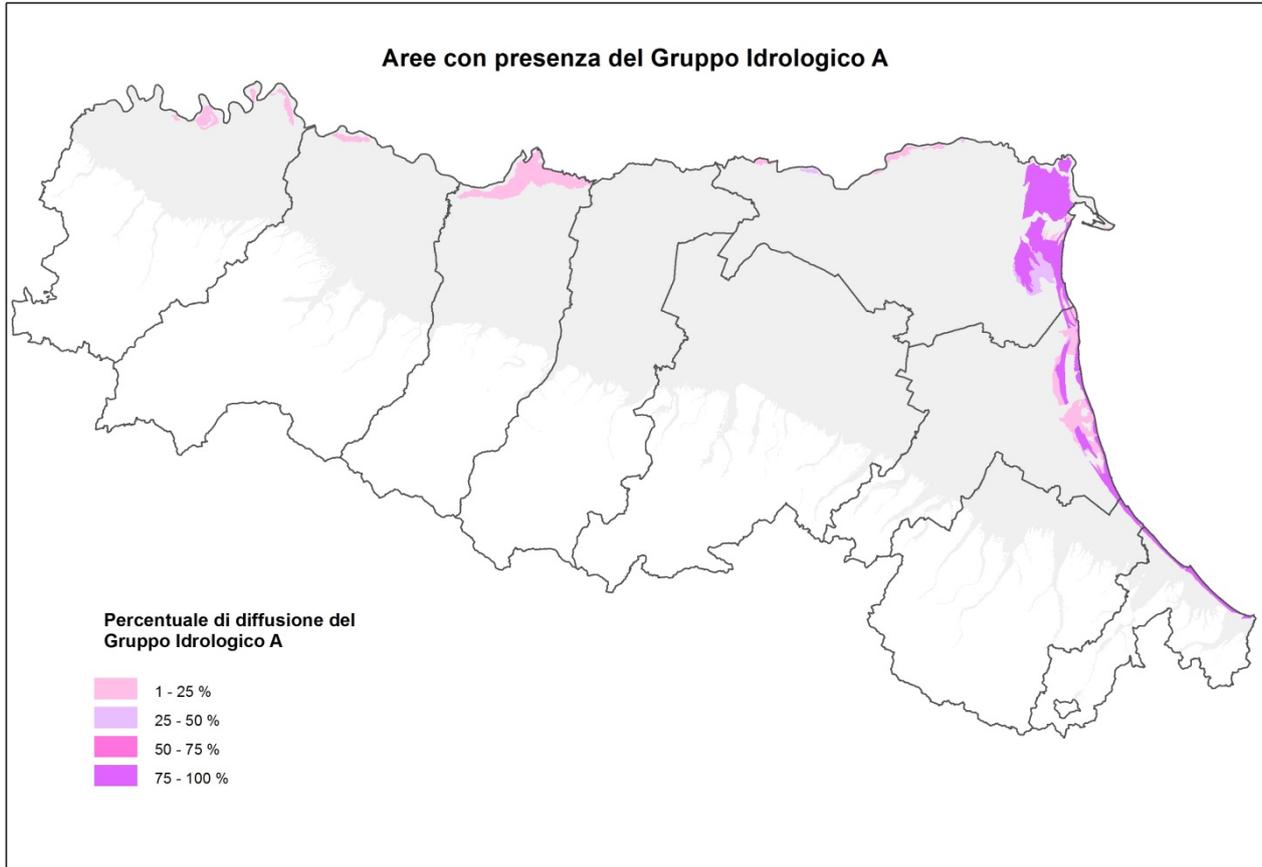


Figura 6. Distribuzione del Gruppo Idrologico A

Le delineazioni in cui il gruppo **A** occupa più del 50% dell'area costituiscono poco meno del **3%** dell'area indagata. Appartengono a questo gruppo suoli a tessitura sabbiosa che dominano la fascia costiera e solo subordinatamente la piana a meandri del fiume Po.

3.1.5 Gruppi duali

La metodologia utilizzata prevede che tutti i suoli che hanno la falda, per periodi significativi, entro **60 cm** dalla superficie siano posti nel gruppo D anche se la conducibilità idraulica a saturazione (K_{sat}) può essere favorevole al passaggio dell'acqua. Di conseguenza, se adeguatamente drenati, potrebbero essere assegnati ai gruppi A, B o C in base alla loro K_{sat} .

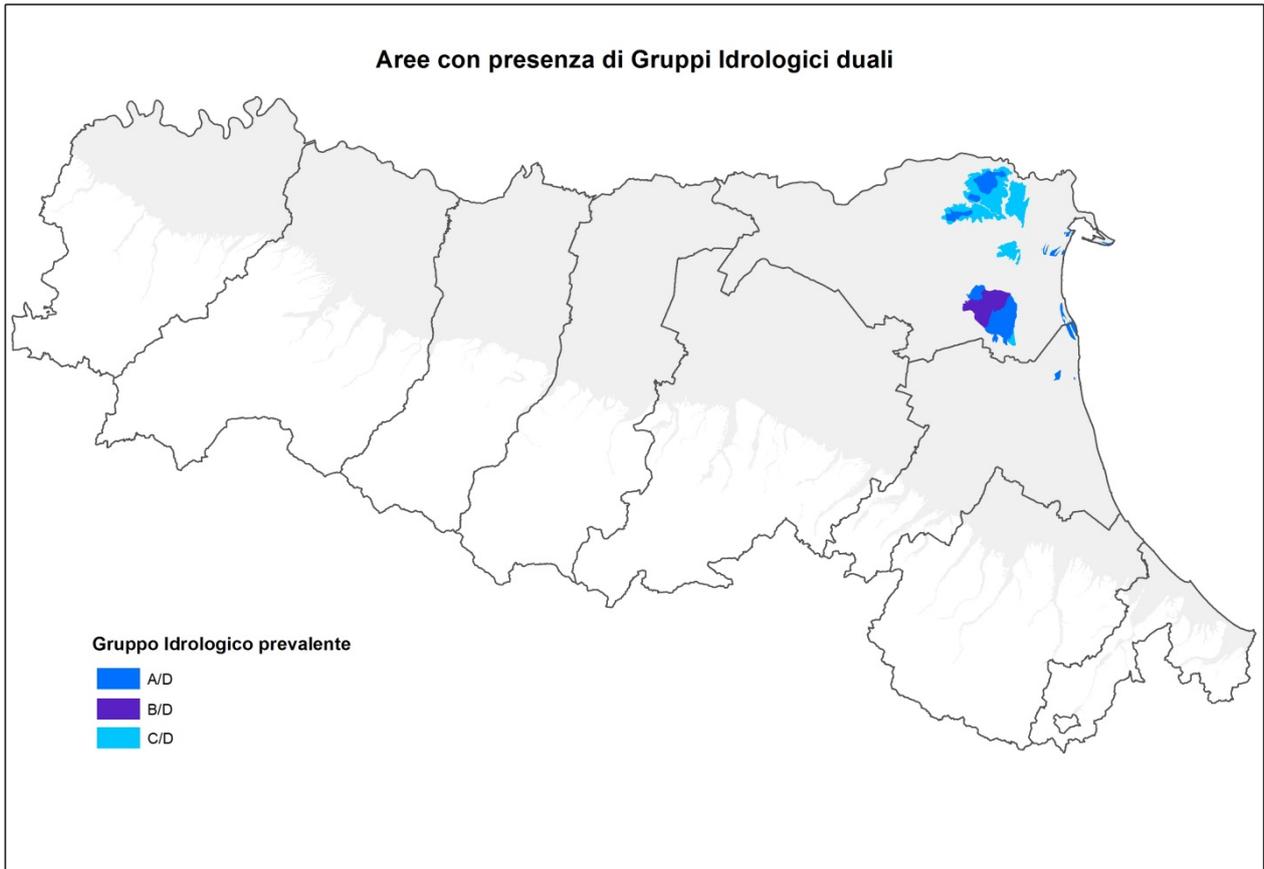


Figura 7. Distribuzione dei Gruppi Duali in poligoni dove risultano prevalenti

Appartengono al gruppo duale A/D i suoli a tessitura sabbiosa della piana costiera in ambienti naturali con presenza di falda superficiale.

Ai gruppi duali A/D, B/D e C/D appartengono suoli organici od a elevato contenuto di sostanza organica con tessitura da sabbiosa a limoso fine della piana deltizia inferiore, in aree di paludi o lagune di antica e recente bonifica che sebbene artificialmente drenati presentano per alcuni periodi dell'anno la falda entro 60 cm.



4 CONSULTAZIONE DELLA CARTA

4.1 Consultazione sul sito basato su GOOGLE EARTH

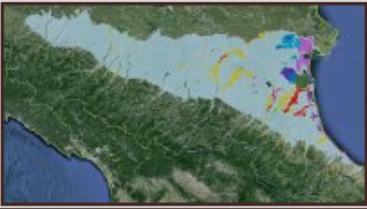
La Carta dei gruppi idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola è consultabile sul sito **I suoli dell'Emilia-Romagna**⁴, definito brevemente CARTPEDO, nella sezione **Carte tematiche / Carte applicative**.

2.16 Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola

Le proprietà idrologiche dei suoli sono parametri richiesti per fare previsioni, stime e valutazioni dei fenomeni che riguardano il movimento di acqua nel sistema suolo/falda/acque superficiali. I Gruppi Idrologici indicano il comportamento potenziale dei suoli nel generare scorrimento superficiale dell'acqua secondo la metodologia USDA-NRCS. Il metodo si basa sul presupposto che suoli all'interno di una medesima regione climatica simili per profondità, per capacità di infiltrazione, per tessitura, struttura e per profondità della falda, danno la stessa risposta come deflusso superficiale (capitolo 7 del *National Engineering Hand book*, parte 630, 2009).

La carta descrive la distribuzione areale dei gruppi idrologici dei suoli nei poligoni della carta dei suoli di pianura in scala 1:50.000. Ogni poligono è descritto dalla percentuale di diffusione dei gruppi idrologici in esso presenti.

Scala 1:50.000



- apri la [Carta dei Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#) in Google Earth
- apri la [Carta dei Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#) con il Plugin di Google Earth
- visualizza la [legenda della Carta dei Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#)
- apri le [note illustrative della Carta dei Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#)
- visualizza i [metadati della Carta dei Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#)

Figura 8. Presentazione della carta nel sito I suoli dell'Emilia-Romagna

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

Attivando il link [apri la carta dei gruppi idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola](#) in Google Earth o con il plugin di Google Earth si apre la carta richiesta su base Google Earth.

La carta descrive la distribuzione areale dei gruppi idrologici dei suoli nei poligoni della carta dei suoli di pianura in scala 1:50.000. Ad ogni poligono è attribuito il **gruppo idrologico prevalente** e le percentuali di diffusione di tutti i Gruppi Idrologici in esso presenti.

In accordo alla metodologia sono presenti quattro gruppi principali **A**, **B**, **C** e **D** che descrivono deflusso superficiale potenziale crescente e tre **classi duali A/D**, **B/D**, **C/D** dove la seconda lettera indica la presenza di falda temporanea entro 60 cm.

Nei poligoni dove non c'è la prevalenza di un unico gruppo idrologico vengono assegnati come prevalenti i due gruppi più diffusi utilizzando il simbolo "-", ad esempio **A-C**.

E' possibile anche aprire le note illustrative correlate.

Il dato assente è stato assegnato agli alvei di piena ordinaria e ai corpi d'acqua.

Figura 9. Interfaccia di consultazione dei poligoni

I suoli dell'Emilia-Romagna

Gruppi Idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola
Livello di dettaglio 1:50.000

Gruppo Idrologico prevalente
A/D

Gruppi Idrologici presenti
A/D: 50%
C/D: 45%
D: 5%

Legenda

Gruppo	Deflusso superficiale potenziale
A	BASSO
B	MODERATAMENTE BASSO
C	MODERATAMENTE ALTO
D	ALTO
A/D	BASSO se falda a profondità >60cm
B/D	MODERATAMENTE BASSO se falda a profondità >60cm
C/D	MODERATAMENTE ALTO se falda a profondità >60cm
A-C	*
B-C	*
C-D	*

* Poligoni in cui non c'è un singolo gruppo idrologico prevalente.

Anno di aggiornamento

⁴ <http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/>



4.2 Consultazione sul sito WEBGIS

La Carta dei gruppi idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola è consultabile sul sito **Cartografia dei suoli della Regione Emilia-Romagna**⁵, definito brevemente WEBGIS. All'apertura vanno attivati i pop-up, indifferentemente dal browser utilizzato.

Nella sezione di destra sono presenti le basi cartografiche visualizzabili, alcuni attivi di default altri no, il livello relativo ai Gruppi Idrologici, appartenente al gruppo Carte tematiche, deve essere attivato dall'utente. Nella sezione di sinistra vi sono gli strumenti di consultazione dei livelli cartografici. Per ulteriori informazioni consultare la Guida in alto a destra. 

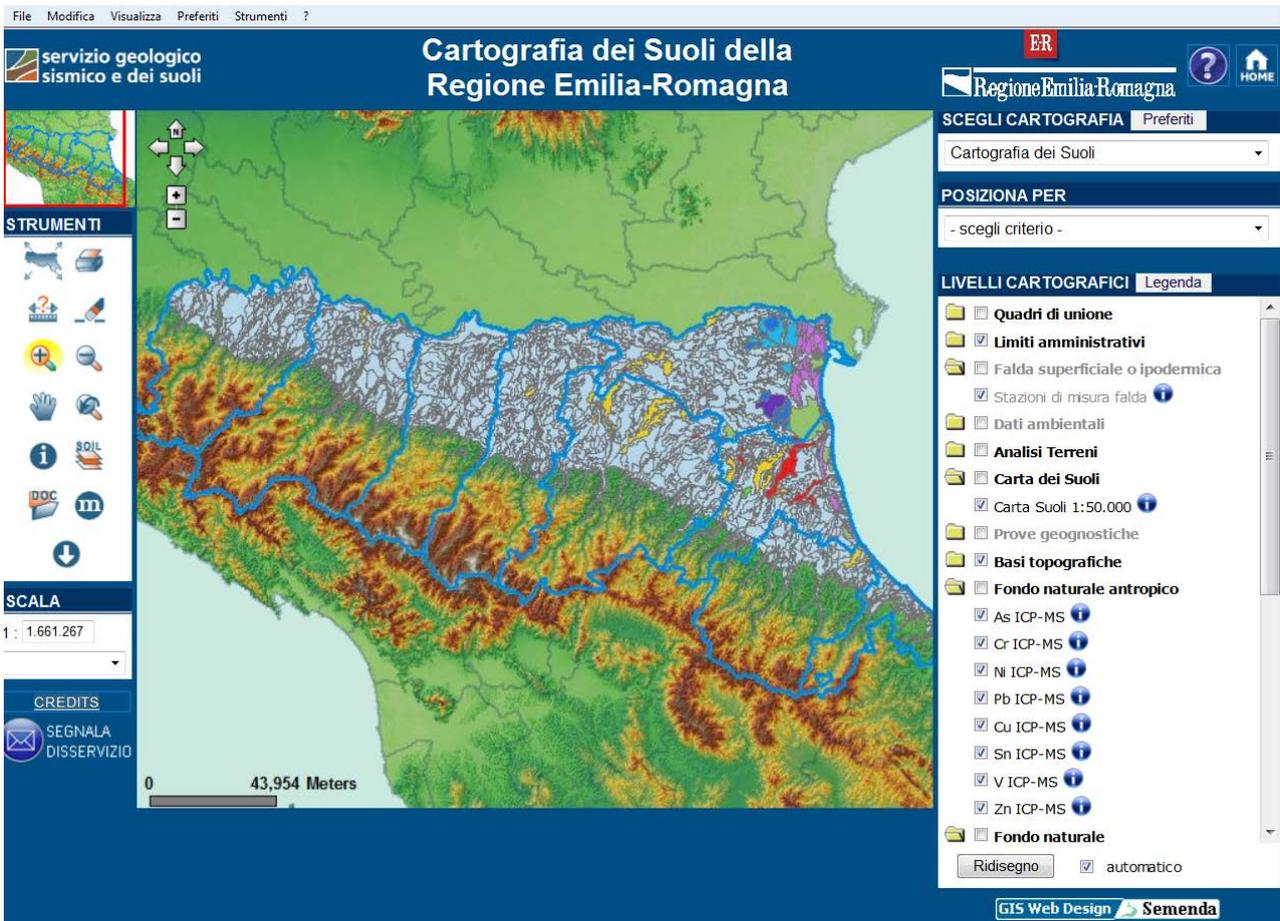


Figura 10. Home page del sito WEBGIS

La legenda dei colori (Fig. 11) si riferisce al **Gruppo Idrologico prevalente** nei singoli poligoni, nei casi in cui non c'è la prevalenza di un unico gruppo idrologico vengono assegnati come prevalenti i due gruppi più diffusi separandoli col simbolo "-", ad esempio A-C .



⁵ <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis-suoli>

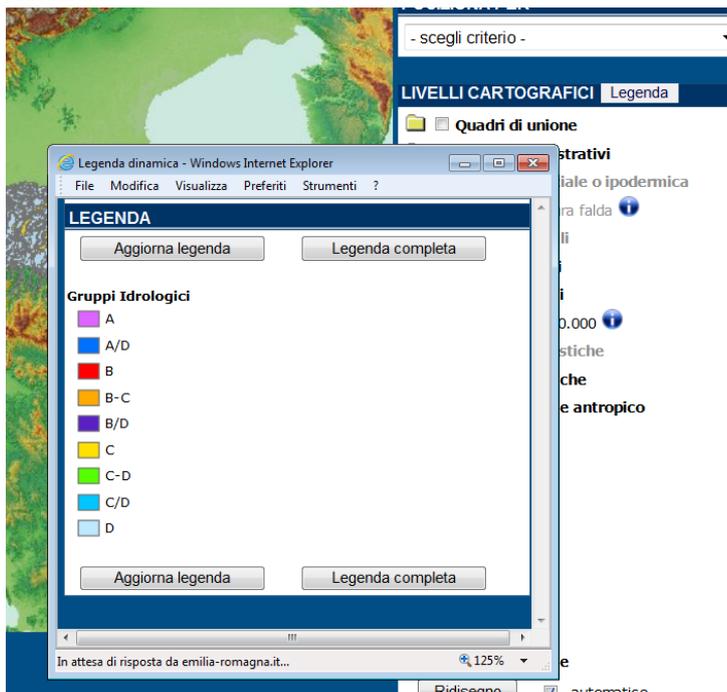


Figura 11. Legenda della carta sul sito WEBGIS

La carta può essere consultata mediante il pulsante  dalla casella STRUMENTI, cliccando sul poligono d'interesse questo viene selezionato e compare la seguente scheda:

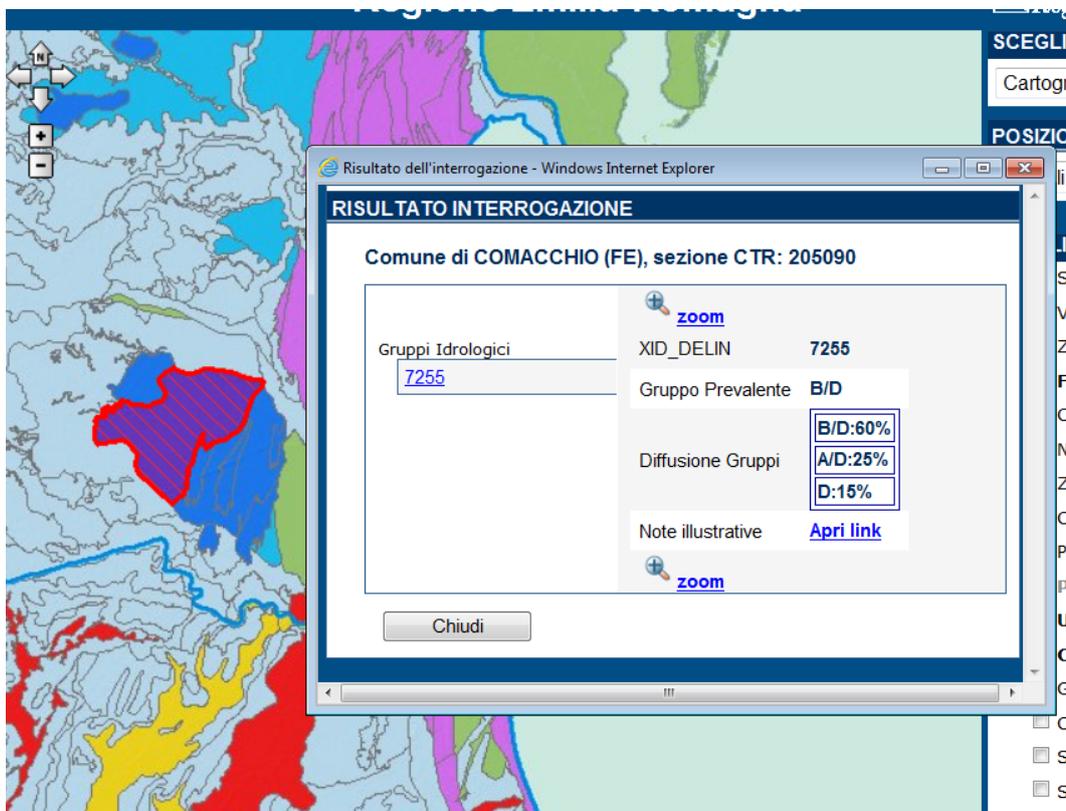


Figura 12. Esempio di consultazione sul sito WEBGIS con lo strumento IDENTIFY

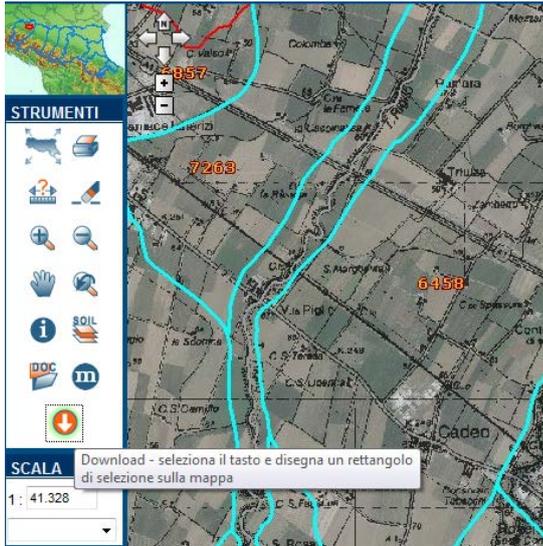


Nel risultato dell' interrogazione sono indicati:

- **identificatore del poligono** (XID_DELIN), in comune con la **carta dei suoli** che, se attivata, può essere consultata per reperire le informazioni sui suoli presenti nella delineazione;
- **Gruppo Prevalente**: gruppo idrologico percentualmente più diffuso;
- **Diffusione Gruppi**: elenco di tutti i gruppi presenti nel poligono e le relative percentuali di diffusione.

E' possibile scaricare la cartografia visualizzata direttamente dal sito WEBGIS.

Le operazioni di download si attivano cliccando l'ultimo pulsante in basso nella sezione di sinistra (Fig. 5). Dopo aver selezionato il tasto si seleziona l'area d'interesse (uno o più poligoni) con un rettangolo.



Una volta effettuata questa operazione si può procedere al download dei seguenti files (Fig.5):

- file in **formato excel o csv dei dati**. Contiene i dati relativi solo alle delineazioni selezionate: XID_DELIN contiene il numero del poligono; GR_IDR_PRE contiene il gruppo o i gruppi idrologici prevalenti in termini percentuali; PERC_GR_IDR contiene tutti i gruppi presenti nel poligono e relative percentuali;
- documento pdf in cui è riportata una **mapa degli elementi selezionati**;
- **documento** in formato pdf sulla carta;

Figura 13. Attivazione del download

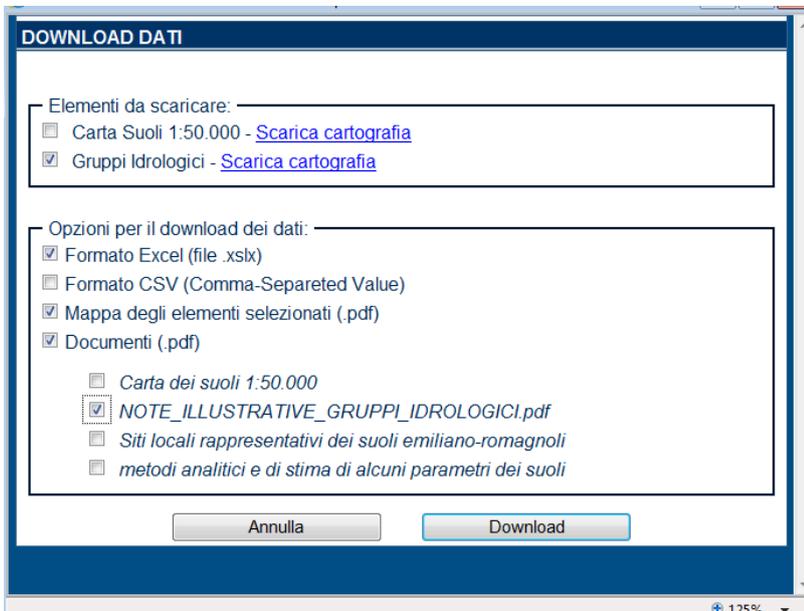


Figura 14. Esempio interfaccia di scaricamento dei dati alfanumerici



4.3 Scaricamento dati

Lo scaricamento della cartografia è possibile anche cliccando il pulsante INFO nella sezione di destra, alla voce *Apri nel Catalogo dei Dati Geografici*.

Da qui ci si collega al sito del **Geocatalogo**⁶ nella sezione **Suoli/ Carte applicative** da cui si può scaricare lo shapefile dell'area d'interesse.

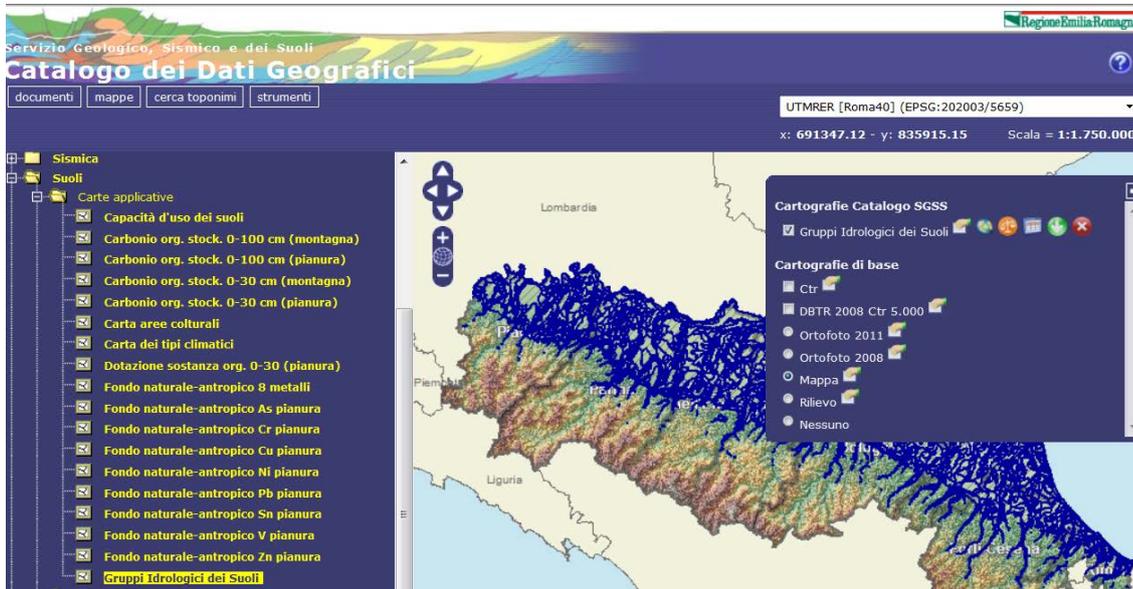
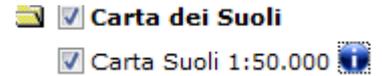


Figura 15. Interfaccia di scaricamento dei dati geografici

⁶ <http://geo.regione.emilia-romagna.it/geocatalogo/>



5 METODOLOGIA UTILIZZATA

La carta dei gruppi idrologici dei suoli della pianura emiliano-romagnola descrive la frequenza e la distribuzione areale dei gruppi idrologici G.I. nei poligoni della carta dei suoli regionale a scala 1:50.000.

I poligoni della carta dei suoli sono aree con presenza e distribuzione dei suoli tipica e ricorrente (la distribuzione è contenuta nella descrizione delle Unità Cartografiche - UC) . Ogni poligono è descritto dalla percentuale e la distribuzione nel paesaggio dei suoli (Unità Tipologiche di Suolo - UTS) in esso presenti.

Ogni suolo, a sua volta, è descritto sia dal punto di vista morfologico (colori, figure pedogenetiche) che dal punto di vista chimico-fisico: le proprietà chimico-fisiche possono essere rilevate in campagna, determinate da analisi di laboratorio o in parte derivate da pedofunzioni. Queste ultime permettono di stimare quei caratteri dei suoli altrimenti difficilmente misurabili sia in campo che in laboratorio partendo da parametri semplici quali ad esempio la tessitura e il contenuto di carbonio organico.

I parametri necessari per la costruzione dei gruppi idrologici sono un esempio di dati derivabili dall'applicazione di **pedofunzioni**.

In particolare nella Banca Dati dei Suoli della Regione Emilia-Romagna parametri fisici quali da densità apparente dei suoli (Bulk Density - BD) e la conducibilità idraulica a saturazione (Ksat) sono state in gran parte derivate da pedofunzioni:

- i. Calibrate: su dati misurati e disponibili a livello regionale, dal CNR-IBIMET di Firenze (Ungaro F., Calzolari C., 2013) nel caso della densità apparente;
- ii. di letteratura: (Brakensiek et al. 1984), partendo dalla tessitura, dal contenuto di carbonio organico e dalla densità apparente, nel caso della Ksat.

Le pedofunzioni per la stima della BD e della Ksat sono state applicate ai singoli orizzonti delle osservazioni pedologiche ricollegate alle UTS appartenenti all'Archivio Regionale fino alla profondità di **100-150 cm**. Ad ogni osservazione è stato quindi assegnato un G.I. secondo la metodologia proposta dal Natural Resources Conservation Service-USDA nel "National Engineering Handbook", parte 630 cap 7, 2009 (schema in Tab.1). Dall'analisi delle singole osservazioni è stato poi assegnato ad ogni UTS un G.I..

Complessivamente sono state utilizzate **3701** osservazioni per definire il G.I. di **243** UTS che descrivono l'area di pianura analizzata.

La profondità della falda è stata valutata sia attraverso la verifica della presenza di condizioni "aquiche", così come definite nella Key to Soil Taxonomy (USDA, 2010) nella descrizione delle UTS sia grazie alle informazioni derivabili dal sito di monitoraggio della falda ipodermica **FALDANET-ER**⁷.

Una volta assegnato il G.I. a ciascuna UTS è stato quindi possibile costruire la **Carta dei Gruppi Idrologici**, assegnando ai poligoni della Carta dei suoli 1:50.000 le percentuali di diffusione dei G.I. in funzione della percentuale di diffusione delle UTS.

⁷ <http://cloud.consorziocer.it/FaldaNET/retefalda/index>



6 BIBLIOGRAFIA

ARPAV. *Carta dei Suoli della provincia di Padova*. 2013

Brakensiek, D. L., Rawls, W. J. & Stephenson, G. R. (1984): *Modifying SCS hydrologic soil groups and curve numbers for rangeland soils*. – ASAE Paper No. PNR-84-203; St. Joseph/ Michigan

Calzolari, C., Ungaro, F., 2013. *Definizione di pedofunzioni per la stima della densità apparente dei suoli benchmark. Convenzione "Sviluppo di applicazioni per la stima della profondità della falda ipodermica, della permeabilità e del gruppo idrologico dei suoli della pianura emiliano romagnola"*, Rapporto 2.1, 2013

Regione Emilia-Romagna. *Carta dei suoli della pianura e di parte della collina emiliano-romagnola in scala 1:50.000. Edizione 2014.* <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis-suoli>

USDA- NRCS. Part 630 *Hydrology. National Engineering Hand book*", Chapter 7. 210-VI-NEH, January 2009

USDA- NRCS. *Hydrology. National engineering handbook, Section 4.* Department of Agriculture, Washington, 762 p. 1972.

Soil Survey Division Staff - *Soil Survey Manual*. USDA. 1993

Soil Survey Staff - *Keys to Soil Taxonomy, 11th edition*, USDA - NRCS, Washington D.C. 2010

Torri D., Poesen J., Monaci F., Busoni E., 1994. *Rock fragment content and fine soil bulk density*. Catena, 23 65-71