

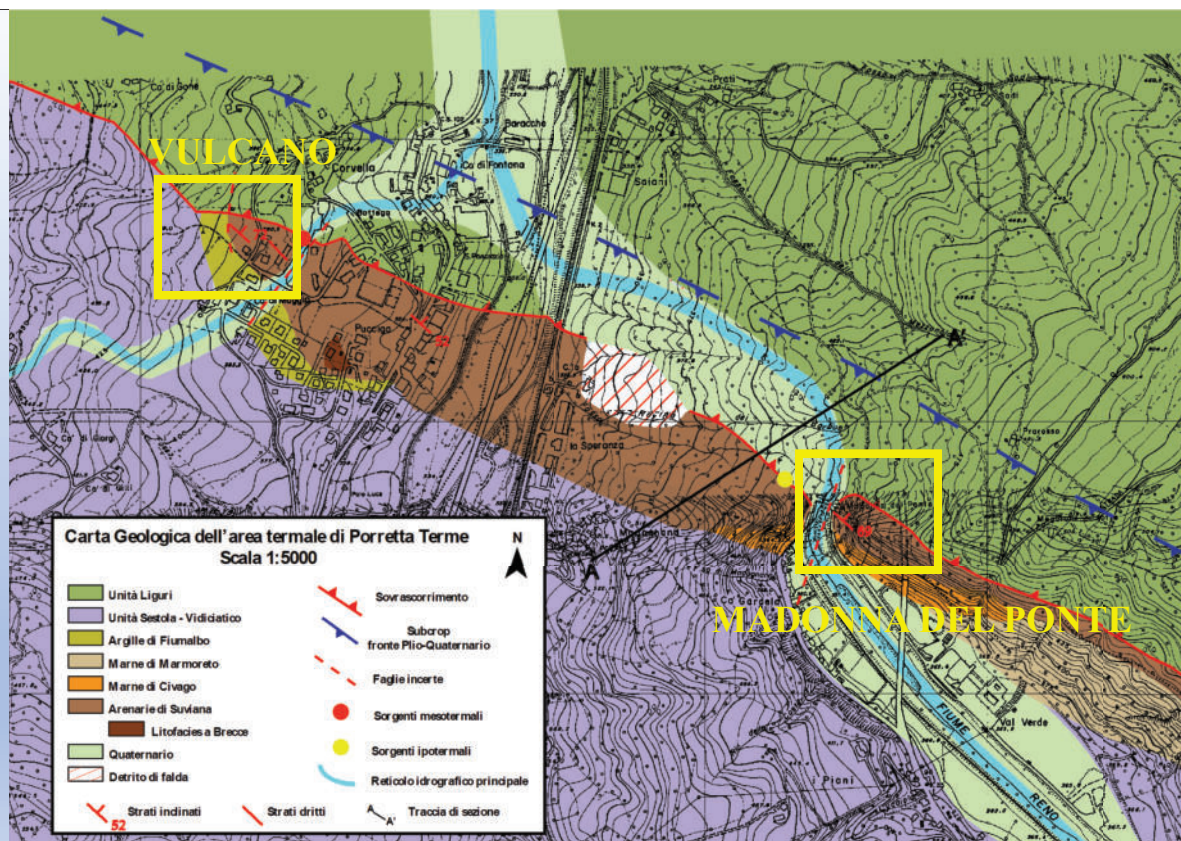
I dati territoriali di contenuto geologico: stato dell'arte e prospettive

Dall'Area Geologia alla professione: esperienze sull'uso dei dati di contenuto geologico

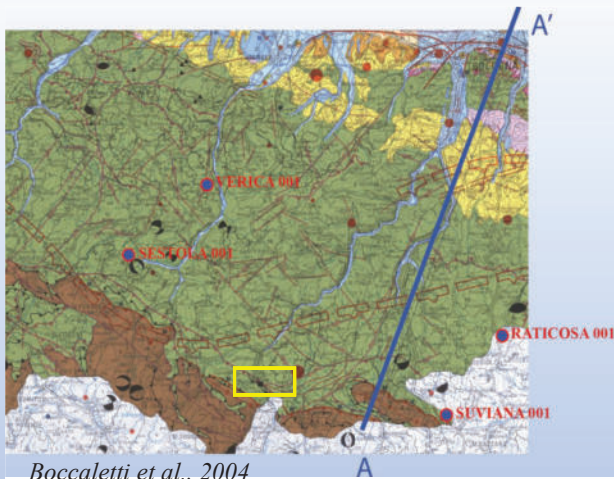
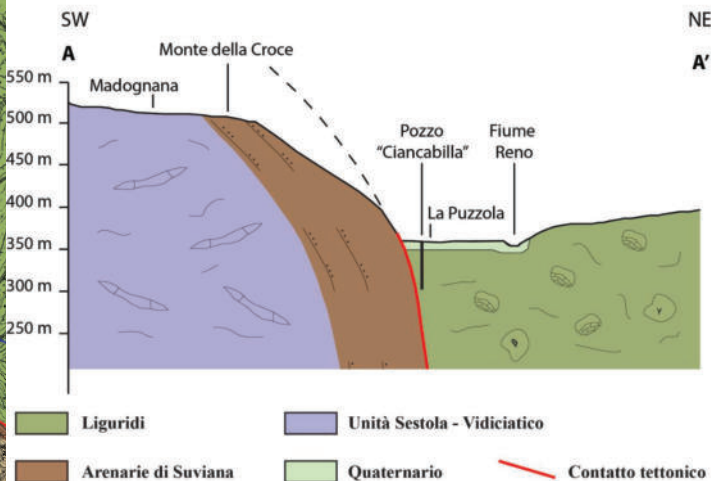
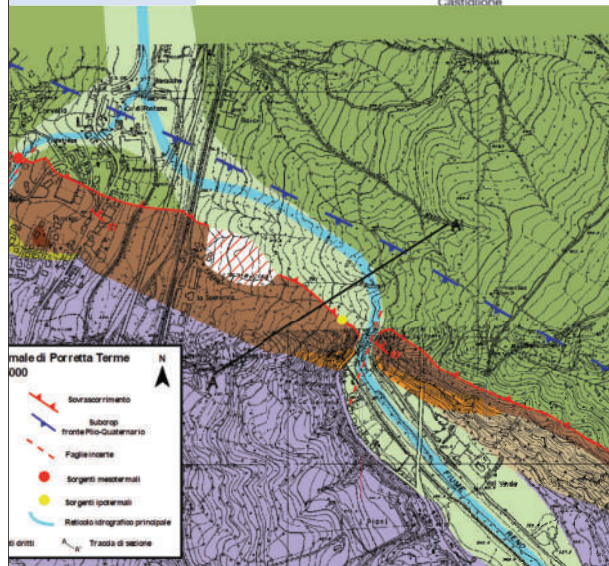
«....parafrasando, impara l'arte e mettila da parte!»

Dott. Geol. Giulio Torri – Consigliere Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna

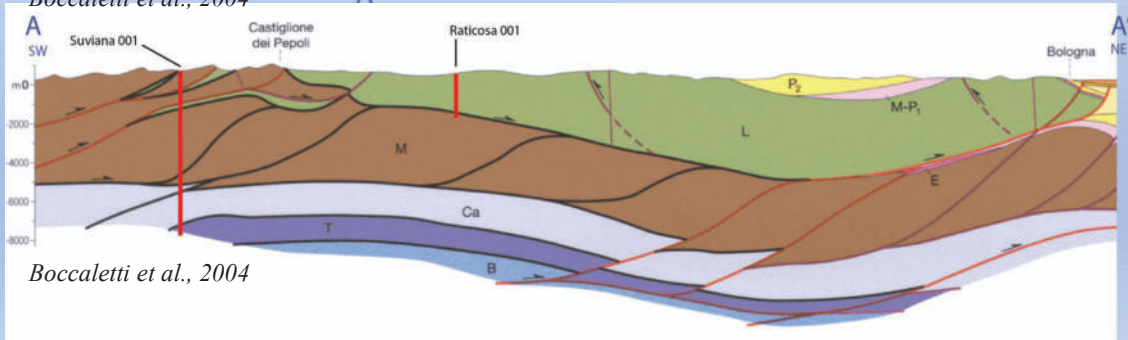
Webinar OGER, 09/06/2026



Inquadramento strutturale



Boccaletti et al., 2004



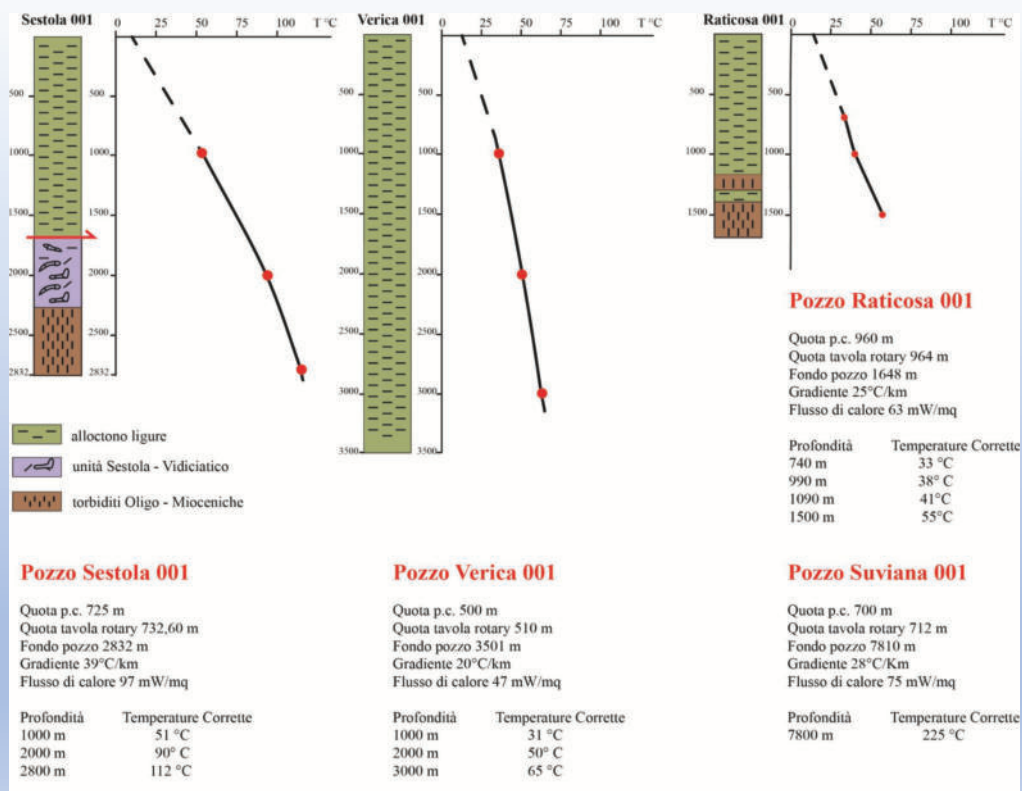
Boccaletti et al., 2004

Correzione temperature, Squarci (1990) :

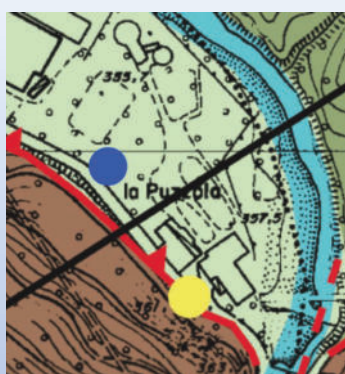
Per $G = 25 + 30^\circ/\text{Km}$
 $T_C = 1,20 \text{ BHT} + 1,79$ $r = 0,915$
 Per $G = 20 + 24^\circ/\text{Km}$
 $T_C = 1,14 \text{ BHT} + 3,49$ $r = 0,970$
 Per $G = 15 + 17^\circ/\text{Km}$
 $T_C = 1,08 \text{ BHT} + 2,04$ $r = 0,964$

Dove:

G = gradiente geotermico espresso in $^\circ\text{C} / \text{Km}$
 BHT = temperatura non corretta a fondo pozzo in $^\circ\text{C}$
 T_C = temperatura corretta a fondo pozzo in $^\circ\text{C}$
 r = coefficiente di correlazione



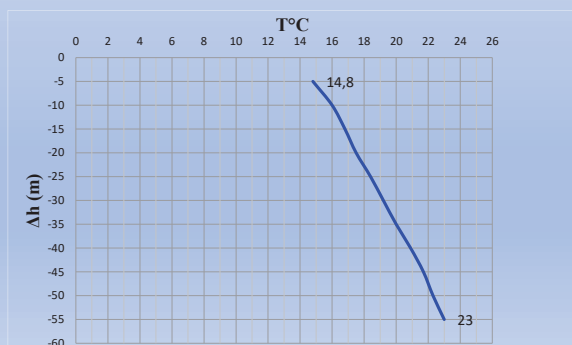
Profilo termico pozzo “Ciancabilla”, stabilimenti termali “La Puzzola” – Porretta Terme

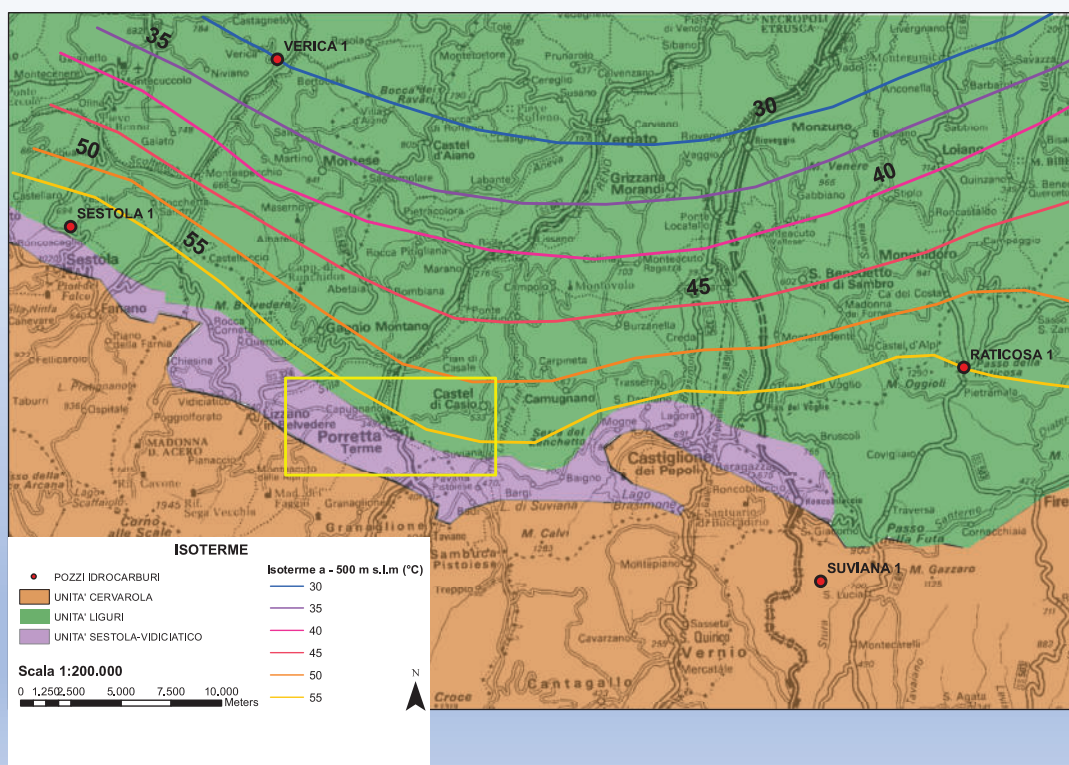


- Pozzo Ciancabilla
- Sorgenti Puzzola



Δh (m)	Conducibilità (μs/cm)	T°C	TDS
-5	3930	14,8	2550
-10	4050	16	2630
-15	4140	16,8	2690
-20	4240	17,5	2790
-25	4360	18,4	2830
-30	4460	19,2	2900
-35	4590	20	2980
-40	4720	20,9	3070
-45	4850	21,7	3150
-50	4970	22,3	3230
-55	5060	23	3290





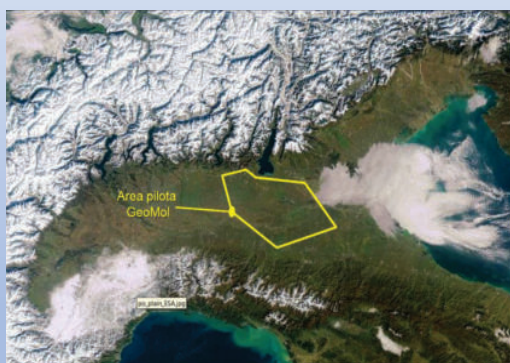
II PROGETTO «GEOMOL»



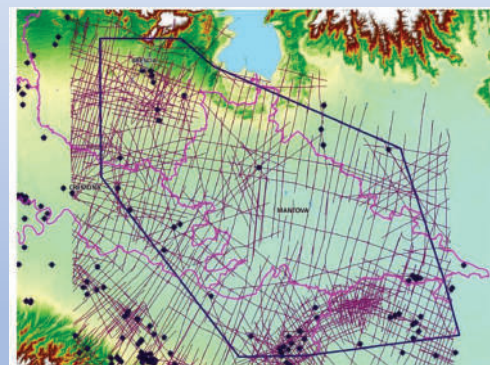
Assessing subsurface potentials of the Alpine Foreland Basins for sustainable planning and use of natural resources



- Obiettivo principale del progetto è stata l'elaborazione di un modello Geologico 3D basato su metodi comuni di costruzione e analisi. Un modello geologico 3D è un prerequisito per:
- la conoscenza delle strutture geologiche nelle loro interezze (volumi/faglie)
 - Valutazione delle potenziali risorse nel sottosuolo
 - Supporto alla valutazione di possibili impatti dovuti allo sfruttamento dello stesso



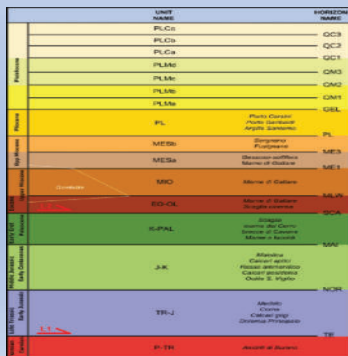
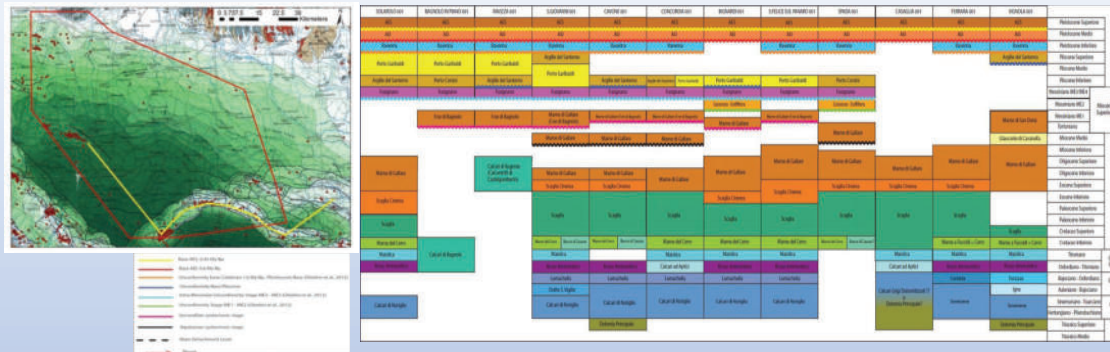
L'area pilota italiana è ubicata in pianura padana e in particolare in una porzione della province di Mantova, Brescia, Cremona Reggio Emilia e Modena.



Dati di sottosuolo : 807 profili sismici per un totale di 12.200 Km
126 pozzi E&P. Questo ha consentito di poter interpretare i dati di sottosuolo su una network molto fitto che ha consentito di avere un notevole dettaglio e controllo della fase interpretativa.

INTERPRETAZIONE GEOLOGICA

Transetti Stratigrafici e principali superfici geologiche correlate



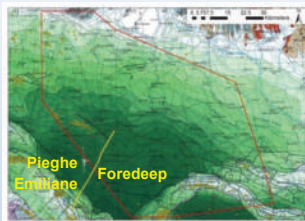
Principali superfici geologiche correlate

Le informazioni stratigrafiche contenute nei dati di pozzo hanno permesso di ricostruire dei transetti stratigrafici di sintesi in cui vengono evidenziate le principali superfici stratigrafiche e/o i principali limiti di sequenza /«unconformity» che sono stati correlati nel sottosuolo nel network di profili sismici a riflessione presso la data room ENI

INTERPRETAZIONE GEOLOGICA

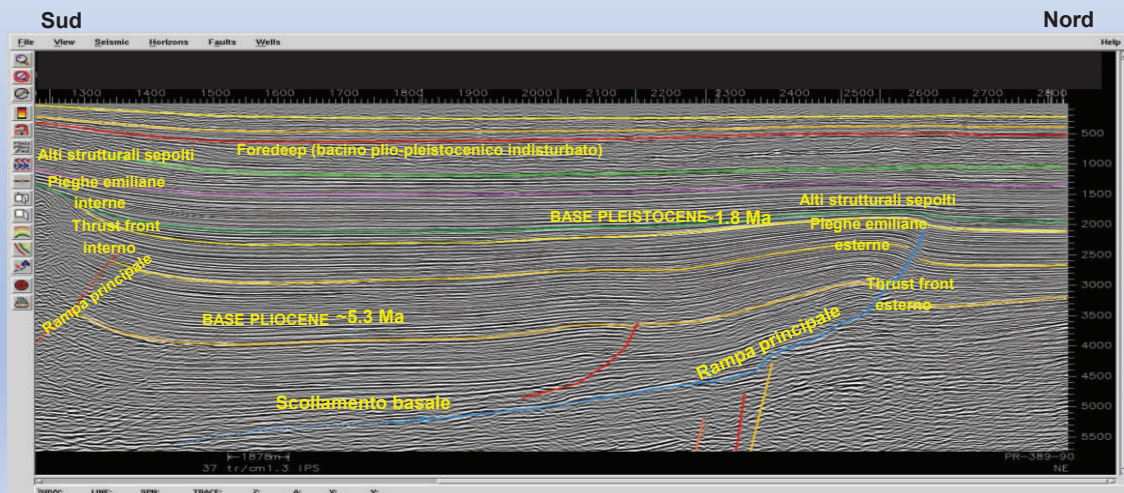
ESEMPIO DI INTERPRETAZIONE DI UN PROFILO SISMICO

Strutture Appenniniche – Settore Pieghe Emiliane



Esempio di interpretazione, su un profilo sismico a riflessione, delle principali superfici stratigrafiche e delle principali fratture in un settore di bacino all'interno dell'area pilota italiana.

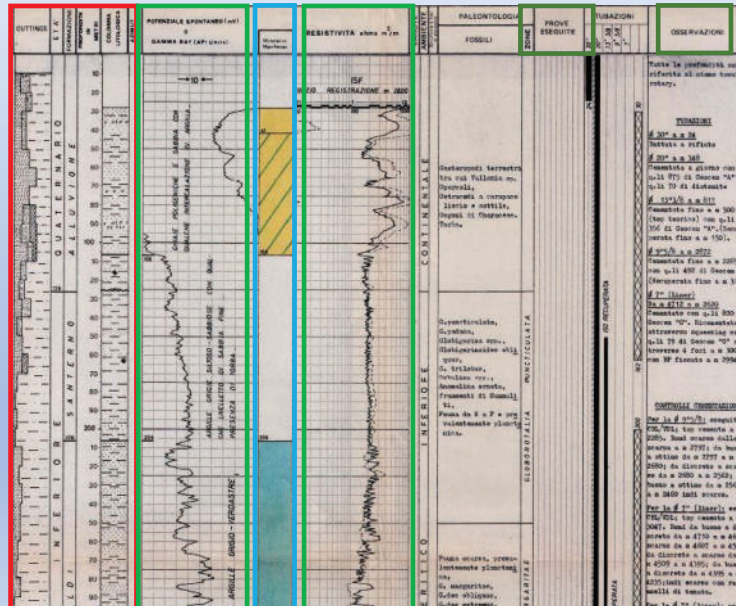
In questo settore di bacino viene preservata in continuità di sedimentazione tutta la successione plio-pleistocenica indisturbata. La base del Pliocene raggiunge i 7-8 Km di profondità.



INTERPRETAZIONE GEOLOGICA e MINERARIA

ESEMPIO DI INFORMAZIONI MINERARIE DERIVANTI DAI DATI DEI POZZI DI E&P

1. Stratigrafia – Litologia;
2. Contenuto in fluidi delle rocce;
3. Caratteristiche petrofisiche e idrogeologiche delle successioni stratigrafiche perforate;



Esempio di caricamento dati pozzo Concordia 001, software Microsoft Access

This screenshot shows the Microsoft Access database interface for well POZZO CONCORDIA 1. The interface includes a navigation pane on the left with tabs for 'STRATIGRAFIA', 'OSSERVAZIONI DI INTERVALLO', 'OSSERVAZIONI PUNTUALI', and 'ANNOTAZIONI'. The main window displays a form for entering well data, including fields for 'QUOTA PIANO CAMPAGNA', 'QUOTA TAVOLA ROTARY', 'PROFONDITA' RAGGIUNTA', and 'INIZIO PERFORAZIONE'. There are also sections for 'LITOLOGIA' and 'PROVE ESEGUITE'.

Osservazioni di intervallo, densità fanghi, assorbimenti, manifestazioni e prove eseguite

This screenshot shows a detailed view of the Microsoft Access database interface for well POZZO CONCORDIA 1. It includes a form for entering well data, such as 'QUOTA PIANO CAMPAGNA', 'QUOTA TAVOLA ROTARY', 'PROFONDITA' RAGGIUNTA', and 'INIZIO PERFORAZIONE'. There are also sections for 'LITOLOGIA' and 'PROVE ESEGUITE'. The form includes various input fields and checkboxes for recording different types of observations and test results.

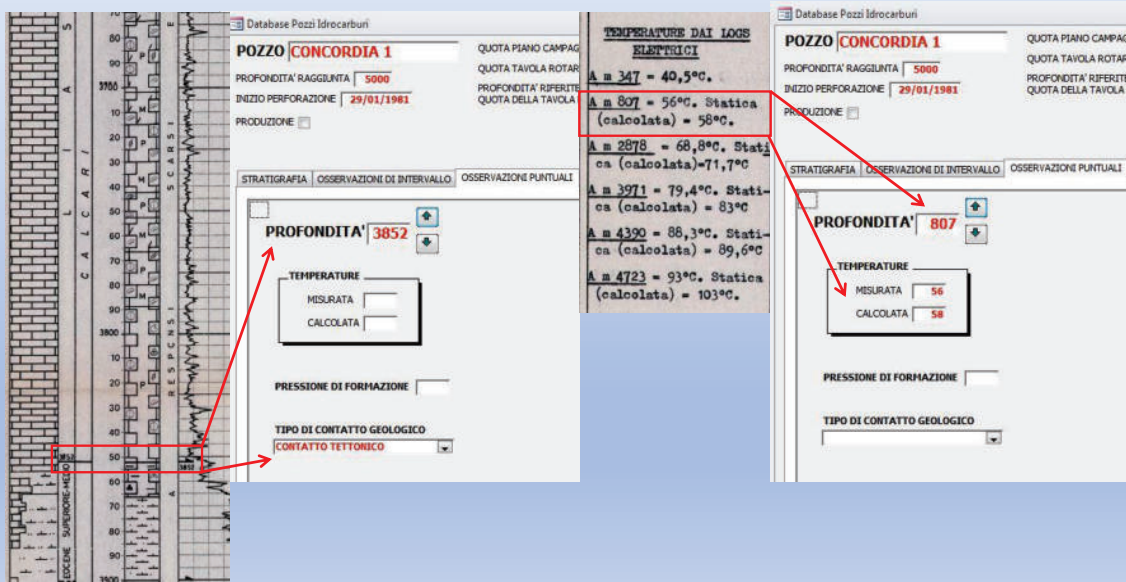
Dati generali pozzo, stratigrafie, litologie

This screenshot shows a detailed view of the Microsoft Access database interface for well POZZO CONCORDIA 1. It includes a form for entering well data, such as 'QUOTA PIANO CAMPAGNA', 'QUOTA TAVOLA ROTARY', 'PROFONDITA' RAGGIUNTA', and 'INIZIO PERFORAZIONE'. There are also sections for 'LITOLOGIA' and 'PROVE ESEGUITE'. The form includes various input fields and checkboxes for recording different types of observations and test results.

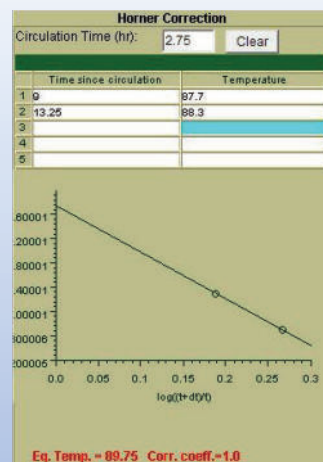
Osservazioni Puntuali, temperature e contatti geologici

Informatizzazione dei dati, software Microsoft Access

Un importante fase è stata quella di informatizzare, in una banca dati dedicata, i dati derivanti dai profili di pozzo E&P. La banca dati è diventato uno strumento indispensabile a supporto dell'interpretazione e delle successive fasi di elaborazione del modello geologico 3D e delle valutazioni delle geo-risorse, in particolare della risorsa geotermica



Metodi Utilizzati per l'analisi e la validazione delle temperature



Horner, (1951)

Uno dei metodi più utilizzati; necessita delle «temperature time series», diverse registrazioni di temperatura alla stessa profondità, con diversi tempi di stop dalla circolazione dei fanghi in foro.

$$T_{\infty} = BHT + \frac{Q}{4\pi K_{in}} \left[E_1 \left(\frac{r_b^2}{4k_{in}t_e} \right) - E_1 \left(\frac{r_b^2}{4k_{in}(t_c + t_e)} \right) \right]$$

Zschocke, (2005)

Metodo di tipo cilindrico. Algoritmo molto specifico, poiché tiene conto di parametri fisici del pozzo (raggio del foro) e caratteristiche petro-termiche delle rocce attraversate.

$$T_{\infty PPH} = BHT + (18.9z - 2.7^2) \ln \left(1 + \frac{t_c}{t_e} \right)$$

$$T_{\infty ABA} = BHT + (16.3z - 2.1^2) \ln \left(1 + \frac{t_c}{t_e} \right)$$

Pasquale et al., (2008)

Metodo sviluppato per l'area del bacino del Po. E' prevista una soluzione per l'area del bacino piemontese e sudalpino (PPH) ed una per l'arco sepolto appenninico (ABA).

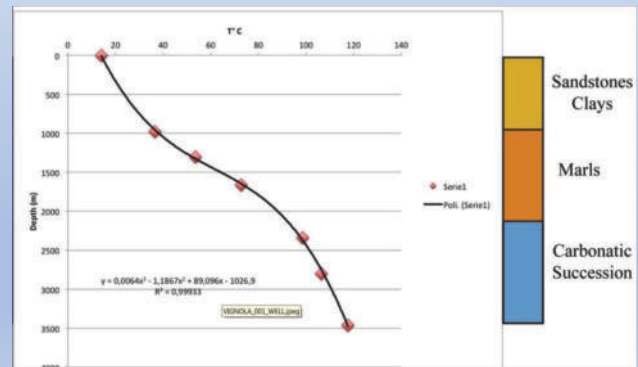
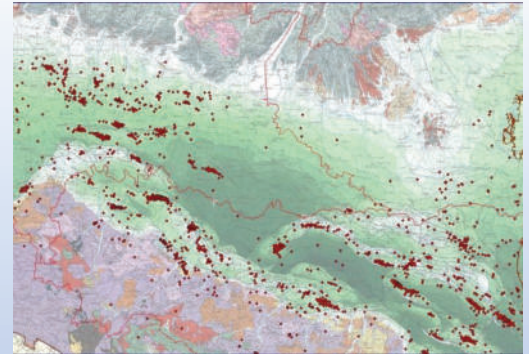
T_{∞} = temperatura di strato o formazione

ANALISI E VALIDAZIONE DELLE TEMPERATURE MISURATE NEI POZZI PROFONDI

A scala regionale si sta effettuando la correzione delle temperature misurate nei pozzi ENI applicando diversi metodi analitici in base al numero di misure di temperatura presenti ad una stessa profondità. Dove è stato possibile è stato applicato il metodo di Horner che richiede due o più valori di temperatura (BHT) alla stessa profondità e informazioni riguardanti il tempo di circolazione del fango ed il tempo dallo stop della circolazione del fango.

Nel caso di un'unica misura l'equazione proposta è quella di Zschocke (2005) per correggere i singoli valori di temperatura. Questo metodo consente di correggere le singole BHT perché tiene in conto dei parametri fisici del pozzo, il raggio del pozzo e la storia termica del pozzo attraverso il parametro di Kutasov (1999).

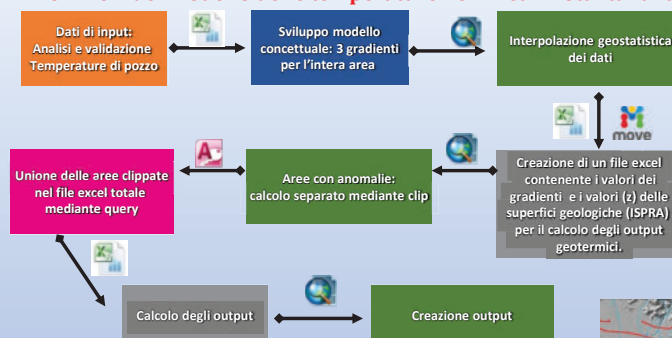
L'esempio del pozzo Vignola 1, situato ad est della città di Ferrara e a sud di Rovigo mostra le BHT corrette e relazionate alla stratigrafia del pozzo; con almeno due misure all'interno dello stesso intervallo litostritigrafico è possibile calcolare un gradiente lineare. Infine tutti i dati possono essere interpolati usando un formula polinomiale del III grado che meglio approssima il gradiente geotermico in pozzo.



MODELLO DELLE TEMPERATURE

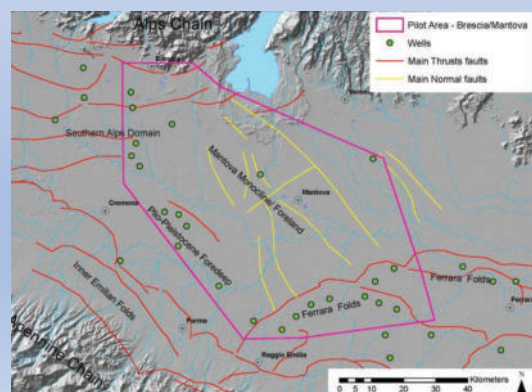
Il **SGSS** ha seguito, oltre alla fase di interpretazione geologica del sottosuolo, anche l'elaborazione di un **Modello delle Temperature** basato sul **Modello Geologico 3D**.

Workflow del modello delle temperature nell'Area Pilota Italiana

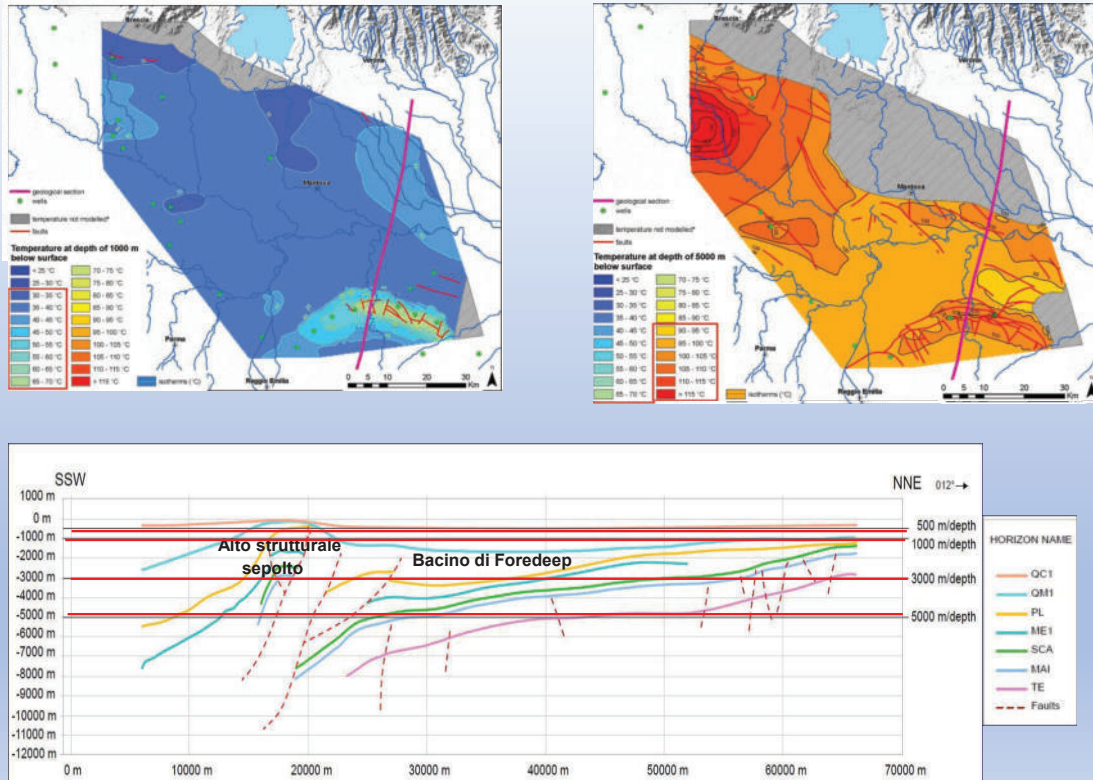


1. Analisi e validazione dei dati di temperatura;
2. Calcolo dei gradienti nei singoli pozzi, creazione di shape appositi e quindi loro regionalizzazione mediante geostatistica;
3. Sviluppo di un foglio di calcolo excel per il calcolo degli output mediante il match fra i gradienti e i valori in profondità ricavati dal modello geologico 3D.
4. Creazione degli output in ambiente Gis.

Il Dataset: 39 pozzi E&P

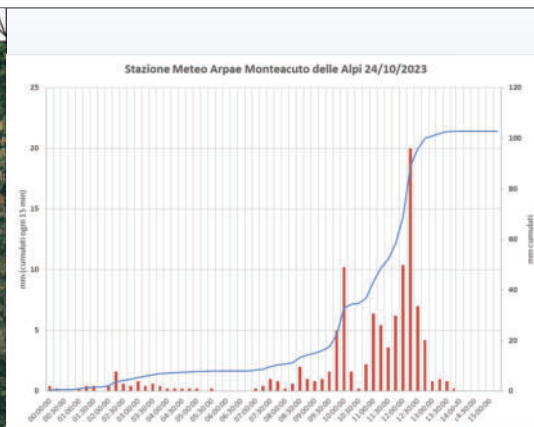
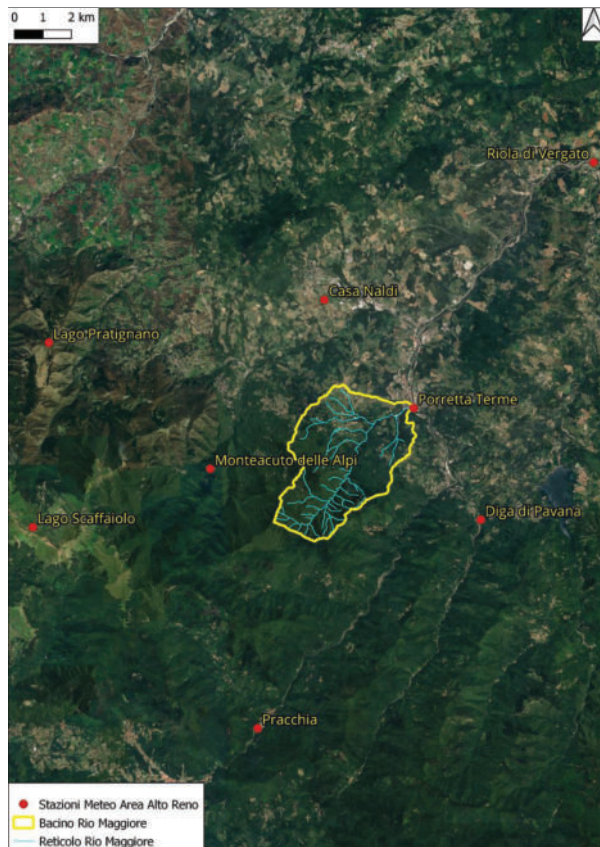


Distribuzione delle temperature in funzione dell'assetto strutturale profondo



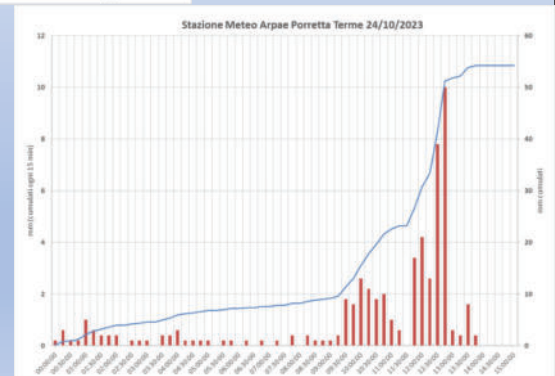
Utilizzo dei dati geologici

Esempio 1 - Analisi geomorfologiche, morfometriche e idrologiche

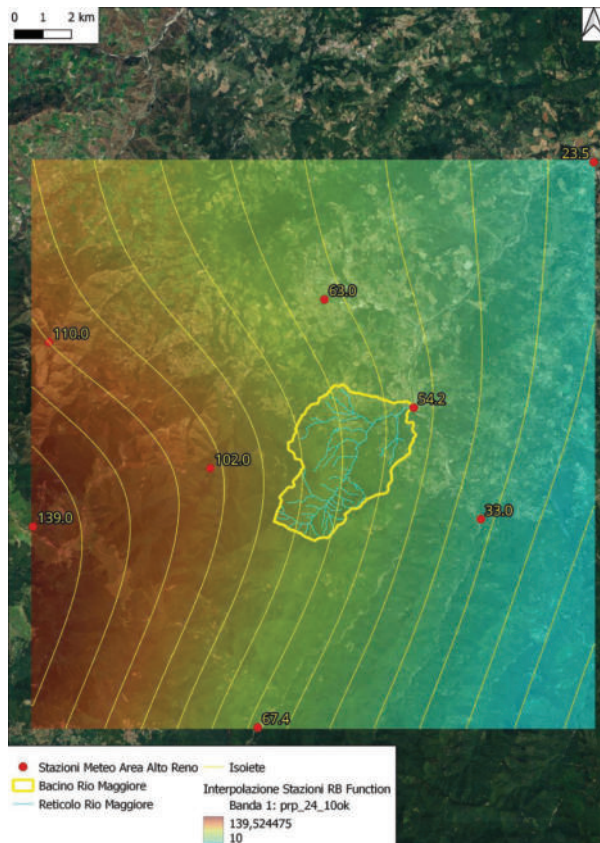


Dati delle precipitazioni: analisi di 8 stazioni meteo che racchiudono spazialmente il bacino del Rio Maggiore

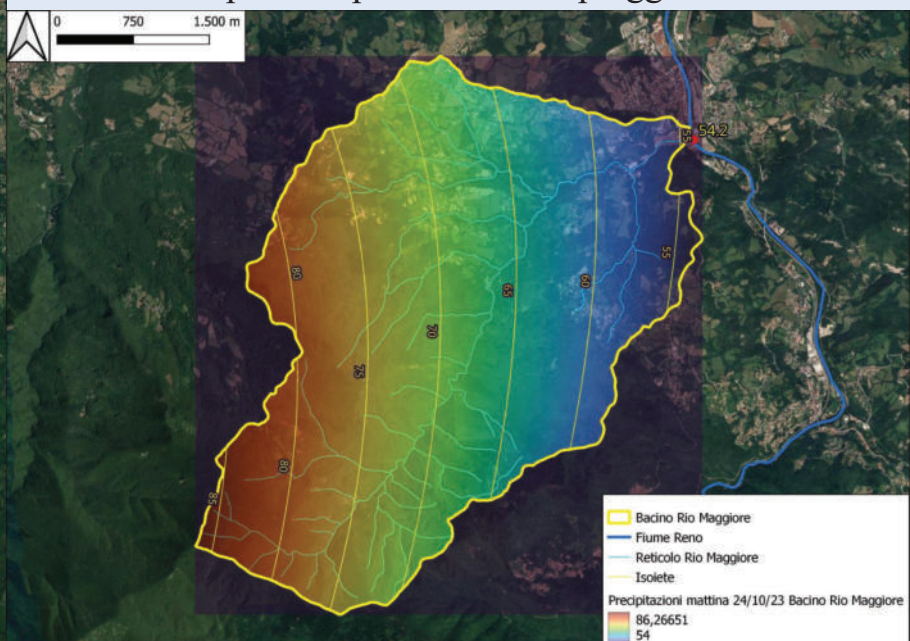
N.B. il tempo UTC, è stato convertito in ora locale (UTC+2)



(Fonte: <https://simc.arpae.it/dext3r/>)

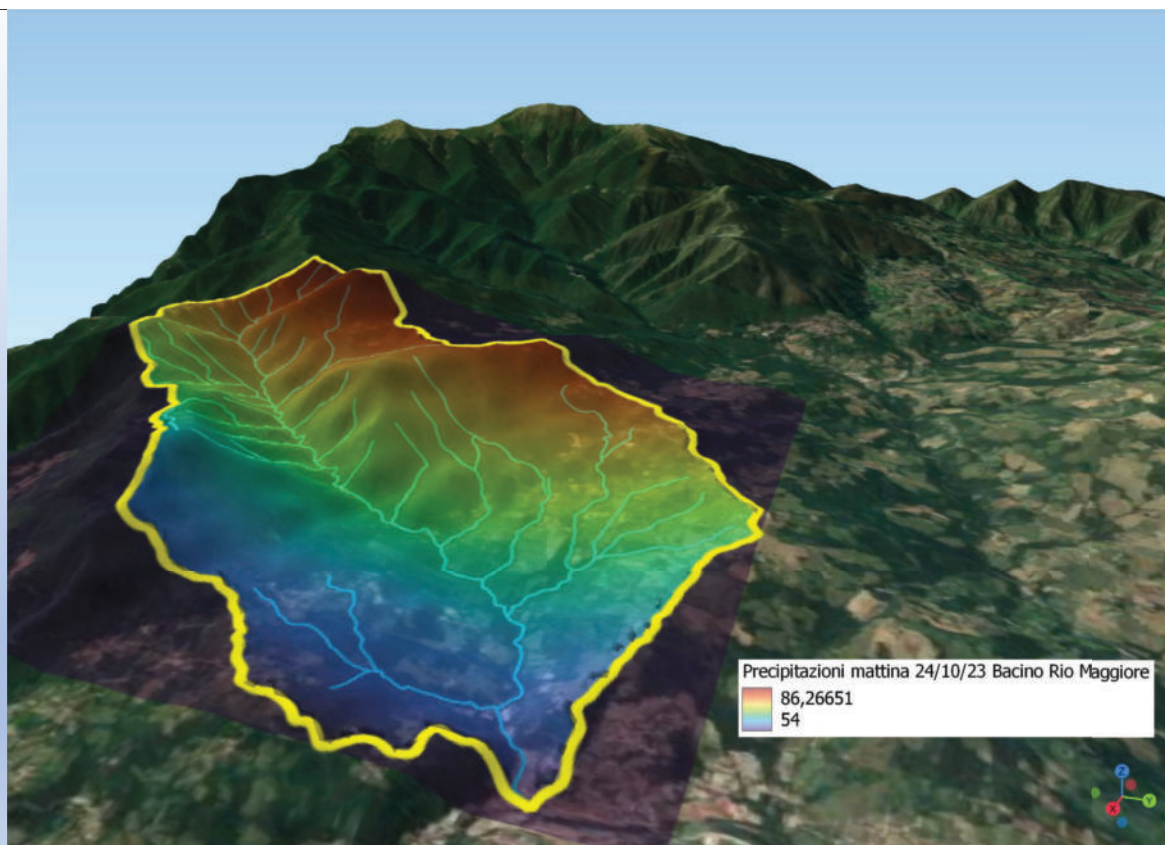
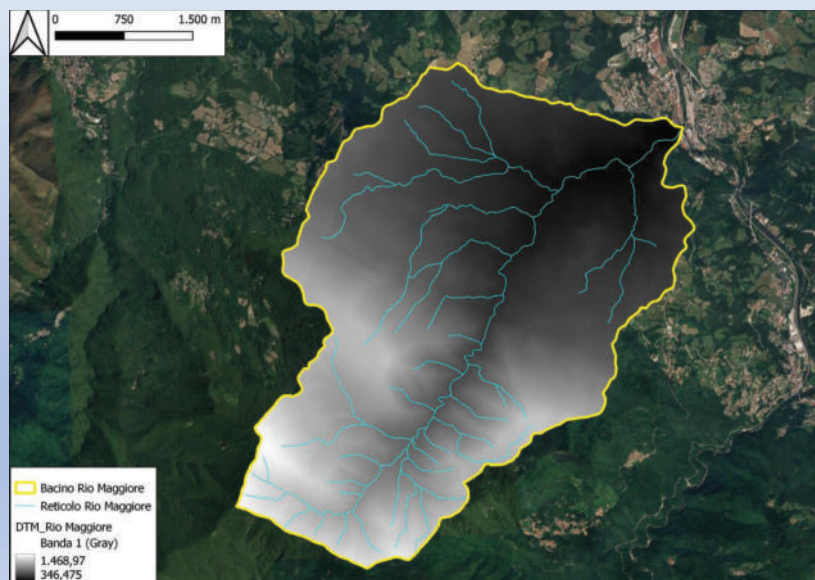


Il dato di pioggia cumulata è stato interpolato in ambiente Gis attraverso il metodo della RBF (Radial Basis Function) un metodo esatto (deterministico) molto utilizzato per interpolare i dati di pioggia caduta.



Analisi del Bacino del Rio Maggiore in ambiente Gis

1. Primo dato necessario: shapefile del bacino in esame, Fonte Minerva Emilia-Romagna → Immediato calcolo dell'area = 16,4 Km²
2. Secondo dato: shapefile dell'asta principale, Fonte Geoportale Emilia-Romagna → Immediato calcolo della lunghezza = 7,9 km
3. Terzo dato di fondamentale importanza: modello digitale del terreno (DTM).
4. Download DTM (risoluzione 5x5) dal Geoportale della Regione Emilia-Romagna;
5. Ritaglio del DTM sull'area di bacino



Con il Raster DTM di dettaglio del bacino si possono quindi svolgere molte operazioni interessanti in Gis al fine di caratterizzare dal punto di vista morfometrico il bacino

1. I dati più interessanti da ottenere sono sicuramente rappresentati da:

- Altezza media del bacino
- Pendenza media del bacino
- Pendenza dell'asta principale
- Curva ipsografica

L'altezza media è molto semplice da calcolare in quanto sarà sufficiente far calcolare al Gis le statistiche del Raster DTM, ottenendo quindi molto rapidamente i valori:

- Altezza Max
- Altezza Min
- Altezza Media

Per il caso in esame si ottiene

- Altezza max: 1468,9 m s.l.m.
- Altezza min: 346,4 m s.l.m.
- Altezza media: 793,2 m s.l.m.

Pendenza Media

La pendenza media (i_m) di un bacino è solitamente ricavata attraverso la formula di Alvord-Horton

$$i_m = \left(\frac{L_t \cdot e}{A} \right) \cdot 100$$

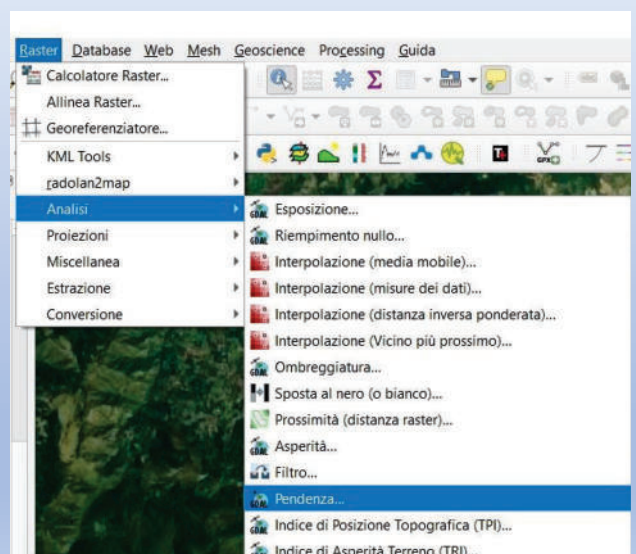
Dove:

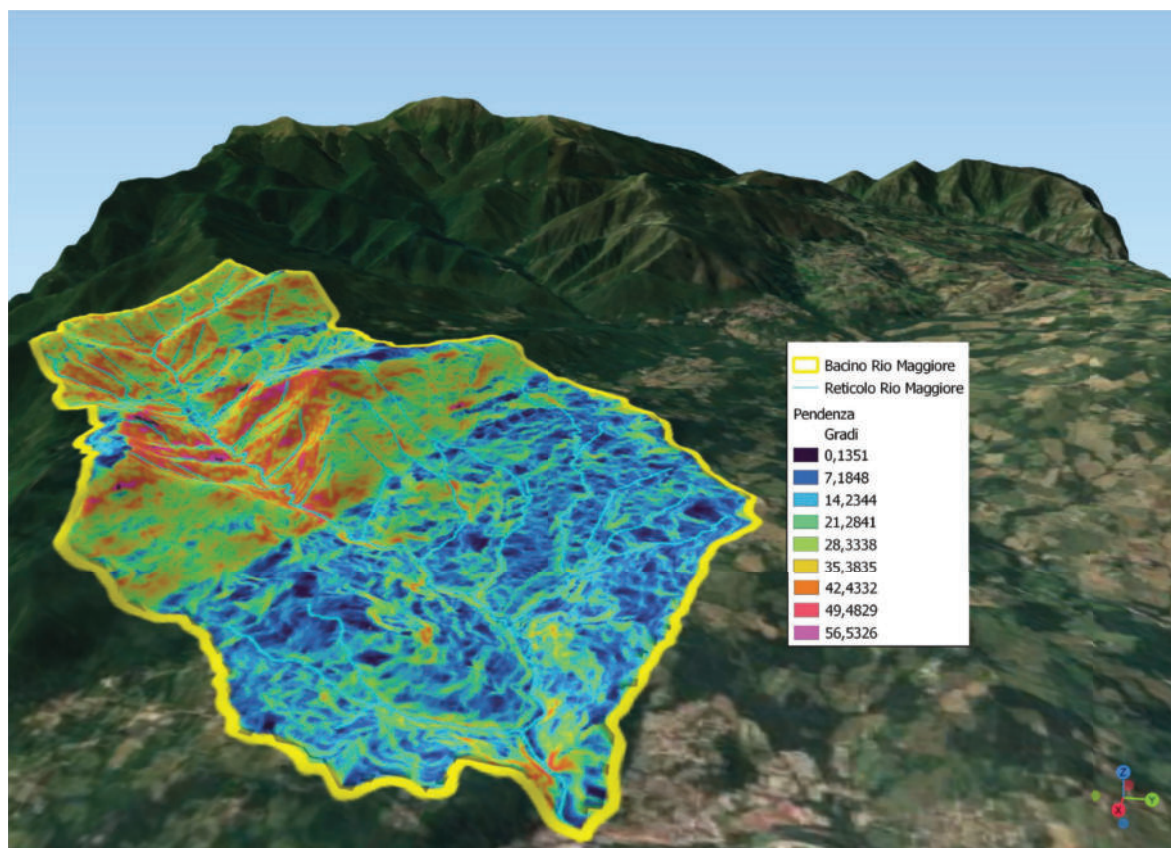
L_t = lunghezza totale isoipse

e = equidistanza fra le isoipse

A = superficie del bacino

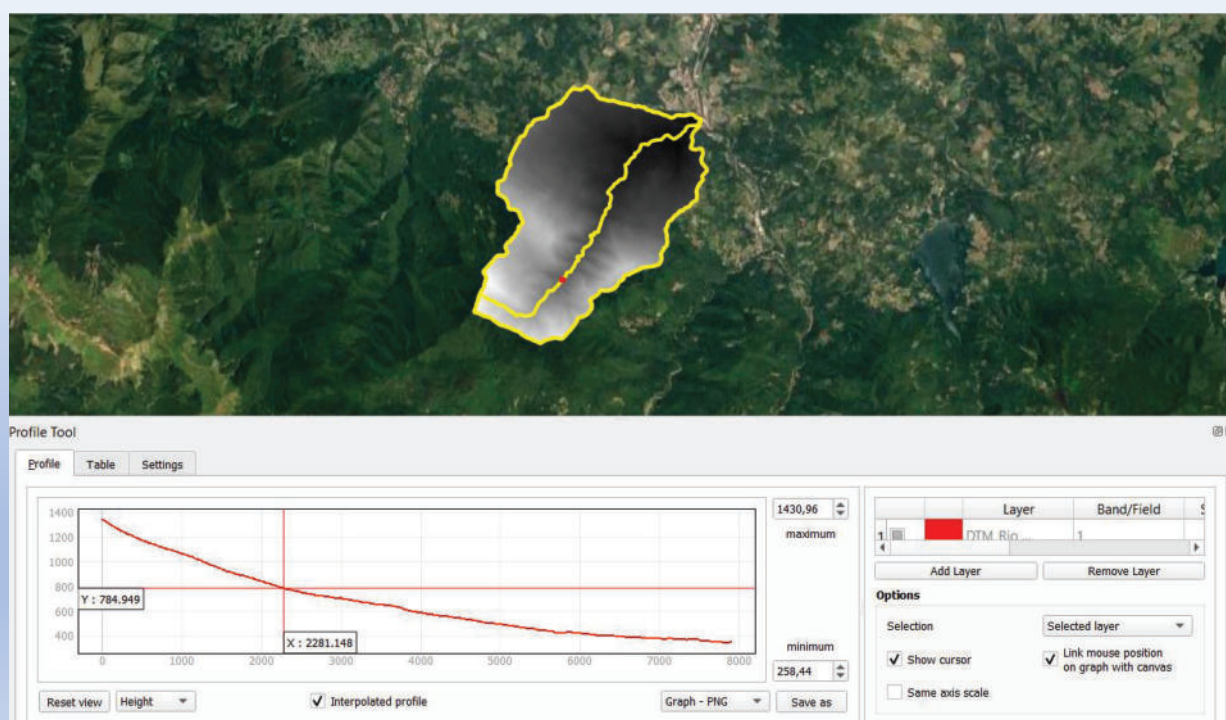
Il Gis può ovviamente svolgere quanto sopra, tuttavia l'analisi raster permette di fare tutto molto più rapidamente!





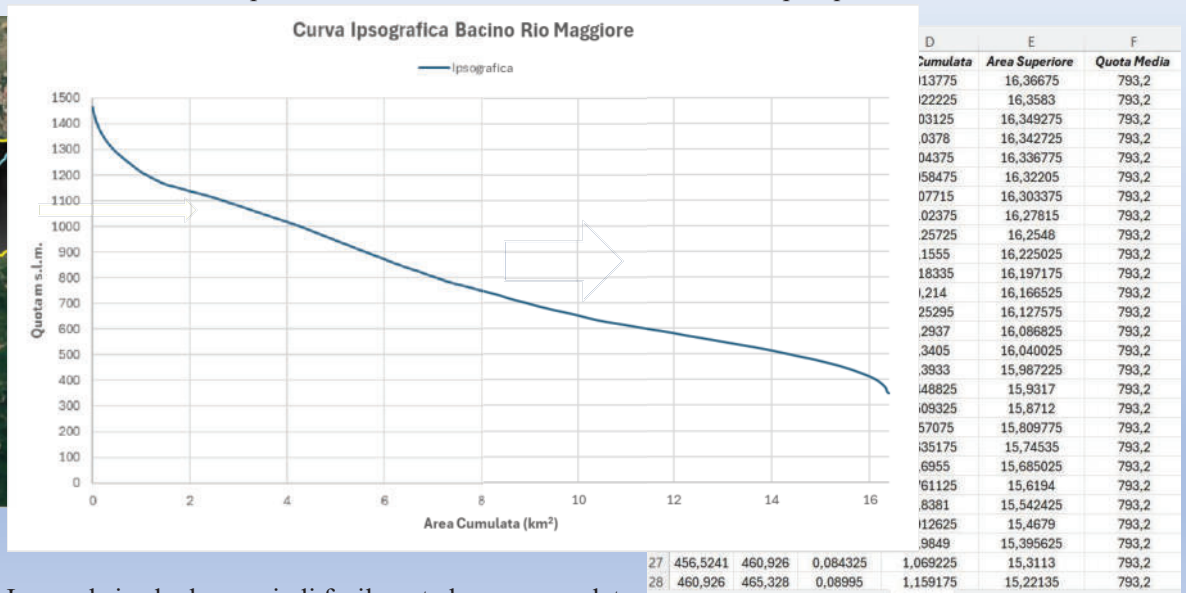
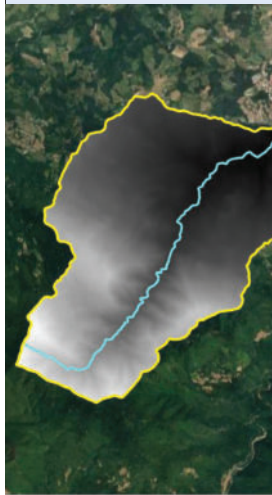
Creato quindi il raster della pendenza, esattamente come con le quote, il Gis potrà calcolare tutte le statistiche tra cui la media

Anche per quanto riguarda la pendenza media dell'asta principale si può estrarre, attraverso lo shapefile del corso principale, i dati dal DTM attraverso un plugin che estrae i valori numerici del DTM sulla base della traccia del corso d'acqua, ottenendo un dato molto preciso. Anche in questo caso il Gis potrà quindi effettuare tutte le statistiche del caso.



Curva Ipsografica

Anche questo descrittore può essere ricavato facilmente in Gis con l'ausilio di Excel. Si utilizza la funzione di GRASS «r.report» la quale crea un file di testo, importabile in excel, contenente le aree suddivise per quote.



In excel si calcolano quindi facilmente le aree cumulate

Tutti i parametri estratti dal Gis e mostrati finora sono sufficienti per un calcolo dei tempi di corrivazione del bacino in esame

$$T_c = \frac{\frac{1}{M \cdot d} \cdot \sqrt{A_b} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{Q_{med} - Q_{min}}}$$

Aronica e Paltrinieri
(Giandotti modificata, per
bacini piccoli)

$$T_c = \frac{6 \cdot \sqrt[3]{L^2}}{\sqrt[3]{Q_{max} - Q_{min}}}$$

Puglisi

$$T_c = 0,396 \cdot \frac{L}{\sqrt{i_a}} \cdot \left(\frac{A}{L^2} \cdot \sqrt{i_a} \right)^{0,72}$$

Tournon

$$T_c = \frac{0,108 \cdot \sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{i_a}} \quad \text{Pasini}$$

$$T_c = 0,1272 \cdot \sqrt{\frac{A}{i_a}} \quad \text{Ventura}$$

$$T_c = \frac{0,055 \cdot L}{\sqrt{i_a}} \quad \text{Pezzoli}$$

$$T_c = \frac{L}{3,5 \cdot V} \quad \text{Viparelli}$$

$$T_c = \frac{\left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0,7} \cdot (1000 \cdot D_{max})^{0,8}}{441 \cdot \sqrt{100 \cdot i_b}} \quad \text{NRCS - SCS}$$

Alcune delle formule empiriche presenti in letteratura usate nella pratica, dove:

- A (Km²) Area del bacino idrografico
- L (Km) Lunghezza dell'asta principale
- Q_{max} (m) Quota massima del bacino idrografico
- Q_{med} (m) Quota media del bacino idrografico
- Q_{min} (m) Quota minima del bacino idrografico
- **CN (0-100) Curve Number**
- D_{max} (Km) Distanza massima tra lo spartiacque e la sezione di chiusura
- i_b (m/m) Pendenza media del bacino idrografico
- i_a (m/m) Pendenza media dell'asta principale
- V Velocità media di deflusso all'interno dei canali (valore 1,5 m/s)

Tipo di copertura			Classe del suolo																	
Uso del suolo					A				B				C				D			
			Trattamento	Condizione	CN ₁	CN ₂	CN ₃	CN ₄	CN ₁	CN ₂	CN ₃	CN ₄	CN ₁	CN ₂	CN ₃	CN ₄	CN ₁	CN ₂	CN ₃	CN ₄
Maggiori	Cultura a salichi		a pratica	idrologica																
			a salichi diritti	cattiva	59	77	89	72	86	94	80	91	97	85	96	98				
			a salichi diritti	buona	53	72	86	64	81	92	75	88	95	80	91	97				
			a salichi diritti	buona	47	67	83	60	78	90	70	85	94	76	89	96				
Grani piccoli			a salichi diritti	cattiva	45	65	82	58	76	89	68	84	93	75	88	95				
			a salichi diritti	buona	43	63	80	57	75	88	67	83	93	73	87	95				
			a reggiopoggio	cattiva	43	63	80	55	74	88	66	82	92	70	85	94				
			a reggiopoggio	buona	41	61	78	54	73	87	64	81	92	68	84	93				
			a re. e terrazze	cattiva	41	61	78	53	72	86	62	79	91	66	82	92				
			a re. e terrazze	buona	39	59	77	51	70	85	60	78	90	64	81	92				
			a salichi diritti	cattiva	46	66	82	59	77	89	70	85	94	76	89	96				
			a salichi diritti	buona	38	58	76	53	72	86	64	81	92	70	85	94				
Legumi seminati	folto o prati		a reggiopoggio	cattiva	44	64	81	57	75	88	67	83	93	70	85	94				
			a reggiopoggio	buona	35	55	74	50	69	84	60	78	90	67	83	93				
			a re. e terrazze	cattiva	43	63	80	54	73	87	63	80	91	67	83	93				
			a re. e terrazze	buona	31	51	70	47	67	83	58	76	89	63	80	91				
Pascoli			cattiva	48	68	84	62	79	91	72	86	94	76	89	96					
			discreta	30	49	69	50	69	84	62	79	91	68	84	93					
			buona	21	39	59	41	61	78	55	74	88	63	80	91					
			a reggiopoggio	cattiva	28	47	67	47	67	83	64	81	92	75	88	95				
			a reggiopoggio	discreta	12	25	43	39	59	77	57	75	88	67	83	93				
			a reggiopoggio	buona	2	6	13	18	35	55	51	70	85	62	79	91				
			Prati	buona	15	30	50	38	58	76	52	71	86	60	78	90				
			Boschi	cattiva	26	45	65	46	66	82	59	77	89	67	83	93				
			discreta	19	36	56	40	60	78	54	73	87	62	79	91					
			buona	12	25	43	35	55	74	51	70	85	59	77	89					
			Aziende agricole	39	59	77	55	74	88	66	82	92	72	86	94					
			Strade sterrate	53	72	86	66	82	92	73	87	95	76	89	96					
Strade pavimentate	55	74	88	68	84	93	78	90	96	81	92	97								
Aree residenziali					65	85	100	70	85	94	78	90	96	81	92	97				
					38	41	61	78	57	75	88	67	83	93	73	87	95			
					30	37	57	75	53	72	86	64	81	92	72	86	94			
					25	34	54	73	51	70	85	63	80	91	70	85	94			
					20	31	51	70	48	68	84	62	79	91	68	84	93			
					12	27	46	66	45	65	82	59	77	89	66	82	92			
					Parcheggi pavimentati, tetti, viati di accesso (impermeabili per il 95%)	94	98	99	94	98	99	94	98	99	94	98	99			
Aree urbane	Aree urbane				94	98	99	94	98	99	94	98	99	94	98	99				
					58	76	89	70	85	94	76	89	96	80	91	97				
					53	72	86	66	82	92	73	87	95	76	89	96				
					76	89	96	81	92	97	85	94	98	87	95	98				
Aree commerciali e professionali (impermeabili per l'85%)	64	81	92	75	88	95	80	91	97	83	93	98								
Distretti industriali (impermeabili per il 72%)					21	39	58	41	61	78	55	74	88	63	80	91				
					30	49	69	50	69	84	62	79	91	68	84	93				
					48	68	84	62	79	91	72	86	94	76	89	96				
					48	68	84	62	79	91	72	86	94	76	89	96				

Esempio di tabella per CN

al Resources Conservation Service – Soil Conservation Service (1972-1988)

», che deriva dal simbolo usato per la sua parametrizzazione, CN. P, sia proporzionale a quello di deflusso superficiale, P, sia proporzionale a quello di infiltrazione del rapporto tra volume specifico infiltrato, F, e un volume specifico del terreno.

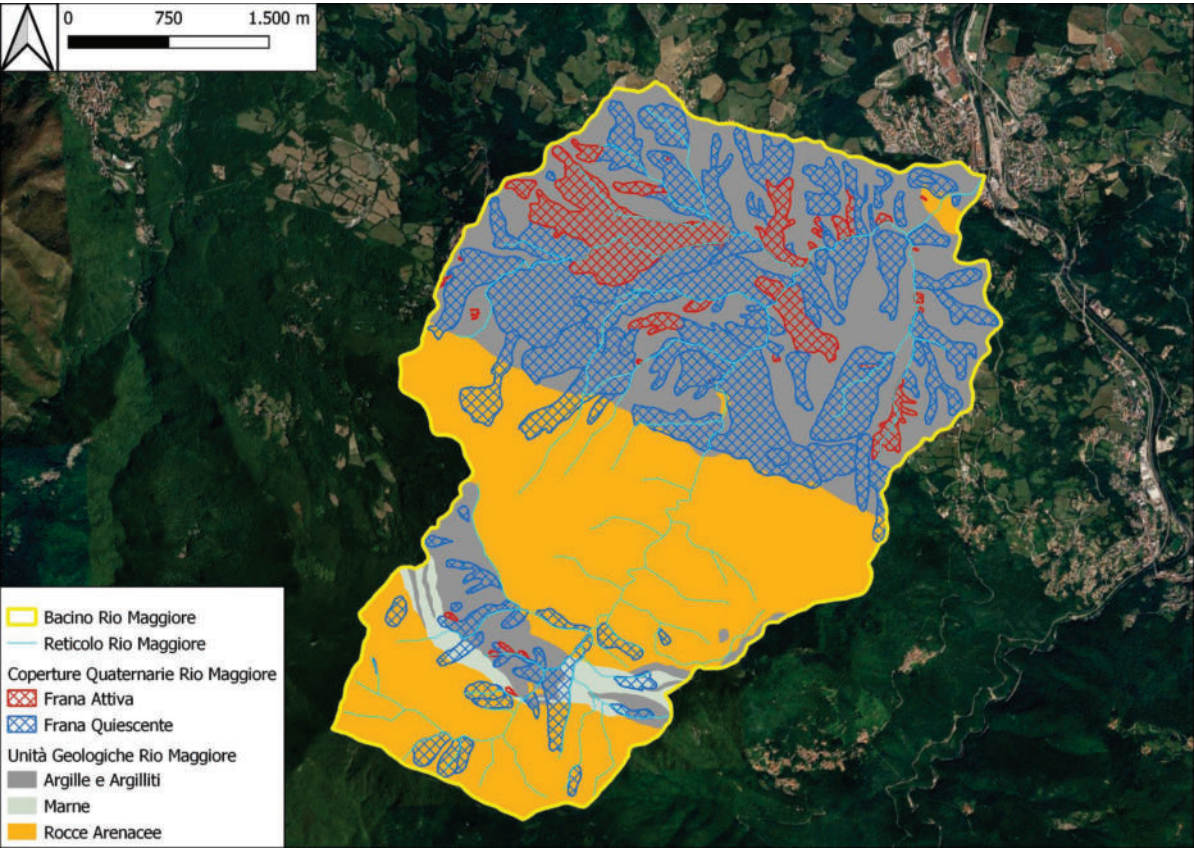
condizioni idrologiche, classe di suolo, condizioni di umidità

AMC	Altezza di precipitazione antecedente di 5 giorni	
Categoria CN	Stagione di riposo	Stagione vegetativa
	[mm]	[mm]
I	< 12,7	< 35,6
II	12,7 - 27,9	35,6 - 53,3
III	> 27,9	> 53,3

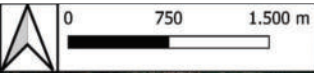
$$CN(I) = \frac{CN(II)}{2.3 - 0.013CN(II)}$$

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{0.43 + 0.0057CN(II)}$$

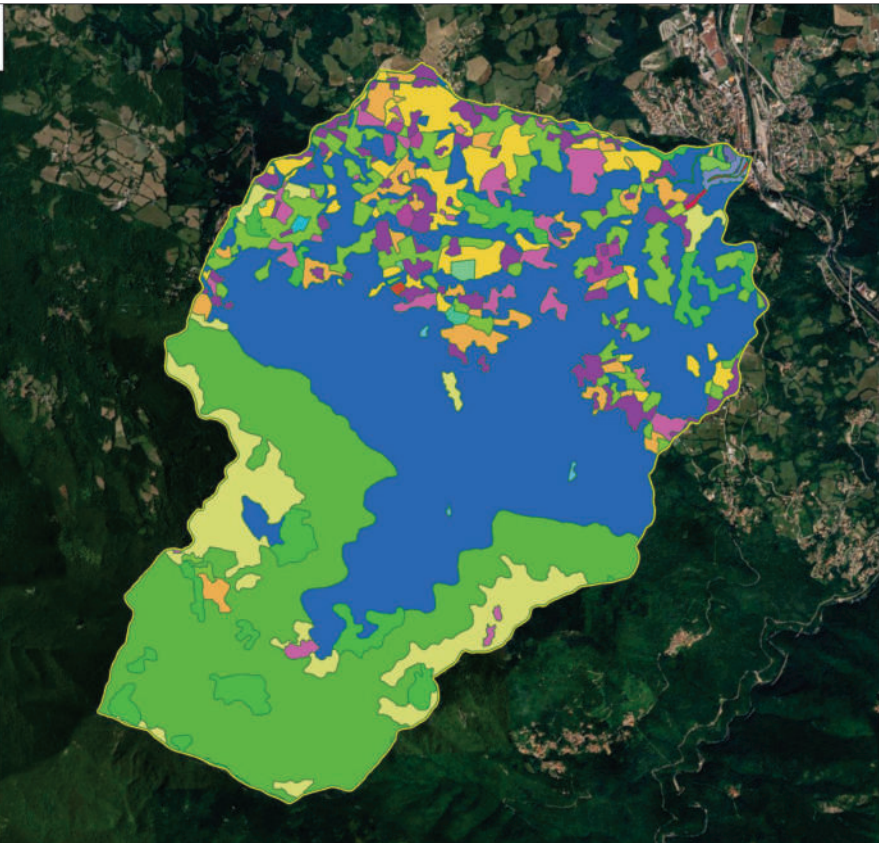
Correzioni di CN in funzione dell'umidità precedente al giorno di pioggia. AMC (antecedent moisture condition).



Informazioni, ovviamente, di tipo geologico



- Usa Del Suolo 2020 Rio Maggiore**
- Bacino Rio Maggiore
 - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa
 - Aree con colture agricole e spazi naturali importanti
 - Aree con vegetazione rada di altro tipo
 - Aree sportive
 - Boschi a prevalenza di faggi
 - Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni
 - Boschi di conifere
 - Boschi misti di conifere e latifoglie
 - Cimiteri
 - Culture temporanee associate a colture permanenti
 - Frutteti
 - Insedimenti agro-zootecnici
 - Insedimenti commerciali
 - Insedimenti di servizi
 - Insedimenti produttivi
 - Parchi
 - Prati
 - Reti stradali
 - Seminativi non irrigui
 - Sistemi colturali e particellari complessi
 - Strutture residenziali isolate
 - Tessuto residenziale rado
 - Tessuto residenziale compatto e denso
 - Tessuto residenziale urbano
 - Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
 - Ville



Informazioni sull'uso del
suolo, Regione Emilia-
Romagna, progetto
Europeo Corine Land
Cover (CLC)

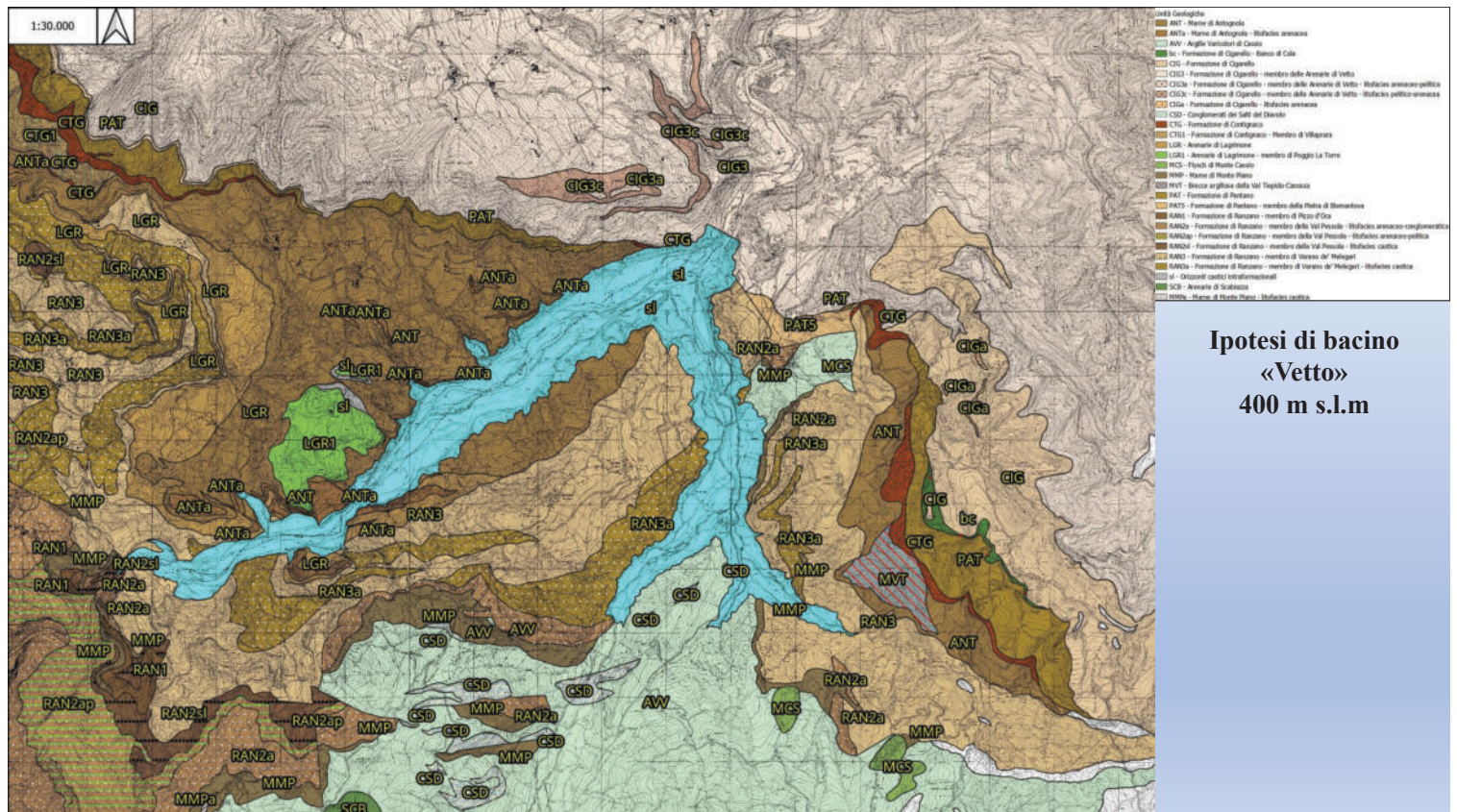
Usa Del Suolo 2020 Rio Maggiore : Elementi Totali: 318, Filtrati: 318, Selezionati: 0

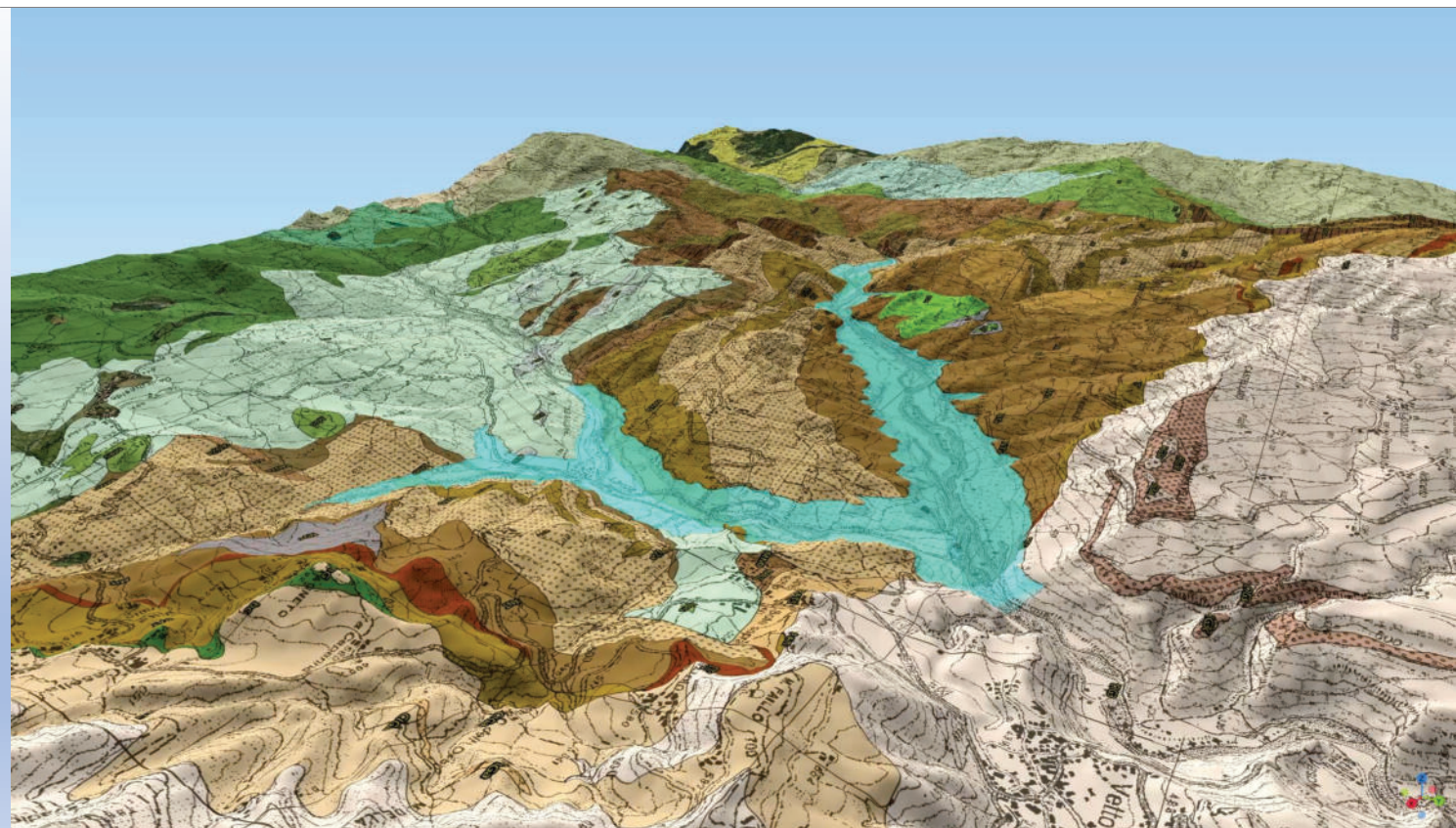
	SIGLA	COD_1	COD_2	COD_3	COD_4	COD_TOT	DESCR	Area	CN	AREAtotale	Cnx_area	Cn_med
10	Ba	3	1	2	0	3120	Boschi di conifere	493474,316	70	16384182,8000	34543202,120	72,244
11	Ba	3	1	2	0	3120	Boschi di conifere	17208,678	77	16384182,8000	1325068,206	72,244
12	Ba	3	1	2	0	3120	Boschi di conifere	49636,520	77	16384182,8000	3822012,040	72,244
13	Ba	3	1	2	0	3120	Boschi di conifere	29558,651	77	16384182,8000	2276016,127	72,244
14	Ba	3	1	2	0	3120	Boschi di conifere	16529,579	77	16384182,8000	1272777,583	72,244
15	Bf	3	1	1	1	3111	Boschi a prevalenza di faggi	4173251,293	70	16384182,8000	292127590,500	72,244
16	Bm	3	1	3	0	3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	230,914	70	16384182,8000	16163,980	72,244
17	Bm	3	1	3	0	3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	708,422	70	16384182,8000	49589,540	72,244
18	Bm	3	1	3	0	3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	16447,166	70	16384182,8000	1151301,620	72,244
19	Bm	3	1	3	0	3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	43698,357	70	16384182,8000	3058884,990	72,244
20	Bm	3	1	3	0	3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	87514,595	70	16384182,8000	6126021,650	72,244

$$CN_{med} = \frac{\sum CN_i A_i}{A_{tot}}$$

Ora è sufficiente aprire un foglio di calcolo excel
ed effettuare la correzione di CN ai sensi di AMC

Esempio 2 – Creazione di carte geologiche dedicate a progetti e modelli 3D

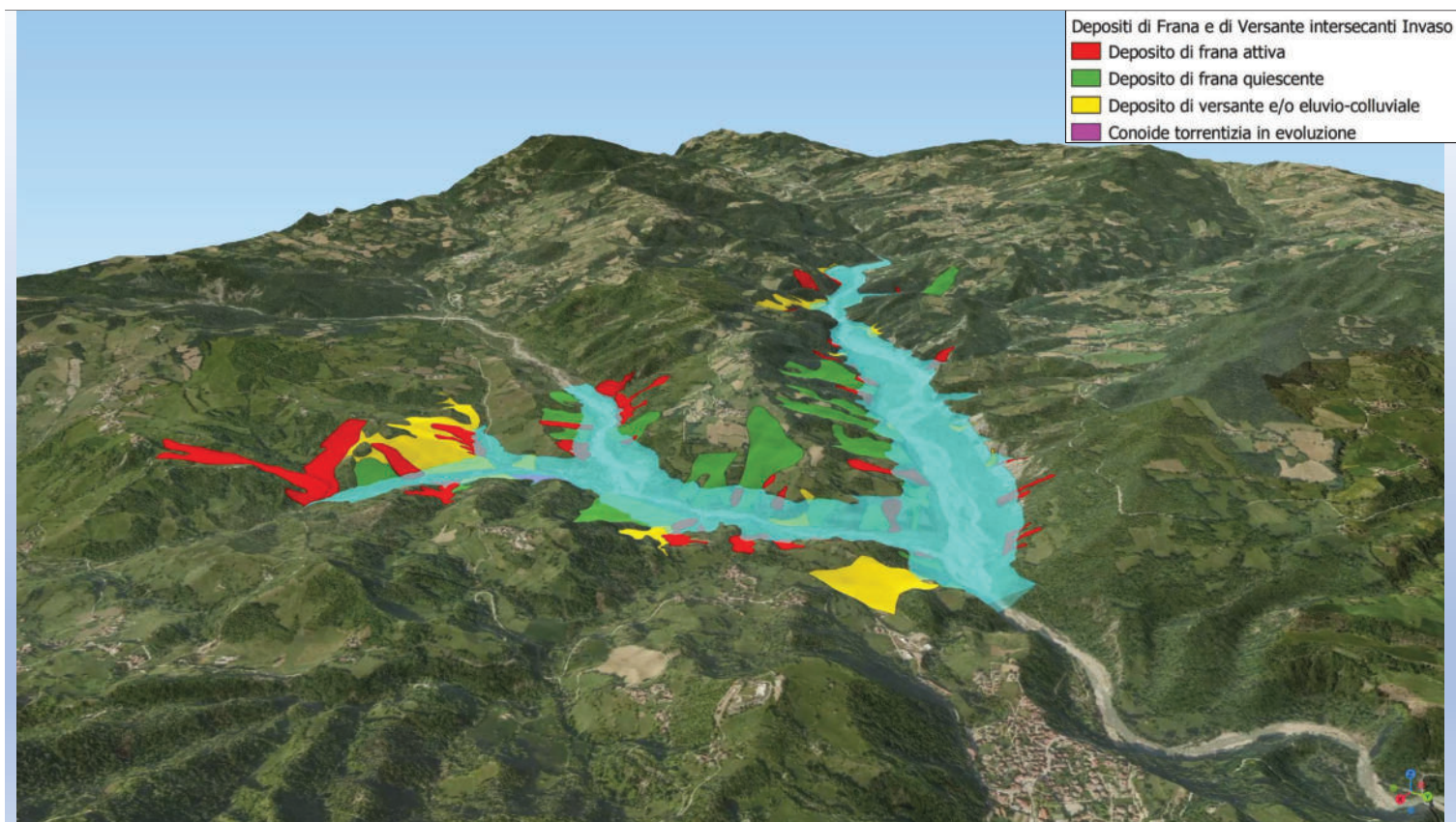




Dissesti cartografati intersecanti le ipotesi di bacino

LEGENDA	IPOTESI VETTO quota 400 m.s.l.m.		
	DEPOSITI DI FRANA	LONZA	ENZA
a1g	deposito di frana attiva complessa	10	4
a2g	deposito di frana quiescente complessa	10	6
a1d	deposito di frana attiva per colamento di fango	7	7
a2d	deposito di frana quiescente per colamento di fango	0	0
a1b	deposito di frana attiva di scivolamento	10	5
a2b	deposito di frana quiescente di scivolamento	2	5
a2h	deposito di frana quiescente di scivolamento in blocco o DGPV	0	0
		39	27

LEGENDA	IPOTESI GAZZE quota 455 m.s.l.m.	
	DEPOSITI DI FRANA	ENZA
a1g	deposito di frana attiva complessa	4
a2g	deposito di frana quiescente complessa	10
a1d	deposito di frana attiva per colamento di fango	2
a2d	deposito di frana quiescente per colamento di fango	1
a1b	deposito di frana attiva di scivolamento	11
a2b	deposito di frana quiescente di scivolamento	0
a2h	deposito di frana quiescente di scivolamento in blocco o DGPV	7
		35



Utilizzo dei dati geologici

Esempio 3 – Ricerche nel sottosuolo



Una piccola parentesi, non con dati geologici, ma di grande comodità....

CONSULTAZIONE CARTOGRAFIA CATASTALE

INFORMAZIONI

Che cos'è

Direttiva INSPIRE

Direttiva OPEN DATA

Normativa e prassi

SERVIZI

Consultazione cartografia catastale - WMS

Geoportale cartografico catastale

Cartografia catastale WFS

Download massivo cartografia catastale

Download massivo cartografia catastale

Il servizio di download massivo della cartografia catastale (bulk download), realizzato in attuazione della Direttiva europea OPEN DATA, consente la fruizione delle informazioni relative alle particelle rappresentate nella cartografia catastale, in formato vettoriale (GML, variante XML).

I dati sono aggiornati semestralmente attraverso procedure che generano dataset elementari, aggregati a livello comunale in formato GML, poi compressi in un file ZIP per singolo comune. Il download massivo permette al cittadino di scaricare i dati delle particelle della cartografia catastale a livello Nazionale o Regionale.

Il download **Nazionale** restituisce un file ZIP che contiene le aggregazioni per regione e per provincia dei file di dati relativi a ciascun comune.

Il download **Regionale** restituisce un file ZIP che contiene le aggregazioni per provincia dei file di dati relativi a ciascun comune.

Il servizio copre l'intero territorio nazionale, ad eccezione dei territori nei quali il Catasto è gestito, per delega dello Stato, dalle Province Autonome di Trento e di Bolzano.

I metadati del servizio sono pubblicati sul [Repertorio nazionale Dati territoriali \(RNDT\)](#) nonché sul [Catalogo Nazionale degli Open Data](#).

Utilizzo dei dati e del servizio

Il servizio di download massivo della cartografia catastale è disponibile con licenza [CC-BY 4.0](#). L'Agenzia delle Entrate non è responsabile per qualunque tipo di danno diretto, indiretto o accidentale derivante dall'impiego delle informazioni raccolte tramite questo servizio. L'Agenzia, inoltre, è l'amministrazione titolare dei dati; in caso di uso dei dati è obbligatorio citarne la titolarità.

Contatti e assistenza

Eventuale supporto tecnico-informatico può essere richiesto ai contatti indicati nella Home page del portale di [Assistenza Online per i servizi Catastali e Ipotecari](#). Per informazioni o segnalazioni relative ai dati della cartografia catastale, rivolgersi agli [Uffici provinciali - Territorio](#).

[Accedi al servizio](#)

1:10.000



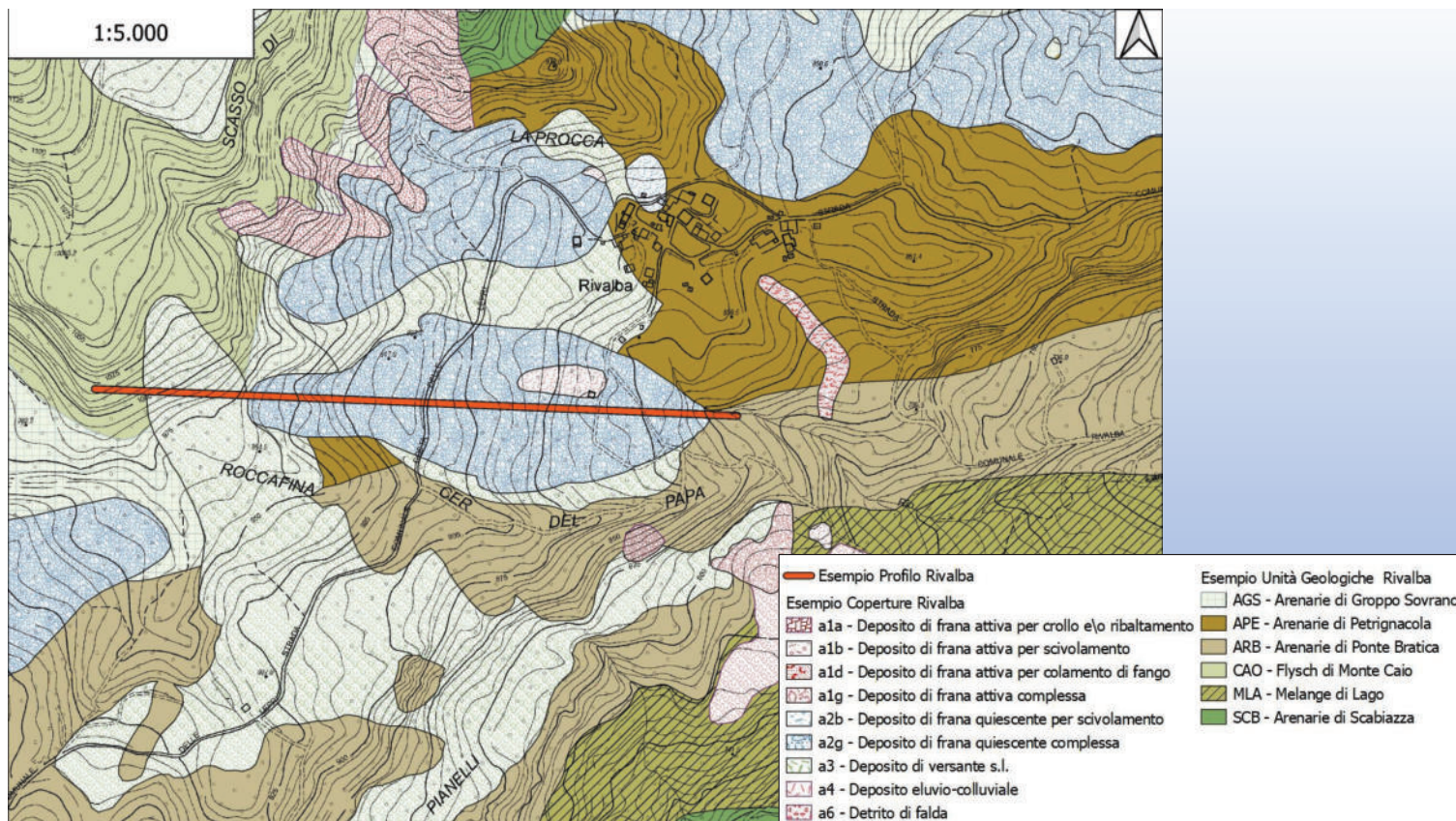
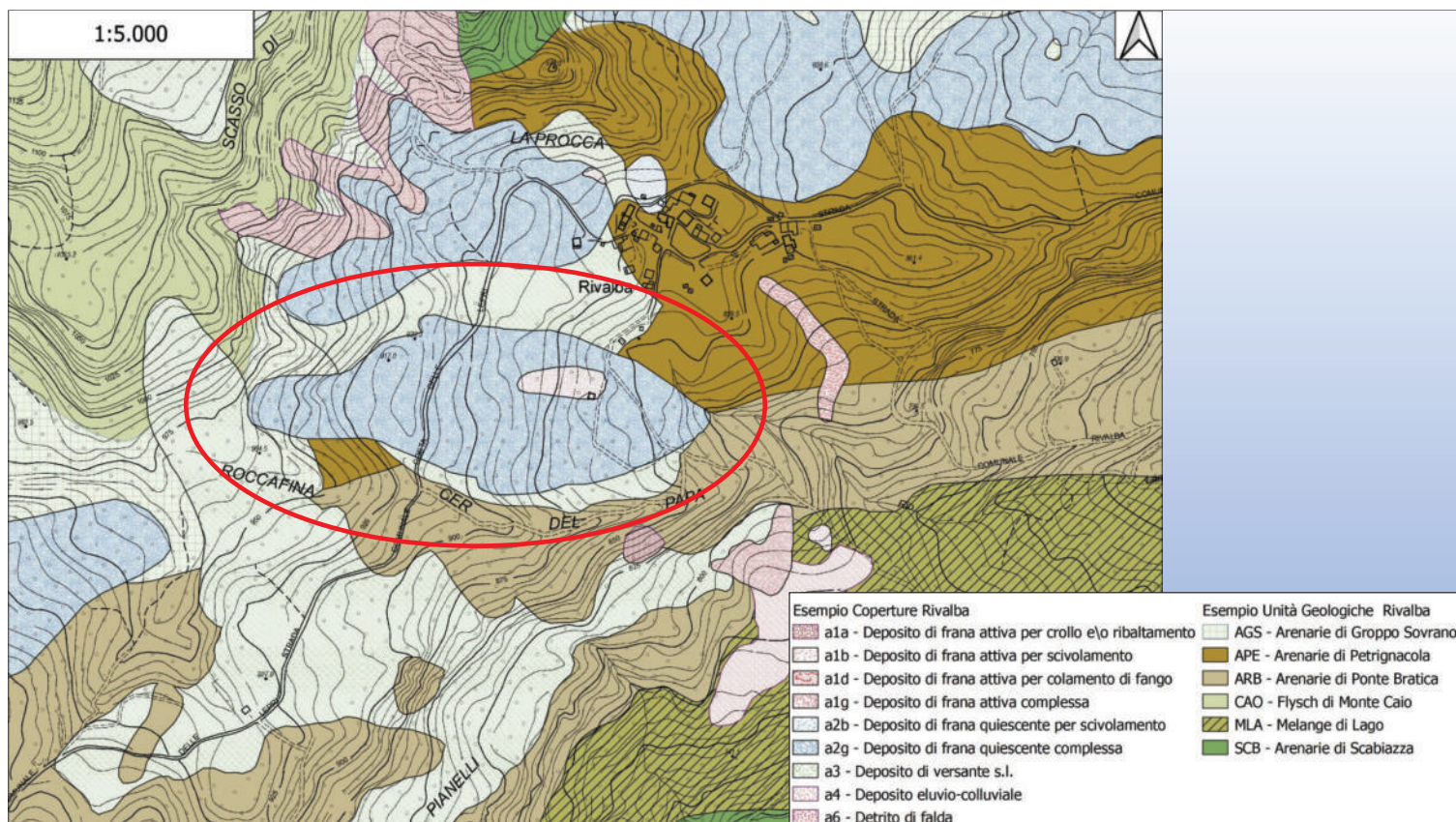
 Mappali Irrigati - Az. Agr. La nave

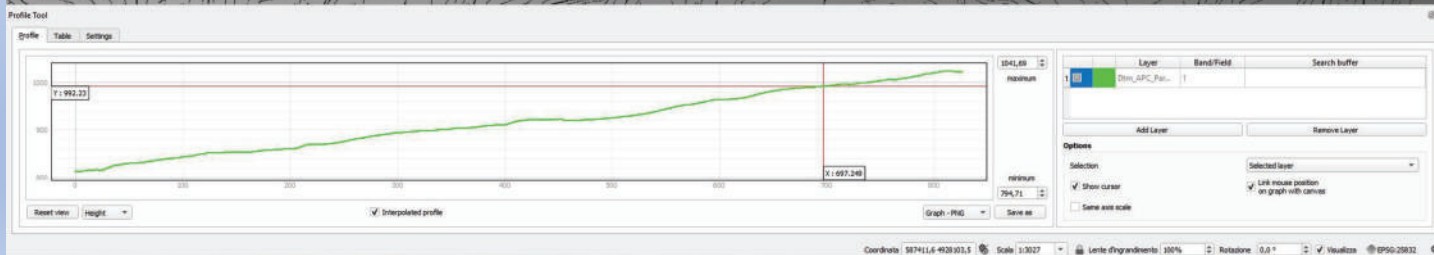
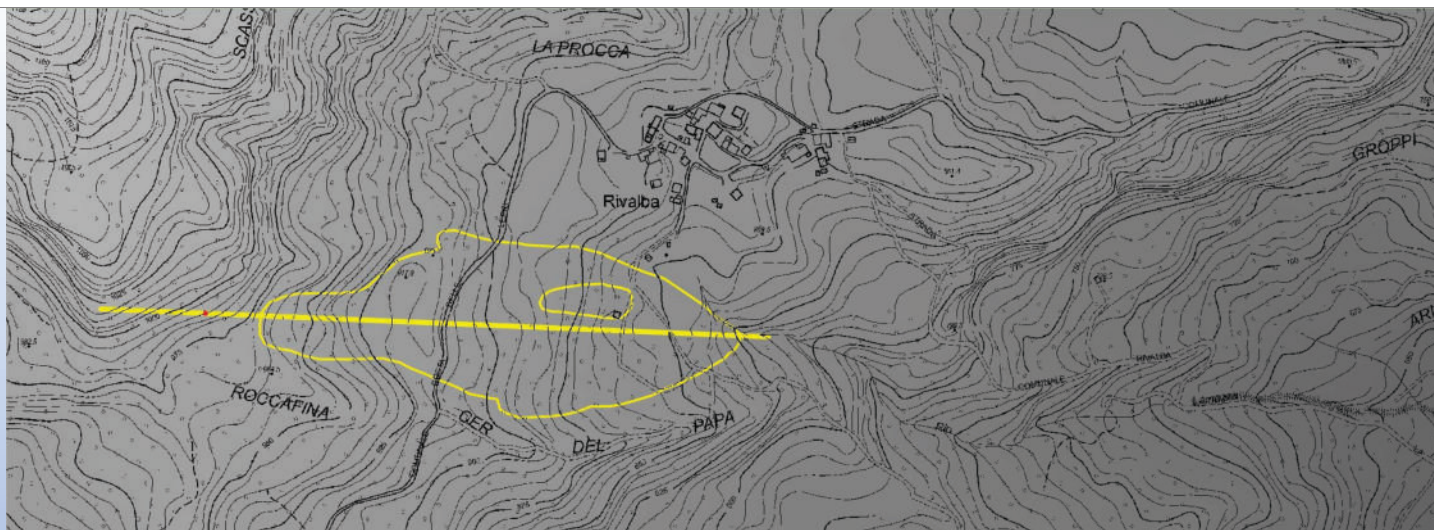
Mappali Irrigati - Az. Agr. La nave — Elementi Totali: 6, Filtrati: 6, Selezionati: 0						
	gml_id	INSPIREID_	INSPIREI_1	LABEL	NATIONALCA	ADMINISTRA
1	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	182	G337F003200.182	G337
2	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	24	G337F003200.24	G337
3	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	247	G337F003200.247	G337
4	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	44	G337F003200.44	G337
5	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	68	G337F003200.68	G337
6	CadastralParcel...	IT.AGE.PLA.G33...	IT.AGE.PLA.	87	G337F003200.87	G337
						Area
						17467,92797288...
						45010,76246982...
						6984,20238656731
						52782,66852184...
						50360,02244508...
						38712,64925857...

Calcoli fabbisogni irrigui DGR 1415/2016 - Provincia di Parma - Az. Agr. La Nave									
Informazioni Catastali			Informazioni superficiali		Informazioni colture e fabbisogno idrico		Informazioni metodo irrigazione ed efficienza		Totali per singolo mappale
Comune	Foglio	Mappale	Area (mq)	Area (ha)	Coltura	Fabbisogno annuo	Metodo irrigazione	Coefficiente efficienza	
Parma	32	182	17467,92	1,746792	Foraggio irriguo	2400	aspersione	0,8	5240,376
Parma	32	24	45010,76	4,501076	Pomodoro	2600	goccia goccia	0,9	13003,10844
Parma	32	247	6984,2	0,69842	Pomodoro	2600	goccia goccia	0,9	2017,657778
Parma	32	44	52782,66	5,278266	Pomodoro	2600	goccia goccia	0,9	15248,324
Parma	32	68	50360,022	5,0360022	Foraggio irriguo	2400	aspersione	0,8	15108,0066
Parma	32	87	38712,64	3,871264	Pomodoro	2600	goccia goccia	0,9	11183,65156
Totale aree irrigate (ha)			21,1318202					Totale annuo (mc)	61801,12438

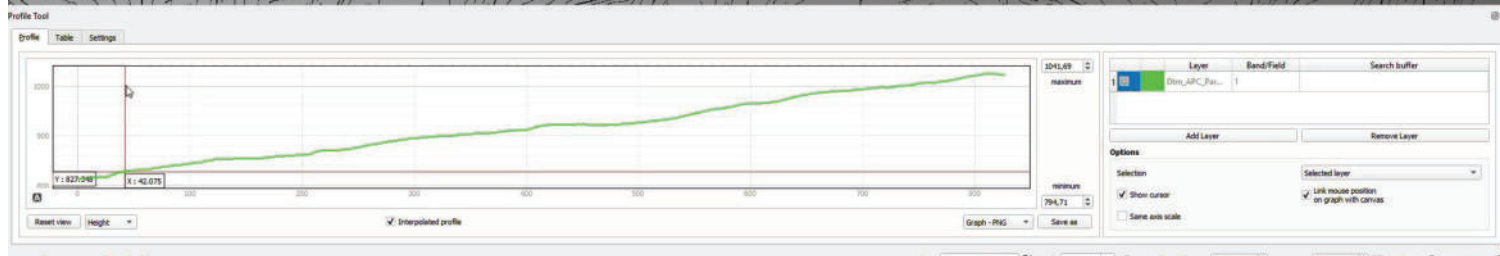
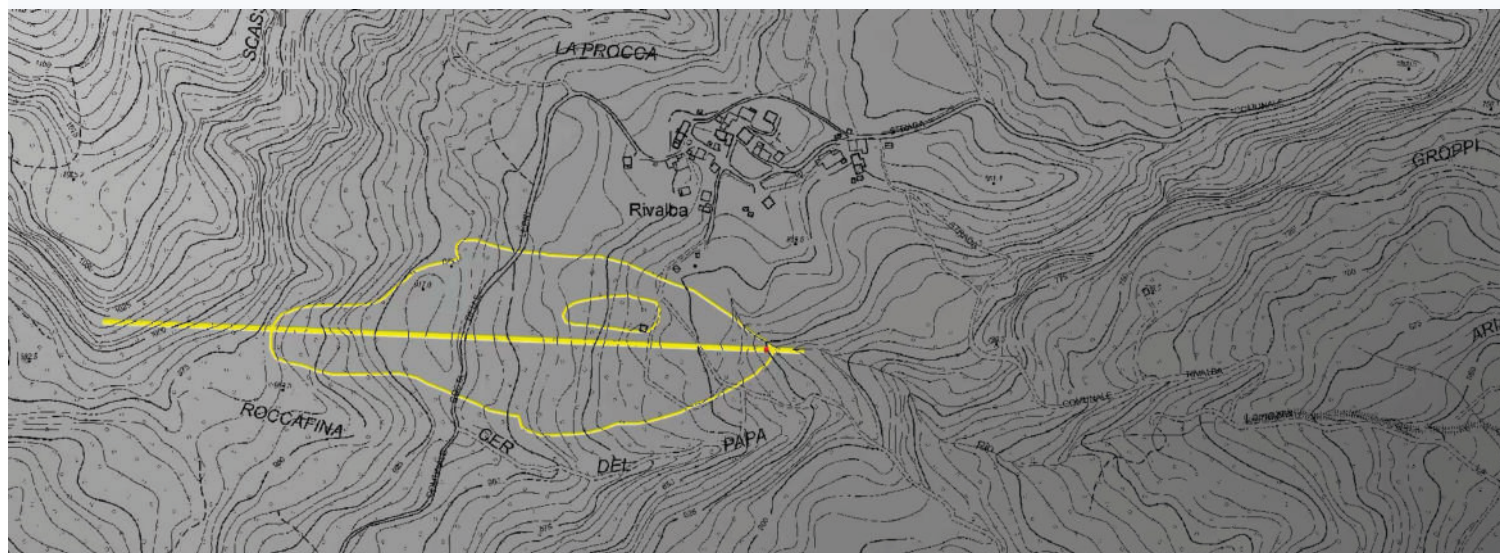
Utilizzo dei dati geologici

Esempio 4 – Analisi di stabilità dei versanti



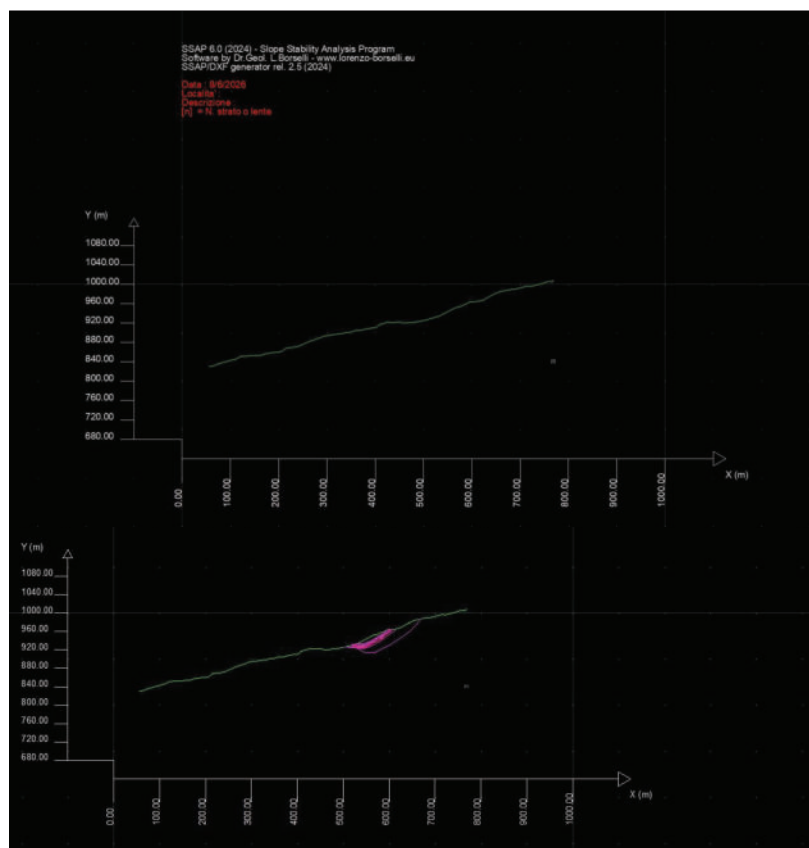


DTM 1x1m - T. Parma e Baganza 2023 (WCS) <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/servizi/servizi-ogc/wcs/service-6>



Selezionato sul layer Esempio Profilo Rivalba (1).

Coordinate: 586536.9 4927961.8 Scale: 1:3027 Lente d'ingrandimento: 100% Rotazione: 0.0° Visualizza EPSG:25832



La polilinea può essere direttamente importata in software di analisi di stabilità.

In questo caso, trattandosi di un transetto lungo (>700 m) proveniente da un DTM ad alta risoluzione, la polilinea possedeva troppi nodi. Necessaria una semplificazione della geometria attraverso AutoCad...(nulla di complicato!!!)

Parametri Geotecnici degli strati

N	pe	C	Cu	Gamm	GammSat	sga	GSD	re	D
1	21.00	10.00	0	18.00	19.00	0	0	0	0

Modello di calcolo: Morgenstern - Price (1965)
DATI 10 SLIP CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.1527
Range Fs: 1.1527 - 1.1689
Differenza % Range Fs: 1.39
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

GENERAZIONE SUPERFICIO RANDOM

Campione Superficie - N: 3513
Lunghezza media segmenti (m): 20.8
Range X medio generazione: 53.7 - 712.4
Range X termine generazione: 141.6 - 755.2
Livello Y minimo considerato: 689.8



Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna
in collaborazione con l'Area Geologia, Suoli e
Sismica della Regione Emilia-Romagna

Con il patrocinio della



Grazie per l'attenzione!

Dall'Area Geologia alla professione: esperienze sull'uso dei dati di contenuto
geologico

Dott. Geol. Giulio Torri – Consigliere Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna

Webinar OGER, 09/06/2026