

44th GNGTS National Conference
Udine, 10-13 February 2026



Banca Dati Nazionale delle MOPS

Pier Lorenzo Fantozzi, Mario Ariano, Francesco Guazzi e Dario Albarello
Dip.di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente
Università degli Studi di Siena



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



Workshop di Microzonazione Sismica: dalla ricerca scientifica a nuovi standard, pratiche e linee guida



Obiettivo generale è quello di valorizzare la mole di dati raccolti nell'ambito degli studi di MS e consegnati alle Autorità competenti una volta validati dalla commissione tecnica che opera presso il DPC

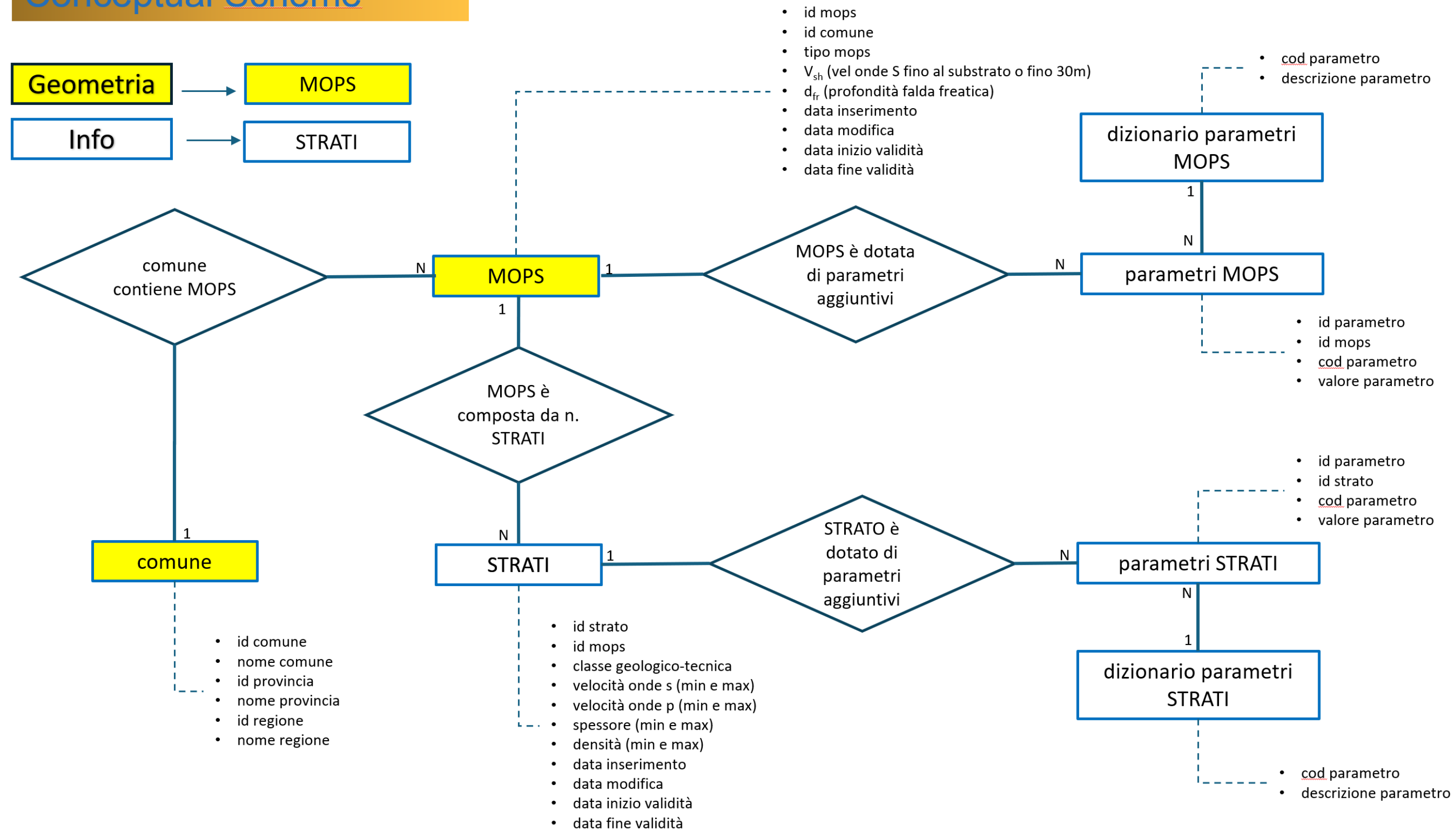
In particolare, si tratta di mettere a disposizione della comunità scientifica informazioni già contenute nel **repository WEBMS** in una forma attualmente non utilizzabile a fini di ricerca, dando loro una forma quantitativa e comunque manipolabile mediante procedure informatiche.

L'obiettivo principale è realizzare un continuum territoriale delle informazioni sulla stratigrafia delle microzone omogenee in prospettiva sismica

L'obiettivo principale è realizzare un continuum territoriale delle informazioni sulla stratigrafia delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

Come è noto la MOPS si configura come un'entità complessa caratterizzata da un'ampia gamma di parametri che descrivono analiticamente e dettagliatamente l'assetto sismicostratigrafico di una specifica località. Per utilizzare questi dati per una correlazione e confronto tra diversi contesti geografici e geologici, una possibile soluzione è la creazione di un database del territorio nazionale che consenta la sistematizzazione della conoscenza costitutiva dettagliata dell'assetto stratigrafico, in termini geologico-tecnici, delle singole MOPS. La struttura concettuale e logica di questo archivio è di seguito riportata

Conceptual Scheme



Logical Scheme



Tutta l'azione si sviluppa nell'ambito degli ICMS adottandone le caratteristiche fondamentali ovvero:

1. La spazializzazione dei dati raccolti negli studi è in termini di MOPS che rappresentano l'unità cartografica di base; la sua identificazione e caratterizzazione è **proposta dal professionista incaricato** e non è prevista **nessuna revisione** se non quella relativa a successivi livelli di approfondimento ad opera di altri professionisti ovvero legata a palesi incongruenze
2. il dato geologico utilizzato per la caratterizzazione della MOPS è quello tradotto in termini della classificazione geologico/tecnica prevista dagli ICMS, linee guida ed aggiornamenti **seguendo l'interpretazione fornita dal professionista**
3. la MOPS è caratterizzata da un **profilo sismostratigrafico 1D** rappresentativo dell'intera area coperta dalla MOPS; laddove segnalati, i margini di variabilità dei parametri sismostratigrafici o incertezze nella loro determinazione **sono giudicati rilevanti ed esplicitati in forma quantitativa**

Obiettivo è quello di fornire una descrizione, sistematica, delle stratigrafie ricavate dalle colonne presenti nelle relazioni geologiche e/o carte delle MOPS. Allo scopo sono necessari

- Raccolta e organizzazione dei dati su scala nazionale.
- Inserimento e gestione di tali dati in ambiente GIS.
- Produzione di mappe tematiche/geometrie.

MS_CLE_DatiVergini › Abruzzo › Acciano › Archiviazione › Acciano_AQ › MS1



Estrazione/Interpretazione

- Creazione di fields, nelle feature class poligonali, contenenti gli eventuali valori di Vs30/VsH/Vseq per i livelli 2/3.

MOPS	CONTESTO DEPOSIZIONALE	Vs (m/s)	FA Pga	SA1	SA2	SA3	SA4	SI1	SI2	SI3
2012	Conoide terrazzata e media pianura	Vs30=350	1,6	1,7	1,9	2,3	2,1	1,7	2,1	2,2
2013	Conoide terrazzata	Vs30=400	1,5	1,5	1,7	2,1	1,9	1,6	2,0	2,0
2014	Media pianura	Vs30=350	1,6	1,7	1,9	2,3	2,1	1,7	2,1	2,2
2017	Pianua terrazzata	Vs30=350	1,6	1,7	1,9	2,3	2,1	1,7	2,1	2,2

Castel_Bolognese_Stab23

Francesco Guazzi - DSFA - Università di

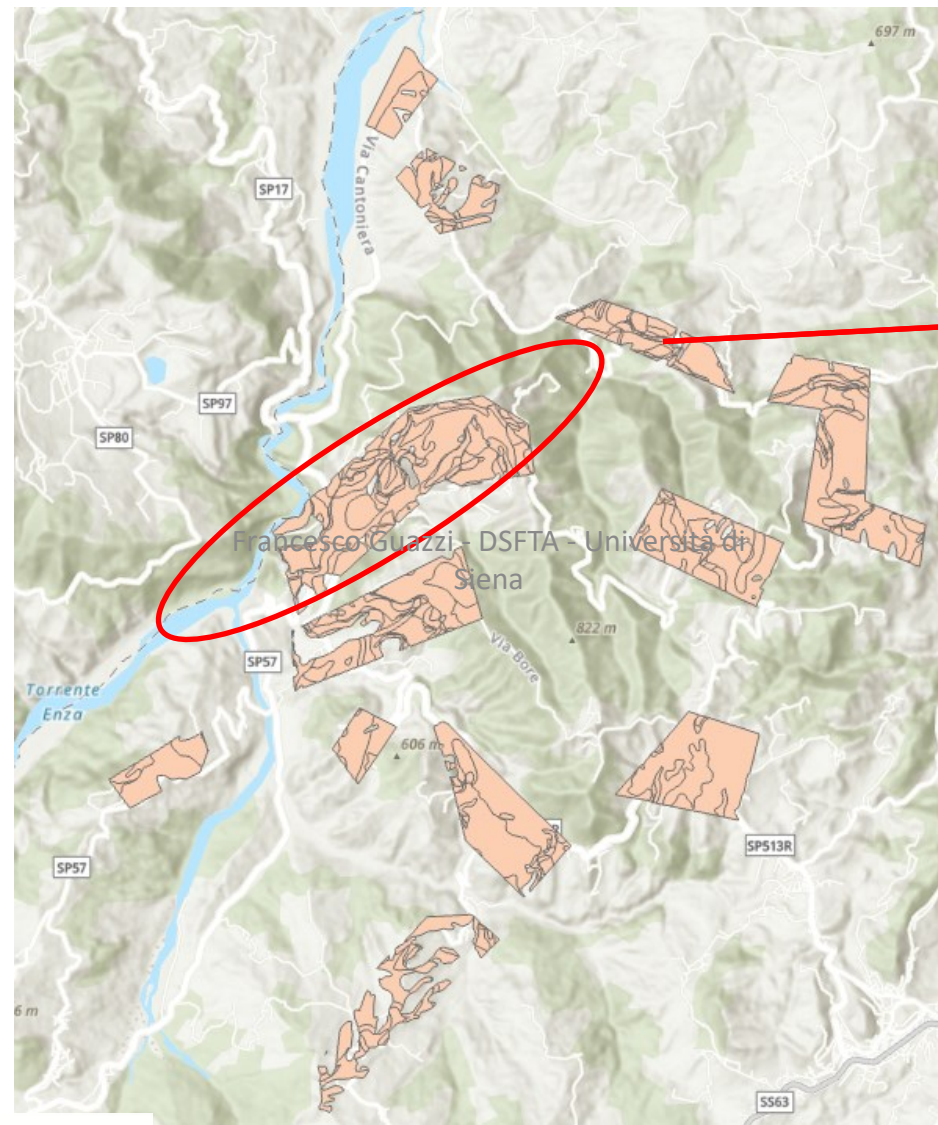
Siena

Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy

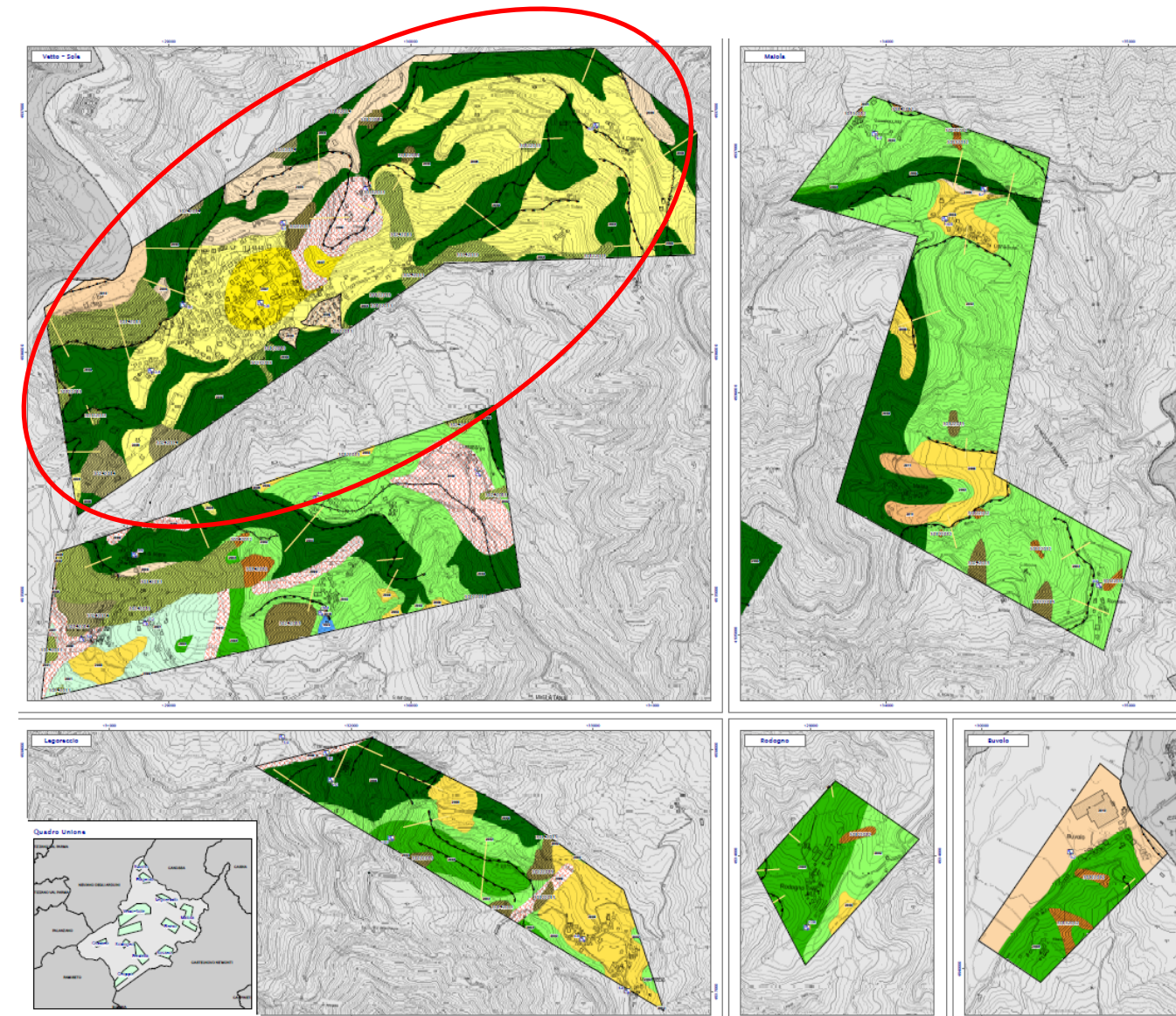
	OBJECTID *	Shape *	Shape_Leng	ID_z	Tipo_z	FA	FV	Ft	FH0105	FH0510	FH0515	FPGA	FA0105	FA0408	FA0711	SPETTRI	LIVELLO	CAT	FA0515	HSM	H0408	H0711	H0515	codice_istat	Vs30	S
1	1	Polygon	4243.064472	4	2017	0	0	0	1.7	2.1	2.2	1.6	1.7	1.9	2.3		2		2.1	763	0	0	0	39006	350	
2	2	Polygon	6131.981474	3	2014	0	0	0	1.7	2.1	2.2	1.6	1.7	1.9	2.3		2		2.1	757	0	0	0	39006	350	
3	3	Polygon	5653.167694	2	2013	0	0	0	1.6	2	2	1.5	1.5	1.7	2.1		2		1.9	674	0	0	0	39006	400	
4	4	Polygon	4848.067983	1	2012	0	0	0	1.7	2.1	2.2	1.6	1.7	1.9	2.3		2		2.1	764	0	0	0	39006	350	
5	5	Polygon	4179.886242	6	2042	0	0	0	1.7	1.8	1.9	1.5	1.6	1.7	2	CastelBolognesePSVO...	3	C	1.9	672	416	272	236	39006	350	
6	6	Polygon	9882.748665	7	2041	0	0	0	1.7	2	1.9	1.5	1.7	1.9	2.1	CastelBolognesePSVO...	3	C	1.9	693	457	284	248	39006	350	
7	7	Polygon	4473.285679	5	2029	0	0	0	1.4	1.9	1.9	1.3	1.4	2	1.9	CastelBolognesePSVO...	3	C	2	586	485	262	257	39006	250	

Controllo Geometrie

- Le feature class poligonali vengono confrontate con il materiale cartografico per individuare potenziali incongruenze.



Shapefile

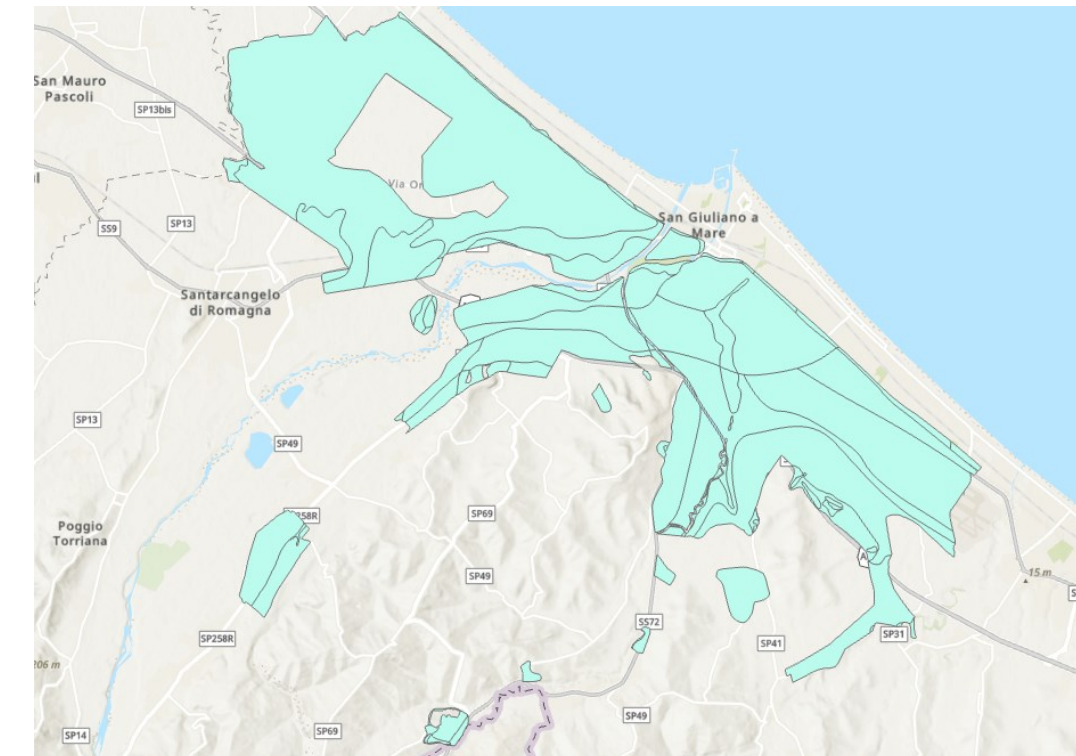
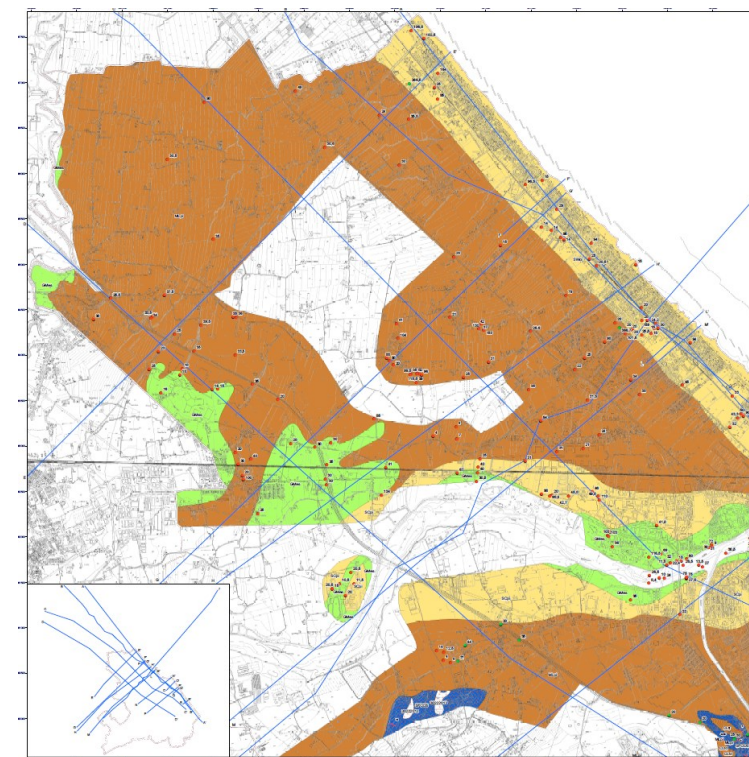
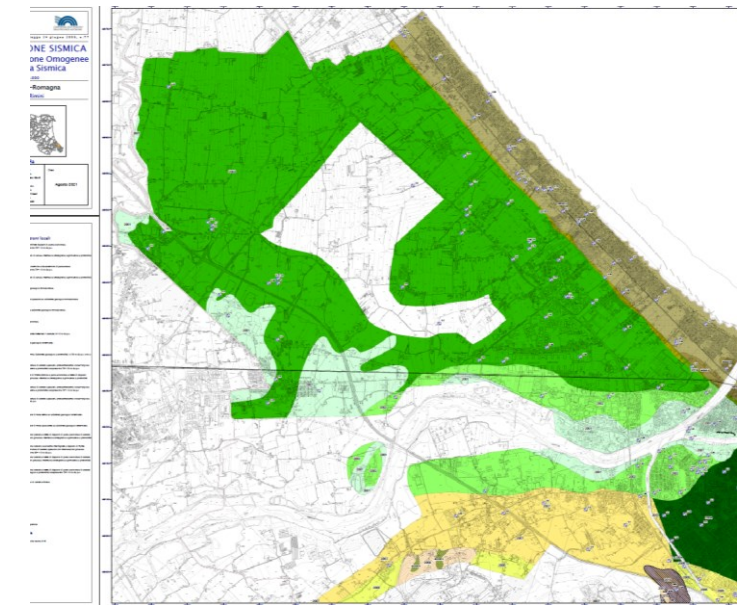


Carta delle MOPS

Input Dati

Fonti/Materiale di Partenza:

- Shapefile
- Relazione Geologico/Tecnica
- Carta MOPS
- CGT



Estrazione/Interpretazione

- Data, Regione, Comune, Codice, Vs, ISTAT e Livello di Approfondimento presenti della relazione.
- La cartografia viene utilizzata per ulteriori verifiche/approfondimenti/interpretazioni.
- Segue l'operazione di popolamento dati secondo il modello prestabilito.

Colonna MOPS Presente nella Relazione:

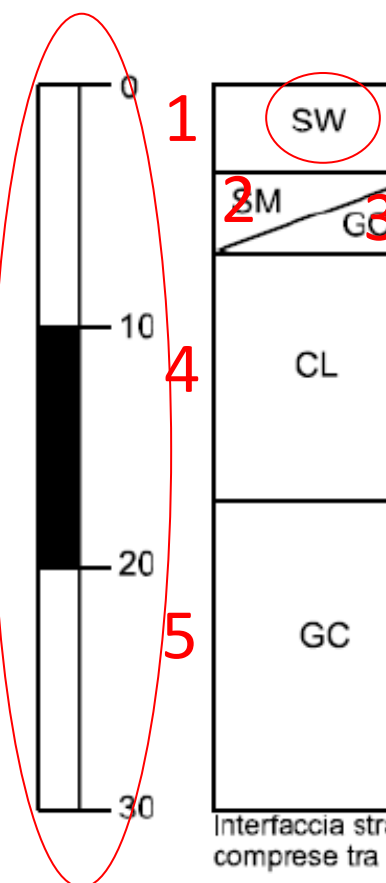
ID MOPS

2018

Depositi di piana costiera al tetto di depositi di piana alluvionale di elevato spessore, prevalentemente limoso-argillosi con intercalazioni ghiaiose

ZONA 18

Scala Grafica



SW Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose 1.0-4.0 m
Vs 150 m/s

2M Sabbie limose, miscela di sabbia e limo 0-3 m Vs 100 m/s
G3 Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla 0-3 m Vs 150 m/s

CL Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, Argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre 8-12 m
Vs 200 m/s

GC Vs stile relazione
Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla 5-15 m
Vs 300 m/s

Interfaccia stratigrafica significativa a profondità comprese tra 70-120 m da p.c.

Tipo GT

Ordini

Spessori

Velocità

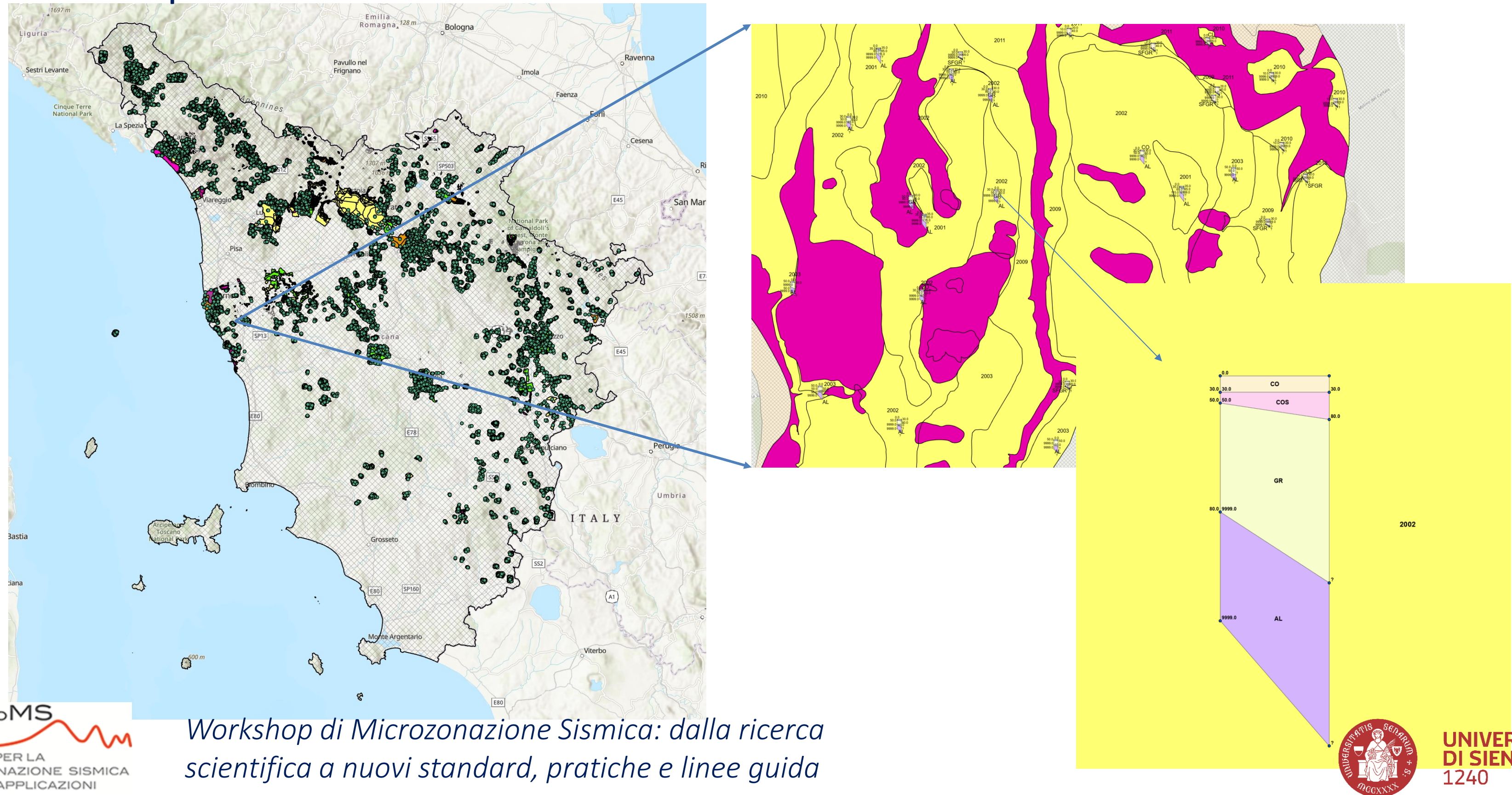
Note/Sigle Utilizzate

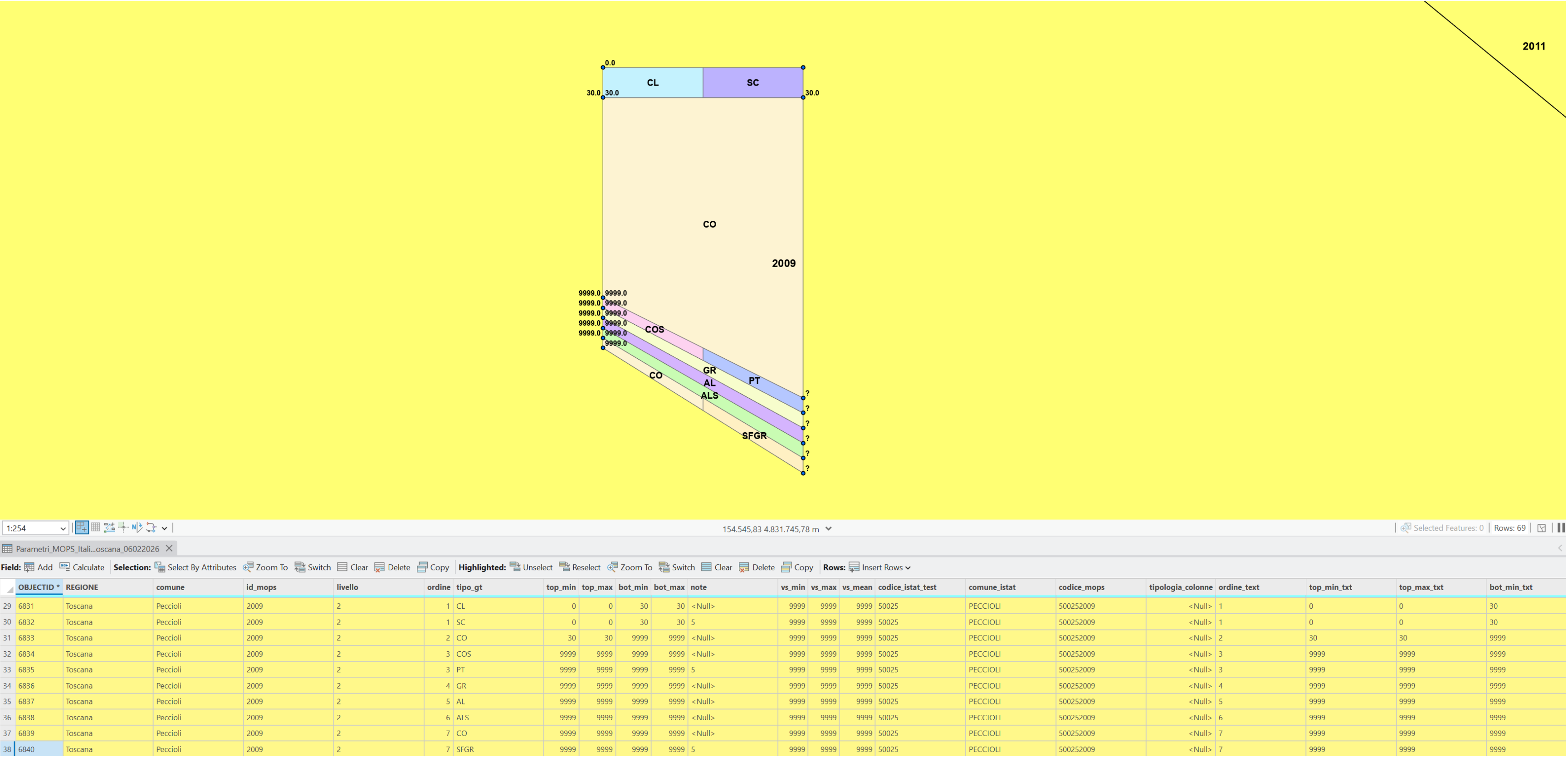
N°NOTA	SPIEGAZIONE della NOTA	FIGURA ESEMPLIFICATIVA	Descrizione	Gen
1	È presente una scala grafica delle profondità. Al bottom minimo dell'ultimo spessore della successione stratigrafica viene associata la profondità massima stabilita dalla colonnina stratigrafica della MOPS; al bottom massimo viene inserito il codice di default 9999.		Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
			Piroclastiti	pc
			Scorie laviche	sc
			Coltri ignimbritiche	ig
			Lahar (colate di fango)	lh
			Depositi epiclastici	ep
			Falda detritica	fd
			Conoide detritica	cd
			Conoide di deiezione	cz
			Eluvi/colluvi	ec
			Argine/barre/canali	es
			Piana deltizia	dl
			Piana pedemontana	pd
			Bacino (piana) intramontano	in
			Conoide alluvionale	ca
			Terrazzo fluviale	tf
			Varve	va
			Lacustre	lc
			Palustre	pa
			Piana inondabile	pi
			Riempimento di dolina/karren/vaschetta/sinkhole	do
			Forme costruite presso sorgenti	so
			Forme costruite in canyon carsici	cy
			Croste calcaree	cc
			Morena	mr
			Deposito fluvio glaciale	fg
			Deposito fluvio lacustre	fl
			Till	ti
			Duna eolica	de
			Loess	ls
			Spiaggia	sp
			Duna costiera	dc
			Cordone litoraneo	cl
			Terrazzo marino	tm
			Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
			Altro	zz
2	Lo spessore di uno strato da inserire si trova nella medesima posizione di un altro strato (si trova quindi in eteropia), i due strati sono in pratica alternativi l'uno all'altro. (a seguire un esempio complesso rappresentativo).			
Esempio:	In questo complesso esempio: -RIPORTO (1°posizione, top:0-0m; bottom:15-20m) Poi per semplificare lo spessore CO (di sinistra) è stato "spacchettato" e inserito come "alternativo" con i vari GT (di destra) che si susseguono: -SM e CO (2°posizione/stessi spessori - nota 2)[+nota 3 al CO] -GM e CO (3°posizione/stessi spessori - nota 2)[+nota 3 al CO] -COS e CO (4°posizione/stessi spessori - nota 2)[+nota 3 al CO]			
Terreni di copertura				
	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica		
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie		
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia		
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo		
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla		
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose		
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita		
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo		
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla		
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità		
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici		
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici		
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità		
	CL	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre		
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse		
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche		
	LC	Litoide di copertura		

data	REGIONE	comune	codice_istat	id_mops	livello	ordine	tipo_gt	top_min	top_max	bot_min	bot_max	vs_min	vs_max	vs_mean	note	Dati_Geotecnici
01/11/2021	Basilicata	Polve	76090	2009	1	4	ALS	195	195	245	245	9999	9999	9999	<Null>	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2099	1	1	SFLP	0	0	20	20	500	500	500	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2099	1	2	LP	20	20	50.1	9999	720	720	720	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2001	1	1	GR	0	10	5	40	600	600	600	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2001	1	2	LP	5	40	55.1	9999	720	720	720	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2002	1	1	CO	0	0	10	150	250	250	250	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2002	1	2	LP	10	150	60.1	9999	720	720	720	1_2	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2002	1	2	GR	10	150	15	190	600	600	600	1_2	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2003	1	1	GC	0	0	3	20	250	250	250	1	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2003	1	2	SW	3	20	3	30	9999	9999	9999	1_2	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2003	1	2	CO	3	20	3	170	250	250	250	1_2	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2003	1	2	GR	3	20	8	60	600	600	600	1_2	<Null>
27/10/2022	Calabria	Badolato	79008	2003	1	3	LP	8	60	58.1	9999	720	720	720	1	<Null>


- Inserimento dei dati, estrapolati dal materiale di partenza, nella tabella degli attributi «Parametri_MOPS».
- Utilizzo di «Note» per descrivere particolari scenari.
- Aggiunta di «0.1» al valore per indicare «Maggiore di...».
- Sottrazione di «0.1» al valore per indicare «Minore di...».
- Il valore «9999» indica un dato mancante e/o non definito.

E' anche in corso di realizzazione di una rappresentazione grafica delle stratigrafie in ambiente GIS per facilitare i controlli di coerenza interna e la fruizione del dato






Il DB viene corredato da una relazione tecnica con la descrizione delle scelte effettuate e delle criticità riscontrate




UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

RELAZIONE DB_MOPS


Francesco Guazzi – Lorenzo Toracca



17 DICEMBRE 2025
DSFTA – UNIVERSITÀ DI SIENA
Via Laterino 8, Siena (SI)



UNIVERSITÀ
DI SIENA 1240



Sommario

Introduzione2

Microzonazione Sismica2

DB_MOPS3

Preparazione/Inserimento/Interpretazione Dati3

Metodo di Lavoro12

Livello 112

 Inserimento Shapefile "nome comune_Stab"12

 Compilazione della Attribute Table "Parametri_MOPS_Italia"14

Livello 2/320

Compilazione File Excel "DB_MOPS Italia"21

Problematiche Ricontrate21

 Fattori di Amplificazione Diversi nella Stessa MOPS21

 Zona "2099"22

 Importazione da ArcMap22

 Shapefile Corrotto22

Considerazioni Finali23

1

Conteggio Finale (Studi validati fino al 08/08/2024)

Comuni Totali	2660
Comuni Inseriti	2265
Comuni Problematici/Inseriti Parzialmente	94
MOPS Inserite	20970
MOPS di Primo Livello Inserite	17801
MOPS di Secondo/Terzo Livello Inserite	5476
Numero Totale Stratigrafie Inserite	53974

Il DB è in corso di completamento (estensione fino a dicembre 2025) e collaudo. Inoltre è in corso di realizzazione un sistema di interrogazione cartografico inclusivo delle carte geologico-tecniche interoperabile con la banca dati delle MOPS e con i dati puntuali disponibili (profili di Vs ecc.)

Sviluppi futuri :le principali funzionalità della piattaforma potrebbero essere:

- gestione degli accessi controllata;
- area back-end (elaborazione dati e funzioni selezionate dall'utente) per le attività di gestione dei dati;
- gestione dei layer da visualizzare, che include alcuni temi predefiniti;
- gestione di query personalizzate;
- produzione di report ed estratti di mappe;
- esportazione dei dati in formati standard.