



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento per il  
**SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA**  
Organo Cartografico dello Stato (legge N°68 del 2.2.1960)

ISPRA SHORT COURSE

REALIZZARE UN FOGLIO GEOLOGICO: LINEE GUIDA E BUONE PRATICHE

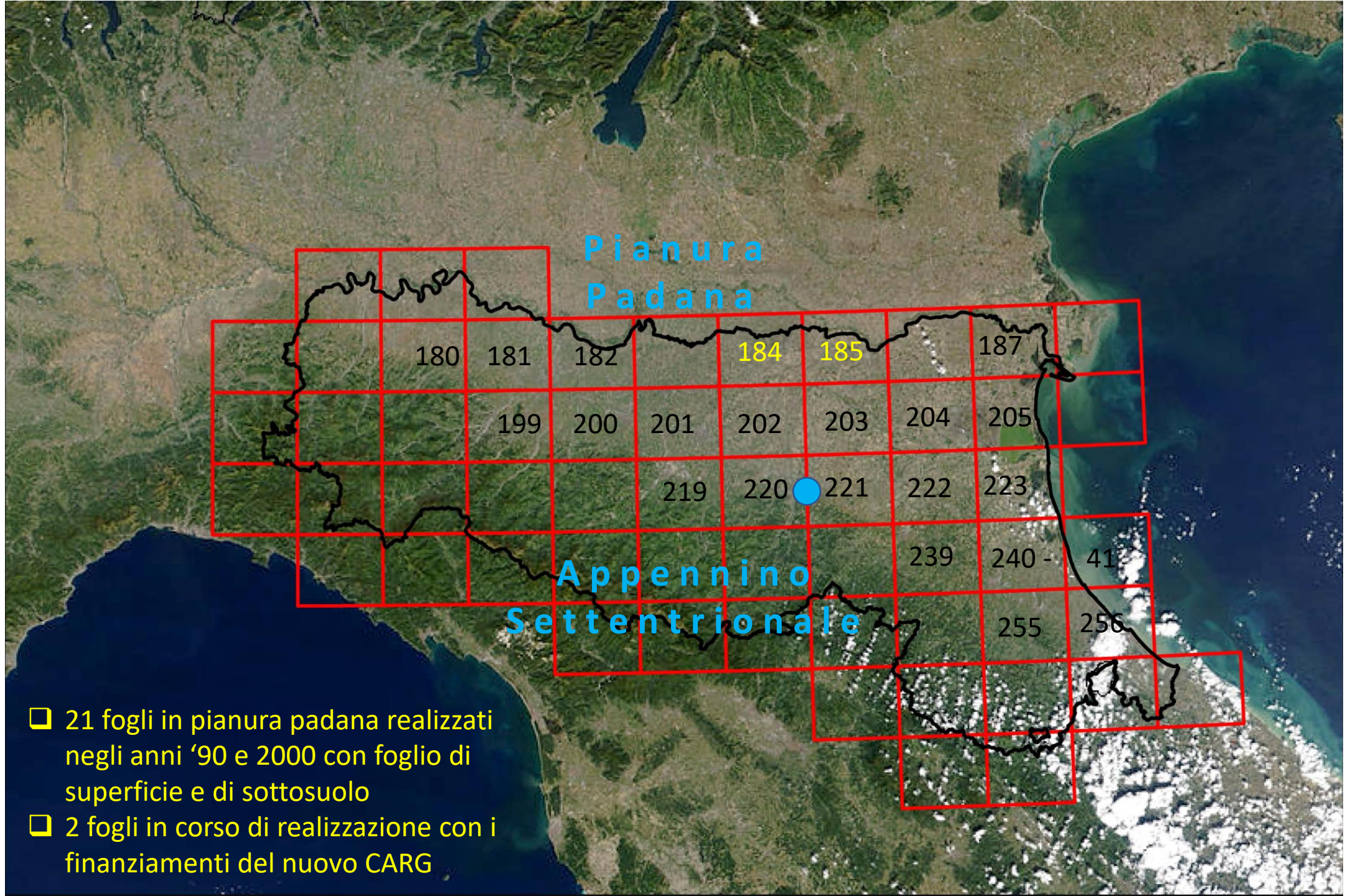
20 e 21 settembre 2020

IL SOTTOSUOLO

# Realizzazione di Fogli di Sottosuolo

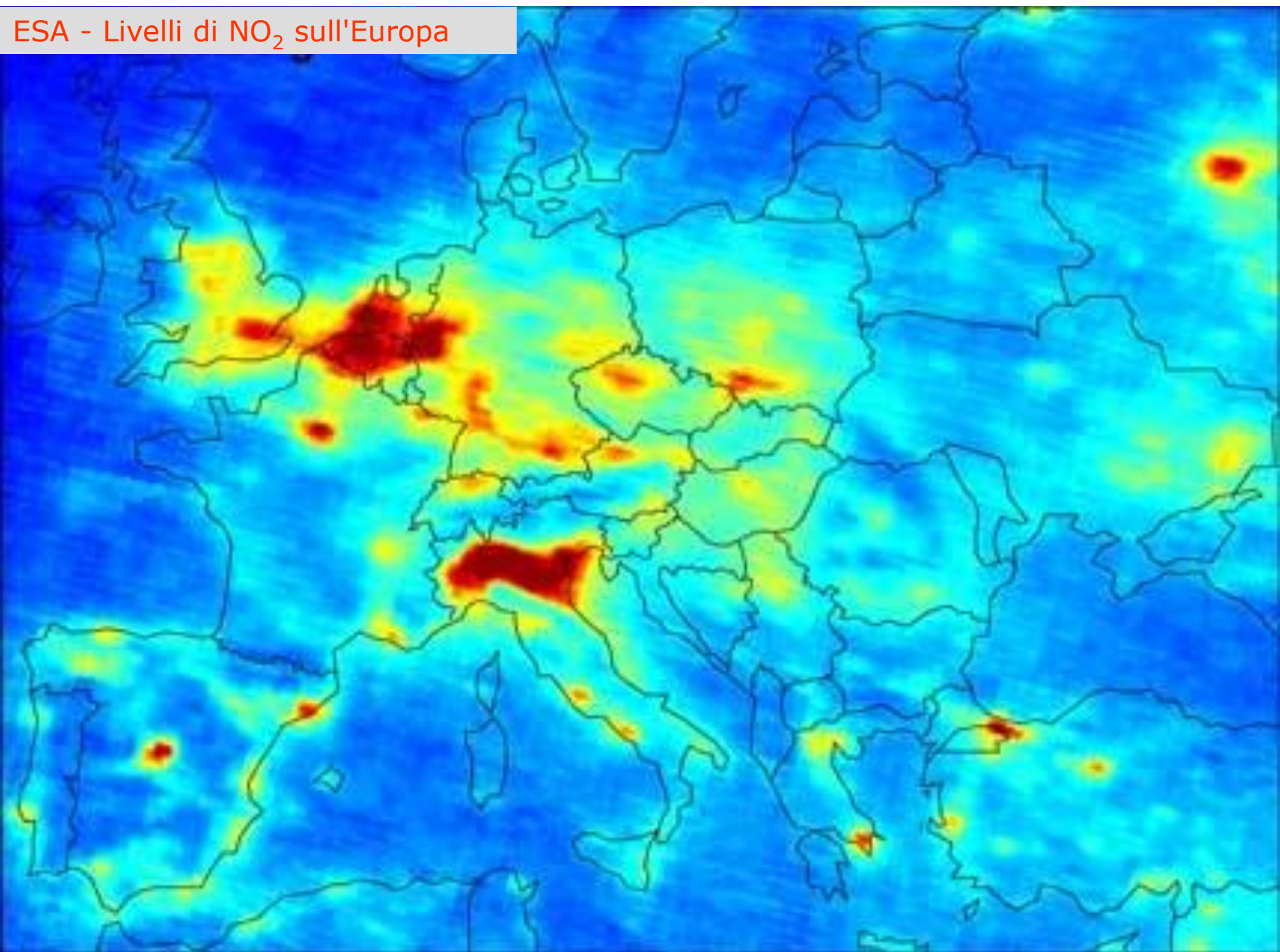
Relatore: **Paolo Severi**

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - Regione Emilia Romagna

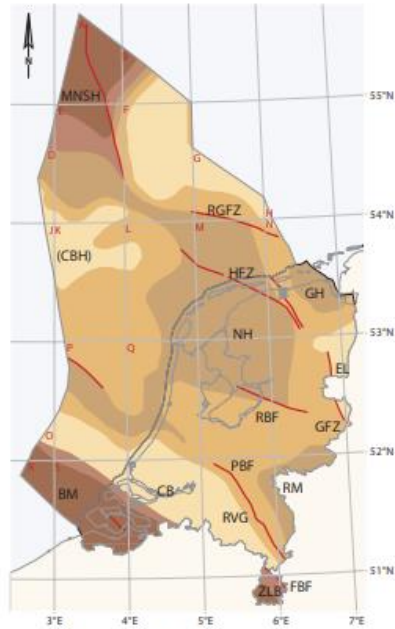


- 21 fogli in pianura padana realizzati negli anni '90 e 2000 con foglio di superficie e di sottosuolo
- 2 fogli in corso di realizzazione con i finanziamenti del nuovo CARG

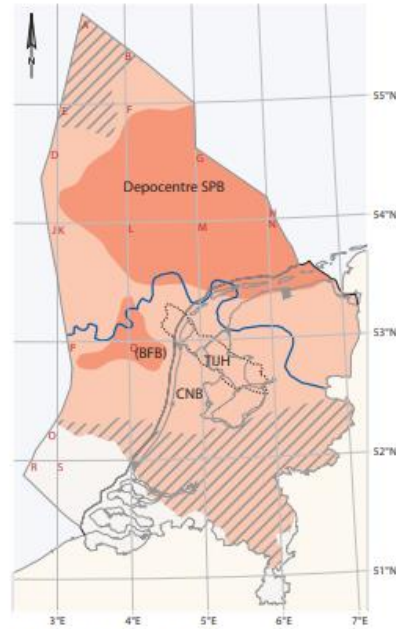
- la pianura padana è una delle aree più densamente popolate d'Europa
- impatti antropici
- risorse idriche (superficie e sottosuolo)



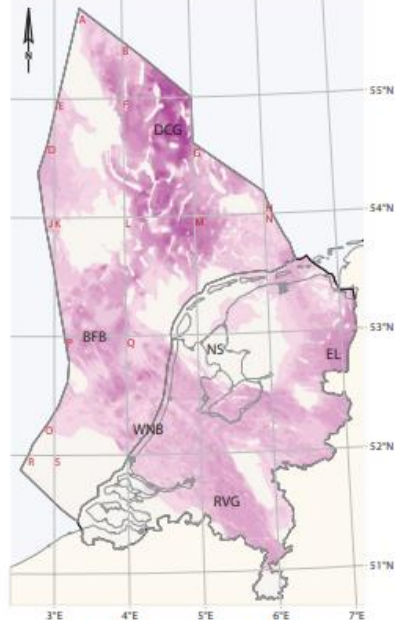
# Visita al Servizio Geologico Olandese (TNO)



a. Variscan structural elements



b. Late Permian structural elements



c. Triassic structural elements (Early Kimmerian phase)

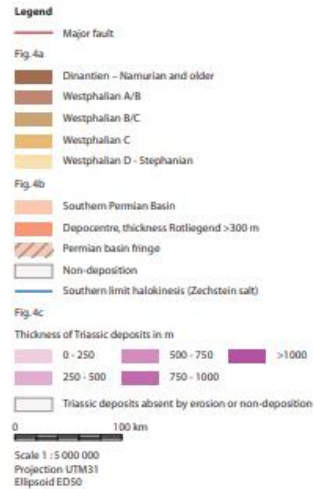
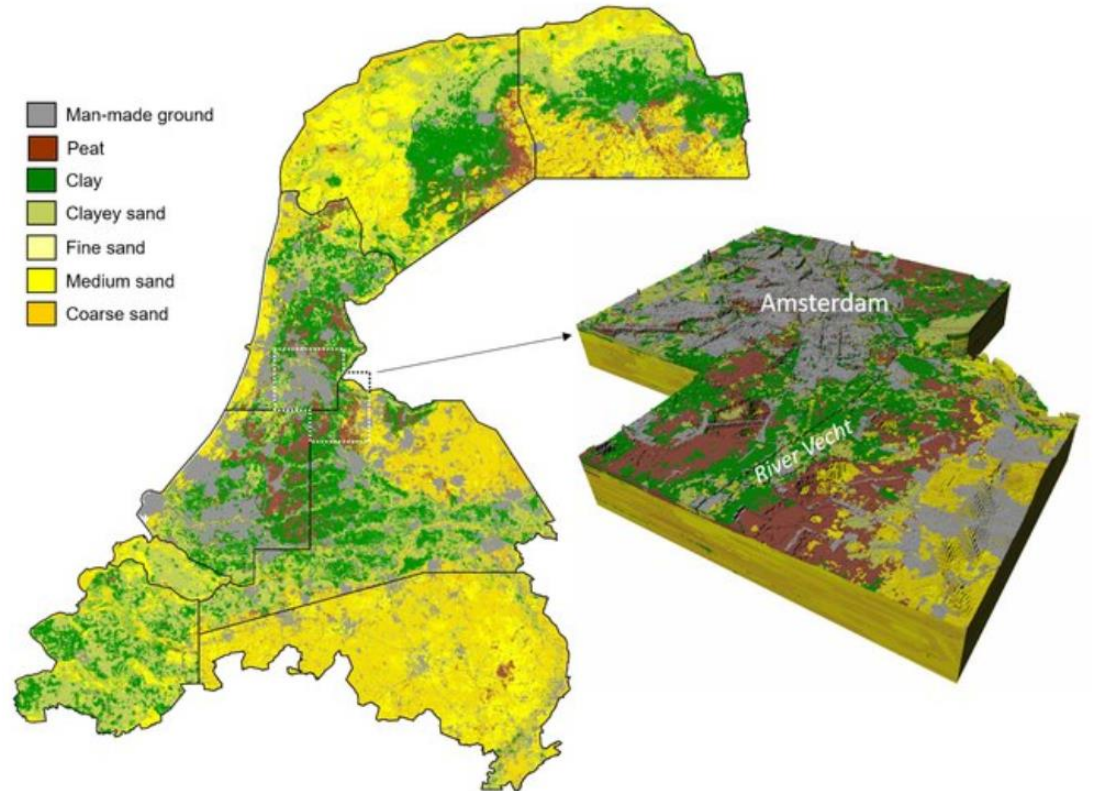
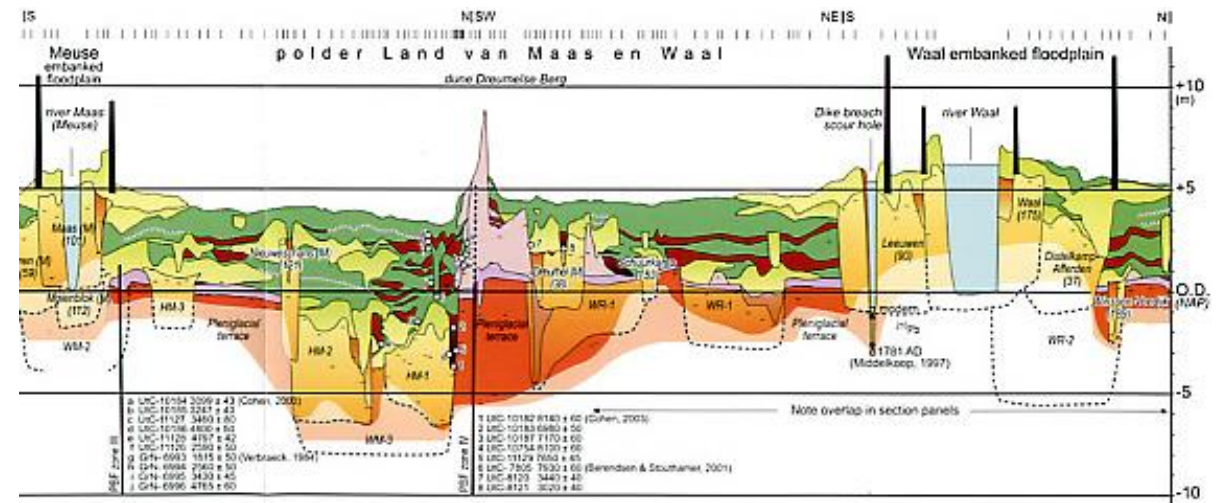


Fig. 4 Structural element maps (1 : 5 000 000) summarizing main structural features active during the six tectono-stratigraphic periods (4a - 4f). The structural elements are mainly based on the present-day thickness maps in Figs 5 - 12. For explanation of the abbreviations of the structural elements and the faults see Table 1.



## La produzione di un foglio geologico di sottosuolo (metodologia seguita dalla RER)

- ❑ Analisi della letteratura di settore
- ❑ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ❑ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ❑ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)
- ❑ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico
  - Sondaggi a carotaggio continuo
  - CPTU
  - Campioni per analisi di laboratorio :
    - C14 (età assoluta)
    - pollini (età relativa)
    - micropaleontologia (paleoambienti)
    - petrografiche (provenienza dei sedimenti)
    - luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)
- ❑ Stesura del modello stratigrafico definitivo possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida
- ❑ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo
  - Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000
  - Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche

## ☐ **Analisi della letteratura di settore**

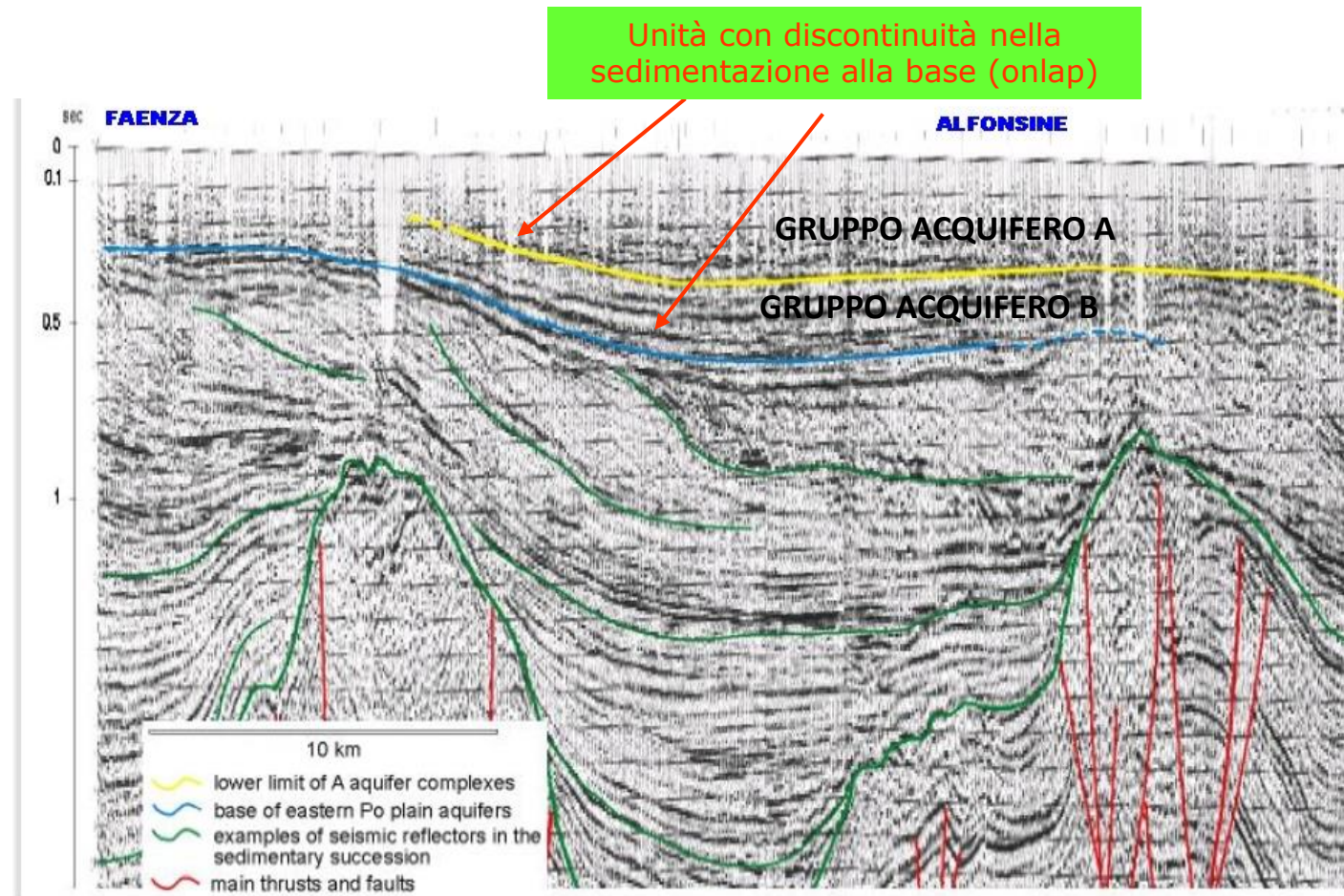
- ☐ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ☐ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ☐ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)
- ☐ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico
  - Sondaggi a carotaggio continuo
  - CPTU
  - Campioni per analisi di laboratorio :
    - C14 (età assoluta)
    - pollini (età relativa)
    - micropaleontologia (paleoambienti)
    - petrografiche (provenienza dei sedimenti)
    - luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)
- ☐ Stesura del modello stratigrafico definitivo possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida
- ☐ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo
  - Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000
  - Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche

# Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna (1998)

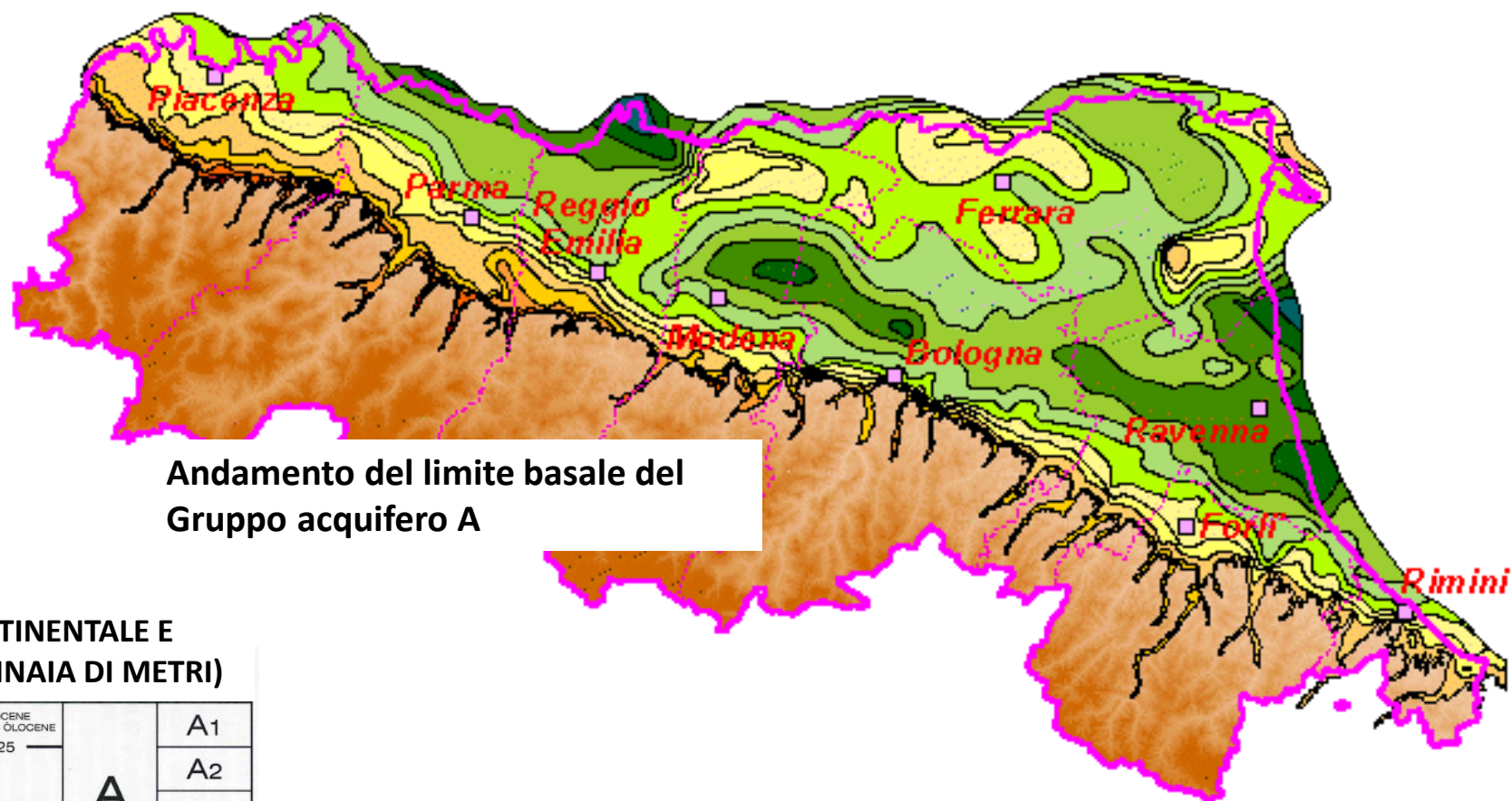
## Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna

Regione Emilia-Romagna  
Giunta Regionale

Eni  
Agip  
Ricerca, Produzione e Distribuzione



# Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna



Andamento del limite basale del Gruppo acquifero A

## SCHEMA STRATIGRAFICO PER LA PORZIONE CONTINENTALE E COSTIERA DEL SOTTOSUOLO PADANO (PRIME CENTINAIA DI METRI)

QUATERNARIO CONTINENTALE	DILUVIUM p.p.	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPER SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITA' DI BORGHI PANIGALE	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	A	A1
									A2
QUATERNARIO MARINO	MILAZZIANO SABBIE di CASTELVETRO p.p SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	FORMAZIONE DI OLMATELLO	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	SUPER SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1
	MILAZZIANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.								SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3
	CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	B3						
	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	B4						
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPER SISTEMA DEL PLOCCENE MEDIO-SUPERIORE		ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	PILOCENE MEDIO - SUPERIORE	C	PLEISTOCENE INFERIORE	C1	
									C2
								C3	
								C4	
								C5	

Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna (1998)



☐ Analisi della letteratura di settore

☐ **Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....**

➤ **Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....**

➤ **Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)**

☐ **Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)**

☐ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)

☐ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico

➤ Sondaggi a carotaggio continuo

➤ CPTU

➤ Campioni per analisi di laboratorio :

▪ C14 (età assoluta)

▪ pollini (età relativa)

▪ micropaleontologia (paleoambienti)

▪ petrografiche (provenienza dei sedimenti)

▪ luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)

☐ Stesura del modello stratigrafico definitivo possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida

☐ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo

➤ Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000

➤ Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica –

depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche



Costruzione della banca dati geognostica

Oltre 94.500 prove di cui  
12.590 Carotaggi  
15.170 Pozzi per acqua  
36.100 CPT di vario tipo  
prove disponibili on line

# Sondaggio a carotaggio continuo

# Pozzo per acqua

# Prova penetrometrica (CPTU)

Scala 1:100	P.P. I [daN/cm <sup>2</sup> ]	Vane Test [daN/cm <sup>2</sup> ]	Profondita' [m]	Stratigrafia
1			0.10	Limo argilloso sabbioso con radici e ciuffi d'erba
2			1.85	Limo e limo argilloso localmente debolmente sabbioso con lore da marrone scuro a marrone
3			2.19	Limo localmente limo argilloso e limo sabbioso marrone
			2.23	Sabbia medio fine limosa, marrone
			2.37	Argilla limosa marrone grigiasta
			2.90	Alternanze di limo debolmente sabbioso e limo argilloso m
			3.22	Argilla con subordinata argilla debolmente limosa, screziat
4			3.54	Limo argilloso sabbioso marroncino-grigio
			4.10	Argilla grigia screziata in bande ocre e nerastre
			4.27	Alternanze sottili di sabbia limosa e limo argilloso grigio
5			5.60	Argilla grigia prevalente con qualche livello centimetrico in colore nerastro
6			5.75	Argilla grigio scuro e nera con torba
			6.45	Argilla grigia con screziature nocciola più frequenti verso il
7			6.90	Limo sabbioso debolmente argilloso con sabbia fine limosa
			7.55	Alternanze di argilla grigia debolmente limosa e limo sabbio
8			8.20	Argilla grigia con lievi screziature nocciola ocre
			8.55	Sabbia fine talora media grigia con sottili livelli argilloso limo
9			8.65	Sabbia fine limosa passante a limo sabbioso verso il bass
			9.20	Argilla grigia con elementi organici neri sparsi
10				Argilla nerastra e grigio scura con sparsa presenza di torba

Quota p.c. (m) 23,64  
Profondita' pozzo (m) 474,55

### COMPLETAMENTO POZZO

**TUBAGGIO**

Profondita'		Ø interno mm	TIPO
da m	a m		
0	115,95	180	TUBO
115,95	447,50	124	"

**FILTRI**

Profondita'		Ø interno mm	TIPO
da m	a m		
389	403	124	FILTRO APPLICATO SU
449	474	68	TUBO - FILTRO TERMINALE ESTRAIBILE

**POMPA**

Tipo ELETTROPOMPA SOMMERSA

Potenza (CV) \_\_\_\_\_

Prevalenza (m) \_\_\_\_\_

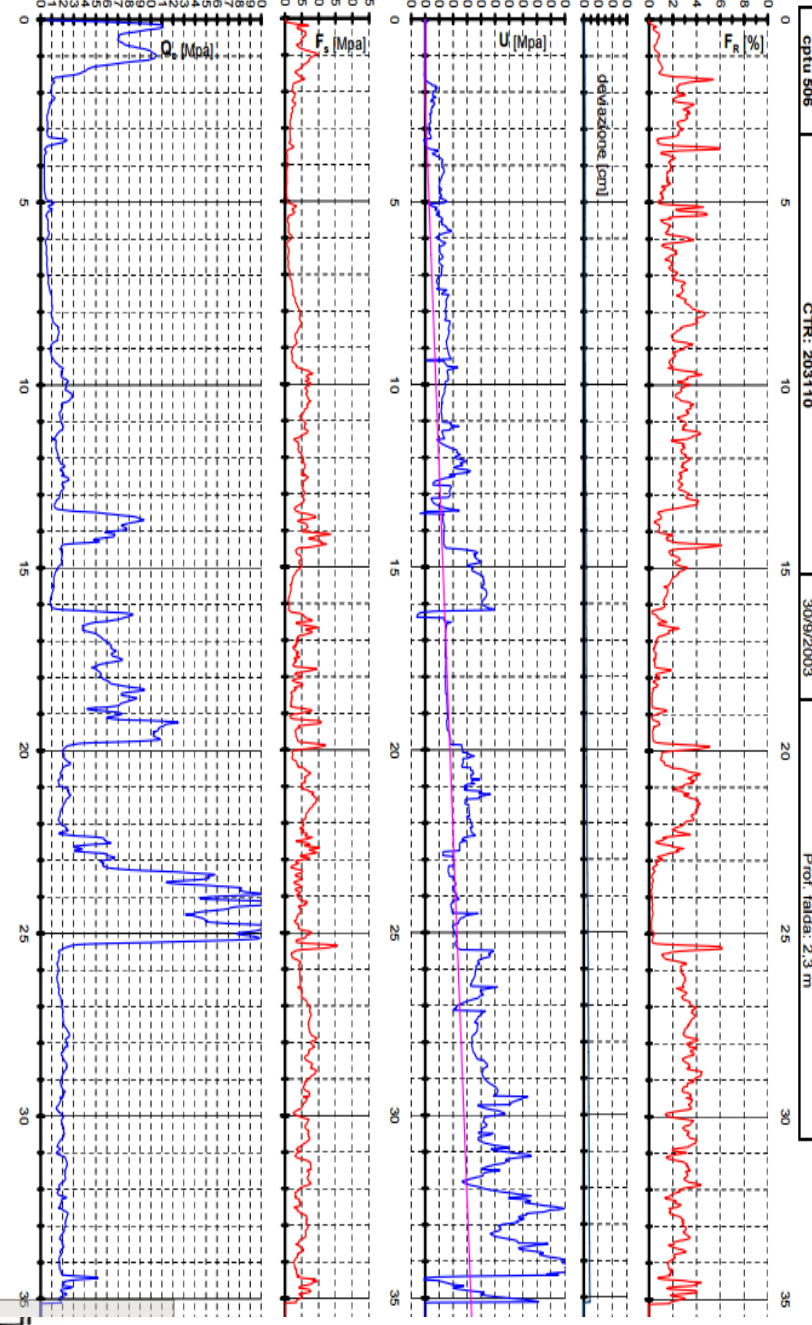
Portata (l/sec) \_\_\_\_\_

Profondita' di installazione (m) \_\_\_\_\_

**MOTORE**

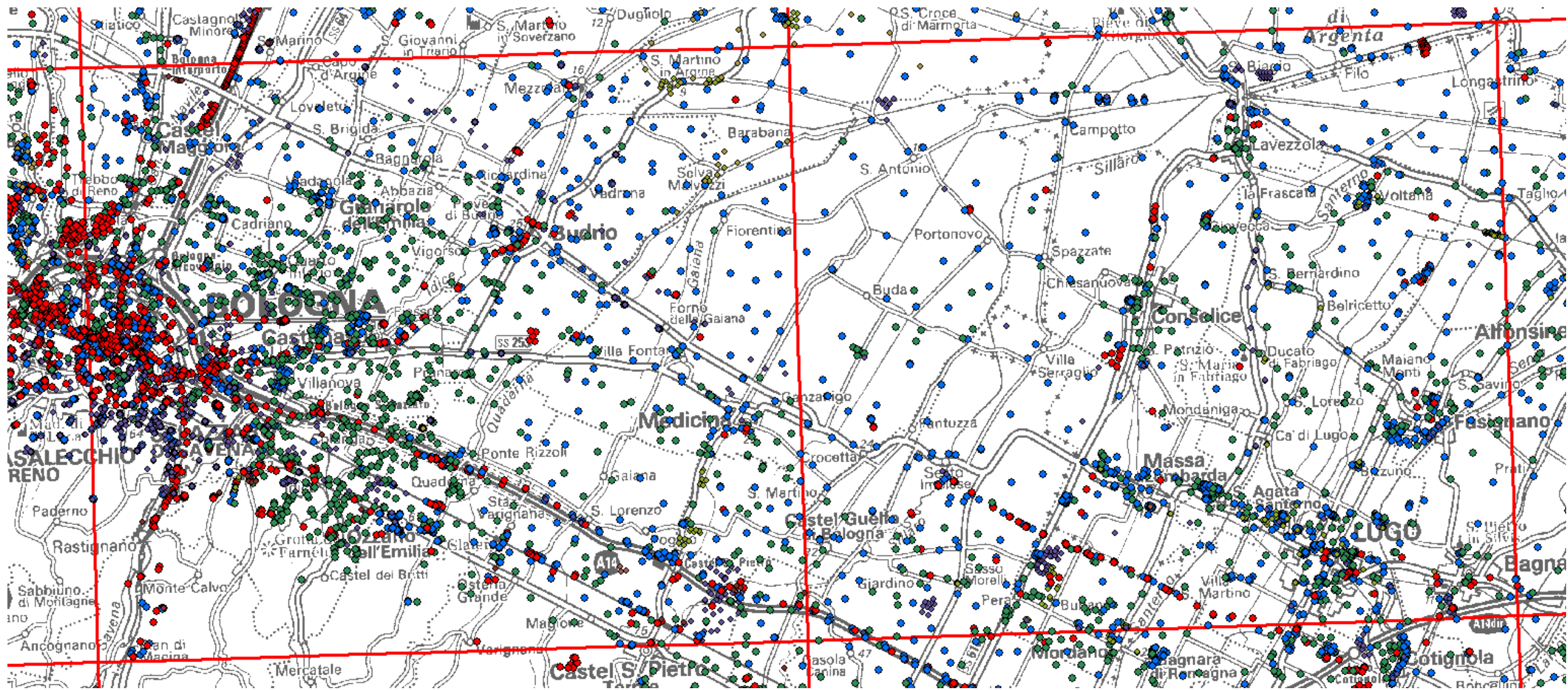
Tipo \_\_\_\_\_

Potenza (CV) \_\_\_\_\_



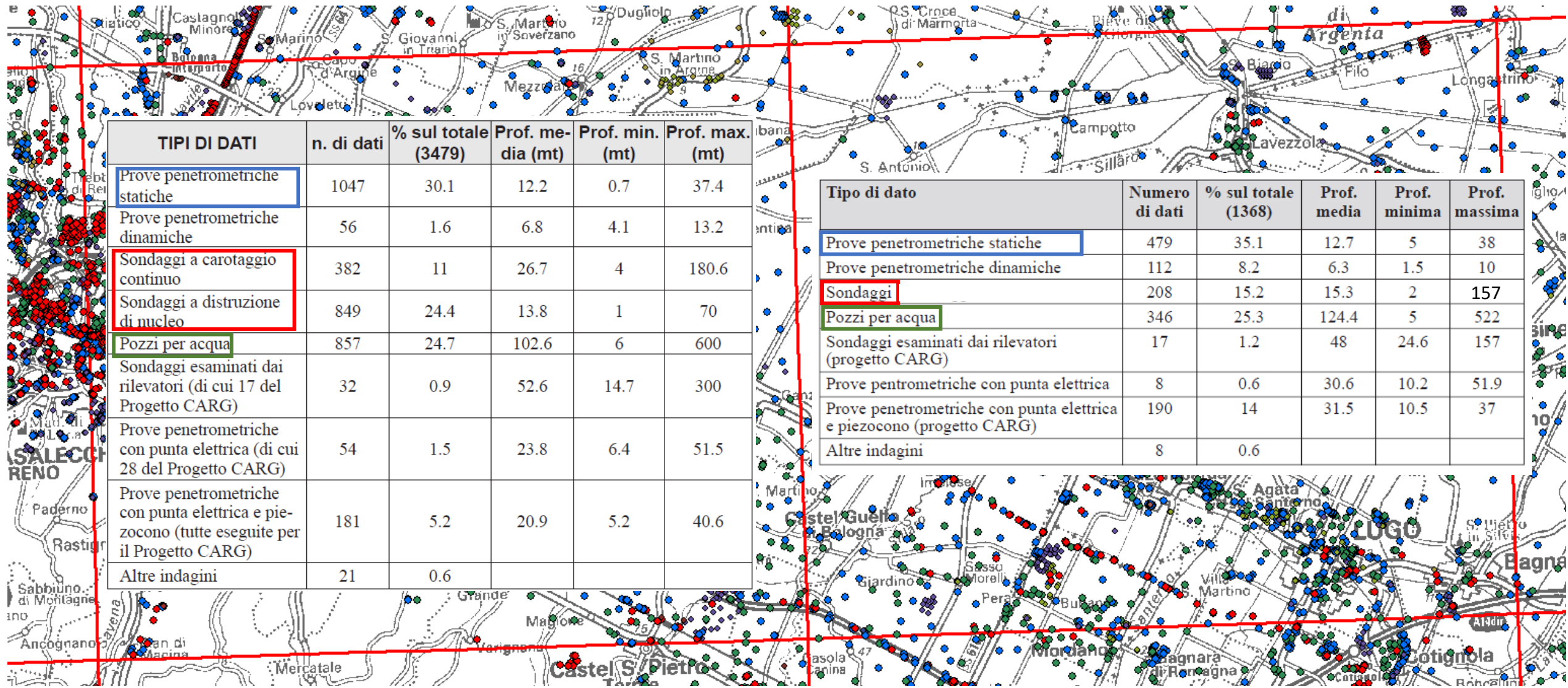
Prove geognostiche Foglio 221 **4275**

Prove geognostiche Foglio 221 **1612**



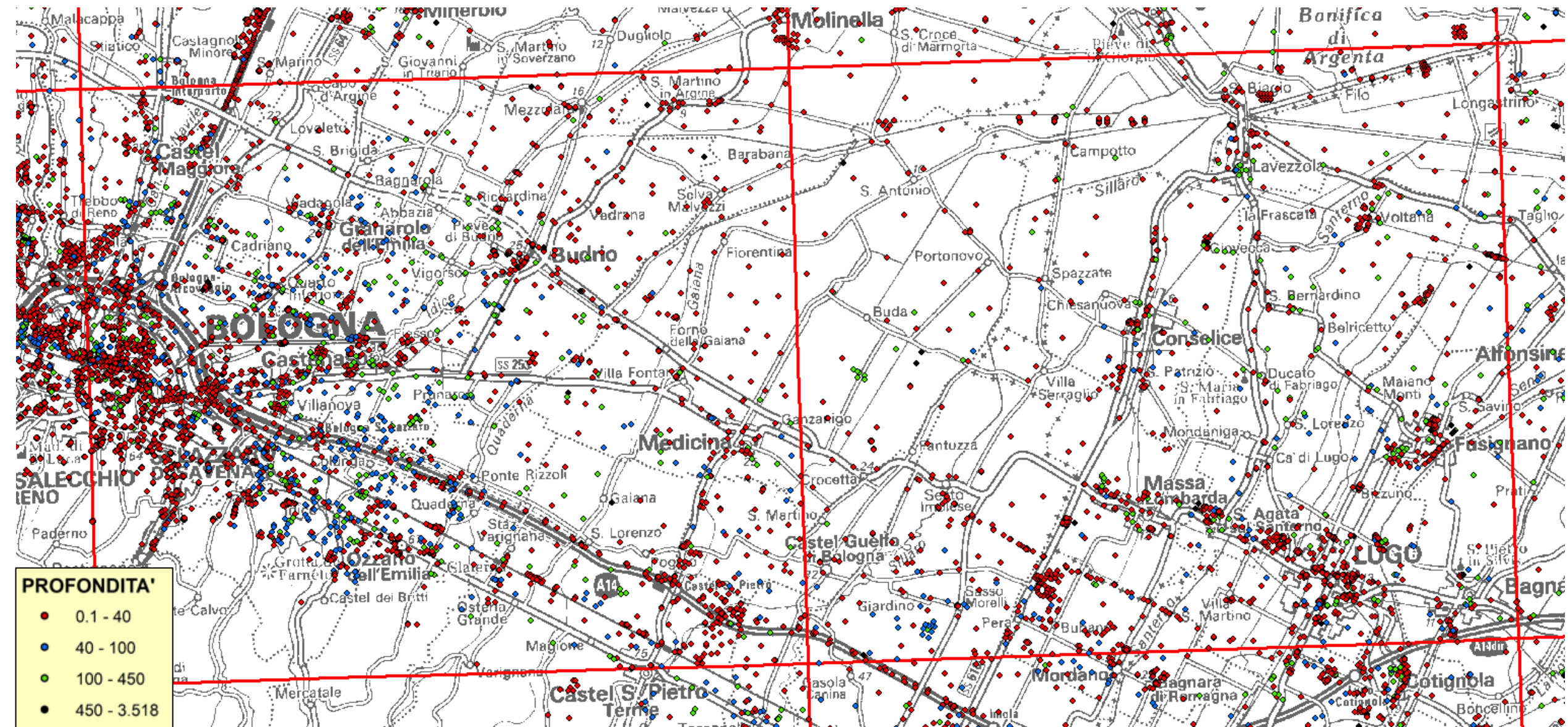
## Prove geognostiche Foglio 221 4275

## Prove geognostiche Foglio 221 1612

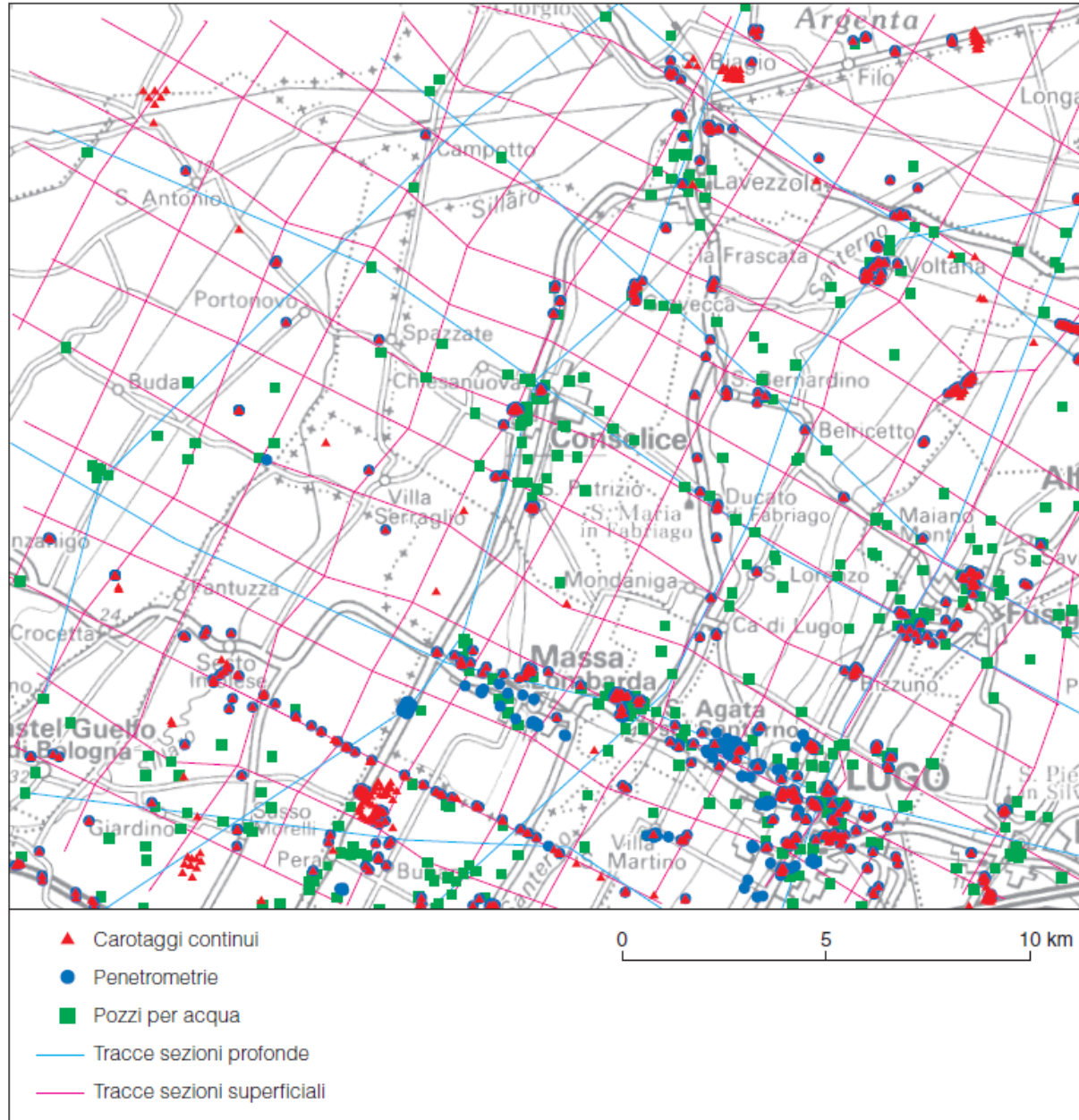


TIPI DI DATI	n. di dati	% sul totale (3479)	Prof. media (mt)	Prof. min. (mt)	Prof. max. (mt)
Prove penetrometriche statiche	1047	30.1	12.2	0.7	37.4
Prove penetrometriche dinamiche	56	1.6	6.8	4.1	13.2
Sondaggi a carotaggio continuo	382	11	26.7	4	180.6
Sondaggi a distruzione di nucleo	849	24.4	13.8	1	70
Pozzi per acqua	857	24.7	102.6	6	600
Sondaggi esaminati dai rilevatori (di cui 17 del Progetto CARG)	32	0.9	52.6	14.7	300
Prove penetrometriche con punta elettrica (di cui 28 del Progetto CARG)	54	1.5	23.8	6.4	51.5
Prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono (tutte eseguite per il Progetto CARG)	181	5.2	20.9	5.2	40.6
Altre indagini	21	0.6			

Tipo di dato	Numero di dati	% sul totale (1368)	Prof. media	Prof. minima	Prof. massima
Prove penetrometriche statiche	479	35.1	12.7	5	38
Prove penetrometriche dinamiche	112	8.2	6.3	1.5	10
Sondaggi	208	15.2	15.3	2	157
Pozzi per acqua	346	25.3	124.4	5	522
Sondaggi esaminati dai rilevatori (progetto CARG)	17	1.2	48	24.6	157
Prove penetrometriche con punta elettrica	8	0.6	30.6	10.2	51.9
Prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono (progetto CARG)	190	14	31.5	10.5	37
Altre indagini	8	0.6			



## Traccia delle sezioni geologiche preliminari



## La produzione di un foglio geologico di sottosuolo (metodologia seguita dalla RER)

- ❑ Analisi della letteratura di settore
- ❑ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ❑ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ❑ **Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)**
- ❑ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico
  - Sondaggi a carotaggio continuo
  - CPTU
  - Campioni per analisi di laboratorio :
    - C14 (età assoluta)
    - pollini (età relativa)
    - micropaleontologia (paleoambienti)
    - petrografiche (provenienza dei sedimenti)
    - luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)
- ❑ Stesura del modello stratigrafico definitivo possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida
- ❑ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo
  - Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000
  - Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche



## Unità litostratigrafiche

Un corpo roccioso separabile da quelli adiacenti in base alle caratteristiche litologiche ed alla posizione stratigrafica.

Caratteri litologici anche il colore, il contenuti in fossili

La **Formazione** è l'unità di riferimento.

## Unconformity-bounded Stratigraphic Units (UBSU) - unità stratigrafiche a limiti inconformi

**Corpo roccioso delimitato alla base e alla sommità da superfici di discontinuità della sedimentazione**

specificatamente designate, significative e dimostrabili, aventi preferibilmente estensione regionale o interregionale. I criteri diagnostici utilizzati per stabilire e riconoscere queste unità stratigrafiche sono le due discontinuità che le delimitano. Le unità possono includere altre unità stratigrafiche (ex: litostratigrafiche) sia in successione verticale che laterale. (Salvador, 1994)

Le unità così definite sono quindi un insieme di depositi, anche eterogenei tra loro, ma legati geneticamente e coevi.

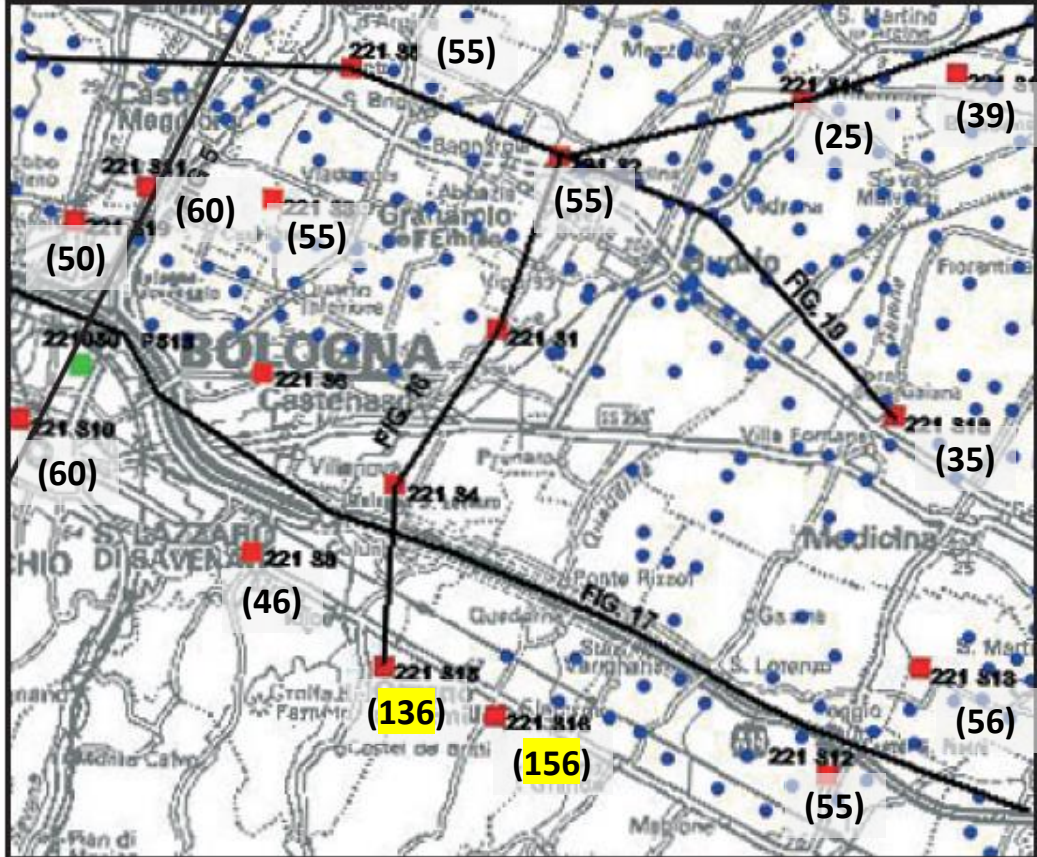
Il **Sistema** è l'unità di riferimento (Super Sistemi e Sub Sistemi).

## Quali le discontinuità ?

- Discordanze angolari
- Superfici di erosione
- Lacune stratigrafiche (ad es. i suoli)

## La produzione di un foglio geologico di sottosuolo (metodologia seguita dalla RER)

- ❑ Analisi della letteratura di settore
- ❑ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ❑ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ❑ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)
- ❑ **Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico**
  - **Sondaggi a carotaggio continuo**
  - **CPTU**
  - **Campioni per analisi di laboratorio :**
    - **C14 (età assoluta)**
    - **pollini (età relativa)**
    - **micropaleontologia (paleoambienti)**
    - **petrografiche (provenienza dei sedimenti)**
    - **luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)**
- ❑ Stesura del modello stratigrafico definitivo possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida
- ❑ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo
  - Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000
  - Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche

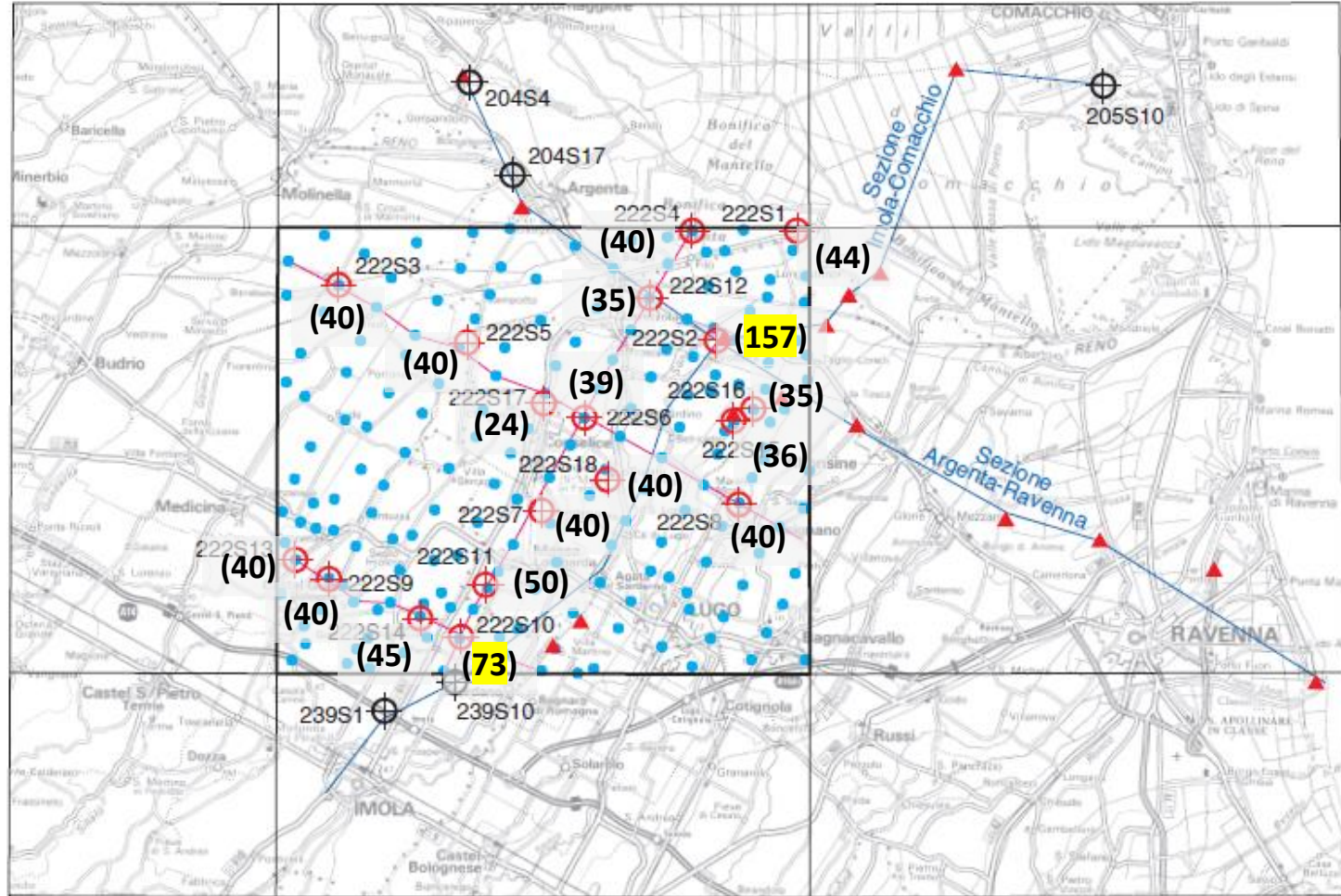


- Penetrometrie elettriche (con e senza piezonocono) eseguite per il Progetto CARG (209)
- Sondaggi a carotaggio continuo eseguite per il Progetto CARG (17)
- Sondaggio 221050-P515

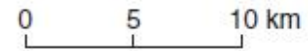
C14 = 30 analisi

Petrografia = 17 analisi (foglio 203)

luminescenza otticamente stimolata (OSL- f. 184)



- ⊕ Sondaggio a carotaggio continuo "Progetto CARG" (18)
- Penetrometria elettrica con piezocono "Progetto CARG" (190)
- ⊕ Altro sondaggio "Progetto CARG"
- Traccia di sezione geologica superficiale
- ▲ Pozzo per idrocarburi ENI-Agip
- Traccia di sezione geologica profonda



C14 = 13

Pollini = 148 (sondaggio di 157 metri)

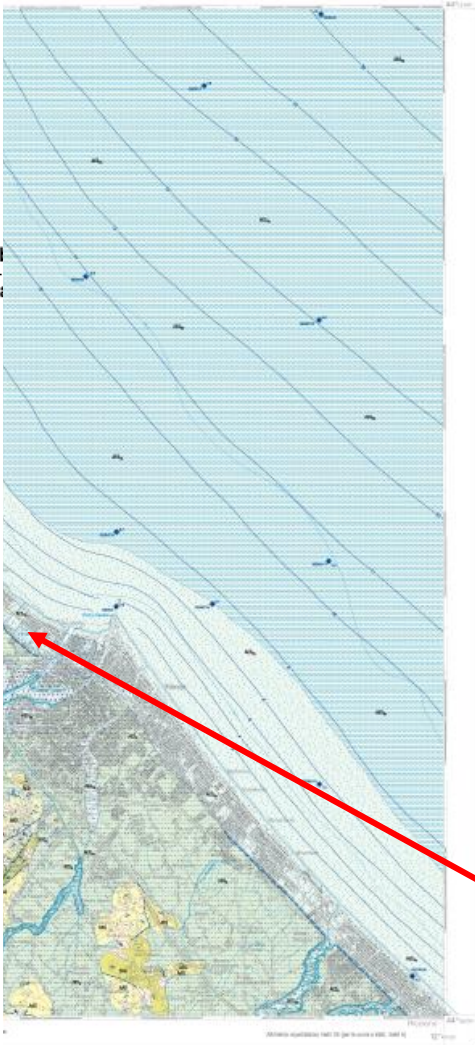
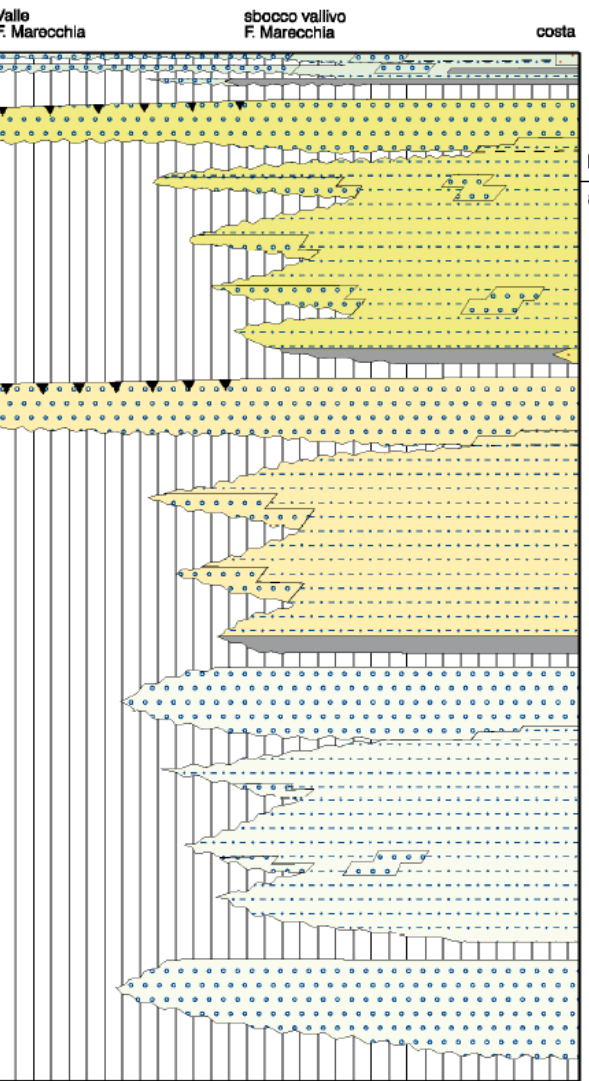
Micropaleontologia = 156 (sondaggio di 157 metri)

## La produzione di un foglio geologico di sottosuolo (metodologia seguita dalla RER)

- ❑ Analisi della letteratura di settore
- ❑ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ❑ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ❑ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)
- ❑ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico
  - Sondaggi a carotaggio continuo
  - CPTU
  - Campioni per analisi di laboratorio :
    - C14 (età assoluta)
    - pollini (età relativa)
    - micropaleontologia (paleoambienti)
    - petrografiche (provenienza dei sedimenti)
    - luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)
- ❑ **Stesura del modello stratigrafico definitivo, possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida**
- ❑ Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo
  - Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000
  - Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche

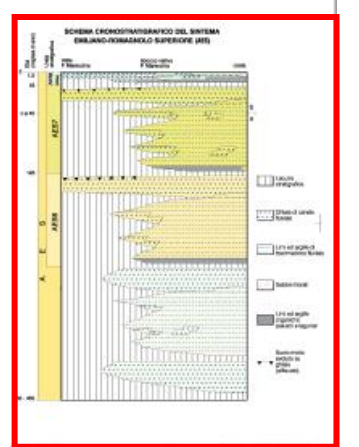
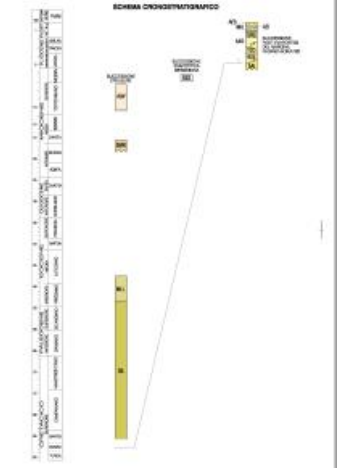
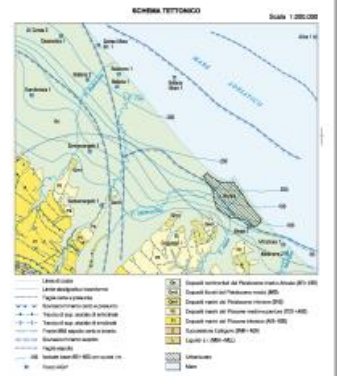
SCHEMA CRONOSTRATIGRAFICO DEL SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE (AES)

Età (migliaia di anni)
Unità stratigrafica
AES6
AES7
AES8
AES9

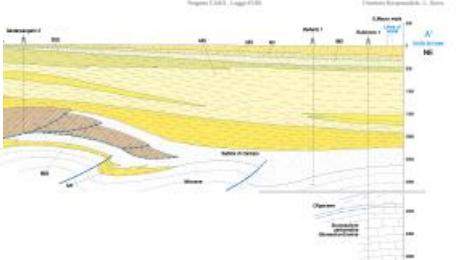
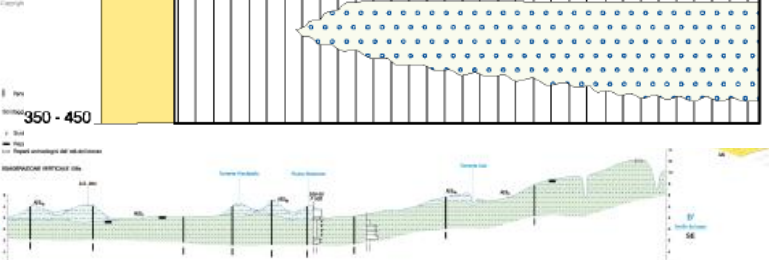


DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE

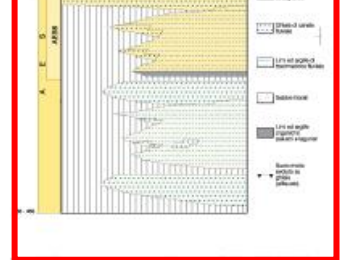
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE



DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE

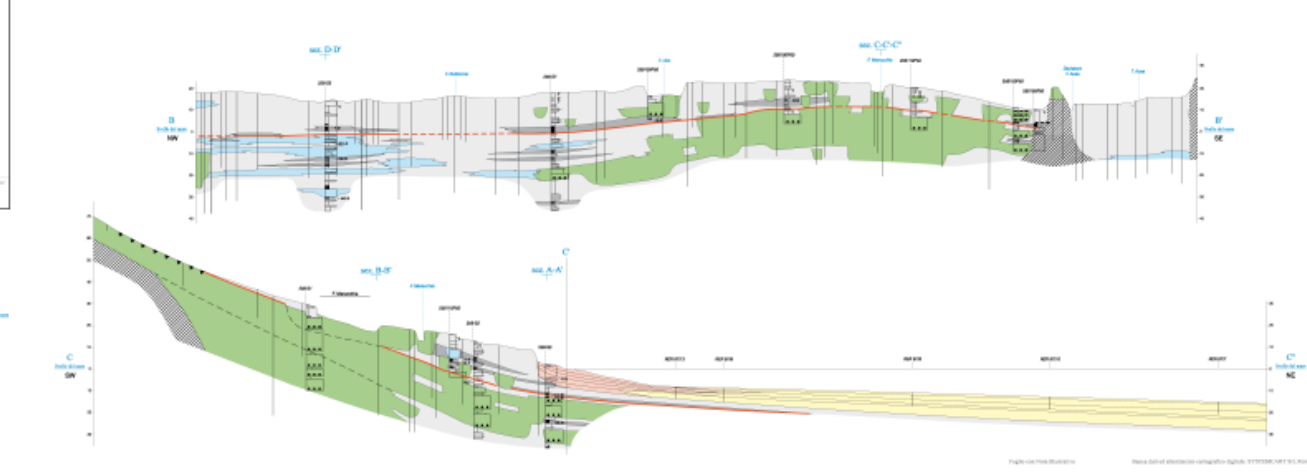
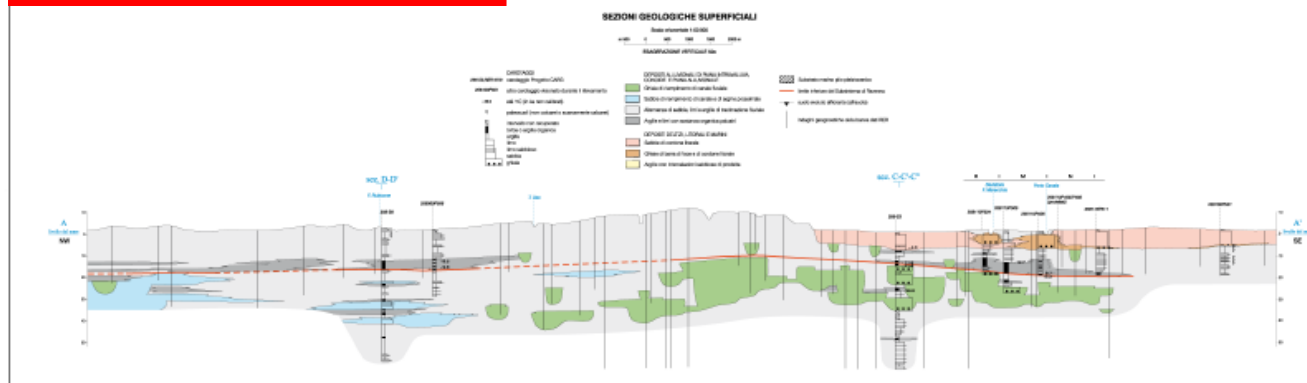
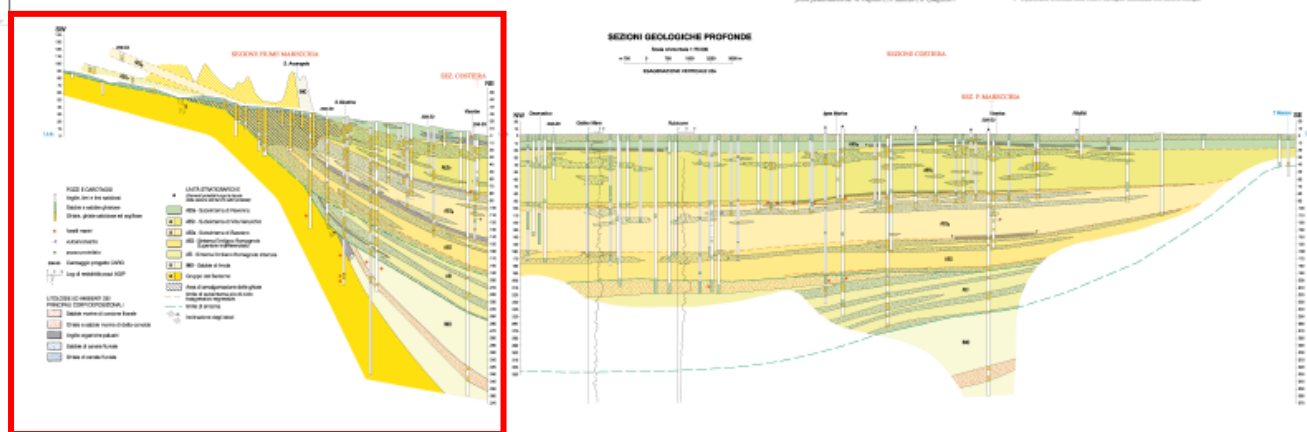
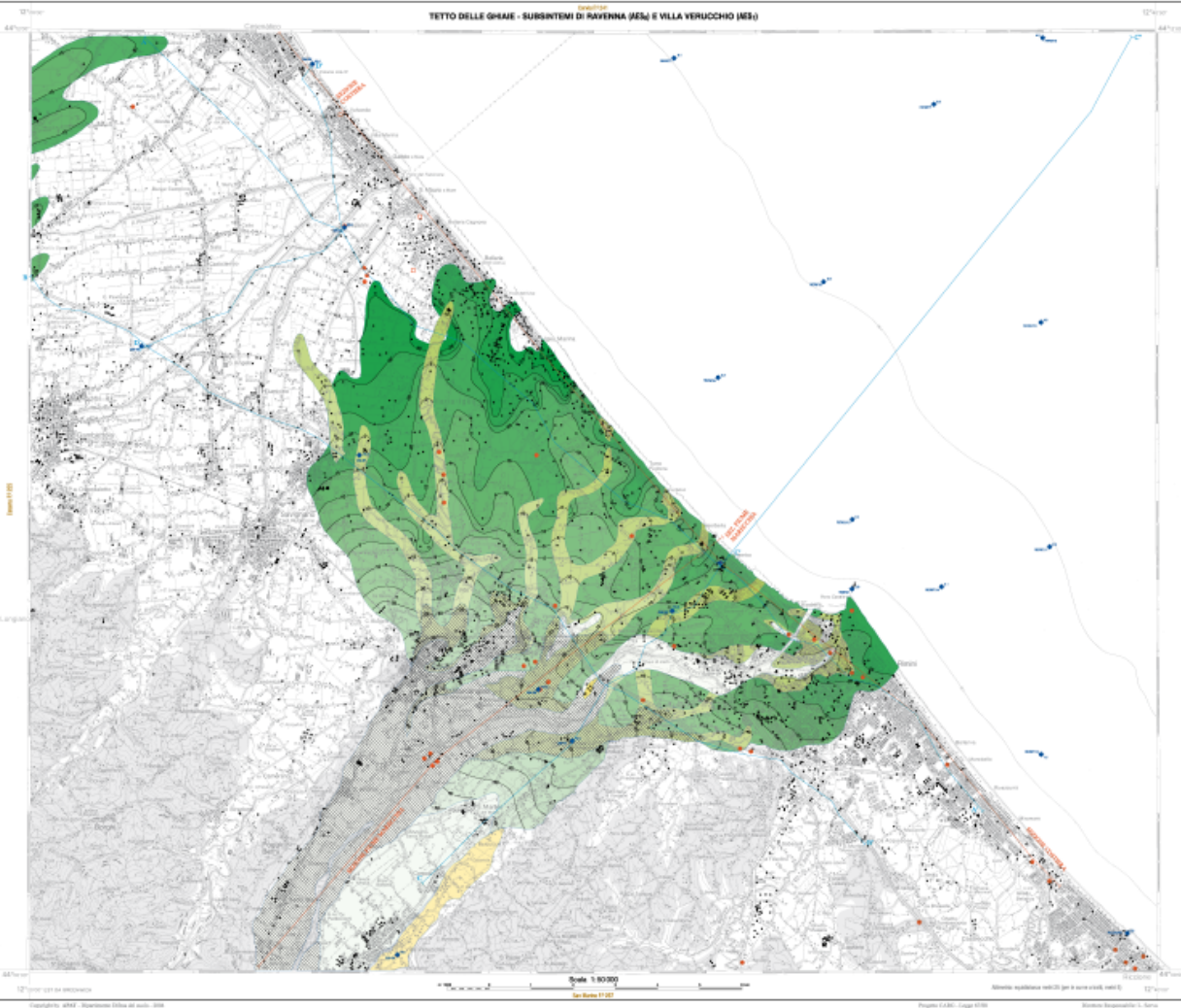


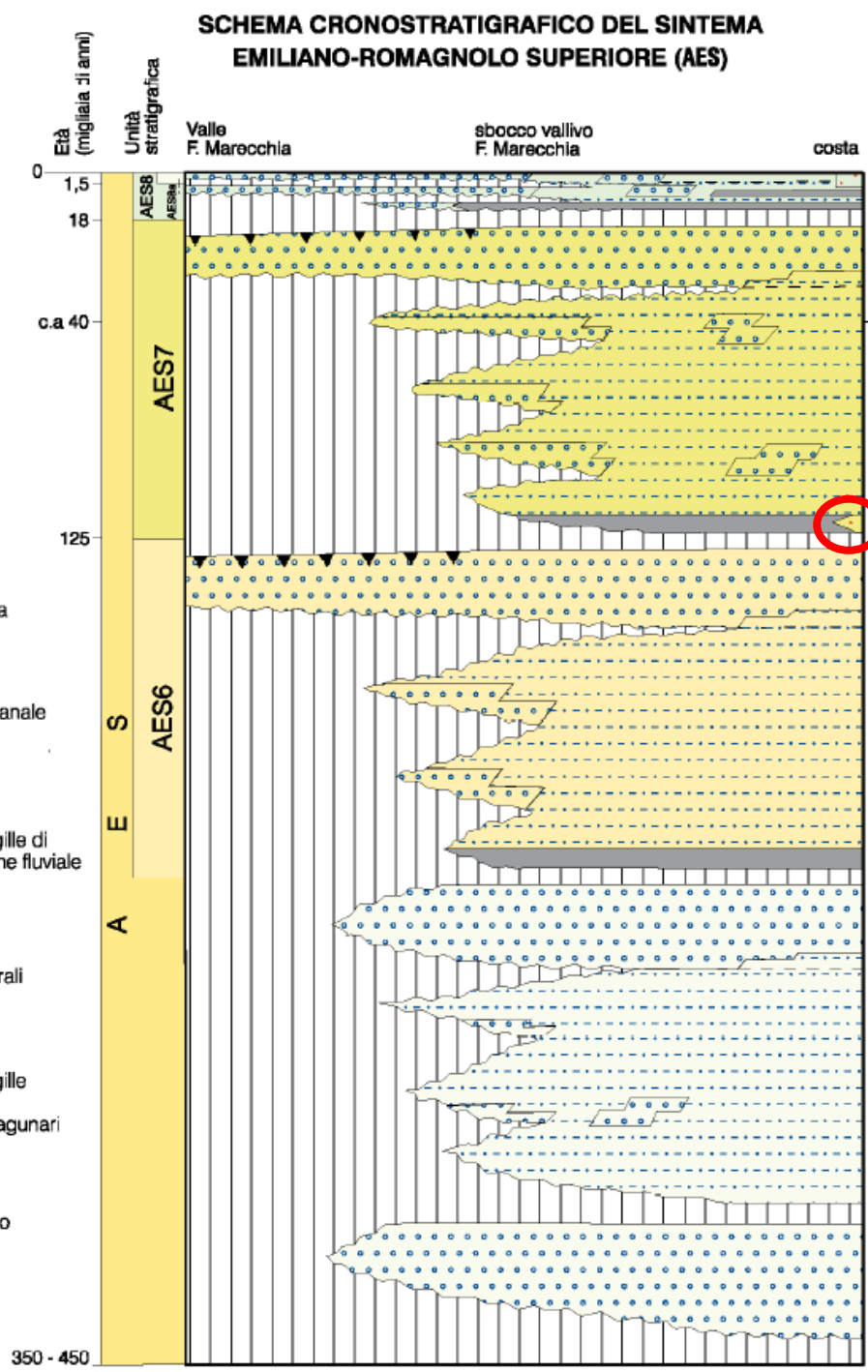
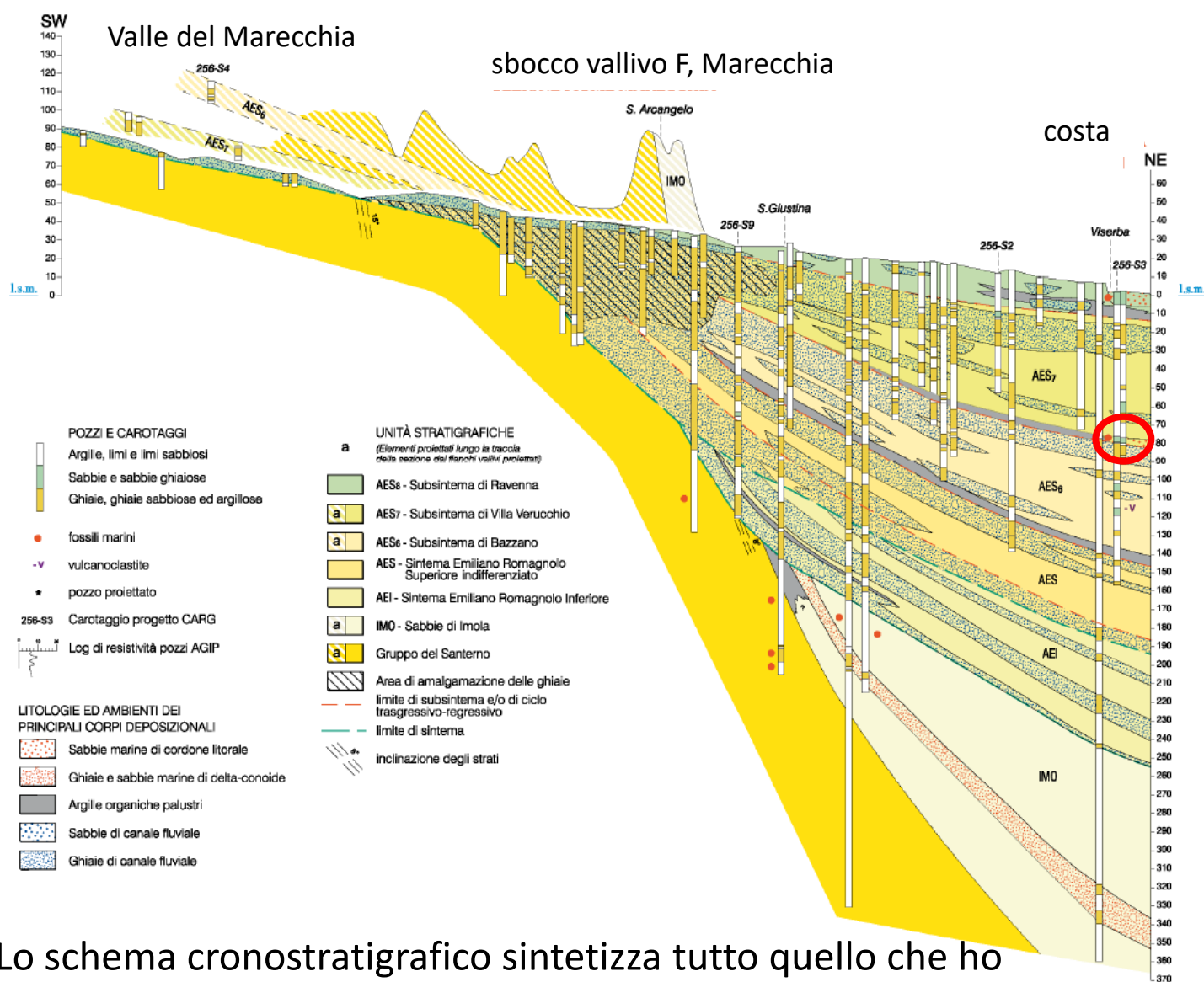
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE
DESCRIZIONE DI UNITÀ STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE



# Foglio 256 Rimini – GEOLOGIA DI SOTTOSUOLO

RESPONSABILI PROGETTO CANTIERI LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA - F. Pisano  
COORDINATORE INTERDISCIPLINARE SOTTOSUOLO C. Di Stefano, G. Sestini  
COORDINAMENTO SCIENTIFICO D.P. Baroni, G.M. Bonati  
COORDINATORE TECNICO DI RELAZIONE SCIENTIFICA D. Di Stefano, C. Sestini  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati  
SARACCA ENTE DI INGEGNERIA SCIENTIFICA S.p.A. Saracca, M. Bonati

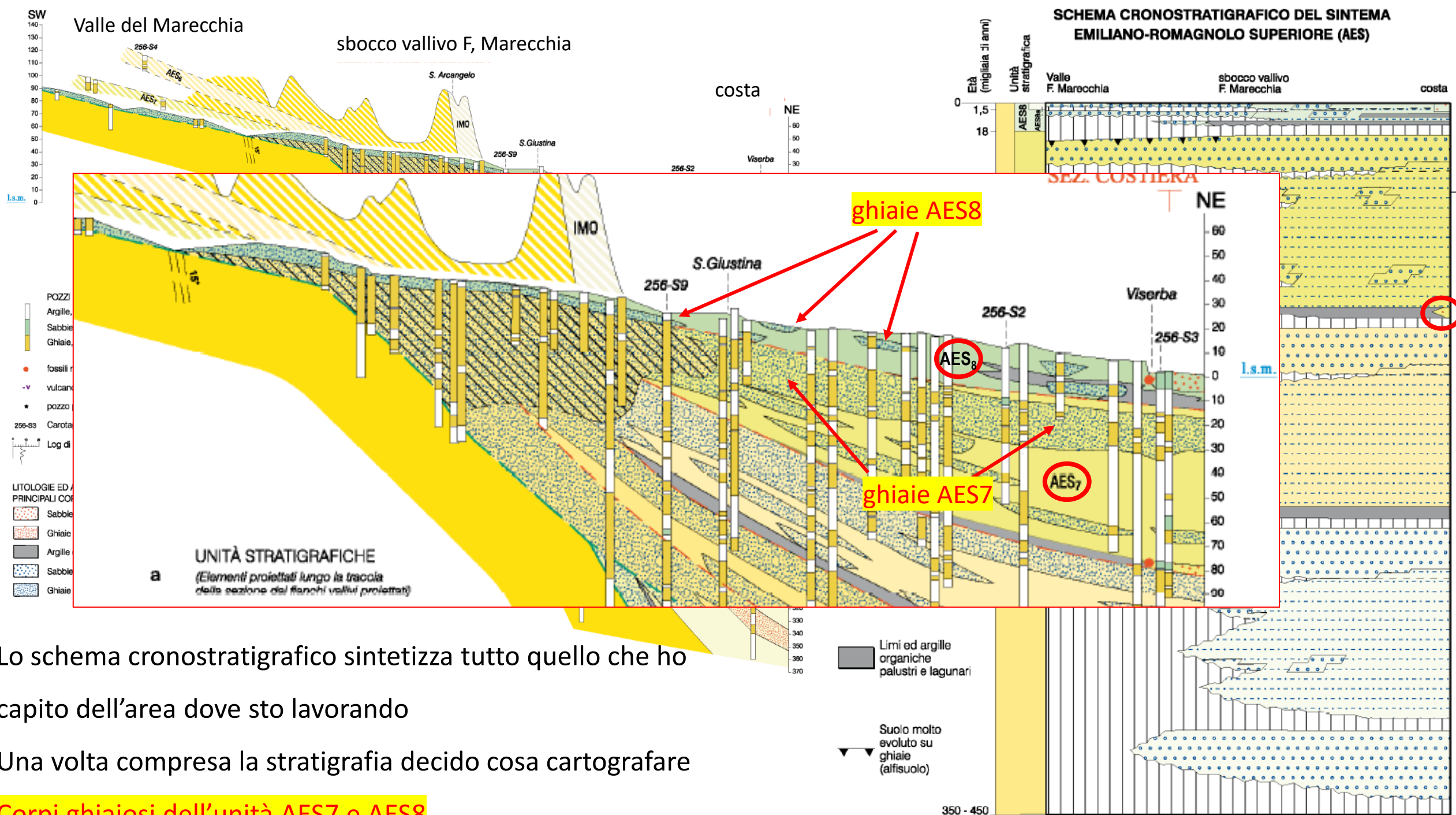




Lo schema cronostatigrafico sintetizza tutto quello che ho capito dell'area dove sto lavorando

Una volta compresa la stratigrafia decido cosa cartografare

**Corpi ghiaiosi dell'unità AES7 e AES8**



Lo schema cronostratigrafico sintetizza tutto quello che ho  
capito dell'area dove sto lavorando

Una volta compresa la stratigrafia decido cosa cartografare

**Corpi ghiaiosi dell'unità AES7 e AES8**



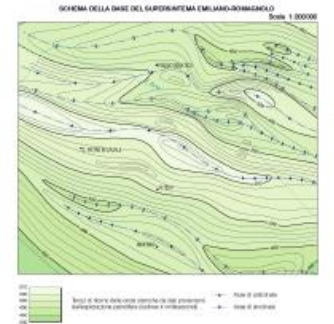
## La produzione di un foglio geologico di sottosuolo (metodologia seguita dalla RER)

- ❑ Analisi della letteratura di settore
- ❑ Costruzione della banca dati geognostica : carotaggi, pozzi per acqua, CPT, geofisica, pozzi per idrocarburi ....
  - Recupero dati presso enti pubblici, privati, professionisti, imprese di sondaggio, ....
  - Scansione originale (pdf), banca dati alfanumerica (oracle) e geografica (SHP file)
- ❑ Studio geologico dei dati di sottosuolo (rete di sezioni geologiche)
- ❑ Definizione del modello geologico e stratigrafico di sottosuolo preliminare – scelta delle unità stratigrafiche di riferimento (UBSU, Litostratigrafia)
- ❑ Produzione di nuove indagini di sottosuolo per la taratura del modello geologico e stratigrafico
  - Sondaggi a carotaggio continuo
  - CPTU
  - Campioni per analisi di laboratorio :
    - C14 (età assoluta)
    - pollini (età relativa)
    - micropaleontologia (paleoambienti)
    - petrografiche (provenienza dei sedimenti)
    - luminescenza otticamente stimolata (OSL) sabbie (negli fogli in lavorazione)
- ❑ Stesura del modello stratigrafico definitivo, possibilmente integrato con la stratigrafia di superficie. Individuazione di livelli guida
- ❑ **Definizione degli *oggetti* da cartografare e produzione del foglio di sottosuolo**
  - **Il foglio geologico di sottosuolo : carta di sottosuolo 1:50.000- legenda- sezioni geologiche a diversa scala, schemi stratigrafici, log di sondaggi, mappe con isobate a scala inferiore al 50.000**
  - **Carta di sottosuolo : Depositi grossolani : lobi di conoide e paleoalvei (GH – Sabbie) distinti per unità stratigrafica – depositi palustri – lagunari distinti per unità stratigrafiche**

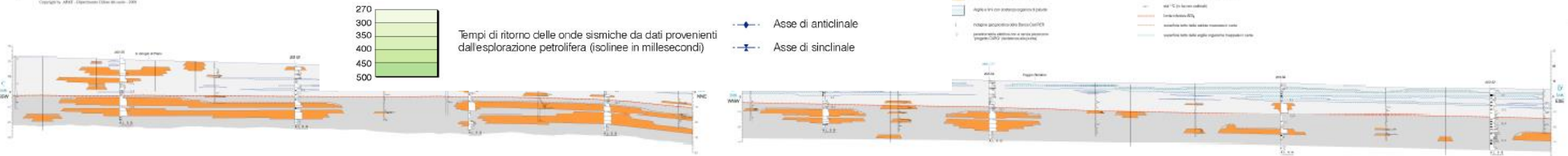
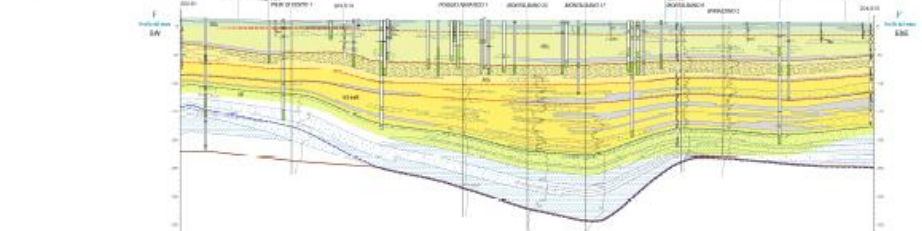
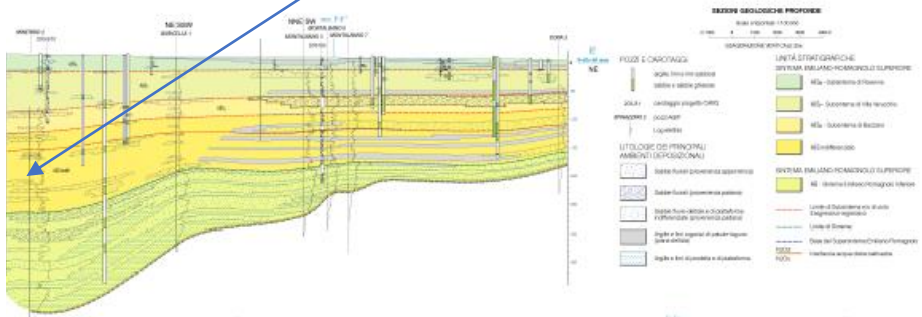
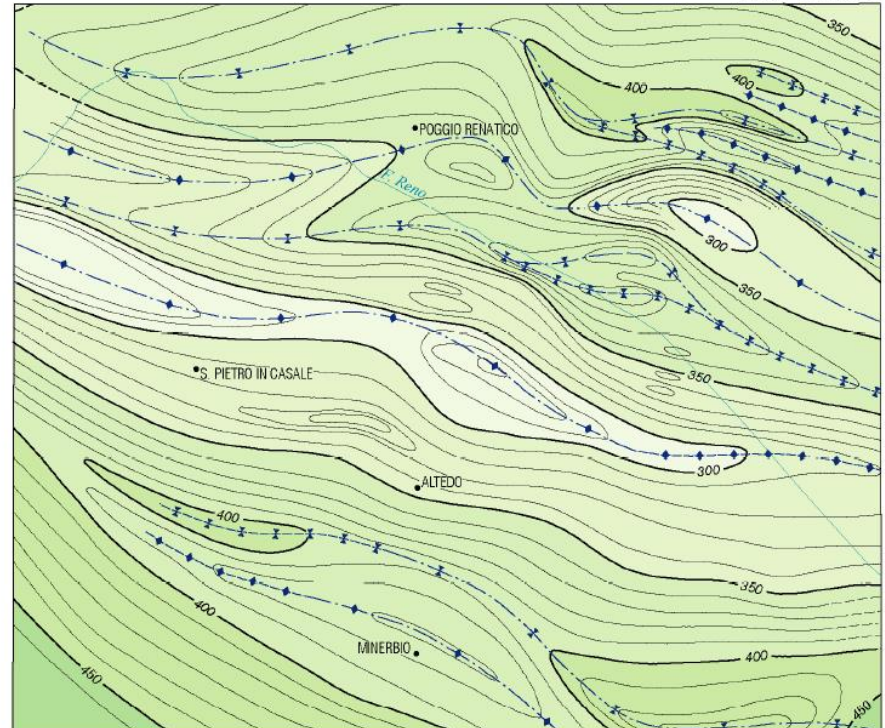




**SUBSISTEMA DI RAVENNA (A85a)**  
Argille e sabbie con contenuto organico di piante.  
...  
**SUBSISTEMA DI VILLA VERUCCHIO (A85b)**  
Sabbie di riempimento di canali e di valle fluviale.  
...  
Foglio geologico ottenuto per interpolazione del Foglio e delle carte geologiche della scala 1:50.000.

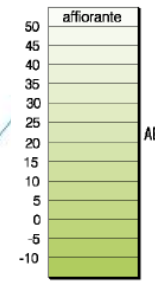
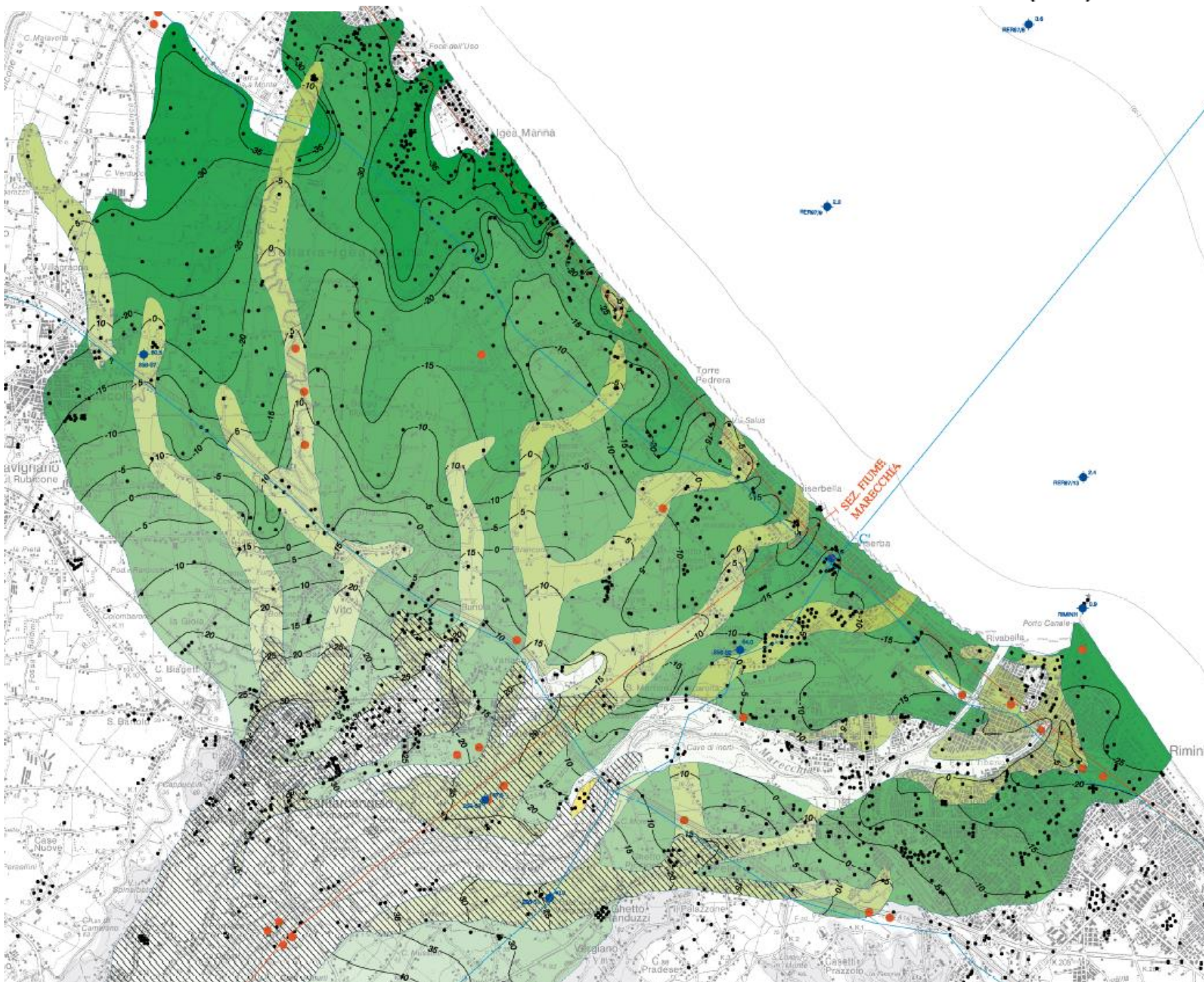


SCHEMA DELLA BASE DEL SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO  
Scala 1:200000



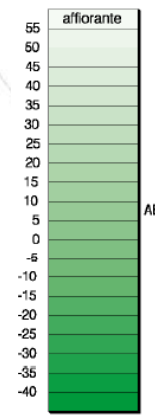
270  
300  
350  
400  
450  
500  
Tempi di ritorno delle onde sismiche da dati provenienti dall'esplorazione petrolifera (isolinee in milisecondi)  
◆ Asse di anticlinale  
◆ Asse di sinclinale

# TETTO DELLE GHIAIE - SUBSISTEMI DI RAVENNA (AES<sub>8</sub>) E VILLA VERUCCHIO (AES<sub>7</sub>)



### SUBSISTEMA DI RAVENNA

Ghiaie da molto grossolane a fini con matrice sabbiosa o, più raramente, argillosa, in strati da spessi a molto spessi, generalmente amalgamati. Intercalazioni di sabbia e argilla assenti o subordinate e sviluppate al tetto degli strati. Depositi di riempimento di canale fluviale passanti, sulla costa, a depositi di barra di foce e di cordone litorale. Nel settore intravallivo del F. Marecchia sono affioranti; formano corpi composti a geometria tabulare di spessore compreso fra 5 e 10 m, corrispondenti a canali lateralmente e verticalmente amalgamati di piana intravalliva. Oltre lo sbocco vallivo sono sia affioranti che sepolti; formano corpi a geometria nastriforme di spessore generalmente compreso fra 3 e 6 m, corrispondenti a singoli canali di piana alluvionale. In questa carta non è stata distinta l'unità di Modena. **PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE** (12.000 anni BP - attuale).



### SUBSISTEMA DI VILLA VERUCCHIO

Ghiaie da molto grossolane a fini con matrice sabbiosa o, più raramente, argillosa, in strati da spessi a molto spessi, generalmente amalgamati. Intercalazioni di sabbia e argilla assenti o subordinate o sviluppate al tetto degli strati. Nel settore intravallivo le ghiaie sono affioranti o fortemente pedogenizzate; a partire dallo sbocco vallivo si impongono rapidamente nel sottosuolo. Depositi di riempimento di canale fluviale. Sia nel settore intravallivo del F. Marecchia che nella pianura formano corpi composti prevalentemente ghiaiosi a geometria complessa, approssimativamente tabulare, e di spessore compreso fra 10 e 20 m, corrispondenti a canali lateralmente e verticalmente amalgamati di piana intravalliva e di conide alluvionale. Verso il Mare Adriatico i singoli depositi di canale si separano verticalmente e lateralmente. Le ghiaie sono più fini ed aumentano le intercalazioni di sabbie, limi ed argille. Nell'angolo di NO sono presenti depositi riferibili alla conide sepolta del F. Savio. Al di sotto del Mare Adriatico la cartografia di questi depositi non è stata possibile per l'assenza di dati geognostici disponibili. **PLEISTOCENE SUP.** (40.000? - 18.000 anni BP).



### AREE DI AMALGAZIONE DELLE GHIAIE

Area in cui le ghiaie di riempimento di canale di AES<sub>8</sub> e AES<sub>7</sub> si saldano fra loro verticalmente e/o lateralmente per erosione fluviale e terrazzamento.



### SUBSISTEMA DI BAZZANO

Per la descrizione si rimanda alla Carta Geologica di superficie.

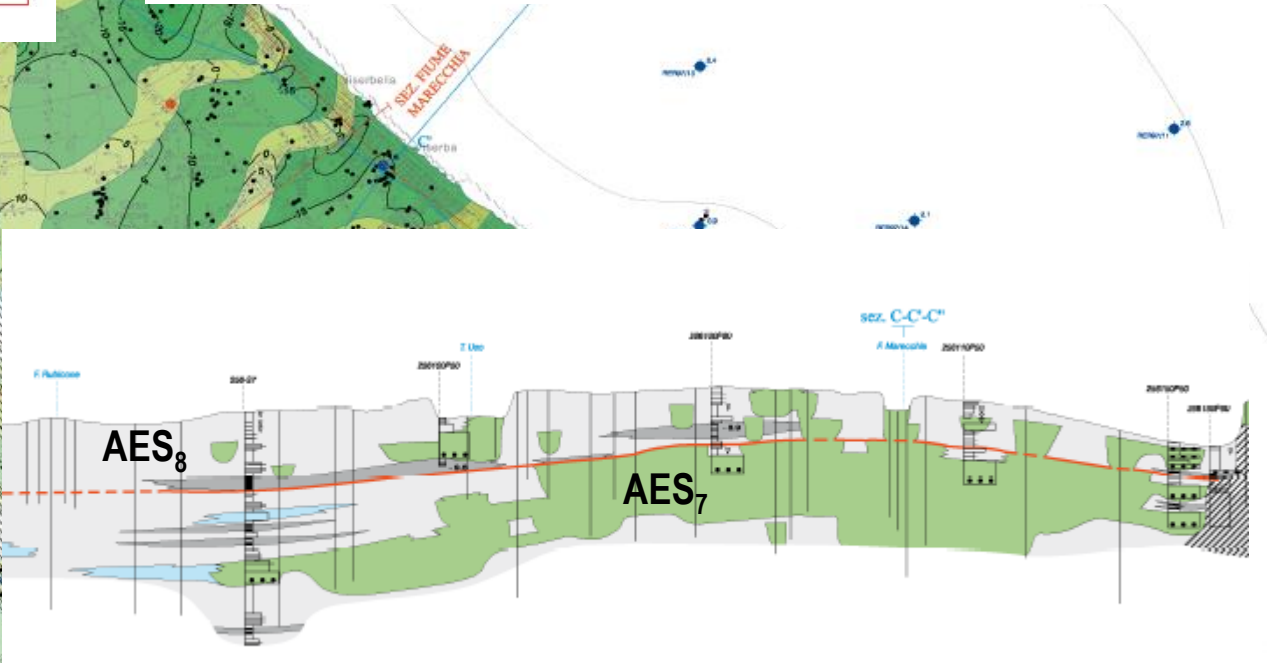
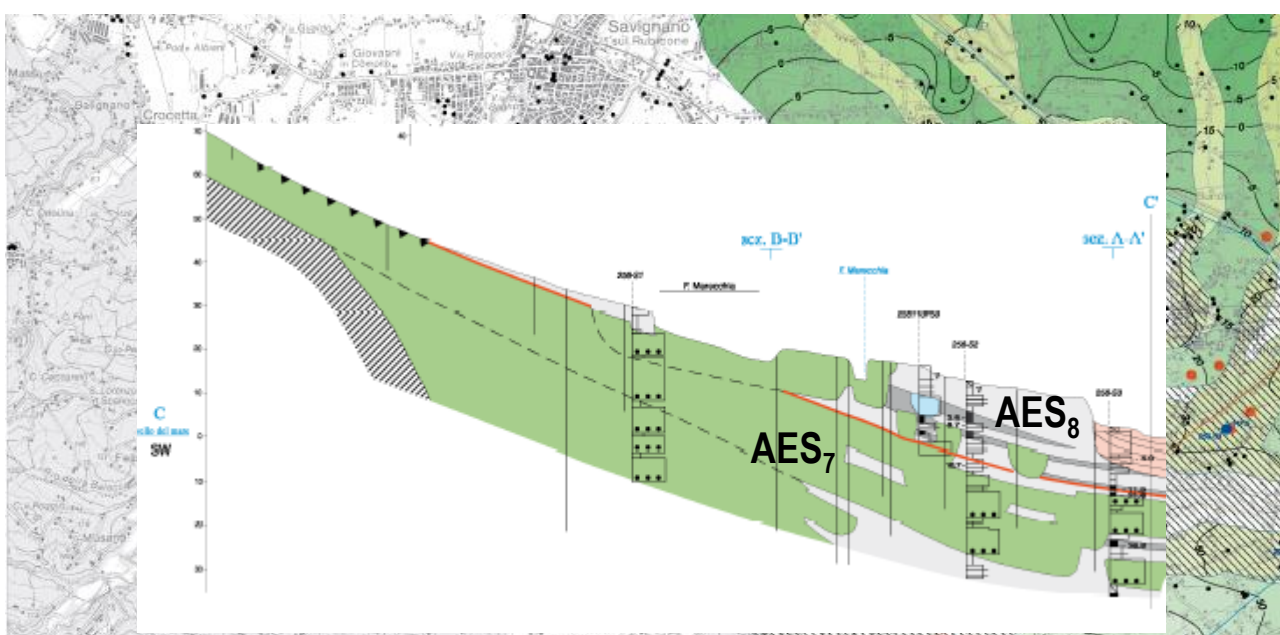
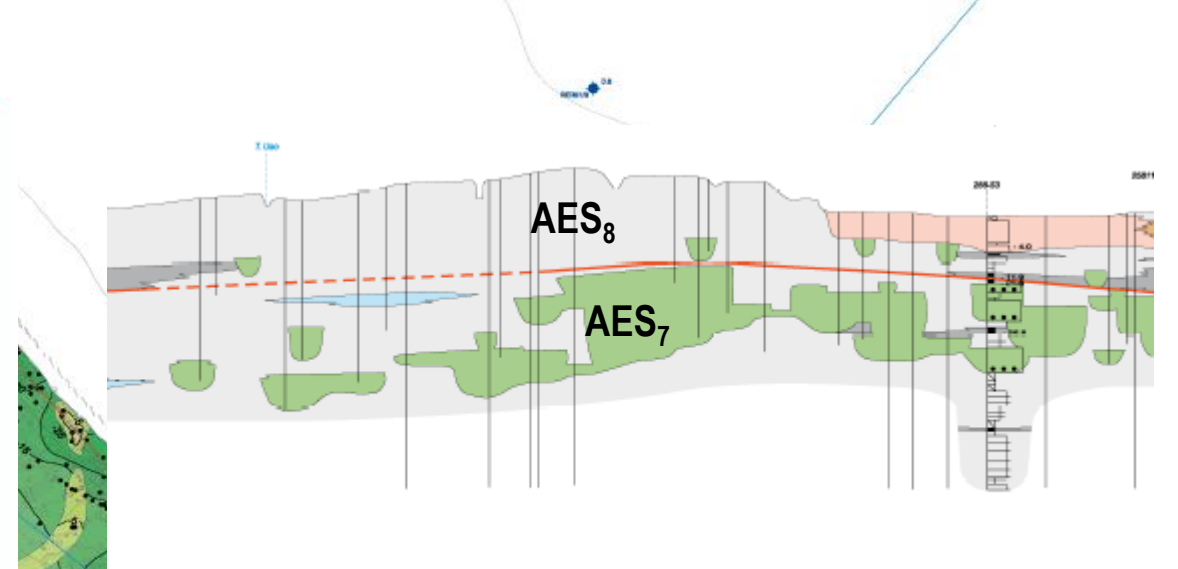
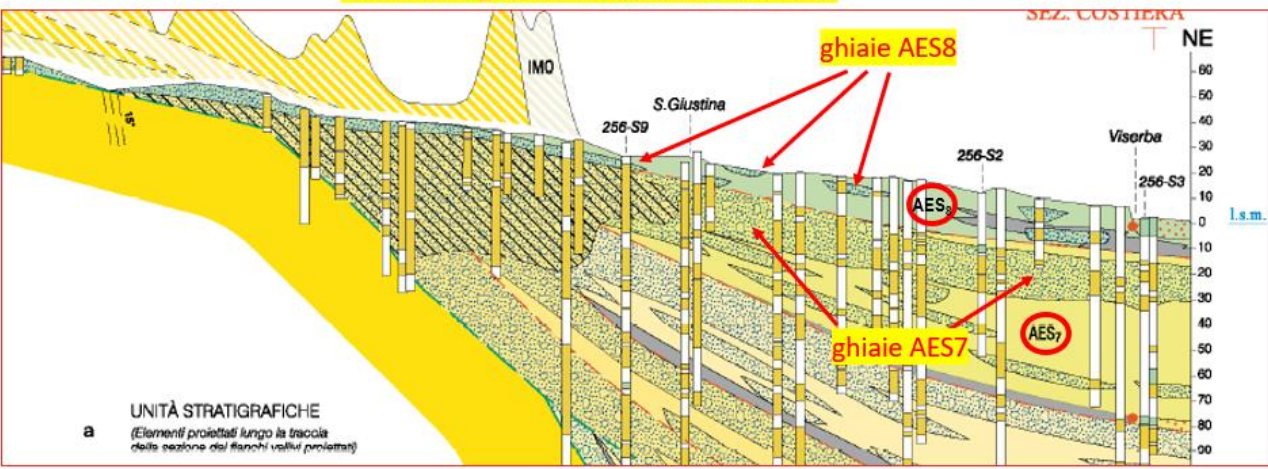


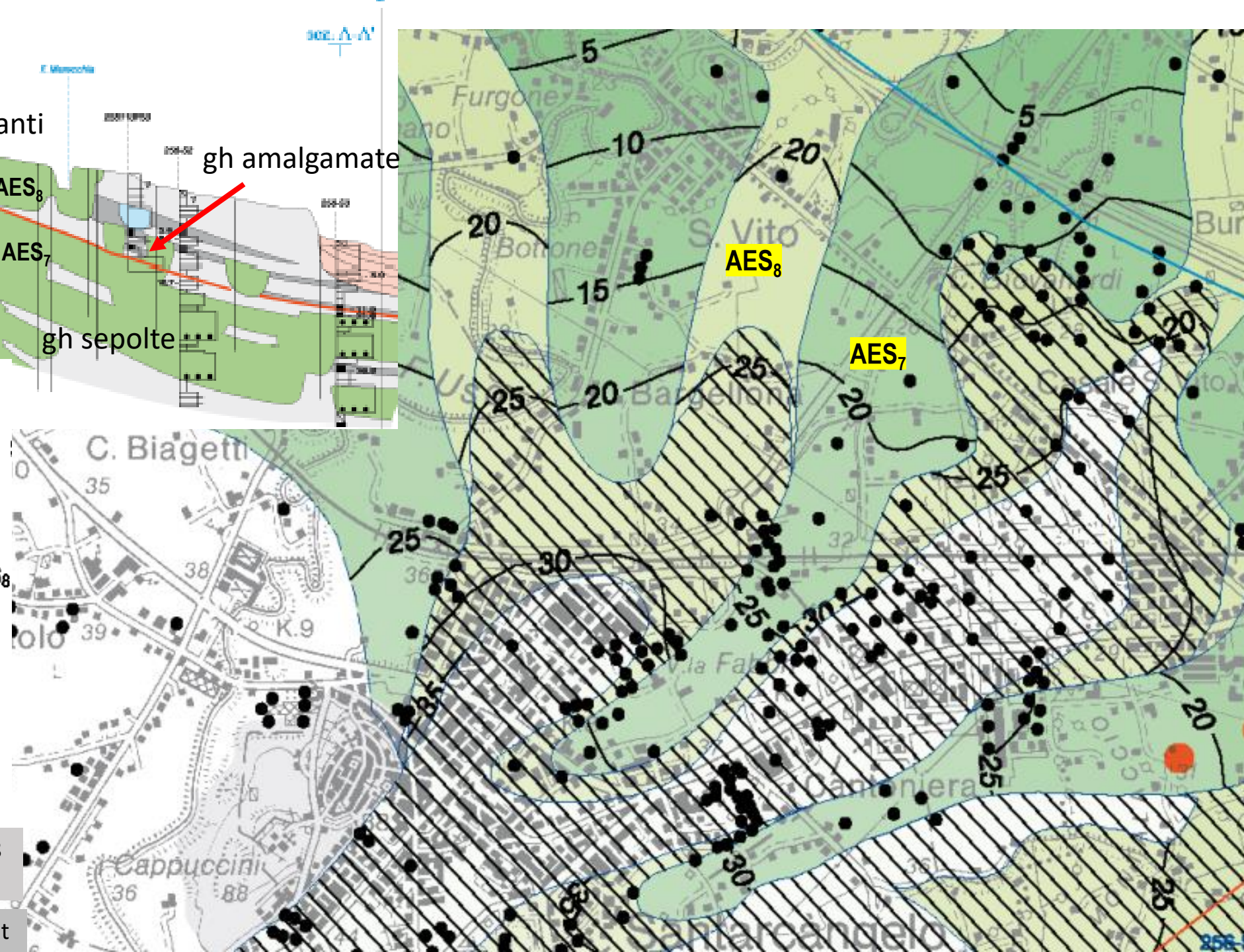
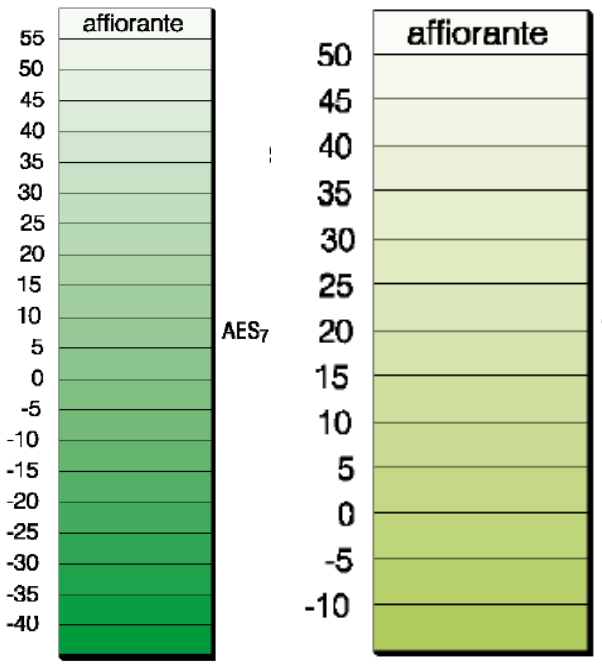
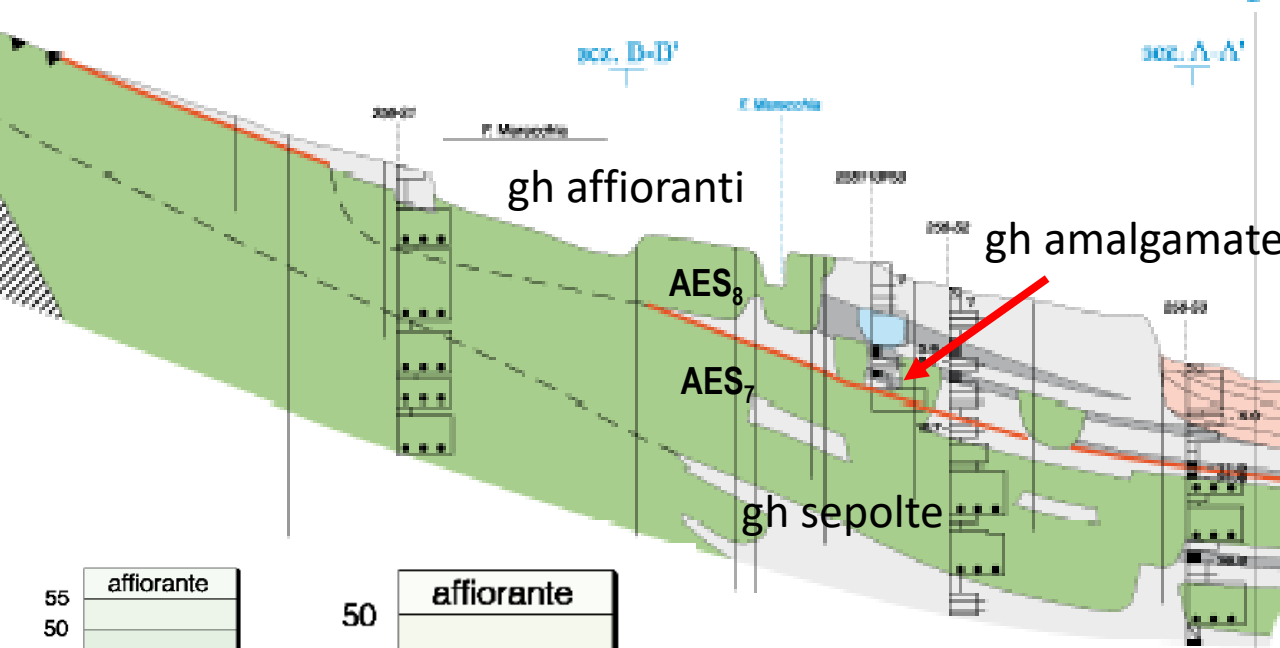
### AES INDIFFERENZIATA, AEI ED UNITÀ DELL'APPENNINO

Per la descrizione si rimanda alla Carta Geologica di superficie.

- isobata del tetto delle ghiaie (m s.l.m.)
- sondaggio a carotaggio continuo Progetto CARG
- indagine geognostica utilizzata per l'elaborazione della carta e delle sezioni geologiche (Banca Dati RER)
- altri sondaggi a carotaggio continuo visionati durante la realizzazione del Foglio
- sondaggio per ricerca idrocarburi
- traccia di sezione geologica superficiale
- traccia di sezione geologica profonda

Tetto delle ghiaie dell'unità AES7 e AES8

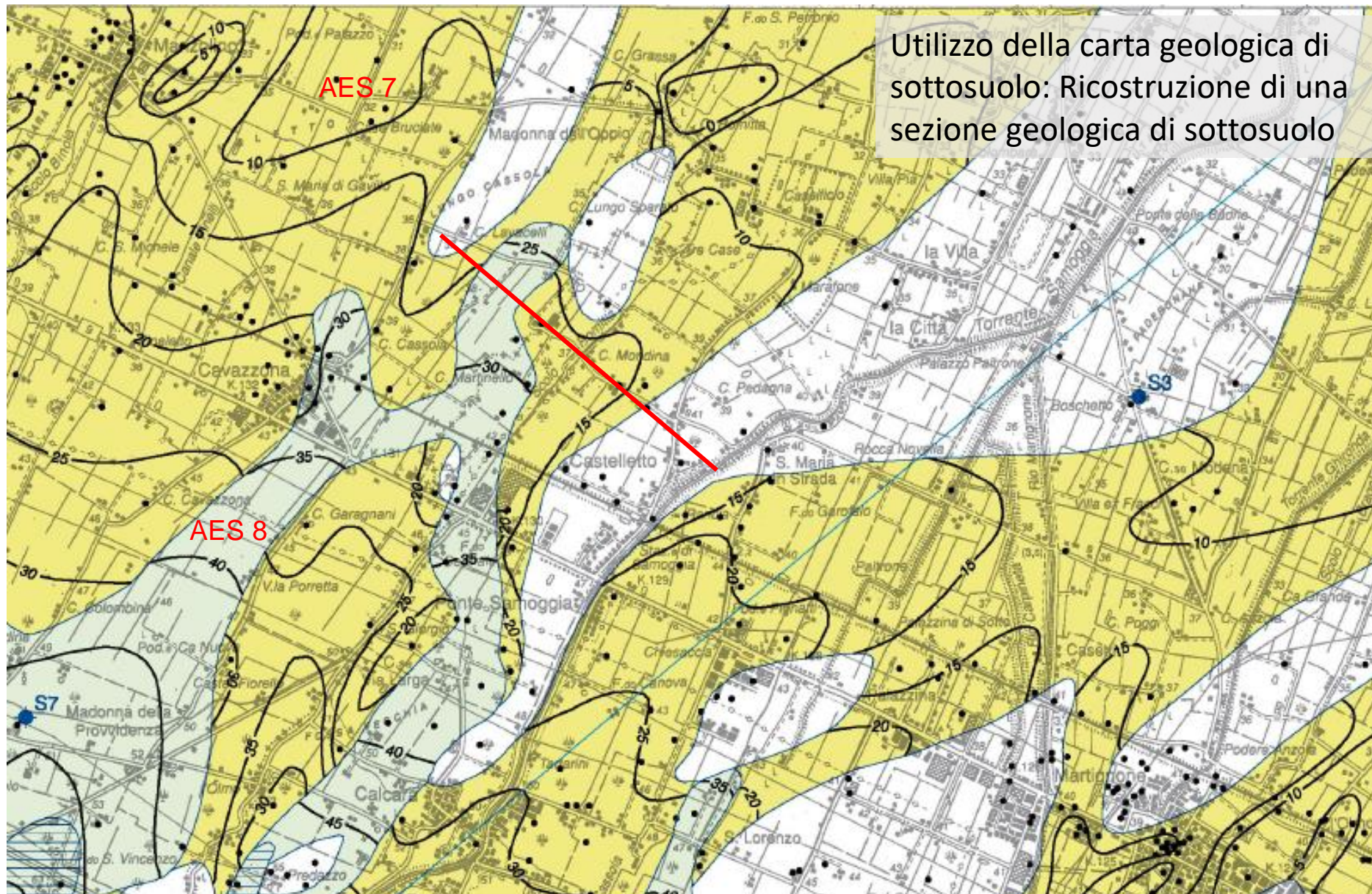




amalgamazione base GH  $AES_8$   
tetto GH  $AES_7$

isobate tetto ghiaie **rispetto al l.m.** ogni 5 mt

Utilizzo della carta geologica di sottosuolo: Ricostruzione di una sezione geologica di sottosuolo



AES 7

AES 8

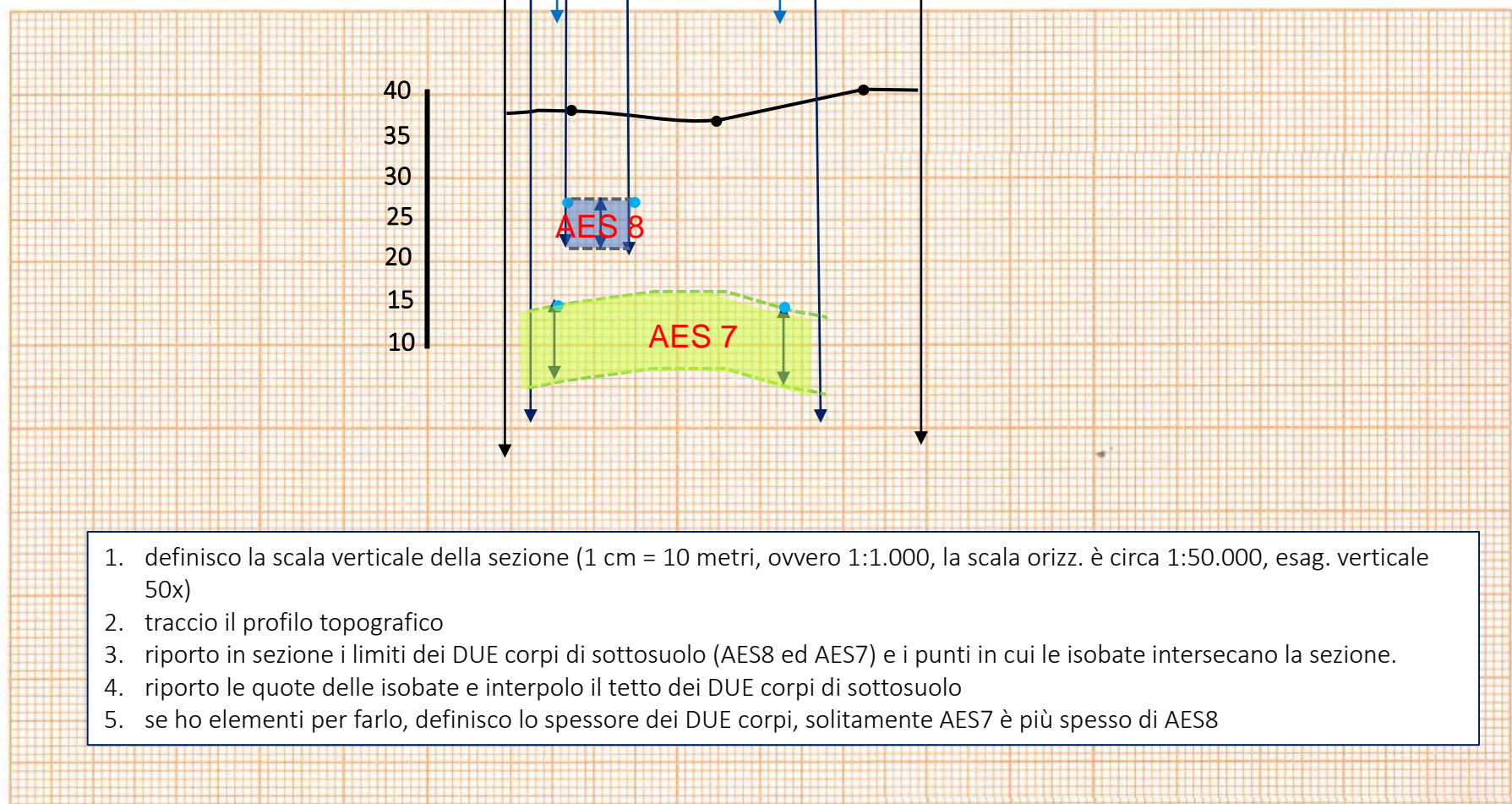
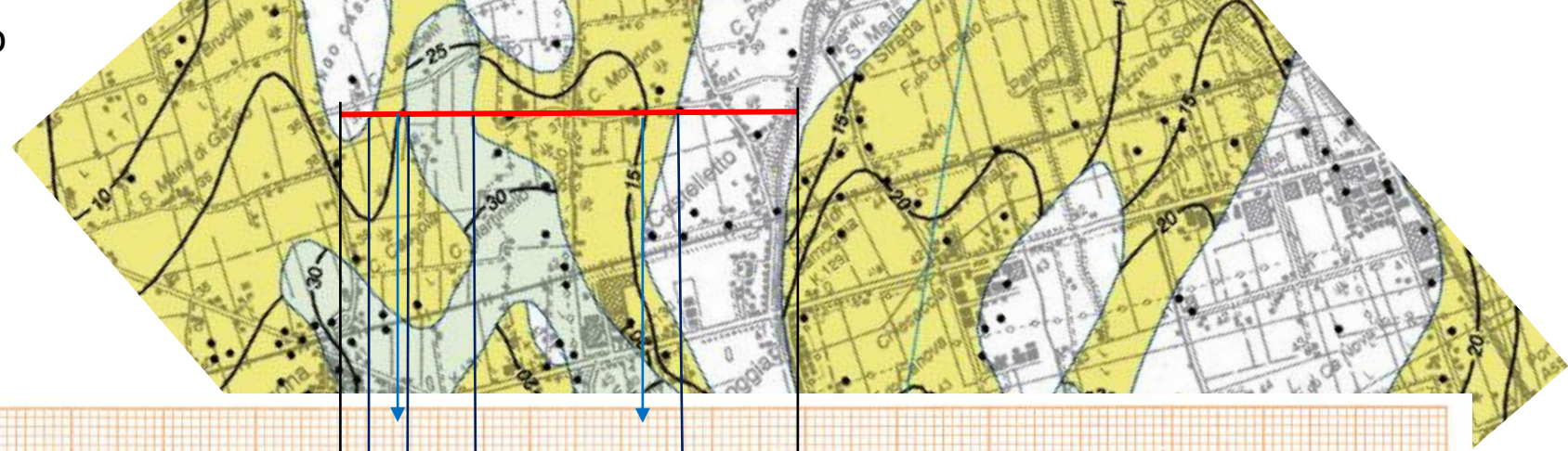
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

CASALECCHIO DI RENO  
FOGLIO 220

CARTA DEL TETTO DELLE GHIAIE - SUBSISTEMI DI RAVENNA E VILLA VERUCCHIO

ricostruzione sezione geologica

sezione geologica di sottosuolo  
utilizzabile per ogni tipo di  
applicazione







**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento per il

**SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA**

Organo Cartografico dello Stato (legge N°68 del 2.2.1960)

ISPRA SHORT COURSE

REALIZZARE UN FOGLIO GEOLOGICO: LINEE GUIDA E BUONE PRATICHE

*Grazie per l'attenzione !*

Relatore: **Paolo Severi** – [paolo.severi@regione.emilia-romagna.it](mailto:paolo.severi@regione.emilia-romagna.it)  
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - Regione Emilia Romagna  
<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia>