Il progetto CARG: la cartografia geologica e le sue applicazioni

CHIARA D'AMBROGI

Servizio Geologico d'Italia - ISPRA

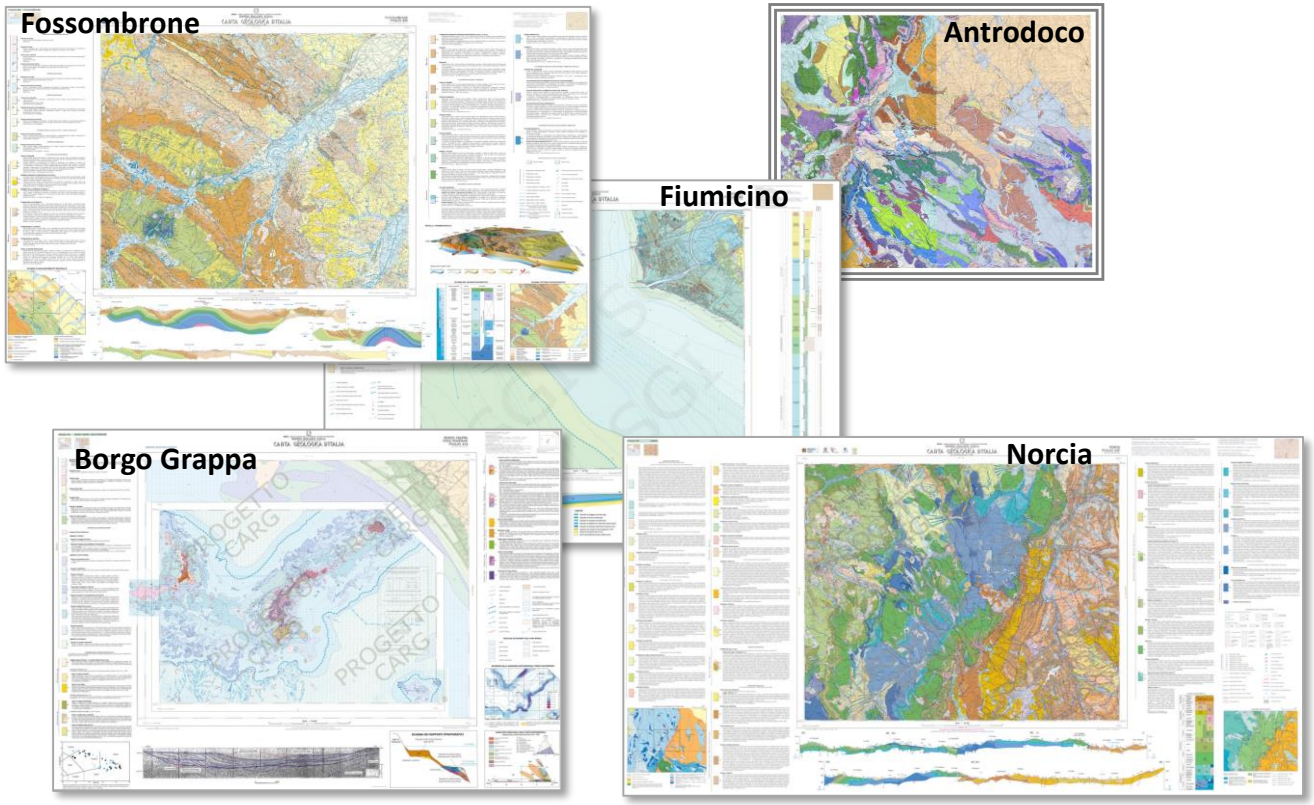
CARTOGRAFIA GEOLOGICA

STANDARD

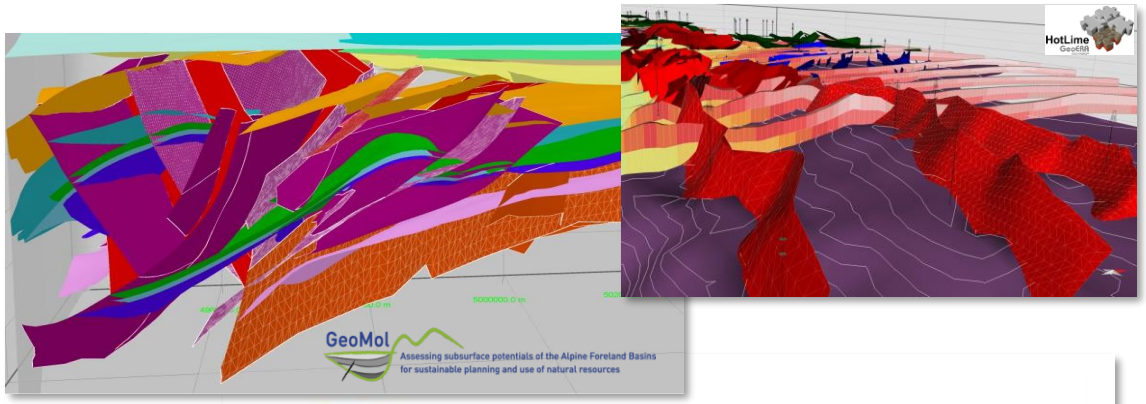
FRUIZIONE DEI DATI

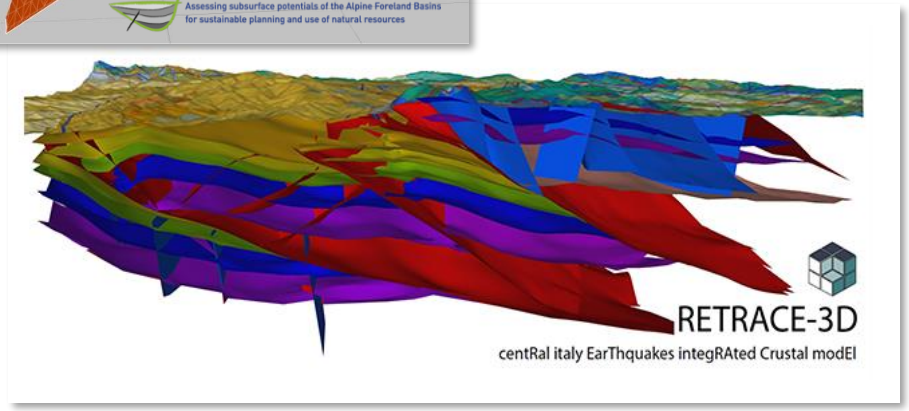
APPLICAZIONI

Rilevamento geologico



Modellazione geologica 3D





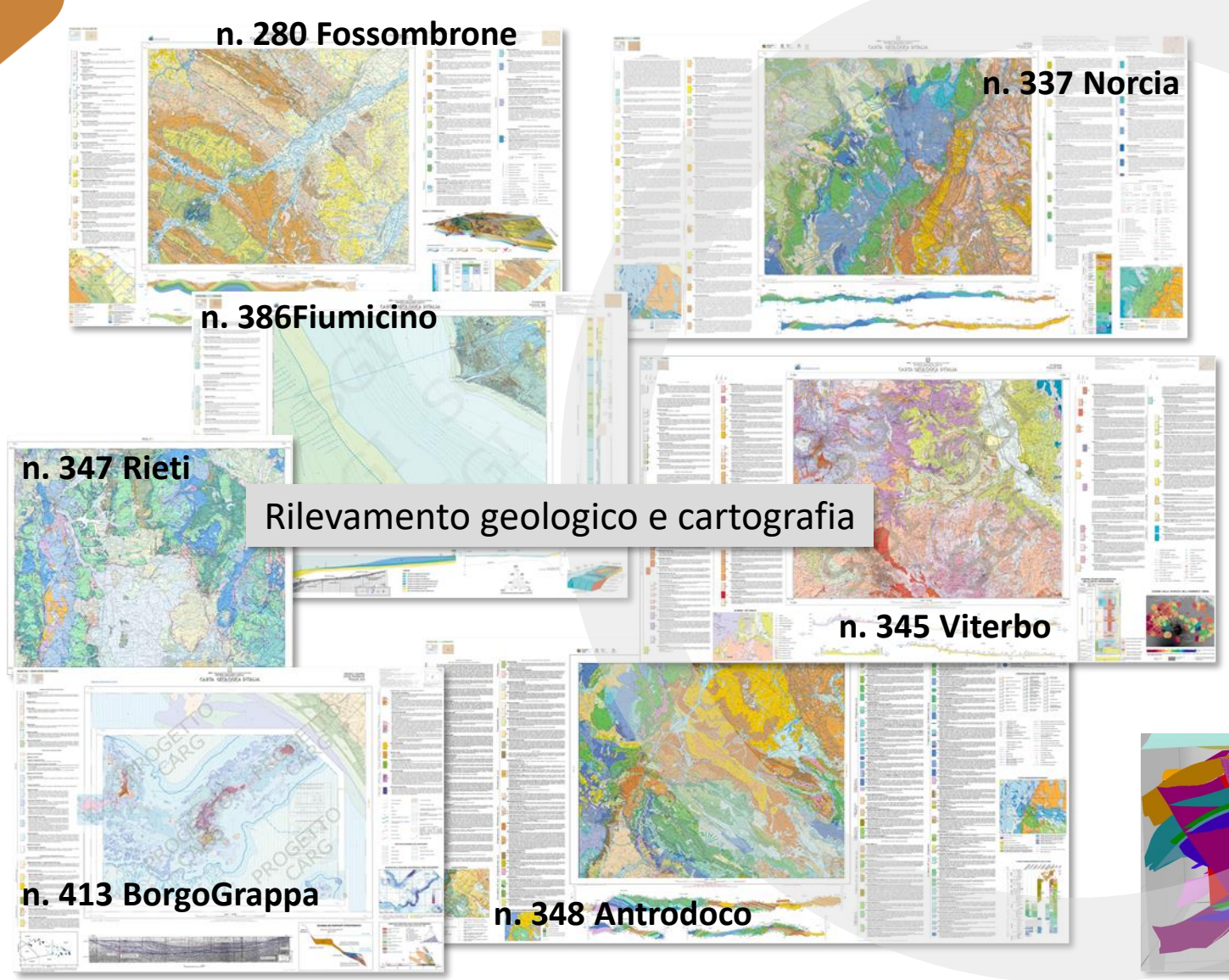
Analisi di bacino e sismotettonica

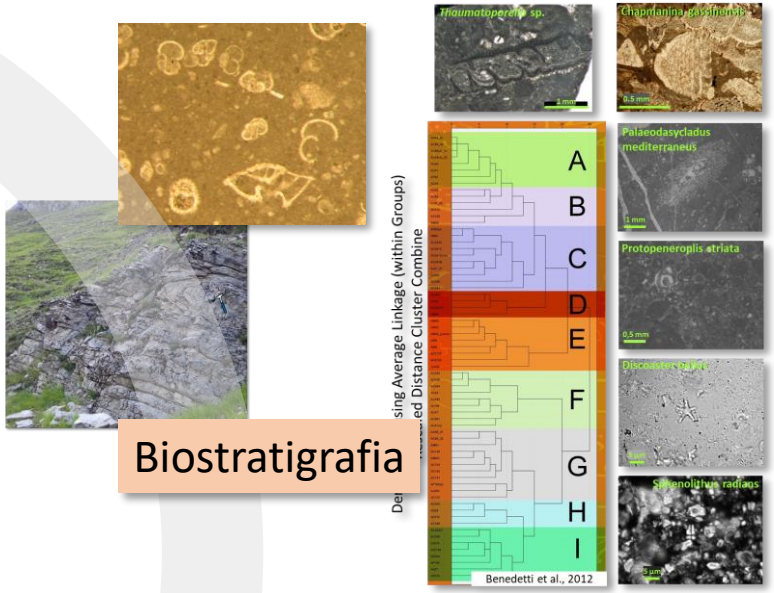
Microzonazione sismica e attività in emergenze

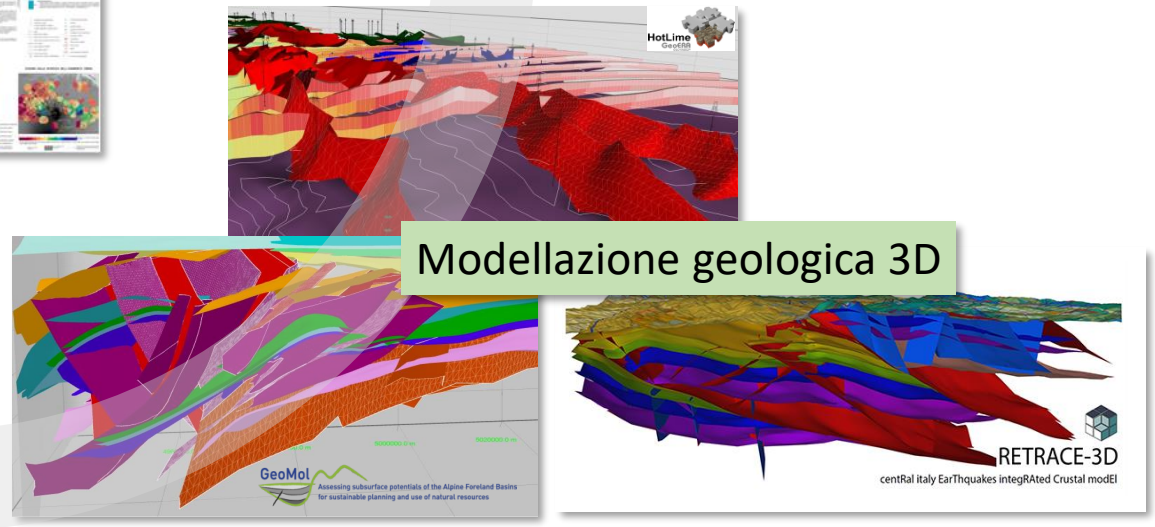
Metodi e tool di analisi

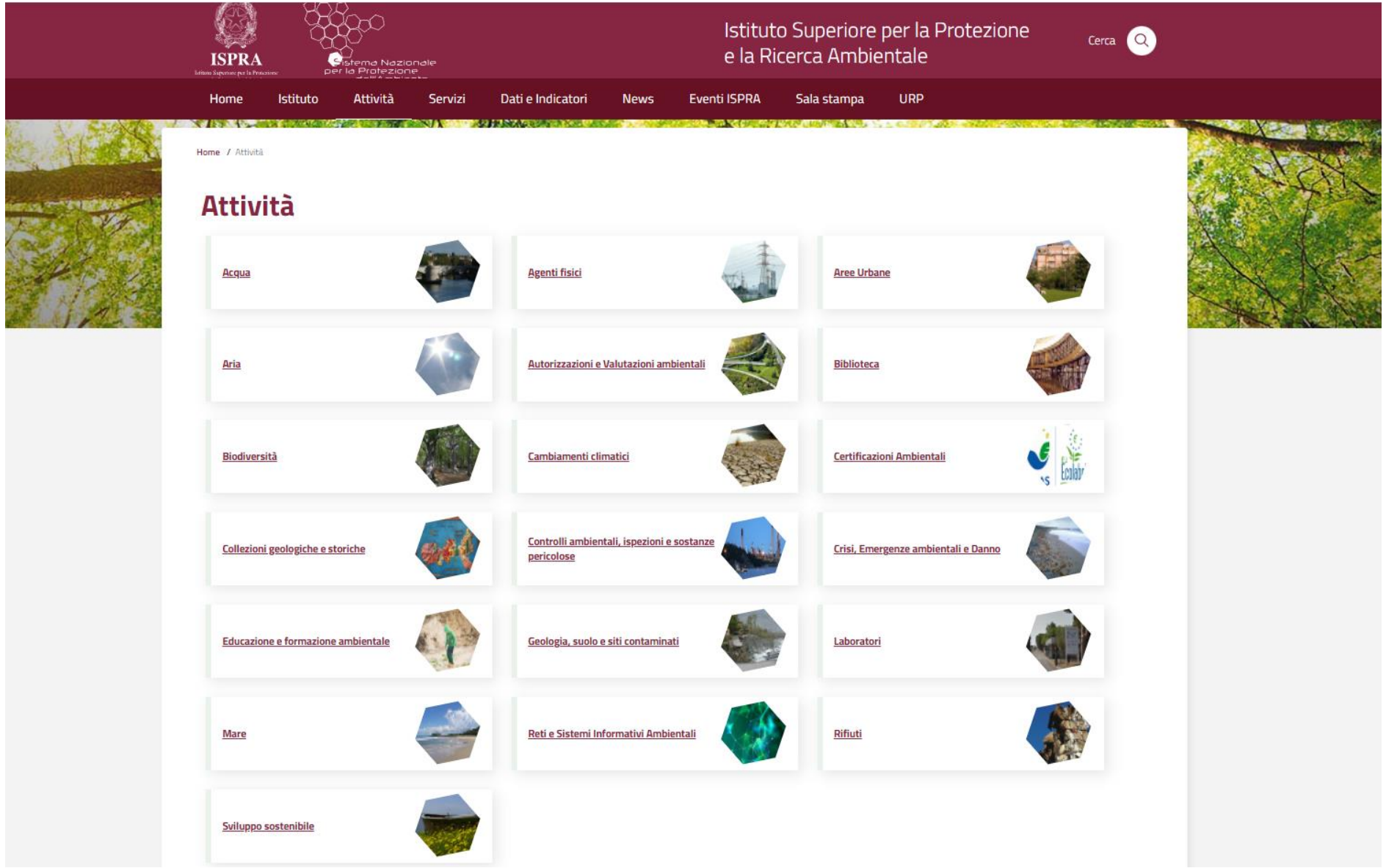
Expert Group europei

Responsabile della Sezione Rilevamento geologico, biostratigrafia e modellazione del sottosuolo





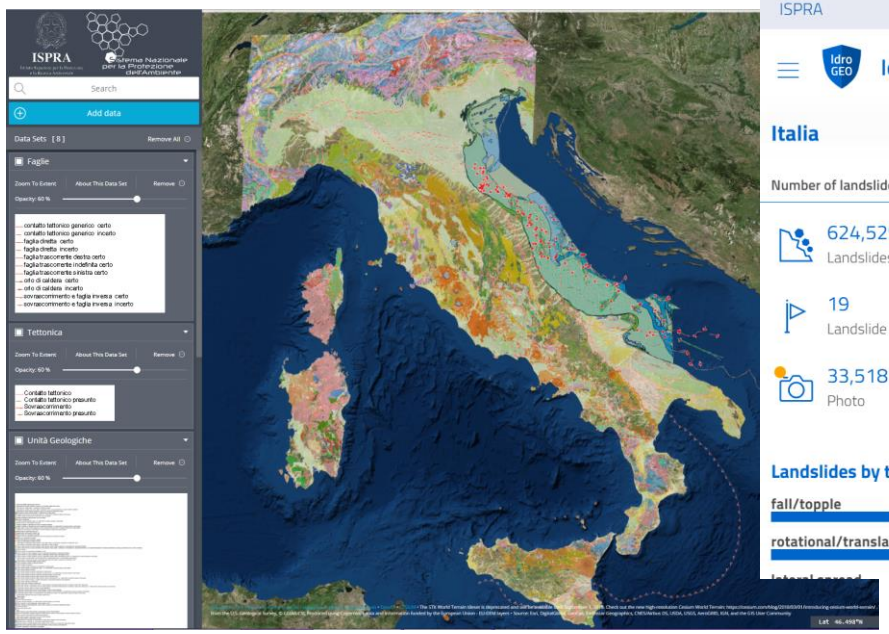


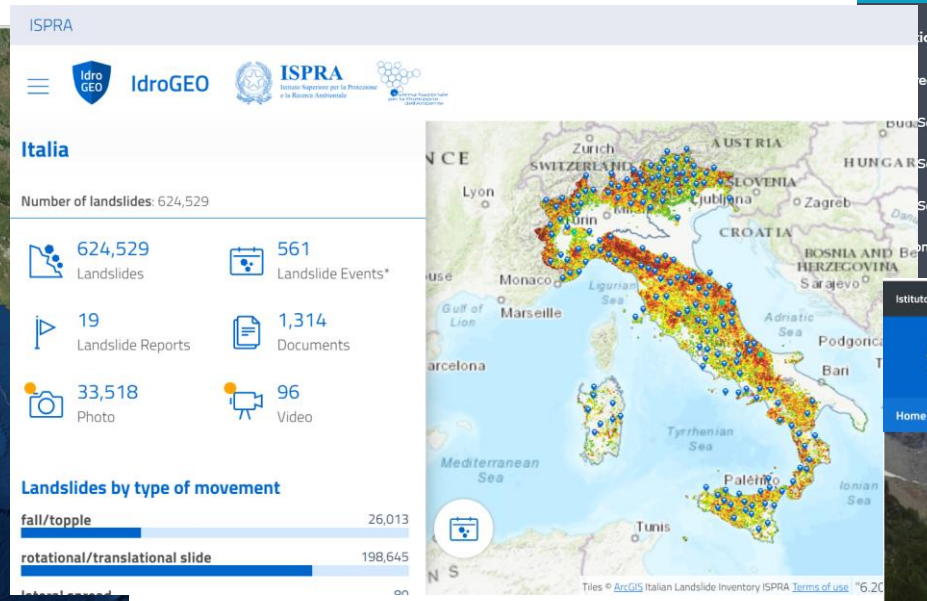

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
Cerca
Home
Istituto
Attività
Servizi
Dati e Indicatori
News
Eventi ISPRA
Sala stampa
URP
Home / Attività
Attività
Acqua
Agenti fisici
Aree Urbane
Aria
Autorizzazioni e Valutazioni ambientali
Biblioteca
Biodiversità
Cambiamenti climatici
Certificazioni Ambientali
Collezioni geologiche e storiche
Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose
Crisi, Emergenze ambientali e Danno
Educazione e formazione ambientale
Geologia, suolo e siti contaminati
Laboratori
Mare
Reti e Sistemi Informativi Ambientali
Rifiuti
Sviluppo sostenibile

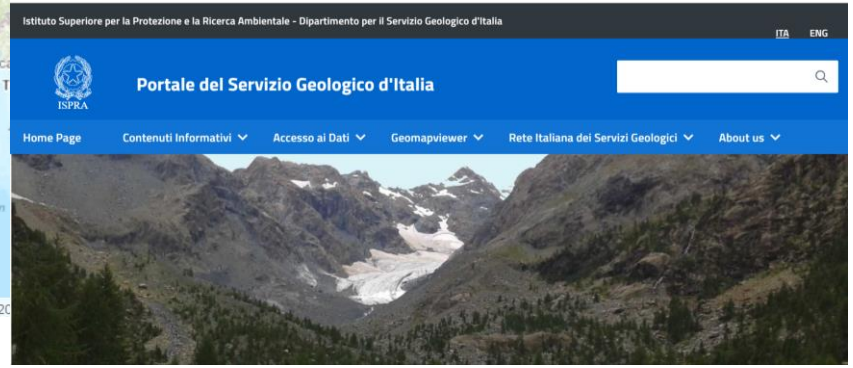
COSA FACCIAMO

- geologia strutturale e marina, rilevamento e cartografia geologica
- geologia applicata, pianificazione di bacino e gestione rischio idrogeologico, idrologia e idrodinamica acque sotterranee
- realizzazione del sistema dei servizi geologici e valorizzazione del patrimonio geologico nazionale
- monitoraggio e analisi integrata dell'uso del suolo e delle trasformazioni territoriali ed i processi di desertificazione
- caratterizzazione e protezione dei suoli, e siti contaminati
- geodinamica, georisorse, pericolosità e impatti degli eventi naturali e indotti
- applicazione dei metodi geofisici
- attività museali

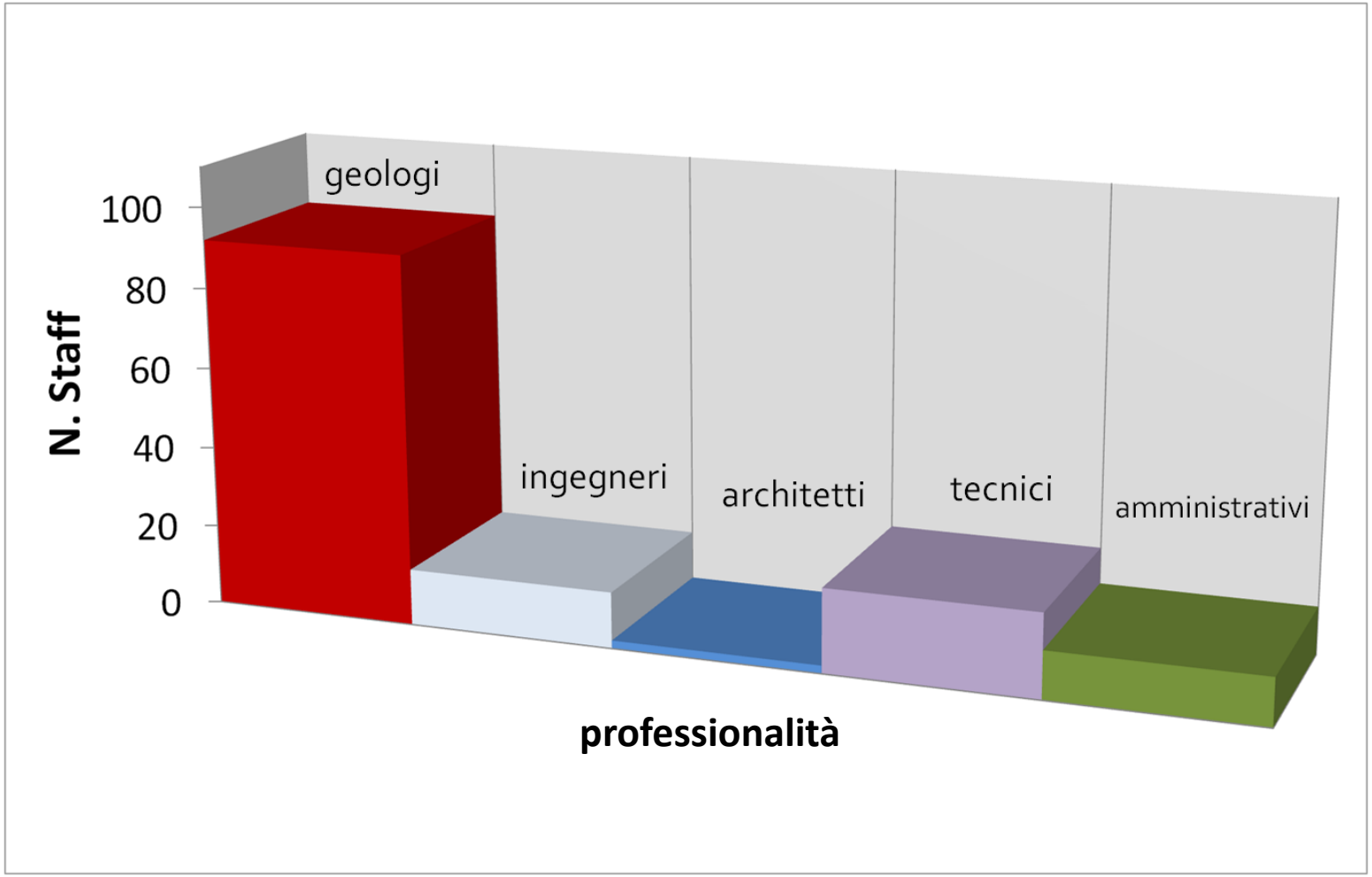
RACCOLTA E DIFFUSIONE DATI







CHI SIAMO


N. Staff
100
80
60
40
20
0
geologi
ingegneri
architetti
tecnici
amministrativi
professionalità

EUROGEOSURVEYS
riunisce 40 Servizi Geologici europei

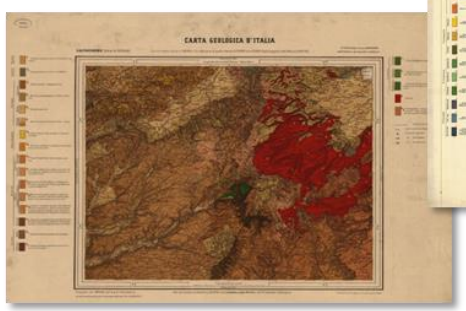
EXPERT GROUP

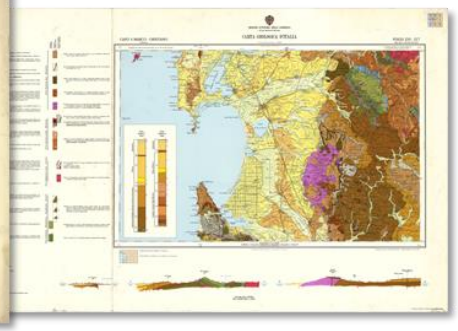
- **Geological Mapping and Modelling**
- GeoEnergy
- Mineral Resources
- Water Resources
- Urban Geology
- Marine Geology
- Spatial Information - INSPIRE
- Geochemistry
- Earth Observation - Geohazards
- Geoheritage

International Cooperation
and Development Task Force

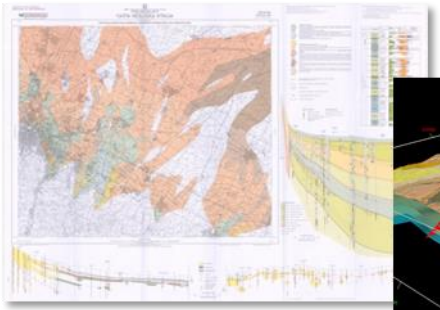
CARTE GEOLOGICHE UFFICIALI

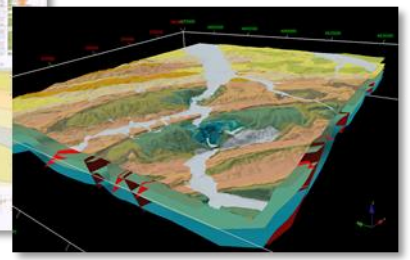
277 fogli





Carta geologica 100k





26 fogli/modelli 3D

Sottosuolo

1860 — 1900 — 1960 — 2000 — 2020

Legge 68

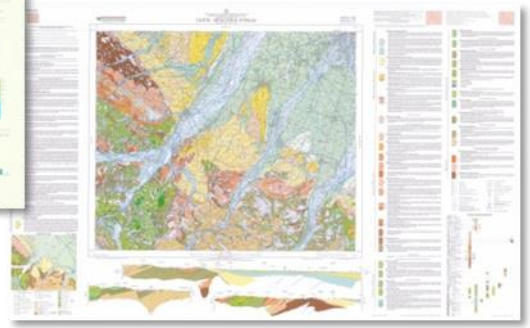
Organi cartografici dello Stato

17 plastici

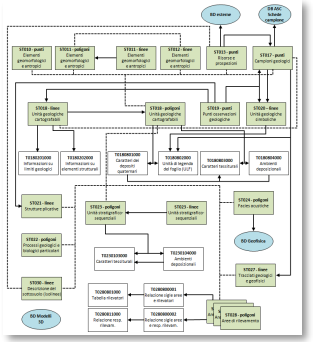
Piani-rilievo

Carta geologica 50k

45% completati



Progetto CARG



Legge 68/60

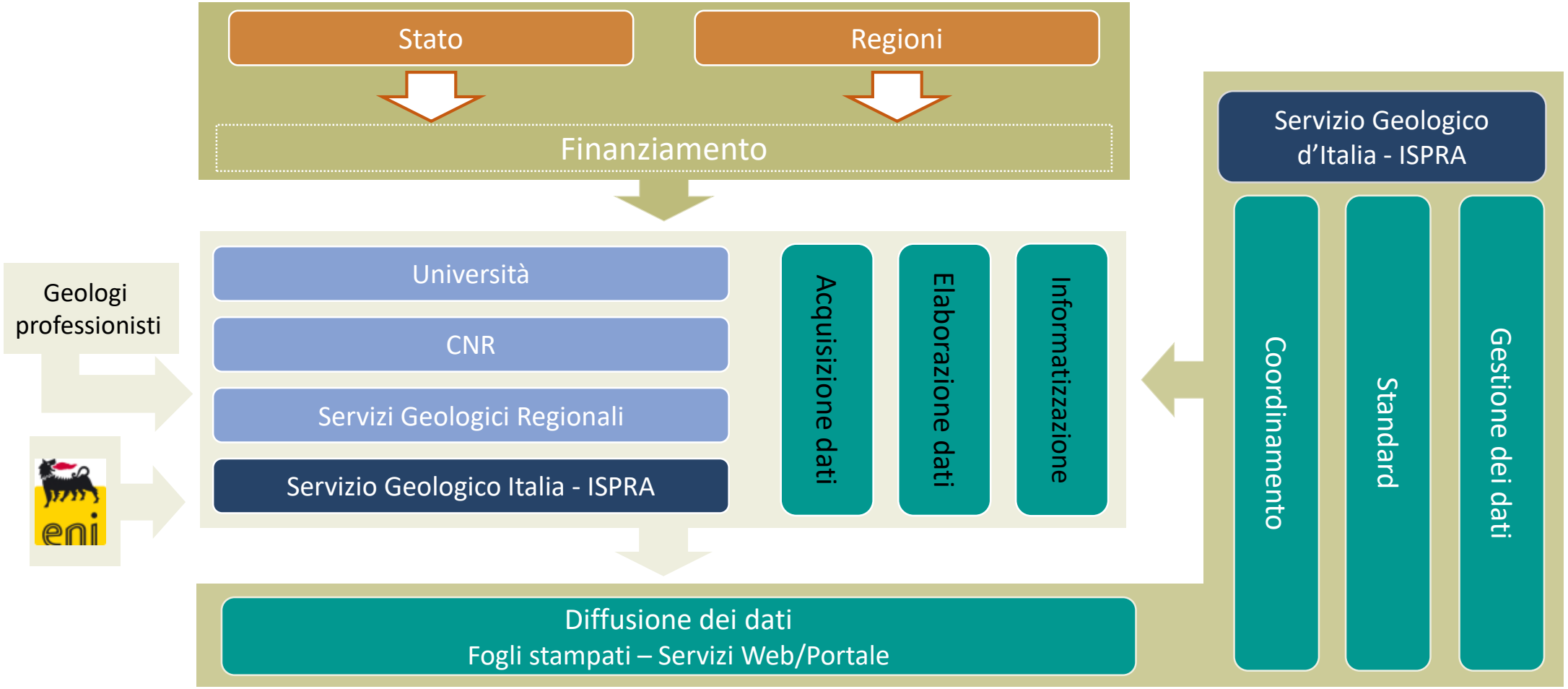
Sono organi cartografici dello Stato:

- l'Istituto geografico militare;
- l'Istituto idrografico della Marina;
- la Sezione fotocartografica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica;
- l'Amministrazione del catasto e dei servizi tecnici erariali;
- il Servizio geologico.

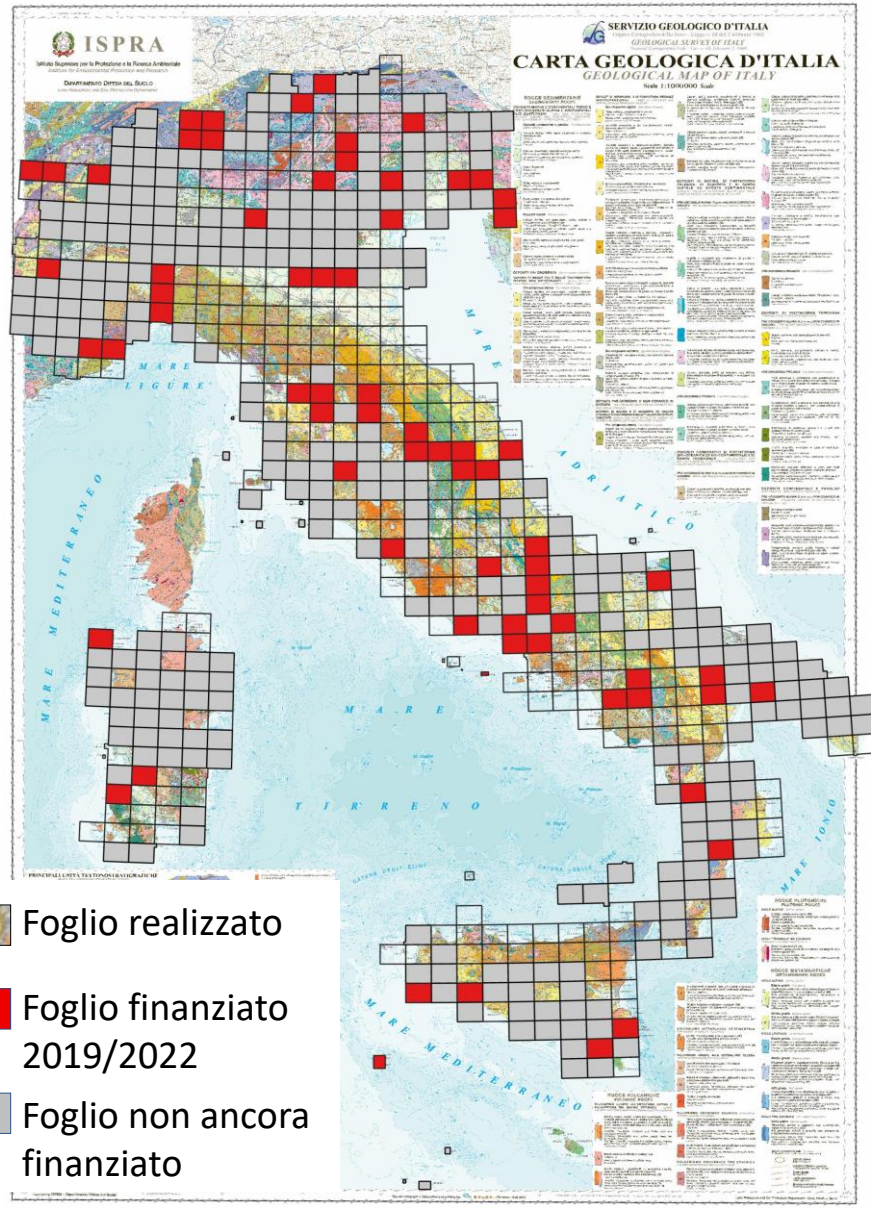
La cartografia ufficiale dello Stato è costituita dalle carte geografiche, topografiche, corografiche, nautiche, aeronautiche, catastali e geologiche pubblicate da un ente cartografico dello Stato e dall'ente stesso dichiarate ufficiali.

Le carte aeronautiche e geologiche sono ufficiali limitatamente alle particolari rappresentazioni di carattere aeronautico e geologico che vi sono contenute. Sulle carte ufficiali è impressa, a cura dell'ente produttore, apposita stampigliatura.

Carta Geologica alla scala 1:50.000 - Progetto CARG



PROGETTO CARG – UN PROGETTO COLLABORATIVO



Foglio realizzato

Foglio finanziato 2019/2022

Foglio non ancora finanziato

Progetto CARG

copertura geologica omogenea del territorio nazionale

652 fogli alla scala 1:50.000

finanziamenti 1988-2004

81 milioni € [Stato] + 30 milioni € [Regioni]

realizzati **281** fogli geologici + **30** geotematici

45%

finanziamenti 2020-2022

31 milioni € [Stato] + 4 milioni € [Regioni]

finanziati **66** fogli geologici + **6** geotematici

+ **3** fogli realizzati dal Servizio Geologico d'Italia

55%

PROGETTO CARG – UN PROGETTO COLLABORATIVO

- **Veneto**
- 016 - Dobbiaco
- 028 - La Marmolada
- 029 - Cortina d'Ampezzo
- 031 - Ampezzo
- 063 - Belluno
- 080 - Riva del Garda
- 082 - Asiago
- 086 - S. Vito al Tagliamento
- 107 - Portogruaro
- 128 - Venezia
- 147 - Padova Sud (già Monselice)
- 148-149 - Chioggia-Malamocco
- 187 - Codigoro

: sottosuolo
: note illustrative
: note illlustrative in tedesco

Home / Veneto

LEGENDA

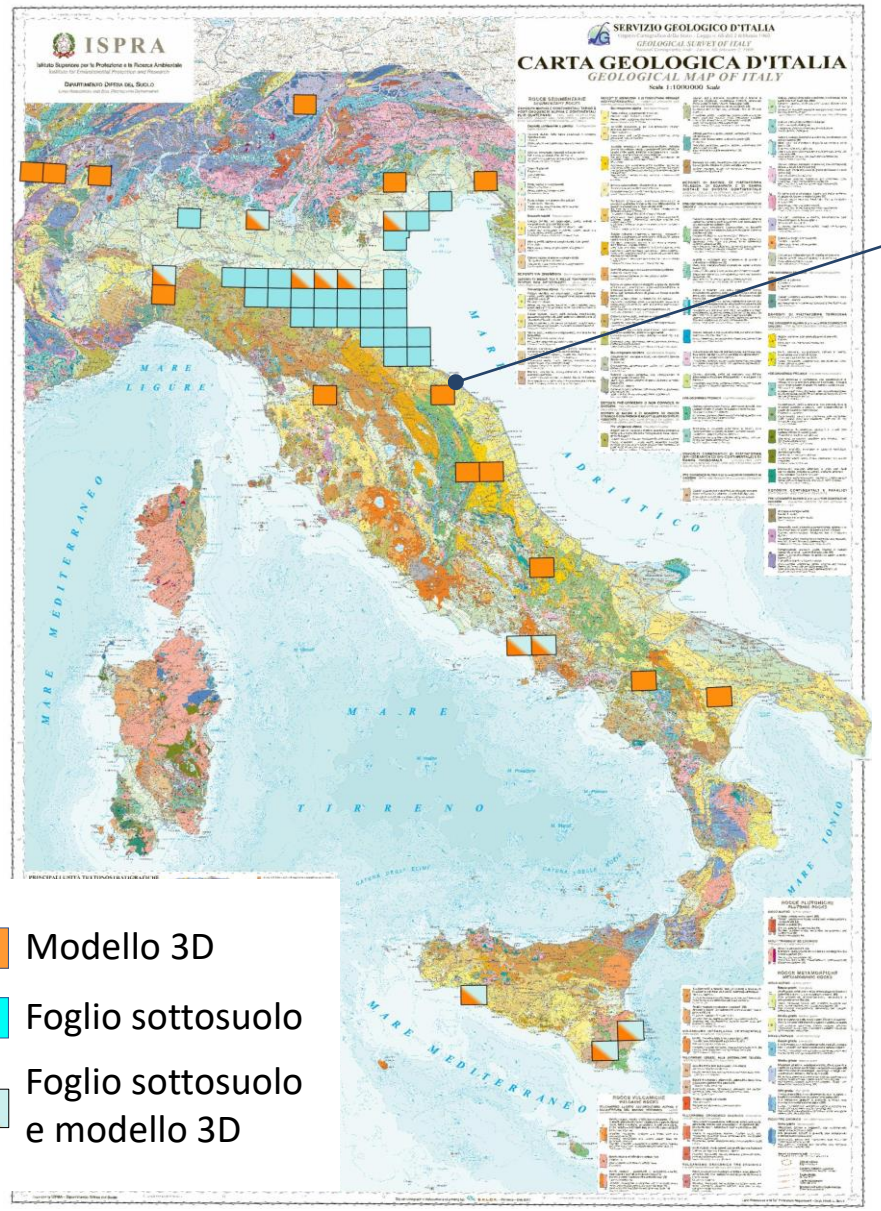
Fogli realizzati secondo le normative del Progetto CARG

- Stampato - pubblicato su web
- In attesa di stampa - pubblicato su web
- In allestimento per la stampa - pubblicato su web
- In corso di realizzazione

Fogli sperimentali realizzati dal SGI prima del Progetto CARG

- Stampato - pubblicato su web

PROGETTO CARG – UN PROGETTO COLLABORATIVO



Il Progetto CARG e la geologia di sottosuolo

finanziamenti 1988-2004

25 fogli geologici con foglio di sottosuolo

1 foglio geologico con modello 3D

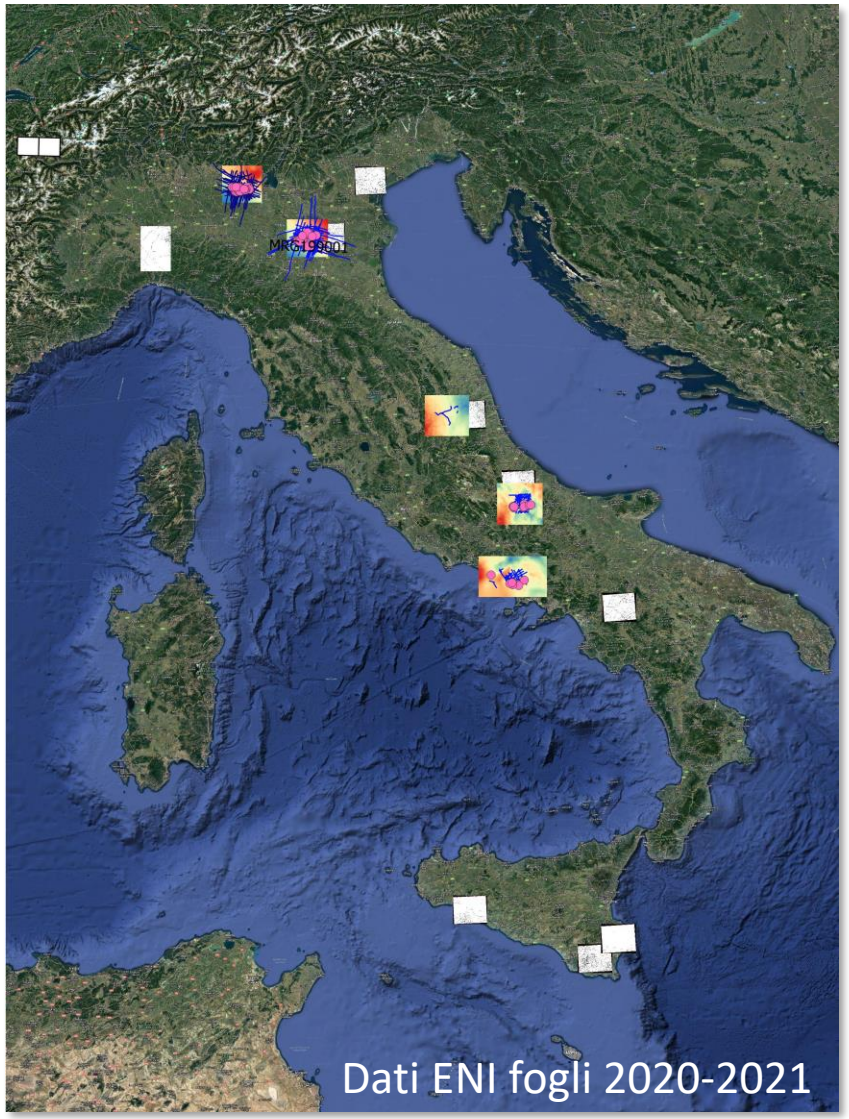
finanziamenti 2020-2022

11 fogli geologici con foglio di sottosuolo e modello 3D

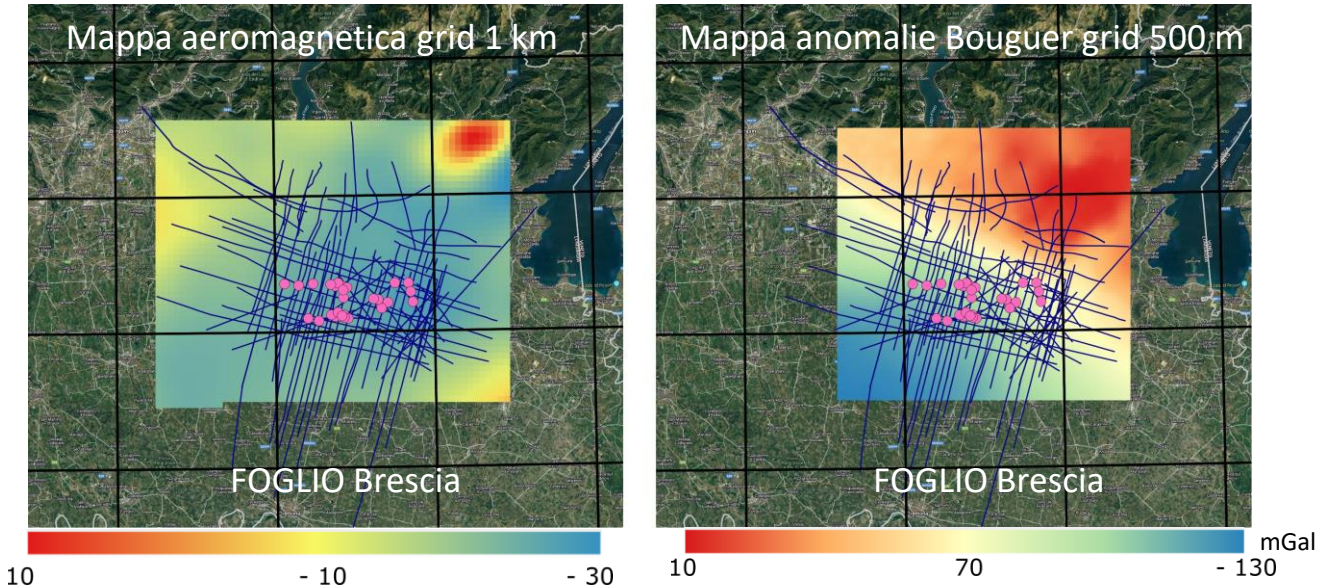
13 fogli geologici con modello 3D

36 fogli geologici di sottosuolo

25 modelli 3D



Accordo Servizio Geologico d'Italia - ENI
per l'accesso ai dati di sottosuolo da parte degli enti realizzatori



Linee sismica, pozzi, tabelle D/T, dati gravimetrici, dati aeromagnetici

forniti da ENI, elaborati da ISPRA GEO-GFI

Strumento a supporto della scelta dei fogli

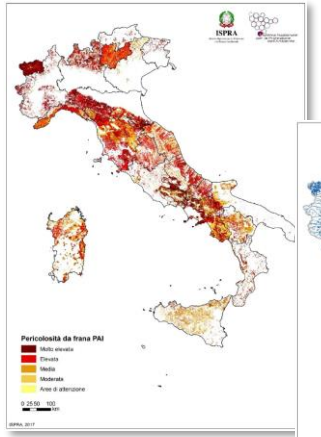
Combinazione e pesatura di mosaicature nazionali

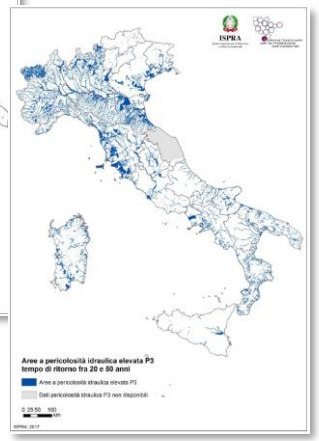
Dati ISPRA

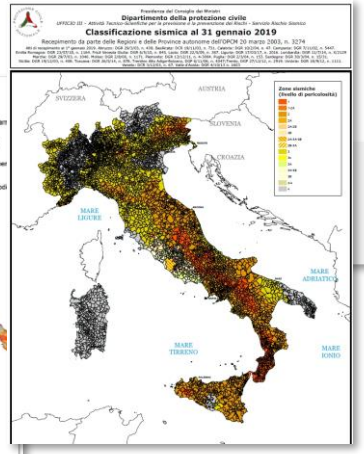
- aree a Pericolosità Frana
- aree a Pericolosità Idraulica
- carta della permeabilità d'Italia (Gafà et al., 2020)
- suolo con copertura artificiale
- perimetrazione SIN

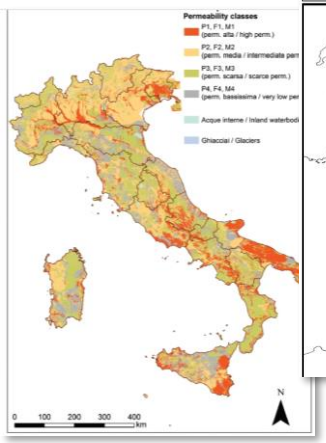
Dati DPC

- classificazione sismica (al 31/01/2019)

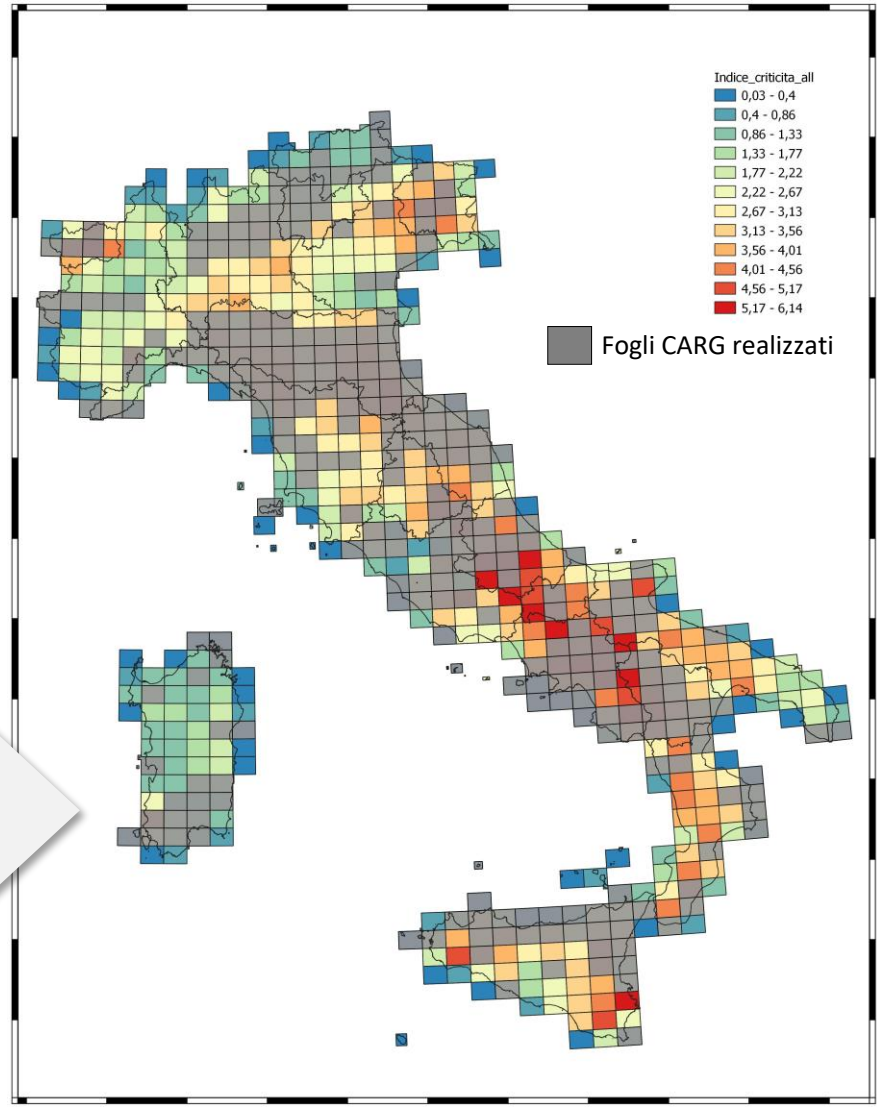








Indice di criticità geologico-ambientale



PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA

Rilevamento geologico 1:10.000
Analisi e studi specialistici

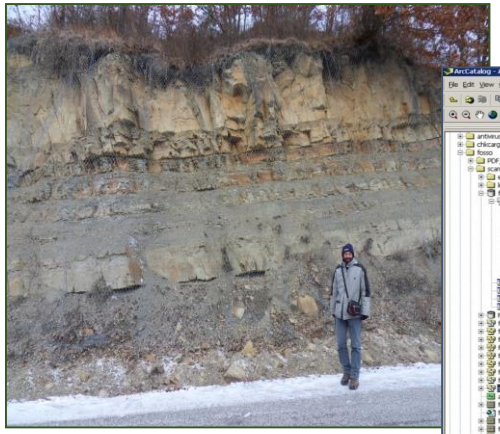
Originali d'autore e
Banca Dati scala 1:25.000

Allestimento delle carte
scala 1:50.000

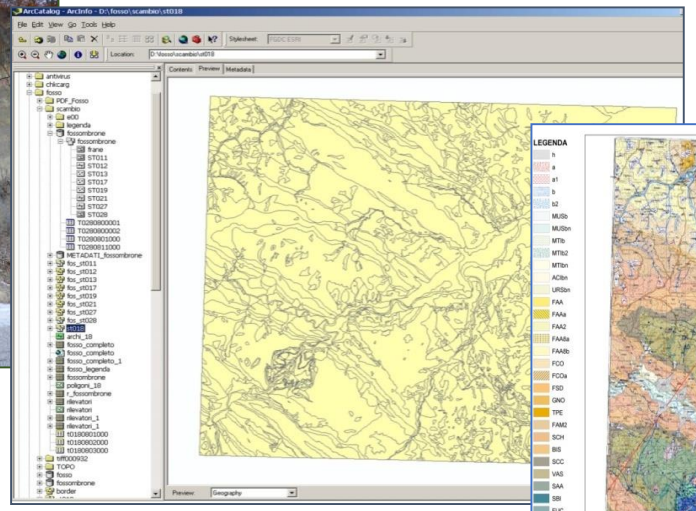
Pubblicazione dati - web

Stampa dei fogli 1:50.000
+ Note Illustrative

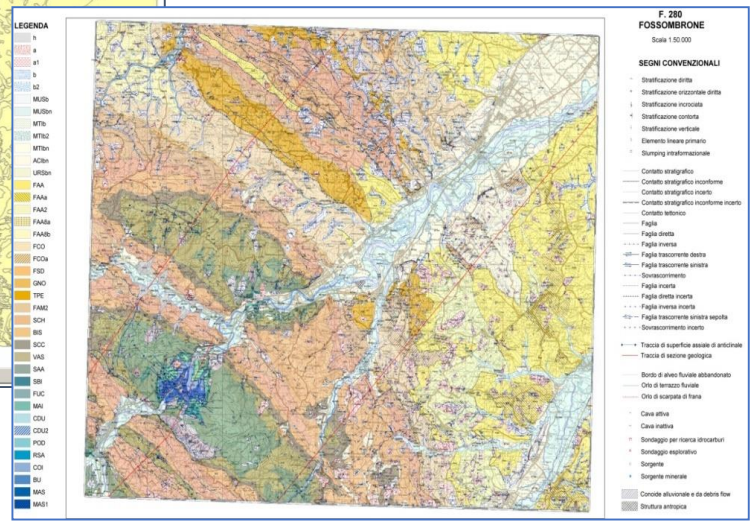
Utilizzatori



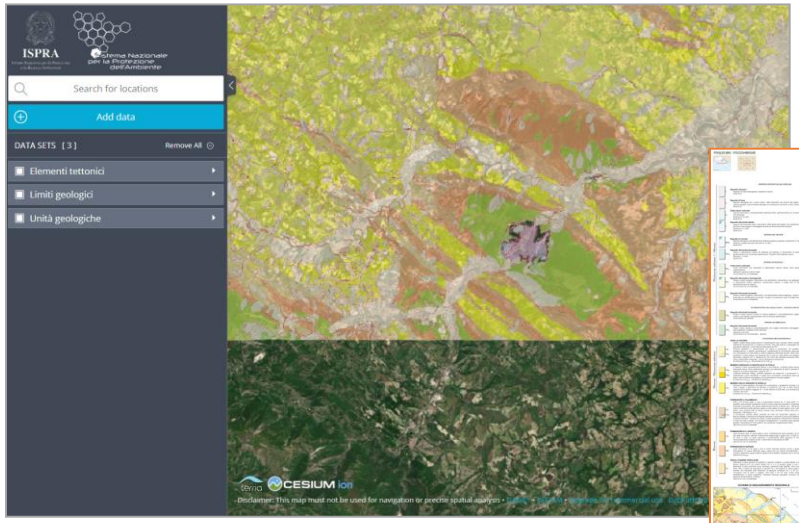
10k



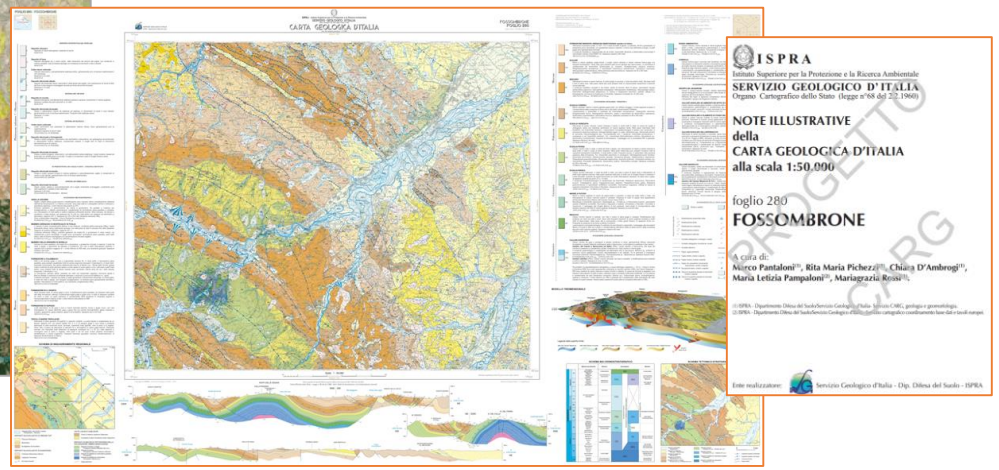
25k



50k



web



stampa

PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA

In collaborazione con la Commissione Italiana di Stratigrafia

http://sgi.isprambiente.it/catalogo-formazioni-italiane/index.html

Quaderni serie III	Integrazioni e modifiche	
vol. 1/1992	vol. 12 fasc. II e III/2009	Guida al rilevamento
vol. 2/1996	vol.12 fasc. I/2009	Guida alla rappresentazione cartografica
vol. 3/1995		Guida all'informatizzazione
vol. 6/1997	vol.12 fasc. I/2009	Banca dati geologici
vol. 11/2007		Guida all'uso del Manuale cromatico
vol. 7/2000-2007		Catalogo delle formazioni (7 fascicoli)
vol. 9/2003		Guida italiana alla classificazione e terminologia stratigrafica

https://tinyurl.com/quadServGeoIt

- Revisione Linee Guida
- Revisione e integrazione glossario

- Rilascio della simbologia per GIS
- Rilascio format BD (geopackage e geodb)

PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA

In collaborazione con la Commissione Italiana di Stratigrafia

PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA

https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/progetto-carg-cartografia-geologica-e-geotematica

ISPRA — Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale — Cerca

Home | Istituto | Attività | Servizi | Dati e Indicatori | News | Eventi ISPRA | Sala stampa | URP

CARG - Cartografia geologica e geotematica

- Linee guida per la realizzazione della Carta Geologica e Geotematica alla scala 1:50.000
- Stato di attuazione
- Indicazioni per la compilazione delle strative
- di geologia applicata sulle logiche alla scala 1:50.000
- ni per la compilazione della
- ni per il rilevamento del rio continentale
- ni per la rappresentazione ica del Quaternario tale
- fia delle aree vulcaniche
- da per la Cartografia delle ottosuolo e 3D
- tà stratigrafiche
- risoluzioni e verbali del Geologico

Materiale divulgativo

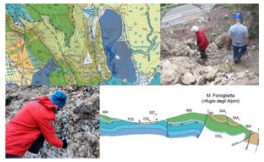
- Corso breve: Realizzare un foglio geologico (Chiara D'Ambrogi)
- Corso breve: Prima di cominciare un foglio: i passi fondamentali, i metodi e le buone pratiche per l'acquisizione dei dati (Angelo Cipriani, Chiara D'Ambrogi, Stefania Silvestri)
- Corso breve: le successioni sedimentarie (Franco Capotorti, Simone Fabbi, Domenico Berti)
- Corso breve: Criteri standard per il rilevamento dei depositi continentali quaternari (Edi Chiarini - Maurizio D'Orefice)
- Corso breve: Criteri standard per il rilevamento - Depositi vulcanici (Roberto Bonomo, Valeria Ricci e Letizia Vita)
- Corso breve: Basamenti cristallini (Matteo Simonetti - Diego Pieruccioni)
- Corso breve: Rilevamento e rappresentazione dei depositi nelle aree sommerse (Andrea Fiorentino)
- Corso - L. C
- Corso
- Corso
- Corso
- Corso
- Corso
- Corso

ISPRA — Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale — Cerca

Home | Istituto | Attività | Servizi | Dati e Indicatori | News | Eventi ISPRA | Sala stampa | URP

Realizzare un foglio geologico: linee guida e buone pratiche



Mi piace 0 | Tweet

Disponibili i video del corso online

Il finanziamento ottenuto per la realizzazione di nuovi fogli della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Progetto CARG) sta dando nuovo impulso alla richiesta di geologi con professionalità specifiche da impiegare nelle diverse fasi di lavoro.

Il corso, organizzato nell'ambito del 90° Congresso Nazionale della Società Geologica Italiana, è stata l'occasione per presentare tutte le fasi di lavoro che caratterizzano la realizzazione di un foglio geologico alla scala 1:50.000, sia per le aree emerse che per quelle sommerse, nonché gli elementi essenziali delle linee guida e degli standard nazionali.

Programma

Link ai video

- Prima giornata – 20 settembre 2021
- Seconda giornata - 21 settembre 2021

Presentazioni

archiviato sotto:

Suolo e territorio

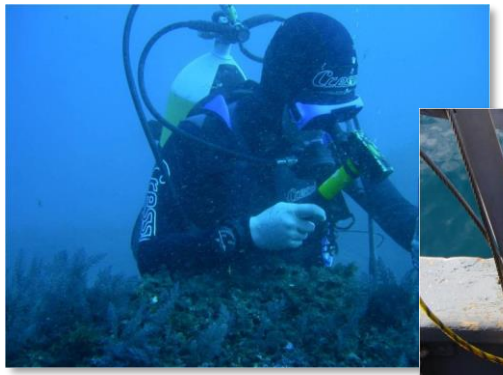
Progetto CARG in 90 minuti

Acquisizione di dati e analisi

AREE EMERSE

Rilevamento geologico **1:10.000**

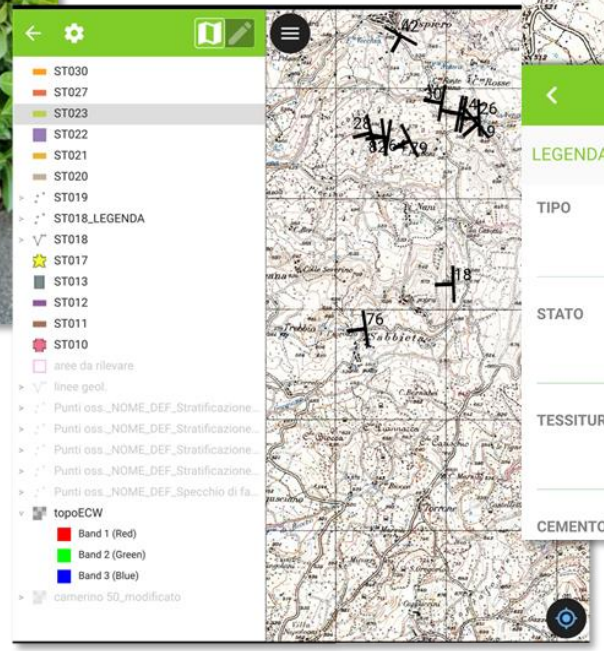
AREE SOMMERSE

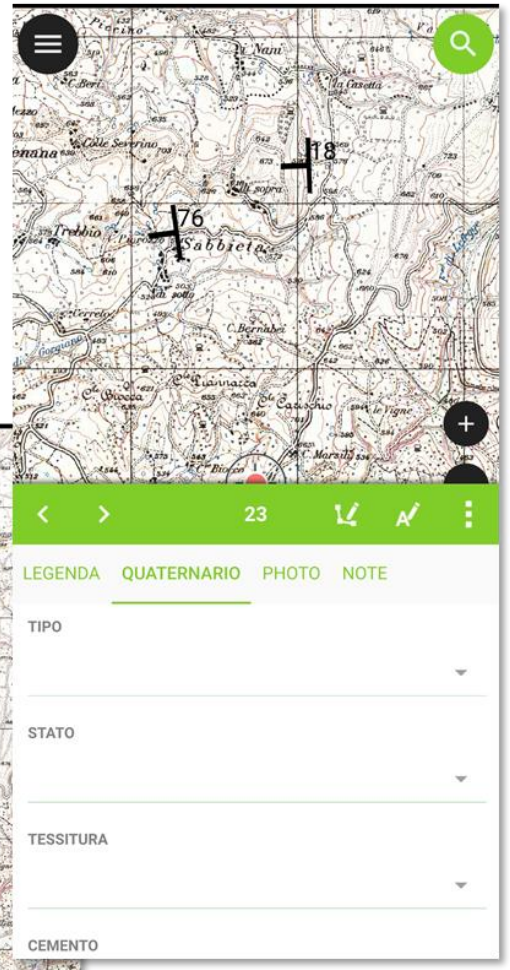


Rilevamento geologico **1:25.000**

Metodi tradizionali e acquisizione in digitale

compilazione Banca Dati sul terreno

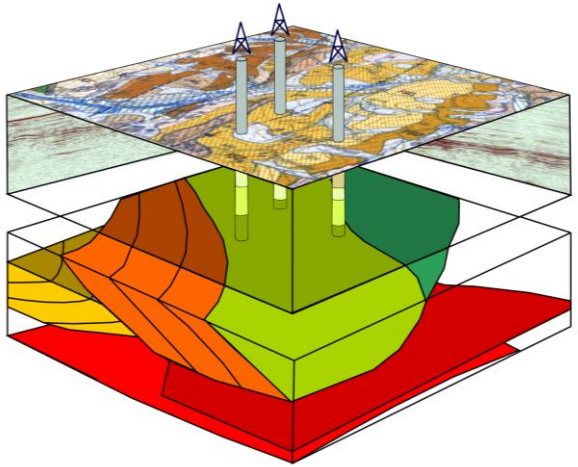




sviluppo CNR IGAG per Foglio Brescia

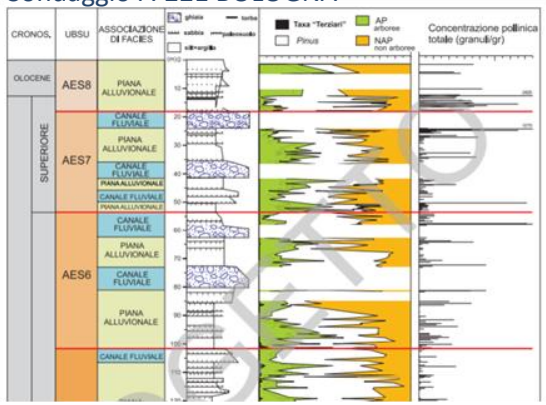
Acquisizione di dati e analisi

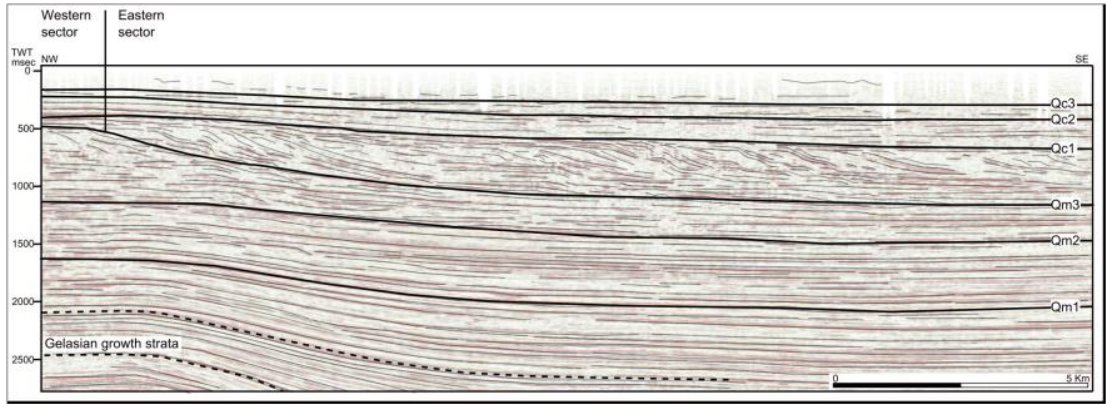
SOTTOSUOLO



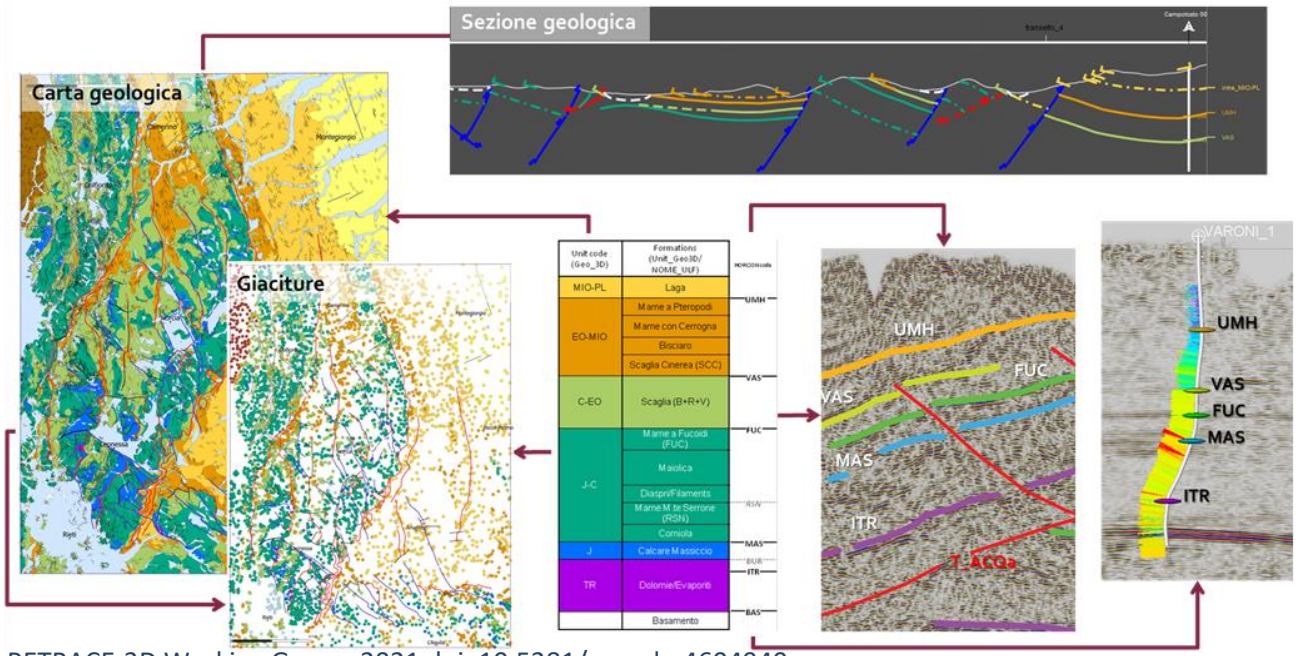
Integrazione dati superficie e sottosuolo

Sondaggio F. 221 BOLOGNA



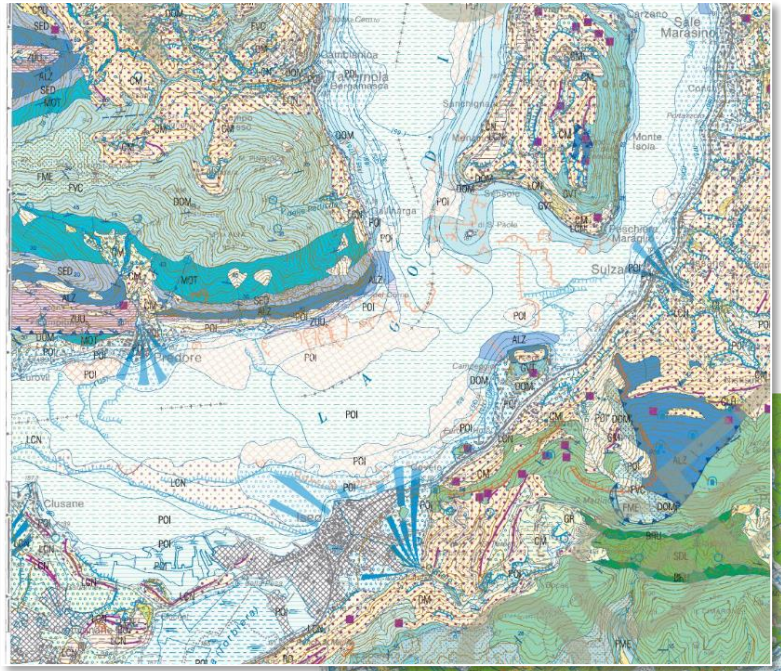


Maesano & D'Ambrogi, IJG, 2016



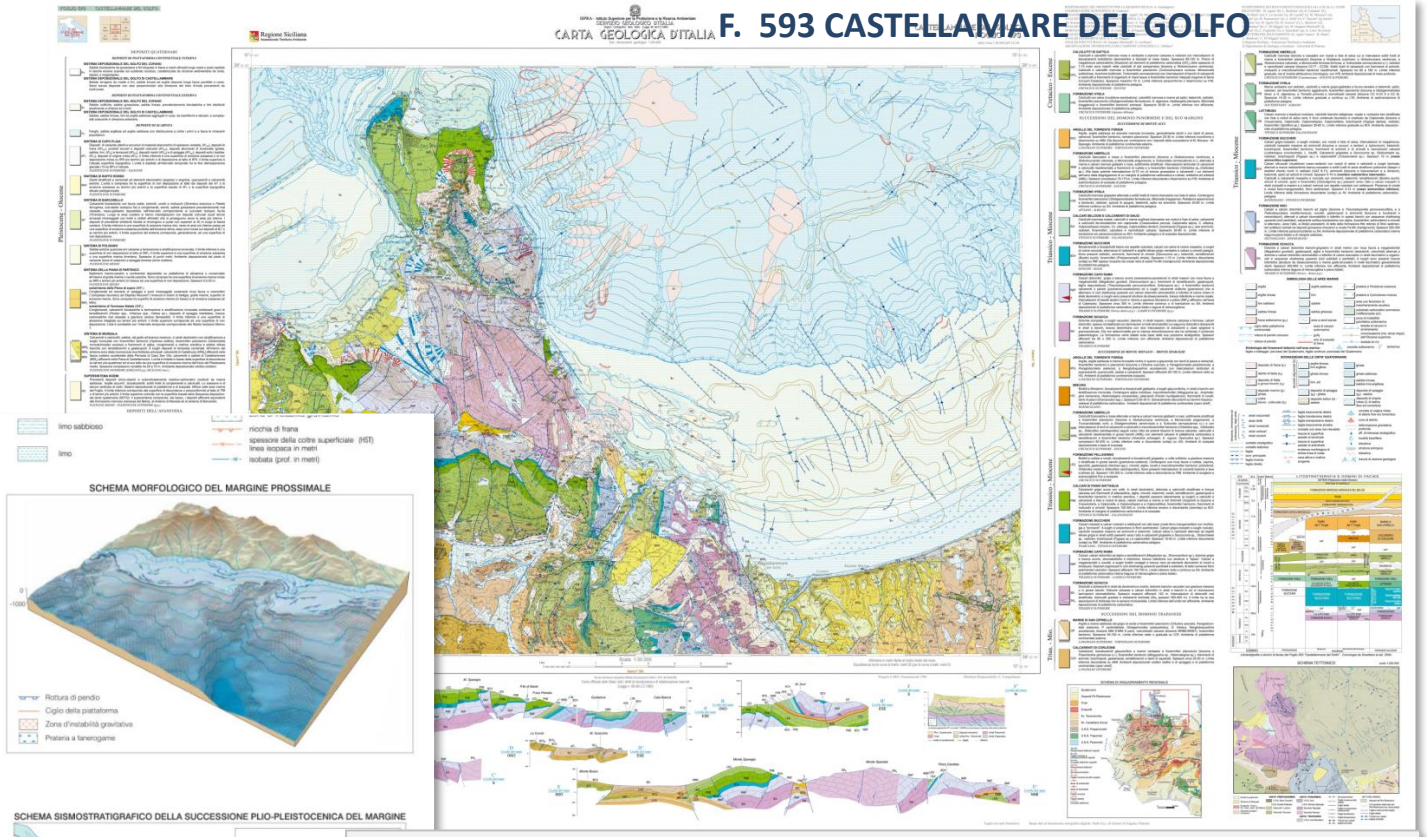
RETRACE-3D Working Group, 2021 doi: 10.5281/zenodo.4604940

Aree sommerse mappate in continuità con quelle emerse



F. 099 ISEO

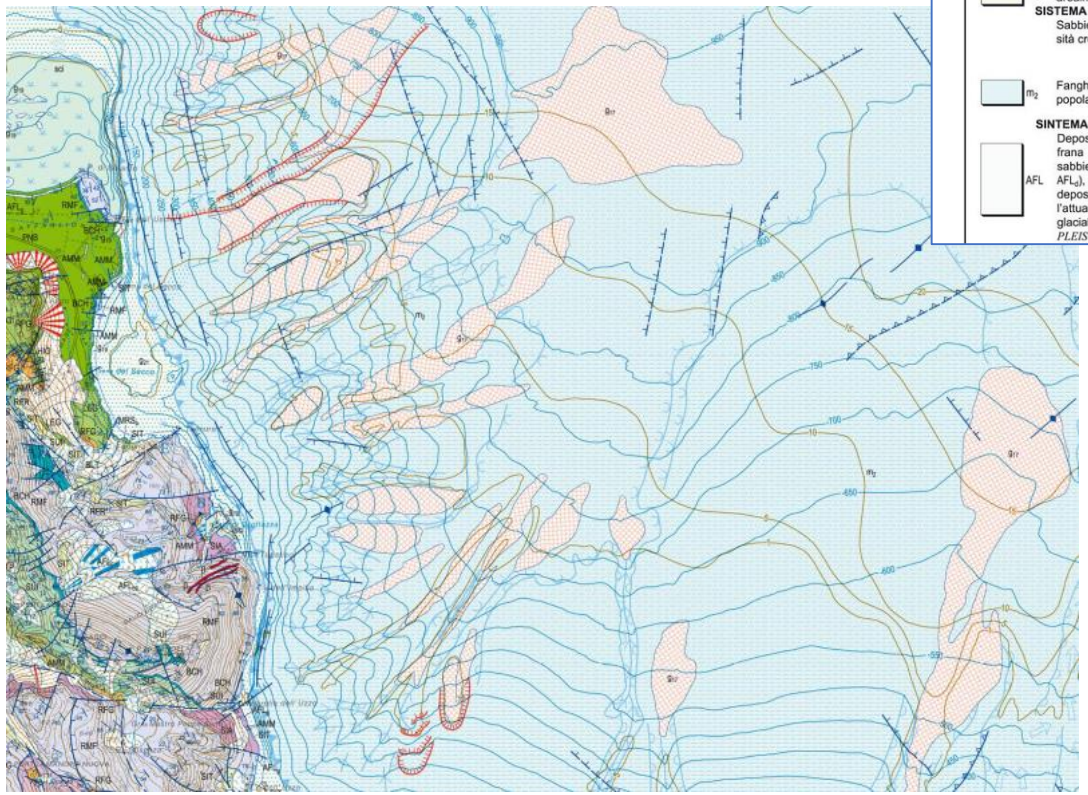
F. 258 S. REMO



F. 593 CASTELLAMARE DEL GOLFO

- Ambienti deposizionali e elementi morfologici
- Posizione ed evoluzione della linea di riva (con datazioni)
- Tessitura e granulometria
- Elementi antropici

Elementi di pericolosità: frane sottomarine



DEPOSITI QUATERNARI

DEPOSITI DI PIATTAFORMA CONTINENTALE INTERNA

SISTEMA DEPOSIZIONALE DEL GOLFO DEL COFANO

g_{19} Sabbie bioclastiche da grossolane a fini disposte in fasce e nastri allineati lungo costa o pods ospitate in tasche erosive scavate sul substrato roccioso, caratterizzate da strutture sedimentarie da onda, *ripples*, e *megaripples*.

SISTEMA DEPOSIZIONALE DEL GOLFO DI CASTELLAMMARE

Sabbie terrigene da medie a fini, sabbie limose ed argille disposte lungo fasce parallele a costa. Sand waves disposte con assi perpendicolari alla direzione dei treni d'onda provenienti da nord-ovest.

DEPOSITI DI PIATTAFORMA CONTINENTALE ESTERNA

SISTEMA DEPOSIZIONALE DEL GOLFO DEL COFANO

g_{21} Sabbie ruditiche, sabbie grossolane, sabbie limose, prevalentemente bioclastiche e limi distribuiti arealmente a chiazze ed a lenti.

SISTEMA DEPOSIZIONALE DEL GOLFO DI CASTELLAMMARE

Sabbie, sabbie limose, limi ed argille sabbiose aggregati in corpi, da nastriformi a tabulari, a complessità crescente in direzione antioraria.

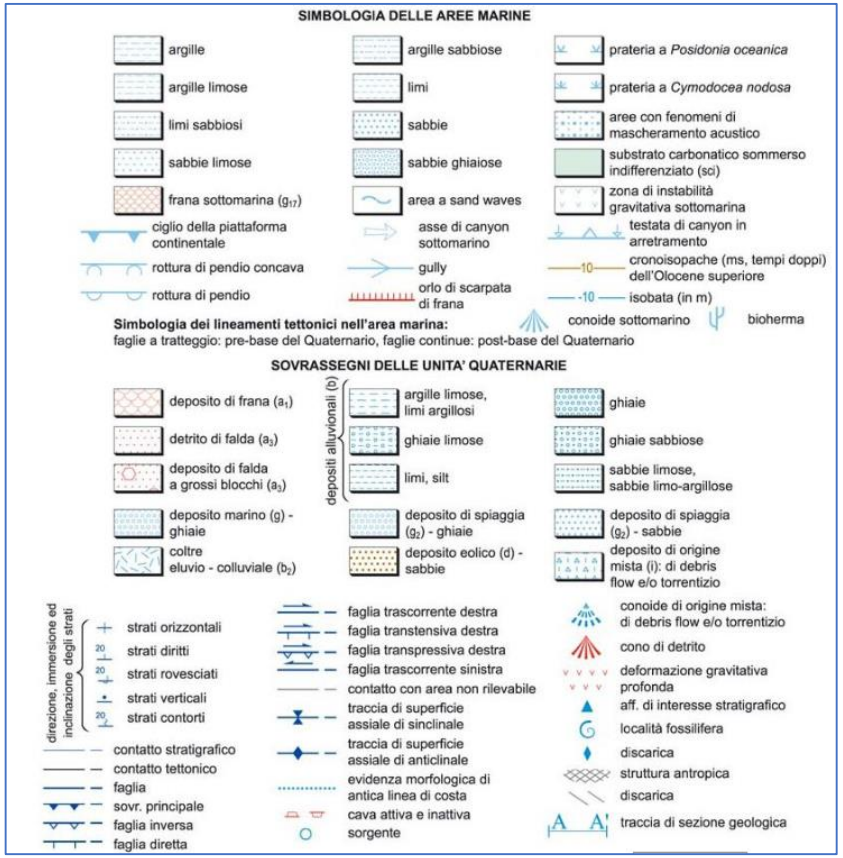
DEPOSITI DI SCARPATA

m_2 Fanghi, sabbie argillose ed argille sabbiose con distribuzione a coltre i primi e a fasce le rimanenti popolazioni.

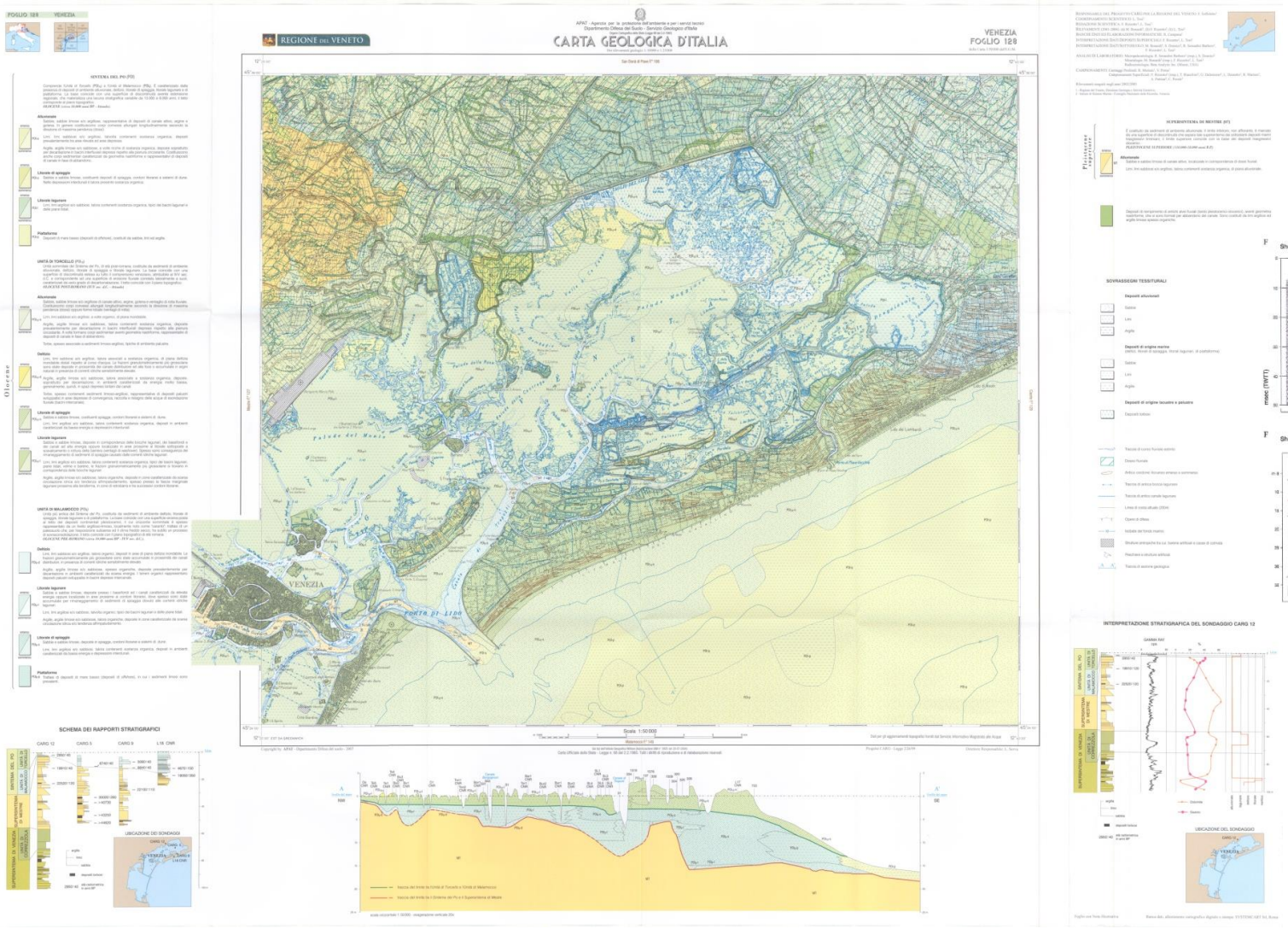
SINTEMA DI CAPO PLAIA

AFL Depositi di versante (detriti e accumuli di materiali eterometrici di spessore variabile, AFL_{d3}), depositi di frana (AFL_{f1}), prodotti eluviali e depositi colluviali (AFL_{b2}), depositi alluvionali di fondovalle (ghiaie, sabbie, limi, AFL_{b}) e terrazzati (AFL_{b0}), depositi marini (AFL_{g}) e di spiaggia (AFL_{g2}), depositi eolici (sabbie, AFL_{d}), depositi di origine mista (AFL_{i}). Il limite inferiore è una superficie di erosione subaerea o di non deposizione incisa su RFR e/o termini più antichi o di deposizione al tetto di RFR. Il limite superiore è l'attuale superficie topografica. L'unità è databile all'intervallo temporale tra la fine dell'espansione glaciale (15 ka BP) e l'attuale.

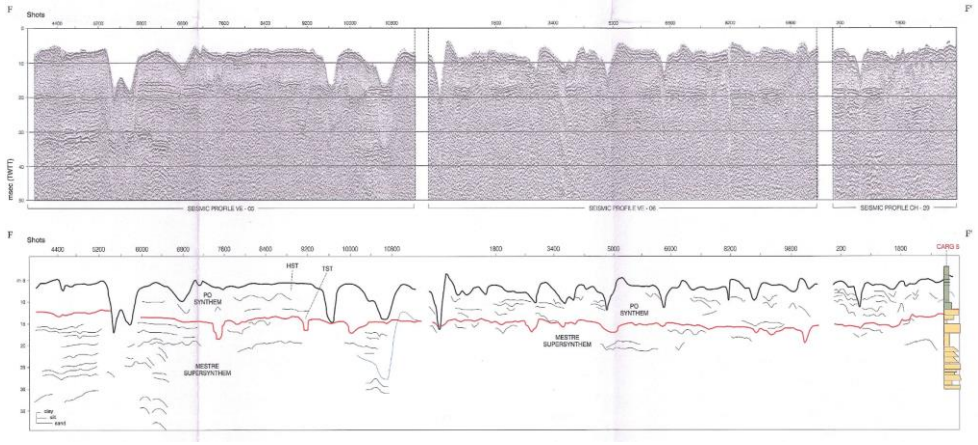
PLEISTOCENE SUPERIORE – OLOCENE



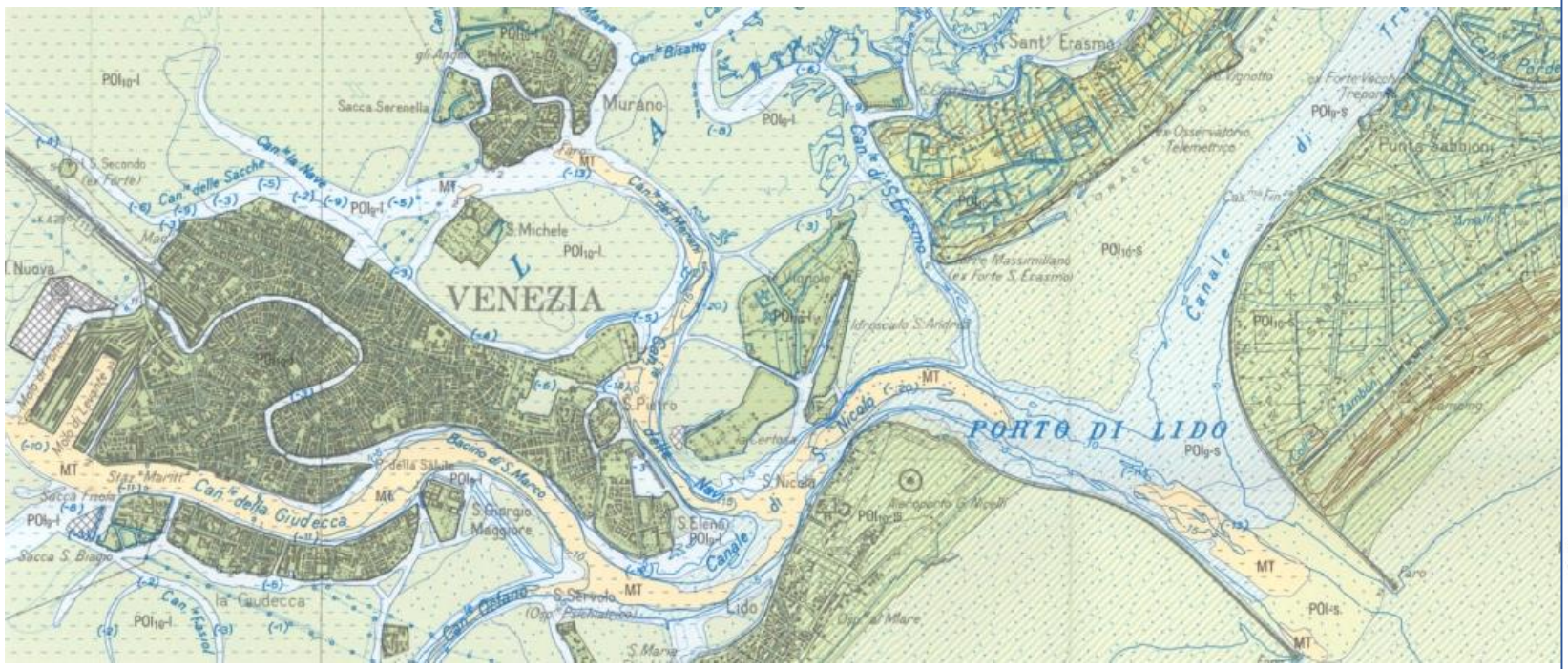
PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA



Integrazione dati di superficie e sottosuolo

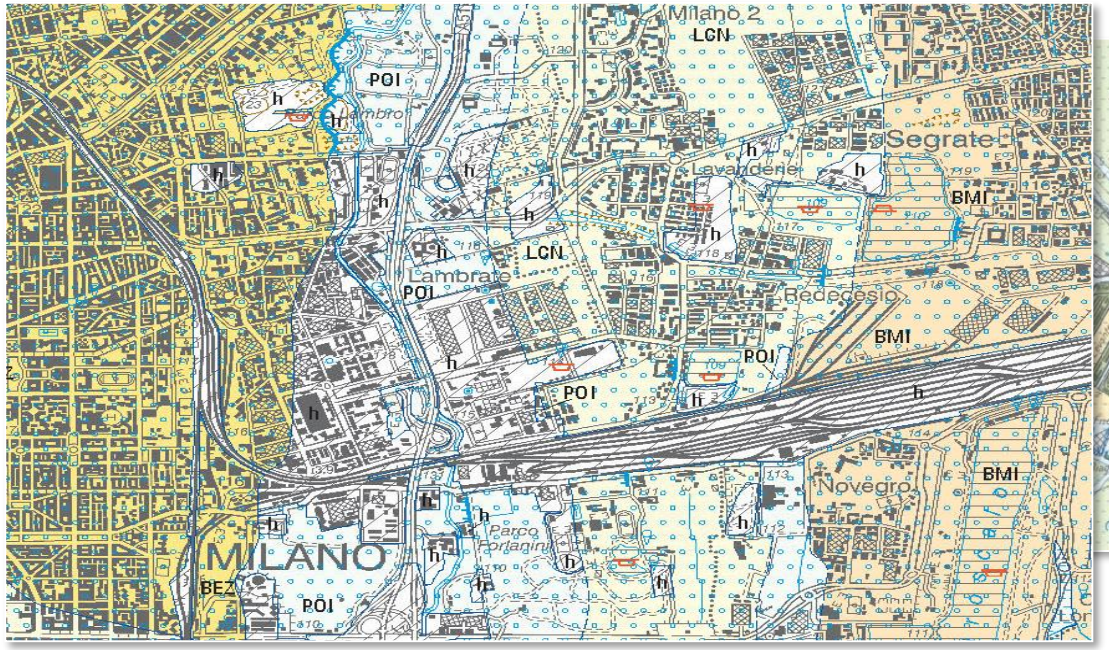


Evoluzione ambientale


VENEZIA
Murano
Sant' Erasmo
Punta Sabbioni
PORTO DI LIDO
Canale di S. Erasmo
Canale di Malamocco
Canale della Giudecca
Canale di S. Marco
Canale di S. Nicolò
Canale di Lido
Canale Vecchio
Canale Nuovo
Canale delle Sacche
Canale della Nave
Canale di Fusina
Canale Cavetta
Canale Piovego
Canale Tronchetto
Canale Scomenzera
Canale Cavetta
Canale Cavetta
Canale Cavetta

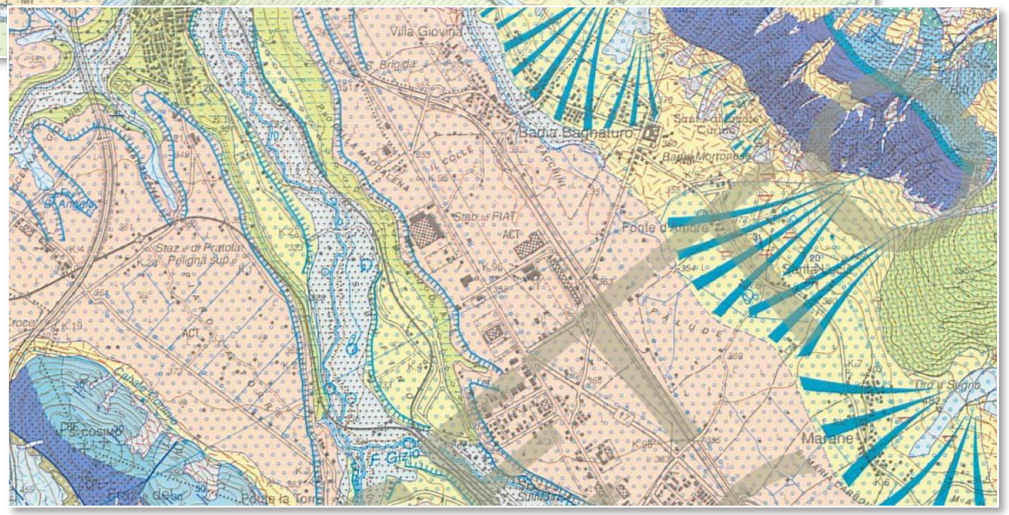
PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA

- ✓ Caratterizzazione e mappatura dei depositi continentali quaternari
- ✓ Mappatura di elementi geomorfologici e antropici



F. 118 MILANO

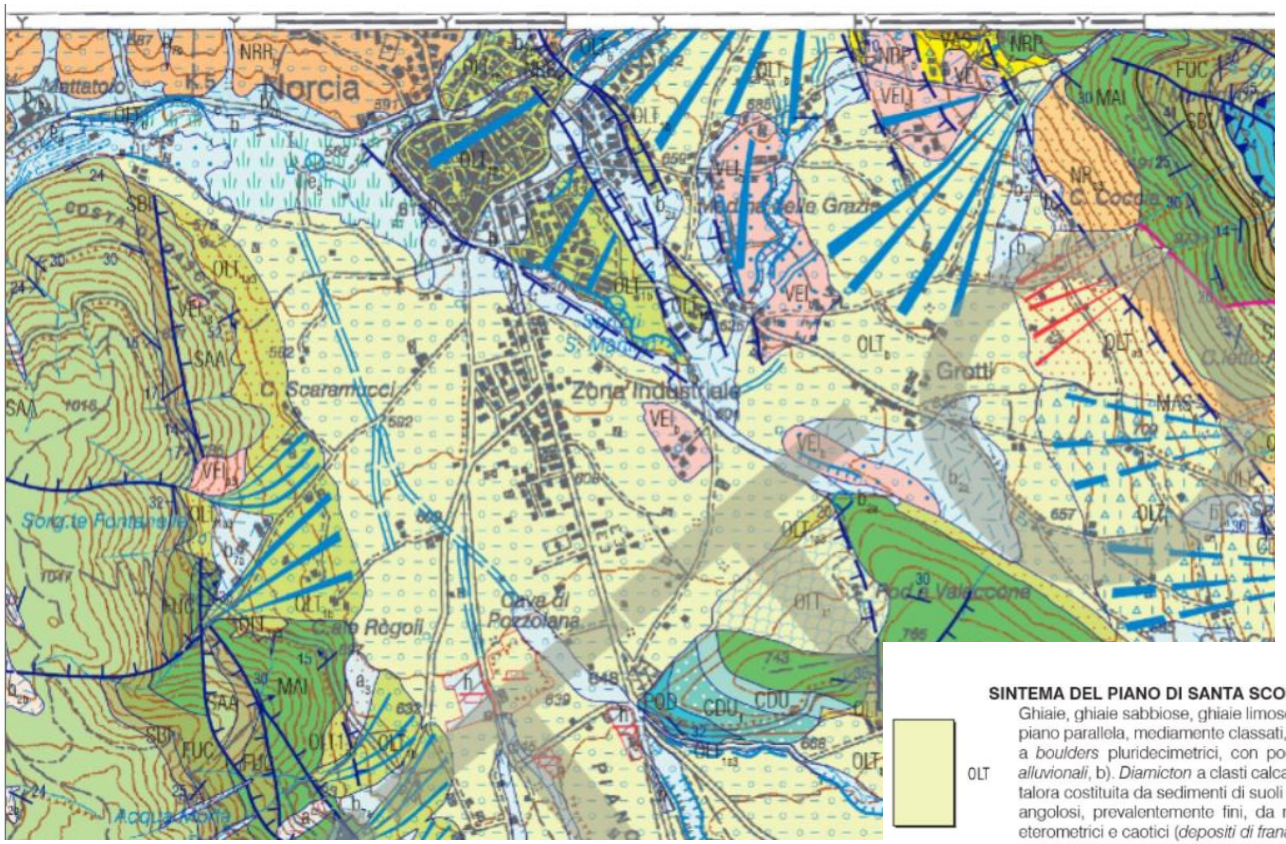
F. 128 VENEZIA



F. 369 SULMONA

- Cave e miniere
- Discariche
- Riempimenti e riporti
- Aree di bonifica
- Arginature
- Pozzi

- Litologia
- Tessitura e granulometria
- Ambiente deposizionale
- Sondaggi e prove geotecniche



F. 337 NORCIA

b/b$_n$ deposito alluvionale e deposito alluvionale terrazzato

- limo
- ghiaia
- limo e sabbia/ sabbia e limo
- sabbia e ghiaia/ ghiaia e sabbia
- sabbia
- limo e argilla
- limo e ghiaia/ ghiaia e limo

e deposito lacustre, palustre

- limo e argilla
- limo e sabbia/ sabbia e limo
- sabbia e argille

e$_2$ deposito lacustre

- limo e argilla

e$_3$ deposito palustre

- limo e argilla

- e$_5$ deposito palustre
- a$_1$ deposito di frana antica
- b$_6$ prodotto eluviale (alterite)
- d deposito eolico limo
- a deposito di versante
- a$_3$ detrito di falda
- b$_7$ deposito colluviale
- f$_1$ travertino
- a deposito di versante a grossi blocchi
- a$_5$ detrito di falda a grossi blocchi
- b$_4$ deposito di *debris flow*
- h deposito antropico
- a$_1$ deposito di frana
- b$_2$ coltre eluvio-colluviale
- i deposito di origine mista: di *debris flow* e/o torrentizio e/o di valanga
- h$_1$ discarica

UNITÀ DELLA CONCA DI NORCIA

SINTEMA DEL PIANO DI SANTA SCOLASTICA

OLT

Ghiaie, ghiaie sabbiose, ghiaie limose e conglomerati clasto sostenuti, ben organizzati in strati e orizzonti a stratificazione piano parallela, mediamente classati, generalmente ben cementati, con clasti, arrotondati e subarrotondati embriciati, lenti a *boulders* pluridecimetrici, con poca matrice ghiaioso-limosa e sporadici sottili orizzonti di limi sabbiosi (*depositi alluvionali*, b). *Diamicton* a clasti calcarei angolosi centimetrici, con frequenti clasti decimetrici, in matrice limoso sabbiosa, talora costituita da sedimenti di suoli (*depositi di origine mista: di debris flow e/o torrentizi e/o di valanga*, i). Detriti a clasti angolosi, prevalentemente fini, da massivi a stratificati, con tessitura variabile (*detriti di falda*, a$_3$). *Diamicton* molto eterometrici e caotici (*depositi di frana*, a$_1$). Spessore massimo affiorante circa 30 m.
Include il subsintema di Norcia (OLT$_1$).
PLEISTOCENE MEDIO ? - PLEISTOCENE SUPERIORE

subsintema di Norcia

OLT$_1$

Ghiaie calcaree poligeniche a luoghi cementate, discretamente organizzate in set classati, con clasti da centimetrici a decimetrici, da subarrotondati a subangolosi, con lenti di *boulders* arrotondati, matrice da limoso sabbiosa a sabbioso limosa, orizzonti di limi ghiaiosi talora pedogenizzati (*depositi alluvionali*, b); *diamicton* a clasti calcarei angolosi centimetrici, con frequenti clasti decimetrici, in matrice limoso sabbiosa, talora costituita da sedimenti di suoli (*depositi di origine mista: di debris flow e/o torrentizi e/o di valanga*, i). Detriti a clasti calcarei angolosi generalmente fini, in matrice terrosa di colore bruno rossastro (*detriti di falda*, a$_3$); depositi di colore bruno-giallastro, massivi, costituiti in prevalenza da silt decalcificati non cementati (*depositi eolici*, d).
Lo spessore massimo è di circa 25 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE *p.p.*

SOVRASSEGNI DELLE UNITÀ QUATERNARIE

b/b_n deposito alluvionale e deposito alluvionale terrazzato

- limo
- ghiaia
- limo e sabbia/ sabbia e limo
- sabbia e ghiaia/ ghiaia e sabbia
- sabbia
- limo e argilla
- limo e ghiaia/ ghiaia e limo

e deposito lacustre, palustre

- limo e argilla
- limo e sabbia/ sabbia e limo
- sabbia e argille

e_2 deposito lacustre

- limo e argilla

e_3 deposito palustre

- limo e argilla

- e_5 deposito palustre
- a_1 deposito di frana antica
- b_6 prodotto eluviale (alterite)
- d deposito eolico limo
- c_1 Till indifferenziato
- a deposito di versante
- a_3 detrito di falda
- b_7 deposito colluviale
- f_1 travertino
- c_5 Till di ablazione
- a deposito di versante a grossi blocchi
- a_3 detrito di falda a grossi blocchi
- b_4 deposito di *debris flow*
- h deposito antropico
- c_4 Till di allogamento
- a_1 deposito di frana
- b_2 coltre eluvio-colluviale
- i deposito di origine mista: di *debris flow* e/o torrentizio e/o di valanga
- h_1 discarica
- c_3 Morenico scheletrico sparso

Si cartografa il deposito

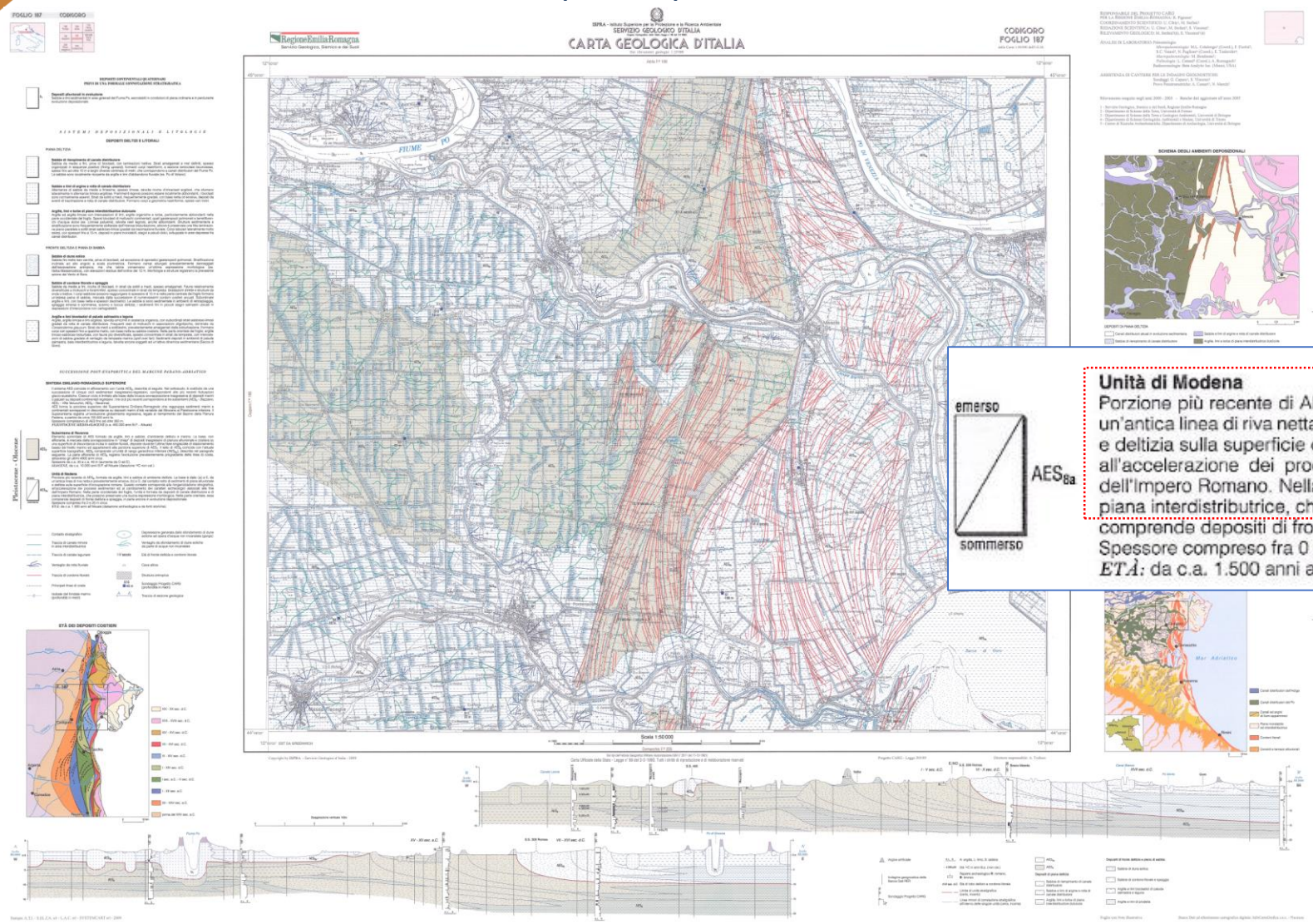
Elementi morfologici e antropici

- Cordone morenico terminale o laterale
- Rock Glacier
- Deformazione gravitativa
- Conoide alluvionale
- Conoide di origine mista
- Cono detritico
- Masso erratico

- Dolina (areale; puntuale)
- Principale cavità ipogea
- Inghiottitoio
- Cava attiva e inattiva
- Area di cava
- Orlo di scarpata di frana
- Orlo di terrazzo fluviale
- Traccia di alveo fluviale abbandonato

- orlo di scarpata di frana
- deformazione gravitativa profonda di versante
- trincea di deformazione gravitativa profonda di versante
- centro vulcanico sepolto
- cono di scorie
- duomo
- area di alterazione idrotermale
- orlo di cratere
- orlo morfologico di caldera
- orlo di caldera sepolto
- orlo di terrazzo fluviale

Caratterizzazione depositi quaternari



SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE

Il sintema AES coincide in affioramento con l'unità AES_8, descritta di seguito. Nel sottosuolo, è costituito da una successione di cinque cicli sedimentari trasgressivo-regressivi, corrispondenti alle più recenti fluttuazioni glacio-eustatiche. Ciascun ciclo è limitato alla base dalla brusca sovrapposizione trasgressiva di depositi marini o palustri su depositi continentali regressivi. I tre cicli più recenti corrispondono ai tre subsintemi (AES_6 – *Bazzano*, AES_7 - *Villa Verucchio*, AES_8 - *Ravenna*).
AES forma la porzione superiore del Supersintema Emiliano-Romagnolo che raggruppa sedimenti marini e continentali sovrapposti in discordanza su depositi marini d'età variabile dal Miocene al Pleistocene inferiore. Il Supersintema registra un'evoluzione globalmente regressiva, legata al riempimento del Bacino della Pianura Padana, a partire da circa 700.000 anni fa.
Spessore complessivo di AES fino ad oltre 350 m.
PLEISTOCENE MEDIO-OLOCENE (c.a. 400.000 anni B.P. - Attuale)

Subsintema di Ravenna

Elemento sommitale di AES formato da argille, limi e sabbie, d'ambiente deltizio e marino. La base, non affiorante, è marcata dalla sovrapposizione in "*onlap*" di depositi trasgressivi di pianura alluvionale e costiera su una superficie di discordanza incisa in sabbie fluviali, deposte durante l'ultima fase singlaciale di stazionamento basso del livello marino ed appartenenti alla porzione superiore di AES_7. Il tetto di AES_8 coincide con l'attuale superficie topografica. AES_8 comprende un'unità di rango gerarchico inferiore (AES_{8a}), descritta nel paragrafo seguente. La parte affiorante di AES_8 registra l'evoluzione prevalentemente progradante della linea di costa, attraverso gli ultimi 4000 anni circa.
Spessore da c.a. 20 a c.a. 40 m (aumenta da O ad E).
OLOCENE, da c.a. 10.000 anni B.P. all'Attuale (datazione ^{14}C non cal.).

e - Olocene

AES_8

emerso

AES_{8a}

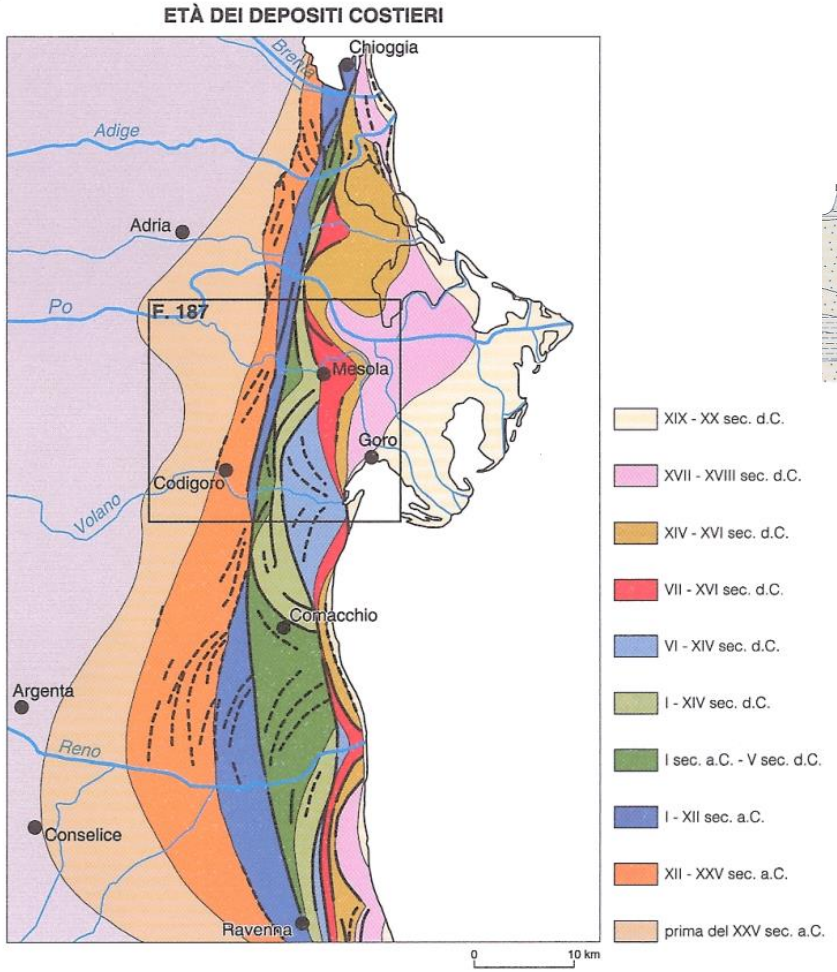
sommerso

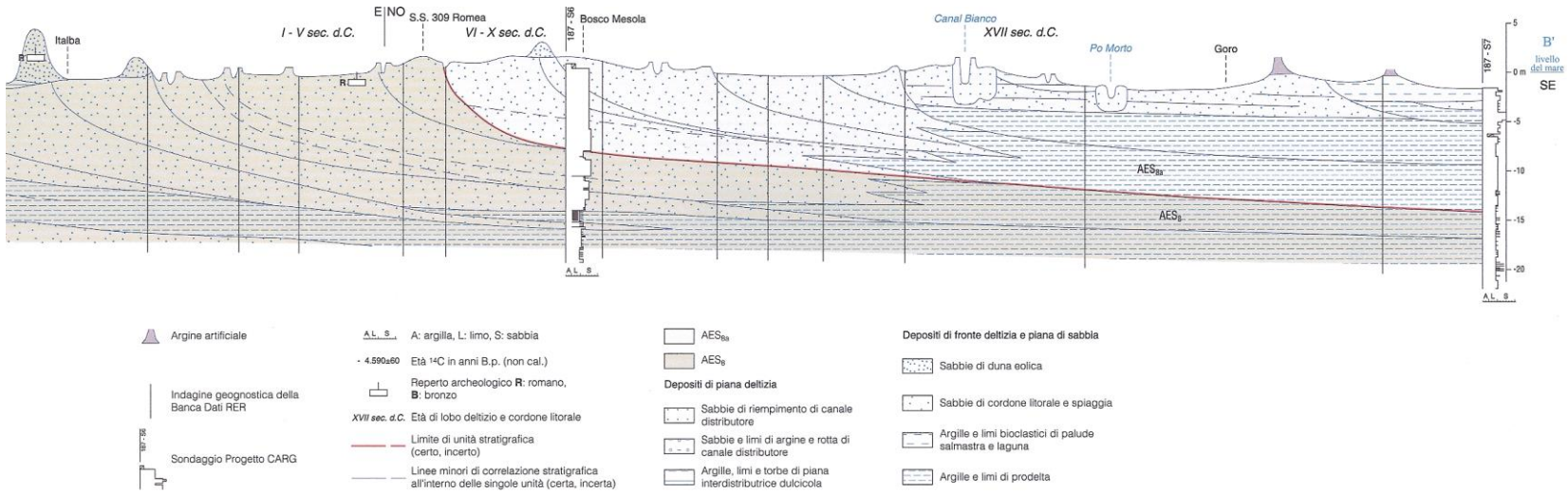
Unità di Modena

Porzione più recente di AES_8, formata da argille, limi e sabbie di ambiente deltizio. La base è data: (a) a E, da un'antica linea di riva netta e prevalentemente erosiva, (b) a O, dal contatto netto di sedimenti di piana alluvionale e deltizia sulla superficie d'occupazione romana. Questo contatto corrisponde alla riorganizzazione idrografica, all'accelerazione dei processi sedimentari ed al cambiamento dei caratteri archeologici associati alla fine dell'Impero Romano. Nella parte occidentale del foglio, l'unità è formata da depositi di canale distributore e di piana interdistributrice, che possono preservare una buona espressione morfologica. Nella parte orientale, essa comprende depositi di fronte delitizia e spiaggia, in parte ancora in evoluzione deposizionale.
Spessore compreso fra 0 e 25 m circa.
ETÀ: da c.a. 1.500 anni all'Attuale (datazione archeologica e da fonti storiche).

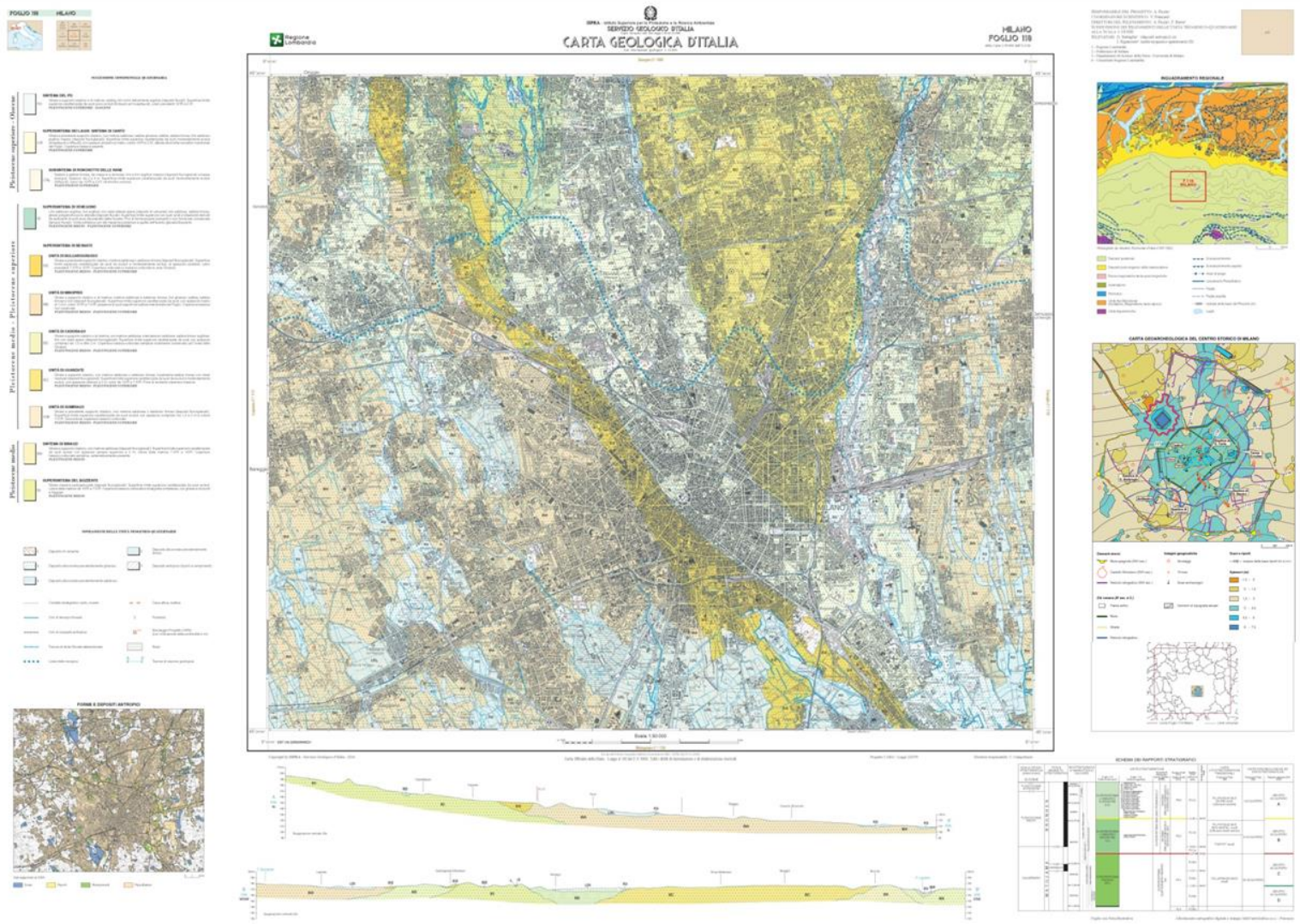
	Traccia di canale lagunare	I-V secolo	Età di fronte deltizia e cordone litorale
	Ventaglio da rotta fluviale		Cava attiva
	Traccia di cordone litorale		Struttura antropica
	Principali linee di costa	S10 40 m	Sondaggio Progetto CARG (profondità in metri)
-2	Isobate del fondale marino (profondità in metri)	A A'	Traccia di sezione geologica

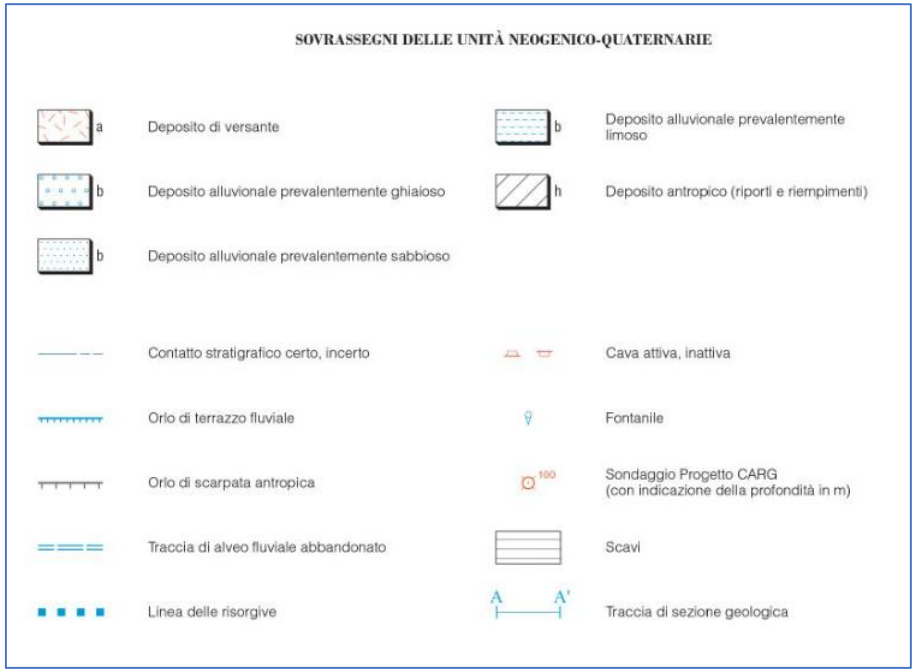
Il ruolo dei dati archeologici


ETÀ DEI DEPOSITI COSTIERI
Chioggia
Brenta
Adige
Adria
Po
F. 187
Mesola
Goro
Codigoro
Volano
Comacchio
Argenta
Reno
Conselice
Ravenna
0
10 km
XIX - XX sec. d.C.
XVII - XVIII sec. d.C.
XIV - XVI sec. d.C.
VII - XVI sec. d.C.
VI - XIV sec. d.C.
I - XIV sec. d.C.
I sec. a.C. - V sec. d.C.
I - XII sec. a.C.
XII - XXV sec. a.C.
prima del XXV sec. a.C.

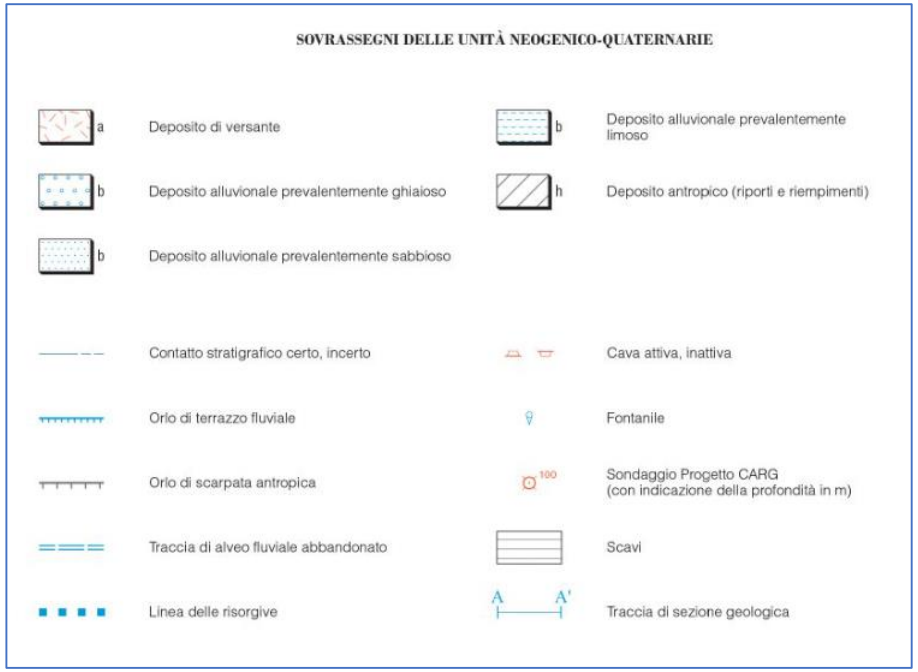

Italba
I - V sec. d.C.
E NO
S.S. 309 Romea
VI - X sec. d.C.
Bosco Mesola
Canal Bianco
XVII sec. d.C.
Po Morto
Goro
B'
livello del mare
SE
AES8a
AES8
Argine artificiale
Indagine geognostica della Banca Dati RER
Sondaggio Progetto CARG
A: argilla, L: limo, S: sabbia
Età 14C in anni B.p. (non cal.)
Reperto archeologico R: romano, B: bronzo
Età di lobo deltizio e cordone litorale
Limite di unità stratigrafica (certo, incerto)
Linee minori di correlazione stratigrafica all'interno delle singole unità (certa, incerta)
Depositi di piana deltizia
Sabbie di riempimento di canale distributore
Sabbie e limi di argine e rotta di canale distributore
Argille, limi e torbe di piana interdistributrice dulcicola
Depositi di fronte deltizia e piana di sabbia
Sabbie di duna eolica
Sabbie di cordone litorale e spiaggia
Argille e limi bioclastici di palude salmastra e laguna
Argille e limi di prodelta

PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA



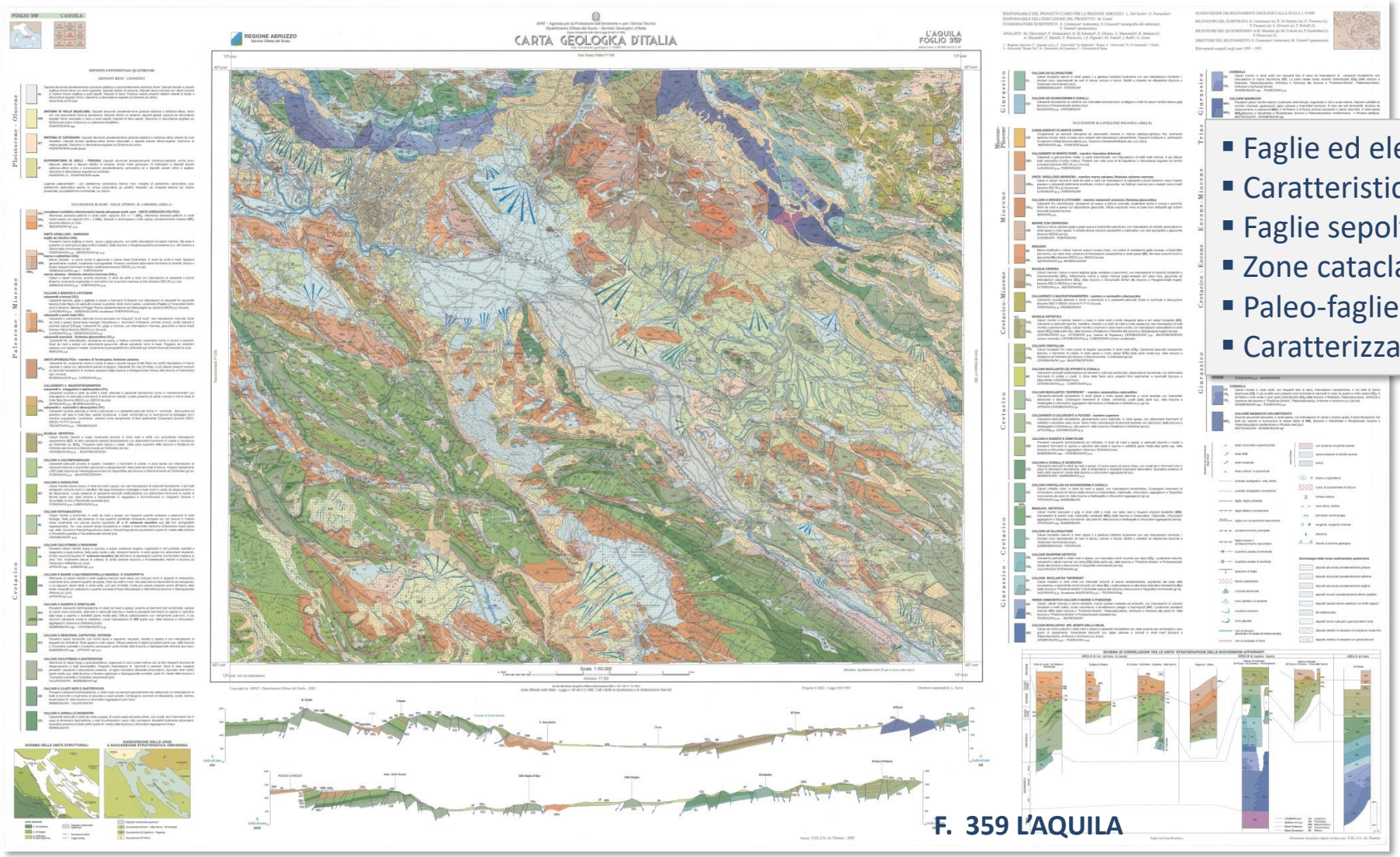


Depositi e forme naturali e antropici



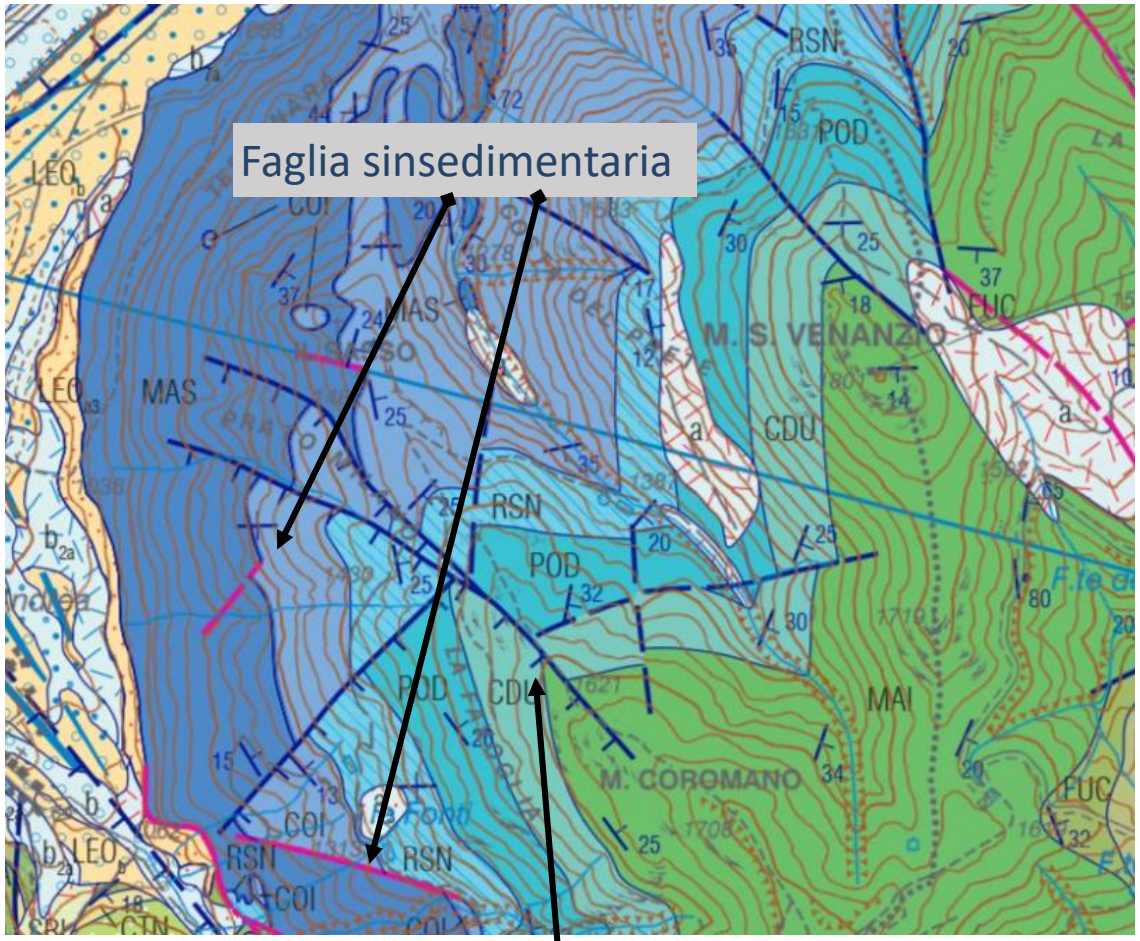
Depositi e forme naturali e antropici

✓ Caratterizzazione degli elementi tettonici



F. 359 L'AQUILA

- Faglie ed elementi strutturali
- Caratteristiche geometriche faglie
- Faglie sepolte
- Zone cataclastiche
- Paleo-faglie
- Caratterizzazione geomeccanica delle unità

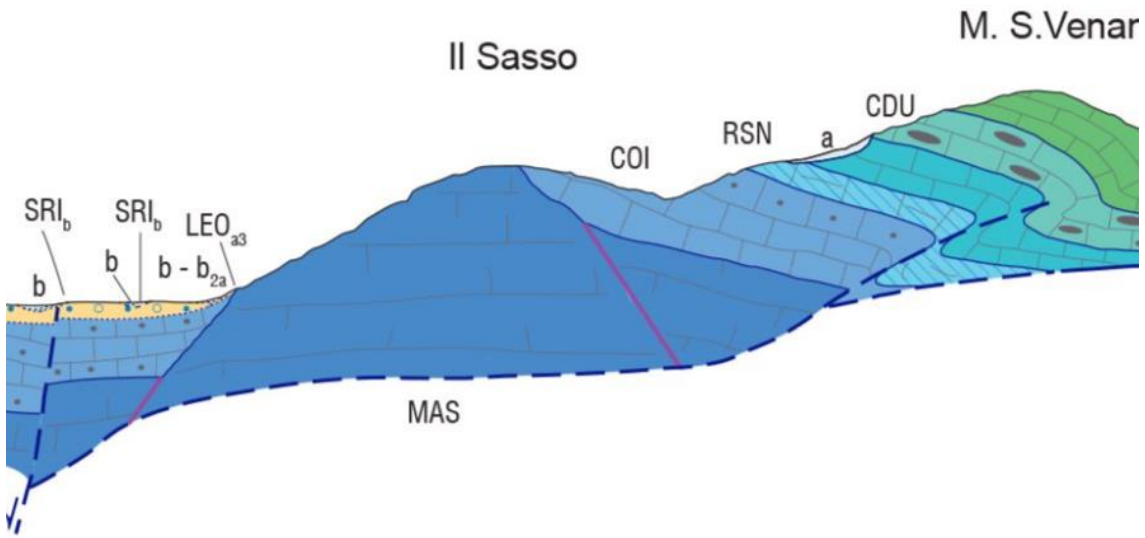


F. 337 NORCIA

Faglia diretta

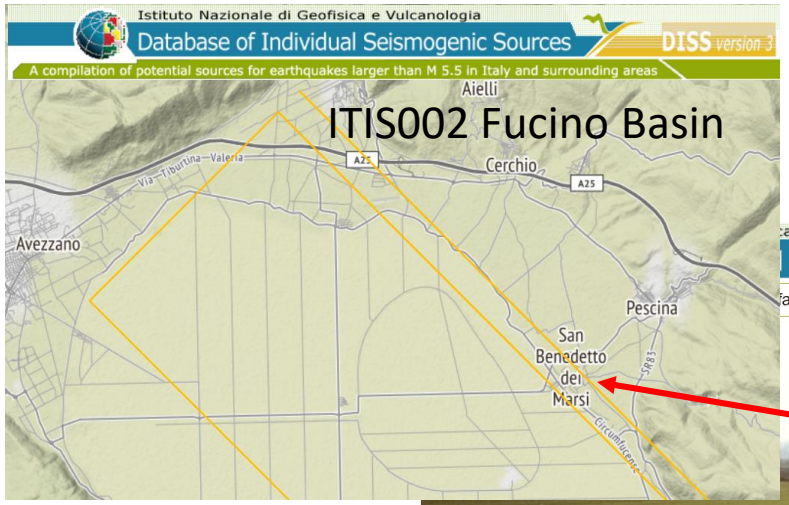
Caratterizzazione delle faglie

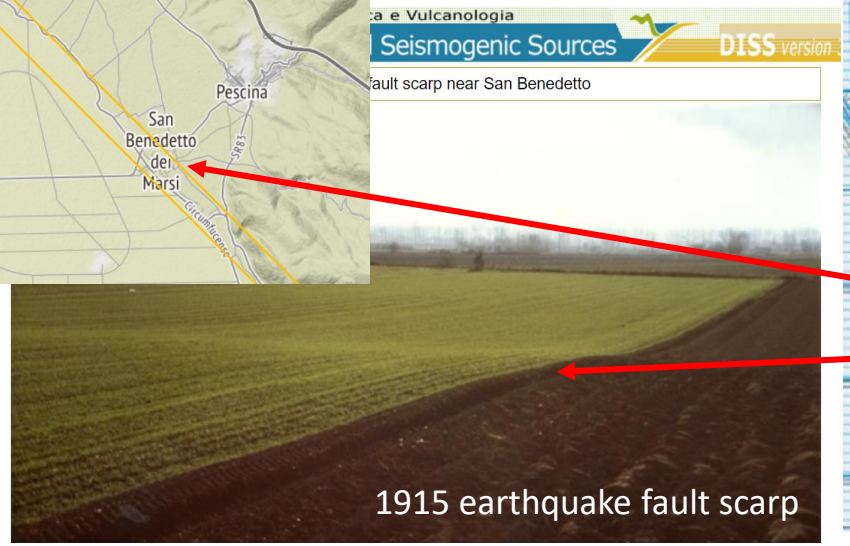
- Relazioni con le unità del substrato
- Attenzione alla mappatura

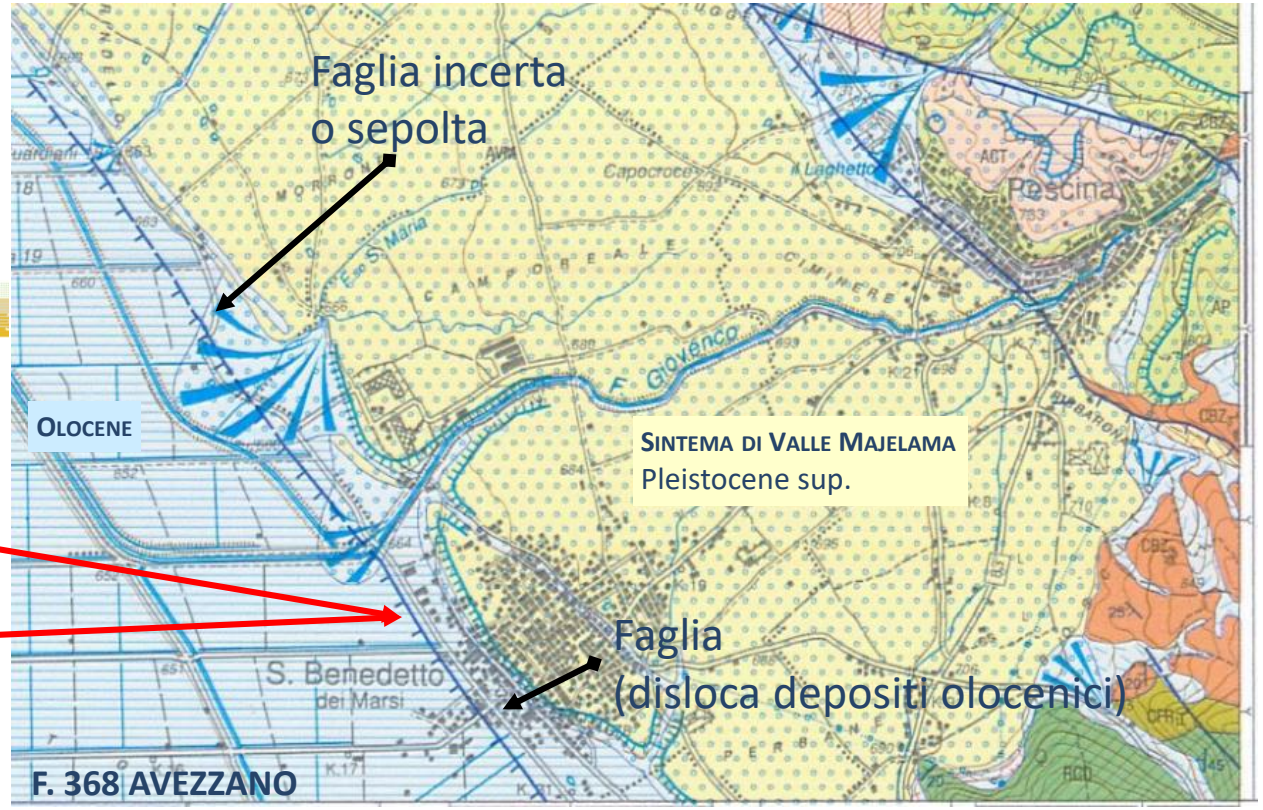


Caratterizzazione delle faglie

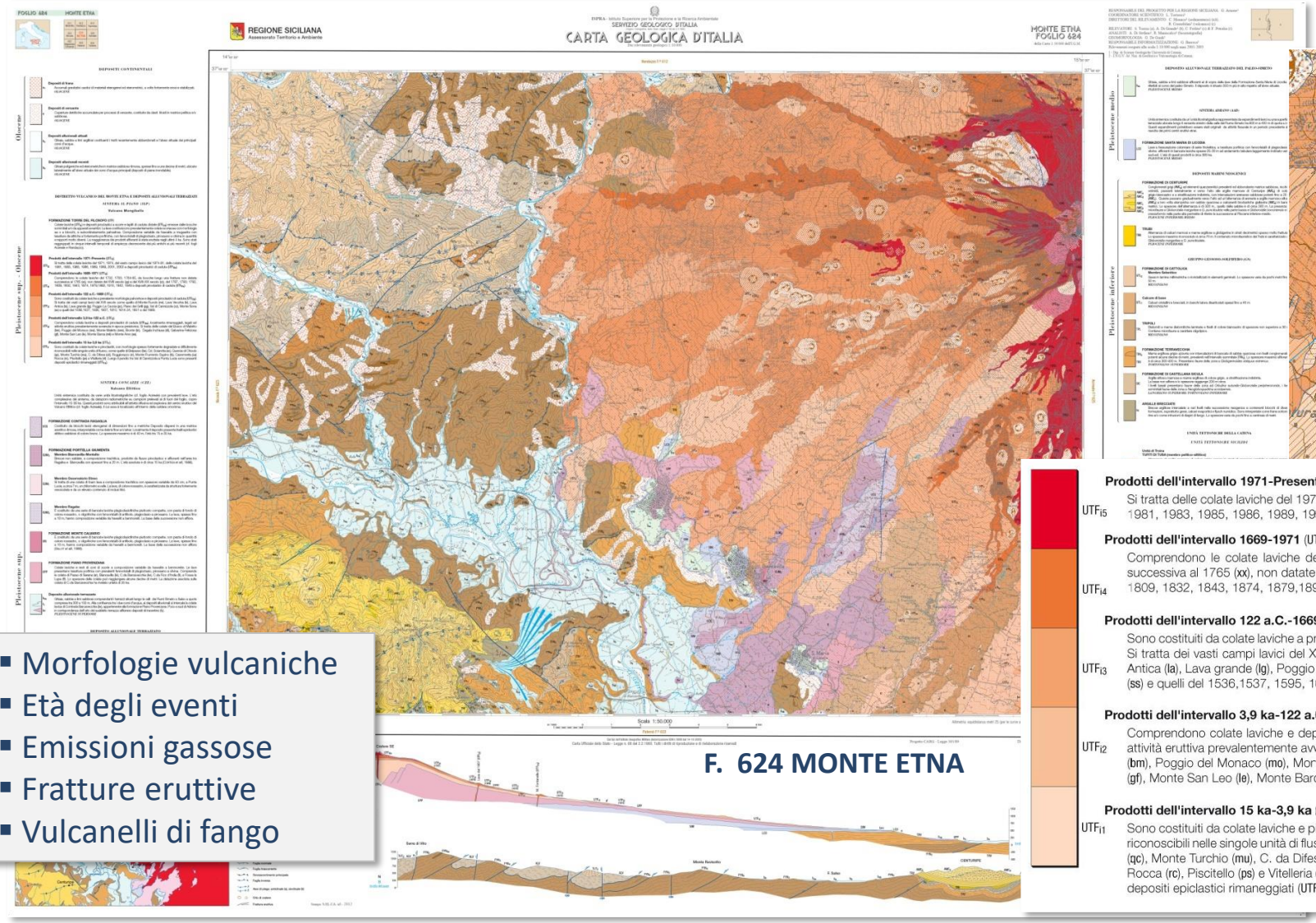
- Relazioni con i depositi quaternari
- Attenzione alla mappatura





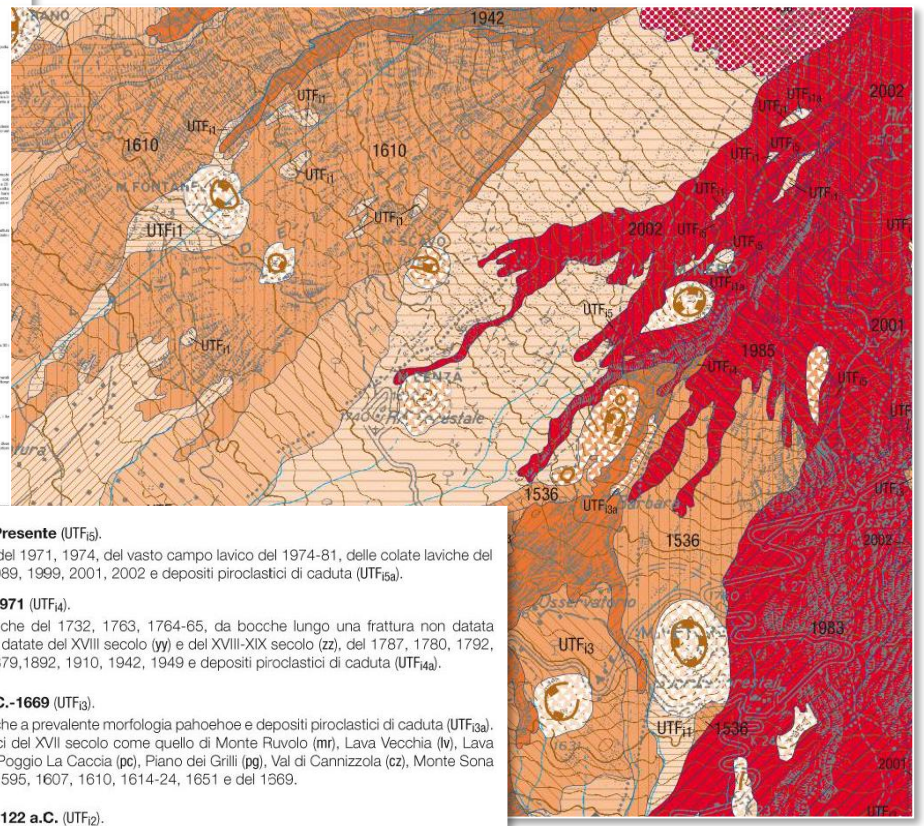


✓ Caratterizzazione delle aree vulcaniche



F. 624 MONTE ETNA

- Morfologie vulcaniche
- Età degli eventi
- Emissioni gassose
- Fratture eruttive
- Vulcanelli di fango



UTF_{i5} **Prodotti dell'intervallo 1971-Presente** (UTF_{i5}).
Si tratta delle colate laviche del 1971, 1974, del vasto campo lavico del 1974-81, delle colate laviche del 1981, 1983, 1985, 1986, 1989, 1999, 2001, 2002 e depositi piroclastici di caduta (UTF_{i5a}).

UTF_{i4} **Prodotti dell'intervallo 1669-1971** (UTF_{i4}).
Comprendono le colate laviche del 1732, 1763, 1764-65, da bocche lungo una frattura non datata successiva al 1765 (xx), non datate del XVIII secolo (yy) e del XVIII-XIX secolo (zz), del 1787, 1780, 1792, 1809, 1832, 1843, 1874, 1879,1892, 1910, 1942, 1949 e depositi piroclastici di caduta (UTF_{i4a}).

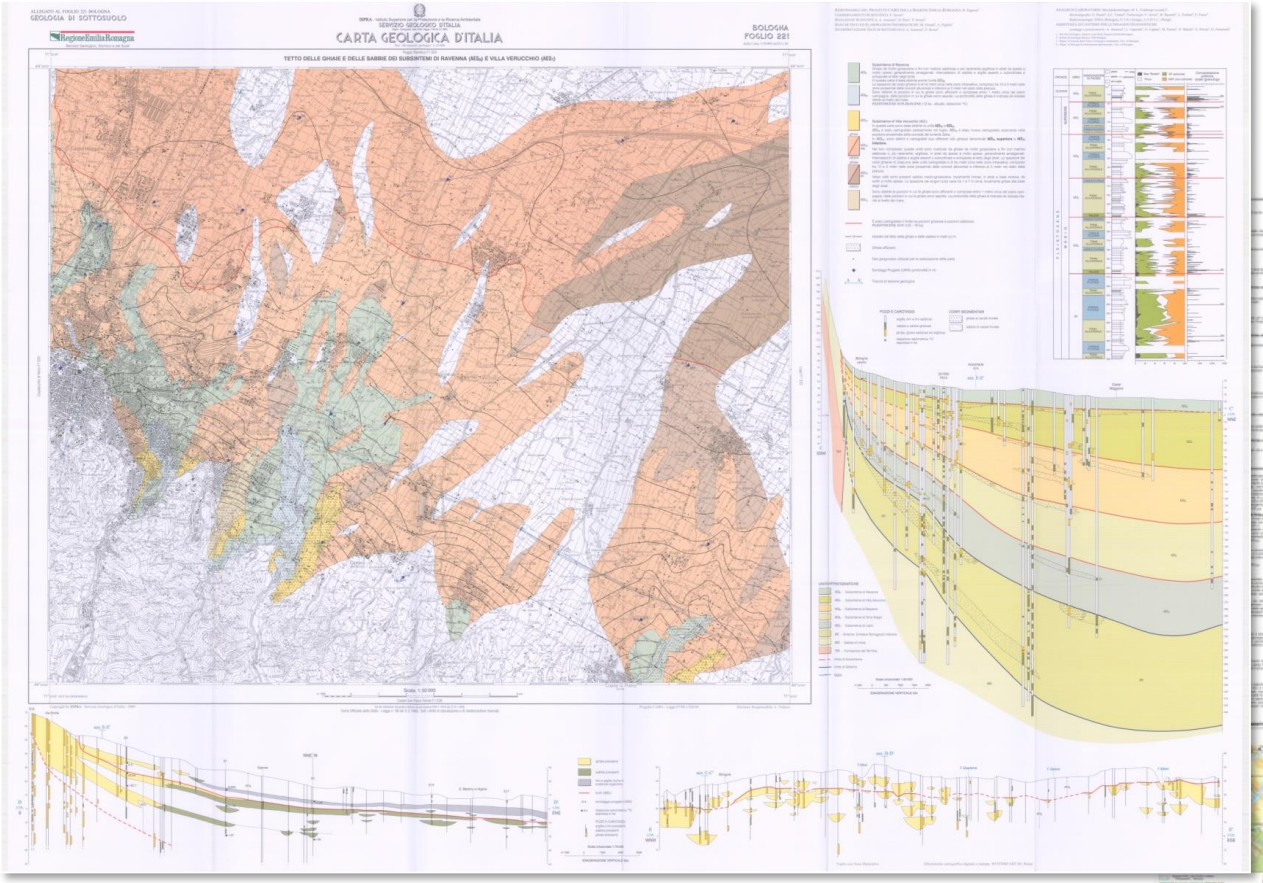
UTF_{i3} **Prodotti dell'intervallo 122 a.C.-1669** (UTF_{i3}).
Sono costituiti da colate laviche a prevalente morfologia pahoehoe e depositi piroclastici di caduta (UTF_{i3a}). Si tratta dei vasti campi lavici del XVII secolo come quello di Monte Ruvolo (mr), Lava Vecchia (lv), Lava Antica (la), Lava grande (lg), Poggio La Caccia (pc), Piano dei Grilli (pg), Val di Cannizzola (cz), Monte Sona (ss) e quelli del 1536,1537, 1595, 1607, 1610, 1614-24, 1651 e del 1669.

UTF_{i2} **Prodotti dell'intervallo 3,9 ka-122 a.C.** (UTF_{i2}).
Comprendono colate laviche e depositi piroclastici di caduta (UTF_{i2a}), localmente rimaneggiati, legati ad attività eruttiva prevalentemente avvenuta in epoca preistorica. Si tratta delle colate del Bosco di Maletto (bm), Poggio del Monaco (mo), Monte Maletto (mm), Bronte (br), Dagala Inchiusa (di), Galvarina-Feliciosa (gf), Monte San Leo (le), Monte Barca (mb) e Monte Arso (aa).

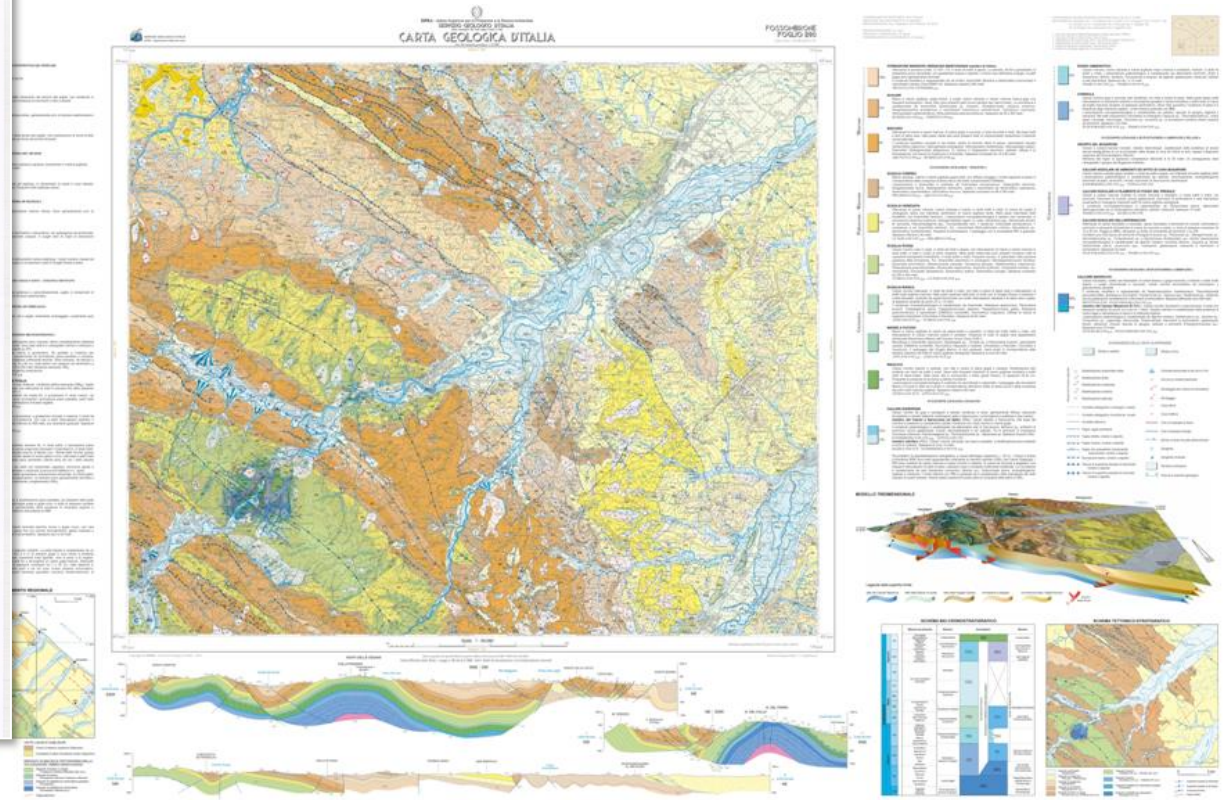
UTF_{i1} **Prodotti dell'intervallo 15 ka-3,9 ka** (UTF_{i1}).
Sono costituiti da colate laviche e piroclastiti, con morfologie spesso fortemente degradate e difficilmente riconoscibili nelle singole unità di flusso, come quelle di Belpasso (be), Cd. Sciarotta (sc), Quercia di Chiodo (qc), Monte Turchio (mu), C. da Difesa (cd), Roggiorazzo (rr), Monte Frumento Supino (fs), Casermetta (ca) Rocca (rc), Piscitello (ps) e Vitelleria (vt). Lungo il pendio tra Val di Cannizzola e Punta Lucia sono presenti depositi epiclastici rimaneggiati (UTF_{i1a}).

✓ Produzione di fogli geologici di sottosuolo e modelli 3D

- Definizione geometrie nel sottosuolo
- Caratterizzazione per usi applicativi



F. 221 BOLOGNA

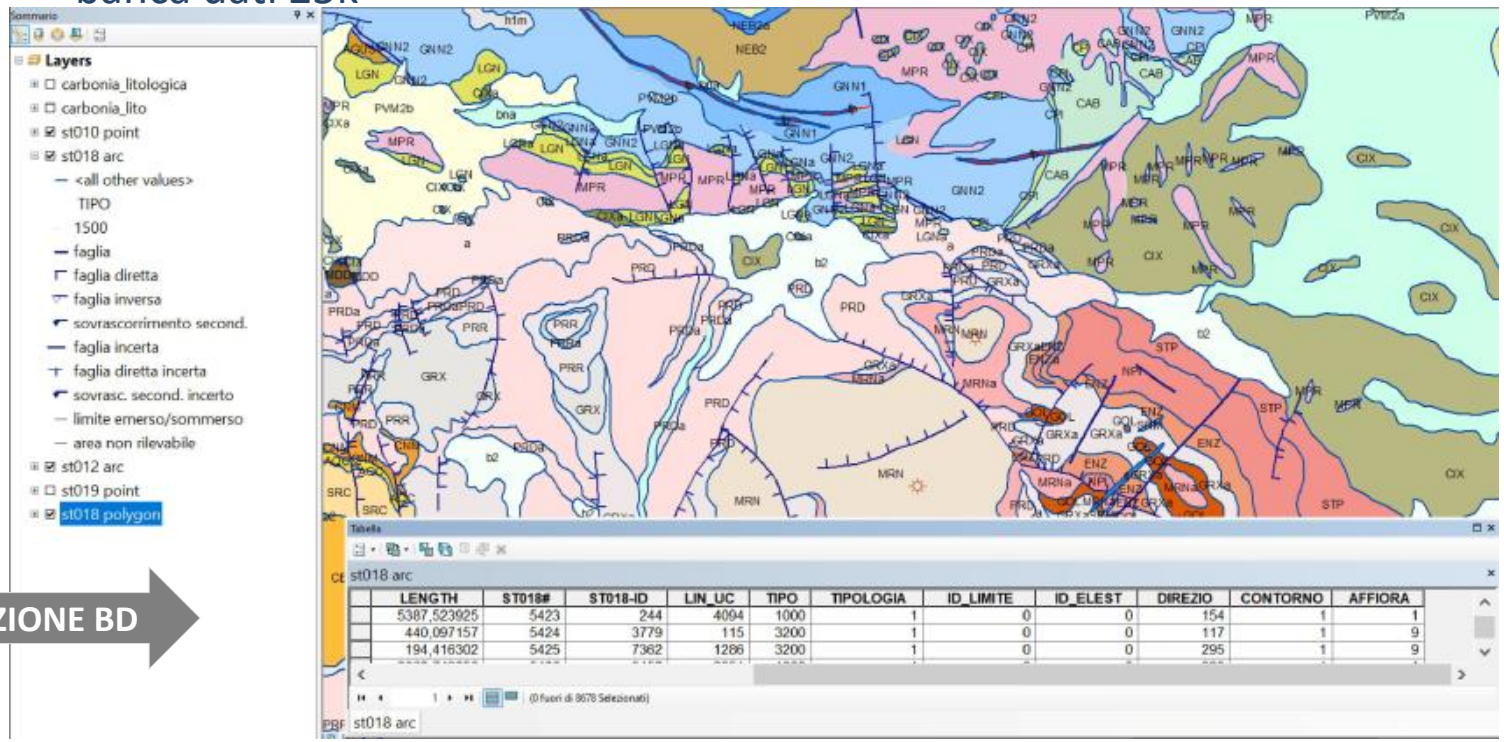


F. 280 FOSSOMBRONE

originali d'autore 25k

COMPILAZIONE BD

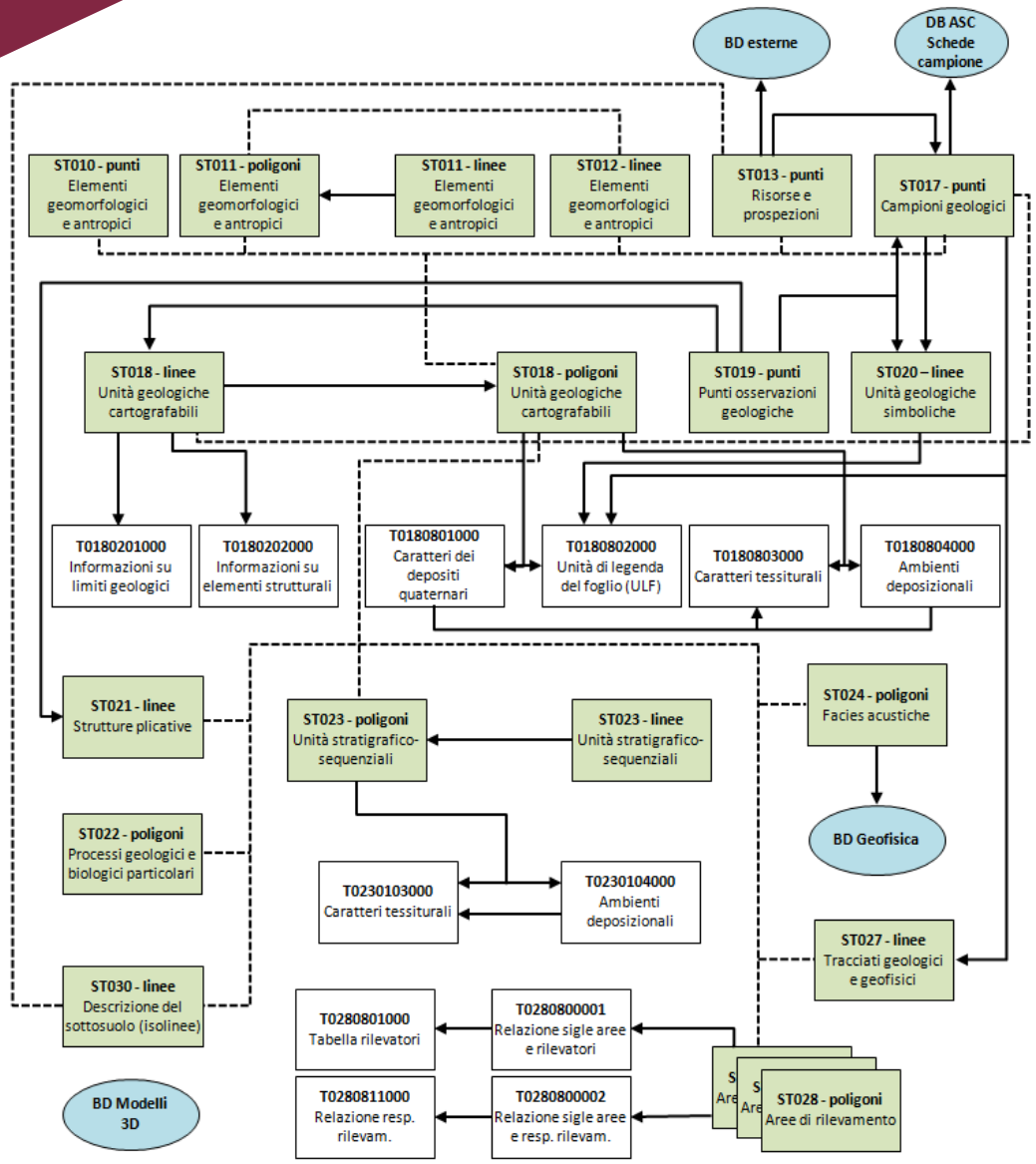
banca dati 25k



LENGTH	ST018#	ST018-ID	LIN_UC	TIPO	TIPOLOGIA	ID_LIMITE	ID_ELEST	DIREZIO	CONTORNO	AFFIORA
5387,523925	5423	244	4094	1000	1	0	0	154	1	1
440,097157	5424	3779	115	3200	1	0	0	117	1	9
194,416302	5425	7362	1286	3200	1	0	0	295	1	9

La banca dati è il cuore del progetto CARG

- Preserva **tutti** i dati in forma disaggregata
- Consente la modifica e l'aggiornamento
- Consente la derivazione di tematismi



Non contiene solo ciò che troviamo in carta 50k

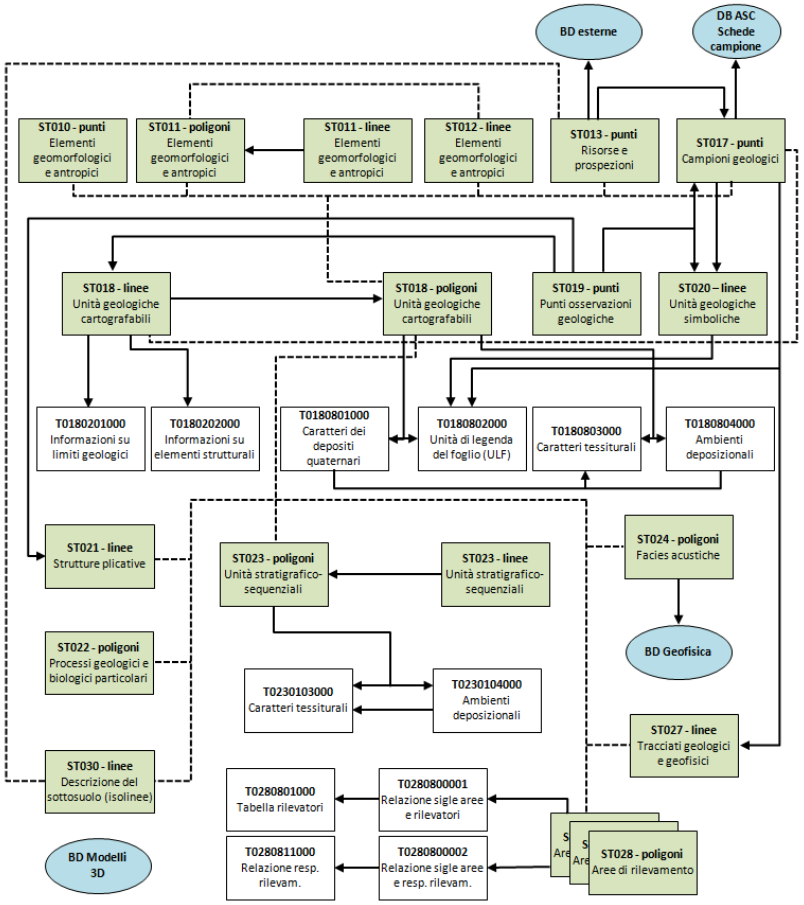
- Poligoni delle unità geologiche e loro caratteri (descrizione, età)
- Elementi lineari e loro caratterizzazione (tipo, tipologia)
- Punti di osservazione e misura (tipo, orientazione)
- Punti di campionamento e risultati delle analisi - ASC
- Ubicazione tracciati e prospezioni
- Isolinee descrittive di unità del sottosuolo
- Elementi geomorfologici (puntuali, lineari e areali) e loro descrizione
- Informazioni sui realizzatori

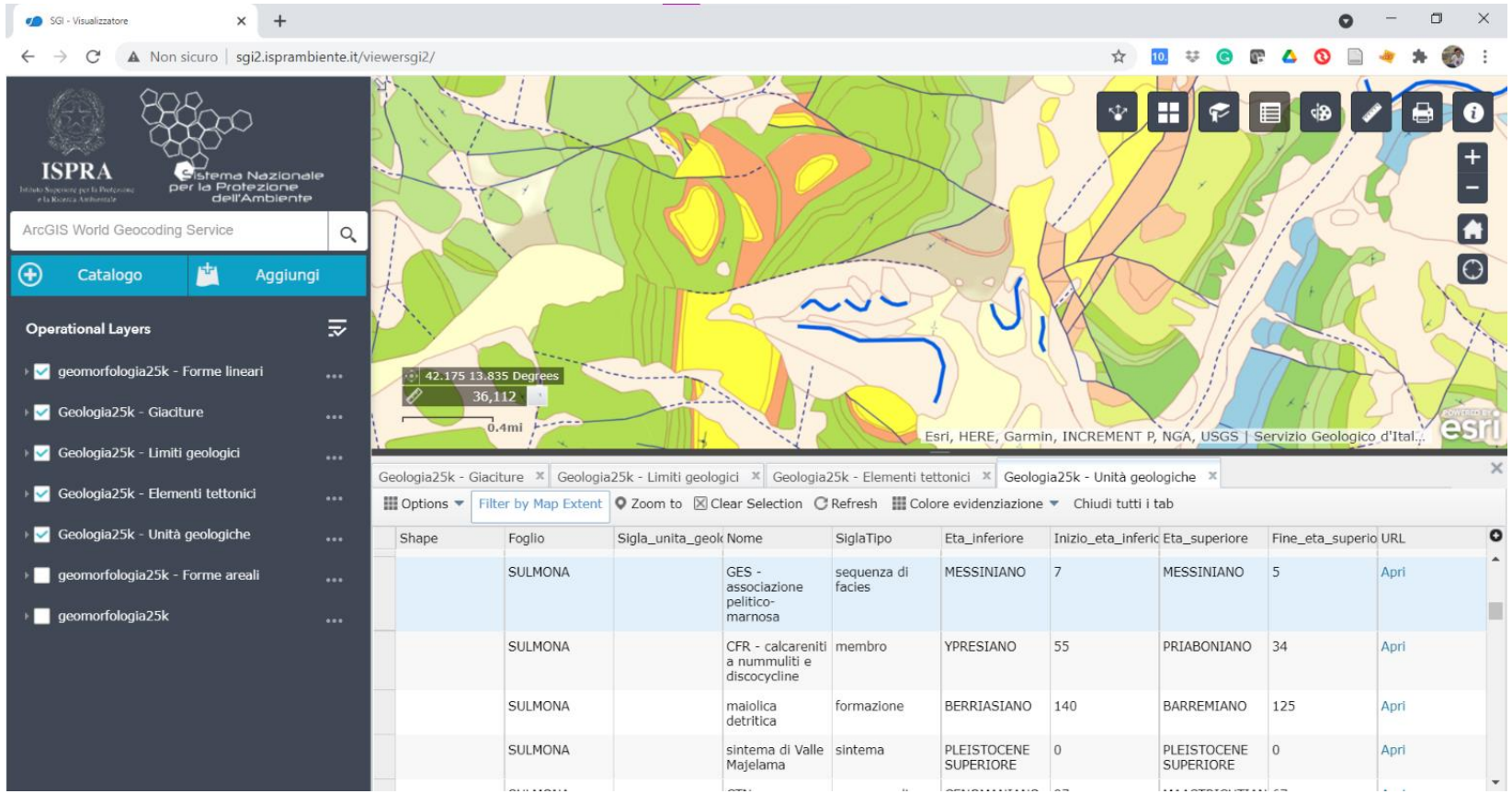
Tabelle

Banche Dati specialistiche

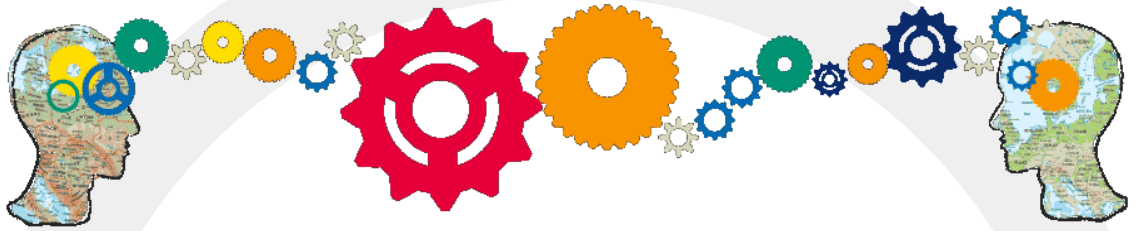
TABELLE RELAZIONATE a ST018 POLIGONI	
T018081000 caratteri depositi quaternari	Es. deposito di: versante, frana, colluviale, lacustre, …
T018082000 unità di legenda	età inf, età sup,tipo di unità, descrizione di legenda, colore in carta, sigla in carta
T0180803000 caratteri tessiturali	Es. ghiaia, sabbia, argilla, torba, sabbia argillosa…. (fino a tre)
T0180804000 ambienti deposizionali	Es. piana alluvionale, spiaggia emersa, scarpata continentale …

PROGETTO CARG: STANDARD E LINEE GUIDA





FRUIZIONE E USO DEI DATI

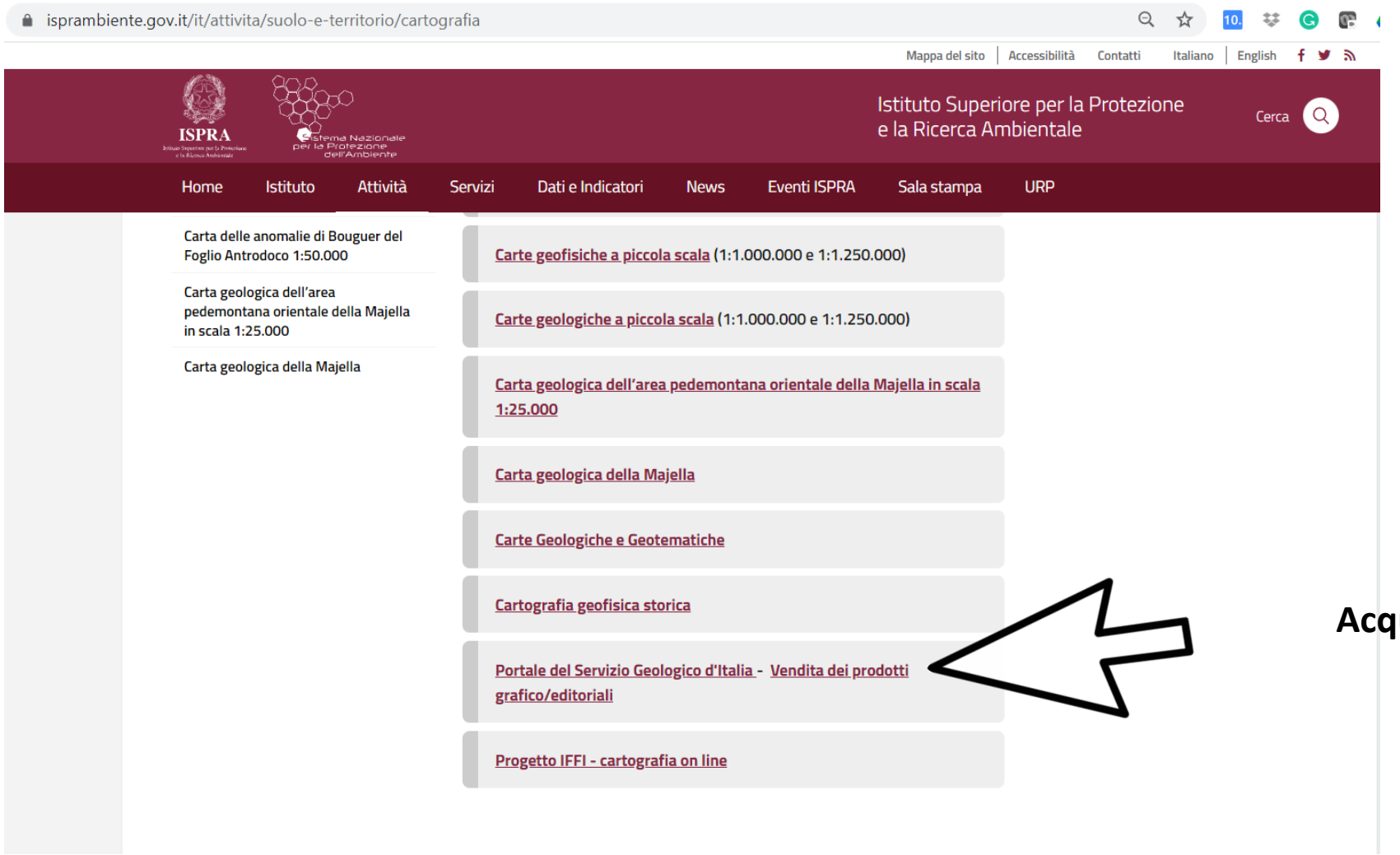


Servizio Geologico d'Italia

Utenti

- **F**indable
- **A**ccessible
- **I**nteroperable
- **R**eusable

https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/cartografia



Acquistare fogli su supporto cartaceo

isprambiente.gov.it/it/servizi-del-sito/urp/faq-domande-piu-frequenti#Servizio_Geologico_Italia

Mappa del sito | Accessibilità | Contatti | Italiano | English

ISPRA — Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca

Home | Istituto | Attività | Servizi | Dati e Indicatori | News | Eventi ISPRA | Sala stampa | URP

URP

- SI-URP ISPRA/SNPA
- Informazioni ambientali ISPRA/SNPA
- Modulistica - Richieste di accesso ed informazioni
- Reportistica
- FAQ - Le domande più frequenti
- Modulo di Customer Satisfaction

FAQ - Le domande più frequenti

Servizio Geologico d'Italia - Prodotti Cartografico-editoriali

Quali sono le modalità ed i costi per acquistare i prodotti cartografico-editoriali del Servizio Geologico d'Italia?

Le pubblicazioni in vendita a cura del Dipartimento per il Servizio Geologico sono consultabili alle seguenti pagine del sito ISPRA:

- Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia *
- Memorie per Servire alla Descrizione della Carta Geologica d'Italia *
- Quaderni – Serie III*
- Cartografia Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (progetto CARG) costo: 13,00 euro + 4% IVA a foglio
- Cartografia Geotematica d'Italia alla scala 1:50.000 (progetto CARG) costo: 13,00 euro + 4% IVA a foglio
- Carta Geologica dei mari italiani alla scala 1:250.000 (progetto CARG) costo: 16,00 euro + 4% IVA a foglio
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000 costo: 15,00 euro + 4% IVA a foglio Disponibile solo la versione dell'anno 2011
- Carta Gravimetrica d'Italia alla scala 1:1.250.000 costo: 10,00 euro + 4% IVA a foglio

Acquistare fogli su supporto cartaceo

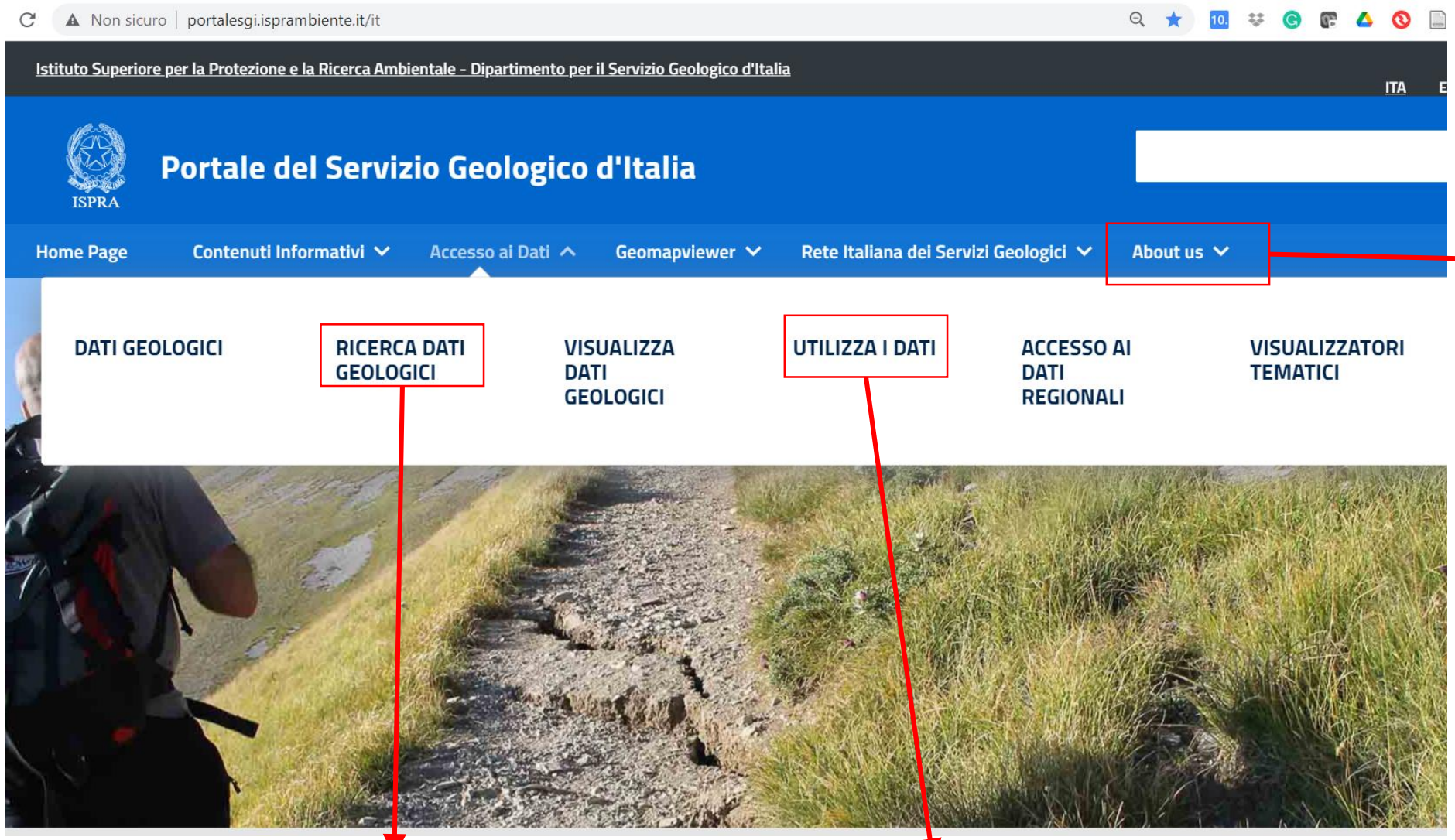
* I costi relativi alle Memorie e ai Quaderni sono indicati per ciascun volume accedendo agli indirizzi sopra indicati.

I costi di spedizione sono a carico dell'acquirente.

Il pagamento sarà effettuato on line tramite il sistema "PagoPA" a seguito di emissione da parte di ISPRA del relativo Avviso di pagamento che avverrà contestualmente all'indicazione dell'importo sulla base del quantitativo richiesto.

Per effettuare l'acquisto compilare la richiesta utilizzando il modulo ed inviarla a: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it o via fax al numero 06/50072916 (protocollo ISPRA).

http://portalesgi.isprambiente.it/

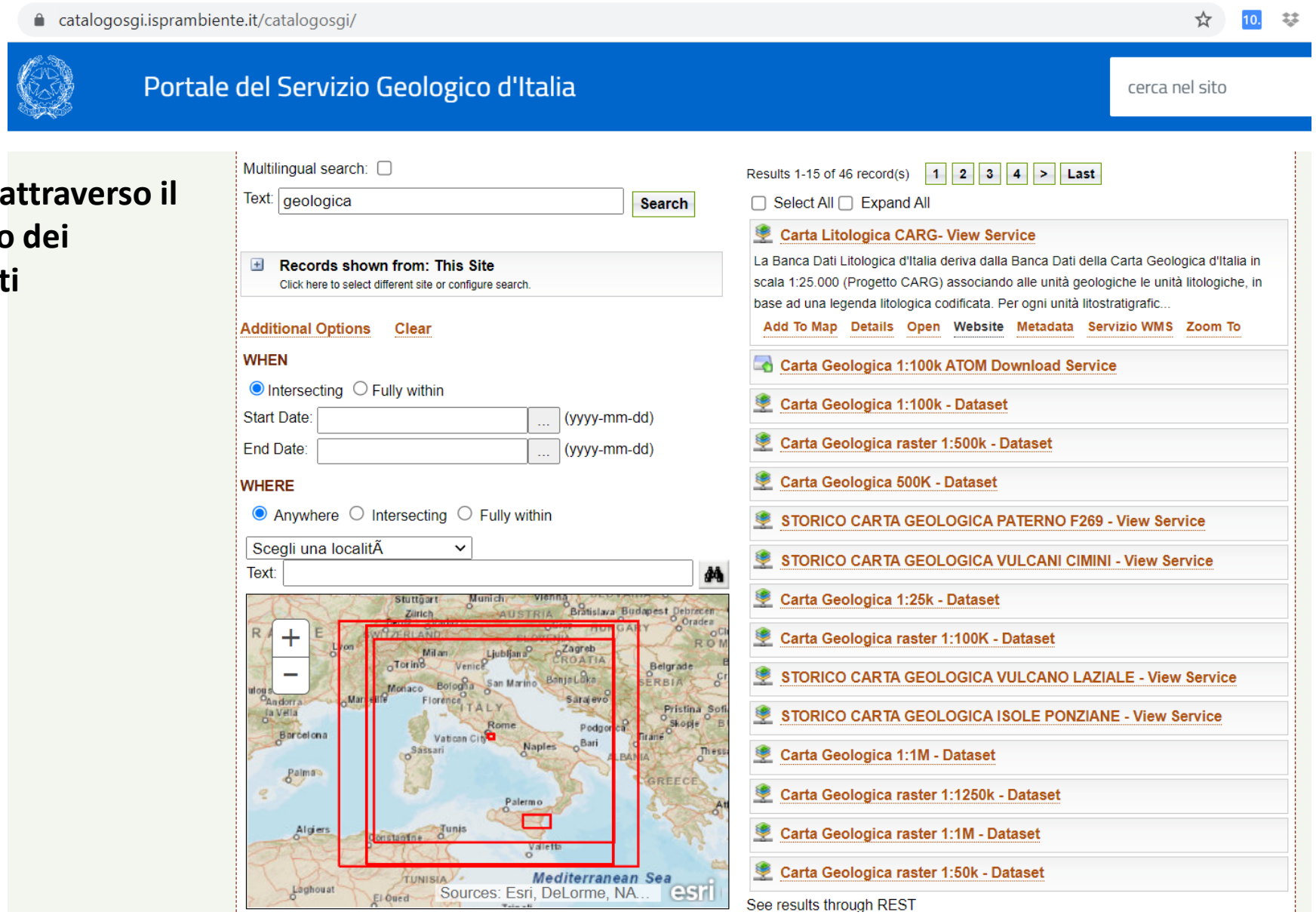


Video tutorial

CATALOGO METADATI

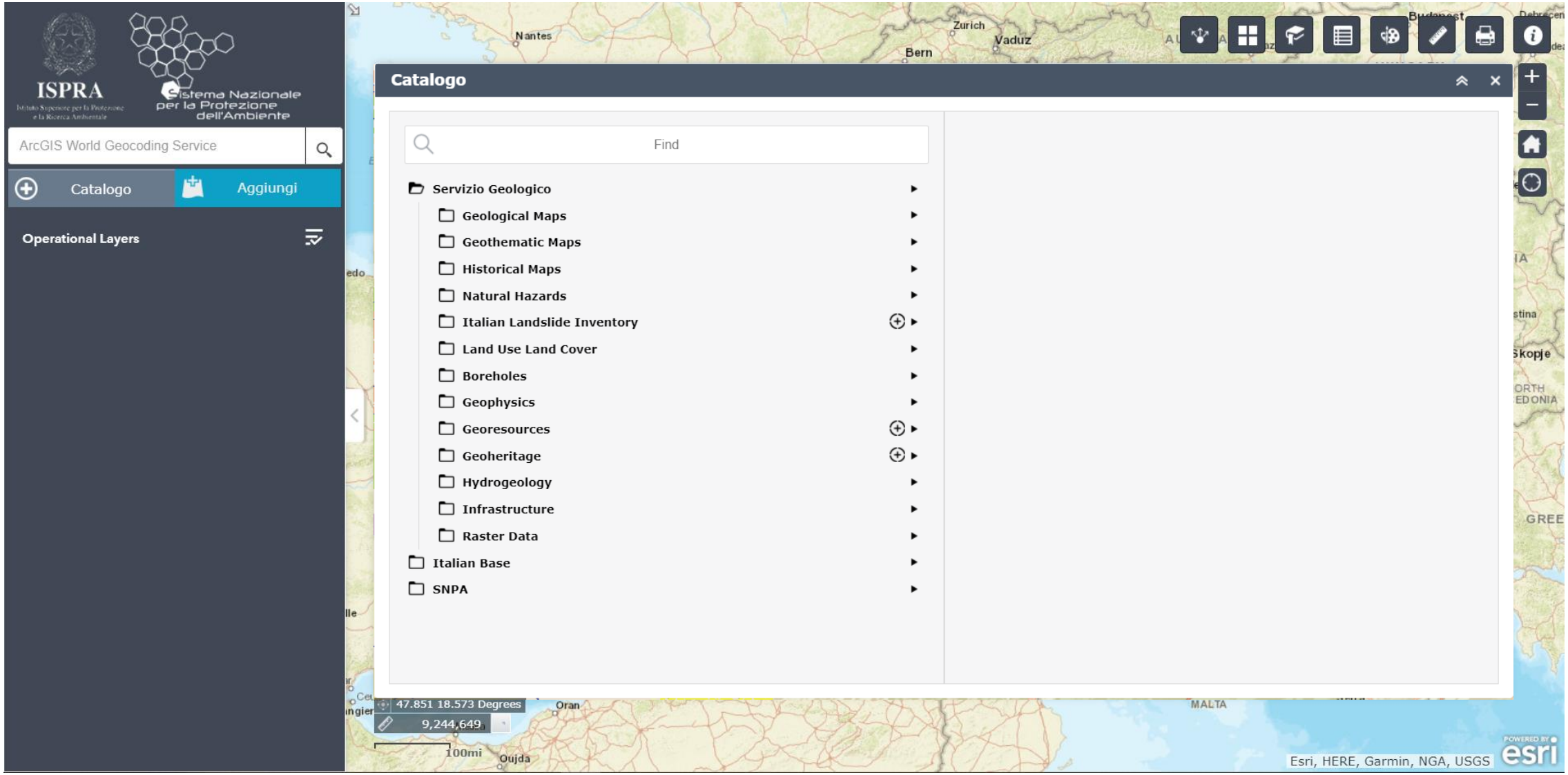
Servizi OGC

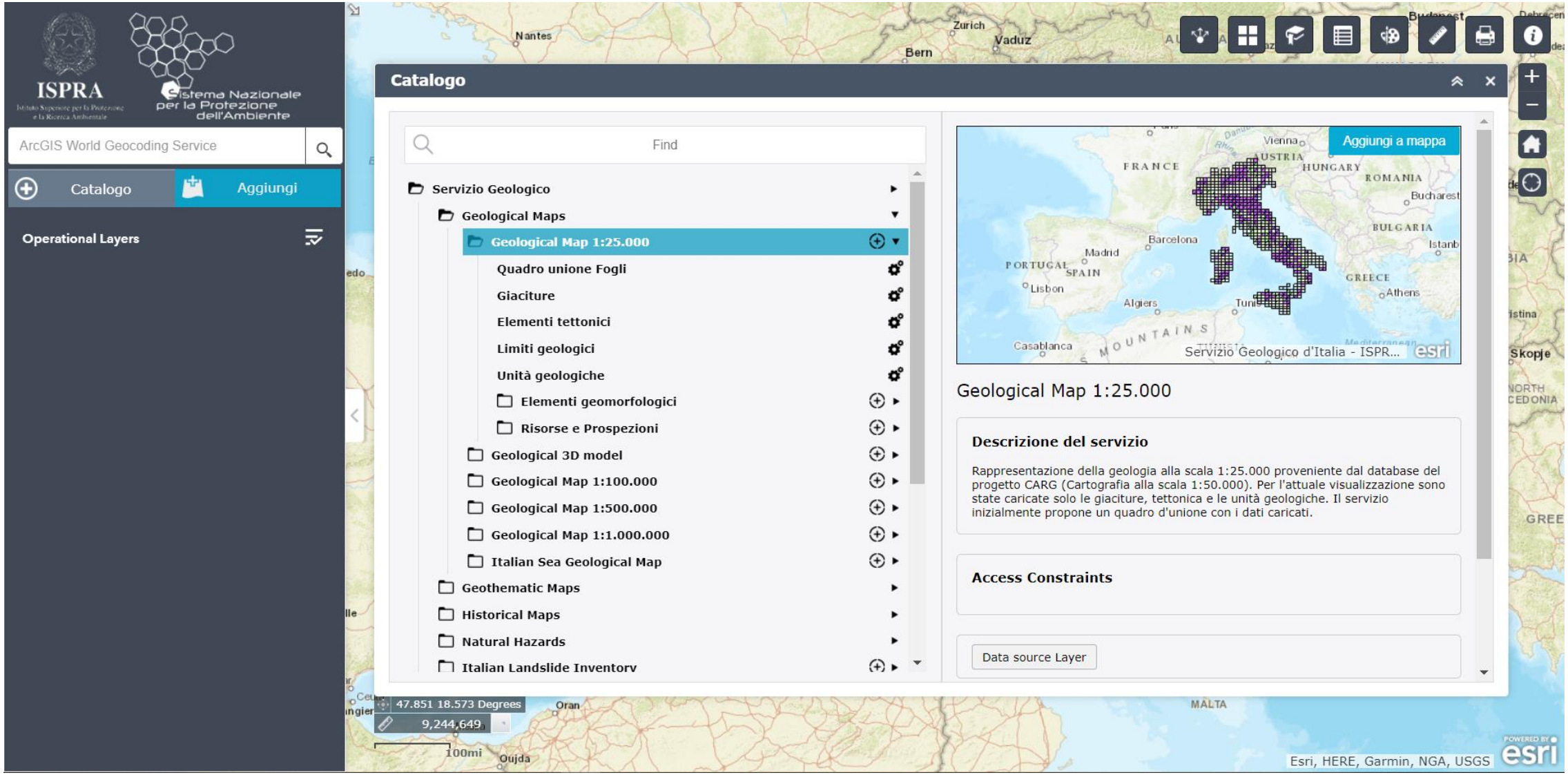
Ricerca attraverso il Catalogo dei metadati



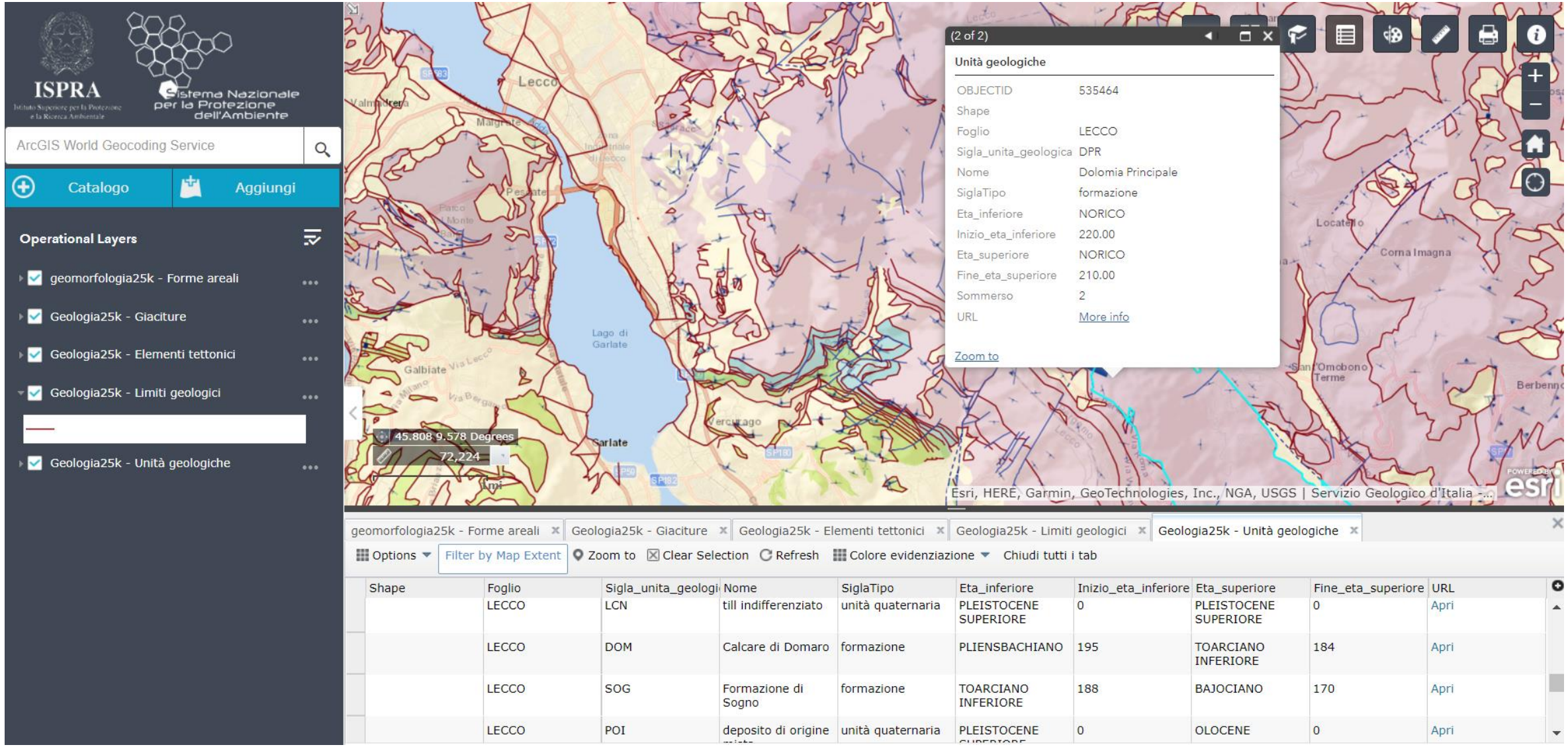
Il metadato ci fornisce informazioni sul dataset e sulla sua licenza di uso

FRUIZIONE E USO DEI DATI

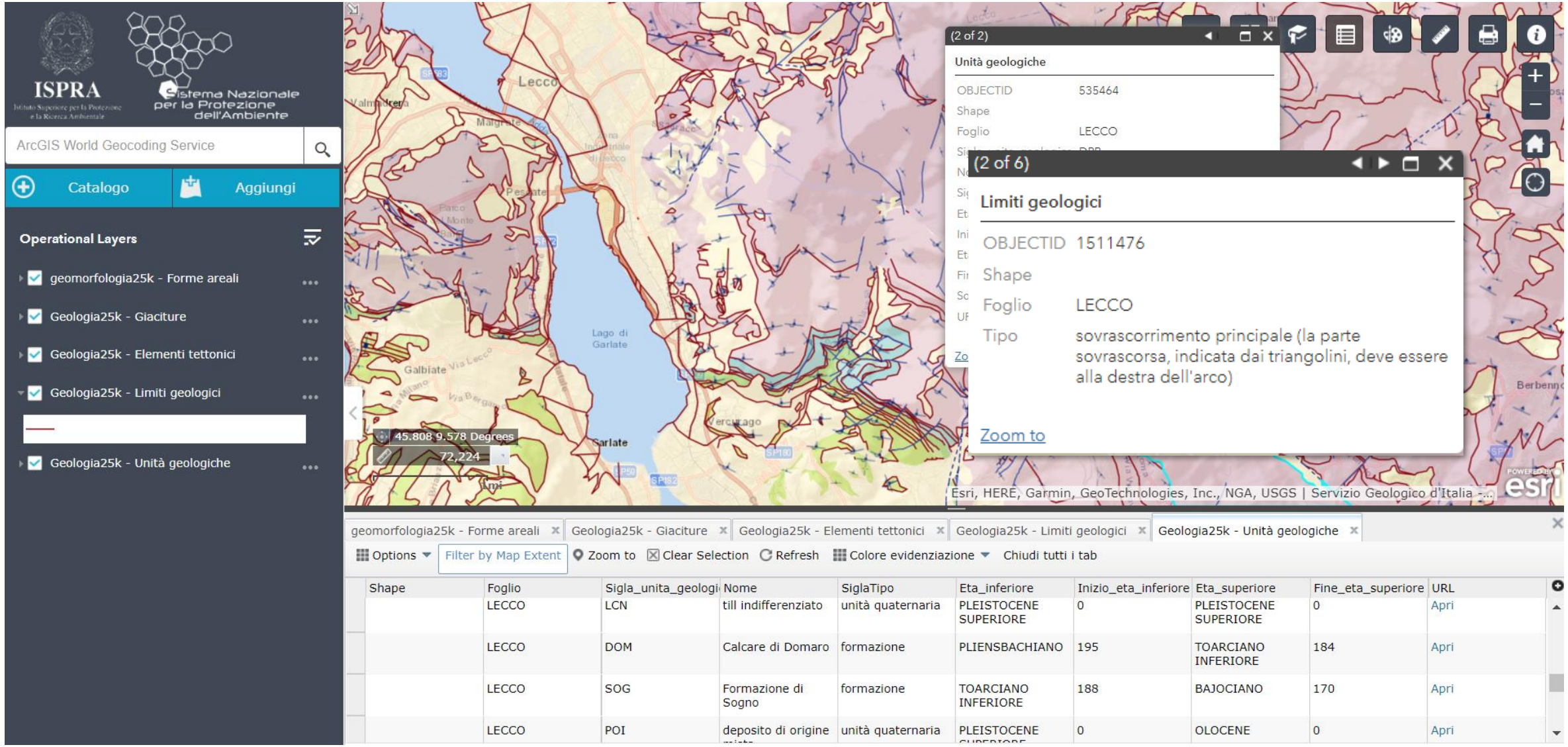



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
ArcGIS World Geocoding Service
Catalogo
Aggiungi
Operational Layers
Catalogo
Find
Servizio Geologico
Geological Maps
Geological Map 1:25.000
Quadro unione Fogli
Giaciture
Elementi tettonici
Limiti geologici
Unità geologiche
Elementi geomorfologici
Risorse e Prospezioni
Geological 3D model
Geological Map 1:100.000
Geological Map 1:500.000
Geological Map 1:1.000.000
Italian Sea Geological Map
Geothematic Maps
Historical Maps
Natural Hazards
Italian Landslide Inventory
Aggiungi a mappa
Servizio Geologico d'Italia - ISPR...
Geological Map 1:25.000
Descrizione del servizio
Rappresentazione della geologia alla scala 1:25.000 proveniente dal database del progetto CARG (Cartografia alla scala 1:50.000). Per l'attuale visualizzazione sono state caricate solo le giaciture, tettonica e le unità geologiche. Il servizio inizialmente propone un quadro d'unione con i dati caricati.
Access Constraints
Data source Layer
47.851 18.573 Degrees
9,244,649
100mi
Esri, HERE, Garmin, NGA, USGS

Geomapviewer



Geomapviewer



Geomapviewer

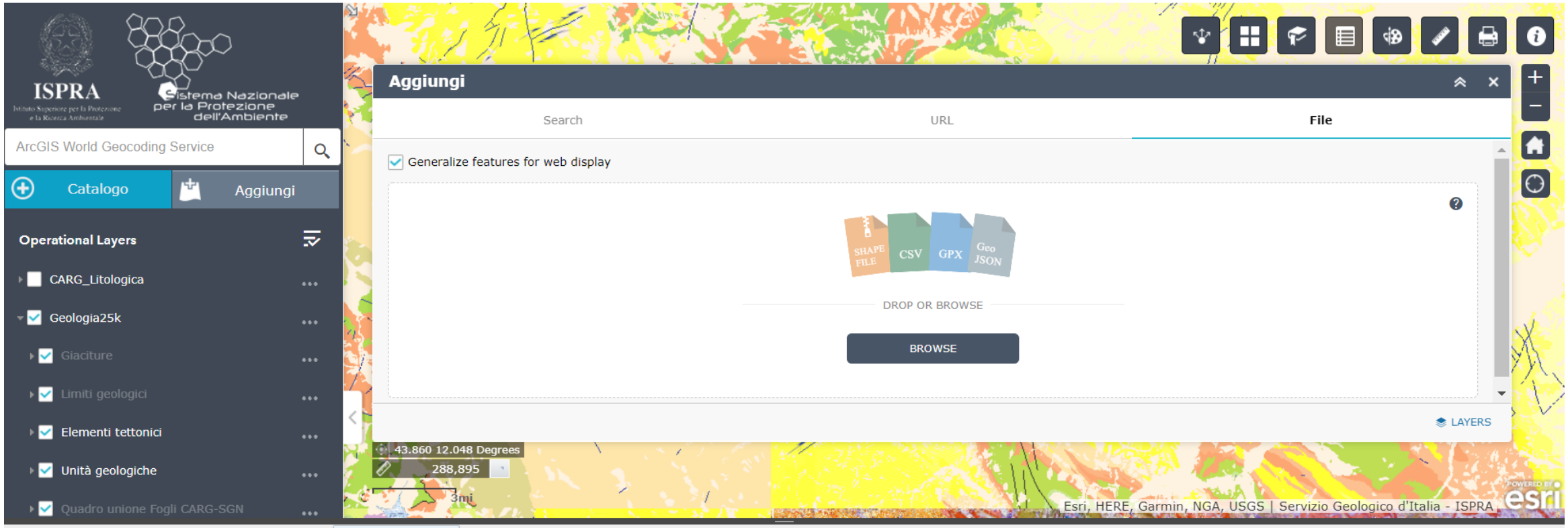
Giaciture | Limiti geologici | Elementi tettonici | Unità geologiche | Quadro unione Fogli CARG-SGN

Options | Filter by Map Extent | Zoom to | Clear Selection | Refresh | Colore evidenziazione | Chiudi tutti i tab

Shape	Foglio	Tipo
	MERCATO SARACENO	stratificazione diritta
	MERCATO SARACENO	stratificazione diritta
	URBINO	stratificazione diritta
	PIEVE S. STEFANO	stratificazione rovesciata
	URBINO	stratificazione diritta

6799 features 0 selected

Geomapviewer



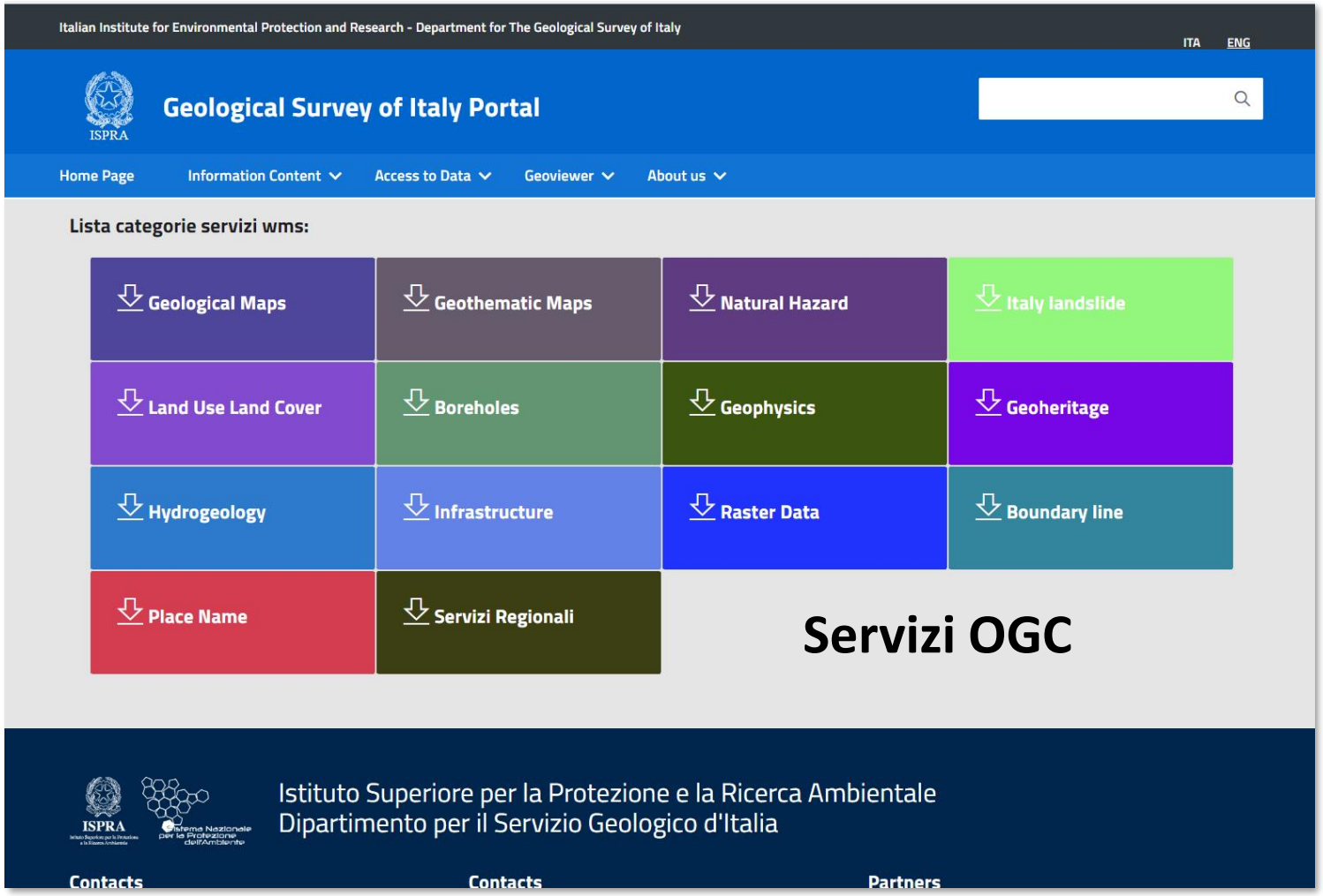
Giaciture | Limiti geologici | Elementi tettonici | Unità geologiche | Quadro unione Fogli CARG-SGN

Options | Filter by Map Extent | Zoom to | Clear Selection | Refresh | Colore evidenziazione | Chiudi tutti i tab

Shape	Foglio	Sigla_unita_geologica	Nome	SiglaTipo	Eta_inferiore	Inizio_eta_inferiore	Eta_superiore	Fine_eta_superiore	Sommerso	URL
	URBINO	a	Depositi di versante	unità quaternaria	OLOCENE	0.01	OLOCENE	0	2	Apri
	URBINO	a1	Depositi di frana in evoluzione	unità quaternaria	OLOCENE	0.01	OLOCENE	0	2	Apri
	URBINO	a	Depositi di versante	unità quaternaria	OLOCENE	0.01	OLOCENE	0	2	Apri
	URBINO	FCO	FORMAZIONE A COLOMBACCI	formazione	MESSINIANO	7	MESSINIANO	5	2	Apri

12289 features 0 selected

Utilizza i dati



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Dipart

ITA

portalesgi.isprambiente.it dice

URL Copied to clipboard!

OK

ISPRA

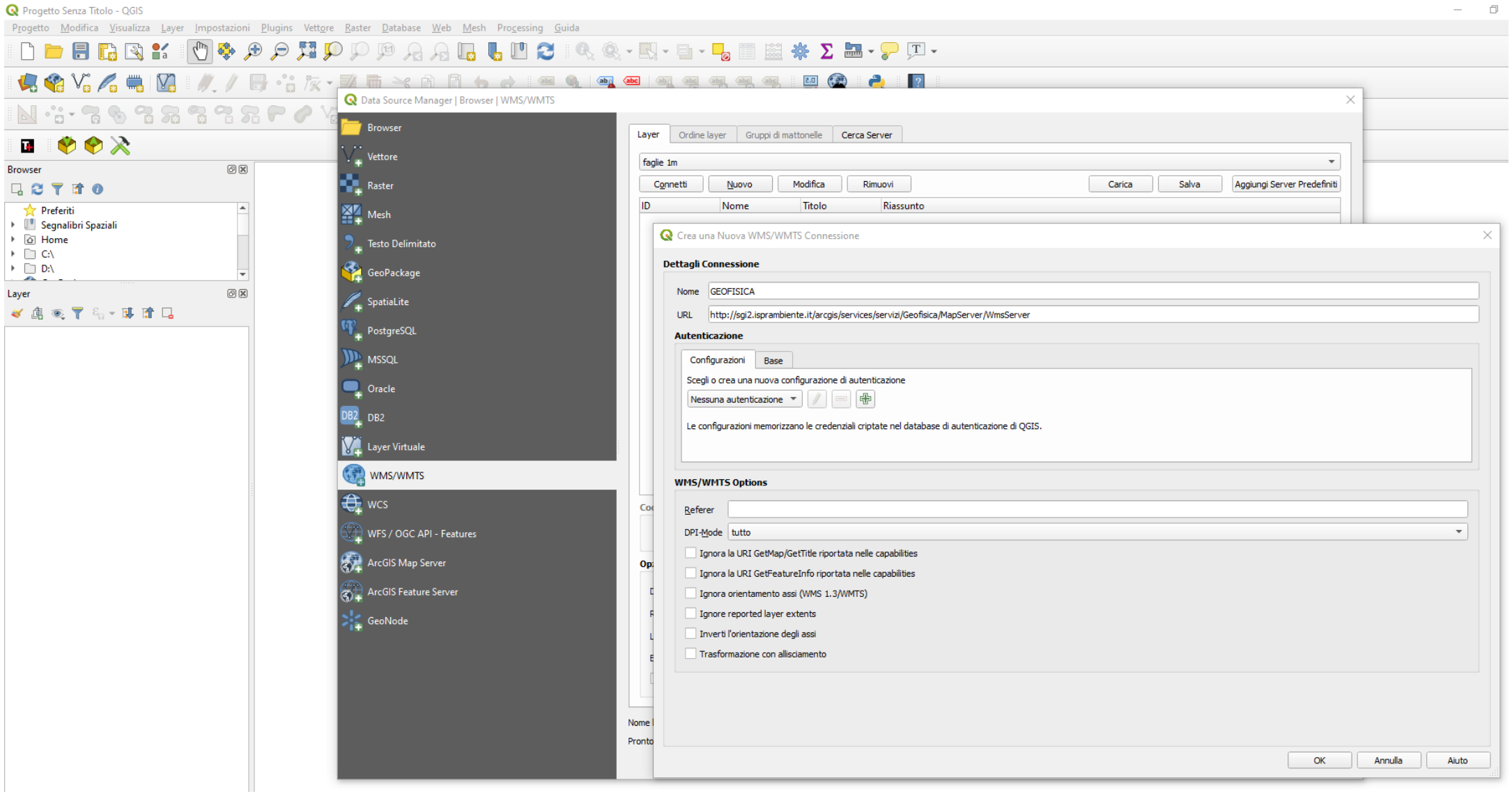
Portale del Servizio Geologico d'Italia

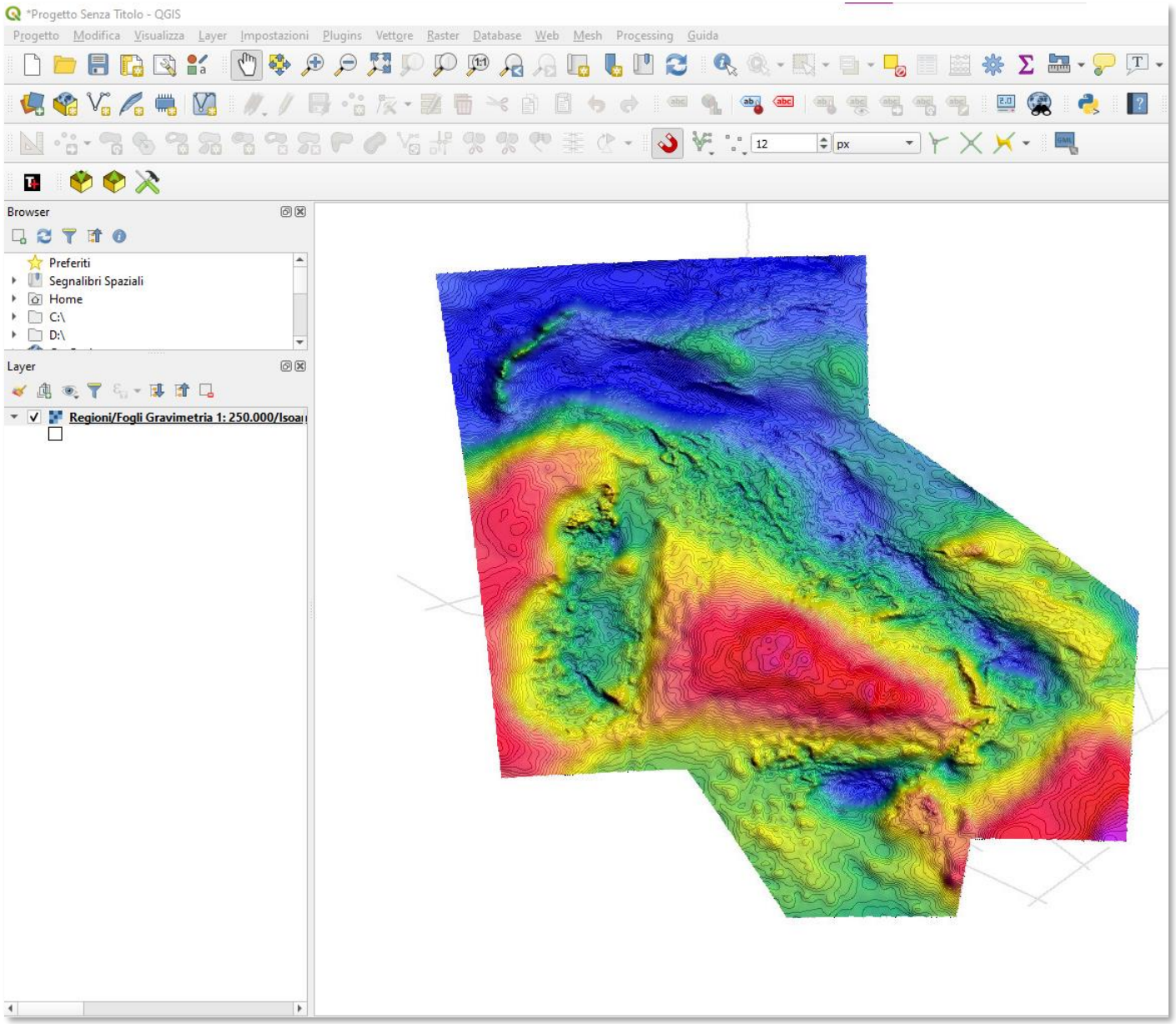
Home Page | Contenuti Informativi | Accesso ai Dati | Geomapviewer | Rete Italiana dei Servizi Geologici | About us

Lista dei servizi wms:

Categoria: Geophysics

Name	Layers	Capabilities	Select URL	Get Map
Carte Geofisiche				
Anomalie di Bouguer (raster)	0	Get Capabilities	GET URL	Get Map
Anomalie di Bouguer	1	Get Capabilities	GET URL	Get Map
Linee CROP	2	Get Capabilities	GET URL	Get Map
Isoanomale di Bouguer (2 mgal)	4	Get Capabilities	GET URL	Get Map
Isoanomale di Bouguer (6 mgal)	5	Get Capabilities	GET URL	Get Map

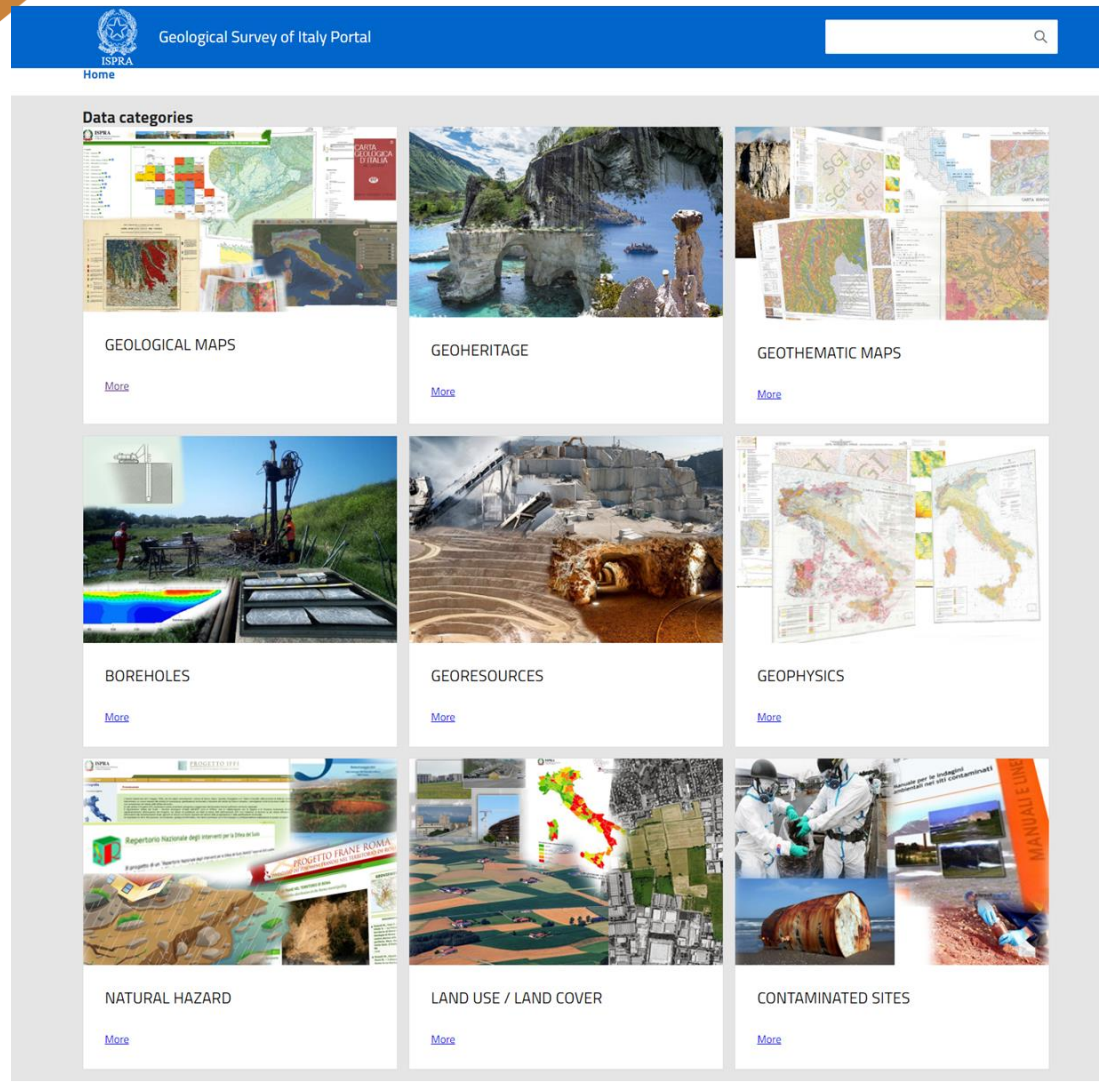

Progetto Senza Titolo - QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\
D:\
Layer
Data Source Manager | Browser | WMS/WMTS
Browser
Vettore
Raster
Mesh
Testo Delimitato
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
MSSQL
Oracle
DB2
Layer Virtuale
WMS/WMTS
WCS
WFS / OGC API - Features
ArcGIS Map Server
ArcGIS Feature Server
GeoNode
Layer
Ordine layer
Gruppi di mattonelle
Cerca Server
faglie 1m
Connetti
Nuovo
Modifica
Rimuovi
Carica
Salva
Aggiungi Server Predefiniti
ID
Nome
Titolo
Riassunto
Crea una Nuova WMS/WMTS Connessione
Dettagli Connessione
Nome
GEOFISICA
URL
http://sgi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/Geofisica/MapServer/WmsServer
Autenticazione
Configurazioni
Base
Scegli o crea una nuova configurazione di autenticazione
Nessuna autenticazione
Le configurazioni memorizzano le credenziali criptate nel database di autenticazione di QGIS.
WMS/WMTS Options
Referer
DPI-Mode
tutto
Ignora la URI GetMap/GetTitle riportata nelle capabilities
Ignora la URI GetFeatureInfo riportata nelle capabilities
Ignora orientamento assi (WMS 1.3/WMTS)
Ignore reported layer extents
Inverti l'orientazione degli assi
Trasformazione con allisciamento
OK
Annulla
Aiuto

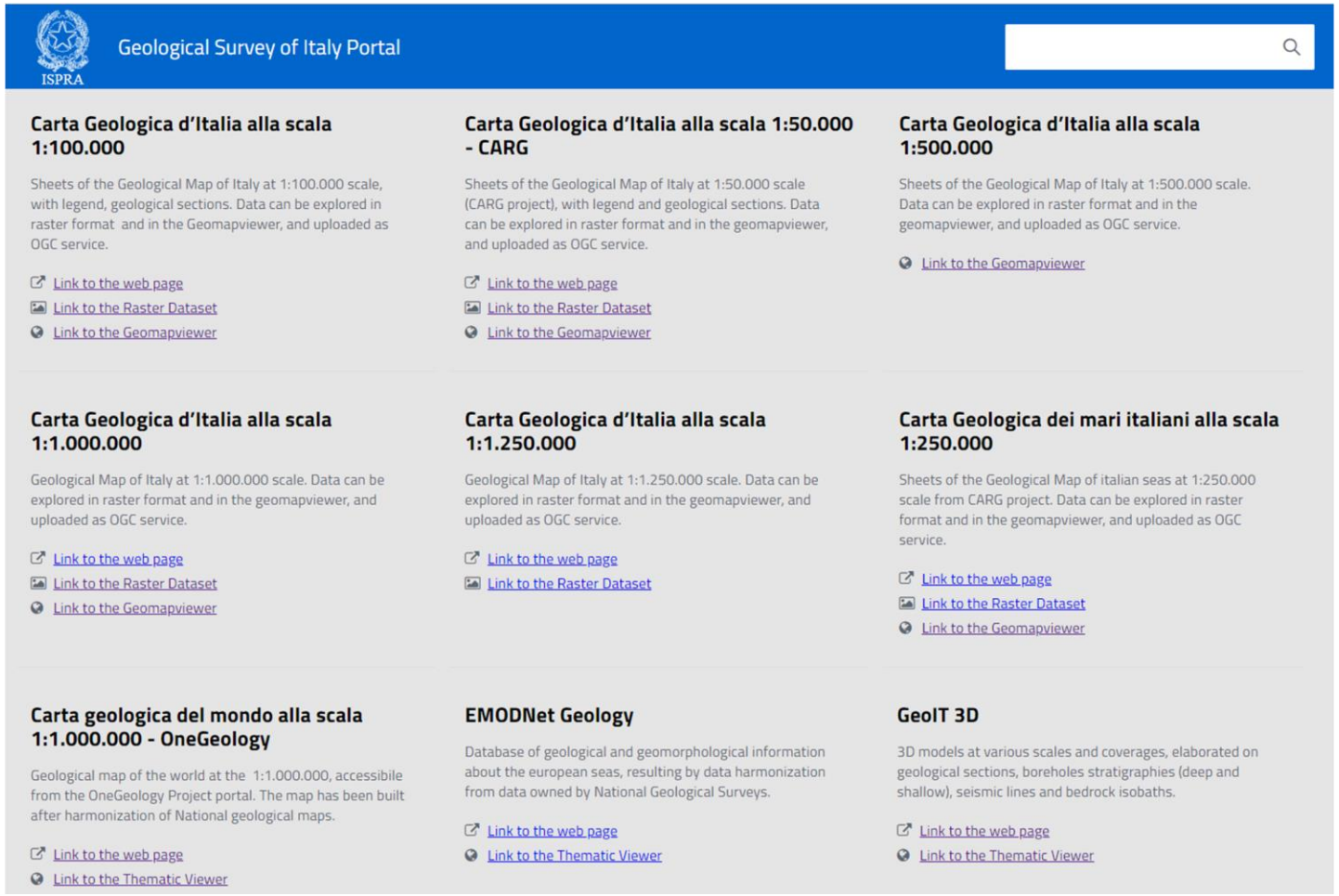


WMS – non scarico il dato, ma lo posso interrogare

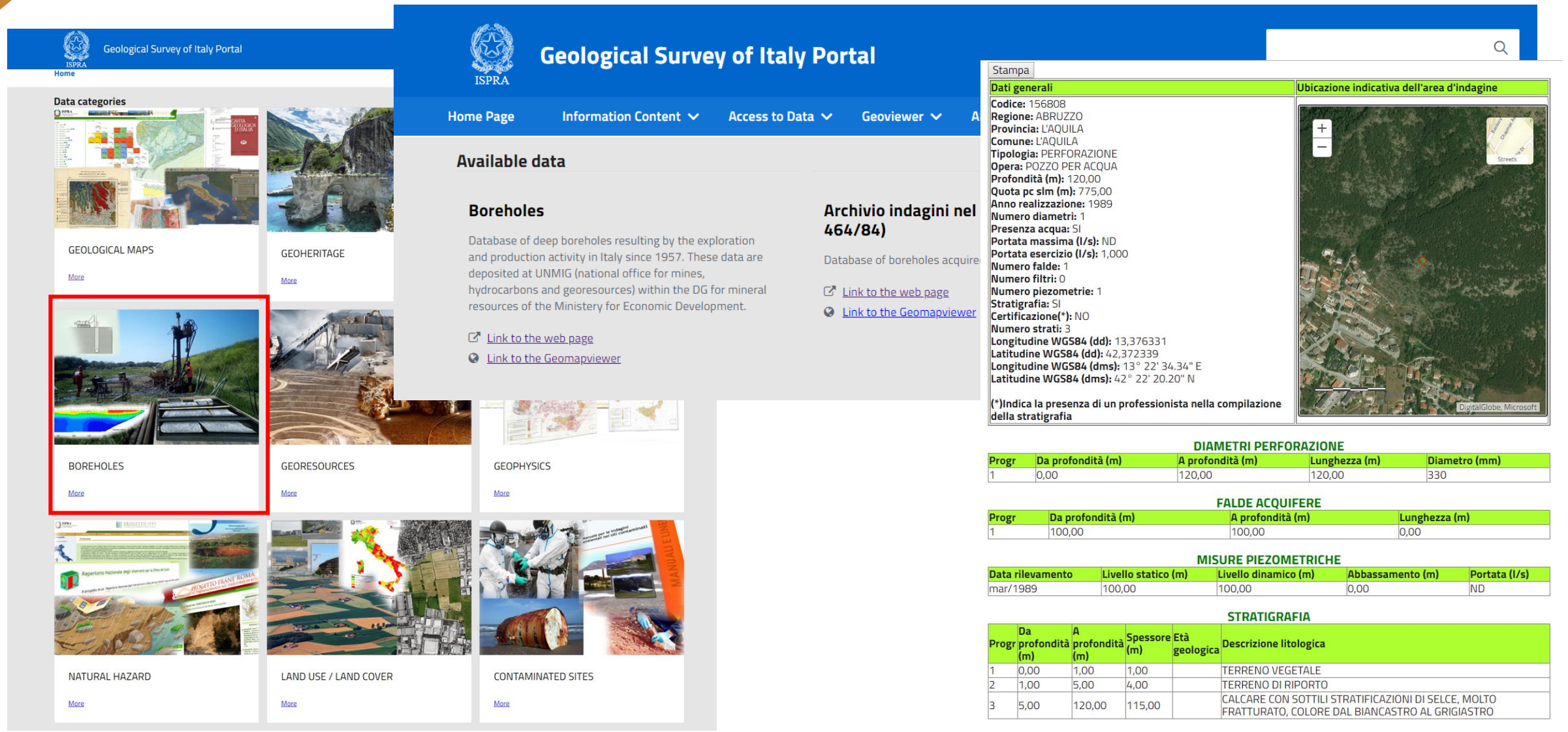
Il dato è sempre aggiornato

ACCESSO AI DATI - DATI GEOLOGICI

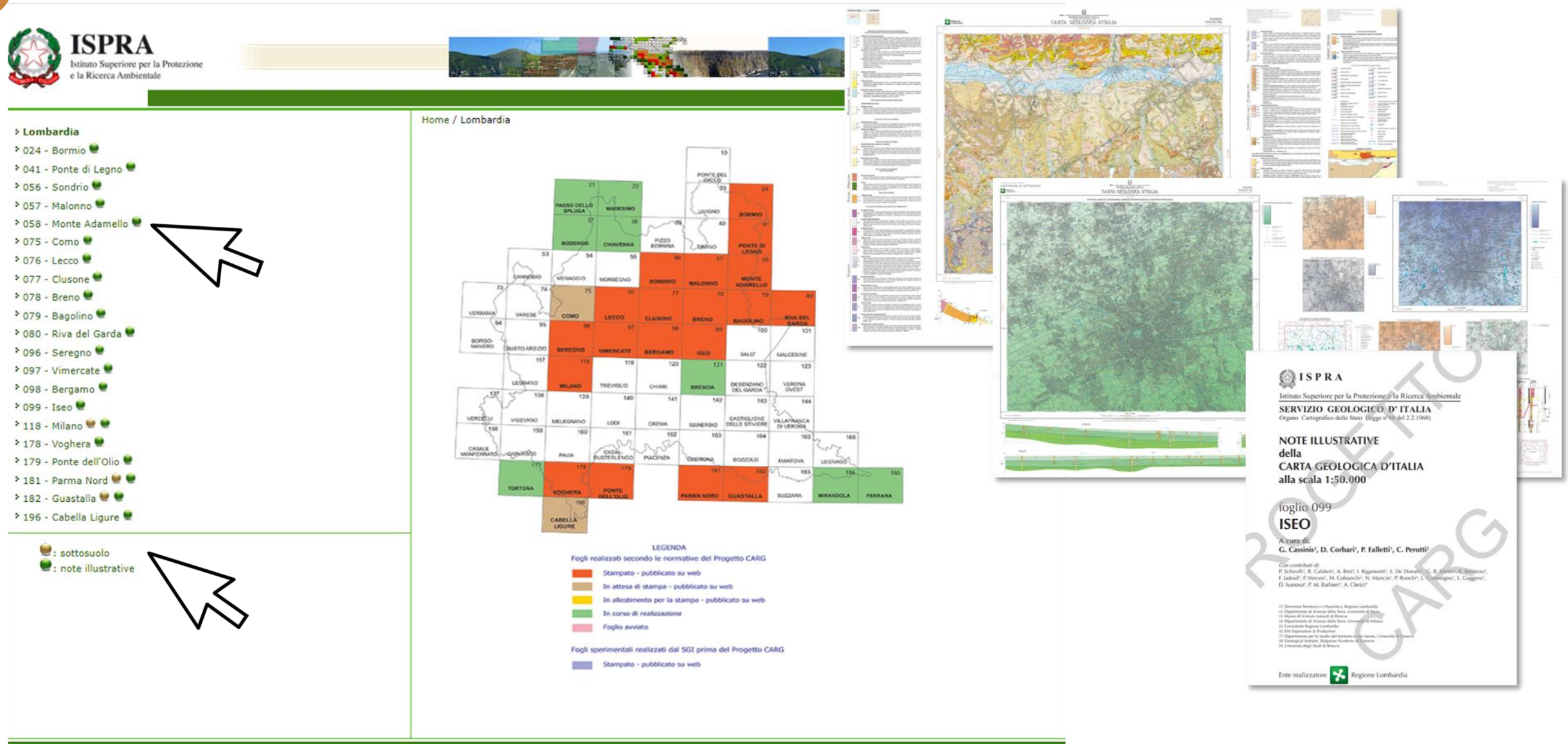




ACCESSO AI DATI - DATI GEOLOGICI

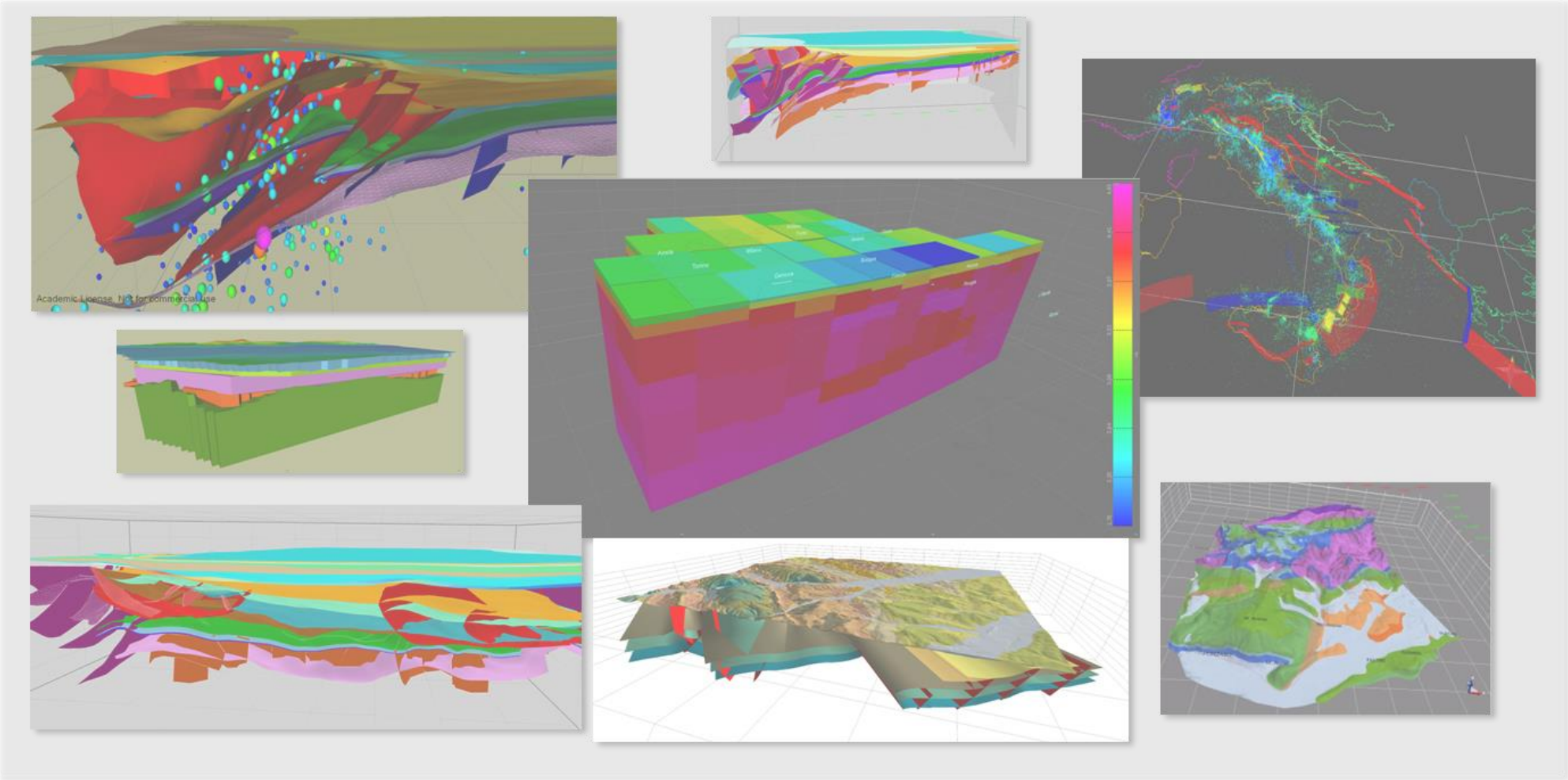


ACCESSO AI DATI - DATI GEOLOGICI



Visualizzatore e download modelli 3D

(dic 2023)

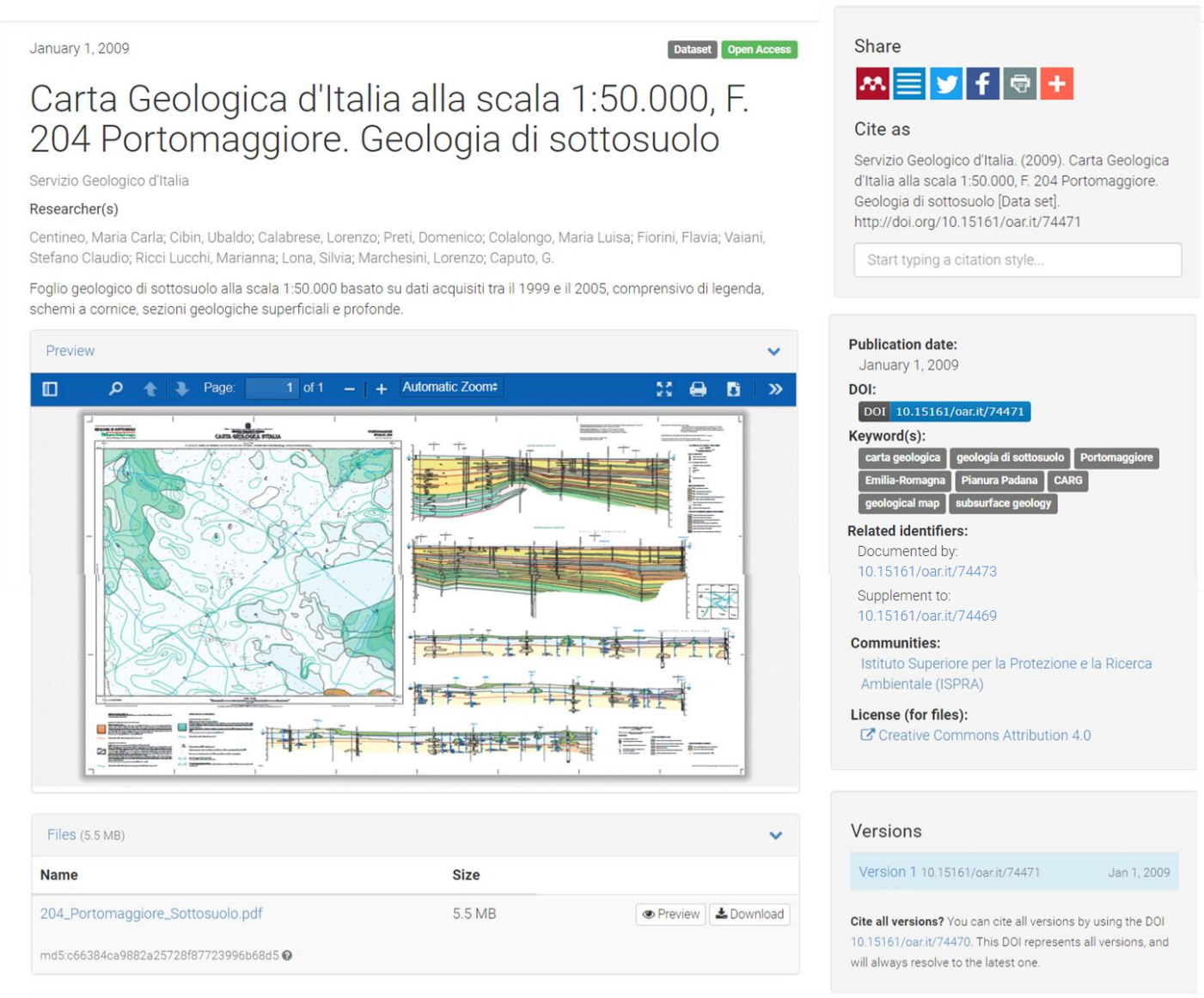


In fase di implementazione per i fogli già stampati

OAR
Open Access Repository

Digital Object Identifier

- FOGLIO
- *FOGLIO DI SOTTOSUOLO*
- NOTA ILLUSTRATIVA
- Banca dati 25 (gpck)



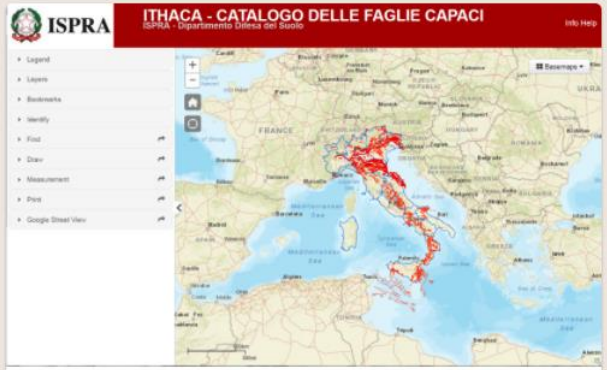
ACCESSO AI DATI – VISUALIZZATORI TEMATICI

Portale del Servizio Geologico d'Italia

vista del contenuto scientifico che cartografico-editoriale, fino alla stampa finale.

Inventario Nazionale dei Geositi italiani

L'Inventario Nazionale dei Geositi dell'ISPRA contiene informazioni sui geositi, siti di interesse geologico. Le informazioni, raccolte dall'ISPRA a partire dal 2002 (APAT), sono organizzate in un geodatabase la cui consultazione è libera e prevede solo la registrazione dell'utente attraverso una veloce procedura, a cui si accede dalla finestra AREA RISERVATA (in alto a sinistra, in questa pagina). Nel geodatabase è possibile effettuare sia ricerche testuali (Ricerca geositi)



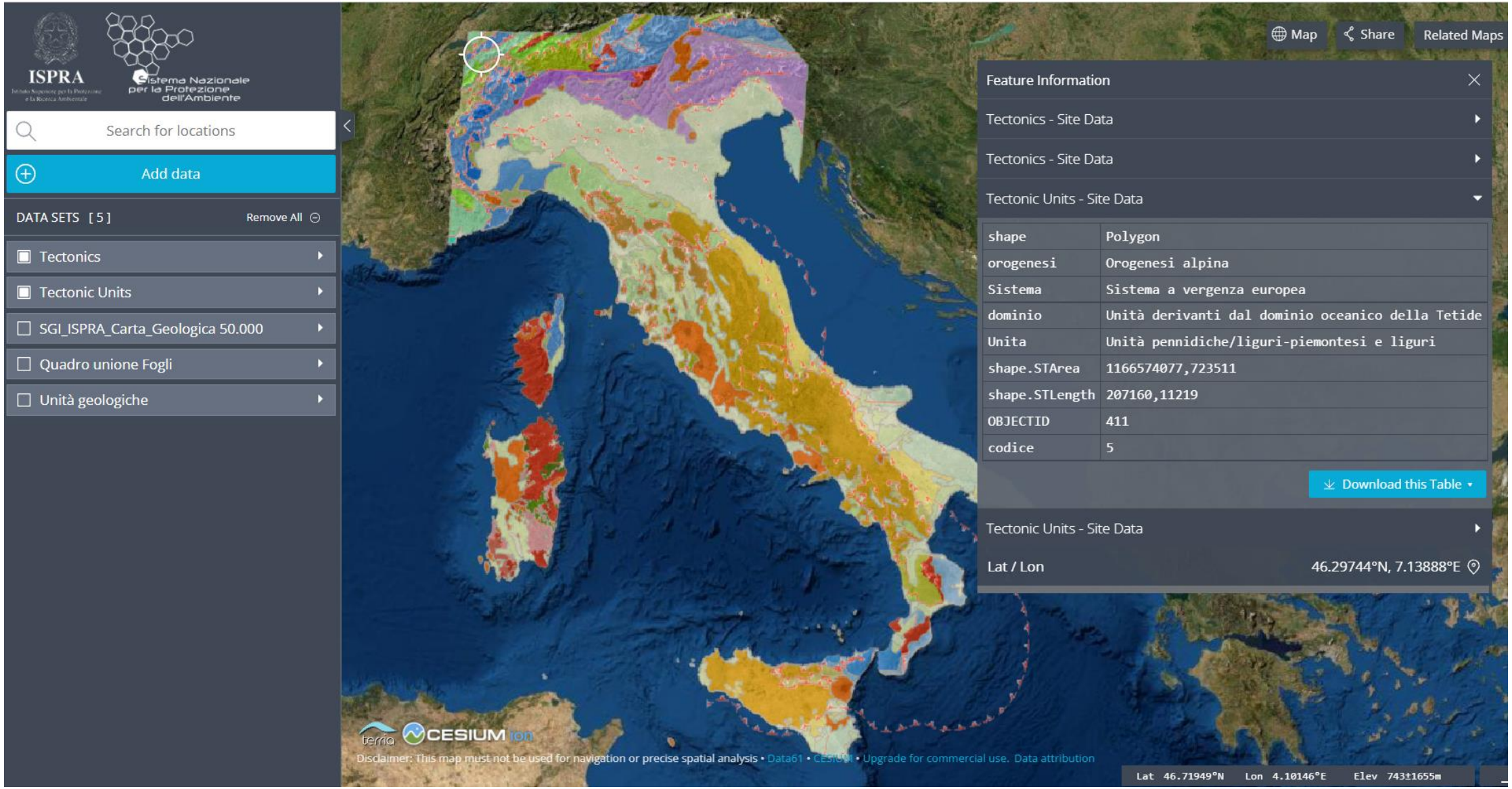
ITHACA

Il Catalogo ITHACA fornisce una prima indicazione sull'eventuale presenza di faglie attive e capaci in un determinato territorio, ma non può essere utilizzato per la loro caratterizzazione di dettaglio. Ciò vale in particolar modo per gli studi di microzonazione sismica. A tal riguardo: ISPRA declina ogni responsabilità in merito ad un utilizzo delle informazioni contenute nel Catalogo ITHACA per la caratterizzazione di dettaglio della pericolosità

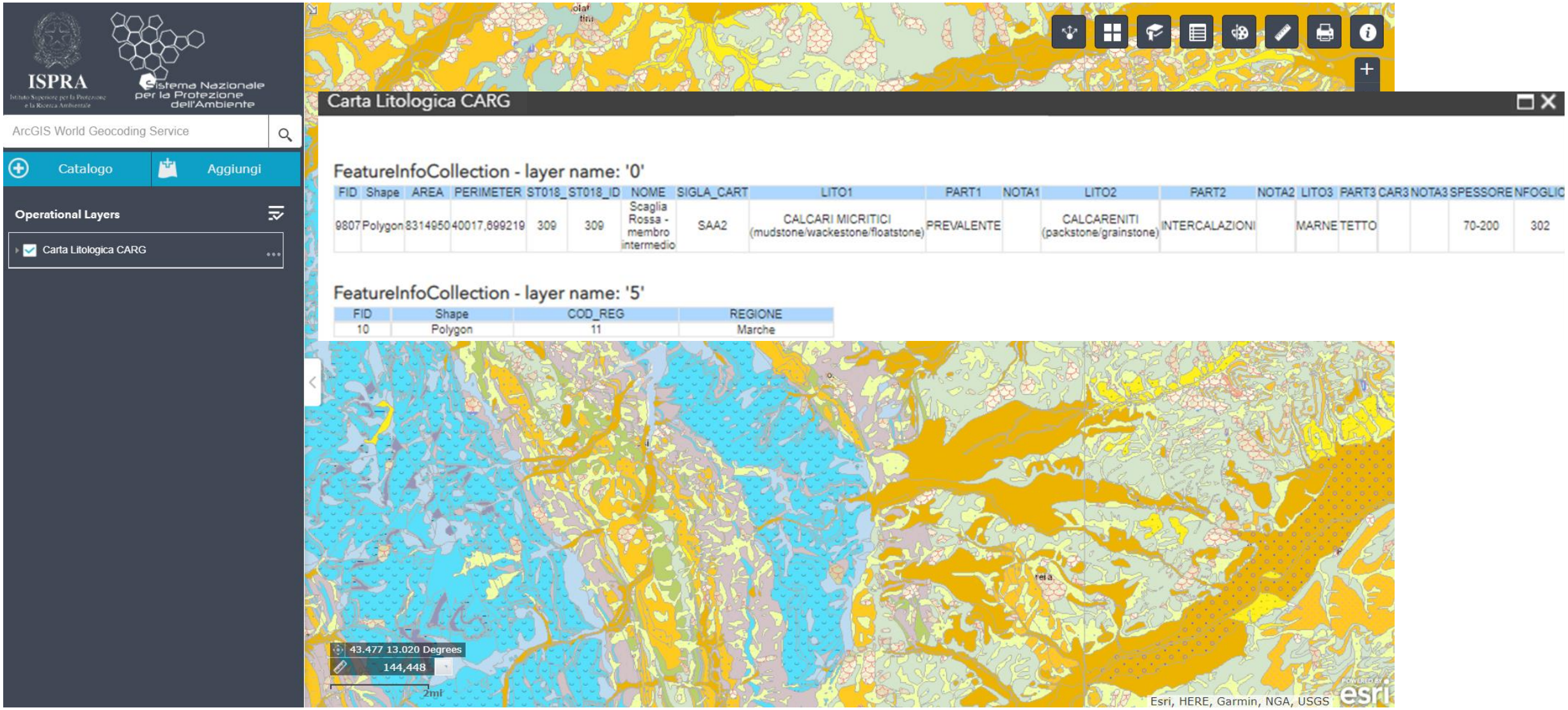
DATABASE NAZIONALE SINKHOLE

Da alcuni anni vengono condotti dal Servizio Geologico d'Italia Dipartimento Difesa del Suolo, studi e ricerche sui fenomeni naturali di sprofondamento (sinkhole senso stretto) che hanno interessato tutto il territorio nazionale. I lavori hanno previsto una approfondita ricerca bibliografica ed una prima raccolta di dati finalizzati al censimento dei fenomeni di sinkhole e sopralluoghi con rilevamenti in sito che hanno portato alla ricostruzione delle morfologie delle

Unità tettono-stratigrafiche



Carta Litologica 25k → Ricodifica della BD CARG in chiave litologica



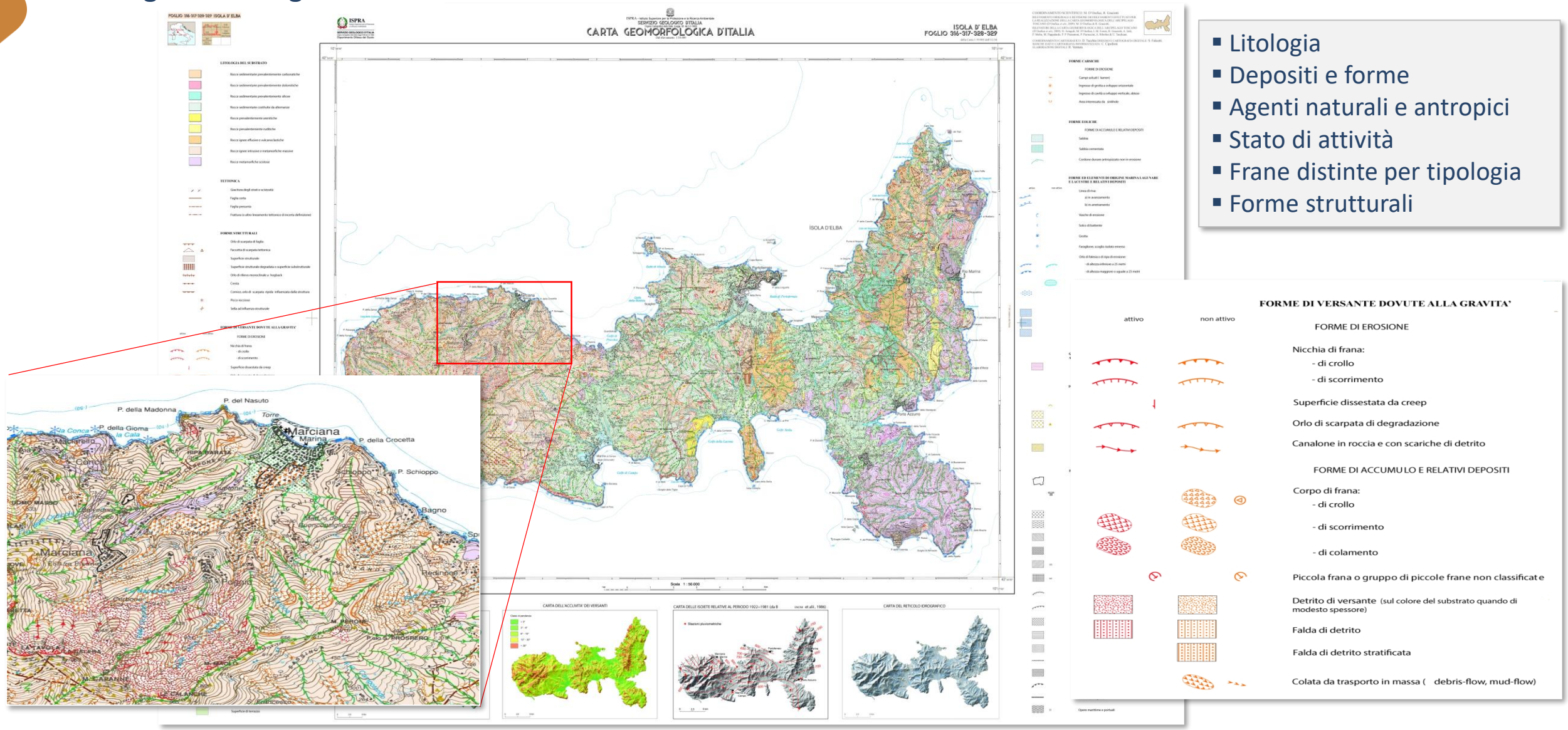
FeatureInfoCollection - layer name: '0'

FID	Shape	AREA	PERIMETER	ST018_	ST018_ID	NOME	SIGLA_CART	LITO1	PART1	NOTA1	LITO2	PART2	NOTA2	LITO3	PART3	CAR3	NOTA3	SPESSORE	NFOGLIO
9807	Polygon	8314950	40017,699219	309	309	Scaglia Rossa - membro intermedio	SAA2	CALCARI MICRITICI (mudstone/wackestone/floatstone)	PREVALENTE		CALCARENITI (packstone/grainstone)	INTERCALAZIONI		MARNE	TETTO			70-200	302

FeatureInfoCollection - layer name: '5'

FID	Shape	COD_REG	REGIONE
10	Polygon	11	Marche

Carta geomorfologica 50k

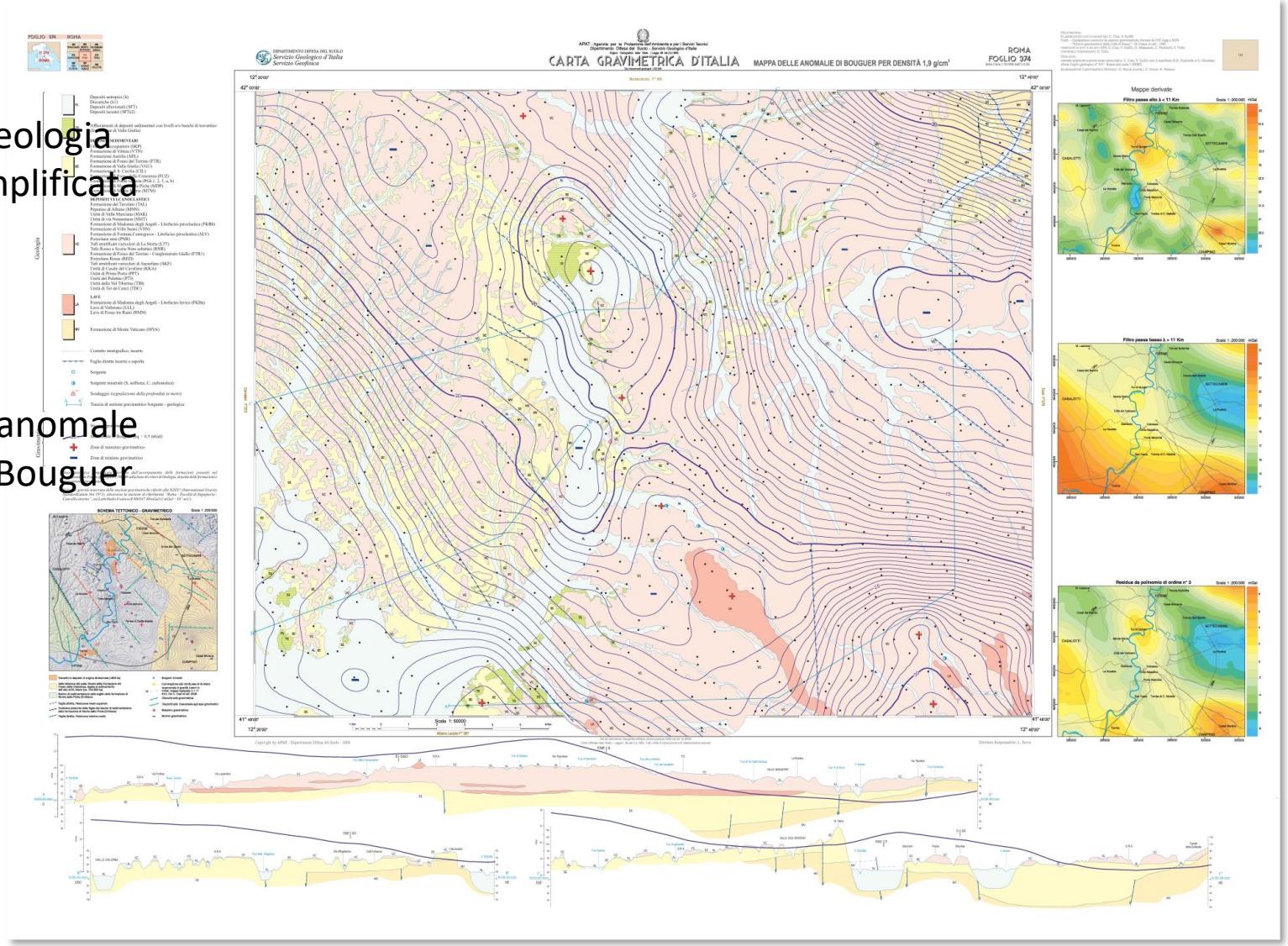


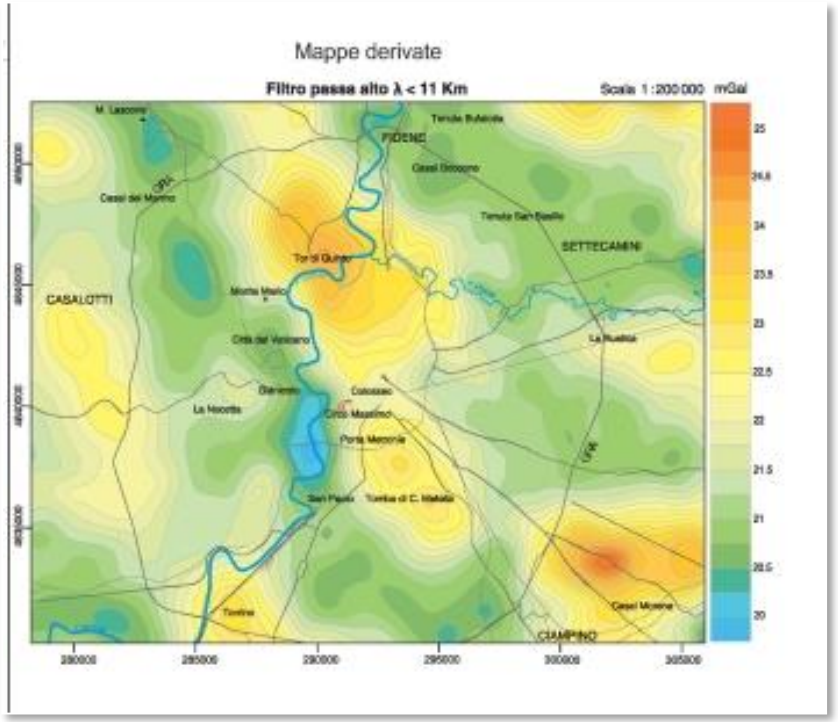
- Litologia
- Depositi e forme
- Agenti naturali e antropici
- Stato di attività
- Frane distinte per tipologia
- Forme strutturali

Carta gravimetrica 50k

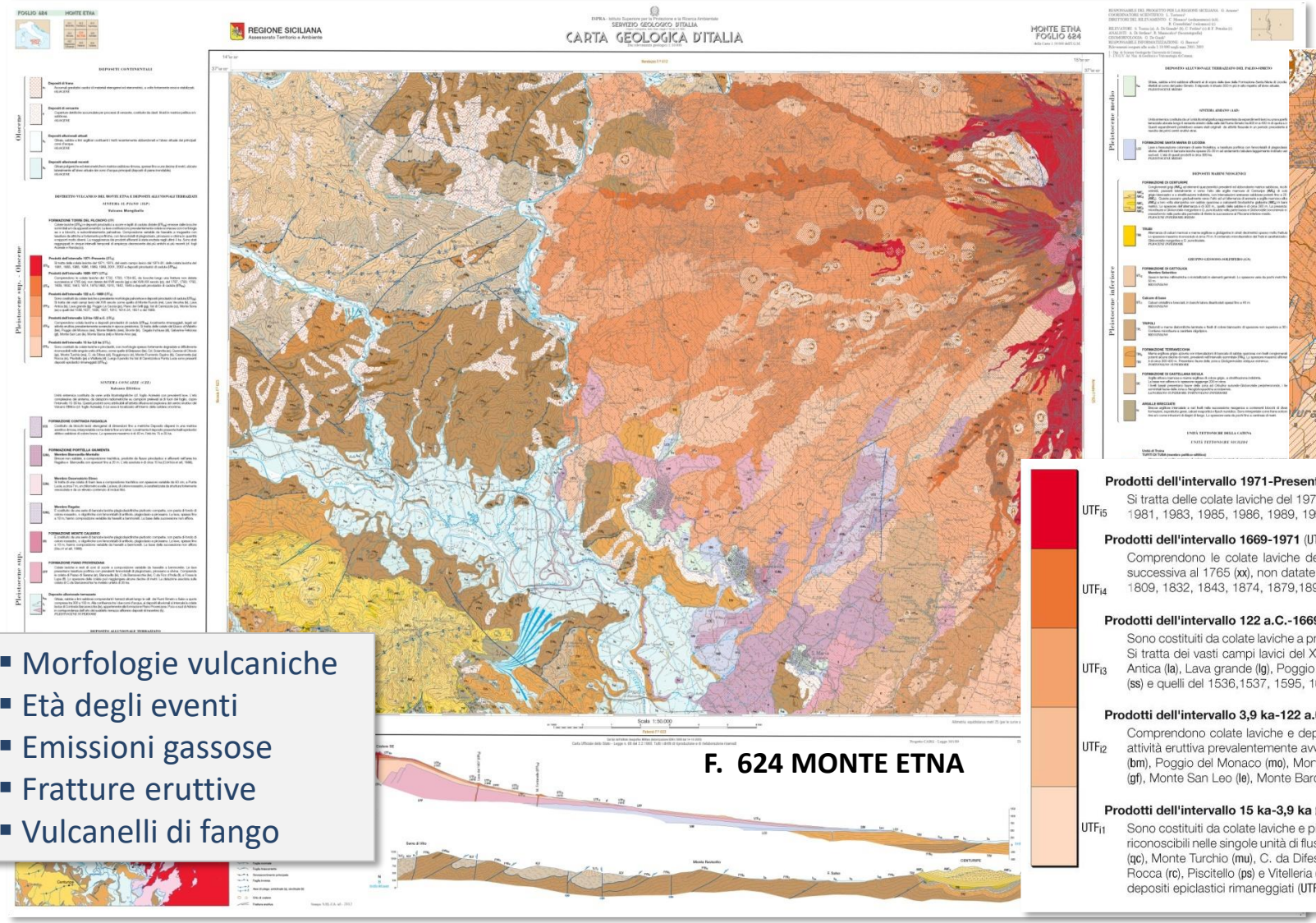
Geologia semplificata

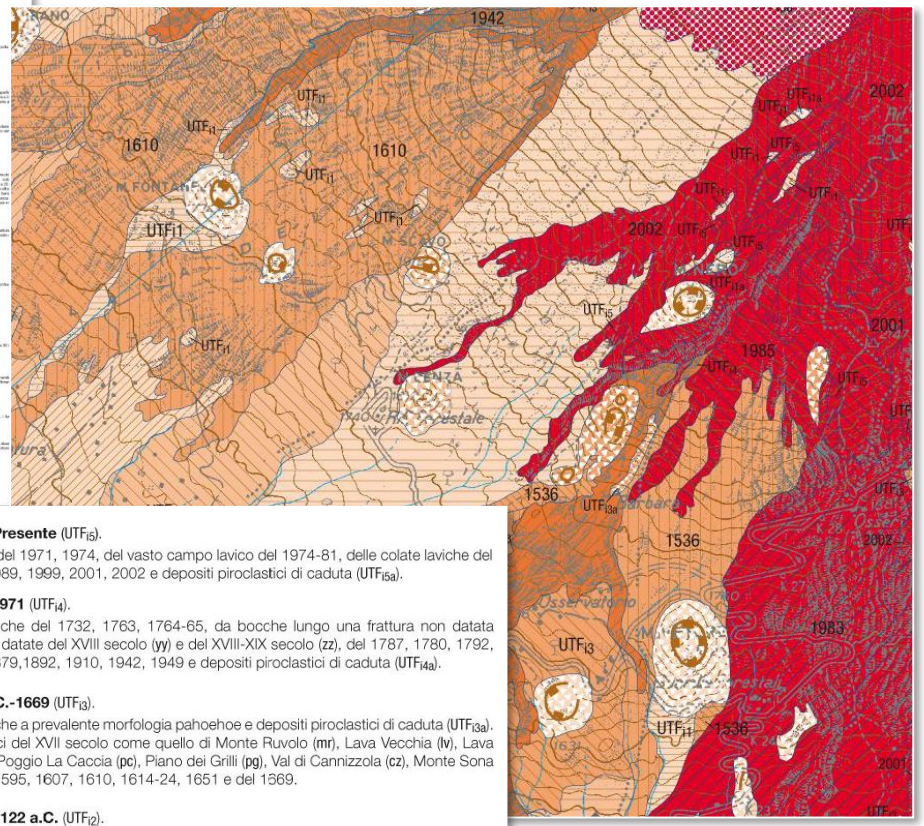
Isoanomale di Bouguer





Pericolosità vulcanica





- Morfologie vulcaniche
- Età degli eventi
- Emissioni gassose
- Fratture eruttive
- Vulcanelli di fango

UTF$_{i5}$ **Prodotti dell'intervallo 1971-Presente** (UTF$_{i5}$).
Si tratta delle colate laviche del 1971, 1974, del vasto campo lavico del 1974-81, delle colate laviche del 1981, 1983, 1985, 1986, 1989, 1999, 2001, 2002 e depositi piroclastici di caduta (UTF$_{i5a}$).

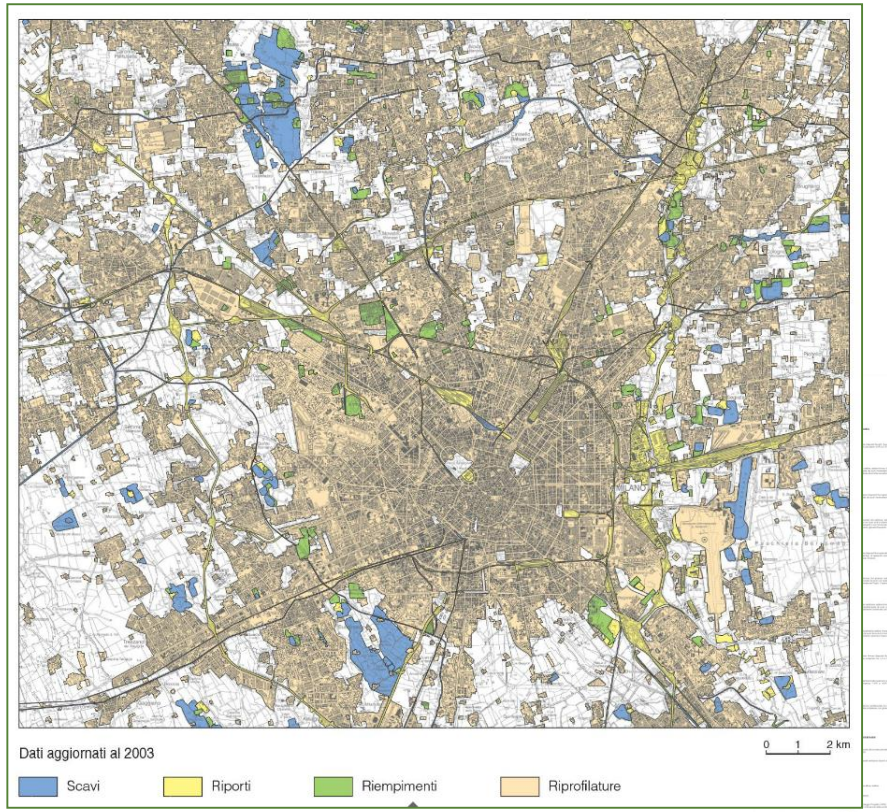
UTF$_{i4}$ **Prodotti dell'intervallo 1669-1971** (UTF$_{i4}$).
Comprendono le colate laviche del 1732, 1763, 1764-65, da bocche lungo una frattura non datata successiva al 1765 (xx), non datate del XVIII secolo (yy) e del XVIII-XIX secolo (zz), del 1787, 1780, 1792, 1809, 1832, 1843, 1874, 1879,1892, 1910, 1942, 1949 e depositi piroclastici di caduta (UTF$_{i4a}$).

UTF$_{i3}$ **Prodotti dell'intervallo 122 a.C.-1669** (UTF$_{i3}$).
Sono costituiti da colate laviche a prevalente morfologia pahoehoe e depositi piroclastici di caduta (UTF$_{i3a}$). Si tratta dei vasti campi lavici del XVII secolo come quello di Monte Ruvolo (mr), Lava Vecchia (lv), Lava Antica (la), Lava grande (lg), Poggio La Caccia (pc), Piano dei Grilli (pg), Val di Cannizzola (cz), Monte Sona (ss) e quelli del 1536,1537, 1595, 1607, 1610, 1614-24, 1651 e del 1669.

UTF$_{i2}$ **Prodotti dell'intervallo 3,9 ka-122 a.C.** (UTF$_{i2}$).
Comprendono colate laviche e depositi piroclastici di caduta (UTF$_{i2a}$), localmente rimaneggiati, legati ad attività eruttiva prevalentemente avvenuta in epoca preistorica. Si tratta delle colate del Bosco di Maletto (bm), Poggio del Monaco (mo), Monte Maletto (mm), Bronte (br), Dagala Inchiusa (di), Galvarina-Feliciosa (gf), Monte San Leo (le), Monte Barca (mb) e Monte Arso (aa).

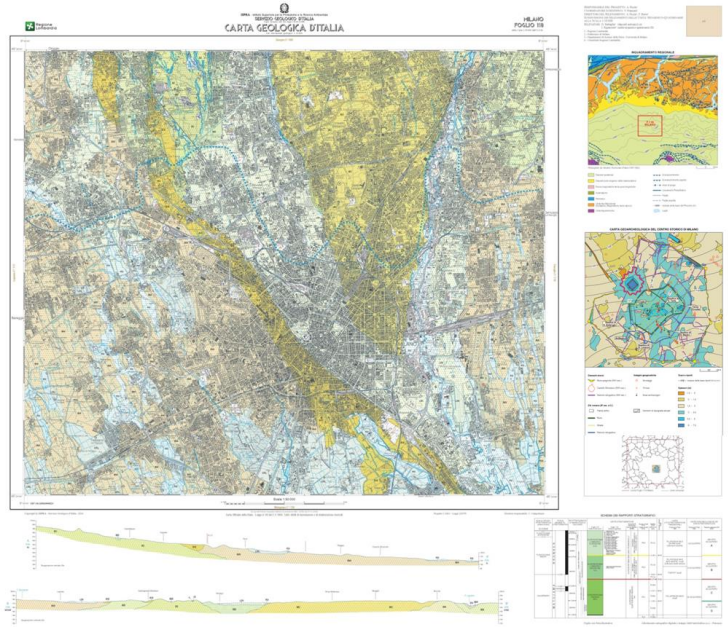
UTF$_{i1}$ **Prodotti dell'intervallo 15 ka-3,9 ka** (UTF$_{i1}$).
Sono costituiti da colate laviche e piroclastiti, con morfologie spesso fortemente degradate e difficilmente riconoscibili nelle singole unità di flusso, come quelle di Belpasso (be), Cd. Sciarotta (sc), Quercia di Chiodo (qc), Monte Turchio (mu), C. da Difesa (cd), Roggiorazzo (rr), Monte Frumento Supino (fs), Casermetta (ca) Rocca (rc), Piscitello (ps) e Vitelleria (vt). Lungo il pendio tra Val di Cannizzola e Punta Lucia sono presenti depositi epiclastici rimaneggiati (UTF$_{i1a}$).

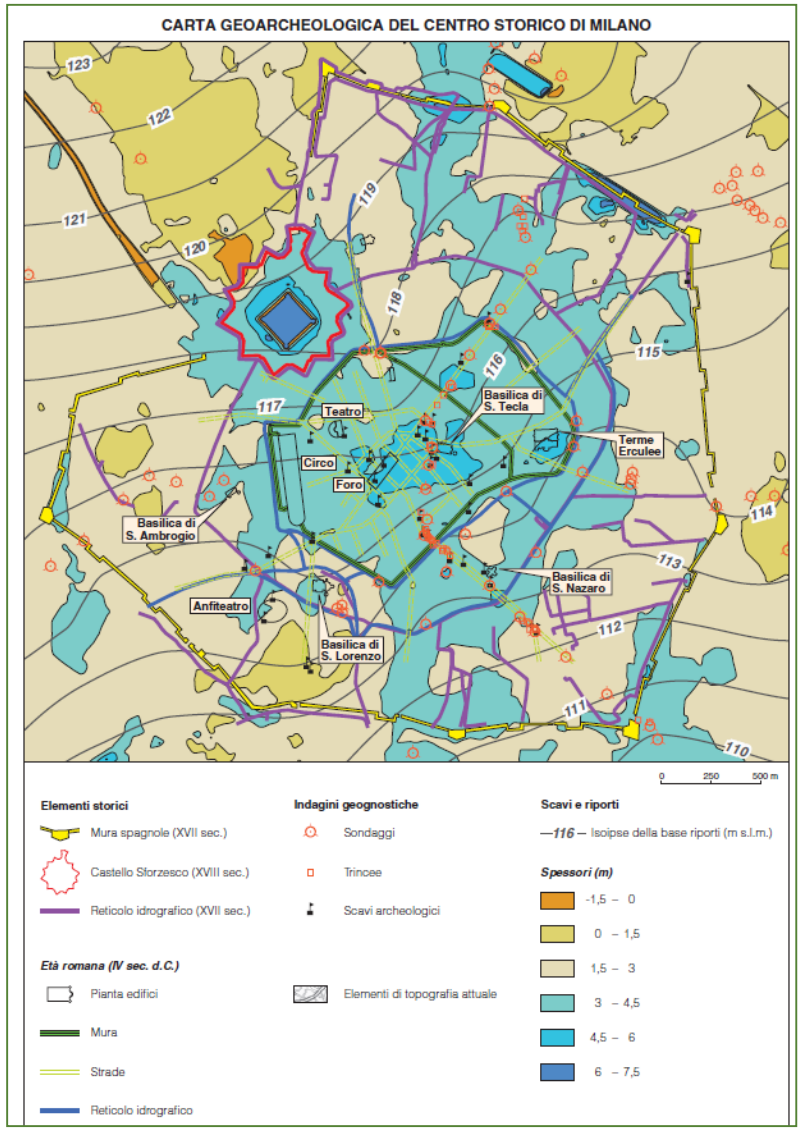
AREE URBANE



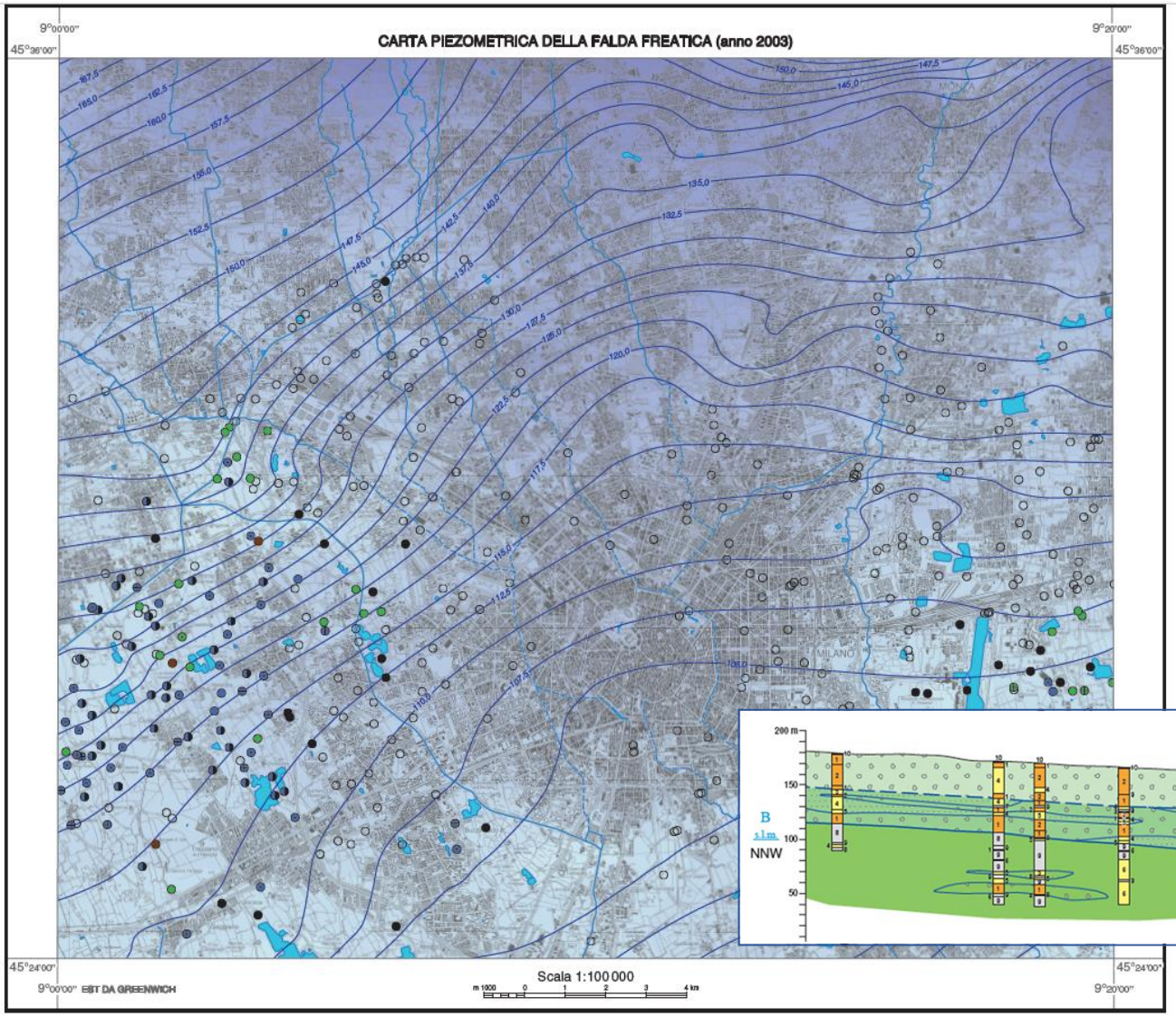
Connessione con elementi antropici

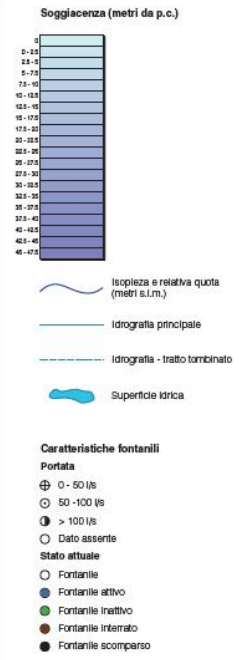
- Cave e miniere
- Discariche
- Riempimenti e riporti
- Aree di bonifica
- Arginature
- Pozzi

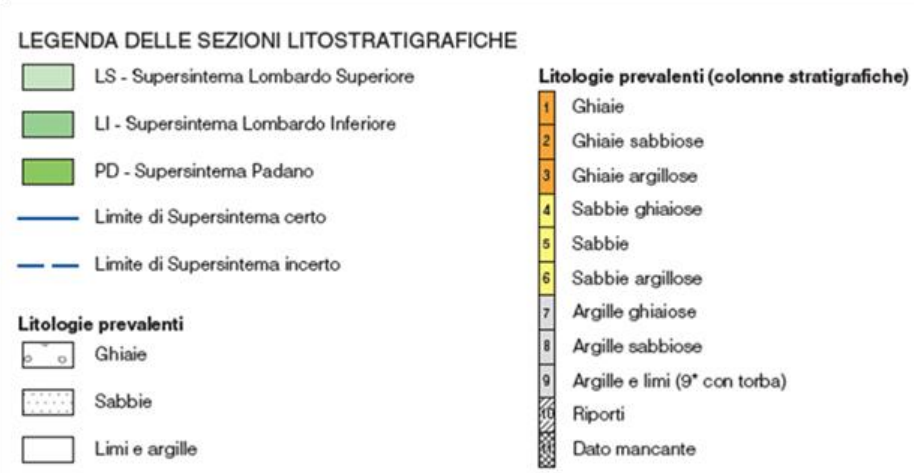


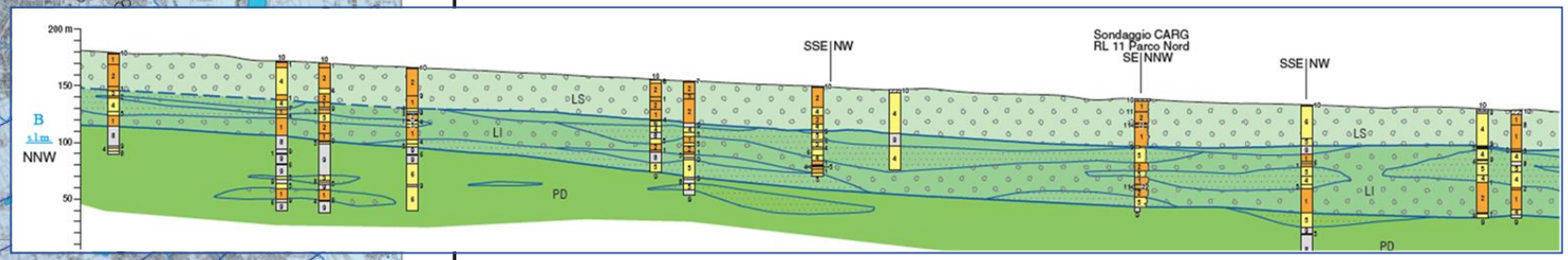


La città, il sottosuolo e le sue criticità

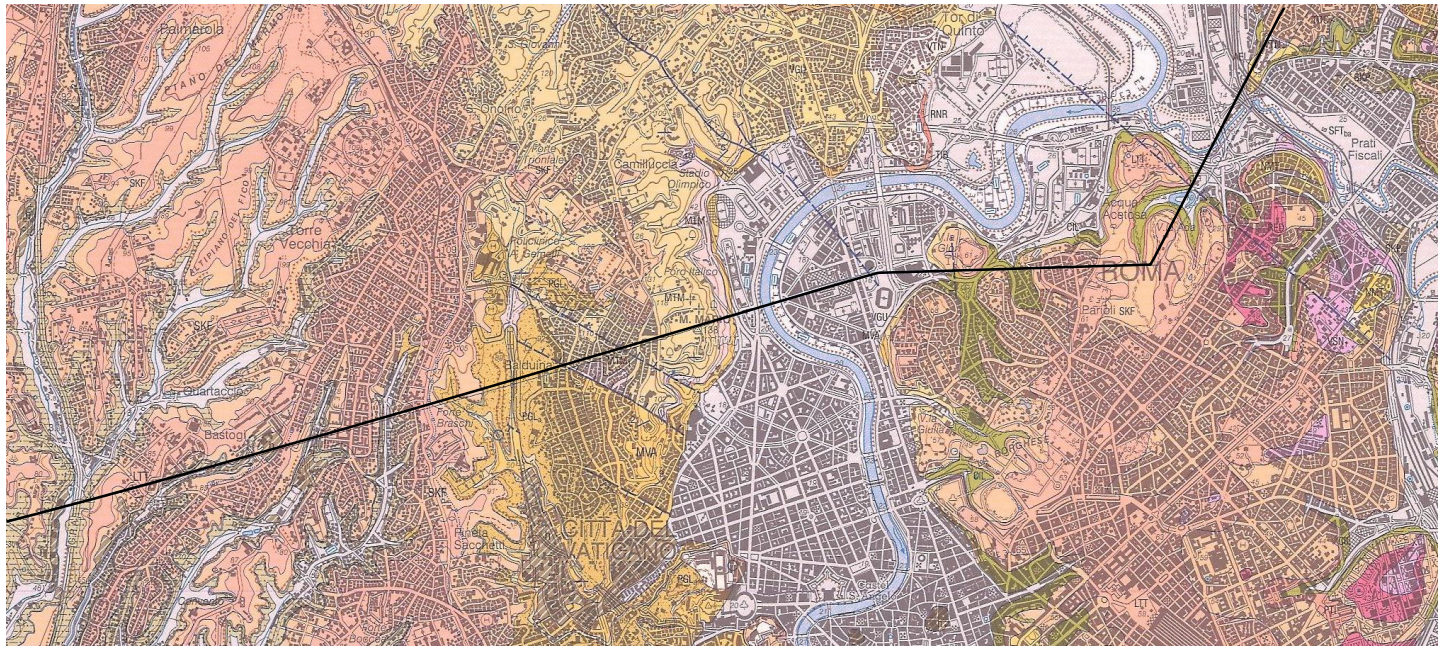








La città, il sottosuolo e le sue criticità



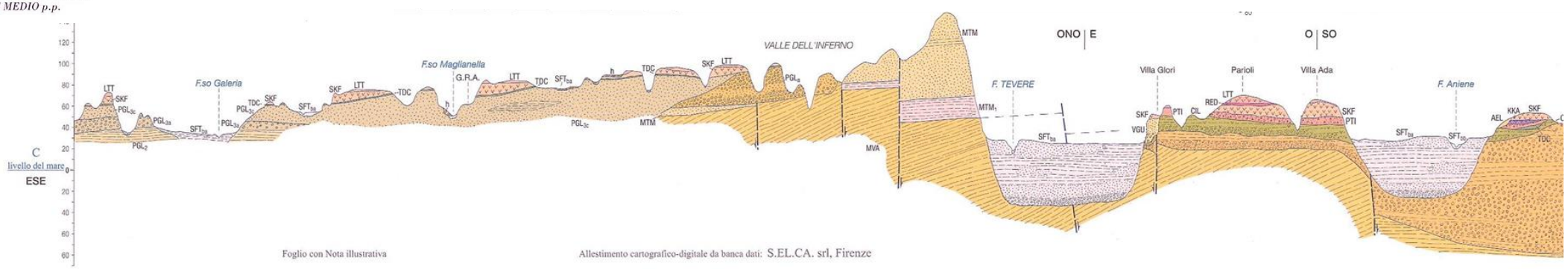
SFT_{bb}

SFT_{ba}

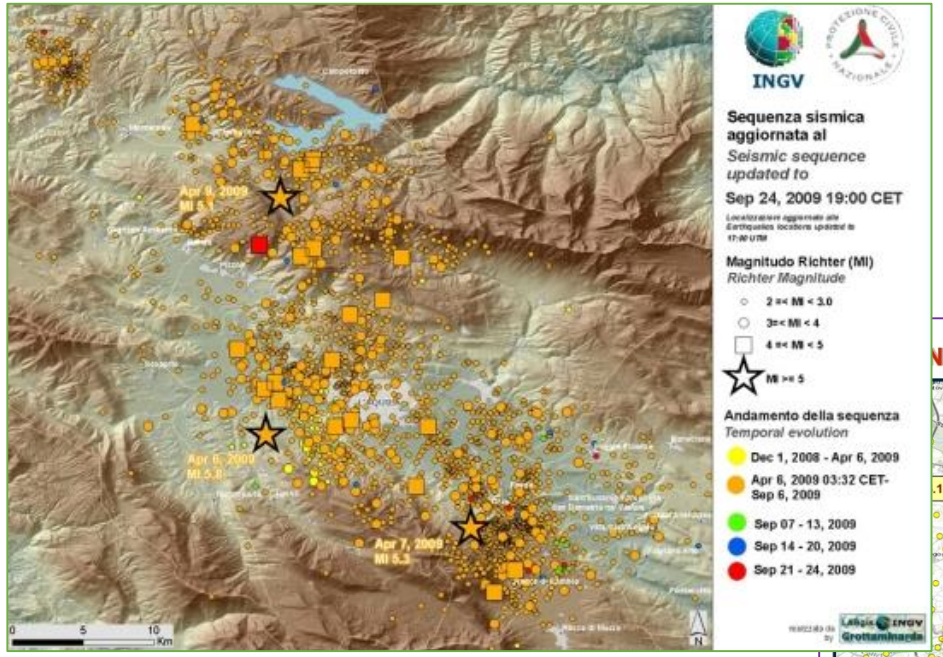
deposito alluvionale
Depositi siltoso-sabbiosi e siltoso-argillosi delle piane alluvionali. Nella piana alluvionale del Fiume Tevere e del Fiume Aniene l'unità è litologicamente nota da dati di sondaggio ed è prevalentemente costituita da depositi fini siltoso-argillosi alternati a livelli sabbiosi e a livelli di torbe a diversa profondità. Alla base sono frequenti livelli ghiaiosi e sabbiosi, che possono ospitare una falda in pressione. Spessore fino a 60 m.
OLOCENE

CIL

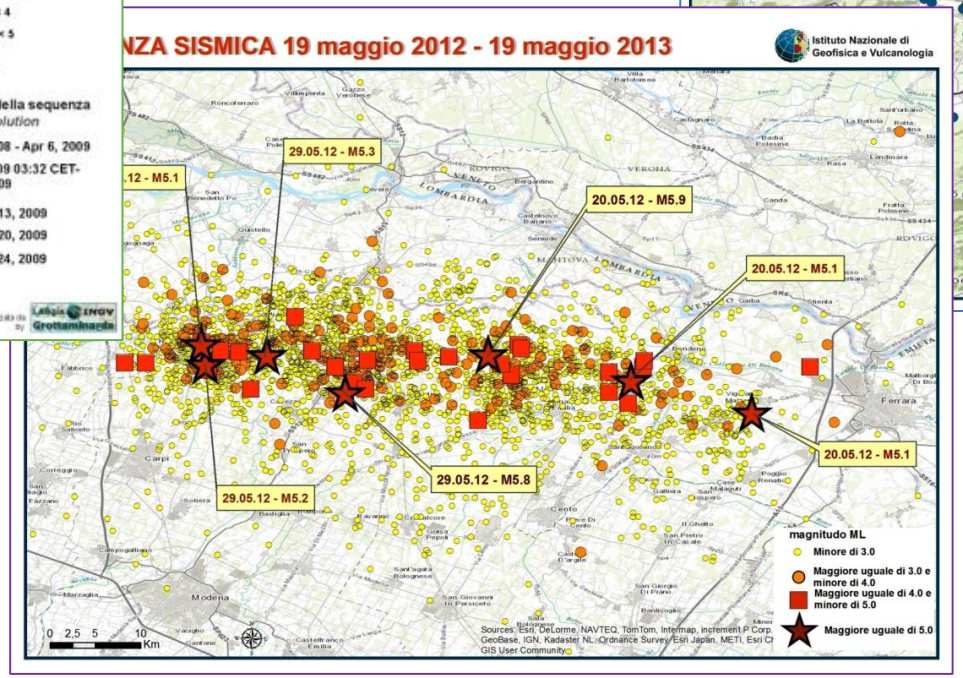
FORMAZIONE DI S. CECILIA
Alternanze ed interstratificazioni di conglomerati, sabbie e limi di ambiente fluviale ad elementi vulcanici (zona di Ponte Galeria). Alternanze di strati cineritici a lapilli accrezionari, pomici e ceneri avana con orizzonti pedogenizzati (zona Flaminia). Due livelli vulcanici sono datati a 614±15 ka e 605±11 ka[3]. Spessori fino a 40 m.
PLEISTOCENE MEDIO p.p.



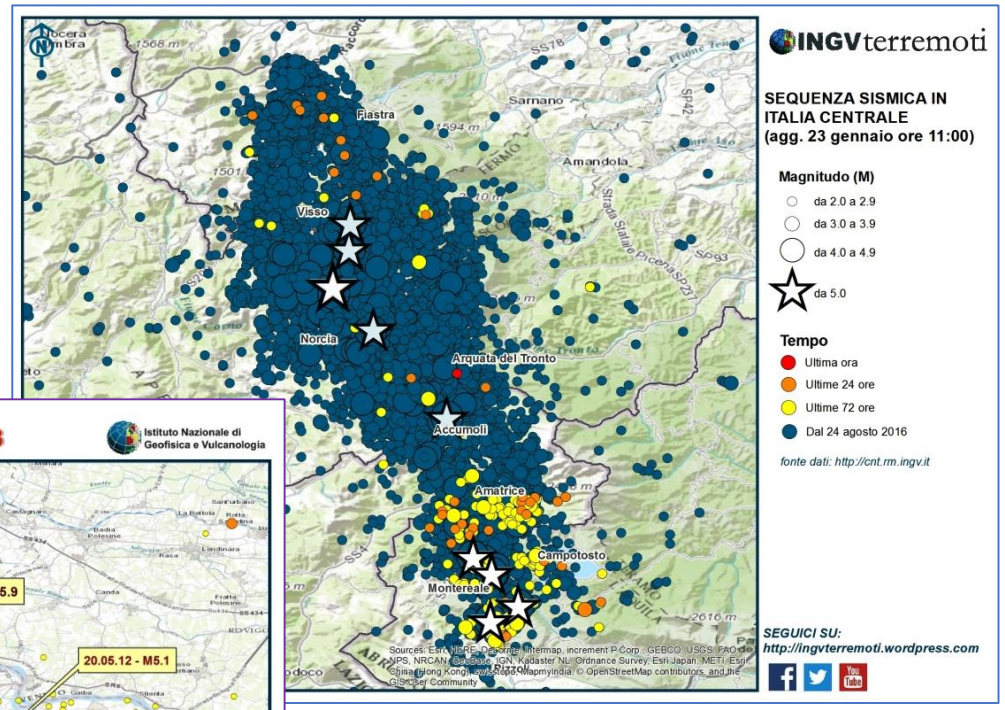
Terremoti, cartografia geologica e MS



L'Aquila, 2009 - Ml 5.8



Emilia 2012 - Ml 5.9

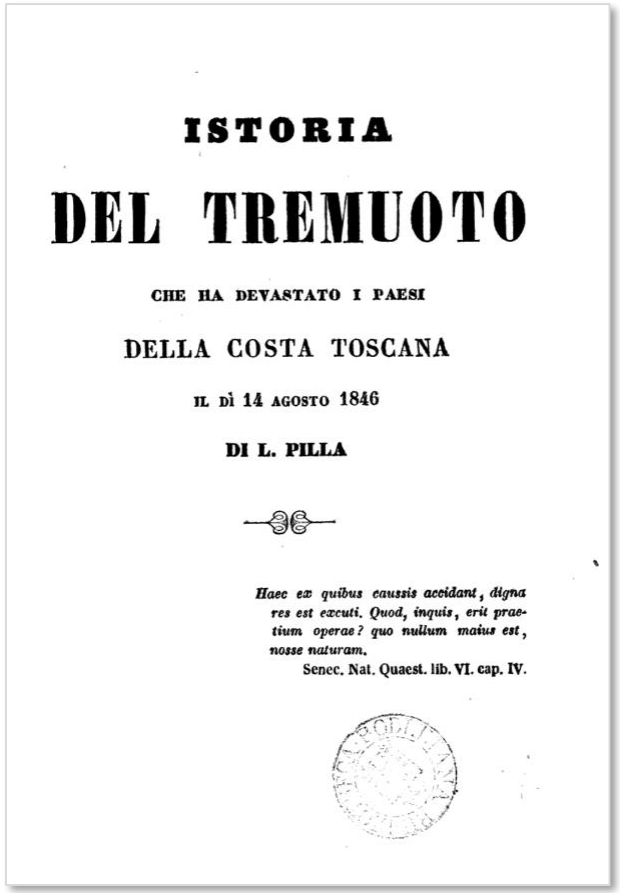


Italia Centrale 2016 – Mw 6.5

Cartografia geologica e microzonazione sismica

UN PO' DI STORIA

1846 - Terremoto di Orciano Pisano (Mw 5.9)



ISTORIA

DEL TREMUOTO

CHE HA DEVASTATO I PAESI

DELLA COSTA TOSCANA

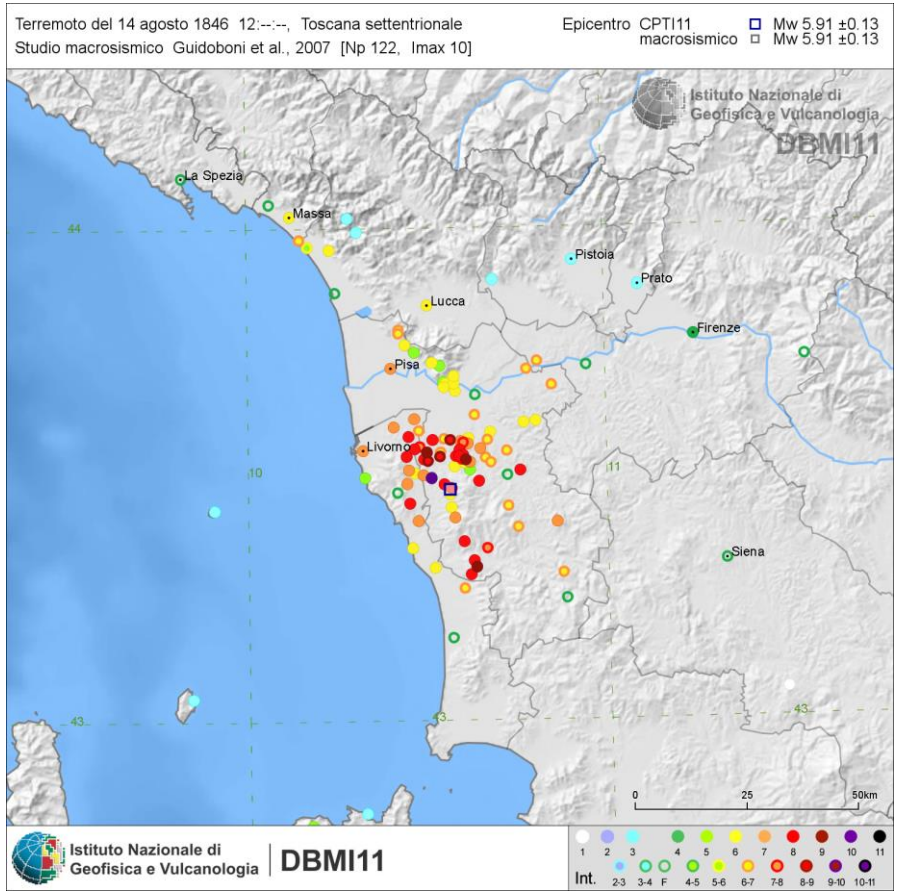
IL DÌ 14 AGOSTO 1846

DI L. PILLA

Haec ex quibus caussis accidant, digna res est excuti. Quod, inquis, erit praetium operae? quo nullum maius est, nosse naturam.

Senec. Nat. Quaest. lib. VI. cap. IV.

"La esperienza ha dimostrato in Italia che <u>i paesi sono flagellati dal tremuoto</u> principalmente in <u>ragione della natura e forma del suolo in cui sono situati</u> [...] si può ad essi assegnare l'ordine crescente che segue di esposizione al pericolo: paesi situati sopra monti di rocce sode; paesi in pianura; paesi giacenti sopra poggi di rocce friabili"

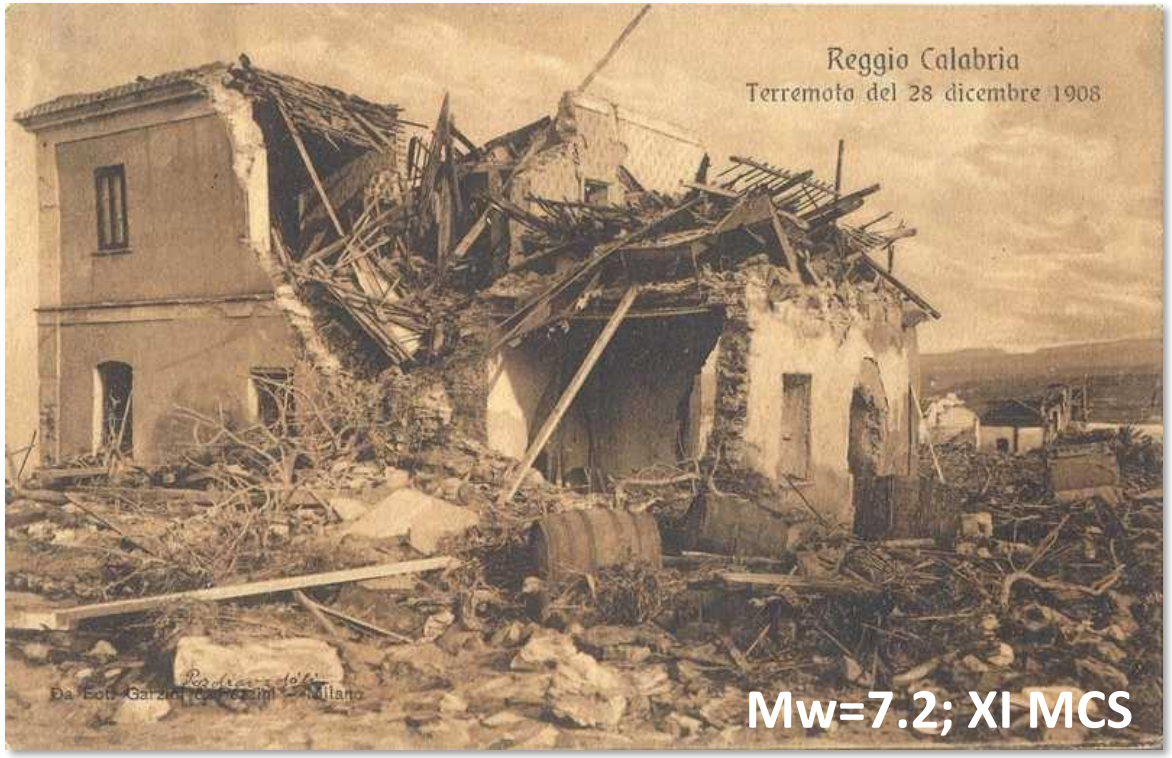


1908 - Terremoto di Messina (Mw 7.2)

Relazione a seguito del terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908 (M. Baratta)

ricostruzione dettagliata dei danni agli edifici, in rapporto ad alcune caratteristiche morfologiche e geologiche

Dallo studio emergono anche indicazioni generali per la pianificazione della ricostruzione che verranno integrate nelle norme tecniche per la ricostruzione (R.D. n. 193 18/04/1909).
Oltre all'introduzione di una prima classificazione sismica nazionale, tale decreto riportava **il divieto di costruire** su "*terreni posti sopra o presso fratture, franosi o atti comunque a scoscendere, od a comunicare ai fabbricati variazioni e sollecitazioni tumultuarie per differente costituzione geologica o diversa resistenza delle singole parti di essi*".

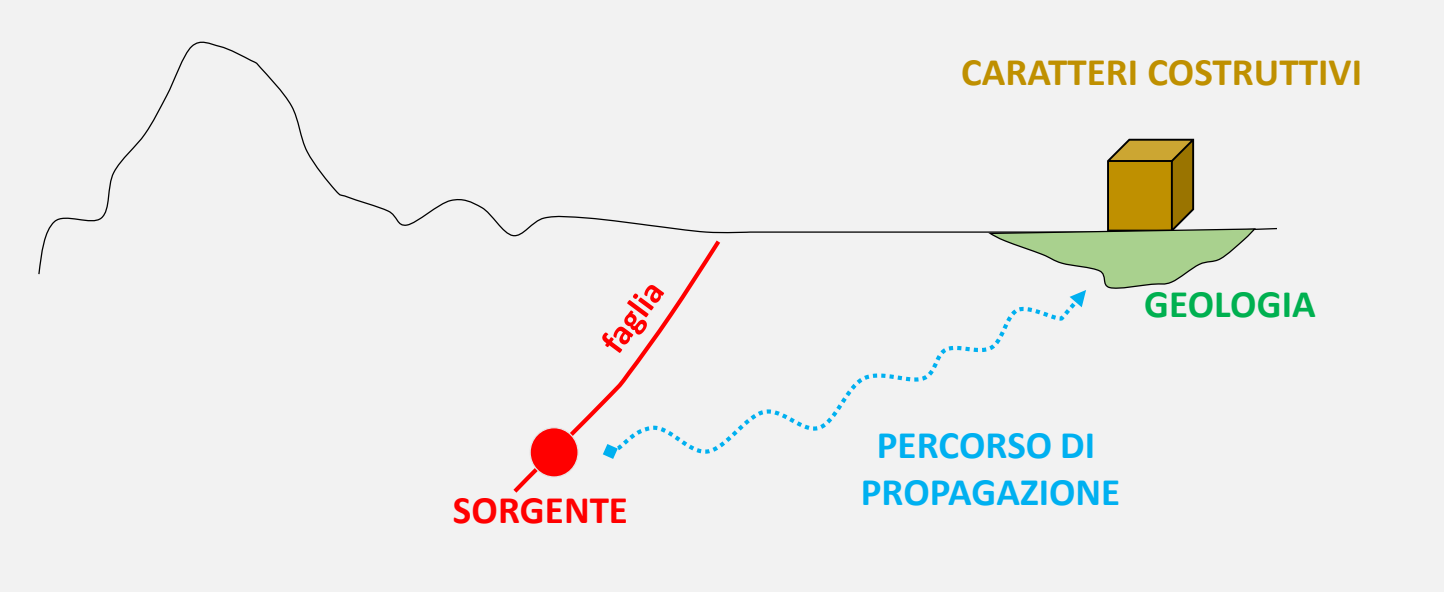


Gli studi di **Microzonazione Sismica (MS)** hanno l'obiettivo di razionalizzare la conoscenza sulle alterazioni che lo scuotimento può subire in superficie.

L'entità e le caratteristiche dello scuotimento dipendono da:

- **SORGENTE** del terremoto,
- distanza dall'ipocentro (**PERCORSO**),
- **CARATTERISTICHE GEOLOGICHE** dell'area

Danni
funzione anche dei
CARATTERI COSTRUTTIVI



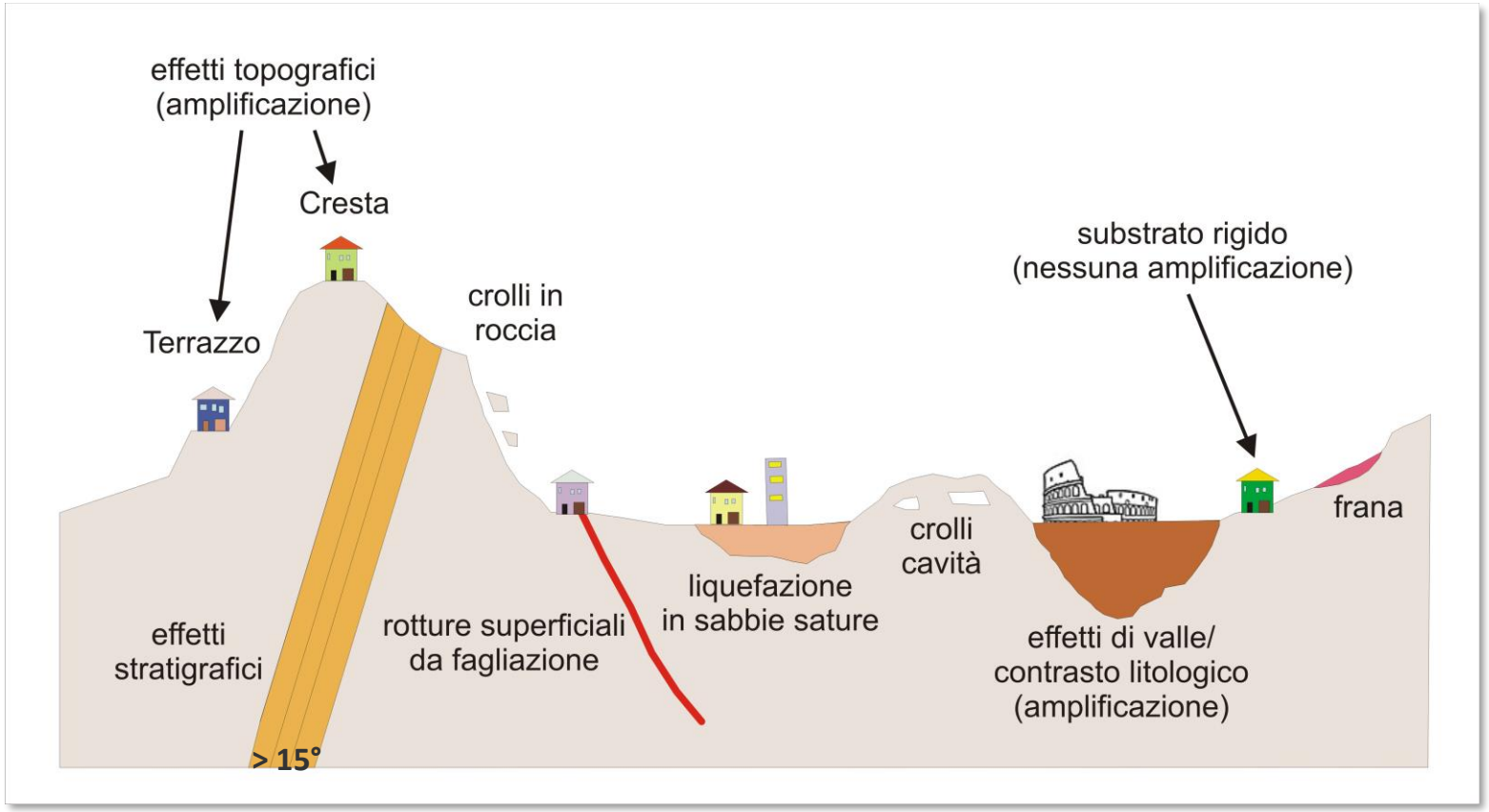
La **Microzonazione Sismica** consiste nella valutazione della **pericolosità sismica locale** attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo.

Condizioni geologiche locali

***zone stabili**: zone dove non si ipotizzano effetti locali di rilievo*

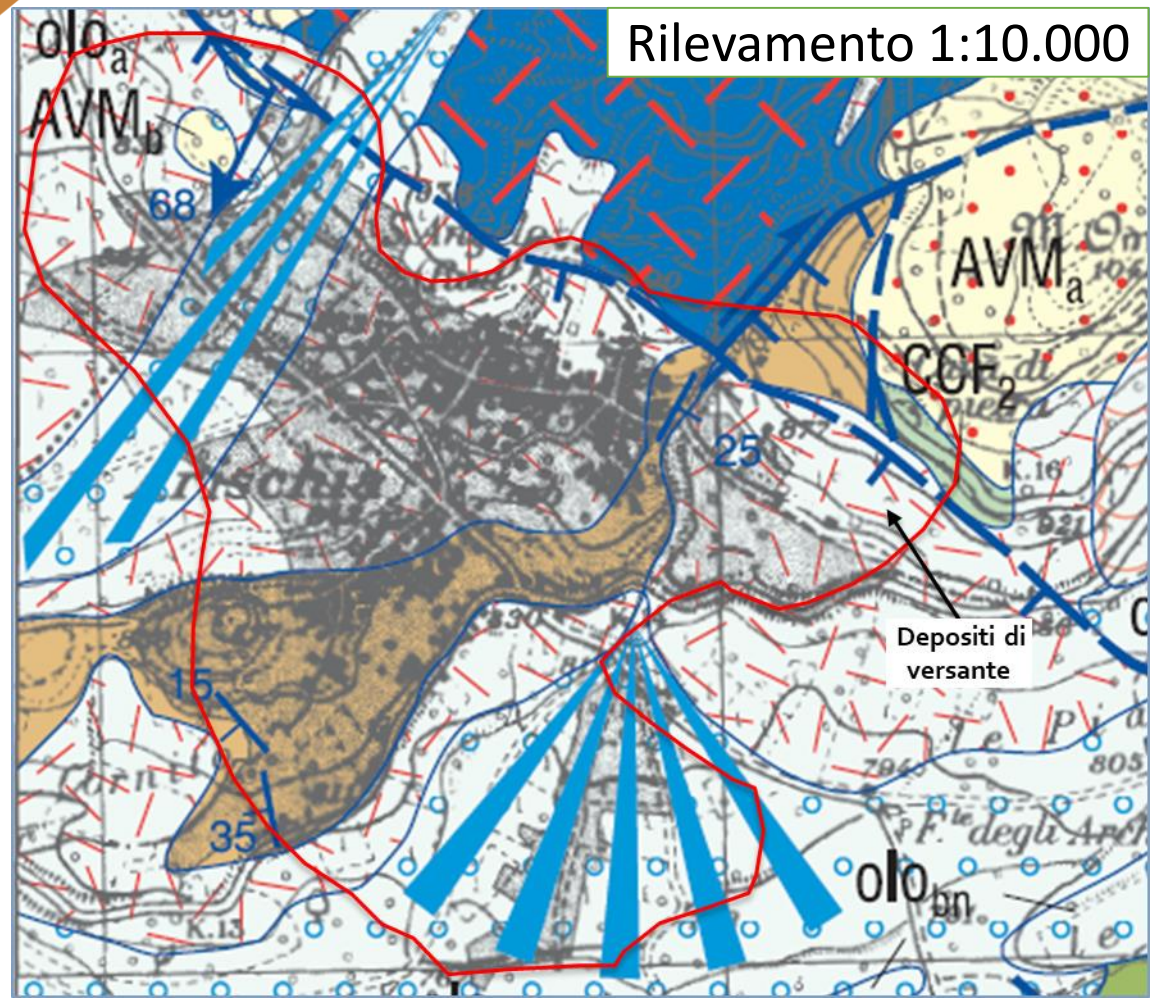
***zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**: zone dove sono attese amplificazioni del moto sismico dovute alla litostratigrafia e alla morfologia locale*

***zone suscettibili di instabilità**: zone dove gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio*

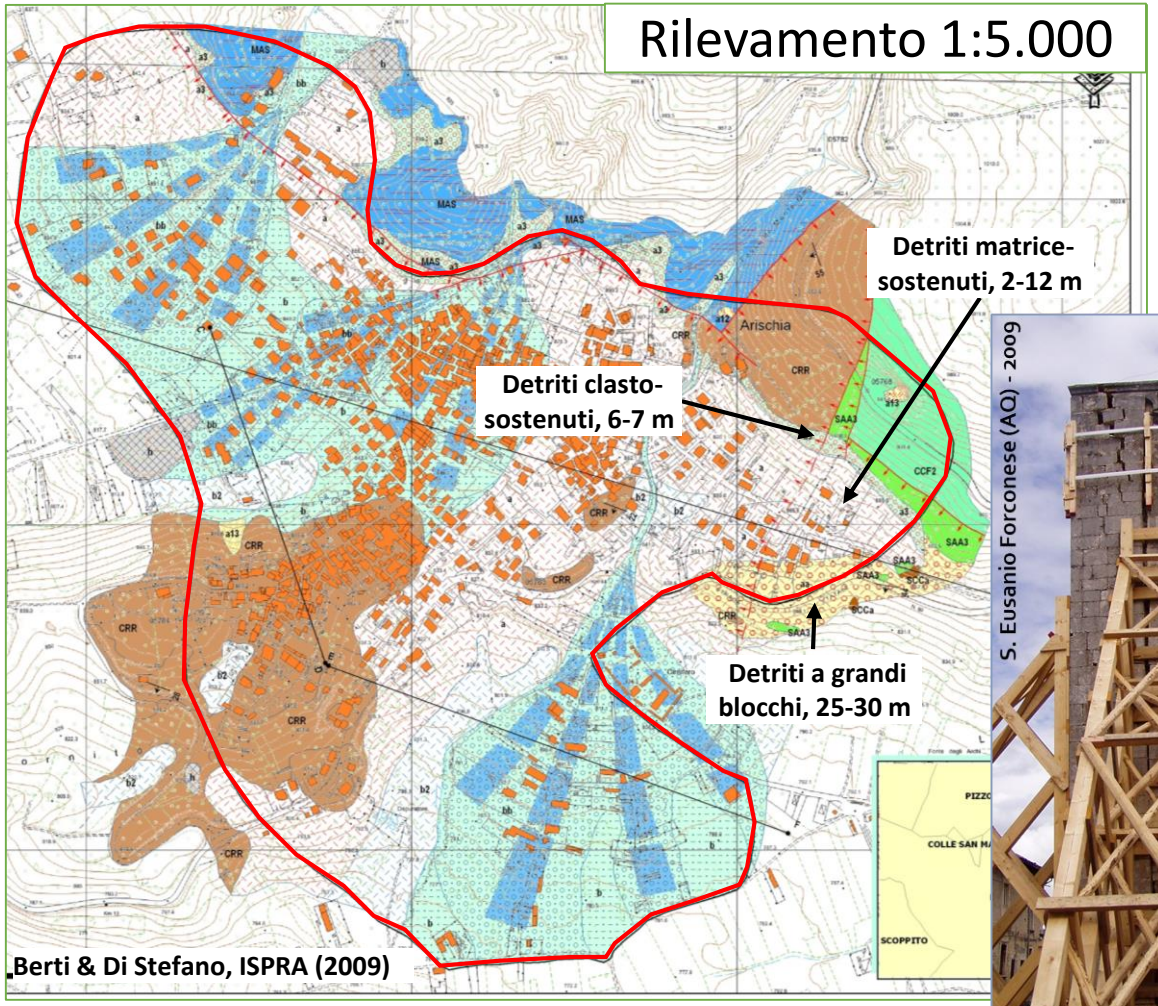


instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci, cedimenti differenziali

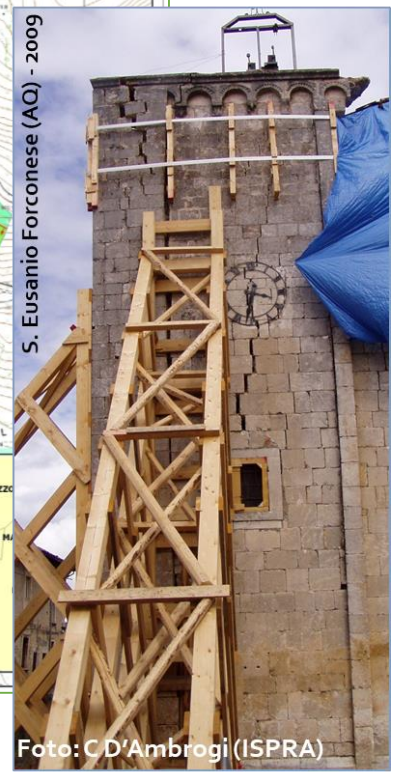
L'Aquila, 2009 - Ml 5.8

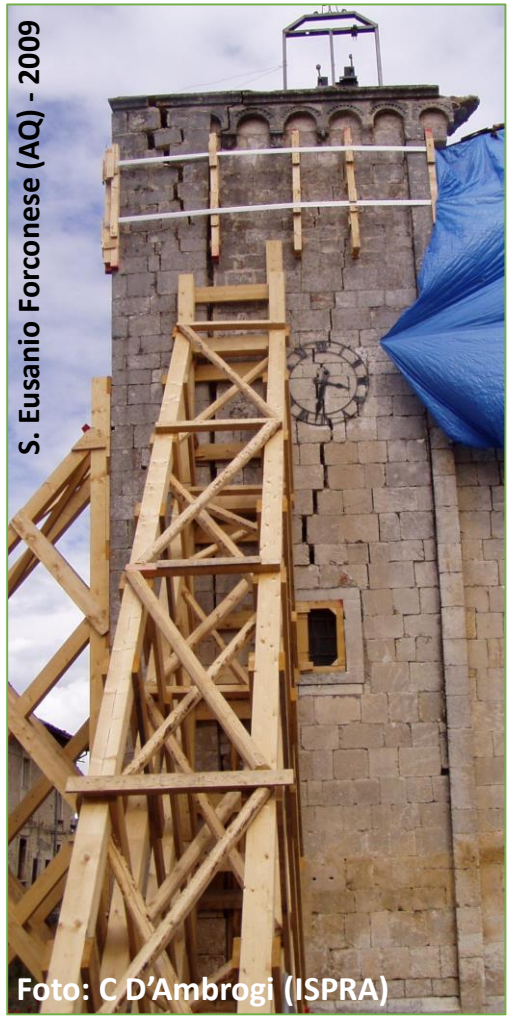


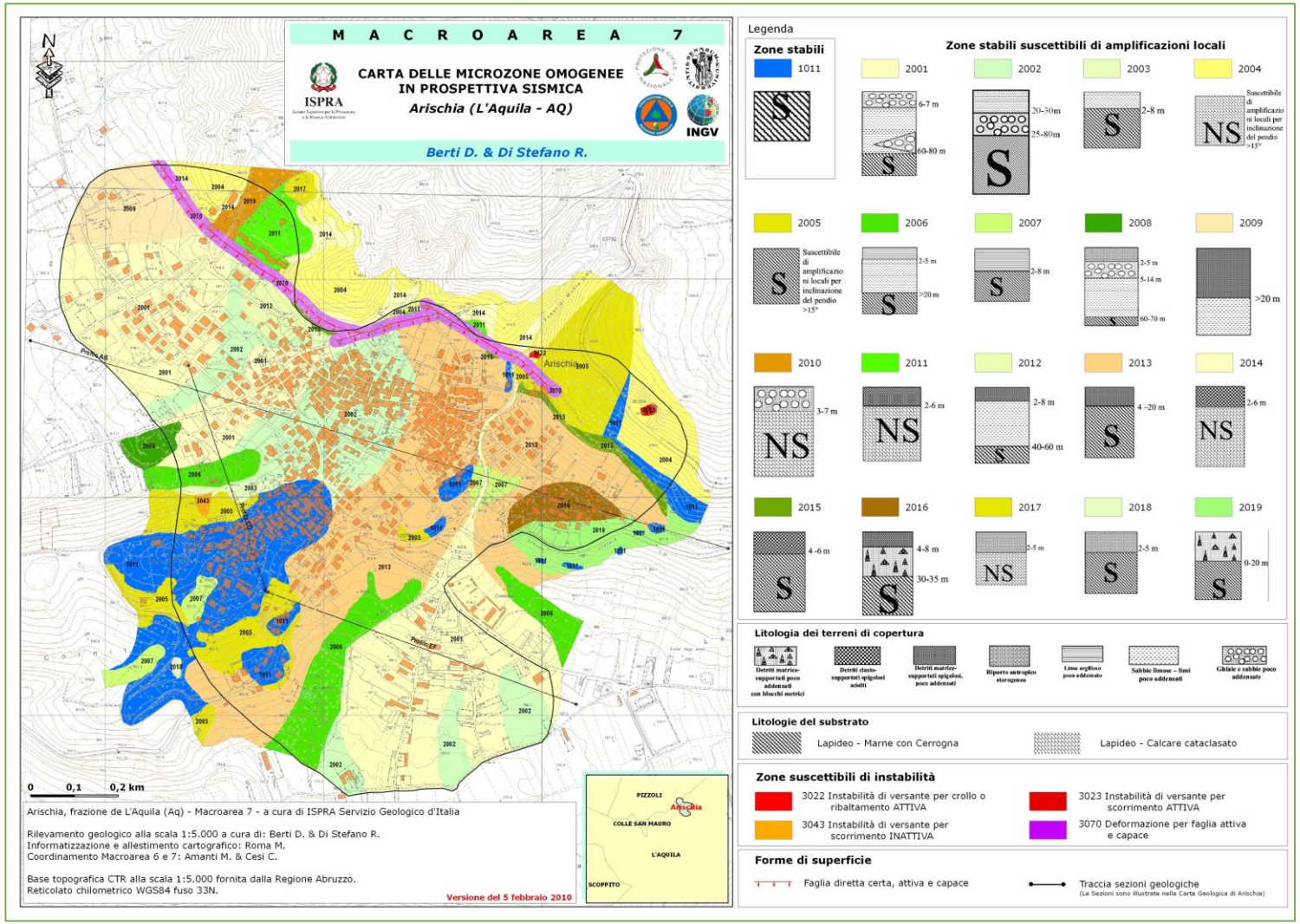
Foglio geologico 1:50.000 Gran Sasso



Carta geologica Livello 1 MS







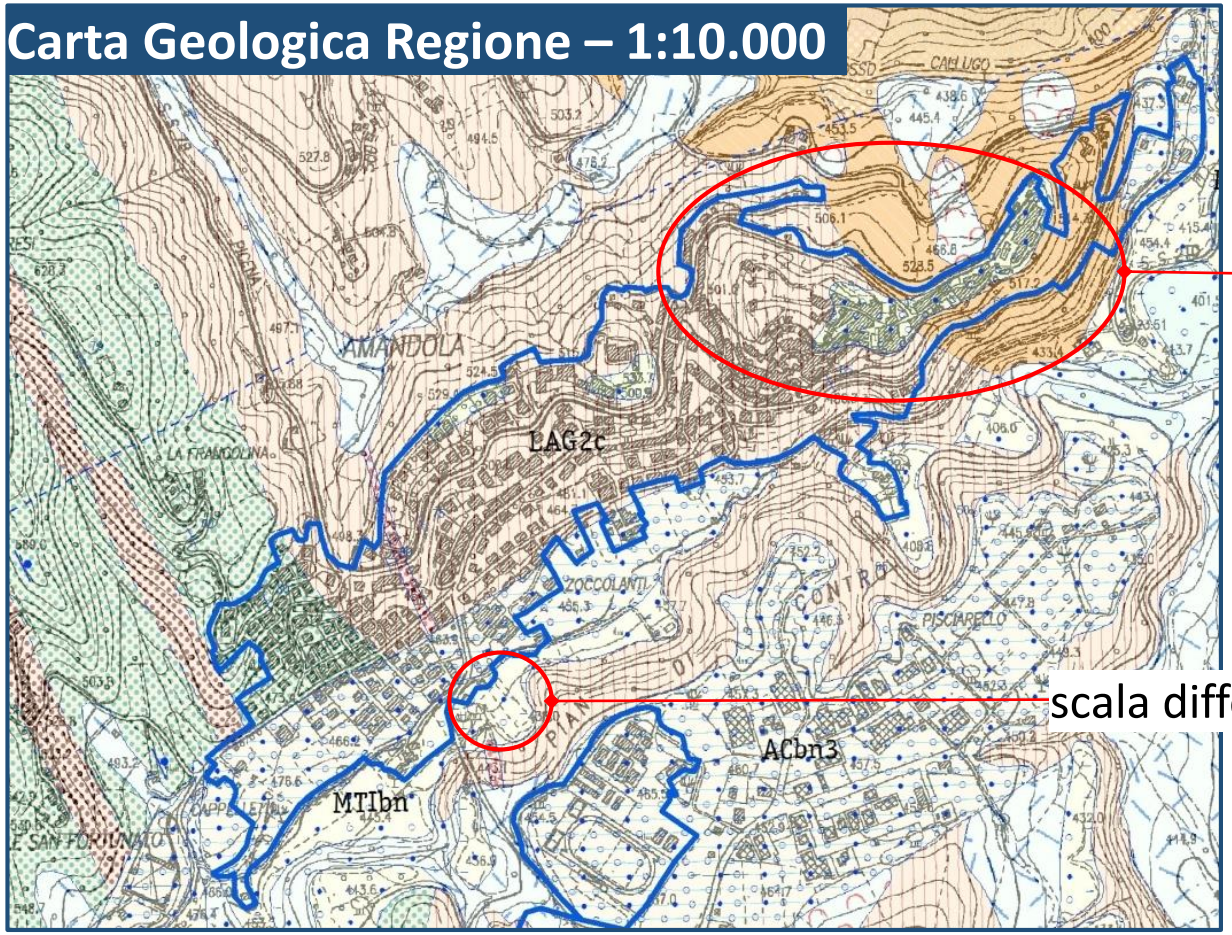
Il progetto CARG fornisce informazioni di base utili ma non sufficienti ai fini della MS

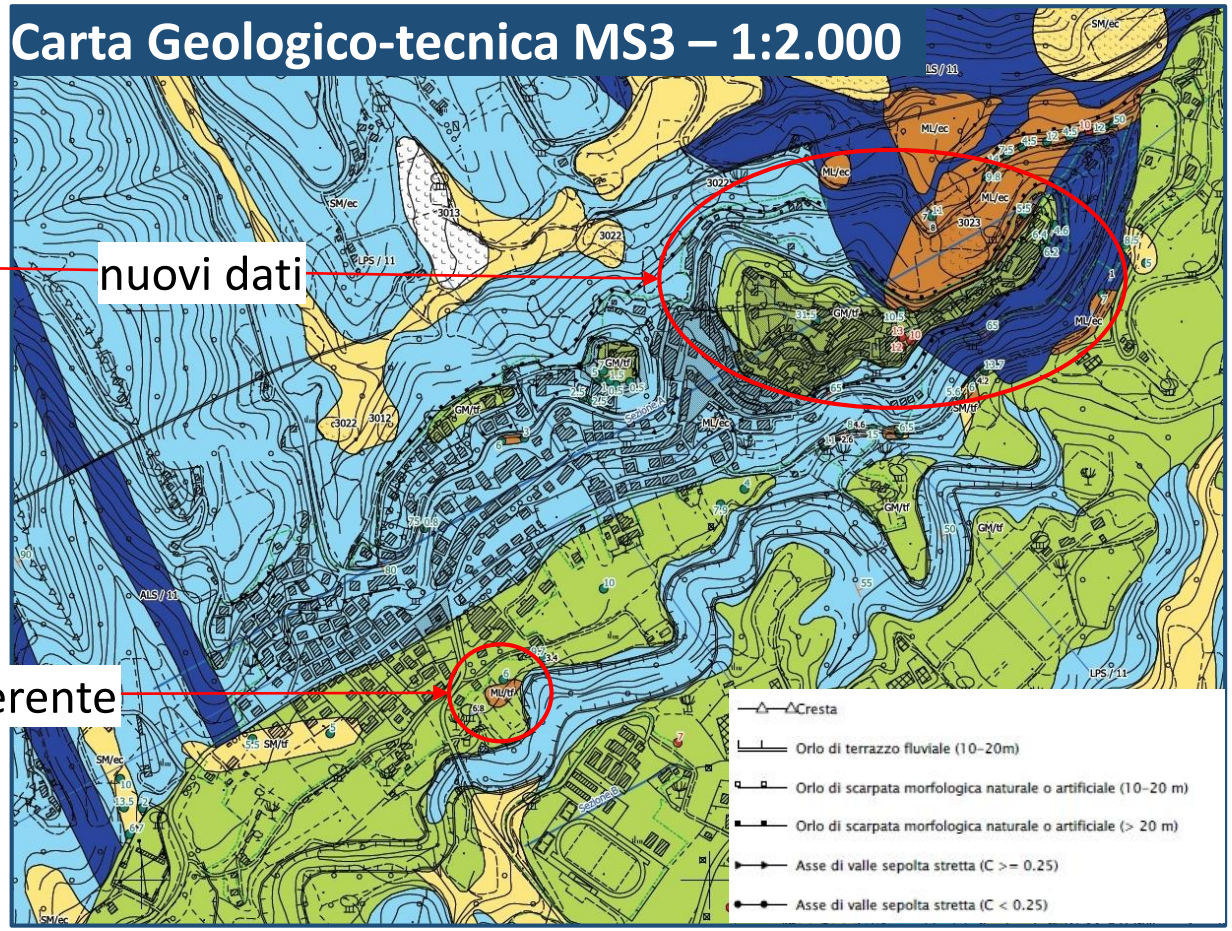
Italia Centrale 2016 – Mw 6.5

COMMISSARIO STRAORDINARIO RICOSTRUZIONE SISMA - 2016

Ordinanza n. 24/2017

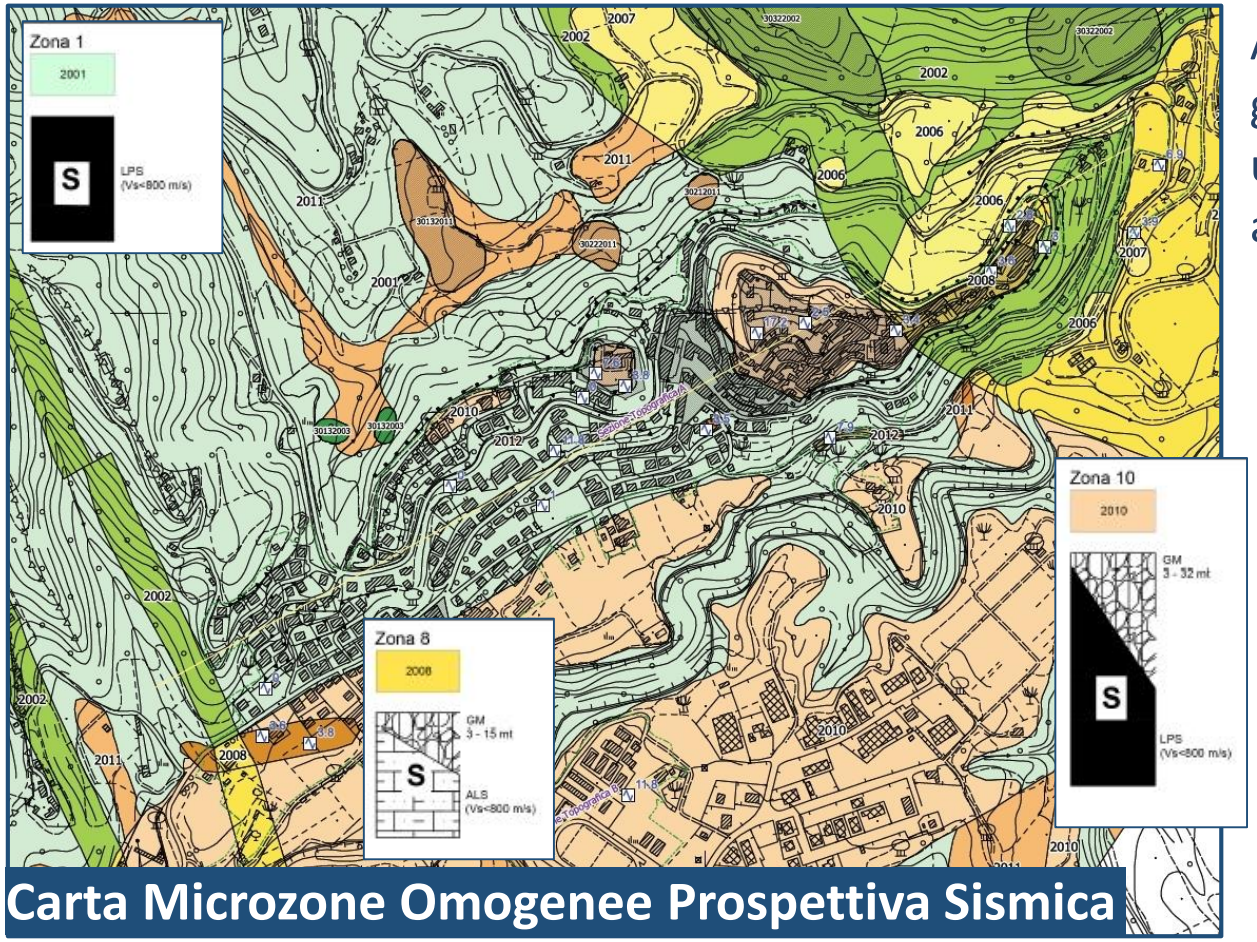
Studi di microzonazione sismica livello 3 su 138 Comuni





nuovi dati

scala differente



Carta Microzone Omogenee Prospettiva Sismica

Microzone suscettibili di amplificazione

Aree omogenee distinte in funzione delle caratteristiche geologiche e sismiche per le quali è possibile ipotizzare un analogo comportamento a fenomeni di amplificazione locale

La Carta Geologica fornisce informazioni di base utili ai fini della MS

La MS può fornire informazioni utili alla revisione della Carta Geologica

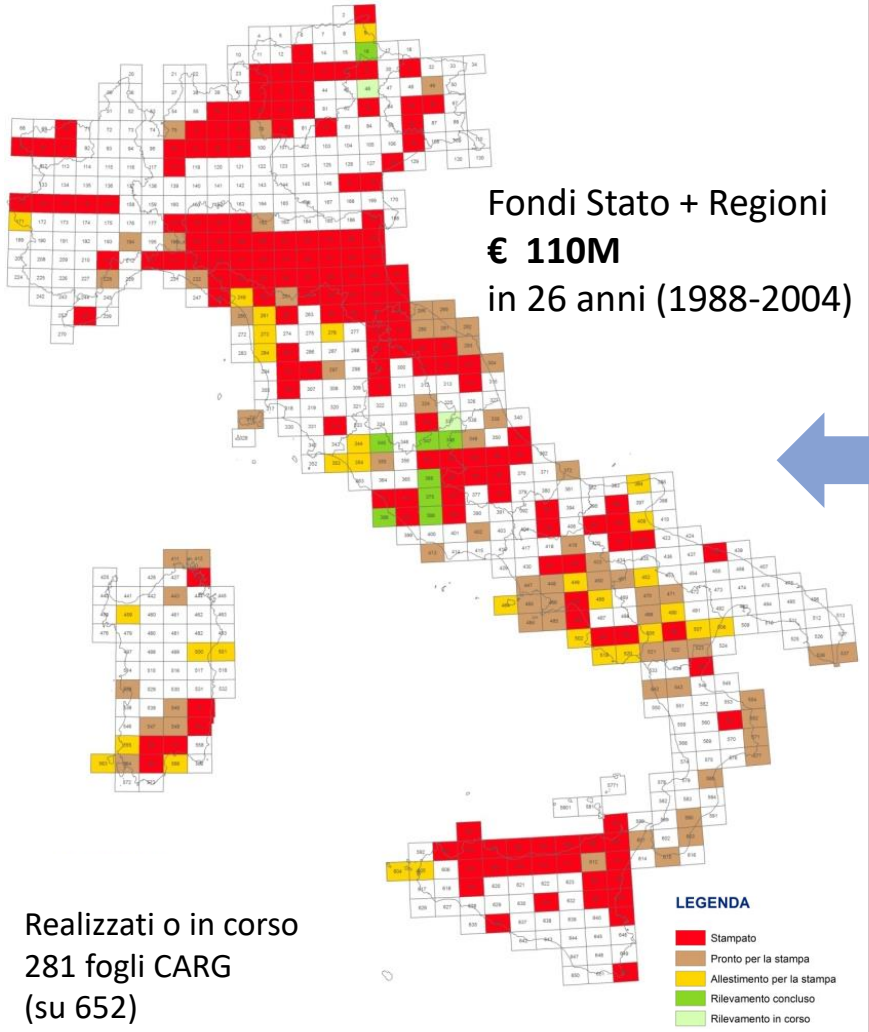
Piano nazionale di prevenzione del rischio sismico (L. 77/2009) individua la microzonazione sismica (MS), come strumento fondamentale nelle azioni di pianificazione a livello comunale e intercomunale.

Gli studi di MS restituiscono informazioni tecnico-scientifiche, geologiche e sismiche, utili per il governo del territorio, per la pianificazione, e per la ricostruzione post-sisma.

La **carta geologica** è uno strumento conoscitivo di base fondamentale ma non sufficiente.

Elementi che andrebbero migliorati/resi obbligatori (tenendo conto della scala di rilevamento e BD):
- spessori (con attenzione particolare alle coperture)
- caratteristiche geologico-tecniche → Banca Dati litologica (attività in corso)

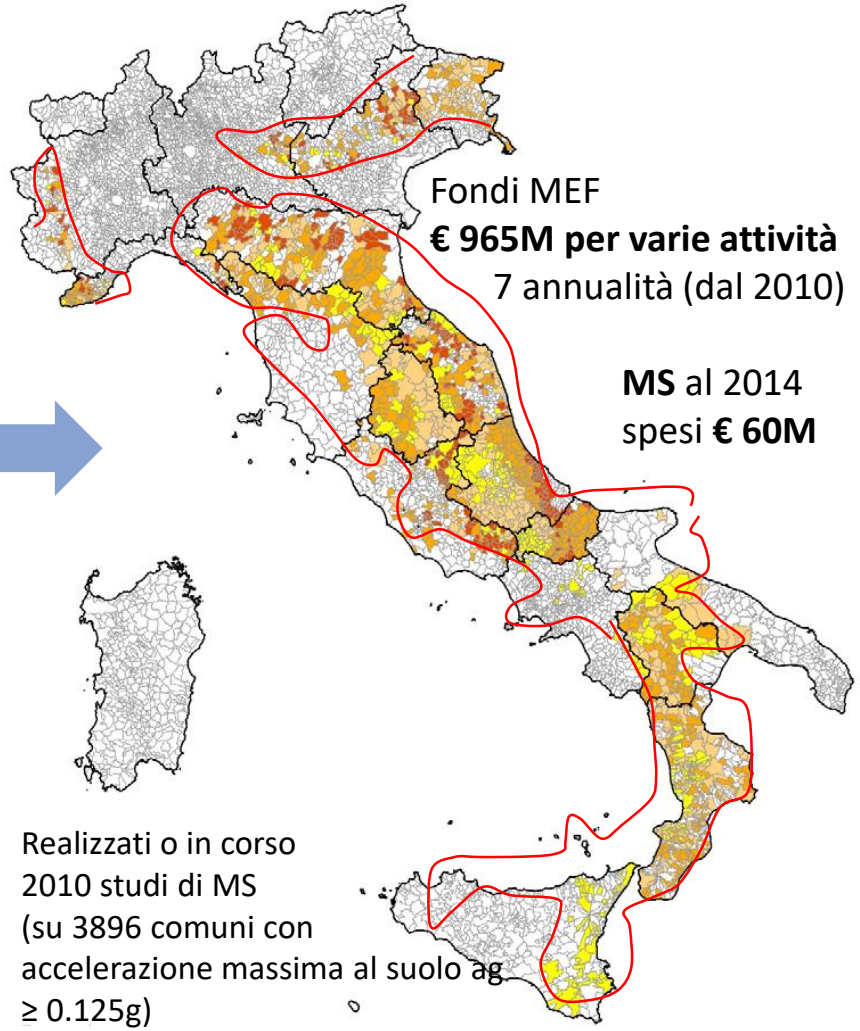
STATO DI ATTUAZIONE PROGETTO CARG (ISPRA 2018)



Fondi Stato + Regioni
€ 110M
in 26 anni (1988-2004)

Realizzati o in corso
281 fogli CARG
(su 652)

STATO DI ATTUAZIONE DEGLI STUDI MS (DPC 2016)



Fondi MEF
€ 965M per varie attività
7 annualità (dal 2010)

MS al 2014
spesi **€ 60M**

Realizzati o in corso
2010 studi di MS
(su 3896 comuni con
accelerazione massima al suolo ag
≥ 0.125g)

Isolinea ag 0.125

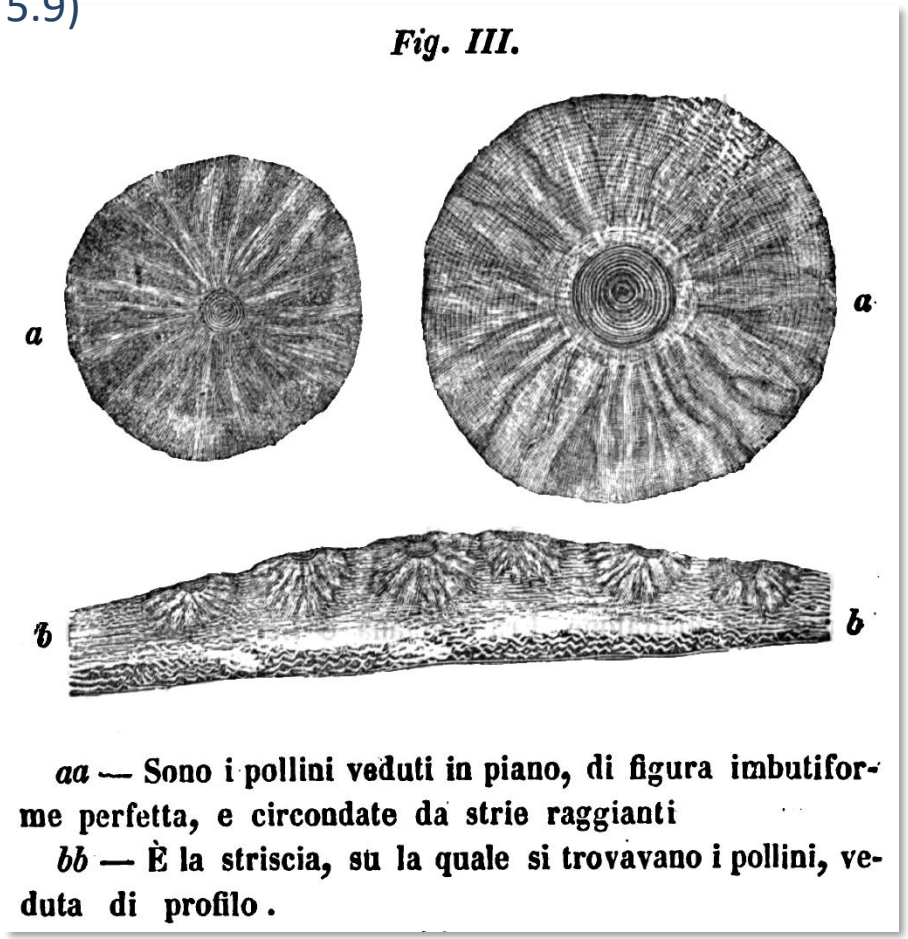
Periodo ritorno 475 anni
Probabilità di eccedenza in 50 anni 10%

Fonte MPS04
zonesismiche.mi.ingv.it

Cartografia geologica e fenomeni di liquefazione

UN PO' DI STORIA 1846 - Terremoto di Orciano Pisano (Mw 5.9)

"Ne' lati della strada che conduce a Lorenzana sono alcuni campi coltivi, in mezzo a' quali si osservavano in più siti alcune strisce rilevate di terreno di un bel colore azzurrognolo, che facea contrasto col colore grigio smorto de' campi. In quelle strisce si vedeano aperte numerose e piccole cavità in forma d' imbutini regolari, di un diametro variabile fra un pollice ed un piede. Alcuni di questi imbuti versavano a modo di pollìni [piccole polle; NdR] dell'acqua mista con sabbia azzurra. […] L'acqua che versavano era fredda, potabile, ed in qualche sito leggermente ferruginosa."



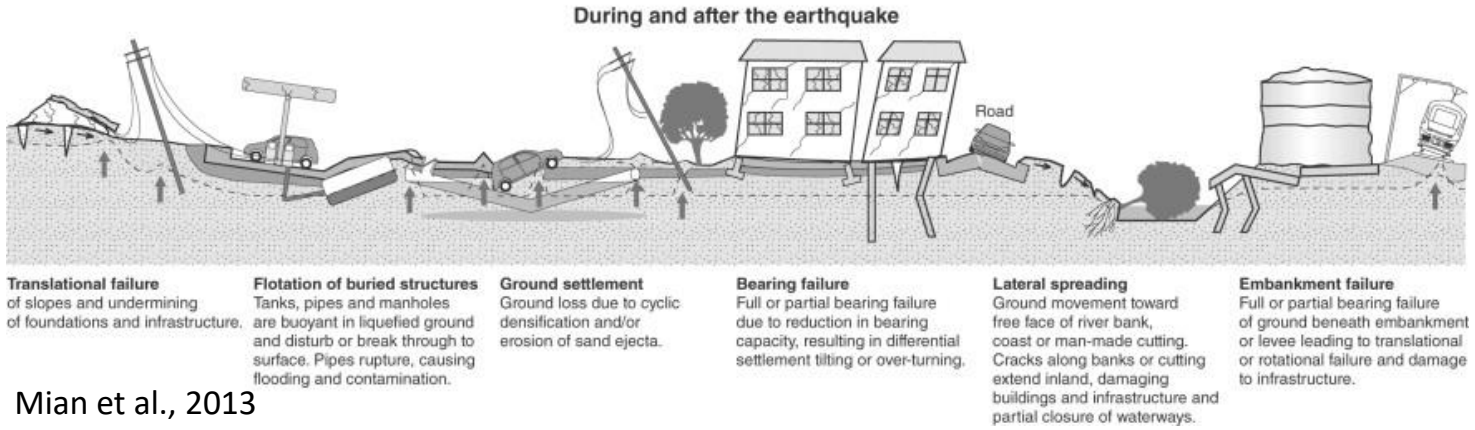
LIQUEFAZIONI

Si devono verificare contemporaneamente:

- presenza di sabbie sciolte (densità relativa Dr < 60%) a profondità inferiori ai 15-20 m, e contenuto di sedimenti fini inferiore a 15%;

- profondità della tavola d'acqua inferiore a 15 m;

- terremoto di magnitudo M > 5.5, con valori del picco di accelerazione PGA > 0.15 g, e durata dello scuotimento superiore a 15-20 secondi.

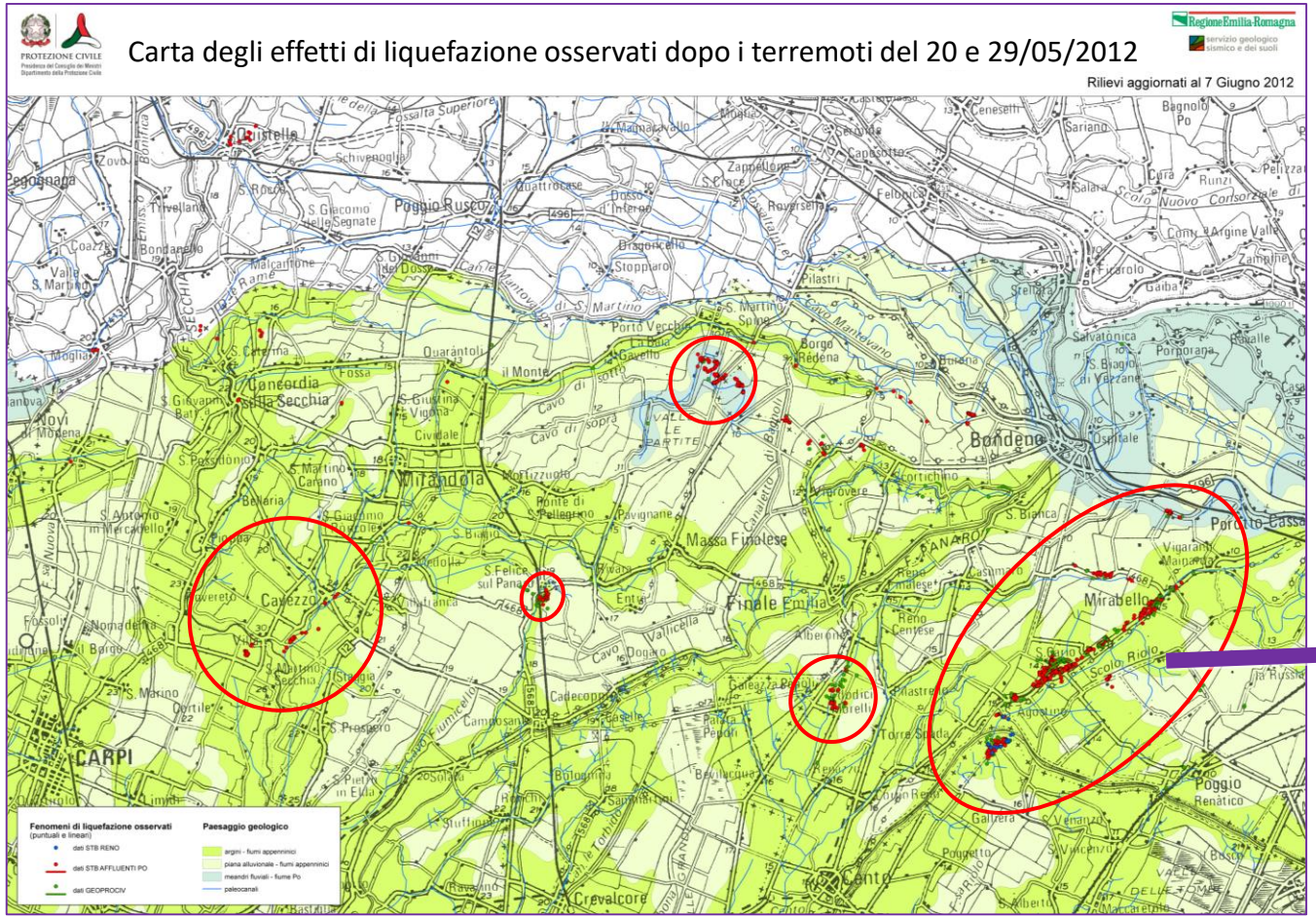


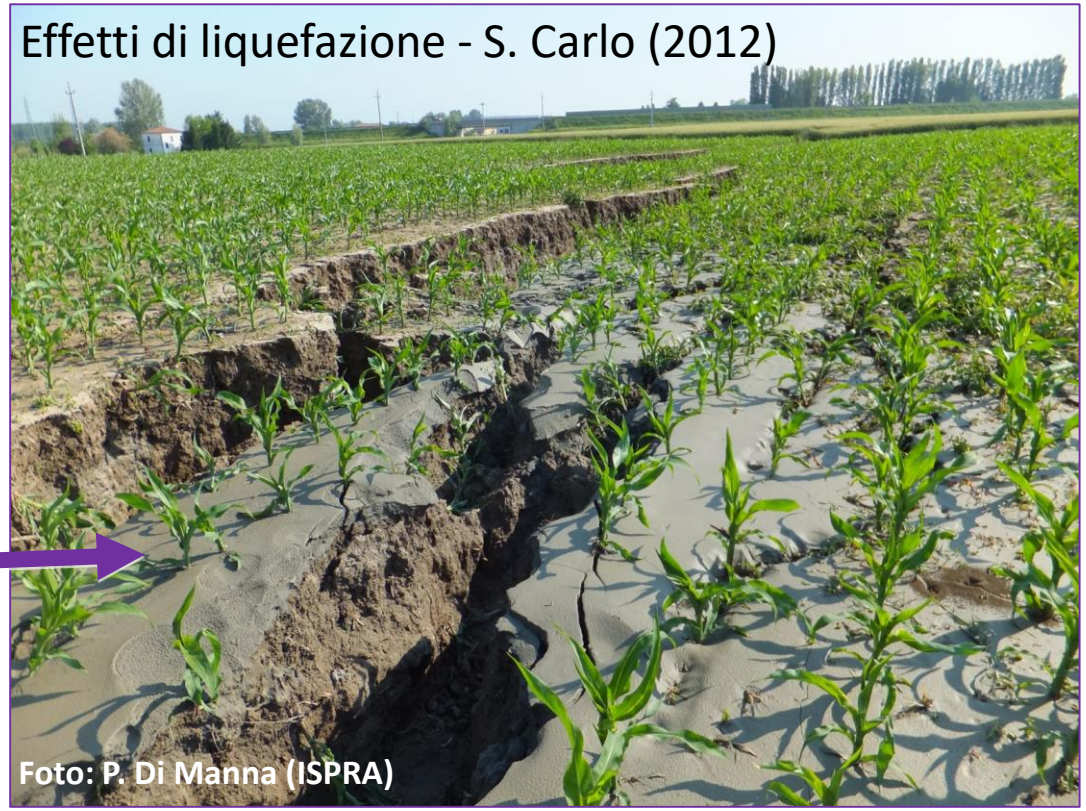
Mian et al., 2013

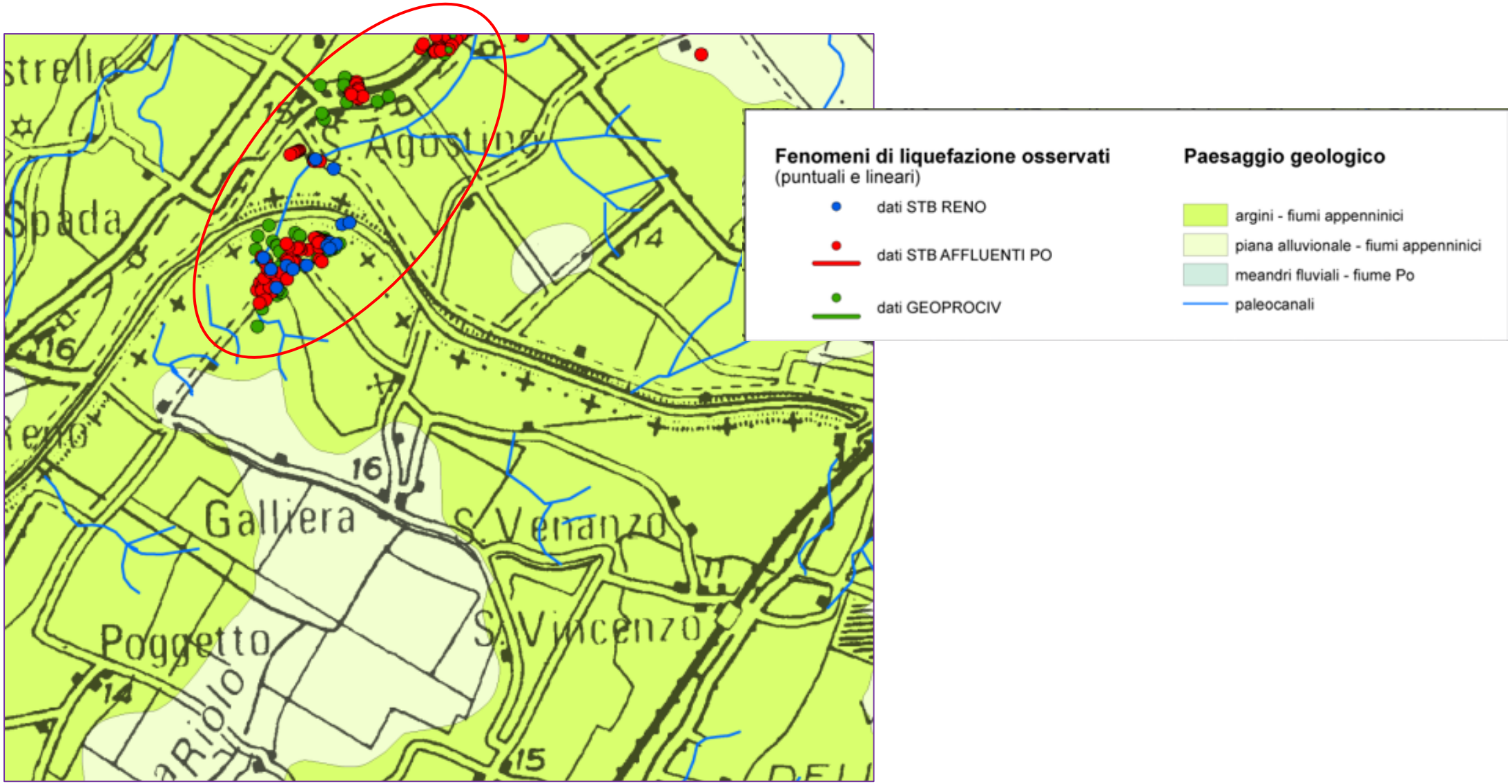
In risposta a una sollecitazione, ad esempio lo scuotimento prodotto da un terremoto, questi sedimenti perdono consistenza, diventando sciolti.
Fenomeni frequenti in corrispondenza di depositi sabbiosi di argine e canale.

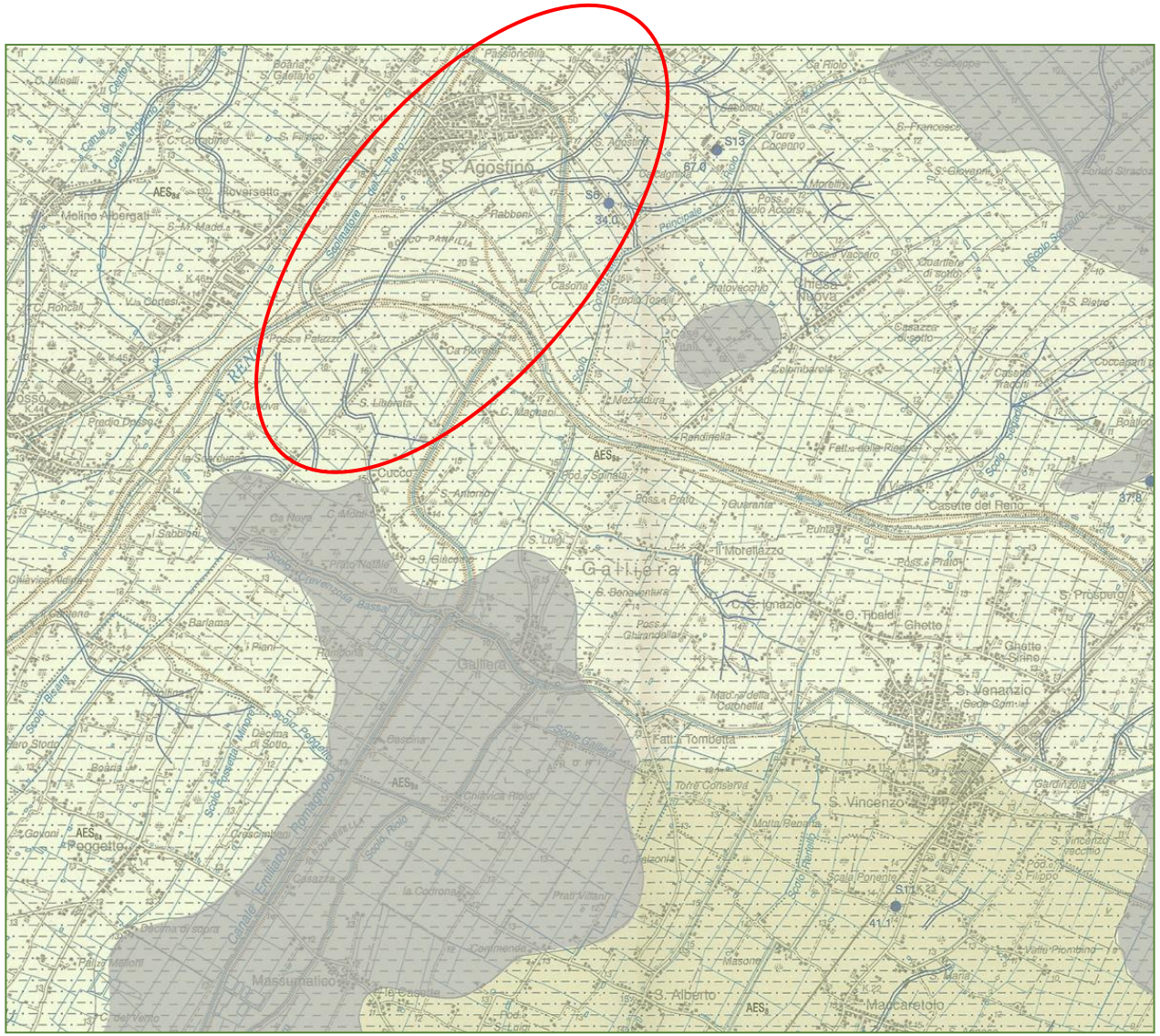
In MS = zone suscettibili di instabilità

Emilia 2012 - Ml 5.9






Spada
Galliera
Poggetto
S. Vincenzo
16
14
15
Fenomeni di liquefazione osservati
(puntuali e lineari)
dati STB RENO
dati STB AFFLUENTI PO
dati GEOPROCIV
Paesaggio geologico
argini - fiumi appenninici
piana alluvionale - fiumi appenninici
meandri fluviali - fiume Po
paleocanali


S. Agostino
Galliera
S. Venanzio
S. Vincenzo
S. Alberto
Poggetto
Massumatico
Manzaretolo
Casette del Reno
Molino Abergati
Cucco
S. Prospero
S. Giovanni
S. Francesco
Ghette
Ca' Riolo
Torre Cornino
Casona
Rabbone
Colombarola
Mezzadura
Rendinella
Il Morellazzo
Fatta Tombetta
Torre Consenza
Malta Bazzina
Casazza
Pratl Vittanti
Decima di sotto
Decima di sopra
Ghiaiaia Riolo
Scolo Riolo
Scolo Renetto
Scolo Ponente
Scolo Galliera
Scolo Bassa
Scolo Rovenzona
Scolo Possenti Minori
Scolo Fossalone
Canale Emiliano Romagnolo
Scolo Sillaro
Scolo Sillaro Vecchio
Scolo Sillaro Nuovo
Scolo Sillaro Nuovissimo
Scolo Reno
Scolo Reno Vecchio
Scolo Reno Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Vecchio
Scolo Reno Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo Nuovissimo

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Grazie