

CARTA GEOLOGICA DEL PIEMONTE

Progetto in corso:

Stato dell'arte e prospettive

F.Piana, G.Fioraso,
A.Irace, P. Mosca,
CNR IGG TO

Torino, ARPA Piemonte,
23 ottobre 2014

Scala 1:250.000



Coordinatione e direzione scientifica: F. Piana, F. Miliati, G. Fioraso, A. Irace, F. Mosca

Redazione scientifica per aree tematiche e geologiche:

Tematiche geologiche:

Unità sedimentarie: G. Fioraso, G. Moriggi

Strutture: G. Fioraso, G. Moriggi

Strutture orogene:

Alpi: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Liguri: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Apenniniche: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Pennine: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Graie: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Occidentali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Orientali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

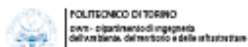
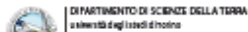
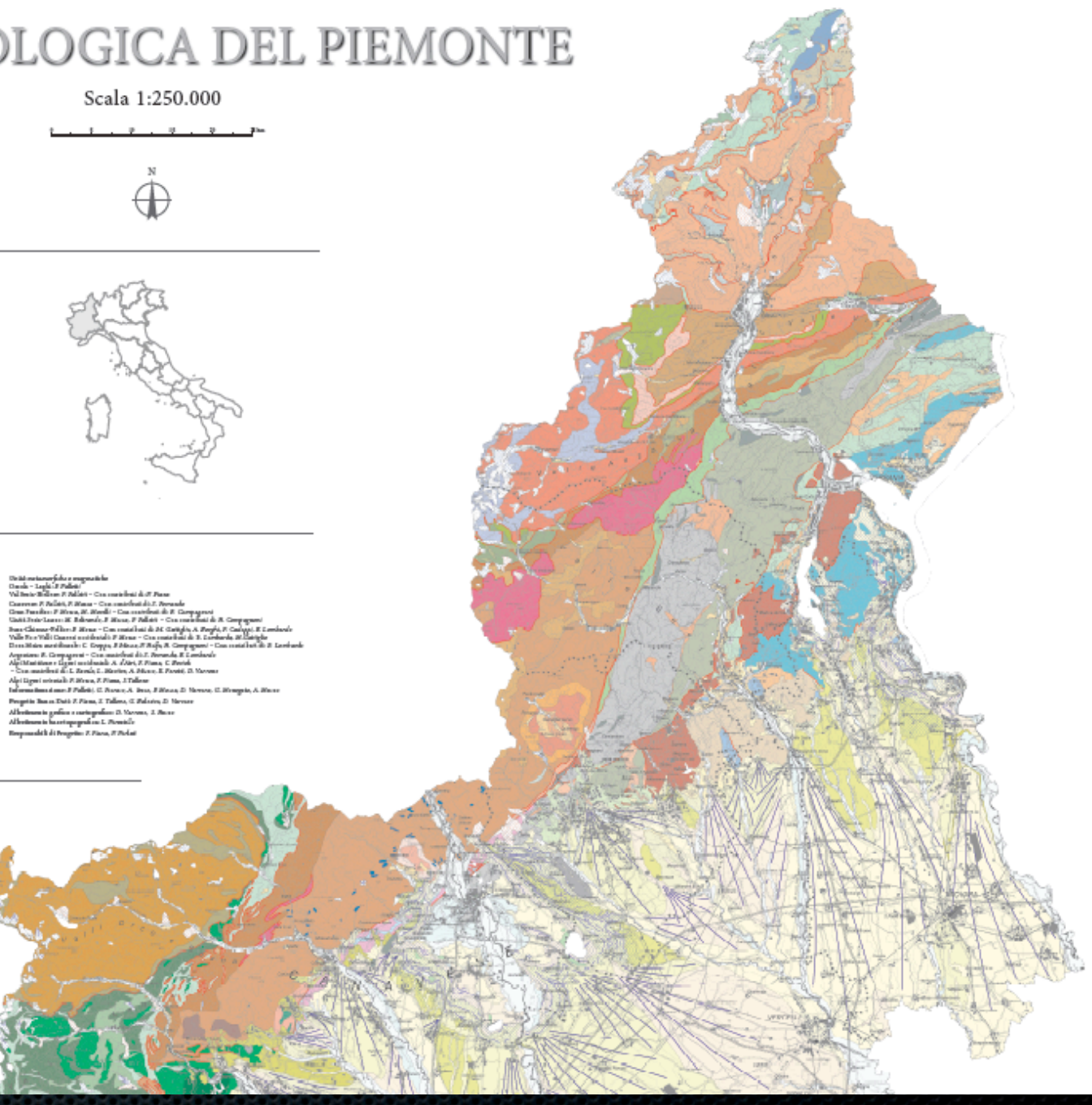
Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Centrali: G. Fioraso, G. Moriggi

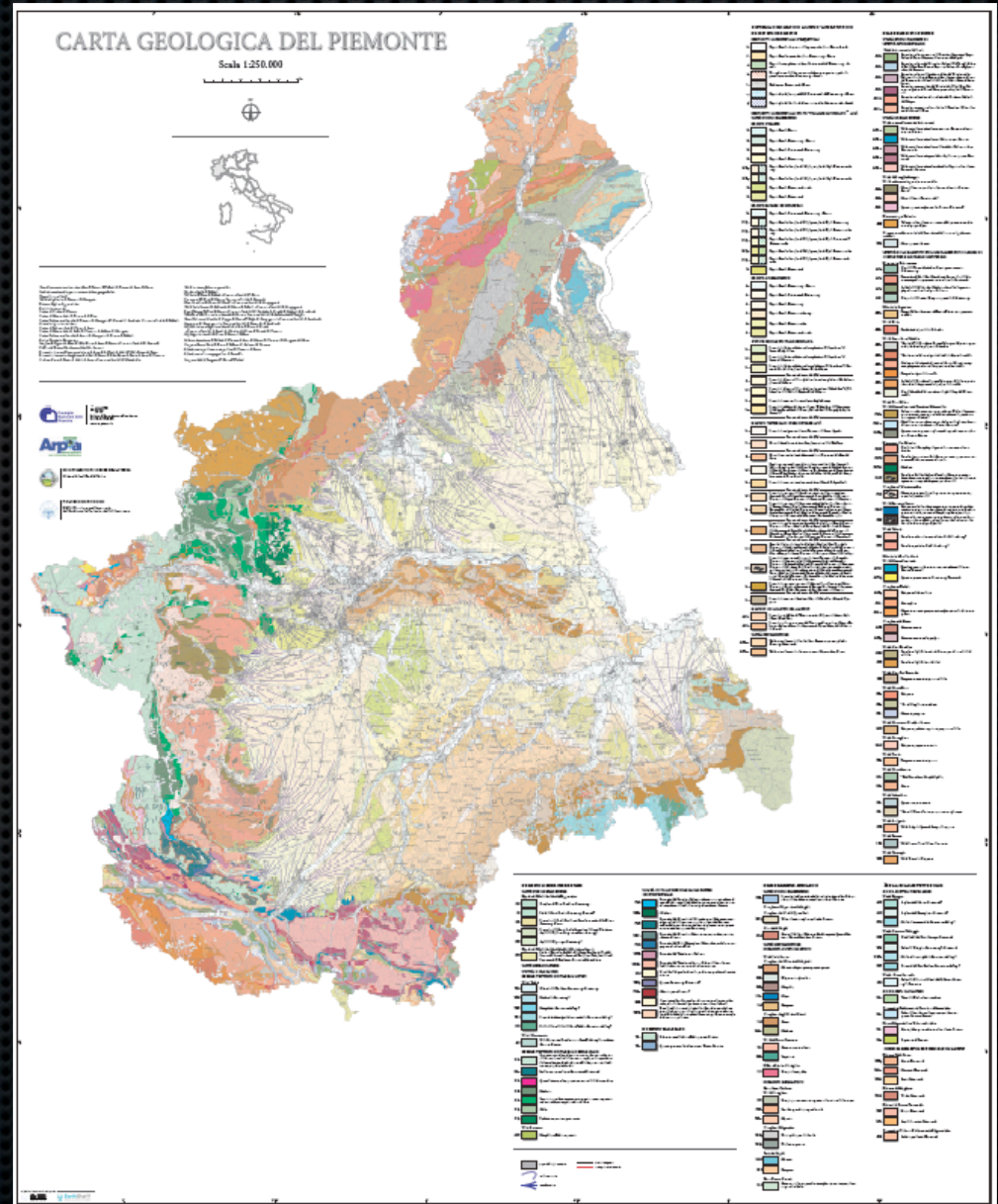
Alpi Settentrionali: G. Fioraso, G. Moriggi

Alpi Meridionali: G. Fioraso, G. Moriggi



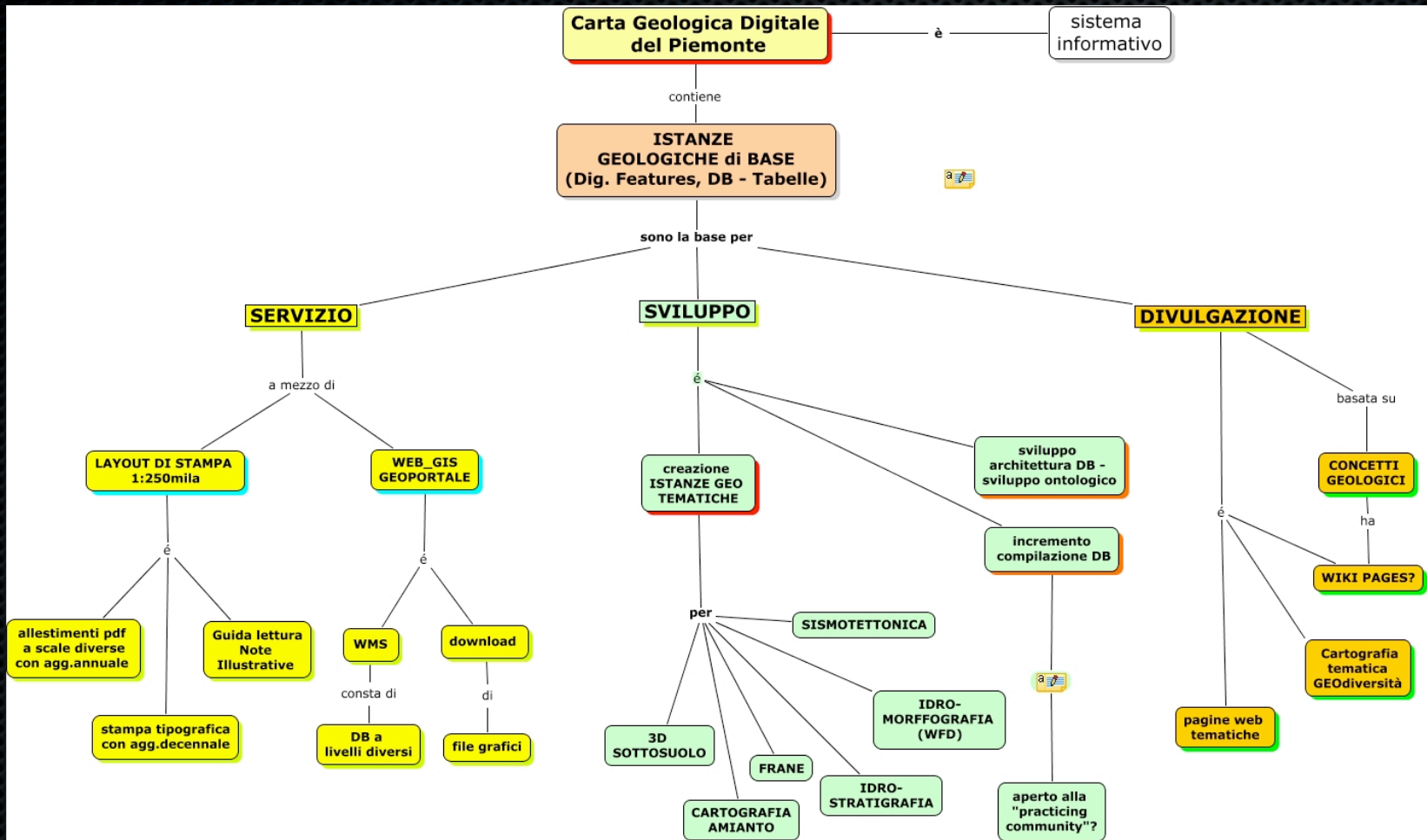
Progetto: Carta geologica digitale del Piemonte alla scala 1:250.000

- un progetto condiviso tra l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR, unità di Torino e l'ARPA Piemonte,
- con partecipazione di: *DST UniTO*, *DIATI Polito*, *ENI spa*.
- coordinamento scientifico:
F.Piana, P.Falletti, G.Fioraso,
A.Irace, P.Mosca, A.d'Atri,
M.Morelli
responsabili attuazione del progetto:
Fabrizio Piana, CNR IGG TO
Piero Rossanigo, ARPA Piemonte



Progetto

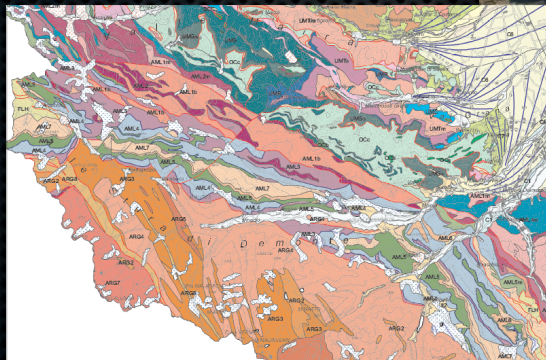
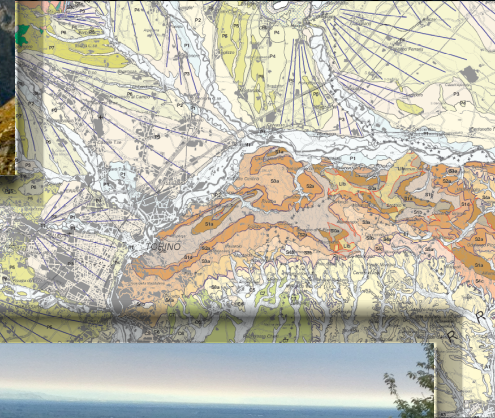
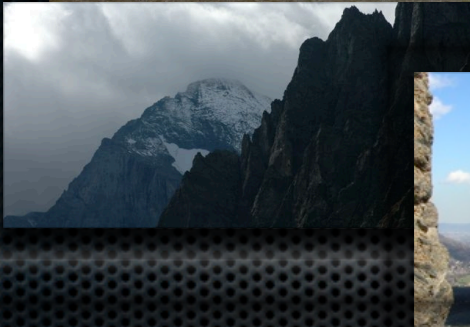
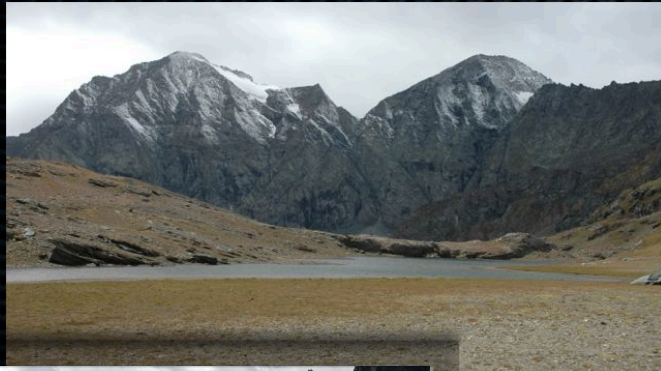
Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000



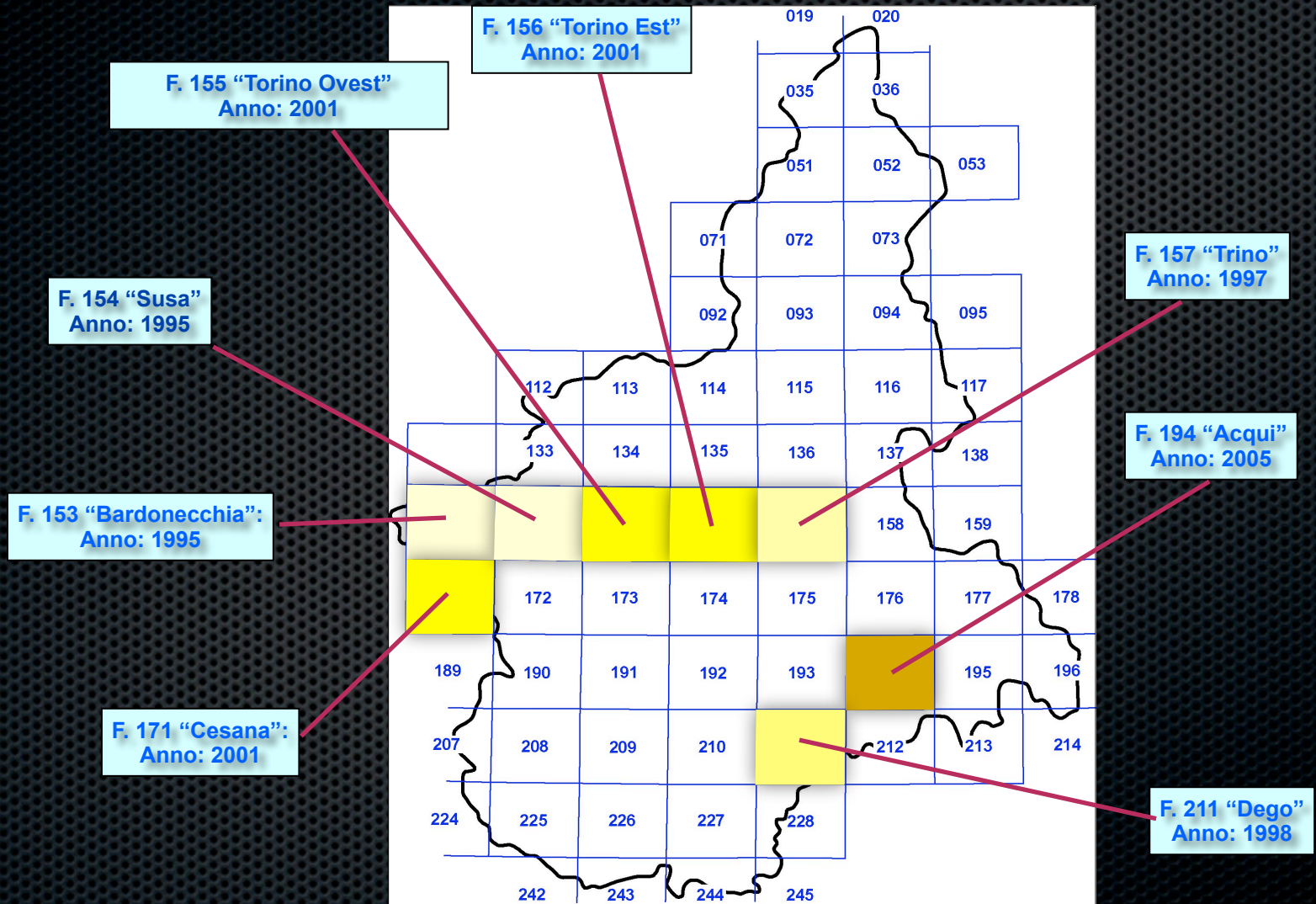
prospettive di sviluppo tecnico e di disseminazione

Carta geologica digitale del Piemonte scala 1:250.000

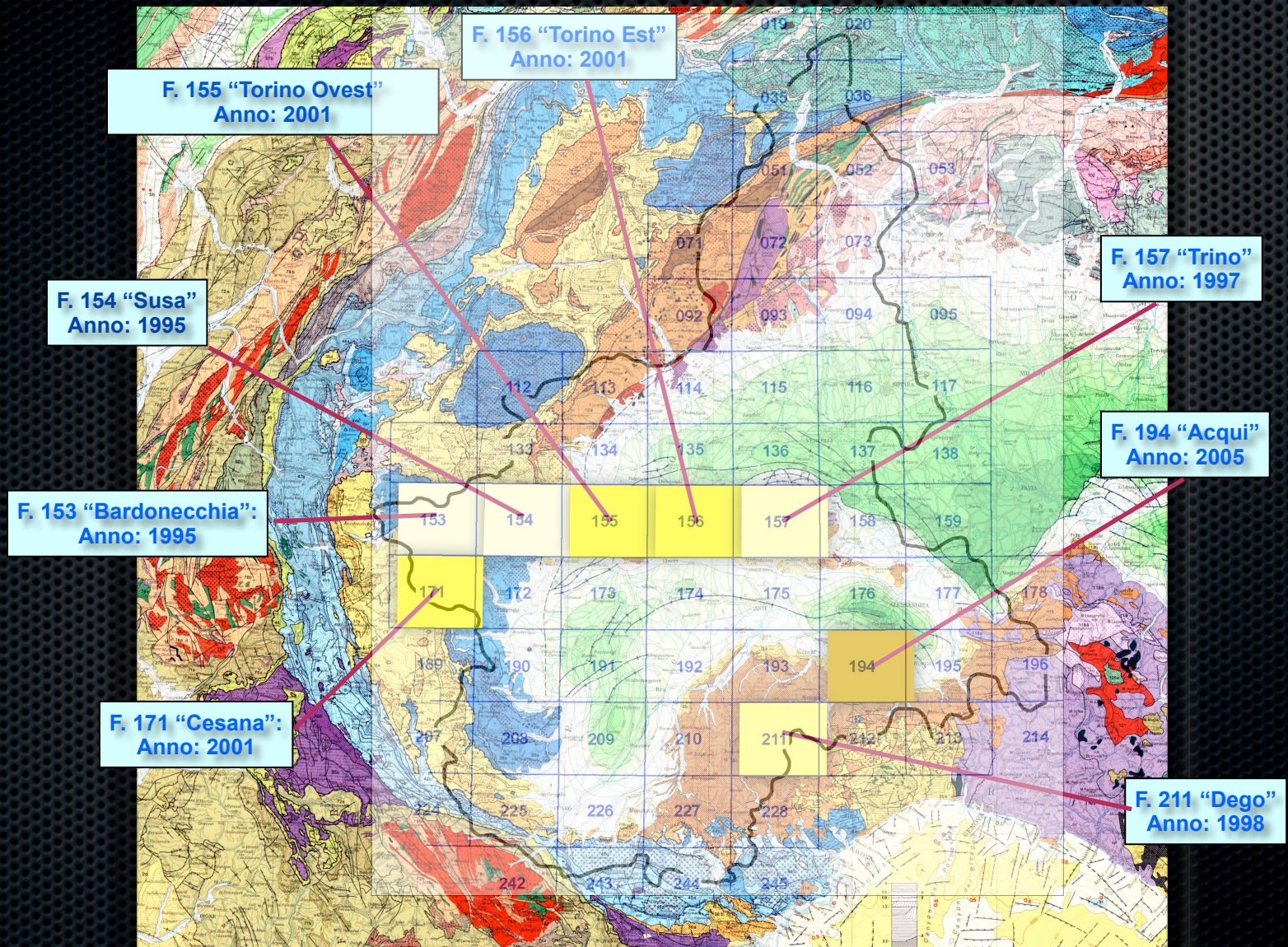
ampia geodiversità



Cartografia geologica del Piemonte al 2007: incompleta e senza prospettive di finanziamento

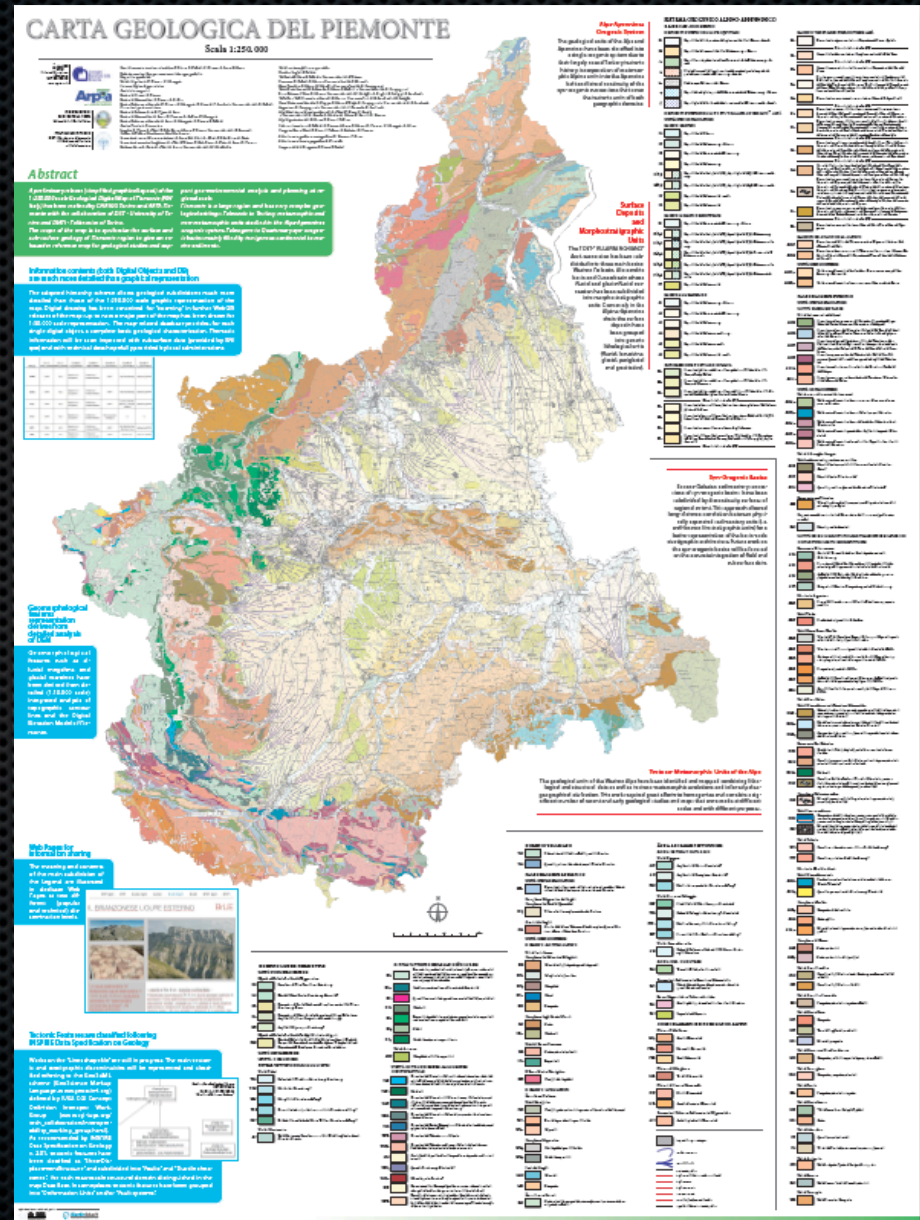


perchè non sopperire alla mancanza realizzando una carta di sintesi a livello regionale?



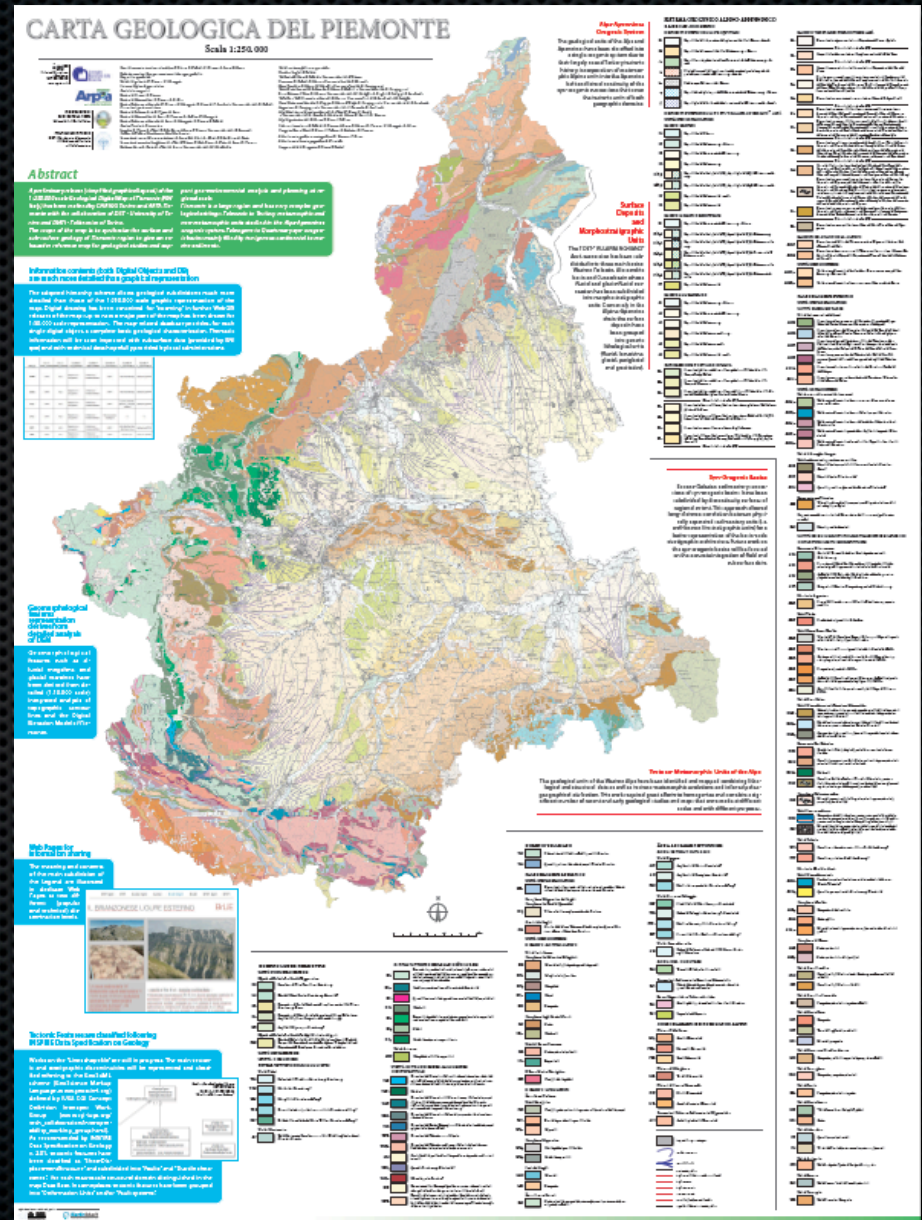
250mila_GeoPiemonte: inizio progetto 2007

- CNR IGG TO si incarica del coordinamento delle attività, della ricerca bibliografica e della definizione dei modelli concettuali
- CNR IGG TO partecipa con risorse proprie alla realizzazione del prodotto per circa l'80% del territorio
- ARPA Piemonte partecipa con risorse proprie alla realizzazione del prodotto per circa il 20% del territorio
- ARPA Piemonte fornisce al CNR un co-finanziamento di 90 mila Euro lordi a sostegno della prima fase di coordinamento del prodotto (durata prevista: tre anni).



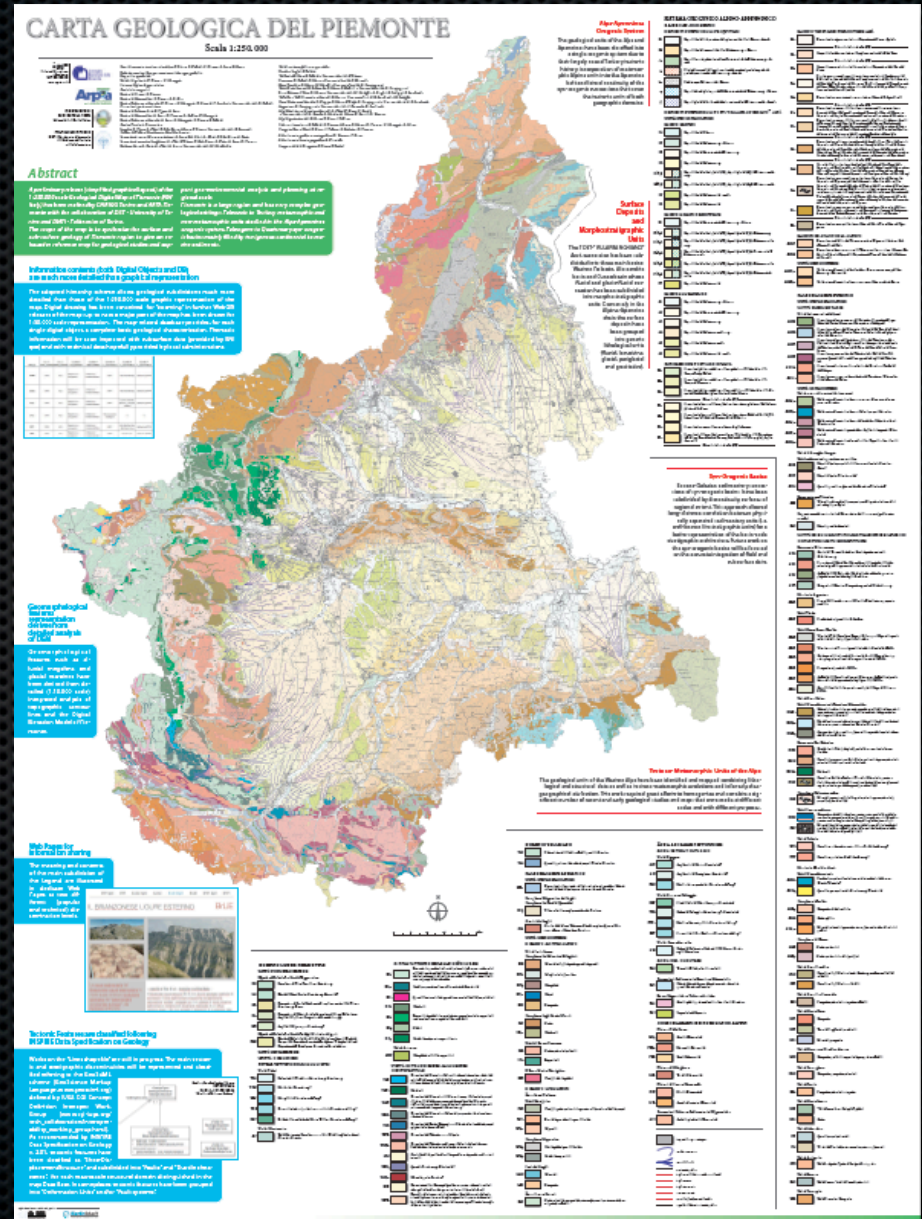
250mila_GeoPiemonte: inizio progetto 2007

- Definizione dei *criteri necessari* all'elaborazione di una *legenda della carta per una rappresentazione della geologia regionale omogenea ed aggiornata*.
- In corso d'opera (2008-2009) si modificarono gli obiettivi iniziali, che prevedevano solo la stampa del prodotto, *per dare maggiore importanza alla compilazione della Banca Dati, per dare al prodotto una valenza "tecnica" e di sviluppo tematico*.
- Si aumentò il dettaglio di rappresentazione, portandolo idealmente ad un livello di consultazione "a video" e di compilazione del DB alla scala di 1:50.000, mantenendo al 1:250.000 la scala di rappresentazione grafica.



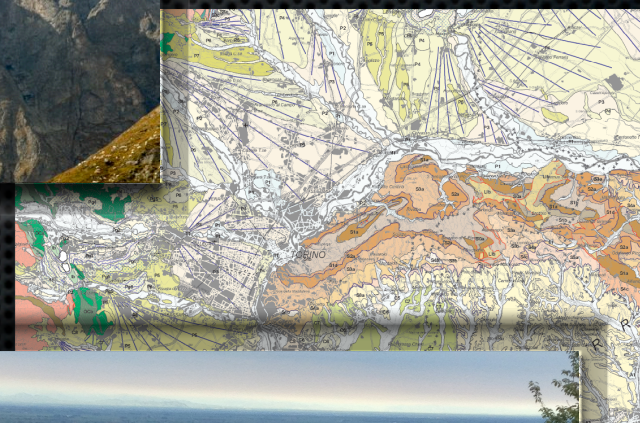
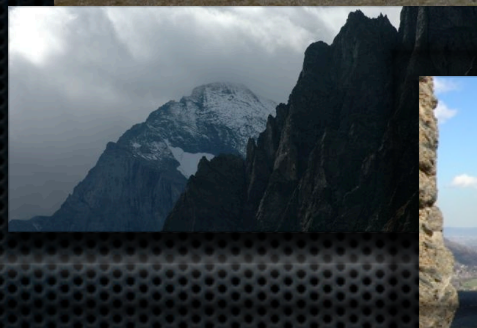
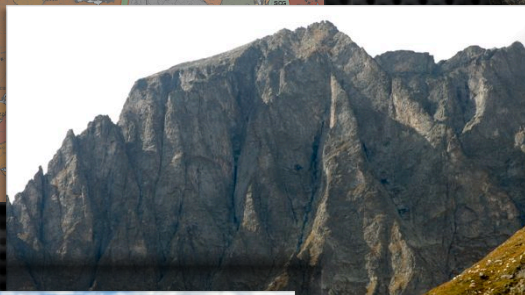
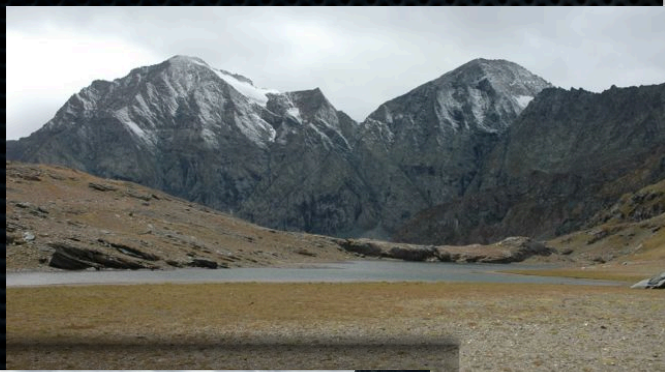
250mila_GeoPiemonte: fase operativa 2009-2012

- **Analisi critica della bibliografia: grandi quantità di documenti, la regione piemontese rappresenta idealmente una sezione geologica quasi completa della crosta terrestre ed è di elevatissimo interesse internazionale**
- **Definizione del modello di Legenda**
- **Progettazione della struttura della Banca Dati in rif. agli standard geologici (IUGS).**
- **Disegno delle entità geometrico-spaziali digitali e compilazione preliminare DB**
- **Allestimento grafico per consegna ad ARPA a chiusura della prima fase operativa di definizione della legenda e di disegno completo delle entità digitali**



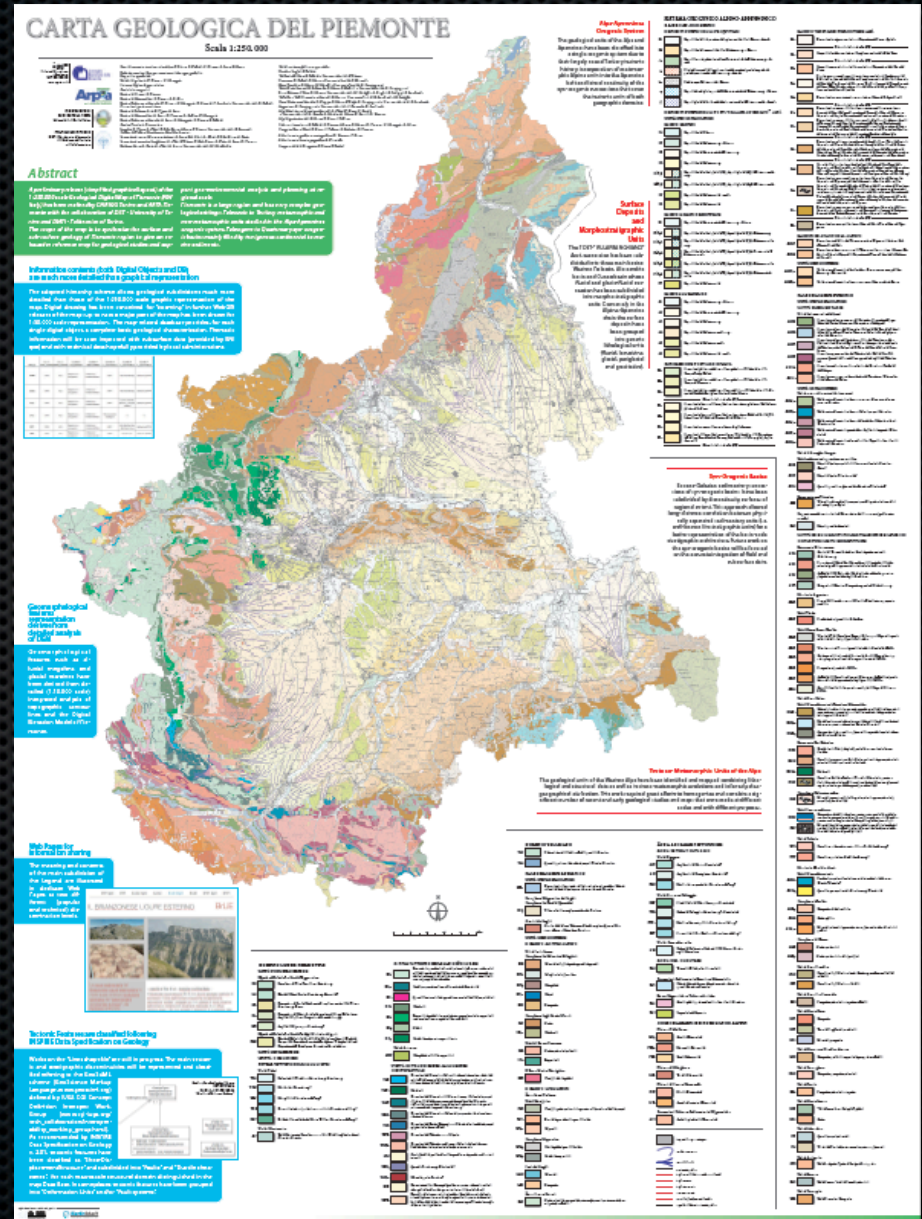
Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000

ampia geodiversità



250mila_GeoPiemonte: fase operativa 2009-2012

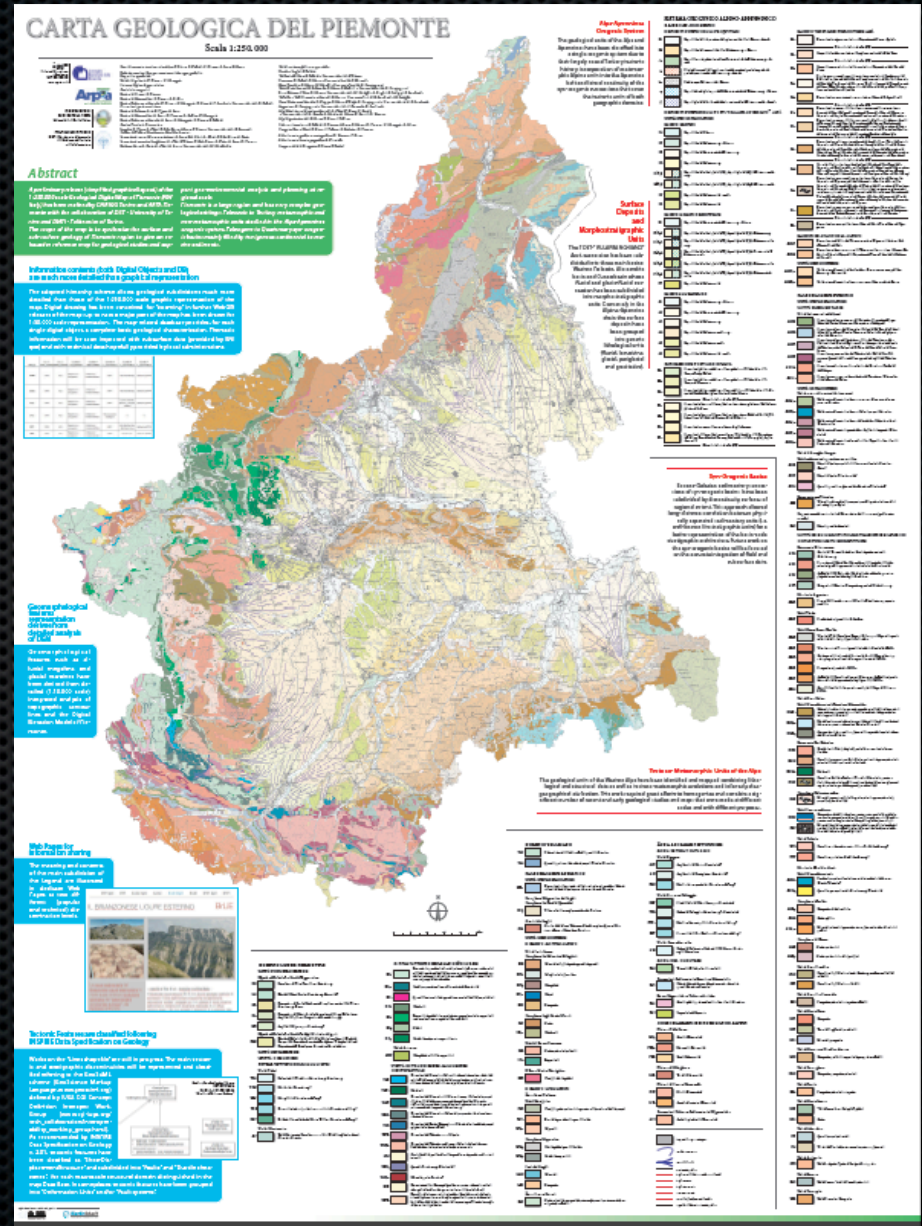
- **Analisi critica della bibliografia:** grandi quantità di documenti, la regione piemontese rappresenta idealmente una sezione geologica quasi completa della crosta terrestre ed è di elevatissimo interesse internazionale
- **Definizione del modello di Legenda**
- **Progettazione della struttura della Banca Dati in rif. agli standard geologici (IUGS).**
- **Disegno delle entità geometrico-spaziali digitali e compilazione preliminare DB**
- **Allestimento grafico per consegna ad ARPA a chiusura della prima fase operativa di definizione della legenda e di disegno completo delle entità digitali**



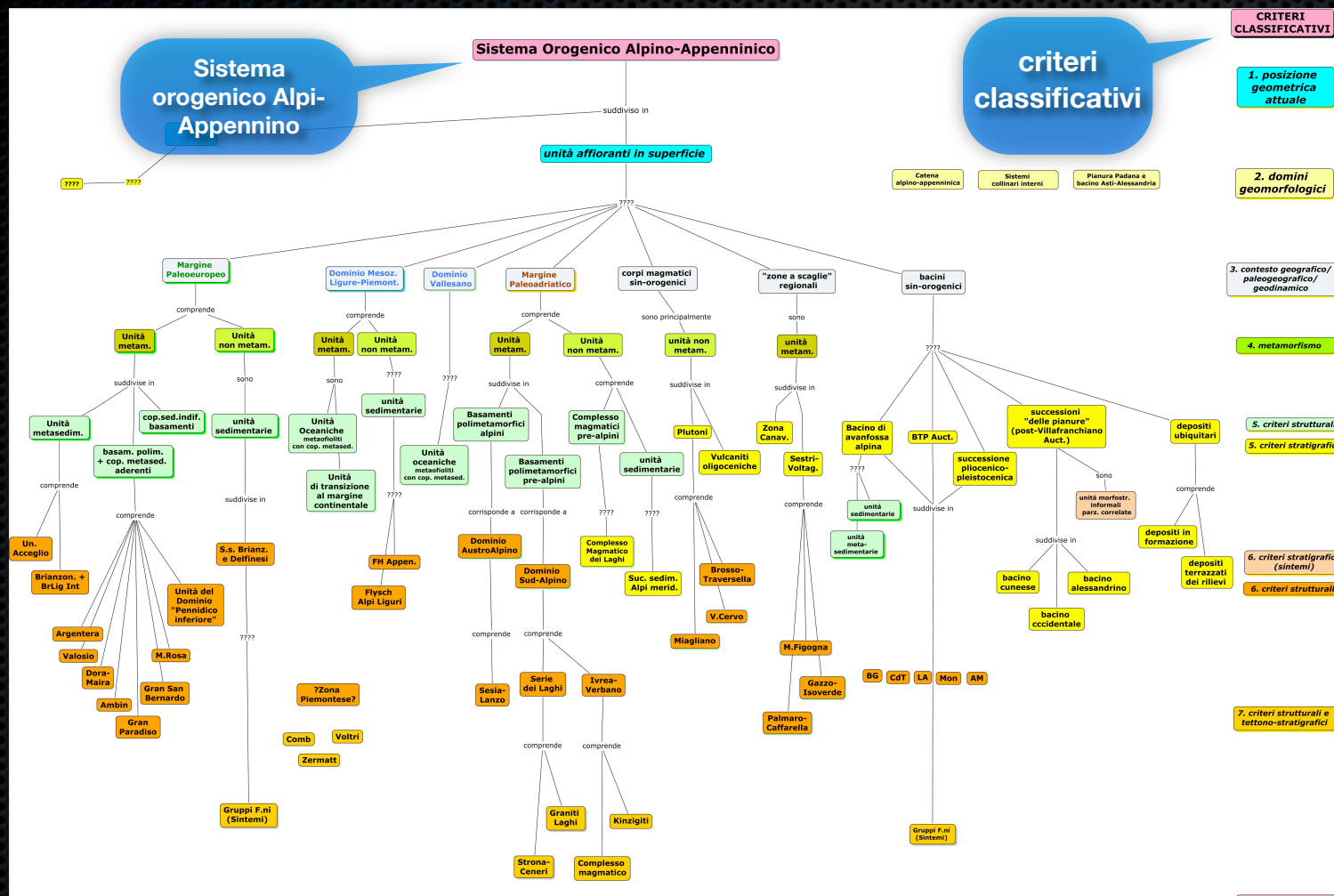
250mila_GeoPiemonte: fase operativa 2009-2012

coinvolgimento di altri soggetti:

- **DST UniTO** (consulenza generale, analisi critica, fornitura dati inediti, realizzazione leggende)
- **DIATI PoliTO** (analisi critica e dati inediti sulla successione miocenico-pliocenica del Piemonte meridionale)
- **ENI spa** (dati di sottosuolo del Piemonte meridionale)



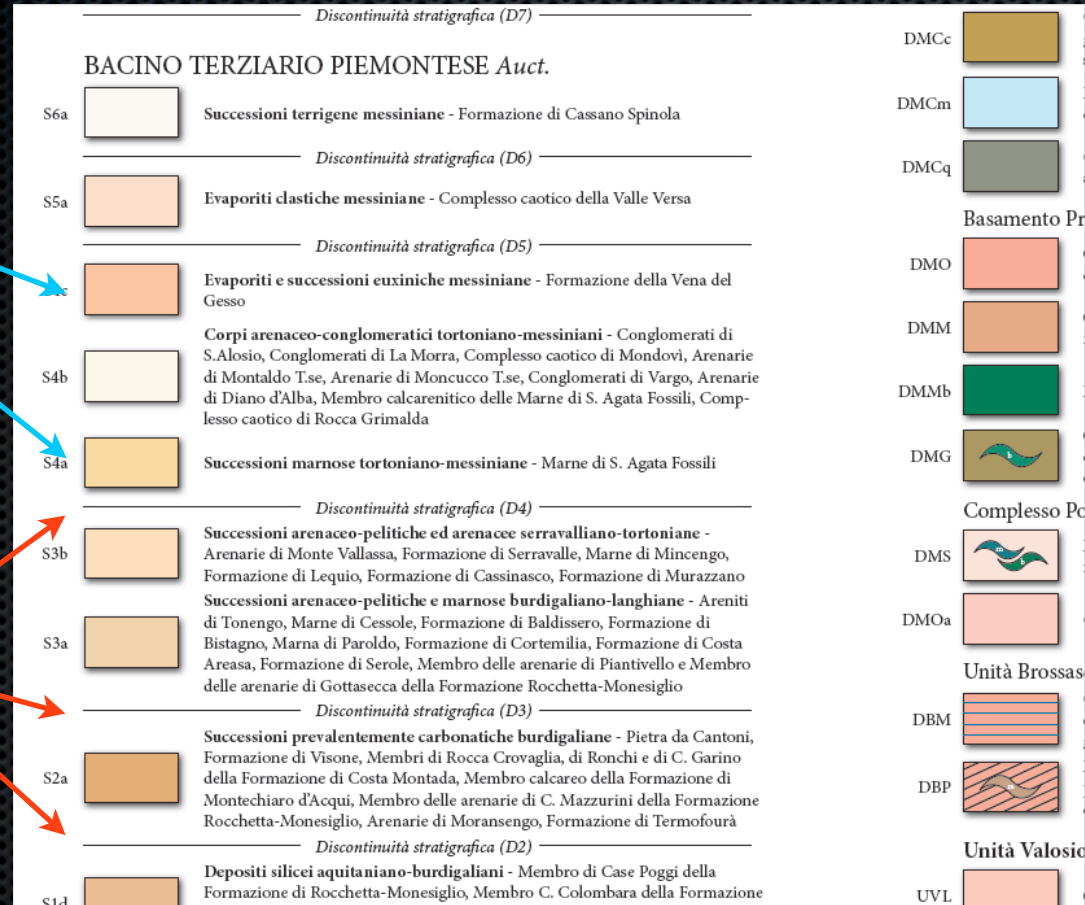
Modello concettuale per la definizione della Legenda



Legenda della Carta

classi di entità
geologiche

discontinuità
regionali/eventi
geologici

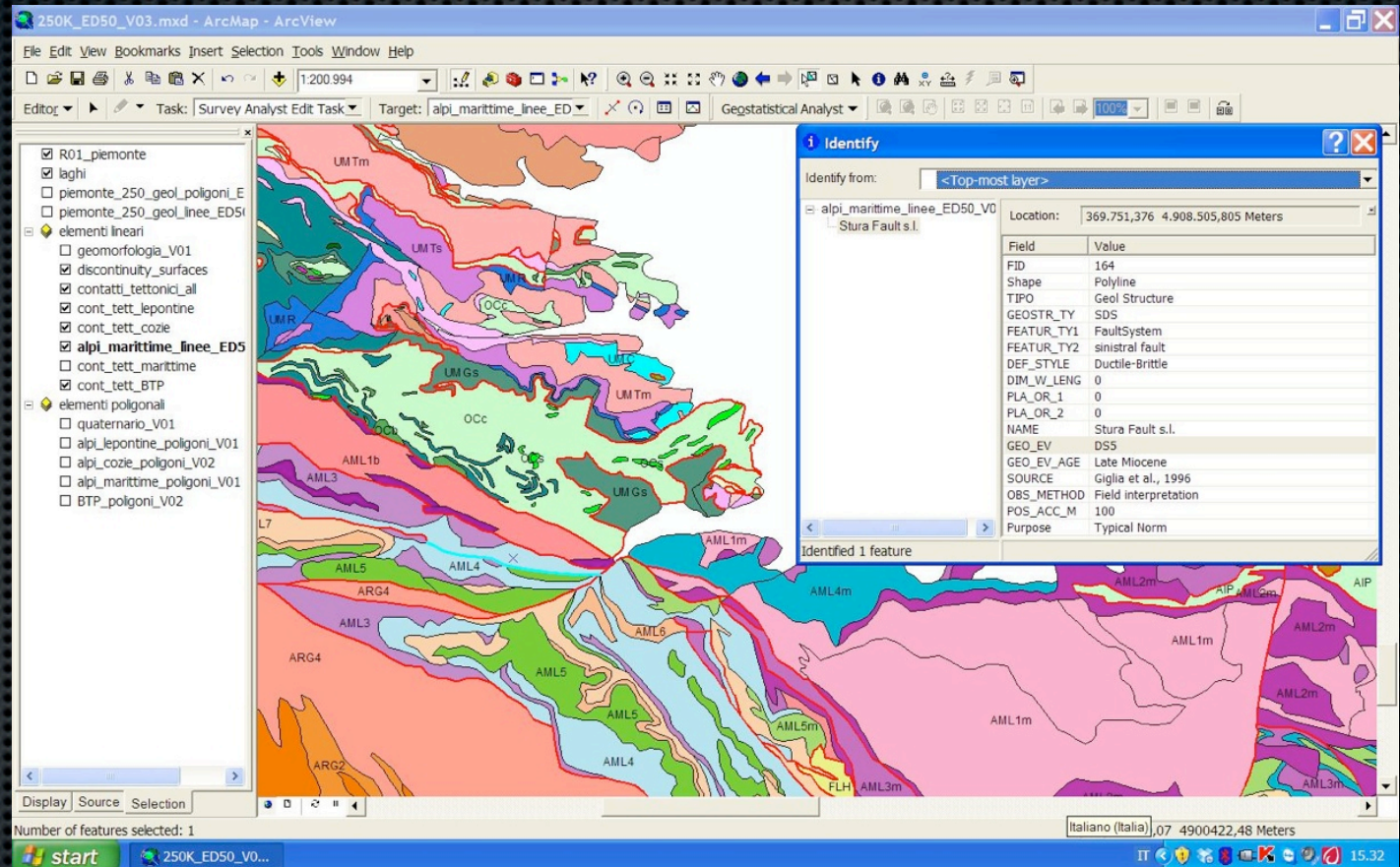


Modello geologico regionale

Disegno delle “spatial digital features”, progettazione e compilazione DB

GeologicalFeatures - MappedFeatures

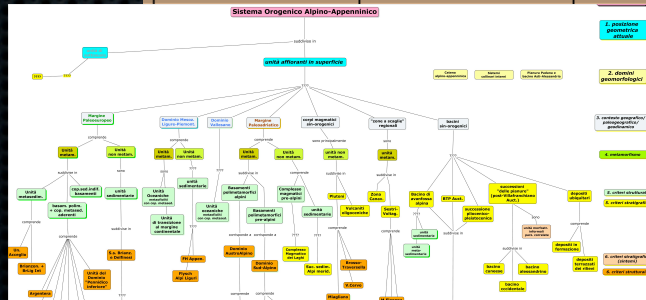
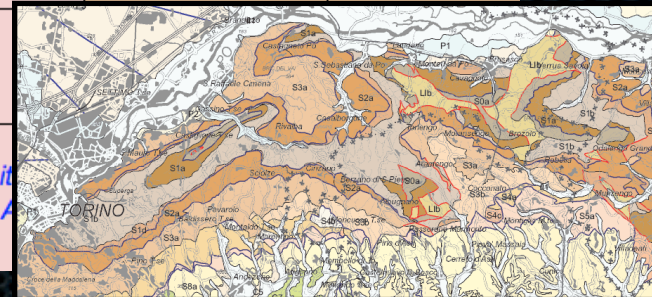
- ✦ Hierarchy
- ✦ Type
- ✦ Source
- ✦ Purpose, Accuracy
- ✦ Intended Meaning



Disegno delle “spatial digital features” e compilazione DB: è preservata la granularità del dato ma sono individuate al contempo le unità a gerarchia maggiore

la gerarchia dipende dal modello concettuale generale

| Livello 4 METAMORF | Livello 5 C_TETSTRA1 | Livello 6 C_TETSTRA2 | Livello 7 C_TETSTRA3 | Livello 8 IST_LITO | Composizione e tessitura DESCR | Eta' ETA |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|---|-------------|
| Unità non metamorfiche | BTP | Langhe | Sintema BTP4 | Conglomerati di La Morra | Alternanze di conglomerati, sabbie e silti | Messiniano |
| Unità non metamorfiche | BTP | Langhe | Sintema BTP4 | Complesso caotico di Mondovì | Paraconglomerato ad abbondante matrice marnoso - argillosa e livelli sabbiosi | Tortoniano |
| Unità non metamorfiche | BTP | Collina di Torino | Sintema BTP4 | Arenarie di Montaldo T.se | Sabbie medio-grossolane con livelli di conglomerati | Tortoniano |
| Unità non metamorfiche | BTP | Collina di Torino | Sintema BTP4 | Arenarie di Moncuoco T.se | Sabbie medio-grossolane con livelli di conglomerati | Tortoniano |
| Unità non metamorfiche | BTP | BorGru | Sintema BTP4 | Conglomerati di Vargo | Arenarie e conglomerati. | Tortoniano |
| Unità non metamorfiche | BTP | Langhe | Sintema BTP4 | Arenarie di Diano d'Alba | | |
| | | | Monferrato | Sintema BTP4 | Membro calcarenite delle Marne di S. A Fossili | |



DB 250KGeoPiemonte - Poligoni

Disegno di “spatial digital features”: Linee, GeologicalContact

DB 250kGeoPiemonte - GeologicalStructure - Linear features

| FEATURE TYPE | GEOSTRUT TYPE | FEATURE TYPE 1 | FEATURE TYPE 2 | DEFORMATION STYLE | AMPL W DIM | | |
|-------------------|------------------------------------|---|--|-------------------|------------|------------|-----|
| | Contact | Depositional contact, unconformable contact ... <i>GeoSciML CONTACT Type</i> | Gradational contact ... <i>GeoSciML CONTACT Type/ CONTACT Character</i> | | | | |
| GeologicStructure | Shear Displacement Structure (SDS) | Fault | Thrust, Normal fault, ... <i>GeoSciML FAULT Type</i> | Brittle | Values (m) | DipAzimuth | Dip |
| | | Fault System | | Ductile-Brittle | | | |
| | | DuctileShearStructure | | Ductile | | | |
| | Fold | | Open fold, tight fold... see <i>GeoSciML - FOLD Type</i> | | | | |
| | Fold System | | <i>GeoSciML - FOLD System</i> | | | | |



| GEOL EV | GEOL EV AGE | NAME | SOURCE | OBS_METHOD | PURPOSE | POSIT_ACC | INT_MEAN |
|-----------------------|----------------------|--------------|---|---|---|------------|---|
| Geological Event Name | Geological Event Age | Feature Name | Biblio refrence for feature or feature-name | Compilation, direct observation, ... <i>GeoSciML, Mapped Feature Obs. Method</i> | definingNorm typicalNorm instance | Values (m) | Agreed intended meaning for the feature |

GML Application Schema
<API Specification/>

Overview Package Class Help

Class <<FeatureType>> GeologicUnit (extends *GeologicFeature*)



Disegno delle “spatial digital features” e progettazione DB

INSPIRE Data Specification on Geology + GeoSciML + CGI Controlled Vocabulary

DB 250KGeoPiemonte

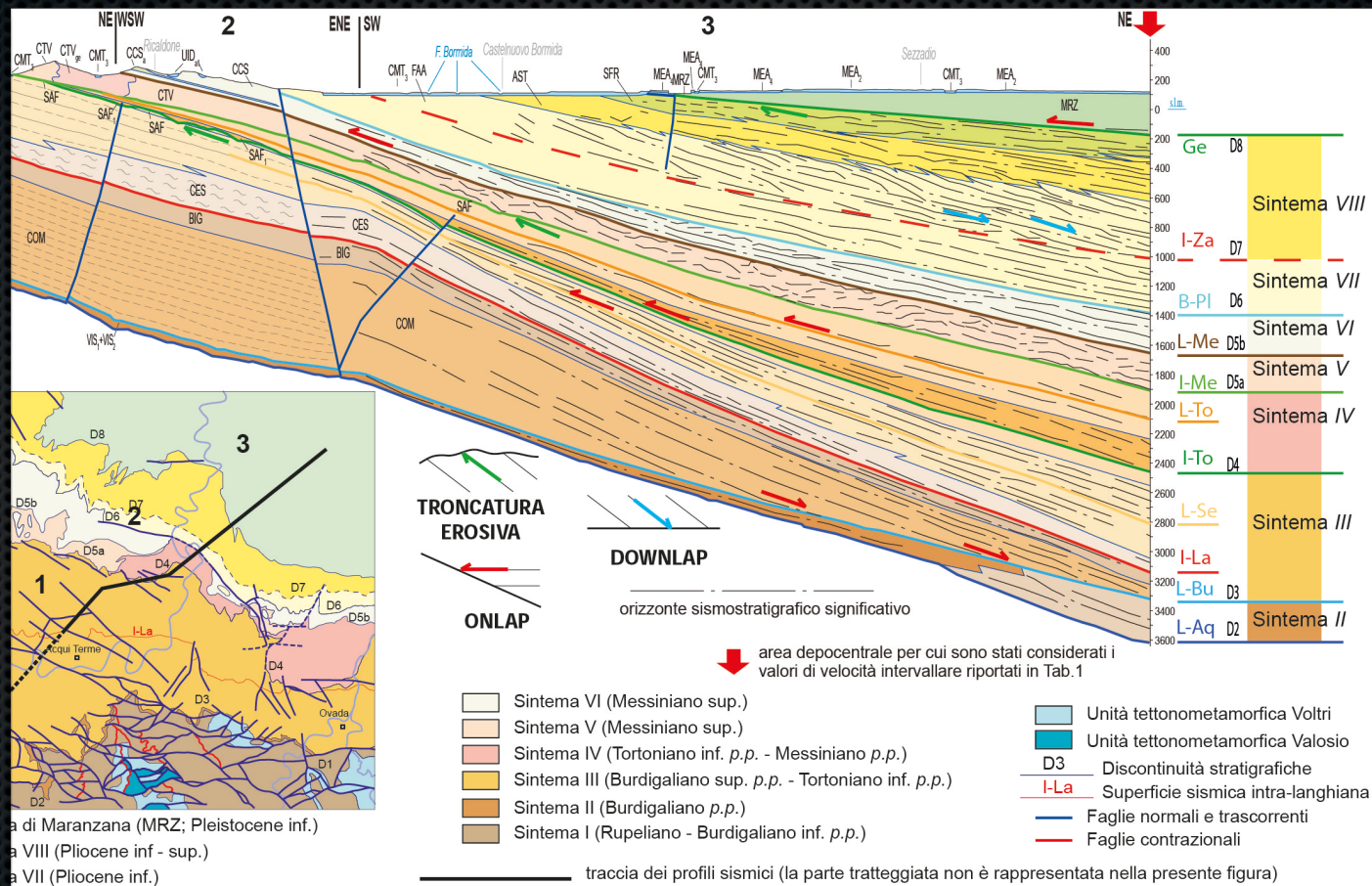
| | INSPIRE | | CGI | | | INSPIRE | | CGI | | INSPIRE |
|-------|--------------------|----------------|-------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|--------|------------------------------|---------------|
| SIGLA | GEOLOGIC STRUCTURE | DEFORMAT. UNIT | STRUCTURE TYPE | FAULT SYSTEM | FAULT TYPE | DEFORMAT. STYLE | PLANE ORIENTATION | RANK | OBSERVATION METHOD (lineage) | PURPOSE |
| MAE | SDS | LIVZ | Fault | CSZ | wrench fault | brittle | 240-70 | Third | field observation | defining norm |
| CHI | SDS | LIVZ | Fault | CSZ | normal fault | brittle | 190-67 | Third | field observation | defining norm |
| BOA | SDS | LIVZ | Fault system | | wrench fault | ductile-brittle | 10-72 | Second | field observation | defining norm |
| BOF | SDS | LIVZ | Fault | BOA | wrench fault | brittle | 240-68 | Third | field observation | defining norm |
| SIG | SDS | LIVZ | Ductile shear structure | SGZ | wrench fault | ductile-brittle | | | field observation | defining norm |

New Attribute Tables

Creating “Project Attribute Tables” using standard
 - calibrating them to project goals
 - using Controlled Concepts and Vocabulary

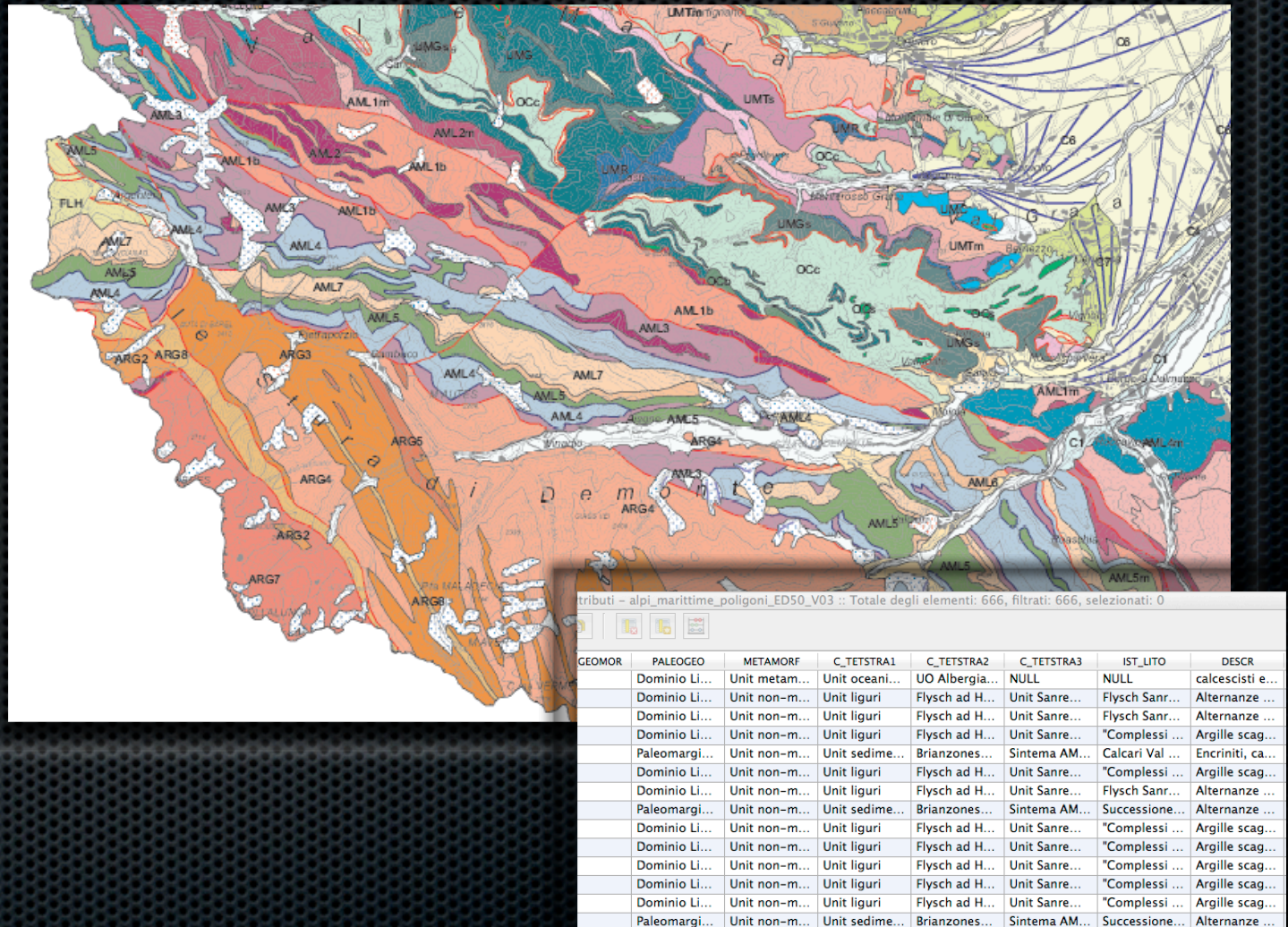
Disegno delle "spatial digital features": correlazioni regionali e calibrazione con dati di sottosuolo ENI

**dati organizzati
in un modello
continuo
superficie-
sottosuolo
(Piemonte
meridionale,
settori di
pianura e
collina)**



Disegno delle “spatial digital features” e compiazione DB: possibilità di ricerca tematica

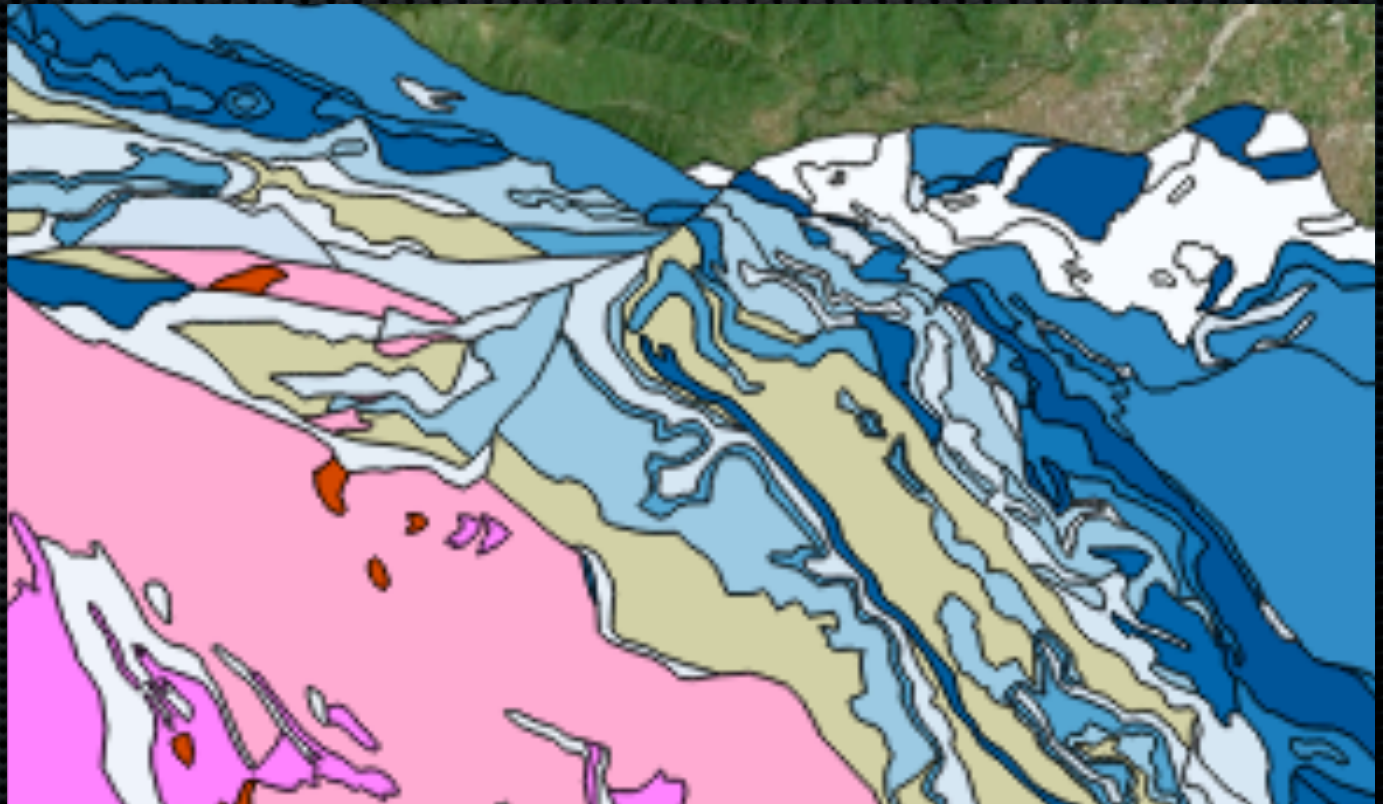
sono possibili
ricerche di
buon
dettaglio
delle istanze e
dei gruppi di
istanze



Disegno delle “spatial digital features” e compiazione DB: possibilità di ricerca tematica

- sono possibili ricerche di buon dettaglio delle istanze e dei gruppi di istanze

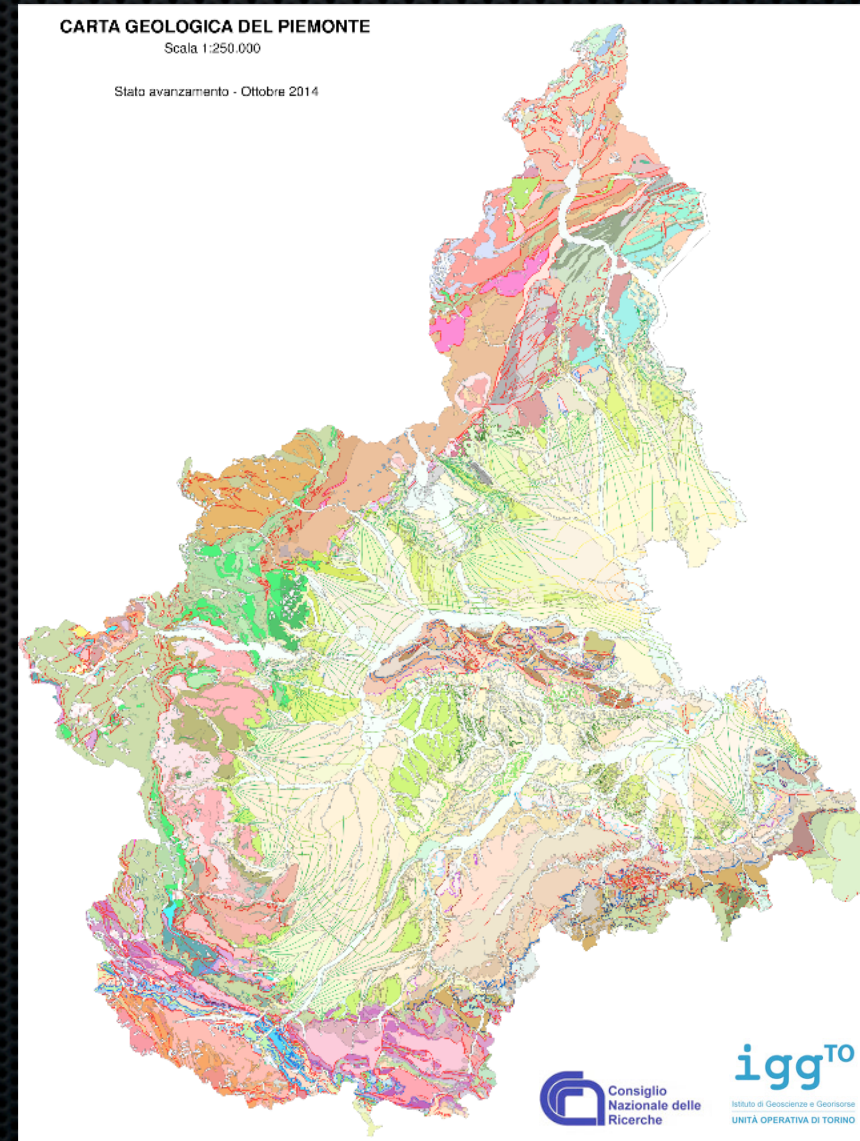
- es. scala 1:100.000, dettaglio estendibile a 1:50.000



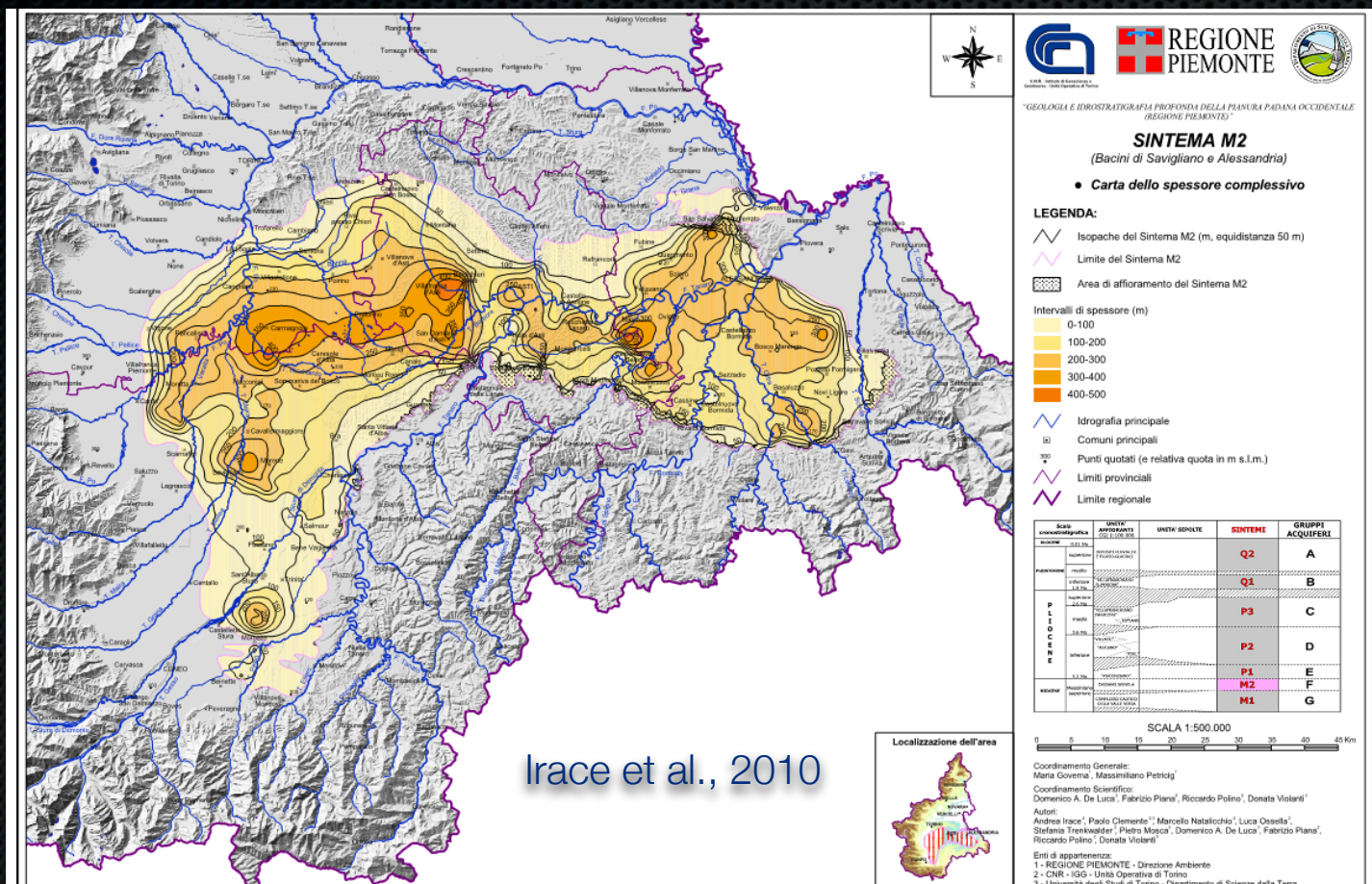
▪ scala 1:100.000

250mila_GeoPiemonte: fase operativa 2012-2014

- ✘ **Collaudo corrispondenze topografiche**
- ✘ **Miglioramento accuratezza digital features geologiche**
- ✘ **Implementazione linee**
- ✘ **compilazione DB: livello medio (ma non arealmente omogeneo)**
- ✘ **integrazione dati di sottosuolo IGG in DB; interpretazione dato ENI sottosuolo Piemonte meridionale**
- ✘ **3D model sottosuolo (ARPA)**
- ✘ **impegno: 1,5 anni/uomo CNR, 1 anno/uomo ARPA**



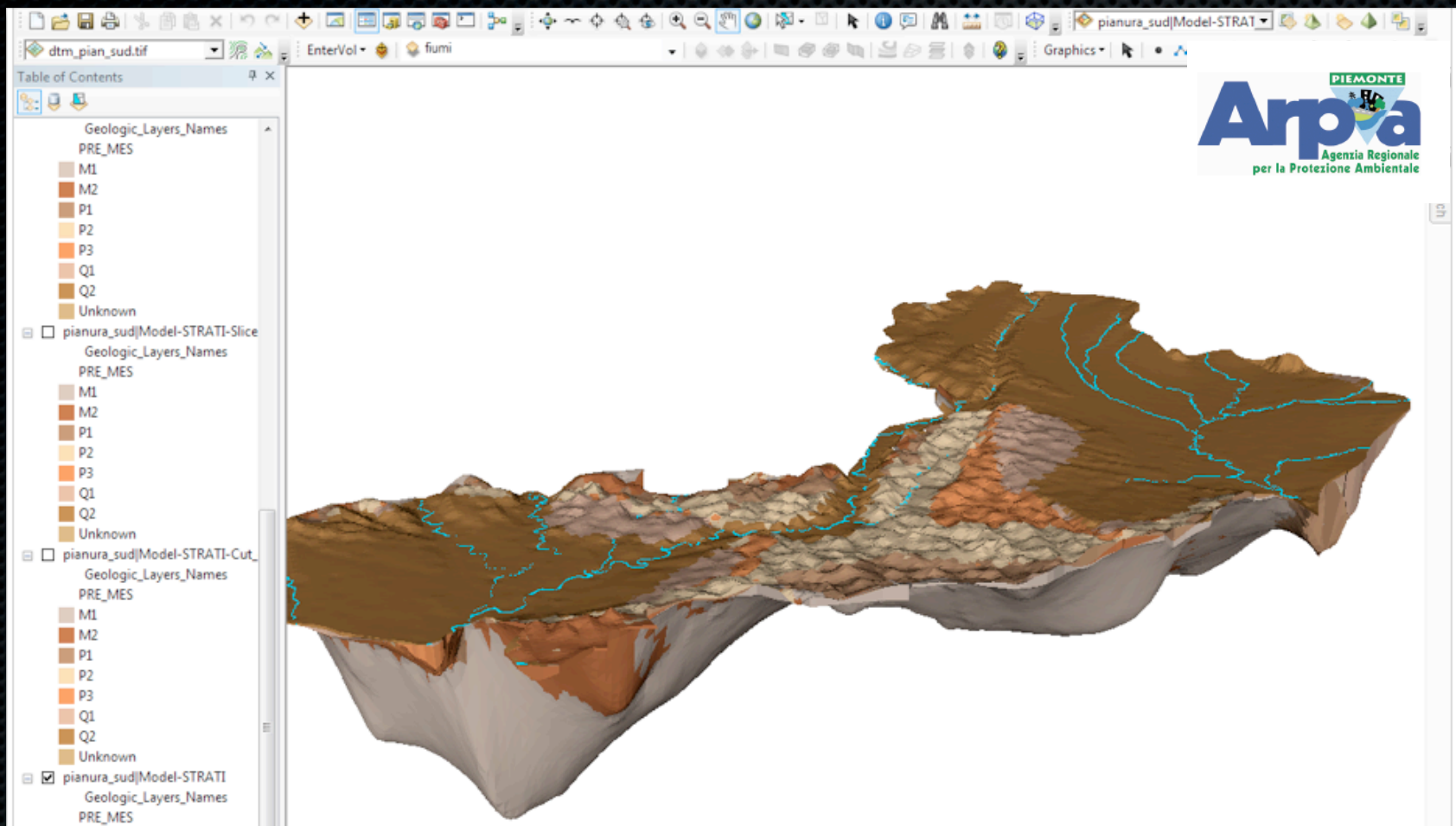
integrazione dati di sottosuolo IGG in DB ed interpretazione dato ENI di sottosuolo del Piemonte meridionale



distribuzione dei sintemi in superficie e in sottosuolo

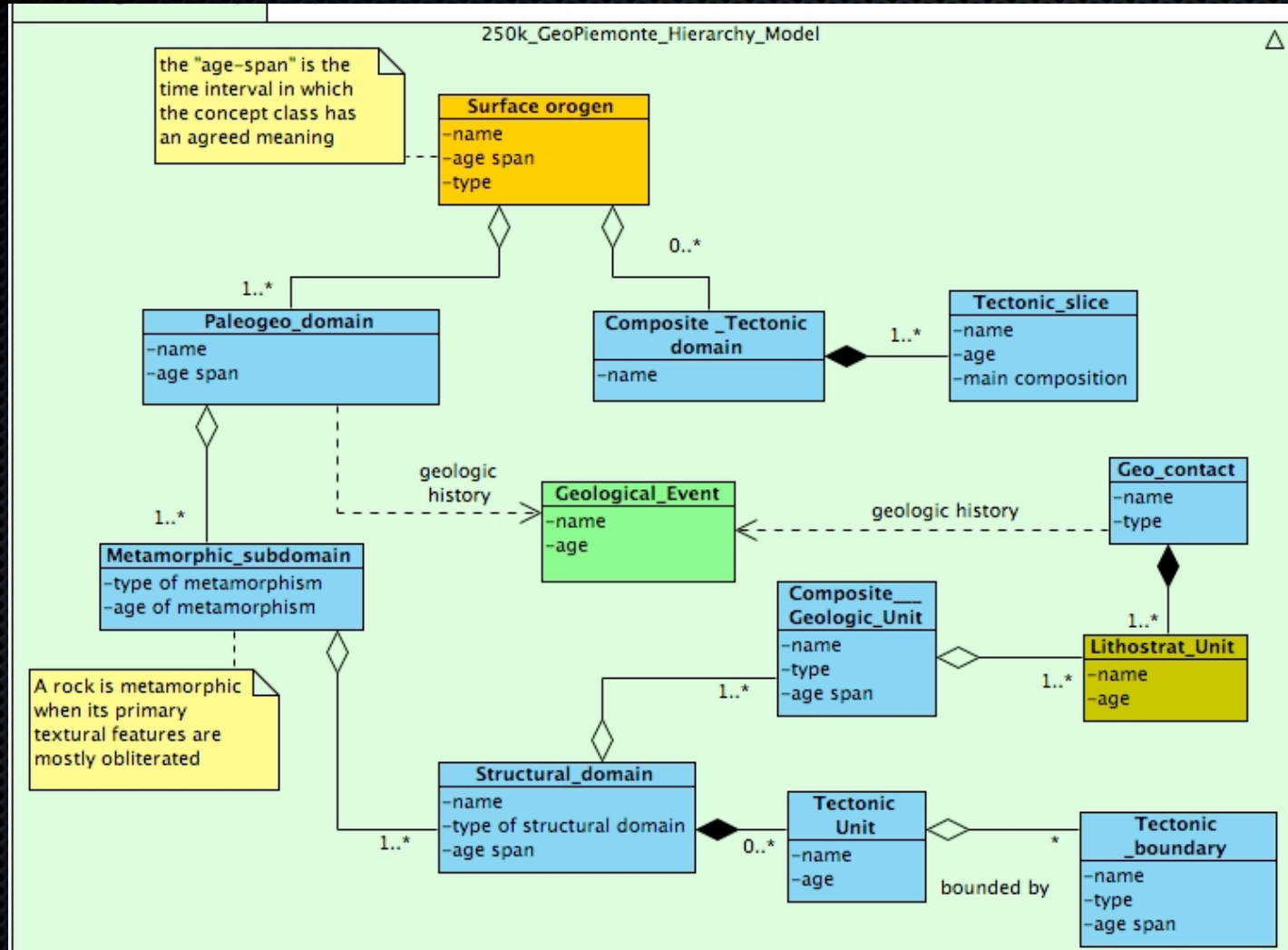
propedeutici al 3D modeling

250mila_GeoPiemonte: fase operativa 2012-2014



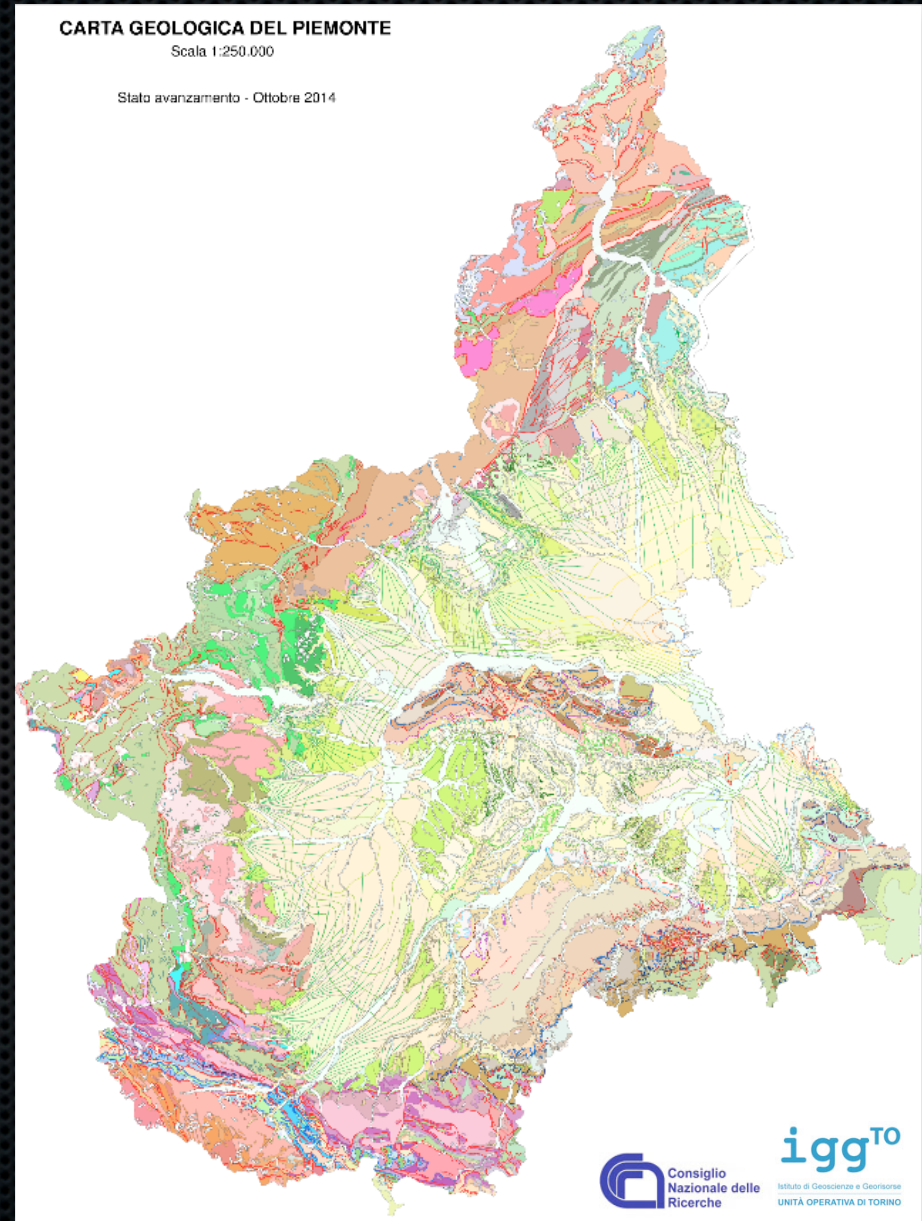
Le entità del 250K_GeoPiemonte DB possono essere usate per il geomodeling, anche per il sottosuolo

formalizzazione del modello geologico generale e del modello logico;
 collaborazioni per sviluppi ontologici

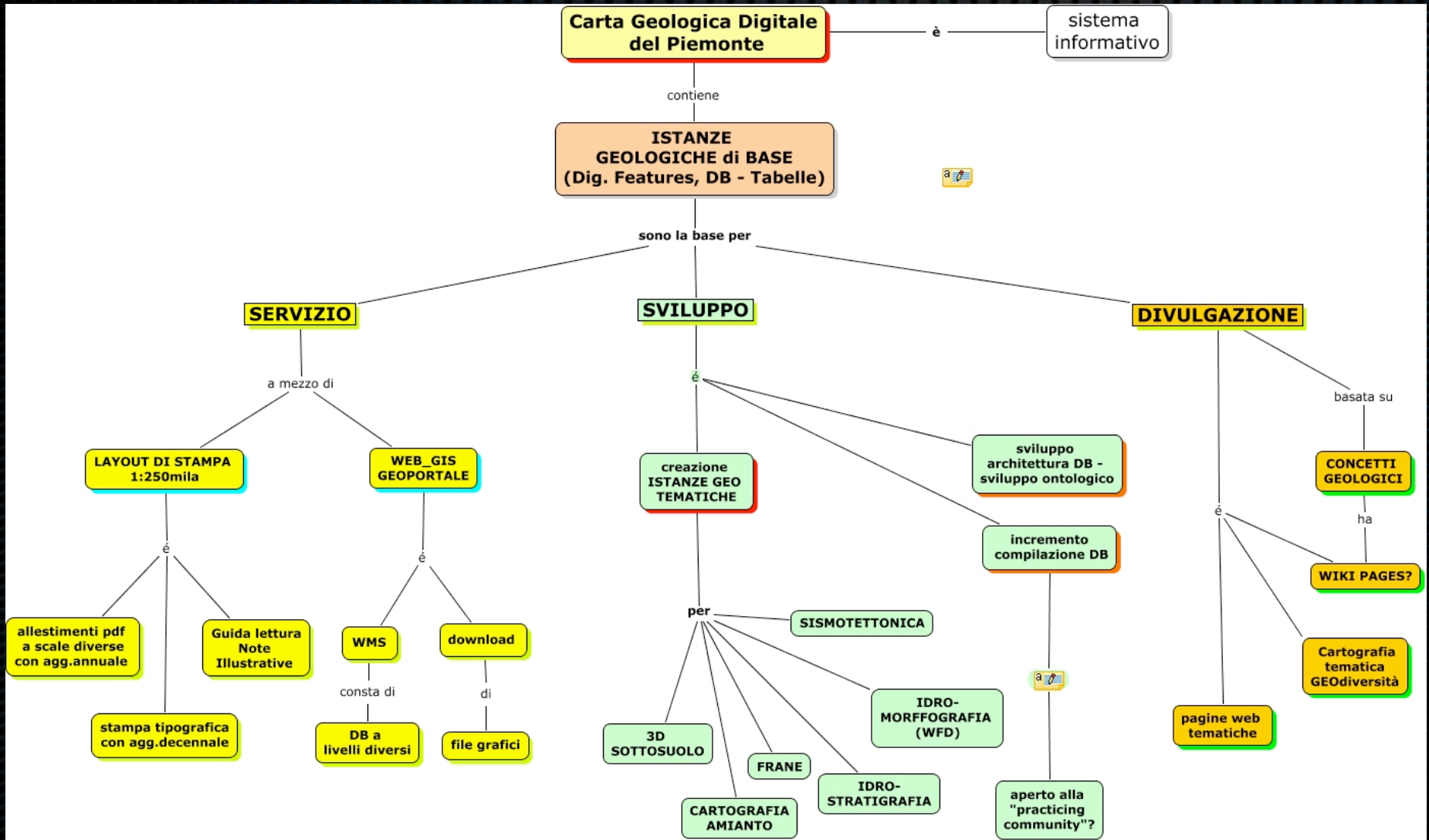


250mila_GeoPiemonte: terza fase operativa 2014-2016?

- ❖ **Sviluppi tematici (idrostratigrafia, sismo-tettonica, rischi geol. etc...)**
- ❖ 3D model sottosuolo (ARPA) a fini tematici
- ❖ compilazione DB ad un livello arealmente omogeneo; formalizzazione modello logico
- ❖ integrazione dati di sottosuolo ENI in DB e loro rappresentazione grafica
- ❖ nuovo allestimento grafico
- ❖ **realizzazione servizi di divulgazione ad utenza esterna (WMS, WFS? stampa ...)**



Progetto Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000, terza fase operativa



Progetto Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000, terza fase operativa

British Geological Survey
NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

About us | Contact us | Downloads | Jobs | Shop

Home | Our data | Our research | Our services | Our people | Discovering geology | News & Events

Home » Our data » OpenGeoscience » Web services » WFS services

Our data

- OpenGeoscience
- Map viewers
- Apps
- Data collections
- Data downloads
- Scans and photos
- Web services**

- Index
- Atom download services
- Catalogue Service (CSW)
- WFS service GeoSciML, INSPIRE compliant**
- KML
- Linked data
- RSS news feeds
- Vocabulary web service

Web Feature Services (WFS) — UK geology datasets

The datasets below are made available as Open Geospatial Consortium (OGC) Web Feature Services (WFS). Access via compatible software.

They can also be accessed by websites that use a map-based interface to connect to WFS services, allowing integration of data from different providers.

E.g. [OneGeology](#) — dynamic digital geological map data for the world at a scale of about 1: 1 million. Access the data through the [OneGeology Portal](#).

Many of these services contribute to BGS complying with the [EU INSPIRE directive](#).

Terms of use:

These data are delivered under the terms of the [Open Government Licence](#), subject to the following acknowledgement accompanying the reproduced BGS materials: "Contains British Geological Survey materials © NERC [year]". Contact us if you create something new and innovative that could benefit others usingbgsdata@bgs.ac.uk

The BGS provides no warranty as to the quality, accuracy, completeness of this free map data or the medium on which it is supplied. This includes any warranty as to the continued provision of material or that the material taken from this site is compatible with your computer system and/or any other data with which the material is to be used.

UK onshore bedrock geological data at 1:625 000 scale WFS services

Two WFS services are made available for this dataset.

- [INSPIRE download service WFS 2.0](#)

This WFS service uses GeoSciML v3.2 and INSPIRE URIs for vocabulary terms and so is an INSPIRE data download service in accordance with the [Geology theme data specification](#). This service delivers MappedFeatures specified by GeologicUnits, the geological history of which is recorded by GeologicEvents.

| «FeatureType» GeologicUnitView |
|--|
| «property» |
| + identifier :URI |
| + name :CharacterString [0..1] |
| + description :CharacterString [0..1] |
| + geologicUnitType :CharacterString [0..1] |
| + rank :CharacterString [0..1] |
| + lithology :CharacterString [0..1] |
| + geologicHistory :CharacterString [0..1] |
| + observationMethod :CharacterString [0..1] |
| + positionalAccuracy :CharacterString [0..1] |
| + source :CharacterString |
| + geologicUnitType_uri :URI |
| + representativeLithology_uri :URI |
| + representativeAge_uri :URI |
| + representativeOlderAge_uri :URI |
| + representativeYoungerAge_uri :URI |
| + specification_uri :URI |
| + metadata_uri :URI |
| + genericSymbolizer :CharacterString [0..1] |
| + shape :GM_Object |
| + any :!ax [0..*] |

WFS service GeoSciML, INSPIRE compliant

Geologic Events

Geologic Units

qualcuno ha già aperto la strada ...

Progetto Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000, terza fase operativa

The screenshot shows the British Geological Survey website. At the top left is the BGS logo (1835) and the text 'British Geological Survey' and 'NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL'. A navigation bar contains links: 'About us | Contact us | Downloads | Jobs | Shop'. Below this is a blue header with 'Home | Our data | Our research | Our services | Our people | Discovering geology | News & Events'. A breadcrumb trail reads 'Home > Our research > UK geology > National Geological Model > GB3D'. The main content area is titled 'Our research' and features a sidebar with 'Our strategy' and 'Research topics' (Index, BGS Global, Climate change, Earth hazards, Energy, Engineering geology, Environmental modelling, Geology and regional geophysics, Groundwater, Marine geoscience, Minerals and waste). The main text is titled 'GB3D — 3D geological model for Great Britain' and describes the 3D model, its benefits, and how to use it. A '3D fence model' callout points to a 3D map of Great Britain. A video player at the bottom right shows a 'GB3D geovisionary 'fence model' of the UK' with a play button and a 0:00 / 1:00 duration.

British Geological Survey
NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

About us | Contact us | Downloads | Jobs | Shop

Home | Our data | Our research | Our services | Our people | Discovering geology | News & Events

Home > Our research > UK geology > National Geological Model > GB3D

Our research

GB3D — 3D geological model for Great Britain

The bedrock geological map of Great Britain has been extended into the third dimension with the release of GB3D and is shown as a network of cross sections through the earth's crust.

This new way of visualising 3D national-scale geology will benefit people seeking to understand its relationship to landscape and resources such as water, oil, minerals, coal and gas. It may also prove to be a useful tool to help explain complex geological relationships to the public and in education.

From plan view...

Conventional 2D geological maps typically include one or two cross sections, representing a slice through the earth's crust, that shows the relationship of the different rock layers in the ground at depth; the face of such maps showing the rocks found at the surface.

... to slicing the layer cake

The GB3D geological model uses digital cross sections of the geology across Great Britain and joins them up in a 'fence diagram'.

You can open cross sections of GB3D, in Google Earth for example, to rotate, tilt and zoom into an area of interest and interrogate a geological layer — at depth — at your point of interest.

This national-scale model will help users to better visualise the subsurface at county, regional and national scale. This is particularly useful for example in modelling the flow and storage of water supplies between numerous aquifers.

The individual cross sections are created using the geological modelling software GSI3D, which uses information on the geology at depth from boreholes and geophysical surveying.

3D fence model

GB3D national bedrock fence diagram.

GB3D geovisionary 'fence model' of the UK

0:00 / 1:00

qualcuno ha già aperto la strada ...

Progetto Carta geologica digitale del Piemonte, scala 1:250.000, terza fase operativa

