

# Geological maps: how they are made

## Topographic map

Geological field survey is usually performed at a very detailed scale (1:10,000): small-scale geological maps are derived from these detailed surveys

To produce geological maps, three major steps are required:

- 1) Field survey
- 2) Data analysis and elaboration
- 3) Data management and storage; map production

Digital tools significantly changed the handling of geological data and now maps (graphical output) are commonly produced from GIS databases.

## Field survey

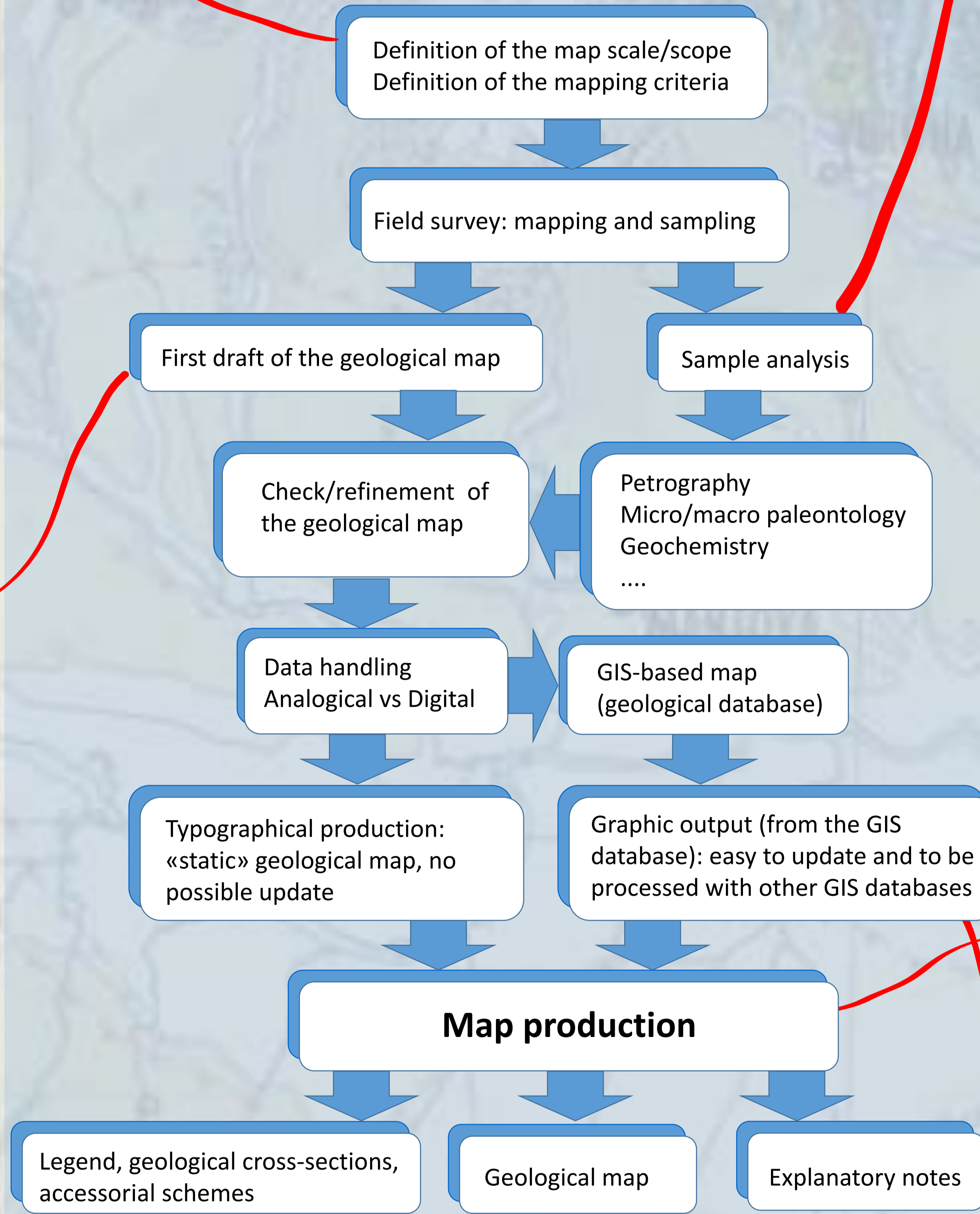
Field geologists are experts of the type of rocks and specific geological setting of the study area

## Sample analyses

Microscopic analysis of rock samples, showing mineral grains and textures. Includes a histogram of relative probability vs age (Ma) and a petrographical image with a 50 µm scale bar.

## Field map (first draft)

Geologists produce the first draft of the geological map directly in the field, day by day



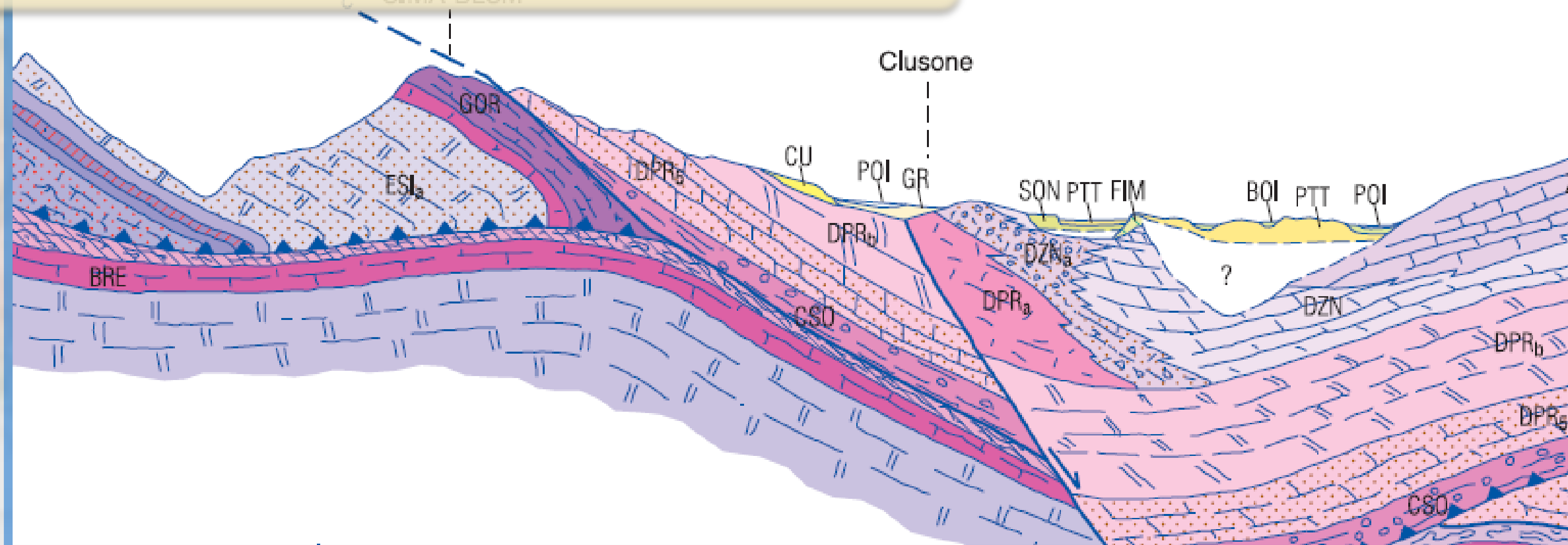
## Final map

Symbolic representation of the geology of the study area: a database to understand the characteristics and problems of the mapped area

	<b>FORMAZIONE DI GORNO</b> Alternanze di calcari micritici bioturbati, calcareniti intra-bioturbate e argilliti marnose scure frequentemente fossilifere (Bivalvi, <i>Microphoria</i> sp., <i>Curionia</i> sp.). Strati planari decimetrici. Ambiente lagunare - subtidale costiero a sedimentazione mista. Spessore massimo circa 250 m (Valle del Riso), tende a chiudersi verso S. <b>CARNICO INFERIORE</b>
	<b>ARENARIA DI VAL SABBIA</b> Arenarie e siltiti vulcanoclastiche verdi e rossastre con laminazioni trattive e clay chip alla base. Presenza di concrezioni diagenetiche centimetriche e pirite. Stratificazione da decimetrica a plurimetrica, con geometrie lenticolari e superfici erosionali. Piana alluvionale - ambiente delizio prossimale. Lo spessore raggiunge i 500 m a SW (Valle Brembana) e si riduce verso NE dove funtita si chiude. <b>CARNICO INFERIORE</b>
	<b>CALCARE METALLIFERO BERGAMASCO</b> Calcarei micritici e bioturbati scuri, stratificati (10-40 cm), associati a calcari peritidali, in parte dolomitizzati, con stromatoliti, fenestrate e calcareniti calcitiche (Valle Brembana). Nella parte superiore liste di selce nera, sottili intercalazioni marnose argillose nere e mineralizzazioni strato-concordanti a Pb, Zn, fluorite, quarzo. Rare dasydactilide ( <i>Clypeina besioi</i> ) e piccoli bivalvi e gasteropodi. Lagune costiere e pianie tidali. Spessore variabile da alcuni metri (Valle Brembana) a circa 50-60 m (Valle del Riso). <b>CARNICO INFERIORE</b>
	<b>ARGILLITE DI LOZIO</b> Argilliti e siltiti micacee nere, con laminazioni parallele e a basso angolo, in strati amalgamati, con rare bioturbazioni. Depositi lagunari in zone costiere. Affiora nel settore orientale del foglio, dove raggiunge i 10-15 m di spessore. <b>CARNICO INFERIORE</b>
	<b>FORMAZIONE DI BRENO</b> Calcarei grigi chiari in strati e banchi, in cicli peritidali con gasteropodi, dasydactilide ( <i>Clypeina besioi</i> ) e bivalvi. Al letto dei cicli sono frequenti stromatoliti, fenestrate, dolomitizzazione sindiagenetica e breccie a clasti pietri. Nel settore occidentale, alla base, sono intercalati orizzonti a piccoli tegoni e tuffi argillosi. Piattaforma interna peritidale. Spessore tra 50 (Val Seriana W) e 200 m (Val Seriana E); circa 100-140 m in media Valle Brembana. <b>Membro dell'Annunciata (BRE<sub>1</sub>):</b> calcari grigi peritidali in grossi banchi, con spessore fino a 200 m, affiora nel settore nord-orientale del foglio. <b>Membro di Campolungo (BRE<sub>2</sub>):</b> dolomie laminare grigio-giallastre in strati decimetrici spesso amalgamati, con frequenti stromatoliti e fenestrate, affioranti nel settore orientale del foglio (spessore circa 30 m). Piana tidale subaerobica con forte evaporazione.

## Legend, geological cross-sections, notes

Key to the lecture of the geological map, description of the geology and data about the subsurface geology



## GIS database

Geologists' database from field and lab data stored for further elaborations

SYMB	SYMB_01	SYMB_02	SYMB_03	SYMB_04	SYMB_05	SYMB_06	SYMB_07	SYMB_08	SYMB_09	SYMB_10	SYMB_11	SYMB_12	SYMB_13	SYMB_14	SYMB_15	SYMB_16	SYMB_17	SYMB_18	SYMB_19	SYMB_20
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

### Why geological maps are important?

Geological maps are the basic tool for land management: seismic zonation, natural hazards, engineering works (i.e. bridges, tunnels, dams...), georesources.