

## La Carta Geologica d'Italia 1:1.000.000 e *OneGeology*: tradizione e innovazione

### *The Geological Map of Italy at 1:1,000,000 scale and OneGeology: tradition and innovation*

---

PANTALONI M. (\*)

**ABSTRACT** – The new 1:1,000,000 scale Geological Map of Italy realized by the Italian Geologic Survey, represents a scientific and cultural tradition since 1881, year of publication of the first edition.

Geological data used for the realization of the map derive from the national geological cartography project to the scale 1:50,000; where such data were not available information were taken from synthesis to regional scale maps or from scientific literature.

The realization of this map has been based on innovative criteria, representing the essential data for lithological and stratigraphical characterization of rocks for the reconstruction of depositional environments, and evidencing the main geodynamic events related to the Hercynian and Alpine orogenesis.

In the legend the sedimentary rocks have been organized on litho-chronostratigraphic criteria related to regional geodynamic or biological events; later these units have been grouped in depositional environments. A further grouping has been based on the belongings to a various orogenetic cycle.

The volcanic rocks have been subdivided by chemical affinities or petrogenesis; successively they have been grouped on palaeogeographic domain defined from magmatic events related to geodynamic.

Regarding intrusive rocks the main distinction is based on two categories (Alpine Cycle and “Triassic” and Hercynian Cycles) and has been based on the age of intrusion.

The metamorphic rocks have been distinguished on the age of the metamorphic event (joined to the orogenetic cycle), and further grouped on the metamorphic degree and distinct on the pressure-temperature characters.

This new map represent the contribution of the Geological Survey of Italy to the *OneGeology* international project, that has the objective to create a dynamic geological map of the World to the scale 1:1,000,000.

The 5<sup>th</sup> edition of the Geologic Map of Italy and the Geologic Map of the World at 1:1,000,000 scale introduce, at the same time, innovative concepts of cartography besides those traditional of litho- and chronostratigraphy.

Also being the 1:1,000,000 Geologic Map of Italy a historical tradition of the Geologic Survey of Italy, it represents the most up-to-date innovation.

At the same time *OneGeology* represents an important turning point in geological data sharing and in global technical-scientific cooperation, pointing to the spreading of information through Internet.

**PAROLE CHIAVE:** carta geologica d'Italia, cartografia, metodologia, *OneGeology*.

**KEY WORDS:** geological map of Italy, cartography, methodology, *OneGeology*.

#### 1. – LA PRODUZIONE

La realizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala di 1:1.000.000 rappresenta per il Servizio Geologico d'Italia una tradizione scientifica e culturale che si fa risalire alla fine dell'800. Nel 1881 infatti, sotto la direzione di Felice GIORDANO e sotto la spinta del mondo politico e di quello scientifico, la prima edizione della Carta al milione venne presentata ufficialmente al 2° Congresso Internazionale di Geologia che si tenne, quell'anno, a Bologna.

A questa fece seguito, nel 1889, una seconda edizione, aggiornata grazie a nuovi rilevamenti soprattutto nelle aree del Lazio, della Toscana,

---

(\*) ISPRA - Servizio Geologico d'Italia/Servizio CARG, Geologia e Geomorfologia

della Sicilia e delle Alpi occidentali.

Nel 1931 Vittorio NOVARESE, basandosi sulla rielaborazione dei dati prodotti dal Servizio Geologico per la produzione della prima serie della Carta Geologica d'Italia al 100.000 e sulle pubblicazioni scientifiche, produce la 3<sup>a</sup> edizione della Carta d'Italia (NOVARESE, 1931); questo prodotto differisce notevolmente dal precedente, ampliandone la legenda e rivedendo la cartografia di molte aree. Anche in questo caso la strutturazione della legenda segue comunque un ordine cronostatigrafico per le unità sedimentarie e litologico per quelle ignee e metamorfiche.

Nel 1961, sotto la direzione di Enzo BENEÒ, viene prodotta la 4<sup>a</sup> edizione della Carta d'Italia al milione; in questo caso si tratta di una parziale rivisitazione dell'edizione del 1931, aggiornandone solo alcune porzioni; la stessa legenda resta pressoché identica alla precedente (fig. 1).

La realizzazione della quinta edizione della Carta al milione prende avvio nel 2002, finalizzando il suo completamento per il 32° IGC di Firenze; la mancata disponibilità della base topografica ufficiale IGMI, purtroppo, ha però costretto a rimandarne la pubblicazione al 2008 (fig. 2).

## 2. – METODOLOGIA DELL'ANALISI GEOLOGICA

I dati geologici utilizzati per la realizzazione della 5<sup>a</sup> edizione della Carta sono stati ricavati, dove possibile, dai nuovi fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, disponibili ai diversi stati di avanzamento, editi ed inediti; questi dati rappresentano il più recente e avanzato stato di conoscenza geologica del territorio italiano.

Per le aree mancanti di tale copertura cartografica sono stati elaborati i fogli della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, le Carte geologiche regionali a scala 1:250.000 e le carte, di dettaglio e di sintesi, estratte dalla letteratura scientifica recente.

### 2.1. - STRUTTURAZIONE DELLA LEGENDA

Nel lavoro di strutturazione della legenda (PANTALONI *et alii*, 2008) è stata seguita una logica che permettesse di rappresentare i dati essenziali per la caratterizzazione litologica e stratigrafica delle rocce, per la ricostruzione degli ambienti deposizionali e per evidenziare i principali eventi geodinamici legati alle varie fasi delle orogenesi ercinica ed alpina. La prima suddivisione è basata sull'origine delle rocce (sedimentarie, ignee intrusive, ignee effusive, metamorfiche). In seguito sono state effettuati accorpamenti o suddivisioni



Fig. 1 - La quarta edizione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000.

- The fourth edition of the Geological Map of Italy 1:1,000,000 scale.

in relazione alla litologia, all'età, all'ambiente deposizionale, al ciclo orogenetico, al grado metamorfico.

Le suddivisioni solo in qualche caso sono legate alla cronostatigrafia, come invece veniva fatto in passato, mentre sono state effettuate in corrispondenza di eventi geologici di importanza regionale.

Le rocce sedimentarie sono state organizzate in base a criteri lito-cronostatigrafici legati a eventi, di natura geodinamica o biologica, sviluppati a scala regionale; in seguito le unità sono state raggruppate in ambienti paleogeografici. Un successivo raggruppamento è stato effettuato in base all'appartenenza ad un diverso ciclo orogenetico.

Le rocce ignee effusive sono state suddivise in base alle affinità chimiche o petrogenetiche; successivamente sono state raggruppate in base ai domini paleogeografici definiti da episodi magmatici legati a eventi di natura geodinamica. Nell'ambito dello stesso dominio è stata poi usata l'età della messa in posto per differenziare quei gruppi che mostravano analoghe affinità chimiche.

Per quanto riguarda le rocce intrusive la distinzione principale è basata su due categorie (*ciclo alpino* e *cicli "triassico" ed ercinico*) ed è stata effettuata in base all'età della messa in posto; i caratteri petrochimici relativi all'evoluzione magmatica sono stati, in seguito, utilizzati per un ulteriore raggruppamento.

Le rocce metamorfiche sono state distinte dapprima in base all'età dell'evento metamorfico (legata quindi al ciclo orogenetico), ed in seguito i diversi gruppi sono stati raggruppati sia per il grado metamorfico che, eventualmente, per i caratteri evolutivi pressione-temperatura. Laddove il protolite è ancora riconoscibile il corpo roccioso è stato assimilato alla roccia originaria.

Un successivo lavoro è stato fatto per riprodurre gli elementi geologici in forma simbolica, al fine di mantenere la carta leggibile.

Compatibilmente con il fattore di scala, si è scelto di riportare in forma simbolica solo il simbolo di *caldera* e gli *elementi tettonici*, differenziati secondo il seguente significato:

- contatto tettonico, che identifica quegli elementi strutturali con cinematica non ben definibile oppure caratterizzati da sviluppo polifasico;
- faglie dirette;
- faglie trascorrenti (anche transpressive e transensive);
- faglie inverse e sovrascorrimenti.



Fig. 2 - La quinta edizione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000.  
- The fifth edition of the Geological Map of Italy 1:1,000,000 scale.

## 2.2. - SCHEMA DELLE UNITÀ TETTONO-STRATIGRAFICHE

A margine della Carta geologica è stato inserito uno schema delle principali unità tettono-stratigrafiche; in questa carta sono stati rappresentati i maggiori domini strutturali, in relazione all'orogenesi (ercinica e alpina), alla vergenza del sistema orogenico e al tipo di crosta dell'originario dominio paleogeografico.

L'insieme della Carta Geologica e dello Schema delle unità tettonostratigrafiche costituisce la sintesi dei tradizionali concetti litostratigrafici e del più recente approccio strutturale alla cartografia.

## 3. - ALLESTIMENTO CARTOGRAFICO E BANCA DATI

La carta è stata digitalizzata in ambiente ArcGIS (ESRI) ed è stata effettuata alla scala di allestimento degli Autori, comunque non minore a 1:500.000, secondo la proiezione UTM ED50 fuso 32 (TACCHIA *et alii*, 2005).

L'inquadratura marginale è stata definita sulla base topografica IGM1 alla scala 1:1.000.000, inquadrata secondo la proiezione orientata al fuso 12.

Ciascun poligono della copertura geologica è caratterizzato da un attributo di tipo stringa che ne descrive, in modo sintetico, le caratteristiche geologiche e che è stato utilizzato per etichettare i tasselli di legenda; in banca dati è stato associato anche un attributo numerico usato per agevolare le operazioni di acquisizione e il primo *editing* degli elementi.

È in corso di elaborazione una ulteriore strutturazione della banca dati che permette l'integrazione delle informazioni di natura geodinamica, strutturale e paleogeografica finalizzata alla creazione di carte "tematiche" basate sulla rappresentazione di corpi geologici con caratteristiche omogenee (appartenenza allo stesso ciclo orogenetico, ad un medesimo ambiente deposizionale, oppure aventi caratteri litologici comuni).

## 4. - IL PROGETTO ONEGEOLOGY

Nel marzo 2007 è stato avviato un progetto internazionale, coordinato dal *British Geological Survey* (BGS), che coinvolge i Servizi Geologici di tutto il mondo, con l'obiettivo di creare una carta geologica digitale dinamica dell'intero pianeta.

In fase iniziale l'attività intrapresa è quella di rendere accessibili le carte geologiche prodotte dai singoli Servizi Geologici in qualsiasi formato esse siano (PORTALE WEB ONEGEOLOGY, fig. 3),

la scala “privilegiata” di riferimento è quella di 1:1.000.000.

Oltre all’aspetto tecnico-scientifico il progetto ha anche l’obiettivo di estendere il trasferimento di conoscenza verso i paesi in via di sviluppo, adottando l’approccio di collaborazione. L’iniziativa è multilaterale e multinazionale e viene sviluppata sotto l’egida di numerose organizzazioni globali.

Il progetto è strettamente correlato con la Commissione per la gestione e le applicazioni delle Informazioni delle Geoscienze (CGI) e lavora sugli *standard* dettati da GeoSciML. Le caratteristiche della nuova Carta d’Italia al milione la rendono particolarmente idonea a rappresentare la geologia d’Italia nell’ambito del progetto. L’attività che si sta sviluppando per far confluire questa carta nel progetto *OneGeology* consiste nell’adattare lo schema del *database* allo schema internazionale definito da GeoSciML, nel definire un vocabolario terminologico bilingue (italiano-inglese), nel rivedere le informazioni cronostratigrafiche d’accordo con la scala cronostratigrafica IUGS, nel rivedere le definizioni litologiche secondo uno schema proposto da GeoSciML.



Fig. 3 – Il portale *web* del sito *OneGeology* con visualizzate le carte geologiche dei Paesi dell’Europa Nord-Occidentale.  
– Website of the *OneGeology* portal showing the North-Western Europe country geological maps.

## 5. - CONCLUSIONI

La quinta edizione della Carta Geologica d’Italia 1:1.000.000 permette la ricostruzione del quadro generale dell’evoluzione geologica della penisola italiana presentando, nello stesso tempo, innovativi concetti di geodinamica e paleogeografia accanto a quelli più tradizionali di litostratigrafia e cronostratigrafia.

Pur essendo la Carta Geologica al milione una tradizione storica del Servizio Geologico d’Italia, ne rappresenta la più moderna innovazione.

La Carta Geologica del mondo 1:1.000.000, in corso di realizzazione nell’ambito del progetto *OneGeology*, rappresenta viceversa una importante svolta nell’ambito della condivisione delle conoscenze geologiche e della collaborazione tecnico-scientifica globale. Pur puntando sull’innovativo sistema di diffusione dell’informazione globale attraverso la navigazione *web*, si radica alla tradizione cartografica classica puntando alla realizzazione di una carta geologica globale basata sui soli criteri cronostratigrafici e litostratigrafici.

### Ringraziamenti

È doveroso citare i geologi, i cartografi e gli informatici del Servizio Geologico d’Italia che hanno realizzato la Carta Geologica d’Italia al milione: B. Compagnoni, F. Galluzzo per l’attività di coordinamento, R. Bonomo, F. Capotorti, C. D’Ambrogi, R. Di Stefano, R. Graziano, L. Martarelli, M.L. Pampaloni, M. Pantaloni, V. Ricci per l’attività di analisi geologica e D. Tacchia, G. Masella, V. Pannuti, R. Ventura, V. Vitale per l’allestimento editoriale e l’informaticizzazione.

### BIBLIOGRAFIA

- NOVARESE V. (1932) – *La Carta Geologica d’Italia nella scala di 1:1.000.000*. Boll. R. Ufficio Geologico d’Italia, **57**, 8: 1-9.
- PANTALONI M., TACCHIA D. & VITALE V. (2009) - *La Carta Geologica d’Italia 1:1.000.000*. Rend. online Soc. Geol. It.
- PORTALE WEB ONEGEOLOGY – <http://portal.onegeology.org/>
- TACCHIA D., MASELLA G., PANNUTI V. & VITALE V. (2005) - *La nuova Carta Geologica d’Italia scala 1:1.000.000*. Atti della 9 Conferenza Nazionale ASITA, 15/18 Novembre 2005, Catania.