

## **Raccolta, conservazione e divulgazione dei cromatismi utilizzati nella Carta Geologica Ufficiale**

Domenico Tacchia, Fernanda Pilato

Servizio Geologico d'Italia - Dipartimento Difesa del Suolo - ISPRA, via Vitaliano Brancati, 60, 06 50074870,  
domenico.tacchia@isprambiente.it; fernanda.pilato@isprambiente.it

### **Nota Introduttiva**

L'importanza dei colori nella Carta Geologica è dato inconfutabile anche ad un primo e superficiale sguardo a qualsiasi rappresentazione cartografica di questa tipologia. Non che nelle altre la questione sia sempre secondaria ma in questa gran parte delle descrizioni delle informazioni scientifiche oggetto di pubblicazione, si fonda proprio sulle differenze cromatiche tra le varie aree presenti, definendone la collocazione temporale e direttamente i rapporti con quelle contigue. In questo senso moltissime le conseguenze e l'atteggiamento del cartografo nella trattazione degli aspetti cromatici tenuto conto che essi sono strettamente legati e devono raccontare una interpretazione scientifica di provenienza non certamente prossima alla loro natura. Fortunatamente la gamma disponibile è talmente ampia da poter permettere molte possibili soluzioni anche se, proprio per questo motivo, è facile rischiare di perdere il senso eccedendo in maniera impropria. Dalla loro libera trattazione dunque la necessità di imporre una logica ed un limite di utilizzo entro *range* predeterminati che, pur lasciando il cartografo nella piena libertà di decidere la migliore calibrazione finale, indichi le modalità di base per poter permettere, ad operatori diversi, l'equivalenza delle scelte essenziali e delle prime gestioni operative nella rappresentazione di condizioni scientifiche equivalenti. Uno degli scopi è ovviamente quello di costruzione di un linguaggio comune nel loro utilizzo condivisibile ai più oppure oggetto di possibili successive calibrazioni in ragione del confronto con i risultati ottenuti. Quando si parla di colori tuttavia il problema immediatamente spazia a tal punto da apparire non facilmente gestibile né racchiudibile in limiti imperativi non valicabili. Troppe le variabili che entrano in campo nella gestione timbro/tono che caratterizza il rapporto tra ciascuno della miriade di elementi compresi nelle possibili gamme cromatiche. Appare un discorso molto improprio ma è di fatto il filo conduttore che permette la corretta rappresentazione di ordine geologico tenuto conto che i cromatismi non sono quasi mai legati ad aspetti specifici, topografici oppure morfologici, dei luoghi da cartografare dal punto di vista geologico ma "semplicemente" dalla diversa età dei terreni rilevati e dalla loro possibile collocazione nella scala cronostatigrafica utilizzata a riferimento.

### **Una vicenda che inizia oltre 130 anni fa**

Quando nasce la questione dei cromatismi nella carta geologica? La domanda semplice ha una immediata risposta altrettanto chiara: nasce nel II° Congresso Internazionale di Geologia tenuto a Bologna nel 1881, appunto 130 anni fa (*vedi Fig. 1*). Il riferimento è peraltro inequivocabile perché determinato in una specifica sessione del citato Congresso (la seconda) da una commissione internazionale di geologi guidata (quella dei cromatismi) da E. Renevier, professore di geologia all'Accademia di Losanna (Svizzera), con avvenuta pubblicazione dei vari verbali di risoluzione, nelle date degli incontri che si sono susseguiti sull'argomento, negli atti del Congresso. Il solo titolo chiarisce gli aspetti affidati alla Commissione dal I° Congresso Internazionale di Geologia tenuto a Parigi nel 1878: "Rapporto sull'unificazione delle procedure grafiche in geologia" e ben evidenzia la necessità di costruire un lessico comune in relazione al fiorire di carte geologiche in cui l'uso dei

cromatismi è lasciato al gusto personale del/degli autori od al massimo ripresi da precedenti pubblicazioni. La missione è ben chiara fin dalle premesse dei resoconti congressuali: "proporre l'unificazione delle procedure grafiche, ed in particolare l'adozione di una 'gamma internazionale' di colori convenzionali, per rappresentare i terreni nelle carte geologiche". Ed essa viene affrontata,

per alcuni aspetti, con dettaglio assolutamente sorprendente. Si parte da un dibattito generale circa l'orientamento cromatico di riferimento, "superando il proprio amore nazionale", scelto nel cosiddetto "spettro solare" (la luce scomposta dal prisma triangolare descritta da Newton e/o i colori dell'arcobaleno) con la precisazione, proprio del Comitato italiano, che essa "non è suscettibile di fornire un numero sufficiente di colori singoli ma, al contrario, non si teme di completarla intercalando alcuni colori fuori serie, come il grigio, il colore mattone (probabilmente marrone n.d.r.) ecc. scelti in modo da non fare doppioni con i colori puri dello spettro". Il concordato finale è descritto dal Segretario della commissione come "scelta più razionale e allo stesso tempo più pratica ... quella di adoperare come base la serie spettrale mitigata". Si prosegue poi con quattro distinte risoluzioni: le gamme dei colori delle formazioni sedimentarie; quelli delle formazioni eruttive; le notazioni letterali da inserire su ciascun terreno (sigle) ed infine con un'ipotesi di organizzazione futura dei lavori probabilmente per testare le indicazioni formulate. Su ogni argomento è riportato in sintesi il dibattito tra i vari membri quindi le decisioni finali. La specifica

sessione di "Colori e figure" tuttavia non è completamente esaustiva perché rinvia per due periodi (per il gruppo primario e per il quaternario) alle decisioni del Comitato della Carta Geologica d'Europa e, anticipiamo, risulteranno proprio questi due periodi quelli in cui l'allineamento cromatico tra le varie nazioni non si è concretizzato. Tuttavia la gamma più ampia della Cronoscala geologica, in cui sono classificati i vari periodi in funzione delle età, è ampiamente coperta: per il Triassico il violetto; per il Giurassico l'azzurro; per il Cretaceo il verde (gruppo secondario – mesozoico) e per il mio-pliocene il giallo con intensità più chiare verso il più recente (gruppo terziario – cenozoico). I colori descritti sono da allora sempre rappresentati nella cartografia geologica Ufficiale così che un colore azzurro sulla carta corrisponde certamente ad una formazione del periodo Giurassico ecc. qualificandone l'allineamento alla gamma internazionale dei cromatismi stabilita dal ricordato Congresso Internazionale di Geologia. Non ci si ferma tuttavia solo a queste definizioni di base ma si approfondiscono gli argomenti sul cromatismo, raccomandando particolare attenzione ad alcuni aspetti relativi alle varie sfumature, ai figurati e alle nozioni letterali. Cominciamo dalle sfumature - colori del medesimo timbro ma più scuri o più chiari – ad esempio timbro azzurro più chiaro verso il celeste o più scuro verso il blu. Ad esse è assegnato un

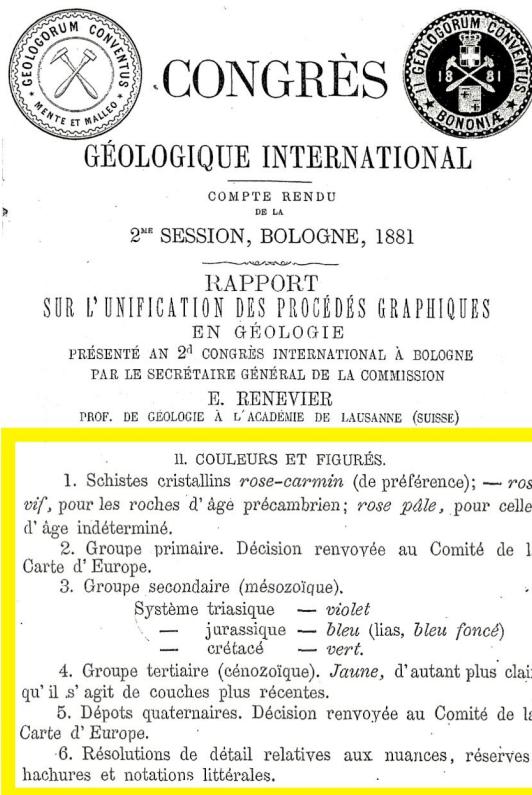


Fig. 1. La decisione sull'unificazione delle procedure grafiche in geologia del II° Congresso Internazionale di Geologia - Bologna 1881.

compito fondamentale nelle carte: quello di distinguere formazioni diverse dello stesso periodo geologico che altrimenti avrebbero colore omogeneo. Si stabilisce quindi che a colori più chiari corrispondono formazioni più recenti del medesimo periodo geologico e viceversa, più antiche più scure. Credo non sia neanche necessario spiegare l'enorme ricaduta cartografica di questa decisione con la ricerca di toni diversi dello stesso timbro o timbri simili per distinguere le diverse entità del medesimo periodo cui, ovviamente, non è imposto un limite massimo possibile per circoscriverne i quantitativi nella rappresentazione. E' un'indicazione divenuta parte essenziale nelle carte geologiche così come importante la questione del "figurato" (trame di punti e/o linee e/o "arabeschi di tutte le forme" in "bianco carta") che aiutano ad ampliare la gamma cromatica proprio perché permettono di mantenere lo stesso timbro alleggerendo (con il "bianco carta") il tono ed aiutando nella discriminazione di aree più recenti del medesimo periodo. Diversa e all'epoca molto discussa, la questione delle "ribattiture" (trame di punti e/o linee sovrapposte a quello di base in colore diverso) per due ordini di motivi: il primo certamente quello di rendere illeggibile la base topografica se troppo fitto ed il secondo perché rischia di far modificare eccessivamente il timbro di base e di conseguenza il collegamento all'epoca geologica di riferimento (pensiamo ad un colore di base in azzurro – giurassico – con ribattitura in colore rosso: se troppo fitta l'occhio non distingue la trama ma "somma" i due cromatismi in unico colore; in questo caso il viola – triassico). Riportiamo la decisione finale: "Le suddivisioni di un terreno potranno essere rappresentate attraverso sfumature del colore adottato, utilizzando trame bianche, o sovrapponendo trame varie, secondo le necessità particolari di ogni carta, alla sola condizione che questi segni figurativi non contrastino con la lettura della base topografica e non rendano la carta confusa. Le sfumature di tinte piene dovranno essere applicate in ragione delle età, le più forti relative alle suddivisioni più antiche". Una frase che è parte essenziale per chi intende cimentarsi nell'allestimento dei cromatismi di una carta geologica: c'è tutto, davvero tutto, ed ancor oggi pienamente valido per poter realizzare un buon lavoro! Tralasciamo qui gli approfondimenti per i segni orografici (andamento degli strati) cronologici (facies) e petrografici rinviando quanti vogliono approfondire l'argomento al Quaderno serie III n. 11 – "Guida all'uso del Manuale Cromatico di riferimento per la stampa delle carte geologiche" del 2007 edito dal Servizio Geologico d'Italia, in cui questi argomenti sono trattati in maniera più ampia. E' bene infine rammentare che la questione dei cromatismi di riferimento nelle carte geologiche è elemento oggetto di aggiornamento anche da parte di altri Enti internazionali. Citiamo qui a titolo di esempio l'International Stratigraphic Chart dell'UNESCO con la prima versione del 2000 oppure il "Color Code according" della Commission de la Carte Geologique du Monde (CCGM) nelle versioni RGB per il video e CMYK per la stampa.

### **L'aggiornamento degli elementi storici**

Le descrizioni precedenti ben sintetizzano l'importanza dei cromatismi nella carta geologica fin dal secolo scorso. L'adesione del Servizio Geologico d'Italia alla scala cromatica concordata a livello internazionale ed alla sua applicazione, per come specificato nei verbali, appare un fatto pressoché obbligato tenuto conto che l'allora Direttore, dell'allora Regio Ufficio, Dr. Felice Giordano fu uno degli artefici delle soluzioni adottate quale membro delle commissioni riunitesi nel II° Congresso Internazionale di Geologia di Bologna. In questa veste il Servizio nell'adottarle nelle proprie collezioni di Carte Geologiche ne ha conservato la memoria storica provvedendo anche alla loro integrazione ed aggiornamento in funzione delle variazioni sia scientifiche che tecnologiche intervenute nel trascorso dei 130 anni. L'entità dell'evoluzione delle Scienze della Terra può essere apprezzata nelle carte d'insieme del Servizio. Si fa riferimento alle leggende della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000 pubblicata in 5 versioni la prima delle quali proprio nel citato II° Congresso del 1881 quindi nel 1889, poi nel 1931, nel 1961 e, ultima, nel 2011: la prima conteneva 22 elementi di legenda l'ultima 104 e, ovviamente, non si tratta solo di quantità. La tecnologica invece, come noto, ha fatto progressi sorprendenti. Dalla pietra litografica scolpita a rovescio delle prime carte alla pellicola fotolitografica e quindi alle matrici elettroniche computerizzate del *Plot to Plate* e, nella stampa, dalle macchine monocolori a foglio singolo a quelle indirette a rullo

pluricolore fino alla gestione elettronica delle centrature e della stesura del colore. Nonostante tutti questi cambiamenti i criteri applicativi dei colori della Carta Geologica restano sostanzialmente quelli definiti dalla Commissione internazionale del 1881. Il Servizio ha adottato di volta in volta nuovi aggiornamenti ed integrazioni, ove ritenuti necessari, degli iter, delle metodologie e degli elementi utilizzati per allestire o stampare le proprie Carte Geologiche in ragione delle novità scientifiche o tecnologiche intervenute nel corso degli anni. Per quanto riguarda la gestione dei colori la necessità di creare un riferimento compare solo con la legge Sullo in cui, per accelerare il completamento della Carta Geologica alla scala 1:100.000, si affidano a contraenti esterni anche l'allestimento del foglio geologico prodotto in precedenza tutto all'interno della Divisione XIII - Cartografia - del Servizio allora presso la Direzione Generale delle Miniere del Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato. E' del 1968 l'Impianto generale dei colori per la stampa dei fogli geologici utilizzato in gran parte della collana editoriale al 100.000 prodotta con quella legge. E' un impianto costruito per la tecnologia di stampa allora in uso, fatto di colori pieni e loro percentuale retinata (retini pressoché impercettibili alla vista) con uso piuttosto spinto delle ribattiture ed invece limitato dei figurati: i colori in numero di 50 tinte base che sviluppano 1586 variazioni, sono ben più numerosi dei 7 "dello spettro" di circa 100 anni prima ma sono tutti ricondotti, come indicato da graffe a lato dei vari raggruppamenti, al periodo geologico per cui sono stati inseriti ed il loro colore di base resta quello storicamente determinato (pliocene in giallo, miocene in marrone, cretaceo in verde e via a seguire verso il più antico). Il nuovo "Manuale cromatico di riferimento per la stampa delle carte geologiche" è pubblicato nel 2002 per affiancare il Progetto CARG della nuova Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 e per essere utilizzato con la nuova tecnologia di stampa adottata (quadricromia con aggiunta di colori pieni per una determinata selezione di elementi da rappresentare) e, soprattutto, per la gestione con sistemi numerici e la stampa con la nuova metodologia del *Plot to Plate*. In questo nuovo riferimento sono previsti, oltre i colori riservati alla base topografica e agli elementi geologici da rappresentare in matrice separata, 96 (vedi Fig. 2) timbri di base per ciascuno dei quali sono possibili 56 variazioni per un totale di circa 5376 pressoché raddoppiabili in funzione delle diverse inclinazioni ammesse per le ribattiture. Se si aggiunge a questo la gestione degli elementi per le informazioni relative al quaternario (continentale ma anche marino) riguardo la descrizione dei sedimenti attuata con una serie di ribattiture a trame predefinite, si ha ben chiaro il complesso quadro in cui si opera per il coordinamento dei cromatismi nella Carta Geologica soprattutto se questo è relativo a collane editoriali che prevedono circa 650 fogli come il 50.000 della Carta d'Italia.



Fig. 2. La scala cromatica del Manuale cromatico di riferimento per la stampa delle carte geologiche del 2002 (a lato sono indicati i periodi geologici di riferimento).

### **Raccolta, conservazione e divulgazione dei cromatismi utilizzati nella Carta Geologica Ufficiale**

Conservare i cromatismi utilizzati nei singoli fogli della collana editoriale della Carta Geologica d'Italia nasce dalla necessità di coordinare quelli contigui in modo che l'insieme, compresi nella medesima collana editoriale, costituiscano un unicum territoriale, come è nella realtà. In linea molto teorica il problema non dovrebbe mai sussistere se, come è vero, la tipologia di terreno riscontrata al limite dell'area geografica del generico foglio è la medesima che inizia con il foglio contiguo. La realtà tuttavia non è questa; moltissime le situazioni che smentiscono questo assunto. Prima fra tutti certamente quella di rilevamento del foglio contiguo parecchi anni dopo la pubblicazione del preesistente. Pur se la geologia è scienza evolutiva "relativamente lenta" è certamente intervenuta nel frattempo una diversa interpretazione, molto spesso di modestissima entità, degli eventi geologici di quel luogo tale comunque da non permettere, per l'intero filo di contatto tra i due fogli, l'eguaglianza delle informazioni. L'evento alle volte è accompagnato da un diverso approfondimento dei contenuti raccolti cosicché anche la medesima interpretazione ha un risultato cartografico differente da quello a suo tempo pubblicato. Molte altre le variabili che si possono descrivere ma tutte di fatto, come quelle presentate, sono ovviamente improprie in termini di continuità territoriale e, di conseguenza, cartografica. Per evitare il ripetersi sistematico di questi eventi nelle normative è stato imposto di fare riferimento e basarsi su quanto presente nel foglio contiguo, ove pubblicato, salvo variazioni interpretative davvero sostanziali che saranno oggetto, tuttavia, di approfondita valutazione da parte dell'Organo Cartografico dello Stato per la Geologia, garante non solo dei dati ma anche della loro "continuità". Potrebbe sembrare una norma vessatoria ma si tenga presente che il foglio pubblicato, anche anni prima, è stato validato dal punto di vista scientifico e dunque le sue informazioni sostanziali non dovrebbero essere prive di fondamento interpretativo. Per quanto di questo scritto preme qui sottolineare la necessità di mantenere le informazioni cromatiche di ciascun foglio geologico della Collana editoriale tenuto conto che, prima o poi, sarà affrontata la questione di pubblicare uno dei fogli ad esso contigui. Precisiamo che nella collezione dei fogli alla scala 1:100.000 il problema della conservazione dei cromatismi era sostanzialmente relativo in parte perché condotti nella maggioranza direttamente dai cartografi del Servizio ed in parte per il fatto che il colore veniva "creato", volta per volta, dal cromista dello stabilimento di stampa in modo da risultare uguale a quello del foglio pubblicato. Tutto questo anche in presenza dell'Impianto colori del 1968, sopra ricordato, realizzato con la medesima tecnica tipografica.

Nella nuova collana editoriale alla scala 1:50.000 il problema invece diviene piuttosto importante perché il Manuale cromatico di riferimento, oltre seguire lo standard tipografico "Pantone", fornisce percentuali precise del colore di base, nella notazione CMYK, ed univocamente identificati da un codice numerico legato alla Banca Dati geologica. Come si immagina accompagnano la necessità di conservazione del dato anche la possibilità di garantire l'eguaglianza nella stampa e la sua piena gestione con sistemi numerici. Non sono tuttavia solo questi i vantaggi della scelta adottata per la nuova collana editoriale; se si rilegga il paragrafo 4.5. "Criteri di priorità in relazione agli attacchi con fogli già pubblicati" contenuto nel citato Quaderno serie III n. 11 del Servizio Geologico d'Italia del 2007, e si ha un quadro ben preciso di come impostare il nuovo foglio in presenza di quello contiguo già pubblicato. Oltre la necessità di equivalenza cromatica nei margini di contatto è indicata quella dell'adozione dei medesimi orientamenti di trama (ad esempio le aree in frana), di linee (faglie orientate) e di trame sovrapposte (le indicazioni litologiche del quaternario - argilla; sabbia; ghiaia ecc.). In più si richiede, a quanti si cimentano nella restituzione cromatica delle informazioni geologiche, di preferire, nella scelta dei colori, quelli presenti nelle aree interne di medesima sigla del foglio pubblicato ancorché esenti dal contatto di margine. Lo scopo è quello di garantire non solo la continuità di attacco ma anche una visione dei due fogli affiancati in modo da ritrovare stessi cromatismi per aree di medesima informazione scientifica.

E' venuta a vantaggio di questa necessità di conservazione del dato cartografico, l'introduzione della gestione con sistemi informativi e già dal Quaderno Serie III n. 2 del 1996, "Guida alla rappresentazione cartografica", la libreria dei simboli ha precise notazioni per la costruzione e gestione computerizzata dei vari elementi, peraltro indipendente da software ed hardware, e lo stesso Manuale cromatico del 2002 presenta una descrizione per come gestire l'item numerico "colore" previsto nella Banca Dati del Quaderno Serie III n. 6 del 1997. Seguendo questa stessa logica anche la conservazione del dato cartografico di ciascun foglio geologico è fatto in modo da adottare sistemi numerici. Tuttavia la sua impostazione di base non può distinguersi, e di fatto non lo fa, rispetto alle modalità di costruzione storicamente tramandate dai cartografi del Servizio. Il criterio di base è infatti quello usato per la scala 1:100.000 quando c'era la necessità di creare una cronologia cromatica a partire dal primo tassello di legenda (periodo più recente) fino all'ultimo della lista necessaria alla descrizione dei contenuti scientifici del foglio. All'epoca invero i cartografi costruivano questo "Impianto colori" del foglio singolo anche per determinare il numero di colori, e delle relative matrici, necessarie alla stampa finale. Per approfondire i suoi contenuti ed i criteri all'epoca utilizzati si rinvia al par. 3.1.2. del Quaderno serie III n. 11. Per definire il nuovo "Impianto colori del foglio" (vedi Fig. 3) è stato necessario attendere una concreta sperimentazione del Manuale cromatico del 2002, ad esso ovviamente ben legato, ma anche alla specifica di altre questioni previste nella Carta geologica del Progetto CARG e delle conseguenti ricadute cartografiche. Tra tutte certamente la questione della rappresentazione cartografica del quaternario continentale del 2003; quella degli elementi di geologia applicata ed infine del vulcanico del 2005. Invero questi problemi erano stati già in parte trattati dal Manuale del

IMPIANTO COLORI DEL FOGLIO									
numero foglio	000	nome foglio	NOME FOGLIO						
tipologia foglio	di superficie <input checked="" type="checkbox"/>		di profondità <input type="checkbox"/>		altro <input type="checkbox"/>				
specifica tipo									
DATI GENERALI									
Contraente CARG	Regione, Provincia autonoma, CNR ecc.			Resp. CARG per Ente	Nome Cognome				
Coord. Scientifico	Nome Cognome			altro coord. Scientif.	Nome Cognome				
Ente incaricato imp. Col.	Nome Società			Compilatore	Nome Cognome				
recapito telefonico	prefisso numero			e-mail	riferimento@riferimento.it				
data di compilazione	data gg/mm/anno			revisione del SGI II	data gg/mm/anno				
MATRICI NECESSARIE PER LA STAMPA DEL FOGLIO									
	colori primari	colore		matrici					note
base topografica	planimetria	010000		1					
	idrografia	020000		1					
	orografia	030000		1					
	base monocromatica								accoppiamento foglio profondità
elementi geologici	CMYK	000000		4					
	limiti geologici	080000		1					
	elementi idrogeologici	090000		1					
	altri elementi	100000		1					
elementi cromatici	arancio	110000							
	marrone	120000		1					
	verde	130000							
	viola	140000							
TOTALE									11
DESCRIZIONE DEI CROMATISMI PROPOSTI									
Progressivo del colore	presente nel tassello numero	come inclusione	periodo epoca età	sigla	item colore	modello colore	presenza sovrassegni quaternario	tipo unità vedi Tab 3 Q6	note
1	1		Olocene	a1	010050			ee	frane in evoluzione (colore 50%)
2	1		Olocene	a2	090050			ee	frane quiescenti (colore 50%)
3	2		Olocene	a3	100000			ee	detriti di versante
4	3		Olocene	b1	012130		Ab2/Bb1	ee	
5	3		Olocene	b2-10	012150		Ab2	ee	
6	4	is	Olocene Pleistocene sup.	RILa	123139			ee	incluso superiormente

Fig. 3. La Tabella per la predisposizione dell'Impianto colori del foglio geologico pubblicata nel Quaderno serie III n. 11 del 2007 del Servizio Geologico d'Italia.

2002 ma la definizione finale della loro applicabilità, ha dovuto attendere la pubblicazione interpretativa delle norme scientifiche. E' del 2007 la pubblicazione del Quaderno serie III n. 11, più volte richiamato in questo scritto, in cui viene definita la tabella (formato Excel) per la predisposizione dell'Impianto colori del Foglio geologico. Si rinvia al capitolo n. 7 del citato Quaderno per eventuali approfondimenti. Per quanto del presente preme sottolineare che questa tabella è composta in modo da essere memorizzata sia come file numerico (sempre in .xls) che in formato grafico (stampa oppure .pdf) venendo incontro alle due necessità operative per la quale è stata realizzata: da una parte la possibilità di collegamento ad un database nazionale (anche attraverso il Portale Cartografico del Servizio Geologico d'Italia) dall'altra il suo recupero, da parte del cartografo, nel corso dell'allestimento di uno dei fogli contigui. E' composta in 4 parti, le prime due delle quali relative agli aspetti amministrativi (nome foglio e dati generali dei referenti scientifico-cartografici); le altre alla descrizione delle scelte cromatiche. Per queste ultime si parte dal numero di matrici necessarie per stampare il generico foglio geologico con elenco predeterminato in ragione dei "colori primari" del Manuale - informazione indispensabile per stabilire i passaggi in macchina litografica - e quindi si passa alla sezione dedicata alla descrizione di dettaglio della proposta da parte dei Contraenti del Progetto CARG (o comunque dell'addetto all'allestimento del foglio). Sono quattro le informazioni ritenute indispensabili da riportare in ordine geo-cronologico dal più recente al più antico (secondo la medesima impostazione della legenda del foglio): l'indicazione del "periodo - epoca - età" geologica indicato in legenda, la "sigla" definita ed autorizzata nel Progetto CARG quindi l'item "colore", come previsto nella Banca Dati geologica (massimo 6 valori numerici) e come illustrato in termini di applicazione nel Manuale Cromatico, ed infine con il "modello colore", per come esso è rappresentato nel citato Manuale. A questi elementi, indispensabili per la costruzione cromatica del foglio, sono aggiunti dei campi relativi al numero di tassello di legenda (sempre dal più recente al più antico) in cui è presente il colore specificando, nella colonna di seguito, se esso si presenta come un'inclusione o meno della formazione principale in modo da poter ricostruire, in "semiautomatico", la legenda del foglio. Successivamente si richiede di indicare la presenza di sovrasegni del quaternario che, come si immagina, possono essere medesimi in aree diverse o diversi nella stessa area, quindi il riferimento al tipo di unità presente nella Banca Dati secondo la Tab. 3 del Q6 ed infine un campo "note" in cui inserire tutte le particolarità non descrivibili od in contrasto con i campi, precedentemente illustrati, previsti nella tabella. Maggiori dettagli nel richiamato cap. 7 del Quaderno n. 11.

### **Nota conclusiva**

Il corretto allestimento e la conseguente gestione e lettura della Carta Geologica, in particolare quella Ufficiale, impone la conoscenza di una serie di norme che legano strettamente il cromatico con il periodo geologico cui esso è stato associato. Come abbiamo visto la prima definizione di queste norme risale al secolo scorso (II° Congresso Internazionale di Geologia tenuto a Bologna del 1881) divenendo tuttavia, ancorché in forma primordiale, un lessico riconosciuto a livello universale. Fermi restando i timbri cromatici a suo tempo definiti per le varie "epoche", l'approfondimento e la moltiplicazione di "età" con specifiche caratteristiche, all'interno della stessa "epoca" geologica, hanno imposto la necessità di ampliamento dei cromatismi e delle loro modalità di realizzazione e definizione per permettere la lettura delle variazioni segnalate dal punto di vista scientifico. A queste si sono sommate anche le variazioni tecnologiche intervenute. Nel Manuale Cromatico pubblicato nel 2002 il Servizio Geologico d'Italia ha definito quasi cento differenti timbri cromatici di base, superando le 5000 variazioni tra sfumature, variazioni di trama e ribattiture. Si è visto che la questione è ancor più complessa se si aggiunge la possibile presenza delle "trame" dedicate ai depositi quaternari e loro combinazione (sabbia, ghiaia ecc.). La definizione di questi cromatismi diviene elemento determinante non solo nella lettura del singolo foglio, che deve comunque essere garantita, ma anche per mantenere l'omogeneità di assegnazioni per aree uguali dal punto di vista geologico almeno nell'ambito della medesimo ambito geografico, realizzando in questo modo anche la necessaria ed attesa continuità territoriale tra fogli contigui.

Per la gestione di quanto descritto è stata definita una tabella di riferimento da predisporre per ciascun foglio che raccoglie le informazioni e ne dispone la conservazione con sistemi numerici da finalizzare alla divulgazione a favore di quanti si cimenteranno nell'allestimento di un nuovo foglio geologico, anche in tempi molto successivi, potendo contare già su tutte le informazioni cartografiche di margine e, certamente, su parte di quelle del centro della carta. Va da sé che la costruzione di questo data base, una volta popolato in modo idoneo, potrà essere utilizzato anche nella visualizzazione del dato cartografico con sistemi numerici ed in particolare nei Portali cartografici che, come noto, ancor oggi soffrono particolarmente di inadeguate modalità di visualizzazione corretta del dato geologico rilevato.

### **Riferimenti Bibliografici**

AA.VV. (2009) – *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 - Aggiornamento ed integrazione delle linee guida della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (fascicoli I; II; III)*. Quaderni serie III n. 12 – Servizio Geologico d'Italia.

AA.VV. (1997) – *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 - Banca dati Geologici - Linee guida per l'informatizzazione e per l'allestimento per la stampa dalla banca dati* - Quaderni serie III n. 6 – Servizio Geologico d'Italia.

COMMISSION DEL LA CARTE GEOLOGIQUE DU MONDE CCGM (2005) - *Color Code according*, Paris, France (versione predisposta in CMYK) in: <http://www.stratigraphy.org/codeu.pdf>.

CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL A BOLOGNE – *Guide a l'exposition geologique et paleontologique Bologna 1881* – (1882) - Carte italiane esposte 45 - 48 – Bologna.

CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL – *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – (1882) - Resolutions Concernant la nomenclature et les couleurs – Bologna.

CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL – *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – (1882) - Resolutions votees par le congres geologique international – Bologna.

CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL – *Compte Rendu de la 2° Session Bologna 1881* – (1882) - Rapports des commissions internationales - Bologna (in particolare : N. 11 - Unification des procedes graphiques en geologie a cura del segretario della commissione internazionale Renevier E. 75 – 109).

COSCI M., FALCETTI S., TACCHIA D. (1996) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Guida alla rappresentazione cartografica* - Quaderni serie III n. 2 – Servizio Geologico d'Italia.

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO – Direzione Generale delle Miniere – Servizio Geologico d'Italia (1968) – *Impianto generale dei colori per la stampa dei fogli geologici*.

RENEVIER E. (1881) – *Le Congres Geologique International de Bologne – settembre e ottobre 1881* in Archives des sciences physiques et naturelles – 3 periode – tom. 6 1881 : 525-556.

RENEVIER E. (1881) – *Rapport du Comité Suisse sur l'unification de la nomenclature - Congres Geologique International de Bologne –1881* in Archives des sciences physiques et naturelles – 3 periode – tom. 5 1881: 497-512.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1881 – 2011) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:1.000.000* (o prossima) – N° 5 carte geologiche d'insieme pubblicate negli anni 1881; 1889; 1931; 1961; 2011 – Biblioteca ISPRA – Roma Via Vitaliano Brancati n.60.

TACCHIA D. (2007) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Guida all'uso del manuale cromatico di riferimento per la stampa delle Carte Geologiche* - Quaderni serie III n. 11 – Servizio Geologico d'Italia.

UNESCO-IUGS (2000) – International Stratigraphic chart (versione aggiornata reperibile nel sito: <http://www.iugs.org/iugs/pubs/intstratchart.htm>).