

CRITERI PER L'ALLESTIMENTO DEI FOGLI CARG CON GEOLOGIA MARINA

CRITERIA FOR THE PREPARATION OF THE SHEET CARG WITH MARINE GEOLOGY

Domenico Tacchia*, Silvana Falcetti*

Riassunto

Una delle novità introdotte con la pubblicazione del Quaderno n. 12 del Servizio Geologico d'Italia – Dip. Difesa del Suolo dell'ISPRA, è la sistematizzazione ed il completamento delle simbologie da utilizzare nella descrizione delle informazioni geologiche nei numerosi fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 con presenza di aree marine. Elementi sperimentali di geologia marina sono già presenti fin dalle prime carte pubblicate nel Progetto CARG (n. 541 Jerzu; n. 549 Muravera del 2001 n. 240/241 Forli-Cervia e 256 Rimini nel 2005) e nella Carta Geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000. Il “Quaderno n. 12” sistematizza la rappresentazione delle informazioni geologiche sotto il livello del mare. Per la descrizione dei “depositi sommersi” sono inseriti 36 simboli, mentre 58 (punti, linee ed aree) da utilizzare nelle aree sommerse. Due questioni sono affrontate per l'allestimento delle carte: leggibilità della linea di costa e attenuazione dei timbri cromatici per la geologia sommersa. È presentata sinteticamente l'esperienza sul Foglio geologico n. 413 Borgo Grappa/Isole Ponziane.

Parole chiave: Carta geologica; cartografia; geologia marina.

Abstract

One of the new features introduced with the publication of the Book no. 12 of the Geological Survey of Italy – Department of Soil – ISPRA is the systematization and the completion of the symbols to be used in the description of the geological information of several sheets of the Geological Map of Italy at 1:50,000 scale with the presence of marine areas. Experimental elements of marine geology are already present from the first maps published in the “CARG Project” (No. 541 Jerzu, n. 549 Muravera of 2001 n. 240/241 Forli-Cervia and Rimini 256 in 2005) and in the Geological Map of the Italian Seas scale of 1:250,000. The “Book no. 12” systematizes the representation of geological information below sea level. For a description of the “submerged deposits” shall be inserted 36 symbols, and 58 (points, lines and areas) for use in submerged areas. Two issues are addressed for the preparation of maps: readability of the coastline and the mitigation of chromatic tones for geology submerged. Is presented synthetically experience on geological sheet no. 413 Borgo Grappa/Pontine islands.

Keywords: *Geological map; cartography; marine geology.*

* Servizio Geologico d'Italia – Settore Cartografico del Dipartimento Difesa del Suolo – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Via Vitaliano Brancati n. 60, domenico.tacchia@isprambiente.it; silvana.falcetti@isprambiente.it

I. La Geologia Marina nella Cartografia recente del Servizio Geologico d'Italia

Con l'inizio del Progetto CARG nel 1988 fu affrontata, tra le altre, la questione relativa al rilevamento, studio e rappresentazione delle informazioni geologiche delle aree marine o, più in generale, delle aree sommerse, con l'intento di definire delle linee guida utili alla nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 del territorio nazionale, specifica finalità del Progetto.

Nella cartografia del Servizio Geologico d'Italia si rintracciano solo approcci sporadici, se non occasionali, alla questione e spesso le informazioni delle aree sommerse, quando raccolte, appaiono integrative di quelle delle aree emerse quasi non avessero alcuna propria dignità scientifica. Invero la questione sembra scaturire anche da un diverso approccio alla raccolta dei dati tenuto conto che, per ovvie necessità, quelle delle aree sommerse non sono immediatamente fruibili o comunque soggette alla verifica diretta dell'eventuale interessato, contrariamente a quelle di terra.

Della cartografia del Servizio Geologico precedente il Progetto CARG non possiamo non ricordare il foglio geologico alla scala 1:100.000 n. 183-184 Isola d'Ischia – Napoli (in seconda edizione) pubblicato nel 1967 su stampa della Litografia Artistica Cartografia di Firenze con disegno di E. Cirese e Coordinamento cartografico di C. Gioria, cartografi del Servizio Geologico d'Italia, sotto la redazione scientifica di A. G. Segre. Il foglio è composto su due livelli di supporto, uno cartaceo opaco, in cui è riportata l'informazione geologica contestualmente alla base topografica, e l'altro, acetato trasparente, in cui sono stampati solo alcuni elementi di ordine vulcanico (orli di cratere, fratture eruttive ecc.). Nonostante l'estrema complessità del dato geologico di "terra", con la presenza di un'area vulcanica unica nel suo genere, si rintraccia, a conclusione della legenda del Foglio, una descrizione, non molto estesa ma certamente significativa, della geologia dell'area marina ricompresa nel doppio foglio. In Figura 1 è riportato uno stralcio della parte marina del Foglio ed in Figura 2 la parte qui segnalata della legenda in questione.



Fig. 1 – Stralcio del Foglio Geologico nn. 183/184 Isola d'Ischia – Napoli alla scala 1:100000 del 1967

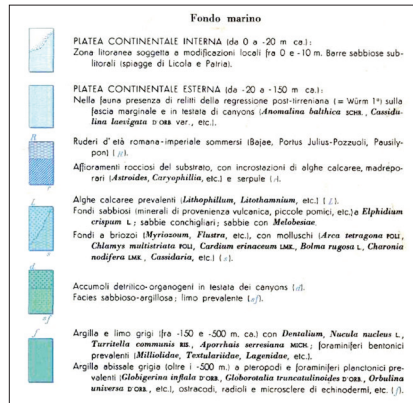


Fig. 2 – Legenda del fondo marino del Foglio geologico nn. 183/184 Isola d'Ischia – Napoli alla scala 1:100.000

Una necessaria osservazione non può non partire che dalla data di pubblicazione del Foglio: il 1967. Oltre quaranta anni fa, quasi in altra epoca geologica ma con il Servizio Geologico d'Italia in piena attività per accelerare i processi di pubblicazione della cartografia geologica del territorio nazionale, voluto dalla cosiddetta "Legge Sullo" che ha permesso di stampare quasi i 2/3 della collana editoriale alla scala 1:100.000 in prima o seconda edizione (come il foglio descritto) negli anni 1960/1980. È ben evidente dalle date che l'approfondimento dell'informazione geologica marina non può che essere meramente indicativo ed anzi per alcuni aspetti sembra quasi essere legato alla necessità di descrizione e completamento della geologia vulcanica "sommersa", ovviamente ampiamente trattata nel Foglio in oggetto. Lo stesso titolo della legenda denuncia questa lettura, i tasselli relativi all'area sommersa sono raggruppati sotto il titolo "Fondo marino" e contemplano una suddivisione della Piattaforma Continentale in "interna" (da 0 a -20 m circa) ed "esterna" (da -20 a -150 m circa) ed una serie di segnalazioni che "mescolano" "Ruderi d'età romana" fino alle Argille differenziate al di sotto della quota -150 m e -500 m. Le sigle di identificazione che sono state usate appaiono tutt'altro che definite, non si rintraccia infatti alcun riferimento né a livello di provenienza storica e neppure secondo un ordine scientifico predeterminato. Cartograficamente gli elementi da rappresentare, ove riportati, sono tracciati sovrapposti ai cromatismi di fondo che sono legati esclusivamente alle diverse quote batimetriche con raggruppamento da 0 a -300; da -300 a -450 e quindi oltre i -450 ml, evidenziate con tinte ipsometriche. Per le informazioni sommerse sono utilizzate trame a semplice geometria (tratteggi o punti) in colore azzurro (ex "idrografia" dell'impianto colori del 1968) oppure bistro (ex "altimetria" del medesimo impianto colori) e tutte le aree in esse identificate sono individuate solo dal limite delle trame senza alcuna linea perimetrale. L'insieme risulta assolutamente discreto in termini di cromatismo rispetto alle informazioni geologiche "emerse" quasi a confermare, come si diceva pocanzi, la complementarietà del dato "sommerso" rispetto alla terraferma.

Altro aspetto significativo delle informazioni geologiche sommerse è presente nei fogli n. 2, 3 e 4 della Carta Geologica alla scala 1:500.000 del territorio nazionale pubblicata in 5 fogli tra il 1976 ed il 1983 (vedi stralcio del Foglio n. 3 in Figura 3) con redazione scientifica curata da B. Compagnoni, A.V. Damiani e M. Valletta per la geologia terrestre; I. Finetti per la geofisica delle aree marine; mentre per la cartografia terrestre E. Cirese, S. Pannuti, F. Sorrentino e per quella marina S. Pannuti e C. Rigano con la cartografia curata da S. Pannuti, tutti della Divisione XIII^o Cartografia del Servizio Geologico

d'Italia. Invero questa informazione non risulta presente in uno dei 5 fogli pubblicati, quello relativo alla Sicilia, peraltro certamente significativo in proposito, mentre il foglio n. 1 è sostanzialmente relativo alla sola area alpina e padana.

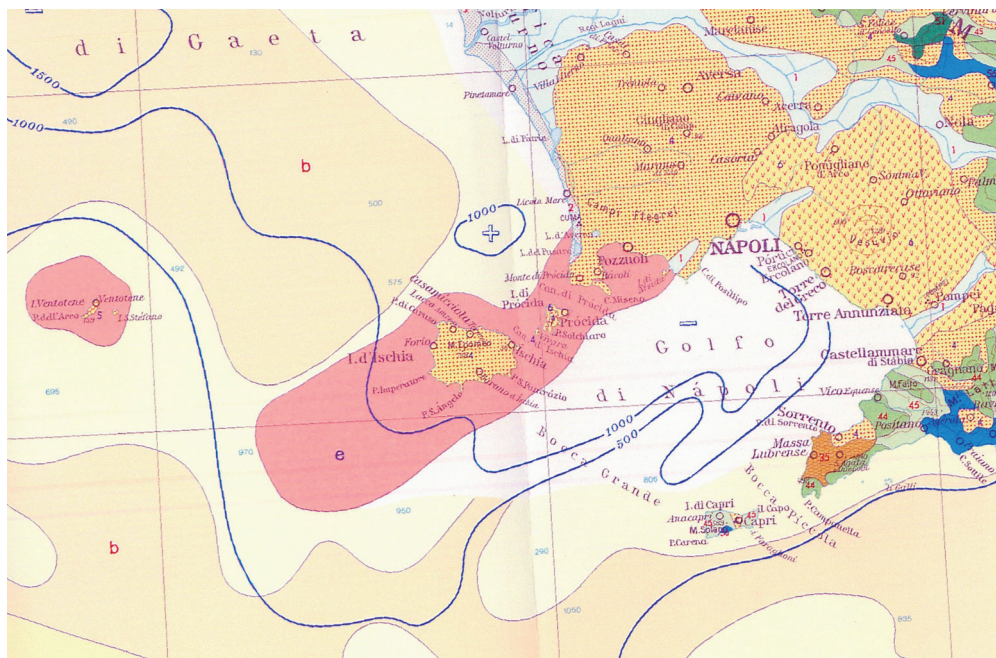


Fig. 3 – Stralcio del foglio n. 3 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:500.000

La legenda, unica per tutti e cinque, raggruppa le informazioni sommerse sotto la dizione “Elementi geologici, geomorfologici e strutturali dei mari Adriatico, Ionico e Tirreno” con specifica dei mari di riferimento presumibilmente per la citata assenza di questi elementi nel foglio n. 5 (Sicilia – probabilmente perché primo della collana ad essere stampato). Tuttavia già dalla specifica del titolo, relativa ad “Elementi”, si evidenzia il carattere puramente indicativo dei dati descritti. Le informazioni sono supportate se non direttamente derivate con ampio riferimento alle interpretazioni del “rilievo sismico” oltre ovviamente a quanto derivabile direttamente da pozzi profondi per ricerca idrocarburi. D'altra parte la stessa scala di pubblicazione (1:500.000) certamente non depone a favore di una puntuale descrizione delle informazioni geologiche sommerse ma, lungi dal confrontare scale di pubblicazione diverse e soprattutto periodi temporali e finalità scientifiche non equiparabili, in questa nuova versione cartografica compare un primo tentativo di strutturare una legenda geologica delle aree sommerse che, sulla scorta di quella della aree emerse, è disciplinata da criteri di indicizzazione (lettere invece di numeri) e differente cromatismo. Nella parte emersa i “numeri” scelti per differenziare le aree che compaiono, sono suddivisi in cromatismi in ragione del colore blu per le aree vulcaniche, nero per il plutonico e rosso per i depositi continentali e marini; seguendo lo stesso criterio nella legenda delle aree sommerse è differenziata con lettera in colore blu la parte relativa alle “Principali aree vulcaniche e/o metamorfiche, associate ad anomalie magnetiche rilevanti” (sommando in questo caso vulcanico e metamorfico) mentre le lettere in colore rosso differenziano tutti gli altri elementi. Compaiono

anche per la parte a mare tracciati lineari relativi al “Limite di bacino messiniano..” e al “Limite esterno delle faglie di compressione (faglie inverse) ...”. Sono presenti le “Isopache indicative dei depositi pliocenico-quadernari (in metri)” e le “Cronoisopache delle evaporiti messiniane (in millisecondi; tempi a due vie)” che quando raggiungono “spessori anche notevoli” diventano limite di tinte ipso-metriche più scure se di maggior spessore. A livello cartografico due considerazioni essenziali per quanto si approfondisce nel presente scritto. La prima l’assenza delle batimetriche nelle aree marine probabilmente eliminate per evitare confusioni con le Isopache in colore blu. L’altimetria sommersa è indicata solo da quote puntuali che tuttavia non riescono a descrivere l’andamento morfologico della superficie; è da considerare questa come una scelta precisa in sede di redazione cartografica tenuto conto che nell’emerso l’equidistanza delle isoipse è fissata in ben 500 metri divenendo relativamente significativa solo nell’area alpina e nei maggiori rilievi appenninici. L’altra l’abbandono del colore “blu idrografia” in tinte ipso-metriche differenziate in ragione della maggiore profondità a favore di cromatismi tipici della carta geologica. Per la parte a mare infatti è individuata e descritta la presenza, evidente o meno, delle “evaporiti del Messiniano” età geologica di 7,2 milioni di anni or sono compresa tra il Miocene superiore ed il Pleistocene inferiore, periodi geologici da rappresentare in colore in “giallo-ocra” come fissato dalla Commissione per l’unificazione dei cromatismi della Carta Geologica del secondo Congresso Internazionale di Geologia tenuto a Bologna nel 1881. Le aree marine dei fogli 2, 3 e 4 del 500.000 geologico sono rappresentate con variazione dei colori dal marrone chiaro al giallo ocra, utilizzati fin dall’epoca della rammentata decisione sulle carte geologiche e poi fissata nei vari impianti colore editi dal Servizio Geologico d’Italia, in questo caso quello pubblicato nel 1968. Per la prima volta in una carta geologica ufficiale dello Stato è data la priorità al cromatismo fissato dalla geologia piuttosto che a quello atteso dal dato geografico, introducendo quindi la necessità di definire i criteri cromatici da utilizzare in situazioni di questo tipo. Per quanto della carta in descrizione si evidenzia già una notevole attenuazione dei timbri utilizzati ben evidente anche nelle citate aree vulcaniche in cui il pur intenso cromatismo scelto permette di distinguere agevolmente la parte delle terre emerse.

2. Le Aree Marine nel Progetto CARG

Il Progetto CARG nato con le prime Convenzioni del 1988 non può non ricomprendere, nella nuova Carta Geologica alla scala 1:50.000 della nazione, il dato delle aree sommerse. Uno specifico capitolo è dedicato a questo aspetto sulla prima “linea guida” del Progetto pubblicata nel 1992. Scopo ed obiettivo scientifico ivi dichiarato è quello di descrivere la geologia delle “aree marine comprese nei fogli I.G.M.I.”, riferito al taglio geografico del 50.000, “relative al fondo ed immediato sottofondo marino”, come “giusto compromesso ... costi benefici” per la raccolta del dato, rinviando la descrizione delle strutture più profonde alla scala 1:250.000, secondo la normativa (all’epoca in corso di definizione) dell’Istituto di Geologia Marina del CNR di Bologna (carte poi pubblicate nella collezione della Carta Geologica dei Mari Italiani appunto alla suddetta scala). Consapevole fin da subito, dunque, delle difficoltà operative per l’acquisizione dei dati geologici sommersi, si finalizza la raccolta ad una conoscenza di base “utile anche per la programmazione di una corretta utilizzazione e gestione della fascia costiera e della piattaforma continentale” prevedendo tuttavia la possibilità di ampliamento e modifica del dato trattandosi di “una scienza in continua evoluzione” in funzione dell’acquisizione di nuove informazioni (geologiche e geofisiche) finalizzate ad alimentare sempre di più le conoscenze dei fondali. È subito evidenziata la differenza tra la oramai pressoché acquisita standardizzazione delle rappresentazioni convenzionali della terraferma in contrapposizione ai “pochi tentativi per sviluppare una normativa omogenea di geologia marina” e dunque la consapevolezza che quello presente nella

guida CARG citata, è un “primo documento di riferimento” in attesa di essere perfezionato con altri contributi ed esperienze. Infine l'auspicio di estendere il rilevamento al “territorio sommerso in cui si prevede che siano contenute informazioni utili al completamento della carta geologica dell'area emersa” riproponendo, in qualche modo a sorpresa, la complementarità del dato sotto il livello del mare.

La specifica dei “Contenuti della Carta” (Par. 6.4. pag. 144 Q. I del 1992) inizia precisando che gli elementi scientifici da descrivere sono da rappresentare “su basi batimetriche ufficiali concordate con l'Istituto Idrografico della Marina”. L'esperienza successiva ha evidenziato tuttavia che questa indicazione non risulterà di semplice attuazione a causa, da un lato, della non omogenea disponibilità e, dall'altro, dal dettaglio del dato IIM ritenuto spesso insufficiente a descrivere le aree prossime alla costa, comportando quindi la necessità di sua integrazione oppure sostituzione con rilevamento di dettaglio dell'area interessata come peraltro espressamente previsto al Par. 6.4.2. del citato Quaderno I del 1992.

Nei contenuti scientifici della carta delle aree marine del Progetto CARG è prevista, per le campiture poligonali, la distinzione degli “affioramenti rocciosi” e di quelli dei “sedimenti superficiali non consolidati” con specifica, per il primo, della loro caratterizzazione attraverso “criteri litostratigrafici, in analogia con quanto avviene nella terraferma, correlando, ove possibile, le unità affioranti a terra con quelle presenti sul fondo marino”. Questa indicazione sarà essenziale per talune delle scelte cartografiche che seguiranno perché l'accertata equivalenza del dato emerso con quello sommerso comporta necessariamente l'utilizzo dell'Impianto Cromatico delle Carte Geologiche che, come noto, utilizza criteri codificati nel II° Congresso Internazionale di Geologia di Bologna 1881 divenuti successivamente un lessico pressoché internazionale. Per gli elementi lineari invece la coesistenza di informazioni tipiche anche delle aree emerse (tettonici, morfologici ecc.) con altri specifici delle aree sommerse (in particolare lo “spessore dei sedimenti superficiali” e le “tracce dei rilievi acustici”). Sono questi ultimi che, anche a causa dell'estensione in carta spesso tutt'altro che sporadica, hanno determinato un necessario approfondimento cartografico per stabilirne rappresentabilità oltre forma, colore e dimensione. In genere si è evitato che le tracce dei rilievi acustici fossero inseriti nel campo carta (anche per il significato di riferimento geografico loro attribuito) preferendo la loro rappresentazione con grafica semplificata in uno dei campi previsti dall'inquadratura marginale. Si sono dovuti differenziare altresì cromatismi e dimensioni delle linee per evitare che le curve di medesimo spessore dei “sedimenti” venissero confuse con le batimetriche. Infine anche per gli elementi puntuali la coesistenza di informazioni presenti anche in terraferma, adottandone in genere le medesime scelte di simbologia tenuto conto, ovviamente, del minore impatto previsto in campo carta (assenza della verifica di sovrapposizione con toponimi).

3. La simbologia delle Aree Marine previste nel Quaderno I

Nell'appendice “Simbologia” del Quaderno di normative CARG n. I del 1992 è riservato ampio spazio alla simbologia da adottare nelle aree marine da rappresentare nei vari fogli finanziati del Progetto. In particolare i simboli dal n. 109 al n. 144 sono raggruppati sotto la dizione “Aree marine” (vedi Figura 4) concludendosi con la descrizione della “Natura dei sedimenti superficiali” secondo il diagramma ternario di Folk (1954, 1980) in relazione alle diverse percentuali dei componenti Pelite-Sabbia-Ghiaia oppure Pelite-Silt-Argilla-Sabbia (vedi Figura 5). La simbologia affronta subito la descrizione degli affioramenti sommersi identificati “dal punto di vista litostratigrafico” che, come precisa l'inciso tra parentesi, “va indicato con i colori, le sigle ed i simboli utilizzati per la geologia di terraferma” trattando però il cromatismo in modo diverso “anziché il colore pieno si utilizzerà un

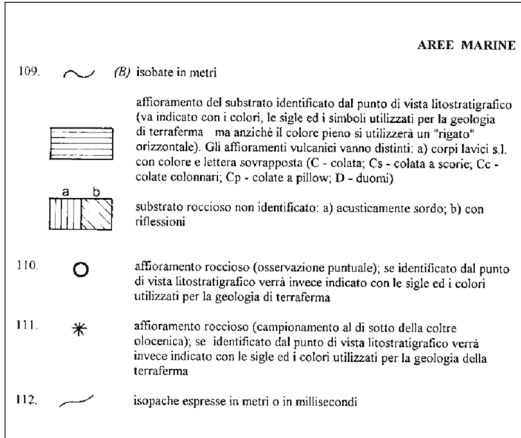


Fig. 4 – Stralcio della simbologia per le aree marine presente nel Q. 1 del 1992

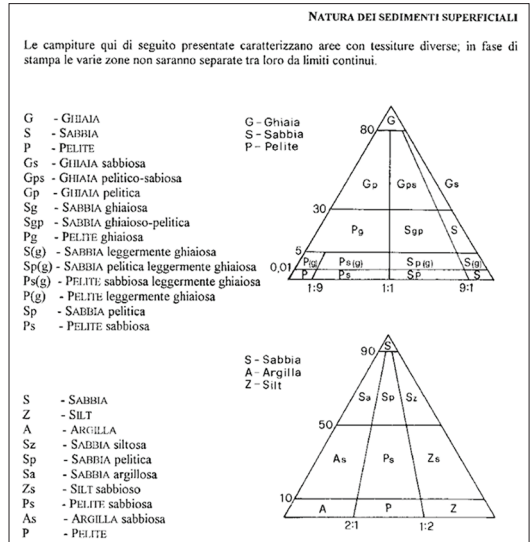


Fig. 5 – Indicazioni per la rappresentazione dei sedimenti superficiali nel Q. 1 del 1992

"rigato" orizzontale". È ben evidente da questa descrizione che si punta sostanzialmente all'eguaglianza con la simbologia di terraferma attenuando però, in particolare, il cromatismo attraverso il suo utilizzo in forma di "rigato" per il sommerso, certamente più leggero di quanto risulterà nelle aree emerse perché alternato al "bianco carta". Si conferma pertanto da un lato la necessità di descrivere le informazioni geologiche rilevate adottando i cromatismi internazionali della Carta Geologica anche per le aree marine, dall'altro la necessità di loro traduzione in forma certamente più tenue capaci comunque di distinguersi tra loro e dai medesimi in terraferma. Il resto della simbologia, come già cennato, ripropone la sostanziale equivalenza dei simboli presenti nelle aree emerse sia nella forma che nel cromatismo; si veda in merito l'elenco e la tipologia da rappresentare per le faglie (dal n. 122 al n. 128), riportate peraltro in colore "rosso sigle" e non ancora nel colore "Reflex blu" che sarà poi adottato nel Progetto CARG a seguito di altre considerazioni per le quali si rinvia alle descrizioni del Quaderno n. 12 del 2009 parte prima. Peraltro è proprio questa variazione che provocherà una eccessiva omogeneità cromatica della simbologia (in particolare lineare) delle aree marine per le quali l'uso dei colori "blu" è una scelta cartografica per molti versi obbligata per la natura stessa e per la posizione delle informazioni da descrivere. Merita invece un breve approfondimento la necessità di descrizione della "Natura dei sedimenti superficiali" se non altro per la vastità delle aree presenti nel generico foglio. Si tratta della rappresentazione delle percentuali delle componenti costituenti il sedimento, secondo la collocazione nel citato diagramma ternario, definiti secondo 5 componenti per le aree sommerse (come poi stabilito dal Quaderno n. 12 del 2009) pelite-argilla-limo/silt-sabbia-ghiaia. Già nel Q. n. 1, riprendendo le modalità storiche di rappresentazione delle citate componenti, in questo caso per le aree emerse, era presente una indicazione di trama da sovrapporre alle varie aree ("sovrassegni ... messi sopra i colori delle unità stratigrafiche di appartenenza ..." – Pag. 203 Q. n. 1 del 1992) secondo le oramai riconosciute differenze di trama che prevedono per le argille la ripeti-

zione di un tratto di linea relativamente lungo; per il limo un tratto più breve, per la sabbia il punto ed infine per la ghiaia il cerchio di modesta dimensione (in cui è però possibile riconoscere il “vuoto” al centro della forma). Nel Q. 12 è stata inserita per le aree marine anche la pelite adottando tratti di linee più lunghe di quelli per l'argilla. Come si immagina la diversa combinazione di questi elementi secondo il diagramma ternario di Folk, può dar luogo ad una serie pressoché illimitata di combinazioni la cui necessaria descrizione può risultare piuttosto complessa come talune di quelle presenti nel Q. 1, sempre a pag. 203, “Pelite leggermente ghiaiosa”; Pelite sabbiosa leggermente ghiaiosa” ecc.. Per evitare l'inutile moltiplicarsi di simboli e descrizioni presenti nella carta alla scala 1:50.000 è stata stabilita la sola possibilità di rappresentazione di due componenti (ovviamente predominanti per l'area in campionamento) definitivamente stabilito, sempre nel Q. 12, sia in descrizione che in forma grafica. Si vedano in tal senso dizioni e trame relative alla “Strato 18 – poligoni – unità cartografabili geologiche – caratteri tessuturali parte a mare” da pag. 63 a pag. 65 del Quaderno n. 12 del 2009. Per gli aspetti di rappresentazione cartografica si fa notare il particolare sforzo compiuto per restituire trame “ordinate” dal punto di vista della combinazione dei vari elementi, tali comunque da permettere la riconoscibilità di ciascuno in relazione agli altri, tenuto conto della necessità di operare in modo distinguibile anche con quelli presenti nelle aree emerse (da pag. 62 del Q. 12) affidata, ma solo in parte, anche alla differenza cromatica del colore “pieno” “Process blue2” del Manuale cromatico per queste ultime e del 70% del medesimo colore per quelle sommerse.

4. La Carta Geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000

Nel Quaderno n. 1 del 1992, come segnalato in precedenza, è stata prevista questa nuova collana editoriale del Servizio Geologico d'Italia alla scala 1:250.000 per permettere di rappresentare la “geologia e le strutture più profonde ... utilizzando una normativa ... basata sullo studio delle registrazioni sismiche con maggior penetrazione e di stratigrafie di pozzi petroliferi” (capoverso 10 del cap. 6.1. di pag. 139). La normativa cui si riferisce l'estratto è quella dell'Istituto di Geologia Marina del C.N.R. di Bologna a suo tempo in corso di realizzazione e poi pubblicata sul Quaderno n. 8 del 2002 “Carta Geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000 – Guida al rilevamento” che raccoglie parte delle esperienze condotte per la stampa del primo foglio sperimentale “Ravenna Foglio NL 33-10” pubblicato nel 2001 con responsabile scientifico del Progetto A. Fabbri e, per quanto di interesse nel presente, disegno di D. Penitenti, A. Correggiari con Progetto e Coordinamento cartografico A. Correggiari; D. Penitenti; D. Tacchia e S.EL.CA. secondo le indicazioni riportate in questo stesso primo foglio. La nuova collana editoriale è impostata sulla serie 250/G “Il Mondo (JOG) 1501” dell'Istituto Geografico Militare di Firenze prevedendo fin da subito la possibilità di abbinamento di fogli contigui, da attuare nel senso della longitudine ed in coincidenza del meridiano centrale della carta, mezzieria del foglio ampio 2° gradi di longitudine. Questa scelta permette la migliore copertura della piattaforma marina minimizzando nel contempo l'area di terra, certamente meno interessante per la rappresentazione attesa, assumendo in questa veste, il riferimento numerico dei due fogli interessati e l'eventuale diverso nome in relazione al maggior centro abitato presente nel nuovo taglio. Così il foglio indicato nel grigliato definito dall'IGM come “NK 33 -1 Perugia” diventa nella nuova disposizione “NK 33 -1-2 Ancona” pubblicato nel 2010 dal Servizio Geologico d'Italia (Figura 6) comprensivo dell'intera piattaforma marina adriatica italiana ai limiti del confine con la Croazia. Per questa tipologia di carta è stata esclusa la rappresentazione delle informazioni geologiche a terra evitando quindi il raffronto cartografico tra emerso e sommerso permettendo al cartografo, di dedicare maggiore attenzione alla leggibilità del dato rilevato a mare. A livello scientifico invece la necessità di restituzione di due tipi di informazioni: quella di superficie, con in evidenza i depositi, e quella di profondità

derivata dalla interpretazione delle linee sismiche abbinata, ovviamente, alle informazioni provenienti dai pozzi profondi. In questo modo la collana editoriale assume un doppio livello informativo raddoppiando contestualmente i fogli in stampa necessari alla sua completa e corretta restituzione del dato acquisito od interpretato.

Nella composizione della prima carta sperimentale sono stati effettuati numerosi tentativi per definire le dimensioni, e con esse l'inquadratura marginale, della "carta tipo" da utilizzare a modello per la collana editoriale. Particolarmente laborioso stabilire la misura necessaria di "esagerazione" della scala verticale delle sezioni, ancorché in millisecondi da trasformare in metri, per permettere la leggibilità degli spessori dei sedimenti e le trame restituite dalle sezioni sismiche di profondità, tenuto conto che la scala orizzontale, come in genere nelle collane editoriali del Servizio Geologico, corrisponde a quella della carta. Nel foglio pubblicato nel 2001 "Ravenna NL 33-10" fu ritenuta accettabile l'esagerazione di 250x corrispondente alla scala "verticale" di 1:1000. Si convenne pertanto, successivamente alla descritta verifica, di mantenere (Cap. 5. Q. 8 del 2002) le dimensioni della carta all'altezza stabilita per la scala 1:50.000 (tre moduli A5 verticali = 63 cm) lasciando la lunghezza variabile pari a quella derivata dalla longitudine del campo carta, aggiungendo due o più moduli di legenda alle estremità, da piegare in A5 con i medesimi criteri descritti nel Q. 2 del 1996. Due specifiche particolarità nella nuova collana editoriale: quella della doppia scala di rappresentazione, in Km ed in Miglia Nautiche, e la dizione, sempre inserita in carte di questa natura che contengono rappresentazioni della batimetria del fondo marino, ancorché provenienti dall'Istituto Idrografico della Marina, "Non valida per la navigazione".

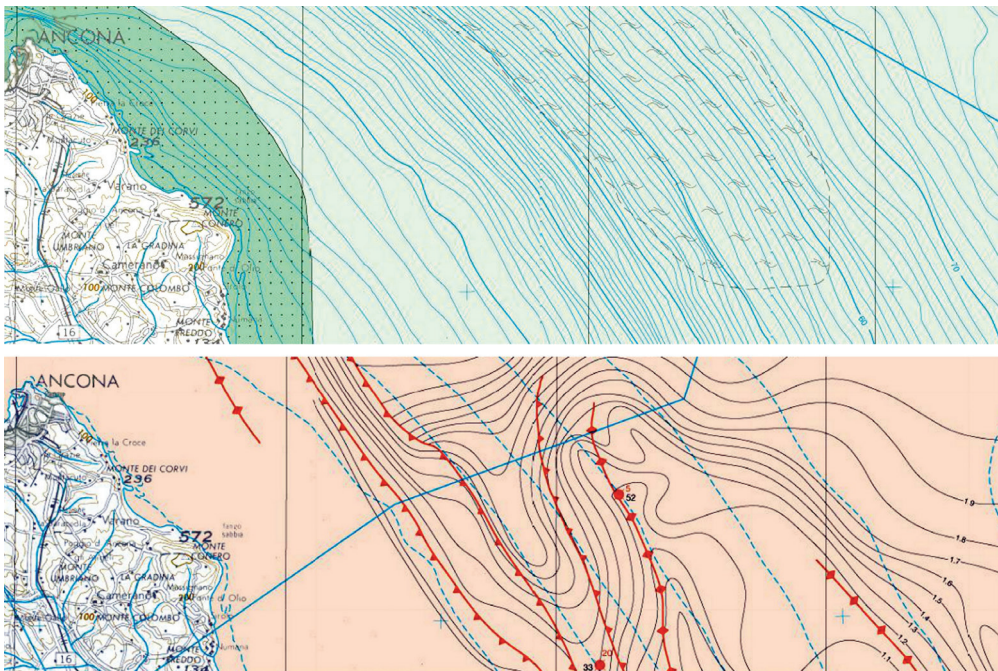


Fig. 6 – Stralcio del Foglio NK 33 I-2 "Ancona" della Carta Geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000 in alto di "superficie" sotto di "profondità" pubblicato nel 2010.

Nell'organizzazione dell'inquadratura marginale sono state operate una serie di scelte funzionali anche della suddivisione delle informazioni tra carta superficiale e di sottofondo. Nel bordo del campo carta, sulle colonne di legenda e nelle sezioni, sono presenti, nella prima tipologia, gli elementi riguardanti esclusivamente informazioni di superficie oppure di immediato sottofondo, nel secondo tipo, la restituzione del dato geologico di profondità, dedotto da dati sismici, a corredo dell'informazione contenuta nel campo carta. Così nel primo caso sono presenti in genere le carte di sintesi degli spessori dei sedimenti insieme alla batimetria della piattaforma o della scarpata marina, quasi sempre restituita anche come modello ombreggiato e con tinte ipsometriche in funzione della profondità, mentre nel secondo foglio la carta di inquadramento geologico regionale accompagnata dagli schemi tettono-stratigrafici e della sismicità dell'area (evidenziando anche gli elementi attivi) completati dalle sezioni dedotte dalla "interpretazione sismostratigrafica schematica dei profili sismici regionali". Il primo campo di inquadratura nelle due carte è stato riservato, come consueto, alla descrizione di legenda degli elementi presenti nel taglio geografico e completato, per il foglio di superficie, con le ubicazione dei dati geofisici, mentre per quello di profondità, con le linee sismiche utilizzate nella restituzione e con le indicazioni sulla gravimetria/magnetometria. È stato infine ritenuto indispensabile inserire in ciascuna carta, nonostante la presenza del fascicolo delle Note Illustrative, una "guida alla lettura del foglio" che permette di avere informazioni di massima sulle modalità operative con cui sono state acquisite e rappresentate le informazioni scientifiche contenute nella pubblicazione.

Per quanto riguarda le informazioni geologiche delle aree marine è questa una collana editoriale che, in qualche misura, deroga da quanto stabilito nel Progetto CARG circa la rappresentazione più tenue del dato di profondità. In essa infatti, come già detto, non è prevista la presenza della geologia dell'emerso risultando così del tutto indifferente l'adesione alle norme stabilite. Va da se che la rappresentazione è comunque legata alla cronoscala definita nel Progetto e alla sua traduzione grafica riportata con il Manuale Cromatico pubblicato nel 2002 definita, si rammenta, da commissioni internazionali nel lontano 1881 e divenuta oramai lessico comune per le descrizioni degli aspetti geologici di un territorio. Per quanto riguarda invece elementi puntuali e lineari l'adozione sistematica della simbologia presente nel Q. 2 del 1996 adottando però il colore rosso (Pantone Warm Red n. 100000 del Manuale Cromatico) per tutte le linee tettoniche (faglie, sovrascorrimenti ecc.) com'era auspicato dal Servizio Geologico d'Italia all'epoca della definizione delle norme cartografiche del Progetto CARG (vedi colonne dei cromatismi nella "libreria dei simboli" del Q. 2 del 1996).

5. La geologia marina nei primi fogli CARG.

Nonostante il mancato approfondimento delle modalità di applicazione delle norme presenti nel Q. 1 del 1992 circa la rappresentazione cartografica delle aree marine ricomprese nei fogli CARG alla scala 1:50.000, il Settore Cartografico ha dovuto cimentarsi con questo dato fin dai primi fogli pubblicati nella Collana Editoriale agli inizi del 2000. È necessario rammentare che all'epoca erano presenti solo le norme contenute nel Q. 2 del 1996, con la simbologia marina limitata a poche entità, e si stava per sperimentare l'uso del Manuale Cromatico per la Stampa delle Carte Geologiche, pubblicato in prima stesura nel 2001 e nel 2002 in versione definitiva. Allo stesso modo le modalità di rilevamento ed acquisizione del dato geologico sommerso erano ferme al Q. 1 del 1992 (già citate in precedenza) e la Banca Dati geologica si limitava, con il Q. 6 del 1997, all'inserimento delle sole informazioni deducibili dal Q. 2 con poche altre considerazioni non essendo ancora approfondita, in modo adeguato e coordinato, neanche la normativa per la rappresentazione del quaternario continentale. In questo quadro tuttavia lo stato di avanzamento di fogli del Progetto CARG e la necessità di fornire riscontri operativi ai Contraenti in tempi i più brevi possibile, hanno imposto una serie di

prime decisioni permettendo, sulla scorta di quanto indicato nel Q. I, una prima concreta sperimentazione (peraltro proprio sul campo) base ed oggetto di affinamento nei successivi approfondimenti o meglio in altri fogli della Collana Editoriale. È da tener presente che solo nel 2009 sarà pubblicato il Q. 12 avente per oggetto, nel fascicolo II, proprio la sistematizzazione della geologia marina da rilevare e rappresentare nel Progetto CARG anche se, come si immagina, la gestazione di questa guida parte almeno dal 2006, con la costituzione della Commissione GLINT – gruppo di lavoro interno – per la sistematizzazione, aggiornamento ed implementazione della normativa del Progetto. Come si diceva pocanzi l'incombenza di risposta attesa da Contraenti del CARG ha invece imposto necessità molto più urgenti della sistematizzazione della normativa e così nei fogli n. 541 Jerzu e n. 549 Muravera, pubblicati nel 2001, sono state già assunte, in modo ovviamente sperimentale, le prime decisioni in merito. I due fogli tuttavia, pur registrando il primo approccio cartografico per la geologia sommersa, non sono e non possono essere indicati come esempio tipico da estendere ed applicare in altri possibili casi, perché sono relativi ad una limitata estensione dell'area sommersa peraltro pressoché a ridosso della costa.

Nello stralcio sud-est del foglio n. 549 Muravera in loc. Capo San Lorenzo (vedi Figura 7) è ben visibile la scelta operata sui cromatismi che, in parziale accoglimento di quanto indicato nelle norme del Q. I – medesimo colore di terraferma in rigato orizzontale (vedi sopra ndr) – è effettuata

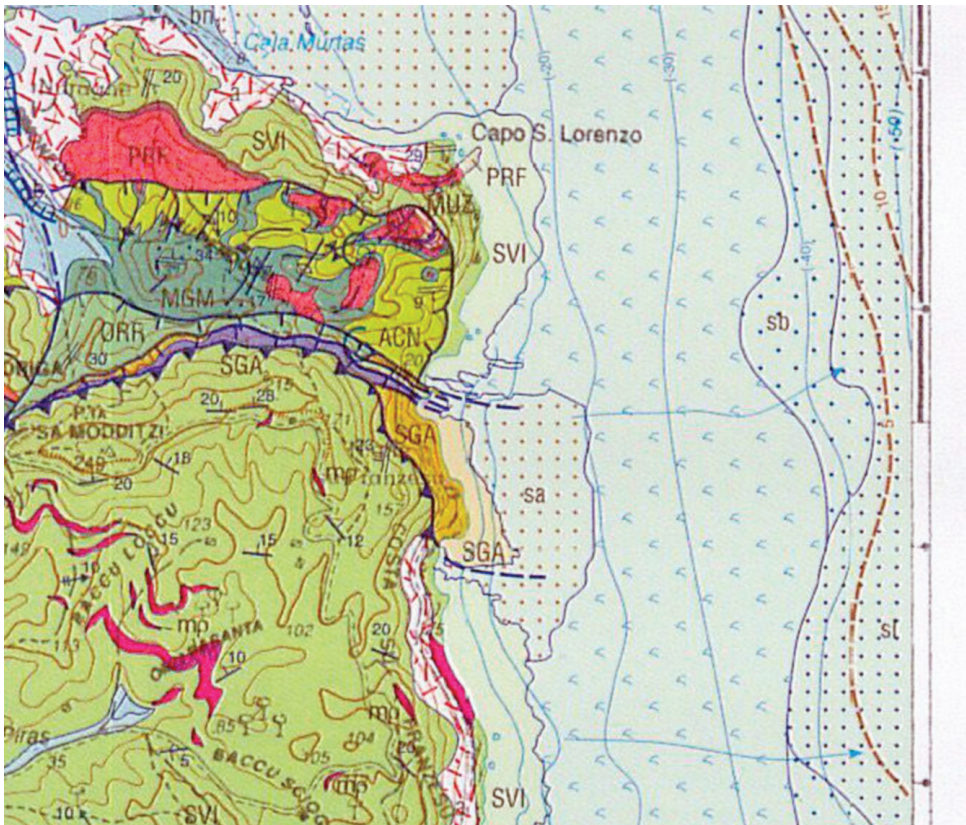


Fig. 7 – Stralcio del Foglio geologico n. 549 "Muravera" del 2001

con variazione del tono, ovviamente verso il più chiaro, dello stesso timbro cromatico utilizzato nell'emerso. Così sono chiaramente riportate le formazioni SVI e SGA che proseguono sommerse verso est, come proseguono in mare le faglie ed i sovrascorrimenti divenendo però informazione incerta (tratteggio) di tipo generico. Da notare che nello stralcio presentato, ancorché precedente la pubblicazione definitiva del Manuale Cromatico, compaiono le distinzioni tra i vari tipi di sedimenti superficiali sommersi, in questo caso diversi tipi di sabbia taluni di piattaforma (sa; sb; sl) e la "Prateria a Fanerogame" all'epoca non ancora ufficialmente presente nella libreria dei simboli del Q. 2 del 1996. Nel complesso è già evidente e confermato uno degli obiettivi cartografici fatti propri anche dal Settore Cartografico del Servizio Geologico d'Italia, di mantenere la corretta visibilità della linea di costa proprio con l'abbassamento dei toni per la descrizione del dato geologico della parte sommersa. L'allestimento cartografico dei due fogli è stato effettuato dal Laboratorio di Cartografia Digitale e GIS dell'Università degli studi di Siena con il Coordinamento cartografico di D. Tacchia ed F. Pilato del Servizio Geologico d'Italia.

Nel 2005 vengono pubblicati i Fogli n. 256 "Rimini" e nn.240/241 "Forlì-Cervia" (doppio), quest'ultimo con allestimento cartografico di A. Angelelli, S. Forni, S. Scappini per la Regione Emilia Romagna; Coordinamento cartografico D. Tacchia, V. Pannuti del Servizio Geologico d'Italia, tutti e due con ampia area di mare anche se, dal punto di vista delle informazioni cartografiche delle aree sommerse, sono tutt'altro che significativi tenuto conto della limitata particolarità del bacino adriatico. Piuttosto significativo invece il foglio n. 248 "La Spezia", sempre del 2005, per l'approccio ai "Sistemi deposizionali", con allestimento cartografico curato da P. Falorni, D. Morelli, E. Abbate, F. Fanucci, M. Costa, M. Papini per la Regione Liguria; Coordinamento cartografico D. Tacchia, S. Falcetti per il Servizio Geologico d'Italia, da poi ripresi e meglio approfonditi nella normativa del Q. 12 fascicolo II°. Una vera particolarità per la sperimentazione della rappresentazione cartografica della geologia sommersa è stata invece la pubblicazione, nel 2007, dei fogli della Carta Geologica d'Italia n. 128 Venezia (Figura 8) e nn. 148-149 Chioggia-Malamocco, ambedue con allestimento cartografico di R. Campana della Regione Veneto e con Coordinamento cartografico di D. Tacchia e V. Pannuti, in cui sono ricomprese ampie aree di laguna. L'esperienza fu particolarmente utile per la necessità di testare su diverse prove di stampa la corretta differenziazione dei cromatismi presenti nella terraferma e nel sommerso. In questi fogli peraltro è stata recuperata la possibilità, per aree limitate, di utilizzare



Fig. 8 – Stralcio del Foglio geologico n. 128 "Venezia" alla scala 1:50.000 del 2007

il timbro scelto in rigato alternato al “bianco carta”, per ampliare ancora di più le gamme cromatiche indispensabili a rispondere al meglio alle necessità descrittive del dato geologico.

Come si nota, nonostante l'assenza di una normativa organica e definita, almeno nei suoi aspetti principali, la pubblicazione dei Fogli del Progetto CARG è sistematicamente utilizzata per affinare le indicazioni che man mano si vanno raccogliendo anche per le aree marine. Queste decisioni sono sollecitate in gran parte dalla necessità e dall'urgenza di rispondere ai Contraenti esterni evitando di interrompere od allungare inopportunamente, l'iter stabilito nelle varie Convenzioni ed Accordi di Programma con cui sono stati ad essi affidati i vari Fogli geologici. Molte le soluzioni derivate da queste esperienze, poi divenute parte essenziale della normativa. Ad esempio la divisione obliqua del tassello di legenda con riportati i due timbri geologici scelti con la precisazione, a lato, “emerso” oppure “sommerso”; od anche la posizione in legenda della simbologia puntuale e lineare marina, inserita nella posizione prevista per quella geologica della medesima tipologia integrandone ed ampliandone i contenuti. Prima della definitiva pubblicazione delle norme, è stato indicato come preferito l'inserimento in legenda delle descrizioni valide per le aree sommerse nei vari periodi cronologici previsti per le aree emerse (poi ripreso nelle norme); nel caso in cui il dato marino era fornito non contestualmente all'emerso, è stata lasciata la possibilità di riservare un apposito spazio successivo la descrizione geologica di terraferma.

6. La rappresentazione della geologia marina nelle norme del Q. 12/2009

Come già detto in precedenza, è solo con la pubblicazione del Quaderno n. 12 del 2009 che si arriva ad una vera sistematizzazione sia dei criteri (e dei contenuti) oggetto di rilevamento (fascicolo II°) che del necessario aggiornamento della Banca Dati geologica e, contestualmente, delle modalità rappresentative delle informazioni geologiche sotto il livello del mare (fascicolo I°). Per quanto riguarda la Banca Dati la necessaria rivisitazione, aggiornamento ed integrazione della tabella 3000 relativa ai “caratteri tessiturali” integrata di 11 nuovi elementi (combinazioni diverse tra argilla – limo – pelite – sabbia e ghiaia già descritti in precedenza) ed il ben più consistente ampliamento della tabella 4000 con l'introduzione dei cosiddetti “ambienti”, ovviamente deposizionali, e dei “depositi” necessari e richiesti specificamente dalla geologia marina (Q. 12 pagg. 102 e 104). Per gli aspetti propri della rappresentazione cartografica la consistente integrazione delle simbologie presenti nel Quaderno n. 2 del 1996 con circa 58 nuovi simboli tra puntuali, lineari ed areali e ben 36 soprassegni da utilizzare, nella quasi totalità, nella descrizione e qualificazione dei depositi superficiali sommersi (vedi Figura 9). La questione non è stata di poco conto e non solo per gli aspetti quantitativi, perché intervenire con nuovi elementi su una libreria già organizzata, ha comportato il riappropriarsi dei criteri a suo tempo utilizzati per definire standard grafico-editoriali ed il conseguente riallineamento alle procedure operative necessarie alla definizione dei nuovi singoli elementi. Questo per essere certi da una parte della loro corretta integrazione con i preesistenti in termini almeno di “logica costruttiva” dall'altra facendo proprie le “scale” utilizzate evitando inappropriati “salti grafici” tra medesimi elementi contemporaneamente contenuti nella generica carta. Rammentiamo che quasi sempre i simboli adottati in geologia hanno, peraltro, un lessico proprio storicamente determinato e tramandato (“icona caratteriale” già descritta nel Q. 2 del 1996 – par. 2.3. pag. 19 e succ.) dal quale ovviamente non si può prescindere nella costruzione od introduzione di nuovi elementi.

Anche quello descritto è uno degli elementi fondamentali entrati nella definizione dei simboli cartografici per la geologia marina che è stata pertanto allineata, ove l'informazione geologica del fenomeno era in qualche modo equiparabile, a quella per le aree emerse. Così ad esempio il “deposito di frana sottomarina” (St 018 – g17 item tipo 9050 pag. 59 Q. 12) adotta lo stesso graficismo

del “deposito di frana” delle aree emerse (St 018 – a1 – item tipo I060 pag. 54 Q. 12) ripetendone il cromatismo (Pantone red032 al 50% n. I00050 del Manuale Cromatico del 2002) indice evidente di una equivalenza pressoché indiscussa. Secondo la descritta modalità operativa i simboli che hanno medesimo significato scientifico dal punto di vista geologico vengono rappresentati, se già presenti, come quelli per le aree emerse ivi compreso il cromatismo (faglie; sovrascorrimenti ma anche pozzi, sondaggi ecc.). Quelli invece che, pur descrivendo medesimi elementi della parte a terra – ad esempio le ghiaie; le sabbie e simili – hanno necessità di essere distinti se sommersi, adottano le medesime icone e la stessa dimensione della struttura di trama ma con colore più tenue dell'emerso – in questo caso il Pantone Process Blue 2 al 70% n. 090070 del Manuale Cromatico del 2002 (confronta “caratteri tessuturali parte a terra” pag. 62 Q. 12 St 018 – “G, ghiaia” e seguenti con quelli della “parte a mare” pag. 63 Q. 12 St 018 – “mG, ghiaia” e seguenti). La conclusione di questo consistente e per molti versi sensibile lavoro di “aggiornamento nell'integrazione” di quanto già in uso, effettuata, come detto, con gli stessi criteri compositivi, organizzativi e strutturali dei simboli oramai consolidati per le aree emerse, è insito nella pubblicazione della simbologia con il Q. 12 fascicolo I° del 2009 (Par. 3. Libreria dei simboli pagg. 29 – 78). I nuovi elementi, introdotti ove possibile con il titolo delle varie schede con la dizione “parte a mare”, sono individuabili anche attraverso la numerazione assegnata dalla banca dati geologica con valore dell'item “tipo”, se non presente nel Q. 6 del 1997, maggiore di 9000.

strato18 - poligoni - unità cartografabili geologiche - caratteri tessuturali parte a mare

valore BD item "tessitura"	descrizione	simbolo alla scala della carta	specifiche dimensionali	genesi		
				marina		
mB	blocchi			Process blue 2 70%		
mAS	argilla sabbiosa					
mSA	sabbia argillosa					
mAL	argilla limosa					

Fig. 9 – Nuovi simboli previsti nel Q. 12 per le descrizioni delle tessiture della parte a mare

6.1. Aggiornamento della linea di costa

Tra le operazioni di aggiornamento delle norme di rilevamento, banca dati e simbologia necessarie per la cartografia geologica delle aree marine, non possiamo dimenticare alcuni problemi sollevati da talune particolari necessità di corretta restituzione del dato rilevato, in questo caso proprio il limite che divide il sommerso con l'emerso. Il problema si pone quasi sempre a causa del mancato

aggiornamento della base topografica dell'IGM utilizzata nella Carta Geologica Ufficiale di Stato perché proveniente da uno dei 5 Organi Cartografici Ufficiali. Dal punto di vista scientifico è richiesto di evidenziare, come si intuisce, eventuali arretramenti od ampliamenti rispetto a quella presente sulla base topografica disponibile, modificando la collocazione delle informazioni dall'emerso al sommerso e viceversa. Diventa pertanto necessario definire una nuova linea di costa tra i limiti dei rilevamenti riportati, derivati oramai, con sempre maggior frequenza, dalla carta tecnica regionale alla scala 1:10.000, spesso molto più recente della carta dell'IGM. Si tratta comunque più spesso di quanto si immagina, di arretramenti ed ampliamenti graficamente chiaramente apprezzabili anche alla scala della Collana Editoriale. La cartografia Ufficiale del Servizio Geologico d'Italia non può non trovare una soluzione alla questione ma essa, in apparenza di semplice soluzione, apre problemi tutt'altro che secondari. La linea di costa infatti è definita da quella presente nella base topografica ufficiale fornita dall'IGM con ovvia impossibilità di modifica o alterazione della stessa anzitutto per la salvaguardia del dato per come esso è fornito ma anche per il rispetto delle competenze dell'Ente fornitore. Pur nella garanzia della corretta geometria e del posizionamento geografico dell'evoluzione intervenuta, appare prevalente la necessità di fornire le informazioni geologiche nei limiti di quanto effettivamente rilevato utilizzando, e non potrebbe essere altrimenti, il bordo definito dalla nuova linea di costa presente nella carta utilizzata per il rilevamento (spesso la Carta Tecnica Regionale). La combinazione tra salvaguardia del dato fornito e l'aggiornamento richiesto ha suggerito la scelta di mantenere la linea di costa presente nella base topografica IGM (con la preferenza ove coincidente di lasciare quella IGM) riportando quella dedotta dal nuovo rilevamento, perimetro peraltro anche di area geologica, con una linea nera sottile ben distinta da quella cyan presente nella base ufficiale IGM, ripresa integralmente sulla matrice "Idrografia", e comunque distante dal "Blu Reflex" del generico limite geologico. Questa decisione comporta che le campiture delle formazioni geologiche terminano nella nuova linea di costa, facendo propria la possibilità che esse, ove necessario, finiscono per sovrapporsi alle aree marine della base topografica ufficiale dell'IGM, in caso di ampliamento, oppure trasformano una porzione di superficie emersa nella stessa base topografica in una con geologia sommersa, in caso di intervenuto arretramento della costa. Nei due possibili casi è data la priorità, e non poteva essere altrimenti per la tipologia di carta attesa, all'informazione geologica, anche accettando l'impropria possibile presenza di elementi della base topografica non rispondenti a quanto effettivamente riscontrato al momento della raccolta del dato geologico.

6.2. I cromatismi per la geologia sommersa

È noto che la carta geologica fonda gran parte delle modalità cartografiche di rappresentazione delle informazioni in essa contenute, con l'adesione ad una scala cromatica di riferimento, legata all'età dei periodi geologici, decisa come ricordato, in termini base, nel II° Congresso Internazionale di Geologia tenuto a Bologna nel lontano 1881 ma oggi riconosciuta a livello internazionale. Rinviando per l'eventuale approfondimento al Quaderno n. 11 del 2007, in cui la questione viene affrontata in modo più ampio, è evidente che anche la geologia marina deve confrontarsi con questa metodologia di rappresentazione, divenuta oramai lessico riconosciuto. È questo il problema cartografico che si è rivelato più complesso da affrontare, comportando la definizione di precisi indirizzi, già adottati per l'emerso, per la scelta dei cromatismi da attribuire alle aree geologiche sommerse. Come noto peraltro, la raccolta di questo dato è quasi sempre molto più onerosa di quello delle terre emerse, essendo legata ad attività di sondaggio o ad immersioni con macchine e strumenti di ben altra complessità di quelli di terraferma. A maggior ragione queste informazioni non possono non far parte integrante della carta geologica oggetto di stampa (non solo raccolte e conservate per la consulta-

zione digitale), perché con esse viene ampliato, integrato e dunque completato il quadro scientifico di conoscenze in modo certamente più adeguato di quello fornito per il solo emerso per l'area che si vuole descrivere. Anche in parte per questi motivi, la questione delle modalità rappresentative, ha avuto internamente al Servizio Geologico un significativo dibattito, confrontando due principali direttrici ciascuna con una propria tesi tutt'altro che priva di ragioni oggettive. Da un lato le esigenze di continuità del dato scientifico, con medesime tipologie di terreno rilevate sia nelle aree emerse che nelle sommerse, e quindi con eguaglianza di rappresentazione per i due casi (medesimi cromatismi), e dall'altra quella di segnalare comunque la presenza di elementi topografici di rilevante interesse, quali appunto la presenza di acqua. Nella cartografia topografica di base questa presenza (di fatto resa trasparente dalla possibilità di leggere il fondo marino o del lago) è risolta semplicemente con il cambio di colore: il bistro delle isoipse nell'emerso ed il cyan delle batimetriche del sommerso. Il dover invece evidenziare la presenza o meno di acqua descrivendo contestualmente la tipologia di suolo rilevata, complica non poco la soluzione oggetto di normativa. Tenuto conto che molti dei fogli geologici italiani della carta alla scala 1:50.000, secondo il taglio derivato dalla collana topografica dell'IGM alla stessa scala, comprendono porzioni più o meno ampie sia di aree marine che di specchi d'acqua spesso di rilevante superficie (laghi, lagune, ecc.), l'adozione di una soluzione appropriata, appare senz'altro di significativo interesse. Come detto però la scelta non potrà non tener conto del fatto che il Servizio Geologico d'Italia è stato uno dei fautori della scala cromatica riconosciuta a livello internazionale e che essa è stata adottata fin dalla sua nascita nella cartografia prodotta. Per questo motivo la rappresentazione della tipologia geologica delle aree sommerse non può non seguire, in sede di stampa, lo stesso trattamento delle emerse, adottando anche per questa tipologia di dato geologico, la descritta convenzione internazionale che, si rammenta, lega il cromatismo scelto per la rappresentazione in carta con il periodo geologico della cronoscala in cui viene collocata dal rilevatore l'area oggetto di rappresentazione.

Il dibattito riferito ha portato alla soluzione cartografica poi adottata nel Progetto CARG, descritta nel Cap. 4.6. "Uso dell'impianto colori per aree marine" pag. 47-48 e meglio approfondita nel par. 4.6.2. del Quaderno n. 11 del 2007, assunta anche sulla scorta delle indicazioni fornite dal Quaderno n. 1 del 1992, riportate in precedenza, di mantenere il timbro di cronoscala utilizzato nel generico periodo geologico, riportandolo però con una attenuazione del tono, se relativo ad aree sommerse, superiore almeno al 50%, come aggiunto dal Q. 11, di quello scelto per le aree emerse del medesimo periodo geologico. Invero è questa una scelta che nasce, come credo evidente in questo scritto, dalla esperienza diretta compiuta sulle varie carte sull'argomento che sono state pubblicate nel corso degli anni. Si potrebbe dire che essa non è altro che la logica conseguenza, quasi un atto dovuto, dei risultati ottenuti "sul campo" con ben poche altre considerazioni se non quelle di affinamento del trattamento dei cromatismi inserendo, tra le varie molteplici giustapposizioni che deve operare il cartografo in sede di redazione dell'elaborato – cartaceo o digitale –, anche quelle necessarie per le aree marine. È tuttavia una scelta che media tra le volontà scientifiche di carattere geologico che, come detto, vorrebbero una logica continuità cromatica con le terre emerse (ancorché in contrasto con le riportate indicazioni fornite dagli stessi geologi sul Q. 1 del 1992), con quelle di carattere prettamente cartografico, che puntano a garantire anche la leggibilità degli elementi significativi della base topografica, quali appunto la presenza del mare, del lago o di altri specchi d'acqua, ritenuti assolutamente significativi e rilevanti nella corretta lettura ed orientamento, in fase di consultazione, della carta pubblicata e delle relative interpretazioni del dato fornito.

L'assunzione di questa determinazione normativa non è altro che l'inizio del processo elaborativo della carta con presenza di aree marine; senza questa norma non ci sarebbero sviluppi possibili

ma la sua sola presenza apre molti scenari operativi, moltiplicando le già complesse valutazioni che il cartografo deve seguire in sede di redazione dell'informazione da divulgare. Lungi dal poter essere esaurienti in questo scritto, essa ha conseguenze dirette ed indirette su una serie rilevante di questioni cartografiche e sullo stesso iter di allestimento alla stampa del foglio geologico. Di queste quella più significativa è quella che si ritrova nella costruzione dell'impianto colori del singolo foglio geologico. Nello schema, da redigere secondo la scheda allegata al Q. 11, si dovrà considerare che la scelta di un determinato timbro del Manuale Cromatico per l'emerso dovrà essere valutata anche in considerazione delle variazioni di tono, prefissate dello stesso Manuale nelle tre possibili percentuali del 10, 30 o 50% di intensità, qualora il medesimo dato geologico compare nel sommerso. Questa operazione cartografica è molto più complessa di quanto si immagina perché l'indicazione da seguire determina una consistente riduzione dei timbri cromatici più tenui a vantaggio dell'area marina, con conseguenze dirette anche nella scelta compositiva della cronoscala per l'emerso, e con la limitazione, per quanto si dirà in seguito, di non poter utilizzare timbri con ribattiture, pure previsti nel Manuale per ampliare maggiormente le differenze percentuali di base. È richiesta e necessaria una specifica professionalità del cartografo, certamente più che sollecitata in questa operazione, per districarsi ed essere artefice delle scelte dipendenti da molti fattori, ognuno peraltro sia con una propria specifica valenza che in ragione della relazione con gli altri. Guida questo iter, da verificare di volta in volta durante la sua crescita anche con apposite prove di stampa a plotter (evitando di fidarsi eccessivamente di quanto leggibile dal video del computer in uso), la necessità di mantenere la corretta "cartografabilità" delle informazioni secondo le indicazioni racchiuse nel titolo del par. 4.1.3. del Q. 11 in cui sono descritte le "finalità prioritarie", per il corretto uso del Manuale Cromatico, sinteticamente riconducibili alla "leggibilità, riconoscibilità ed identificabilità delle aree – geologiche ndr – con medesima sigla". Quanti si sono cimentati in questo iter possono certamente testimoniare che il raggiungimento dell'atteso scopo non è per nulla semplice neanche nel solo emerso, spesso supportato da ampia e copiosa documentazione cartografica storica di riferimento. Lasciamo immaginare di quanto aumenta la difficoltà cartografica in presenza di geologia di aree marine anche perché si tratta, con frequenza e per le maggiori estensioni, di terreni di recente formazione nella cronoscala geologica e quindi con tinte cromatiche per se stesse già molto tenui del Manuale, colori superiori (più recenti) del Pliocene. Ricordiamo qui che contestualmente alla decisione sulle gamme cromatiche della cronoscala, il medesimo consesso internazionale del richiamato II° Congresso Internazionale di Geologia di Bologna del 1881, ha anche stabilito che alla variazione dell'intensità chiaroscurale è affidata una precisa informazione nella cartografia geologica, rappresentando con toni più chiari terreni più recenti. Nell'esame dei cromatismi per la stampa delle carte geologiche, appare ben chiaro che gran parte delle formazioni delle aree geologiche sommerse deve essere rappresentata sostanzialmente con i colori "verde – acqua marina" previsti per l'Olocene (periodo geologico attuale) che possono essere distinti, in modo più visibile, solo con la maggiore o minore percentuale della componente di giallo facendo variare il colore da un lato verso l'azzurro (timbri dallo 01 allo 03 della cronoscala del Manuale Cromatico) dall'altro verso il verde (timbri dallo 04 allo 07).

Il risultato di questa soluzione può essere apprezzato nei citati Fogli n. 256 "Rimini" (vedi Figura 10) e nn. 240/241 "Forlì-Cervia" in cui l'area emersa è del medesimo periodo geologico del sommerso ma la variazione cromatica è attuata con la scelta di timbri con percentuali differenti di CMYK compresi tuttavia nello stesso periodo (stacco cromatico tra poligoni contigui la linea di costa). Come si nota si parla comunque di variazioni percentuali di colori di base perché per le aree marine è di fatto impossibile, come accennato in precedenza, utilizzare timbri del Manuale Cromatico con ribattiture o figurati (rigati, puntinati ecc.) a causa della presenza, pressoché generalizzata per il

sommerso, delle trame riservate alle “tessiture dei sedimenti” superficiali che, combinandosi con i primi, potrebbero originare inopportuni “moirè” sulla carta stampata. È una limitazione tutt’altro che secondaria per il cartografo in quanto obbliga all’uso delle sole 5 variazioni cromatiche ammesse nel Manuale, non potendo contare su ben 51 delle variazioni previste per il singolo timbro della cronoscala. In un primo momento è stata sperimentata la possibilità di uso dei timbri percentuali con rigato a bande larghe poi rivelatasi pressoché inutile nella maggioranza dei casi e per questo riservata solo a specifiche particolarità. La questione, infatti, è fortunatamente bilanciata, dal lato scientifico, dalla limitazione delle distinzioni dello specchio d’acqua compreso nel foglio alla scala 1:50.000 che, almeno a vedere le prime sperimentazioni effettuate in merito, quasi mai superano in media le 5 unità da differenziare (esclusi ovviamente gli affioramenti sommersi di formazioni presenti in terraferma). In sintesi dunque la variazione per i dati geologici presenti nell’emerso può fondarsi esclusivamente sui medesimi cromatismi attenuati del 50% per quelli del sommerso, potendo contare solo sulla diversa percentuale cromatica del medesimo timbro, escludendo a priori la possibilità di accedere a qualsiasi ribattitura inutilizzabile per gran parte delle informazioni geologiche del sommerso. Tornando proprio ai “caratteri tessiturali della parte a mare” la loro importanza, contestualmente alla informazione sull’età della formazione di base, è ben testimoniata dalla introduzione di apposite schede simboli nel Q. 12 del 2009 (vedi nella Libreria le pagg. 63-65) addirittura con propria sigla preceduta da “m” per permettere la collocazione nel sommerso. Queste tessiture sono tuttavia relative a tipologie in parte note per l’emerso (ghiaia, sabbia ecc.) e dunque la loro rappresentazione grafica segue, e non poteva essere altrimenti, le “icone caratteriali” già usate nella terraferma (cerchio per la ghiaia, punto per la sabbia ecc.). Si è scelto invece in normativa di variare il cromatismo proponendo per essi, come già detto, uno specifico colore, il Pantone Process blue 2, da utilizzare al 70% (in contrapposizione al 100% per l’emerso) per la loro rappresentazione in stampa (n. 080070 notazione numerica del Manuale Cromatico come indicata nel Quaderno n. 11/2007 nella Tav. 22 pag. 106).



Fig. 10 – Stralcio del Foglio geologico n. 256 “Rimini” alla scala 1:50.000 del 2005

Data la complessità delle operazioni da effettuare da parte del cartografo e tenuto conto della relativa sperimentazione condotta sulla cartografia geologica delle aree marine, non è stato possibile descrivere, almeno per questa prima fase, precise norme comportamentali da adottare in particolare

nell'applicazione dell'attenuazione del cromatismo per aree sommerse. Come indicato nel Q. 11 del 2007, a livello tuttavia sommario, molto dipende anche dal timbro cromatico oggetto di variazione avendo effetti ben diversi in relazione alla saturazione ed intensità del timbro di base. Nella descrizione normativa è citata l'attenuazione del 50% come limite minimo, essa va intesa però come generica soglia di riferimento ritenuta tuttavia indispensabile per apprezzare visivamente la variazione necessaria. Nel Q. 11 del 2007 si precisa, anche a seguito delle prime sperimentazioni, che in presenza di timbri intensi in terraferma questa percentuale potrà avvicinarsi anche al 10% (la minore prevista nel Manuale Cromatico) perché la contiguità dei due timbri, divisi dalla sola linea di costa, permette di intuire la logica continuità in mare, della stessa formazione geologica in emerso. Invece in presenza di timbri tenui, che, come detto, sono la maggioranza nell'informazione geologica marina, questa indicazione potrà risultare solo parzialmente efficace, essendo difficilmente apprezzabile la variazione percentuale magari già ai limiti del 30% con la sola possibile introduzione della restante 10% prevista nel Manuale. In questa seconda ipotesi il cartografo non potrà far altro che costruire l'impianto colori del singolo foglio preferendo l'aumento di intensità delle aree emerse, adottando ad esempio il previsto 70% in luogo del 50 e del 50% invece del 30 ferma restando la scala chiaroscurale delle intensità, per ottenere un certo margine nella scelta dei cromatismi delle aree sommerse, tenuto conto che percentuali inferiori al 10%, minime del Manuale Cromatico, non risulterebbero visivamente apprezzabili in sede di stampa. A causa della evidente difficoltà nell'applicare la normativa, non poteva non essere indicata come necessaria ed obbligatoria l'approvazione definitiva dell'impianto colori proposto per il singolo foglio, da parte dei cartografi del Servizio Geologico d'Italia, nell'ambito delle funzioni di coordinamento per la stampa dei fogli geologici alla scala 1:50.000 del Progetto CARG (acronimo si rammenta di CARTografia Geologica), garantendo in questo modo l'attesa continuità territoriale nella rappresentazione delle informazioni scientifiche di carattere geologico.

7. Breve nota sulla prima applicazione della normativa in un foglio di area marina

La definizione della normativa per la geologia delle aree marine dal rilevamento ed acquisizione dei dati alla definizione ed integrazione della Banca Dati fino alla messa a punto della simbologia e delle decisioni circa i cromatismi per la sua rappresentazione cartografica, ha comportato un notevole lavoro di diverse professionalità interessate all'argomento. I necessari tempi per la sua predisposizione hanno permesso tuttavia di verificare talune delle decisioni man mano assunte, come già cennato, su diverse carte proprio del Progetto CARG di cui si seguivano contestualmente gli iter di allestimento alla stampa. Nel Foglio n. 486 Foce del Sele poi stampato nel 2009 è possibile verificare la prima indicazione, ovviamente sperimentale, circa i timbri cromatici attribuiti agli elementi lineari e puntuali della nuova normativa in corso di redazione per la geologia marina, mentre nel Foglio nn. 258-271 San Remo (vedi Figura 11), stampato nel 2010 ma con iter di approvazione cartografica propedeutico alla pubblicazione del Q. 12 del 2009, compaiono molti dei simboli poi definitivamente adottati nella nuova normativa.

Il Servizio Geologico d'Italia sta predisponendo direttamente un primo foglio con uso integrale della nuova normativa per la geologia delle aree marine, il Foglio n. 413 Borgo Grappa/Isole Ponziane con estesa geologia sommersa che circonda le citate Isole oltre una limitata porzione di litoranea laziale. Prima di trattare sinteticamente iter ed esperienza sull'allestimento del citato foglio è bene ricordare che, come indicato all'ultimo capoverso del cap. 1.4. "Contenuti della carta" pag. 10 Quaderno n. 12 fascicolo II° del 2009, la cartografia geologica delle aree marine prevede che si rappresentino nel foglio geologico:

- Dati batimetrici.
- Tipologia e ubicazione dei campionamenti e delle indagini geofisiche.
- Dati e sintesi stratigrafiche derivanti dall'analisi sismo-stratigrafica.
- Caratterizzazione sedimentologica e stratigrafica dei fondali
- Dati e sintesi del substrato roccioso rapportati alle aree emerse
- Dati tettonici
- Dati morfologici.

Per quanti vogliono approfondire, dal punto di vista scientifico, i contenuti dei singoli argomenti indicati, si rinvia al citato Q. 12 fascicolo II° pagg. 10-14, limitandosi nel presente scritto a circoscrivere la trattazione ai soli aspetti cartografici. In primo luogo la necessità di riportare molti degli elementi descritti nel proprio "ambiente deposizionale" introdotto, o meglio affrontato organicamente, nella normativa CARG delle aree marine come elemento caratterizzante questa particolare informazione scientifica. Nell'affrontare pertanto la semplificazione delle citate informazioni necessarie nella rappresentazione cartacea alla scala 1:50.000 delle aree tematiche del paesaggio marino italiano, sono state evidenziate le diversità dell'ambiente deposizionale sommerso, attraverso una diversa scelta cromatica. Tenuto conto che nella tab. I – "Schema dei sistemi e delle facies associate" del Q. 12 fasc. II° pag. 13, sono presenti 5 "Ambienti deposizionali", ancorché non necessariamente tutti presenti nel singolo foglio, appare evidente che per essi non potrà essere utilizzata la sola differenza di tono ma dovrà ampliarsi, se non preferire, la scelta anche di altri timbri cromatici del Manuale, almeno per le maggiori differenze riscontrabili. Quanto descritto è tanto più necessario perché all'interno dell'ambiente deposizionale possono essere presenti anche diverse tipologie di terreno, cui si

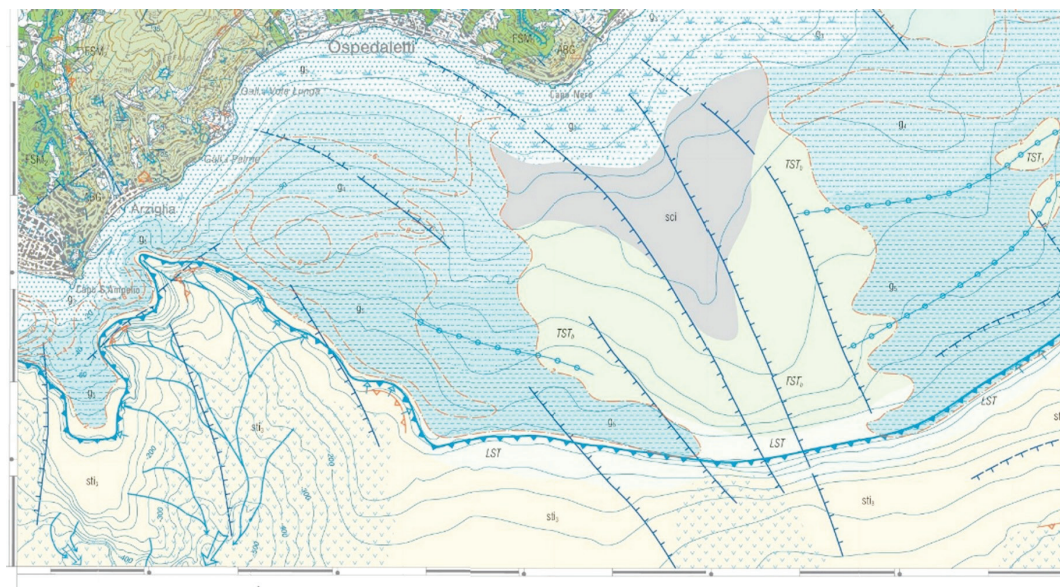


Fig. 11 – Stralcio del foglio geologico n. 258-271 "San Remo" alla scala 1:50.000 del 2010

associa, per ciascuna diversità, una tonalità cromatica minore o maggiore ma sempre all'interno del timbro usato per la diversificazione dell'ambiente deposizionale marino, che resta, come si intuisce, l'elemento discriminante per una corretta lettura del dato scientifico. Tuttavia queste diversità possono anche essere rappresentate da un diverso carattere tessiturale (cerchi per la ghiaia, punti per la sabbia ecc.) con notevole semplificazione della soluzione cartografica. Attraverso lo studio del materiale a disposizione per il citato foglio in allestimento, è stato possibile evidenziare, infatti, la notevole semplificazione del tema sfruttando proprio la caratterizzazione tessiturale della composizione del terreno, confortati, nel caso in esame, anche dalla possibilità di utilizzare "retinature" in una rappresentazione topografica ancorché limitata dell'area oggetto di rappresentazione. Proprio approfondendo questo approccio si è rilevata importante anche la possibilità di rappresentare le diversità delle granulometrie sfruttando la nota combinazione grafica dei diversi temi di base che sono stati associati alle varie tipologie già ricordate di ghiaia, sabbia, argilla ecc.. Tuttavia la scelta cromatica dei diversi paesaggi marini, anche per questo Foglio geologico, è stata dettata dalla necessità di rendere leggibile la diversità con l'ambiente emerso, secondo le indicazioni scaturite dalle descritte esperienze precedenti. Taluni timbri cromatici sono stati assegnati in modo che si accostassero alla realtà cartografica del dato del mare, in questo facilitati dalla rappresentazione topografica certamente molto limitata e

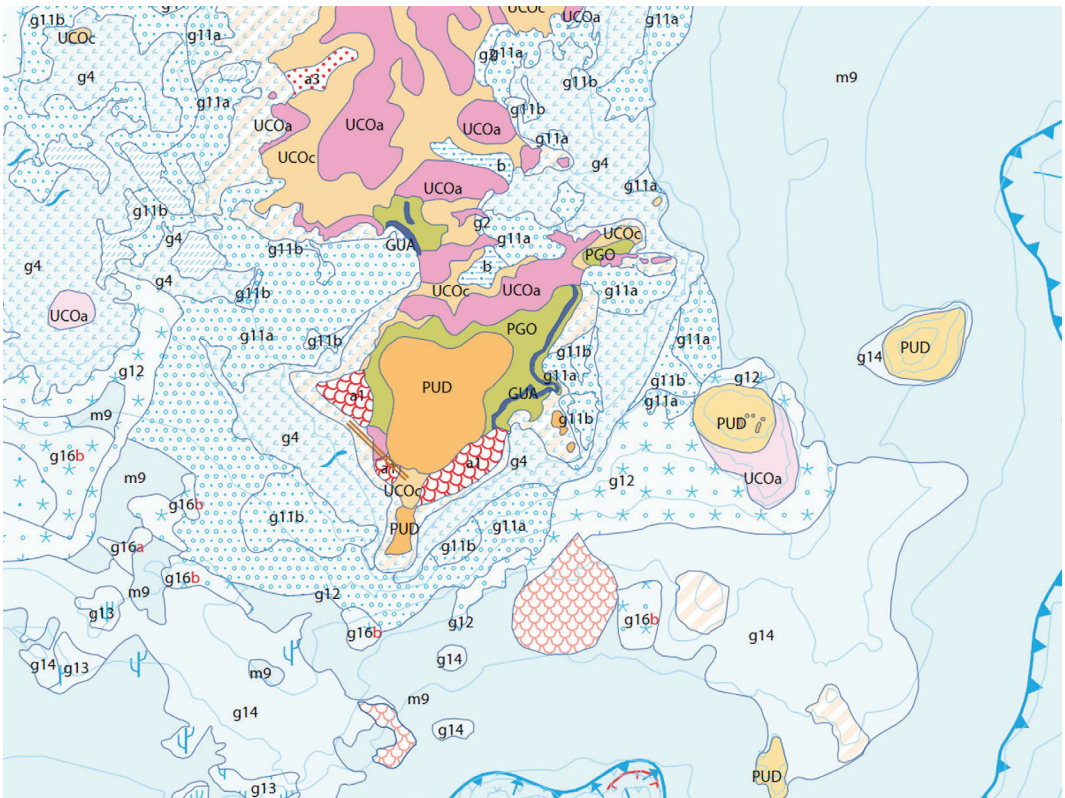


Fig. 12 – Stralcio della restituzione cartografica di alcune informazioni del foglio geologico n. 413 "Borgo Grappa – Isole Ponziane" alla scala 1:50.000 in corso di allestimento alla stampa

semplificata delle aree sommerse (prive ad esempio di toponimi). Va da se che, per quanto più volte descritto, la rappresentazione dei fondali rocciosi affioranti, ove possibile, sono correlati con quelli su terra emersa, usando una percentuale del medesimo timbro cromatico, se riconosciuti identici dal punto di vista geologico (risultati apprezzabili in Figura 12). Pur essendo prevista in normativa la possibilità di rappresentare la “Carta del sottofondo” par. 1.5.2. Q. 12 fasc. II° (tuttavia non obbligatoria contrariamente a quanto invece normato per la scala 1:250.000) ed eventuali “Carte accessorie” par. 1.5.3. Q. 12 fasc. II° esse non sono state previste in questa descritta prima esperienza e la loro sperimentazione è, evidentemente, rinviata ad altri possibili allestimenti.

Infine per quanto riguarda la composizione dell'inquadratura marginale del foglio geologico (vedi impostazioni di base nella carta allegata al Q. 2 del 1996) con annessa parte marina, le unità andranno comunque inserite cronologicamente nella legenda geologica secondo la preferenza normativa di integrazione e completamento del dato sommerso con quello emerso (utilizzando, se del caso, il citato tassello diviso in senso obliquo per emerso e sommerso). Negli altri spazi resi disponibili dall'inquadratura marginale, in genere tuttavia con preferenza in prossimità delle collocazioni delle corrispondenti informazioni di terra, è ammessa la possibilità, per le simbologie, di comporre una legenda a parte specificando l'appartenenza dei segni convenzionali all'area marina; allo stesso modo è possibile comporre una legenda distinta per le tessiture del sommerso anche se già distinguibili, per quanto detto, dalla sigla preceduta dalla lettera “m”. È prevista in ultimo la possibilità di inserire, a bordo carta, sezioni geologiche dell'area marina o anche tracciati sismici come restituiti dai vari strumenti di rilevamento utilizzati nella campagna oceanografica, ricostruzioni morfologiche del sottofondo e schemi stratigrafici semplificativi o comunque di compendio alla lettura del dato geologico rappresentato in carta.

Bibliografia

- ARTIOLI G.P. et alii (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. Roma.*
- 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>.
- COMMISSIONE GLINT (2009) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Progetto CARG: Modifiche ed integrazioni ai Quaderni n. 2/1996 e n. 6/1997 – Quaderni serie III n. 12 fascicolo I e fascicolo II – Servizio Geologico d'Italia. Roma.*
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE – COMMISSIONE PER LA CARTOGRAFIA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (a cura del) – (1992) – *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Guida al Rilevamento* in Servizio Geologico d'Italia, Quaderni serie III Vol. I°.
- 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. Roma.*
- D'ANGELO S., VENTURA G. (a cura di) (2002) – *Carta Geologica dei Mari Italiani alla scala 1:250.000: Guida al rilevamento – Quaderni serie III n. 8 – Servizio Geologico d'Italia. Roma.*
- MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO – Direzione Generale delle Miniere – Servizio Geologico d'Italia (1968) – *Impianto generale dei colori per la stampa dei fogli geologici – A cura del Capo Cartografo G. Ciccone con la collaborazione dei cartografi A. Pilato e A. Rulli.*

- RENEVIER E. (1881) – *Rapport du Comité Suisse sur l'unification de la nomenclature – Congrès Géologique International de Bologne – 1881* in Archives des sciences physiques et naturelles – 3 periode – tom. 5 1881: 497-512.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – PROGETTO CARG – GRUPPO DI LAVORO PER L'IMPIANTO COLORI (Progettazione a cura del) (2002) – *Manuale cromatico per la stampa delle carte geologiche* – Progettazione a cura del Gruppo di Lavoro per l'Impianto Colori; A. Angelelli; S. Forni (Regione Emilia Romagna); S. Falcetti; D. Tacchia (Servizio Geologico d'Italia); G. Marinelli (SystemCart – Roma); A. Persico (S.EL.CA – Firenze).
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100.000 (1967) – *Foglio geologico n. 183-184 Isola d'Ischia – Napoli* – Rilevatori A. Ducci; A. Rittmann; A. Scherillo; A. G. Segre; R. Sinno; Redazione A. G. Segre; Disegno: E. Cirese; Coord. cartografico: C. Gioria.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:500.000 in 5 fogli (1976-1983) – *Foglio geologico n. 3 (Italia centro – meridionale)*. Servizio Geologico d'Italia. Roma – Redazione: B. Compagnoni; A.V. Damiani; M. Valletta (geologia terrestre); I. Finetti (geofisica delle aree marine); cartografia terrestre E. Cirese; S. Pannuti; F. Sorrentino; marina: S. Pannuti; C. Rigano; cartografia: S. Pannuti.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – CARTA GEOLOGICA DEI MARI ITALIANI ALLA SCALA 1:250.000 (2010) – *Foglio geologico NK 33 -1-2 "Ancona"*. Servizio Geologico d'Italia. Roma – Responsabile del Progetto: E. Trincardi; Resp. del foglio di Superficie: A. Correggiari; Elaborazioni cartografiche E. Campiani; F. Foglini; A. Remia dell'Istituto di Scienze Marine – C.N.R., Bologna; coordinamento cartografico di D. Tacchia del Servizio Geologico d'Italia.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA – CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:50.000 – PROGETTO CARG (2001-2010) – *Fogli nn. 549 "Muravera" del 2001; n. 256 "Rimini" del 2005; n. 128 "Venezia" del 2007; nn. 258-271 "San Remo" del 2010*. Servizio Geologico d'Italia. Roma.
- TACCHIA D. (2007) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Manuale Cromatico di riferimento per la stampa delle Carte Geologiche* – Quaderni serie III n. 11 – Servizio Geologico d'Italia. Roma.
- UNESCO-IUGS (2000) – International Stratigraphic chart (versione aggiornata reperibile nel sito: <http://www.iugs.org/iugs/pubs/intstratchart.htm>).