

**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO
QUADERNI serie III
volume 6**

**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**

a cura del
**GRUPPO DI LAVORO
PER L'INFORMATIZZAZIONE DEI DATI**

G. P. ARTIOLI ⁽¹⁾, E. BONANSEA ⁽²⁾_o, P. CARA ⁽³⁾, A. CAVALLIN ⁽⁴⁾, P. L. FANTOZZI ⁽⁵⁾, F. FORLATI ⁽⁶⁾, M. L. GARBERI ⁽¹⁾,
F. GUZZETTI ⁽⁷⁾, L. MANDRILE ⁽²⁾_{*}, G. RIGHINI ⁽⁵⁾_#, A. SPAZIANI ⁽³⁾, G. TOMMASI ⁽⁸⁾, F. A. VENTURA ⁽³⁾ e F. VISICCHIO ⁽³⁾_#

e con la collaborazione di :

A. ANGELELLI ⁽¹⁾ e D. TACCHIA ⁽³⁾ (*Capitolo 5*)

A. OMENIGRANDI ⁽⁷⁾ (*Appendice D*)

- (1) Regione Emilia Romagna - Servizio Cartografico e Geologico - Bologna
- (2) CSI - Piemonte (Consorzio per il Sistema Informativo) - Torino
- (3) PCM - DSTN - Servizio Geologico - Roma
- (4) CNR - Centro di Studio per la Geodinamica Alpina e Quaternaria - Milano
- (5) Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze della Terra - Siena
- (6) Regione Piemonte - Settore Geologico - Torino
- (7) CNR - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica - Perugia
- (8) Provincia Autonoma di Trento - Servizio Geologico - Trento

* Membro del GdL fino a novembre 1996

o Membro del GdL da dicembre 1996

Membro del GdL da gennaio 1997

QUADERNI DEL SERVIZIO GEOLOGICO, SERIE III

1. Carta Geologica d'Italia - 1 :50.000. Guida al rilevamento.
2. Carta Geologica d'Italia - 1 :50.000. Guida alla rappresentazione dei dati.
3. Carta Geologica d'Italia - 1 :50.000. Guida all'informatizzazione.
4. Carta Geomorfologica d'Italia - 1 :50.000. Guida al rilevamento.
5. Carta Idrogeologica d'Italia - 1 :50.000. Guida al rilevamento ed alla rappresentazione.

Il rilevamento della nuova Carta Geologica d'Italia e delle carte geotematiche necessita degli strumenti normativi idonei a garantirne l'omogeneità dei contenuti e della rappresentazione : la definizione di norme discende naturalmente dall'applicazione di linee guida, frutto dell'attività di Commissioni e Gruppi di Lavoro.

Questa collana si propone come veicolo per lo scambio di opinioni e lo sviluppo delle tematiche trattate; essa intende favorire il dibattito tra gli operatori coinvolti nel progetto Carta Geologica mediante la stampa delle linee guida e delle norme per il rilevamento, la rappresentazione dei dati e l'informatizzazione dei prodotti, nonché - ove fosse ritenuto necessario - delle loro modifiche e/o integrazioni in corso d'uso.

In copertina :

Da uno schema ideato da E. Beneo : *La Geologia d'Italia*; disegno di S. Pannuti (1965).

Direttore del Servizio Geologico : ANDREA TODISCO
Ideazione ed allestimento grafico : MARISA VATOVEC
Composizione del testo : PIERLUIGI CARA

Stampa anastatica curata dall'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Officine Carte e Valori

PRESENTAZIONE

*Questo nuovo volume della Collana dei Quaderni
sostituisce ed integra i documenti già pubblicati dal
Servizio Geologico sull'informatizzazione della Carta
geologica d'Italia alla scala 1:50.000.*

*Questo lavoro, in base alle esperienze fin qui maturate
sia all'interno del Servizio Geologico, sia in alcune
strutture regionali, rivede sostanzialmente la struttura dei
dati geologici e fornisce le linee guida per la realizzazione
della banca dati geologici e per l'allestimento per la
stampa dalla banca dati stessa; nel volume, inoltre, a
livello innovativo, viene descritta una struttura dei
metadati geologici in linea con i dettami degli organismi
normativi competenti nazionali ed internazionali.*

*Le indicazioni contenute in questo documento
sono prevalentemente rivolte ai responsabili ed ai
ricercatori del Programma CARG che operano
nell'ambito dell'informatica applicata alle Scienze della
Terra; esse rappresentano, inoltre, il risultato
dell'attività del "Gruppo di lavoro
sull'informatizzazione dei dati della Carta geologica
d'Italia 1:50.000", istituito dal Direttore del Servizio
Geologico dopo la "Giornata di studi
sull'informatizzazione della Carta geologica d'Italia",
tenutasi a Roma il 3 giugno 1996.*

*Desidero rivolgere un particolare ringraziamento
ai membri del Gruppo di Lavoro ed agli Enti da loro
rappresentati, per il lavoro fin qui svolto con dedizione e
spirito di collaborazione che ha consentito la
realizzazione nei tempi previsti di questo volume.*

*Il Direttore del Servizio Geologico
Dr. Andrea Todisco*

INDICE

Premessa	1
1. - INTRODUZIONE	3
1.1. - STORIA DEL DOCUMENTO.....	3
1.2. - REQUISITI E CONTENUTI.....	4
1.3. - METODOLOGIA DI LAVORO.....	5
1.4. - PROBLEMI APERTI	7
2. - PROCESSO PRODUTTIVO DI INFORMATIZZAZIONE	9
3. - BANCA DATI	12
3.1. - STRATI INFORMATIVI.....	12
3.1.1. - <i>Modello logico e fisico della banca dati</i>	12
3.1.2. - <i>Struttura delle tabelle e dizionari dei dati</i>	13
3.2. - METADATI.....	62
3.2.1. - <i>Introduzione</i>	62
3.2.2. - <i>Standard di riferimento</i>	63
3.2.3. - <i>Scheda metadati</i>	63
3.2.3.1. - <i>Modalità di compilazione</i>	65
3.2.3.2. - <i>Esempio</i>	67
3.2.4. - <i>Modello fisico Metadati CARG</i>	71
4. - REALIZZAZIONE DELLA BANCA DATI	79
4.1. - METODOLOGIE E TECNICHE.....	79
4.1.1. - <i>Specifiche per l'acquisizione digitale della componente cartografica</i>	79
4.1.2. - <i>Modalità di acquisizione digitale</i>	81
4.1.3. - <i>"Editing"</i>	82
4.1.4. - <i>Allestimento dei file per la consegna</i>	84
4.1.5. - <i>Esempio</i>	84
4.1.5.1. - <i>Il caso della Regione Piemonte</i>	84
4.1.5.2. - <i>Il caso della Provincia Autonoma di Trento</i>	86
4.2. - CRITERI PER I CONTROLLI.....	90
4.2.1. - <i>Controlli a fine lavoro</i>	91
4.2.1.1. - <i>Tipologie dei controlli</i>	91
4.2.1.2. - <i>Percentuali di applicazione ed esito dei controlli</i>	92
4.2.1.3. - <i>Esecuzione dei controlli</i>	92
4.2.2. - <i>Esempio</i>	92
4.2.2.1. - <i>Il caso della Regione Emilia Romagna</i>	92
5. - ALLESTIMENTO PER LA STAMPA DALLA BANCA DATI	94
5.1. - MOMENTI DI VERIFICA CON IL SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE.....	95
5.1.1. - <i>Operazioni preliminari</i>	95
5.1.2. - <i>Collaudi finali</i>	96
5.2. - METODOLOGIE E TECNICHE.....	97
5.2.1. - <i>Generalizzazione</i>	97

5.2.2. - Metodo di stampa dalla banca dati.....	98
5.2.3. - Fasi del ciclo produttivo.....	100
5.2.3.1. - Originale di redazione, Note Illustrative e Metafile.....	100
5.2.3.2. - Controlli e collaudi interni.....	101
5.3. - ESEMPIO.....	102
5.3.1. - Stampa numerica del foglio n.197 “Bobbio”.....	102
5.3.2. - Stampa dalla banca dati del foglio n.198 “Bardi”.....	103
6. - DOCUMENTAZIONE DI QUALITÀ.....	105
BIBLIOGRAFIA.....	106
APPENDICE A - ATTRIBUTI DELLE ENTITÀ.....	108
APPENDICE B - CODICI DELLE UNITÀ GEOCRONOLOGICHE	115
APPENDICE C - SCHEMA DEI VINCOLI SULLE TABELLE DELLA BANCA DATI	125
APPENDICE D - ESEMPIO DI SOFTWARE PER LA COMPILAZIONE DEI METADATI.....	135

PREMESSA

Le attività del programma CARG, relative all'informatizzazione dei dati del rilevamento geologico, sono entrate in una fase operativa; in quest'ottica il Servizio Geologico Nazionale (da ora in poi SGN) ha indetto in Roma il 3 giugno 1996 una "Giornata di studio sull'informatizzazione della Carta Geologica d'Italia" con l'intento di consentire ai ricercatori, operanti nell'ambito dell'informatica applicata alle Scienze della Terra, di presentare i risultati conseguiti e di suggerire ipotesi di lavoro.

Nel corso di tale giornata, da più partecipanti è stata manifestata la necessità di istituire un gruppo di lavoro che avesse come obiettivi quelli di :

- revisione della struttura della "Banca dati temporanea" predisposta dal SGN con lo specifico riferimento alla stesura di una nuova versione del documento tecnico di riferimento per la fornitura di cui alla legge n. 67/88 e 305/89;
- realizzazione di un disciplinare tecnico per la definizione delle specifiche di acquisizione e di collaudo dei dati digitali e dell'allestimento per la stampa da banca dati.

Tale necessità è stata manifestata dal Direttore del SGN nell'ambito del Comitato Geologico, che, recependo completamente tale indicazione, ha concordemente deciso di istituire un gruppo di lavoro in cui fossero rappresentate le seguenti strutture, che nel corso degli ultimi anni hanno maturato una notevole esperienza nel campo dell'informatica applicata alle Scienze della Terra, nell'intento di garantire una organica rappresentanza del mondo della ricerca, di quello dell'università e degli Enti locali :

- Consiglio Nazionale delle Ricerche,
- Provincia Autonoma di Trento,
- Regione Emilia Romagna,
- Regione Piemonte,
- Servizio Geologico Nazionale,
- Università degli Studi di Siena.

In attuazione di quanto disposto dal Comitato Geologico, il Direttore del SGN ha invitato le strutture suindicate a segnalare dei propri rappresentanti per provvedere in tempi brevi alla costituzione del Gruppo di Lavoro (da ora in poi GdL) che risulta così costituito:

- Prof. Angelo Cavallin, Dott. Fausto Guzzetti per il Consiglio Nazionale delle Ricerche ;
- Dott. Gianluca Tommasi per la Provincia Autonoma di Trento ;
- Ing. Gian Paolo Artioli, Dott. Maria Luisa Garberi per la regione Emilia Romagna ;
- Dott. Ferruccio Forlati, per la Regione Piemonte ;
- Dott. Enrico Bonansea e Arch. Livio Mandrile per il Consorzio per il Sistema Informativo-Piemonte;
- Dott. Pierluigi Cara, Dott. Anna Spaziani, Ing. Francesco A. Ventura, Dott. Francesco Visicchio, per il SGN ;
- Dott. Pier Lorenzo Fantozzi, Dott. Gaia Righini per l'Università degli Studi di Siena.

Il GdL ha iniziato la propria attività nel mese di luglio 1996, ed ha consegnato alla fine di dicembre un documento relativo alla struttura ed al dizionario dei dati della banca dati geologici.

A partire da questa data l'attività del GdL è stata finalizzata alla realizzazione di un documento inerente le linee guida per la realizzazione della banca dati geologici e per l'allestimento per la stampa dalla banca dati.

I due documenti sono stati rispettivamente presentati al Comitato Geologico nelle riunioni del 7 gennaio 1997 e del 24 aprile 1997. Il Comitato Geologico dopo ampia e articolata discussione, nella riunione dell'11 settembre 1997 ha espresso parere favorevole riguardo a tali prodotti realizzati dal GdL mediante le seguenti risoluzioni :

100/97 - Il Comitato esprime parere favorevole in merito alle linee guida prodotte dal GdL per l'informatizzazione (presentate nelle riunioni n.19 del 7 gennaio 1997 e n.23 del 24 aprile 1997) e invita il Servizio Geologico a provvedere al più presto alla loro stampa sui Quaderni SGN serie III perché possano essere adottate oltre che per lo sviluppo dei progetti di cui alle leggi 67/88 e 305/89, anche nei P.O.L. di cui agli accordi di programma. In merito si richiede di integrare il testo prevedendo la possibilità per il Soggetto Realizzatore (da ora in poi SR) di autocertificazioni al fine di eliminare doppi passaggi nei controlli del SGN per l'allestimento alla stampa (vedi Fig. 5.1).

101/97 - In merito all'ipotesi di metafile, introdotto come opzione nello schema del processo produttivo di informatizzazione (vedi fig. 2.1), il SGN concorderà, relativamente ai programmi di cartografia geologica di cui alle leggi n.67/80 e n.305/89, l'eventuale fornitura del solo metafile con i singoli contraenti.

1. - INTRODUZIONE

1.1. - STORIA DEL DOCUMENTO

Dalla seconda metà degli anni settanta, terminata la produzione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, il SGN ha iniziato a produrre la cartografia geologica alla scala 1:50.000 su base sperimentale, pubblicando, nel contempo, la nuova normativa per il rilevamento sul Bollettino del Servizio Geologico d'Italia (AA.VV., 1978) a cura del Comitato Geologico di quegli anni. Nel periodo immediatamente seguente ha pubblicato undici carte geologiche alla scala 1:50.000.

Alla fine degli anni ottanta, con l'approvazione della Legge n.67 del 1988 (deliberazione CIPE 5.8.1988) e della Legge n.305 del 1989 (deliberazione CIPE 3.8.1990), si è dato impulso alla realizzazione della nuova cartografia geologica e geotematica affidando al SGN l'indirizzo e il coordinamento della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Programma Carta Geologica - CARG).

A partire dal 1990 il SGN ha iniziato a predisporre l'informatizzazione della Carta Geologica (SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1990), utilizzando gli originali d'autore (OA) alla scala 1:25.000 del foglio n. 389 "Anagni" rilevati secondo le norme suindicate; contemporaneamente veniva costituita la Commissione per la Cartografia Geologica e Geomorfologica del CNR con il compito di definire le Linee guida per il rilevamento della Carta Geologica alla scala 1:50.000.

I primi risultati di tali attività venivano presentati a Roma il 2 maggio 1991, nell'ambito del 1° Convegno sulla Cartografia Geologica Nazionale. In quell'occasione il SGN ha presentato un documento composto da due parti, una a cura del CNR, intitolata "Guida al rilevamento della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000" (AA.VV., 1991) e l'altra a cura del SGN, intitolata "Guida all'informatizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000" (CARA & CRYAN, 1991). Questi nuovi strumenti normativi (le linee guida per il rilevamento e quelle per l'informatizzazione della Carta Geologica alla scala 1:50.000) nelle loro vesti editoriali definitive (AA.VV., 1992; CARA & CRYAN, 1993), diventavano parte integrante degli allegati tecnici alle convenzioni, predisposte dal SGN in attuazione del Programma CARG.

Le due parti del documento, molto complesse ed analitiche, derivavano da esperienze radicalmente diverse e con scarsa interazione tra loro. Infatti la prima parte vede il rilevamento finalizzato prevalentemente alla rappresentazione cartografica mentre la seconda parte considera tale rappresentazione come uno dei prodotti della banca dati.

Già alla fine del 1991 si è comunque dato inizio ad un proficuo confronto sulle relazioni da stabilire fra rilevamento e banca dati geologici. In particolare nel Seminario di Bologna del 2 dicembre 1991 su "Formalizzazione dei dati nella nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000" il SGN ha presentato la versione preliminare del documento "Il disegno logico della base informativa territoriale del Sistema Informativo Geologico Nazionale" (CARA *et alii*, 1991).

In quella sede sono stati presentati anche molti altri contributi significativi, spesso frutto di iniziative autonome maturate dentro le Università, le Regioni ed il CNR. Quest'ultimo, in particolare, aveva istituito un "Gruppo di lavoro per la informatizzazione delle carte e dei prodotti" fin dalle origini del Programma CARG.

Negli anni successivi, pur in un panorama di rapporti istituzionali a volte difficili, si è aperto un confronto tra il SGN ed alcuni contraenti (di seguito citati come SR). Sono stati così prodotti alcuni lavori prototipali relativi ai processi di informatizzazione, nell'ambito del SGN (SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1995), sia in collaborazione con alcuni SR quali: Regione Emilia Romagna (ANGELELLI *et alii*, in stampa; CARA *et alii*, in stampa) e la Provincia Autonoma di Trento (CARA & TOMMASI, in stampa). Un altro importante lavoro è stato "L'originale d'autore è il dato numerico", volto all'integrazione del rilevamento con la struttura della banca dati (REGIONE PIEMONTE, 1996), impostato dalla Regione Piemonte.

Questi prototipi sono serviti a verificare metodologie di acquisizione dati, di strutturazione nella banca dati e allestimento per la stampa conseguendo risultati, che seppure parziali, si sono rivelati significativi.

L'implementazione della banca dati SGN, non ha però soddisfatto pienamente i vari SR, evidenziando la necessità di costruire un documento di specifiche "condiviso" fra le parti. Tale necessità si è evidenziata nel corso della giornata di studio su "Informatizzazione della nuova carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000", tenutasi il 3 giugno 1996 a Roma. A conclusione di quella giornata, il Direttore del SGN ha istituito un apposito GdL.

1.2. - REQUISITI E CONTENUTI

Due sono stati gli **obiettivi**, come già detto nella presentazione, che il Direttore del SGN ha dato al GdL:

- 1) ridefinizione della struttura fisica della banca dati, applicando là dove possibile, una semplificazione della vecchia struttura, in modo consapevole e ragionato, alla luce delle esperienze maturate sui fogli prototipali;
- 2) definizione delle specifiche dei metodi produttivi consentiti, delle modalità di collaudo in corso d'opera e finali, dei collegamenti logici e fisici tra la banca dati costruita a partire dagli originali d'autore e dai dati generalizzati per la stampa "informatizzata".

Il GdL dovendo perseguire il primo obiettivo entro dicembre 1996 ha rispettato alcuni **vincoli** che ne hanno indirizzato l'operato:

- a) recepire e rispettare i contenuti dei documenti prodotti e delle "Guide" per la realizzazione della carta geologica d'Italia alla scala 1 :50.000 fino ad ora pubblicate nella collana "I Quaderni" del SGN;
- b) essere coerente con i contenuti informatici pubblicati (vedi: CARA *et alii*, 1993; BONFATTI & MONARI, 1995), rimandando la realizzazione di un nuovo schema concettuale ad una "seconda fase" del Programma CARG;
- c) recepire una situazione pregressa rappresentata dai fogli finanziati nelle convenzioni di cui alle leggi n.67/88 e n.305/89, che frequentemente si basano su rilevamenti effettuati prima dell'uscita delle norme pubblicate dal 1991 in poi.

E' necessario puntualizzare che quanto realizzato, a causa dei numerosi limiti e vincoli su esposti, non può considerarsi la revisione definitiva della struttura della banca dati del Programma CARG, ma piuttosto un prodotto volto al recupero dei fogli relativi alle convenzioni sopracitate e a permetterne quindi l'acquisizione in forma digitale. Questo lavoro può, tenendo sempre presenti i limiti suindicati, considerarsi al tempo stesso come un punto di arrivo condiviso per iniziare il caricamento in banca dati dei fogli già finanziati e come un punto di partenza per una nuova progettazione integrata di tutte le attività CARG (dal rilevamento alla modellazione concettuale complessiva, dagli originali d'autore alla struttura fisica dei dati, dalla generalizzazione alla stampa "informatizzata").

Il secondo obiettivo doveva essere conseguito entro marzo 1997. Il GdL ha convenuto di dover interpretare in maniera estensiva il mandato ricevuto, comprendendo anche l'allestimento per la stampa da banca dati, in quanto i due processi produttivi - banca dati e stampa - sono fortemente connessi.

Il primo e più importante sforzo compiuto dal GdL è stato senza dubbio quello di definire analiticamente un *oggetto della fornitura* univoco.

E' doveroso chiarire immediatamente che il GdL ritiene **impossibile** definirlo in termini univoci e a priori per la vasta gamma di SR delle convenzioni di cui alle leggi n.67/88 e n.305/89 e degli accordi di programma integrativi/sostitutivi delle suddette convenzioni. Si propone quindi che la sua descrizione di

dettaglio debba essere inserita da ciascun SR all'interno dello specifico P.O.L. (Programma Operativo di Lavoro) al fine di consentirne comunque una valutazione preventiva da parte del SGN.

Il GdL ritiene di dover affermare, con grande forza, che l'oggetto della fornitura può essere costituito da prodotti differenziati con gli stessi contenuti. Tali prodotti potranno derivare da processi produttivi a loro volta diversi, del tutto legittimi, purché producano oggetti a contenuto omogeneo. Quindi, ad esempio, è fuori discussione che la banca dati debba avere una struttura e un contenuto standard così come definiti nel Capitolo 3, ma è altrettanto vero che i processi produttivi potranno essere molto diversificati, dipendendo questi ultimi da situazioni di operatività dei singoli SR molto diverse (ad esempio vincoli di esecuzione "in proprio" o con risorse reperite sul mercato, vincoli connessi con un diverso livello di conoscenze, di diversa disponibilità di attrezzature hw/sw, ecc.).

Lo stesso dicasi per la produzione degli OA alla scala 1:25.000 che potranno essere diversi in relazione a processi produttivi differenti (rilevamento geologico "tradizionale" con produzione di un OA cartaceo "tradizionale", rilevamento diretto di campagna con strumenti informatici e produzione di un OA "virtuale", ecc.), ma che in tutti i casi dovranno avere il contenuto informativo definito nella Guida al rilevamento (AA.VV., 1992).

Lo stesso dicasi ancora per l'allestimento per la stampa da banca dati, in accordo con la Guida per la rappresentazione (COSCI *et alii*, 1996), ma con possibilità di processi produttivi anche molto diversi (legati ad esempio agli ambienti *software* in cui si esegue tale allestimento) e prodotti diversificati, ad esempio le pellicole, oppure file di scambio (metafile) sui quali opereranno il SGN e l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

L'obiettivo generale che il GdL si è dato si può quindi riassumere come segue: **consentire la fornitura di prodotti e di metodologie realizzative molto flessibili, all'interno di contenuti il più possibile omogenei** anche in considerazione del rapido e continuo evolversi della tecnologia informatica.

La garanzia che un'impostazione di questo tipo dia buoni risultati, è basata essenzialmente sulla definizione di una serie di controlli e collaudi dei prodotti da realizzarsi in parte a cura del SR ed in parte a cura del SGN.

Il GdL propone inoltre, la produzione di una adeguata documentazione di qualità che, come più avanti meglio specificato, consenta di definire l'attendibilità del dato territoriale in linea con le indicazioni dell'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (AIPA).

Certamente il GdL è consapevole che questa flessibilità complessiva può rivelarsi di difficile gestione, ma è altrettanto convinto che un percorso alternativo, quello cioè che si potrebbe definire "a pacchetto chiuso" (un prodotto = un metodo produttivo), sia non solo sbagliato, ma per certi versi pericoloso. È sbagliato perché molti sono oggi gli approcci validi per la realizzazione dei vari prodotti; è pericoloso perché la rigidità di una impostazione predefinita procurerebbe problemi di aggiornamento, di integrazione, di adeguamento tecnologico e di affinamenti metodologici difficilmente controllabili.

1.3. - METODOLOGIA DI LAVORO

Per ottemperare al mandato, il GdL ha operato analizzando il modello fisico della banca dati SGN (CARA & CRYAN, 1993; SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1995). Durante questa analisi sono stati presi in considerazione i vari strati informativi, valutando, ogni volta, l'opportunità o meno di operare modifiche o semplificazioni. Il GdL ha poi cercato di definire i domini dei valori, mediante una verifica tra le Guide al rilevamento pubblicate (AA.VV., 1991; AA.VV., 1992; AA.VV., 1994) e la struttura della banca dati. Tale operazione è stata ritenuta indispensabile per la omogeneizzazione e standardizzazione del Programma CARG. Si è inoltre verificata la corrispondenza con la "Guida alla rappresentazione cartografica" (COSCI *et alii*, 1996).

Sono state perciò effettuate operazioni di omogeneizzazione mediante confronto, integrazione, modifica delle incongruenze rilevate nei documenti citati (AA.VV.,1991; AA.VV., 1992; AA.VV., 1994; COSCI *et alii*, 1996; documento SGN “Simbologia CARG” del 28/4/1995) e inoltre proposte soluzioni con l'uso di tecniche informatiche in alcuni specifici casi (per ulteriori dettagli cfr. 3.1).

Vengono di seguito riportate alcune fra le più significative di tali operazioni:

- verifica e rilettura dell'attribuzione alle categorie puntuali, lineari e areali degli elementi geologici riportati in vari documenti ed in particolare per gli elementi strutturali e per i simboli relativi ad alcuni corpi di origine vulcanica;
- omogeneizzazione dei termini (certo, incerto, sepolto, dedotto, ecc.) riferiti al limite geologico, tratti dai vari documenti e attribuzione degli stessi ad altri elementi strutturali lineari;
- attribuzione del termine “sepolto” a vari corpi geologici;
- standardizzazione della definizione delle tessiture attribuite ai corpi superficiali mediante la combinazione di tre termini su cinque disponibili (ciottoli, ghiaie, sabbie, limi, argille), cui non corrisponde una adeguata rappresentazione grafica;
- attribuzione dello stato di cementazione ai corpi superficiali;
- classificazione degli elementi geologici (ad es. cono di detrito e depositi di cono di detrito) nelle categorie geomorfologiche e geologiche;
- disaggregazione dei termini concernenti la genesi, le tessiture e la eventuale attività che si riferiscono ai depositi superficiali;
- omogeneizzazione del concetto di stato di attività relativo ai processi esogeni e endogeni, con particolare riferimento a quelli esogeni;
- controllo e standardizzazione dei termini geologici adottati.

In particolare si sottolinea che le operazioni di standardizzazione e verifica di congruenza sono state effettuate cercando di disaggregare il più possibile le informazioni di base.

Pertanto, l'attività svolta dal GdL è stata prevalentemente di carattere informatico e non ha riguardato i contenuti geologici. L'obiettivo primario è stato di consentire al meglio l'utilizzazione degli strumenti informatici, in vista non solo della archiviazione dei dati ma anche della loro successiva elaborazione ed aggiornamento.

Il GdL ha preso in esame anche le “Schede per la raccolta dei dati relativi a campioni geologici” (CARA & GIOVAGNOLI, 1995), evidenziando che nel panorama attuale vi sono numerosi SR coinvolti che operano in modo disomogeneo e auspicando la realizzazione da parte degli organismi competenti di apposite guide che consentano una raccolta omogenea e coordinata di tutti i dati ricavabili dalle stazioni di rilevamento geologico in campagna.

In attesa della soluzione il GdL, per quanto concerne le schede relative alle analisi, ha concordato di limitarsi a proporre una struttura dati per la fornitura digitale di quelle relative alle analisi micro e macropaleontologiche e sedimentologiche, come riportate in CARA & GIOVAGNOLI (1995).

Le modalità di caricamento (ad esempio i criteri di trasferimento delle informazioni già raccolte nel modello SGN o il numero di oggetti da trasferire) dei dati, di altre schede già compilate dai vari SR, verranno concordate caso per caso con il SGN.

E' stata inoltre discussa la parte inerente alle informazioni topografiche e, in conformità a quanto già espresso nel seminario del 3 giugno 1996, sono stati ribaditi i seguenti concetti :

- per ottimizzare l'uso della propria base informativa geologica nazionale, il SGN ha bisogno dei dati topografici vettoriali ; questa necessità introduce l'opportunità di qualificare alcune informazioni topografiche come “indispensabili”, attribuendo loro priorità nella fornitura (orografia, nella forma di : modello digitale del rilievo o curve di livello e punti quotati ; idrografia), distinguendole rispetto agli elementi planimetrici (ad esempio: rete viaria, toponomastica, ecc.) ;

- l'ente competente per l'informatizzazione dei dati topografici nazionali è l'Istituto Geografico Militare (IGM) quindi i dati topografici nella base informativa del SGN dovrebbero essere quelli dell'IGM ; è comunque possibile far ricorso al modello concordato con il SGN (il più semplificato possibile) per consentire il recupero di informazioni eventualmente già esistenti in forma digitale;
- gli Strati Informativi (ST) delle geometrie topografiche dovrebbero derivare dai supporti su cui è stata rilevata la geologia.

Posta questa premessa, la fornitura dei dati topografici si articolerà in modo flessibile “caso per caso”, nell'ambito degli accordi di programma. Possono essere individuate le seguenti situazioni :

- a) esistenza di dati topografici digitali, per i quali verrà concordato il recupero integrale dei dati “indispensabili” ed il massimo recupero sostenibile degli altri dati, mantenendo le strutture fisiche originali ;
- b) mancanza di dati topografici digitali, per i quali verrà concordato il solo recupero dei dati “indispensabili”, secondo modalità da concordare con SGN.

In ogni caso il GdL ha rilevato l'opportunità di far riferimento a quanto specificato dal SGN (SPAZIANI *et alii*, 1995) per l'utilizzazione delle basi cartografiche ai fini della georeferenziazione dei dati.

1.4. - PROBLEMI APERTI

Per quanto attiene la struttura della banca dati molti problemi rimangono ancora aperti; si elencano di seguito i principali temi che il GdL ritiene meritino un approfondimento:

- schede: si auspica, come richiamato in precedenza, la realizzazione da parte degli organismi competenti di apposite guide che consentano una raccolta omogenea e coordinata di tutti i dati ricavabili dalle stazioni di rilevamento geologico in campagna ;
- glossario: si ritiene che la costruzione di un lessico comune e condiviso sia un presupposto fondamentale per la corretta rilevazione ed interpretazione dei dati ;
- aree di pianura: si puntualizza la mancanza di una specifica guida ufficiale al rilevamento geologico delle aree di pianura ; in queste condizioni il GdL ha potuto prevedere solamente la possibilità di connessione logica con eventuali strutture dati specifiche ;
- ambiti geologici: si evidenzia che la strutturazione dei dati risente dei prototipi tarati essenzialmente su rocce sedimentarie ; per altri ambiti geologici (rocce ignee e metamorfiche, parte a mare di fogli misti, ecc.) è necessario integrare la struttura dati qui presentata ; si auspica che la nuova Guida al rilevamento venga organizzata per ambiti geologici specifici quali ad esempio il metamorfico e i depositi quaternari;
- simbologia: si pone in risalto che è necessario prevedere con chiarezza una corrispondenza univoca tra i campi delle tabelle della banca dati ed i simboli della Guida alla rappresentazione cartografica.

Il GdL puntualizza che l'archiviazione dati può essere realizzata con due procedure fondamentali:

- 1) la prima, basata essenzialmente su dati già acquisiti, prevede che sia realizzata a partire da documenti cartacei preesistenti per opera di esperti informatici con scarso o nullo intervento dei rilevatori;
- 2) la seconda prevede che venga effettuata “contestualmente dal rilevatore sul campo” ; infatti il rilevatore acquisisce il dato in funzione degli obiettivi che deve perseguire mediante l'uso degli strumenti informatici, per cui interviene direttamente sulla archiviazione del dato, sia in riferimento alla parte grafica, sia in riferimento al contenuto da inserire nelle banche dati.

Quest'ultima procedura permette di valutare la qualità dei dati rilevati mediante opportune tecniche, di elaborare direttamente i dati acquisiti, di aggiornare e integrare i dati raccolti e di aumentare le capacità di analisi, di comprensione, di rappresentazione e di applicazione, con riferimento a complessi fenomeni geologici dipendenti da una grande quantità di dati.

Il GdL auspica si acquisisca consapevolezza che l'uscita cartografica ufficiale è uno fra le tante possibili della banca dati: è semplicemente quella scelta convenzionalmente per la diffusione cartacea di

dati. Infatti è necessario svincolarsi dalla logica della definizione delle entità geologiche in funzione della loro rappresentazione cartografica ed approdare invece alla definizione di oggetti geologici complessi definiti in base alle relazioni che legano i vari componenti.

Infine si sottolinea ancora una volta la necessità di avviare una nuova fase del Programma CARG, nella quale la progettazione informatica sia integrata e contestuale con la redazione delle norme di rilevamento. Tutto ciò deve tenere conto delle finalità complessive del Programma, così come definite nella Legge n.183/89 sulla difesa del suolo.

Per quanto attiene l'allestimento per la stampa il GdL sottolinea, in particolare, la mancanza di un impianto colori nazionale, elemento essenziale per definire il contenuto della stampa. Inoltre il GdL auspica il continuo aggiornamento della libreria dei simboli e dello schema cartografico di impaginazione, anche alla luce dei risultati conseguiti durante le sperimentazioni, ancora in itinere, dei fogli n.197 "Bobbio" e n.198 "Bardi".

Con riferimento alla produzione (in proprio o con appalto parziale/totale) della banca dati e dell'allestimento per la stampa da banca dati, occorre, inoltre, sottolineare con precisione i limiti di utilizzabilità di questo volume ; esso, pur avendo una intrinseca valenza per quanto concerne la metodologia del processo produttivo, è un prodotto che il GdL ha realizzato per il recupero dei fogli relativi alle convenzioni 88 e 89/91 e per consentirne l'acquisizione in forma digitale e l'allestimento per la stampa.

Inoltre vanno ricordati i vincoli connessi con lo sviluppo tecnologico nel tempo, che può presentare nuovi scenari con grande rapidità.

È ovvio comunque che i limiti di effettiva utilizzazione di questo documento sono definiti, come riportato in Premessa, dalle risoluzioni del Comitato Geologico.

Nonostante l'inadeguatezza delle normative sopra evidenziata è manifesta la necessità di pervenire comunque ad una omogeneità nei contenuti della banca dati e nell'allestimento per la stampa. Per superare tali problematiche è stato necessario prevedere delle verifiche, in modo particolare nei momenti più critici del processo produttivo. Nel presente documento viene proposta una possibile soluzione organizzativa, basata su verifiche ben definite in termini temporali e di contenuti. Tali verifiche sono normalmente svolte dal SGN oppure, in alcuni casi, autocertificate a cura del SR.

Si evidenzia quindi la necessità di una stretta collaborazione in corso d'opera fra il SGN e i SR (prevedendo, ad esempio, la formazione di un gruppo di manutenzione della banca dati) per tutte le operazioni che prevedono l'allestimento della banca dati e dei prodotti per la stampa, in particolare nelle fasi che comportano :

- a) predisposizione degli strumenti necessari (impianto colori, libreria dei simboli, ecc.)
- b) momenti di verifica e nulla osta a procedere.

Questo dovrà comportare un efficiente organizzazione sia internamente ai SR, sia all'interno del SGN, in modo da garantire i tempi di realizzazione del Progetto e la qualità dei prodotti.