



**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE
QUADERNI serie III
volume 3**

**CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – 1:50.000
GUIDA ALL'INFORMATIZZAZIONE**

a cura di

P.CARA, M.C. GIOVAGNOLI, A. SPAZIANI, F.A. VENTURA, F. VISICCHIO
Servizio Geologico Nazionale

F. BONFATTI, P.D. MONARI
Università di Modena

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO
ROMA, 1995

INDICE

Premessa

1. Il sistema informativo geologico nazionale (SIGN)
 - 1.1 Il modulo territoriale
 - 1.2 Le funzionalità del SIGN
 - 1.3 Progettazione e realizzazione del modulo territoriale
 - 1.4 Base topografica

2. La modellazione concettuale: strumento di organizzazione della conoscenza geologica
 - 2.1 La semantica del territorio
 - 2.2 Peculiarità della conoscenza geologica
 - 2.3 Approcci correnti: cartografico, E/R esteso, object-oriented
 - 2.4 L'approccio GEO-MDT
 - 2.5 Conclusioni

3. Programma CARG
 - 3.1 Oggetto della fornitura informatica
 - 3.2 Dati geologici da fornire – generalità
 - 3.3 L'acquisizione dei dati geologici nel SIGN
 - 3.4 La stampa della cartografia ufficiale

Glossario e riferimenti bibliografici

Appendice 1 – Allegato tecnico agli atti aggiuntivi ex DPCM 21.12.92, art. 1

Appendice 2 – Moduli per la fornitura dei dati (MFD)

4. Schede per la raccolta di dati relativi a campioni geologici
 - 4.1 Struttura delle informazioni
 - 4.2 Schede
 - 4.3 Note per la compilazione

Citazioni bibliografiche

Appendice

PRESENTAZIONE

Il Servizio Geologico ha avviato negli ultimi anni il programma CARG che, oltre alla finalità di realizzare il rilevamento, l'aggiornamento e la stampa delle carte geologiche e geotematiche, deve consentire la realizzazione del segmento geologico del Sistema Informativo Unico.

In questa ottica, in occasione del 1° Convegno sulla Cartografia Geologica Nazionale, tenutosi a Roma il 2 maggio 1991, il Servizio Geologico aveva presentato una prima "Guida all'informatizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000".

Le indicazioni contenute in questo documento sono state oggetto, nel corso degli ultimi anni, di nuovi studi e applicazioni prototipali che, utilizzando anche le nuove tecnologie messe a disposizione dai progressi dell'informatica, hanno consentito di raggiungere risultati soddisfacenti.

In questo volume sono descritti i principali risultati finora conseguiti, soffermandosi principalmente sulle metodologie utilizzate e, volutamente con minor dettaglio, sulla struttura della banda dati che è oggi in corso di revisione.

Desidero rivolgere un particolare ringraziamento agli Autori e ai Ricercatori del Servizio Geologico, nonché a quanti hanno collaborato con questi alla buona riuscita del lavoro.

*Il Responsabile dell'Ufficio
"Informatica e Produzione Editoriale"
Norman Accardi*

PREMESSA

In una moderna società, in cui la programmazione e la pianificazione territoriale sono alla base di un corretto uso e utilizzo del territorio, la geologia gioca un ruolo fondamentale per fornire gli strumenti di indirizzo nelle diverse attività; appare pertanto essenziale, per la conoscenza e l'intervento sul territorio, il contributo informativo offerto dalle carte geologiche.

Compito istituzionale del Servizio Geologico Nazionale, organo cartografico dello Stato ai sensi della Legge n. 68 del 2.2.1960, è la realizzazione della Carta geologica ufficiale, ivi comprese quelle geotematiche e quelle riguardanti la porzione di fondo e sottofondo marino del territorio nazionale.

Attualmente la Carta geologica ufficiale disponibile per l'intero territorio nazionale è quella alla scala 1:100.000 completata ed aggiornata nel 1970 sulla base della Legge n. 15 del 3.1.1960.

Negli anni settanta, il Comitato Geologico (organo consultivo istituito dalla sopracitata Legge con compiti di sorveglianza tecnica e scientifica per la formazione della carta geologica) ha predisposto, prima del suo scioglimento, un programma per la realizzazione dei fogli geologici alla scala 1:50.000, in coerenza con i nuovi standard cartografici europei, per la sperimentazione di norme e criteri finalizzati all'aggiornamento della Carta geologica ufficiale, che hanno portato alla pubblicazione di fogli geologici alla scala 1:50.000, alcuni dei quali direttamente prodotti da questo Servizio.

Tale attività ha avuto un seguito con l'approvazione della legge n. 67 del 1988 (art. 18, comma 1, lett. g e relativa delibera CIPE 5.8.1988) e della legge n. 305 del 1989 (deliberazione CIPE 3.8.1990); in quest'ultima, dove si provvede al varo di un primo vero programma organico nazionale, finalizzato alla tutela ambientale, si affida al Servizio Geologico Nazionale l'indirizzo ed il coordinamento relativo alla realizzazione della nuova Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Programma CARG).

Parallelamente, è stata promulgata la legge n. 183/89 "*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*" dove si affidano ai Servizi Tecnici Nazionali (Idrografico e Mareografico, Sismico, Dighe e Geologico) l'attività conoscitiva del territorio e l'organizzazione, gestione e coordinamento del Sistema Informativo Unico (SIU), cui devono essere raccordati i sistemi informativi regionali e delle province autonome.

Il SIU dovrà essere costituito dalle seguenti componenti essenziali:

- 1) i Servizi Tecnici Nazionali e le amministrazioni centrali con compiti di gestione, aggiornamento e diffusione dei dati ufficiali;
- 2) le amministrazioni periferiche che potranno definire proprie aree di intervento creando sistemi informativi che devono integrarsi con quello centrale, arricchendo il patrimonio conoscitivo con i dati in loro possesso;
- 3) gli utilizzatori del sistema informativo.

I nuovi compiti attribuiti al Servizio Geologico Nazionale ben si integrano con le sue attività istituzionali; infatti per la realizzazione della cartografia geologica e di quella geotematica, che costituiscono uno strumento indispensabile per la conoscenza territoriale e per l'individuazione delle condizioni di rischio e di vulnerabilità del territorio, tutti i dati e le

informazioni raccolti nel rilevamento di campagna sul suolo, sottosuolo, di rilevanza applicativa (p.e.: frane, dissesti, cave, sorgenti, ecc.), nonché quelli derivanti dalle analisi di laboratorio, devono essere sistemati e organizzati in un sistema informativo per il loro migliore e razionale utilizzo.

L'obiettivo principale del SIU è dunque quello di garantire a tutti i soggetti pubblici operanti nel settore della difesa del suolo, la possibilità di raccolta, elaborazione ed analisi dei dati riferiti all'intero territorio nazionale, per procedere, anche mediante l'uso di tale sistema, ad interventi per la conservazione, la salvaguardia, la pianificazione e il razionale uso del territorio nazionale. In tale contesto la cartografia è dunque strumento irrinunciabile per una corretta programmazione e utilizzazione del territorio e delle sue risorse.

Per il raggiungimento di tali finalità e quindi per la riuscita ottimale del processo di informatizzazione, sono necessari strumenti predisposti per la raccolta omogenea e sistematica delle informazioni geologiche, secondo standard predefiniti, repertori terminologici e relativa codifica, procedure di acquisizione e sistematizzazione dei dati stessi e criteri per il relativo scambio, così come previsto dal D.P.C.M. del 21.12.1992 *“Attribuzione di risorse per la realizzazione della carta geologica d'Italia”*. In esso, all'art. 2, è stabilito che il Consiglio Nazionale delle Ricerche deve provvedere allo studio ed alla sperimentazione delle *“attività strumentali alla formazione della carta geologica”*; tali attività riguardano:

- a) l'integrazione e la sperimentazione delle prescrizioni tecniche adottate per il rilevamento dei dati geologici e geotematici, finalizzate alla costituzione del Sistema Informativo Unico di cui alla Legge 183/89;
- b) definizioni e sperimentazioni di prescrizioni tecniche per la formalizzazione e informatizzazione dei dati relativi nello sviluppo del progetto, per mezzo della definizione di lessici, glossari e thesaurus di scienze della terra;
- c) aggiornamento e sperimentazione del Codice italiano di nomenclatura stratigrafica;
- d) aggiornamento del catalogo delle unità litostratigrafiche impiegate nelle rappresentazioni cartografiche del territorio nazionale.

In tale direzione innovativa si colloca la circolare del Dipartimento della Funzione Pubblica n. 36928 del 4.08.1989, documento di programmazione del D.P.C.M. del 15.02.1989, in cui viene descritto un sistema di cartografia numerica integrata in linea con l'evoluzione del quadro normativo italiano.

La circolare pone in risalto la necessità di coordinamento in quanto definisce gli obiettivi in ordine ai criteri organizzativi, alle metodologie ed alle strategie di utilizzazione e di sviluppo delle tecnologie informatiche e telematiche nell'automazione della Pubblica Amministrazione, con riferimento tra l'altro, al settore Territorio e Ambiente. In essa uno dei prodotti cartografici è costituito dalla cartografia geologica numerica.

Il tentativo di disciplinare la progettazione, lo sviluppo e la gestione dei sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni dello Stato, trova una sua applicazione nell'istituzione dell'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (AIPA) con D.L. 12 febbraio 1993, n. 39.

Nel corso dell'anno 1995 è stato istituito presso l'AIPA il Comitato per i sistemi informativi cartografici con il compito di definire le metodologie e gli standard per la creazione di un sistema informativo geografico nazionale.

Nell'ambito del contesto normativo descritto si aggiunge l'istituzione, con D.P.R. n. 106 del 10.04.1993, del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.

1.- IL SISTEMA INFORMATIVO GEOLOGICO NAZIONALE (SIGN)

Anna SPAZIANI, Francesco A. VENTURA, Francesco VISICCHIO

Il Servizio Geologico Nazionale è impegnato, in conformità con i suoi compiti istituzionali, nella realizzazione del segmento geologico (SIGN) del Sistema Informativo Unico (SIU), previsto dalla Legge n. 183/89.

Il SIGN dovrà costituire un razionale ed efficiente mezzo per l'acquisizione, la conservazione, l'aggiornamento, l'elaborazione e la consultazione di tutti i dati geologici disponibili per il territorio italiano, derivanti da campagne di rilevamento, analisi di laboratorio, da prospezioni e ricerche, nonché da notizie bibliografiche.

I dati devono essere organizzati secondo criteri rispondenti a diverse esigenze d'informazione:

a) interne al SGN:

- per lo svolgimento delle normali attività conoscitive che portano alla realizzazione della cartografia geologica e geotematica;
- per studi applicativi d'insieme o di dettaglio;
- in tutti i casi in cui si renda necessaria una estrazione mirata alla caratterizzazione geologica di un'area a partire dal complesso di informazioni disponibili;
- quando devono essere messi in risalto differenti aspetti di fenomeni studiati,
- per l'elaborazione di tematismi derivati;

- per la predisposizione degli standard cartografici e la preparazione e pubblicazione della cartografia ufficiale;

b) esterne al SGN:

- il SIGN, come nodo del SIU previsto dalla Legge 183/89, deve essere in grado di fornire il patrimonio informativo acquisito in proprio o attraverso le collaborazioni con Enti e Regioni, sia agli altri Servizi Tecnici Nazionali sia, con livelli di utenza diversificati, ai soggetti esterni.

Particolare importanza assumeranno le interazioni tra il SIU ed il SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e tra il SIU ed il Sistema Informativo del Dipartimento della Protezione Civile.

Nel primo caso la conoscenza del territorio sotto l'aspetto geologico, sismico e idrografico è in stretta relazione con l'aspetto ambientale; molto spesso, infatti, le caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio impongono limitazioni all'uso del suolo. In quest'ottica il SIU dovrà fornire al SINA gli elementi conosciuti in relazione a problemi di impatto ambientale, in modo da permetterne la soluzione.

Un esempio applicativo di interazione tra i due sistemi informativi viene posto in risalto dalla realizzazione della Carta della Natura, prevista dalla Legge n. 394 del 6/12/1991.

Nel secondo caso il SIU dovrà fornire al Sistema Informativo della Protezione Civile (istituito con Legge n. 225 del 24/02/92) gli elementi necessari all'attuazione dei programmi di previsione e prevenzione in relazione alle varie ipotesi di rischio.

Il SIGN è composto da un modulo territoriale ed uno documentale.

Il modulo territoriale gestisce tutti i dati provenienti da rilevamenti di campagna, aventi un dettaglio corrispondente alla scala 1:25.000, che interessano l'intero territorio nazionale, ivi compresa la piattaforma continentale e riguardano le seguenti discipline utili per la conoscenza del suolo e del sottosuolo:

- la topografia
- la geologia
- la geomorfologia
- la geofisica
- l'idrogeologia
- la geologia applicata

Il modulo documentale gestisce tutto il patrimonio edito e non edito, disponibile presso l'Ufficio SIU (settori Biblioteca e Documentazione) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali che dovrà provvedere, per quanto stabilito dal D.P.R. n. 106/1993, alla sua realizzazione e sviluppo.

1.1. - IL MODULO TERRITORIALE

Il modulo territoriale è stato suddiviso in differenti basi di dati, qui di seguito elencate, tra loro correlate che raccolgono dati omogenei:

- base dati topografica
- base dati geologica

- base dati idrogeologica
- base dati geomorfologica
- base dati di geologia applicata
- base dati geofisica.

La base dati topografica contiene gli elementi topografici che hanno stretta correlazione con quelli geologici e geotematici, idonei per una corretta georeferenziazione e successiva elaborazione del dato prettamente geologico (come ad esempio le sezioni geologiche), quali:

- orografia
- idrografia
- punti di controllo e riferimento (punti trigonometrici, punti quotati)
- altri elementi (cave, sorgenti, toponomastica, viabilità...).

Tali elementi sono ricavati dalle cartografie ritenute idonee per requisiti geometrici ed elencate nel § 1.4.

La base dati geologica contiene le seguenti informazioni:

- dati geologici e/o interpretati secondo i criteri litostratigrafico e cronostratigrafico
- dati tettonico-strutturali
- alcuni dati geomorfologici e antropici.

La base dati geomorfologica contiene dati morfometrici, morfogenetici, morfocronologici e morfoevolutivi.

La base dati geofisica contiene i dati provenienti da campagne di prospezione geofisica quali:

- la gravimetria e microgravimetria
- la geoelettrica
- la magnetometria
- la sismica a riflessione e rifrazione

La base dati idrogeologica contiene le informazioni relative agli elementi di idrologia di superficie, di profondità e sotterranea, alle strutture idrogeologiche, alle opere idrauliche e alle stazioni idrologiche.

La base dati di geologia applicata contiene informazioni relative a fenomeni di dissesto, a dati geotecnici, ad interventi antropici ed a cavità sotteranee.

1.2. - LE FUNZIONALITÀ DEL SIGN

Nello sviluppo del Sistema Informativo Geologico ci si è avvalsi di tecniche collaudate di rappresentazione formale per l'analisi dei dati ed il disegno delle relative funzioni; sono state adottate, come metodi formali, le tecniche SSAD ed ERA che permettono di affrontare la complessità dei progetti di grandi dimensioni e di costruire modelli facilmente interpretabili anche da non specialisti. Tali tecniche risultano pertanto un efficace strumento di comunicazione tra progettisti ed utenti finali. La tecnica SSAD si avvale dei cosiddetti "*Data Flow Diagrams*" (DFD) o Schemi del Flusso di Dati che ordinano utenze, processi (funzioni) e dati secondo una struttura a livelli successivi che conduce ad una descrizione sempre più particolareggiata.

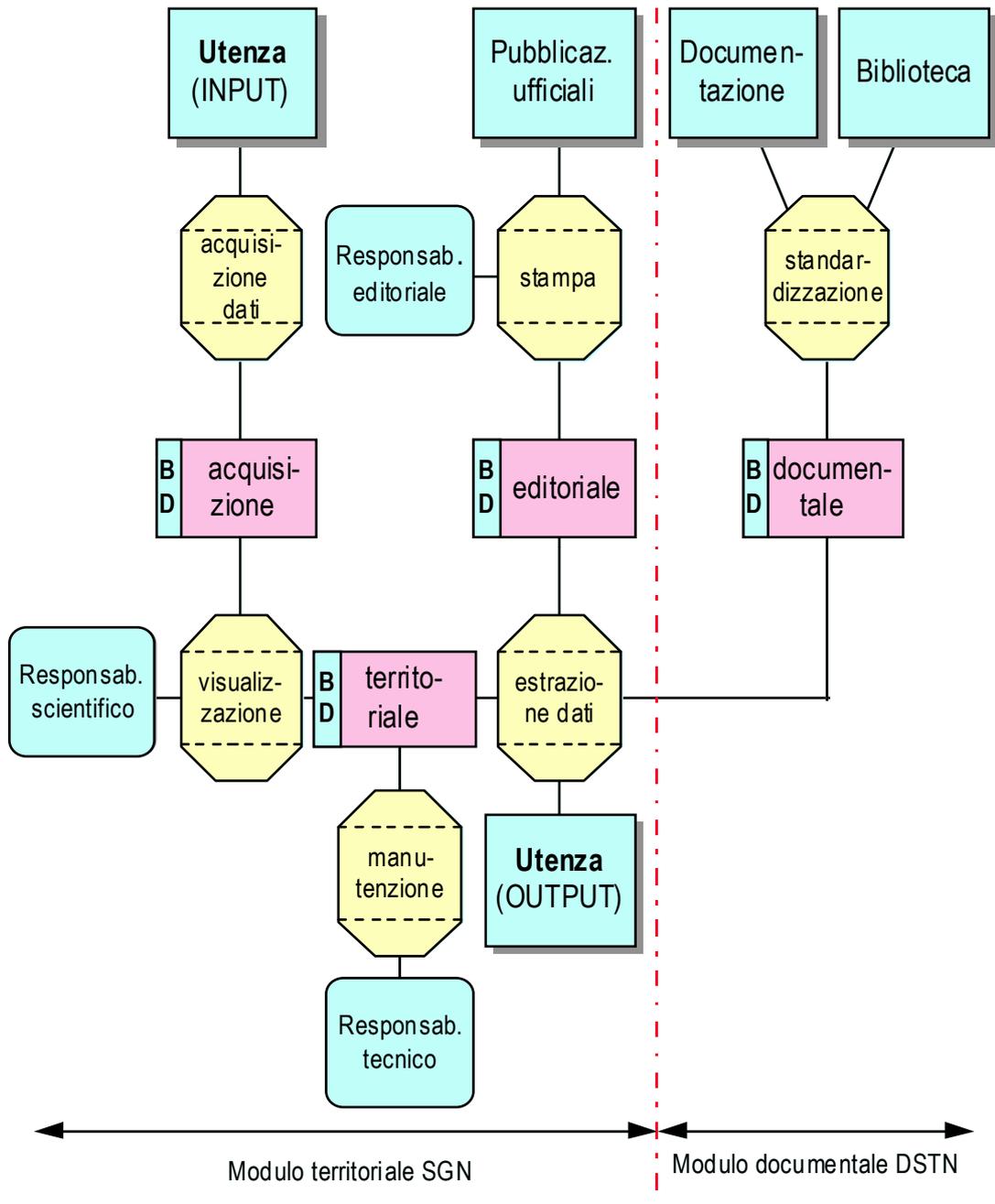
Il "livello 0" fornisce una descrizione sommaria del sistema ed individua le interfacce con il mondo esterno, il "livello 1" descrive completamente il sistema con tutte le sue funzioni, i livelli successivi entrano in dettagli sempre maggiori; i diagrammi sono corredati da un

dizionario e da un glossario. E' da precisare che i DFD descrivono le funzioni applicative del sistema senza avere alcun vincolo tecnologico rispetto a determinati tipi di software o hardware.

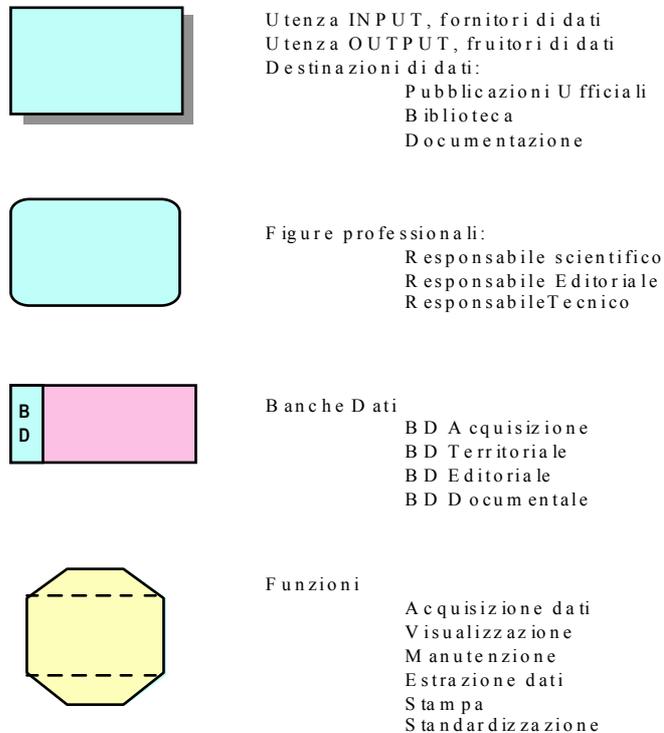
Il DFD di livello 0, riportato nella fig. 1, descrive le funzionalità del modulo territoriale e le interrelazioni con il modulo documentale di competenza del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali. Questo schema rappresenta una semplificazione di tutto lo studio, ben più articolato e complesso, effettuato dall'Ufficio Informatica e Produzione Editoriale; tuttavia da questo DFD semplificato si possono facilmente individuare i seguenti elementi fra loro correlati:

- le funzionalità o processi;
- le utenze, gli *output* e le figure professionali che attivano le funzionalità;
- le banche dati.

DFD - LIVELLO 0



Legenda Fig. 1 - DFD - LIVELLO 0



Le funzioni principali del modulo territoriale sono quelle di caricare i dati, di modificarli e di rappresentarli.

I dati gestiti all'interno del modulo territoriale sono considerati, senza ulteriori specificazioni sulla loro natura, come un'entità omogenea senza separare la componente grafica (linee, punti) da quella descrittiva o alfanumerica (informazioni geologiche: sondaggi, campionature, punti di osservazione ecc.).

Il meccanismo di fornitura dei dati può essere o per invii casuali (progetti singoli) o sulla base di convenzioni.

Iniziando la illustrazione del DFD (partendo dalla zona in alto a sinistra), si evidenzia l'*Utenza input*, intendendo con ciò l'entità che fornisce i dati al Sistema informativo: può essere esterna al Servizio oppure interna.

La fornitura dei dati avviene su supporto magnetico che viene letto per una verifica formale sul formato di scambio (individuabile nell'agile e "portabile" formato di file ASCII, al fine di rendere più agevoli le procedure di verifica).

Superata la verifica formale, definita dalla funzione *Acquisizione dati*, i dati vengono strutturati e caricati nella banca dati temporanea (*BD Acquisizione*).

Da questi dati derivano delle carte (come ad esempio i plottaggi) in base alle quali vengono effettuati i controlli di congruenza (funzione *Visualizzazione*).

Si procede quindi all'approvazione da parte del personale scientifico (*Responsabile Scientifico* dello schema in oggetto), e pertanto i dati possono essere inseriti definitivamente nella banca dati territoriale (*BD territoriale*).

La funzione *Manutenzione* individua il responsabile del Sistema (*Responsabile Tecnico*), che gestisce la banca dati territoriale (definitiva) assicurandone la congruità e coerenza.

Nel diagramma è rappresentata la *banca dati di acquisizione* (a carattere temporaneo) che contiene i dati controllati scientificamente e informaticamente pronti per essere trasferiti ed organizzati nella *banca dati territoriale* (a carattere definitivo) che rende disponibili, a differenti livello di accesso, i dati ormai standardizzati e certificati all'interno del Sistema Informativo

A tale proposito sono state individuate le molteplici figure scientifiche interessate alle informazioni geologiche; a tali figure, interne ed esterne al Servizio, è stato associato un grado differente di accesso ai dati, in funzione delle specifiche competenze. Inoltre si è assegnato ai dati un livello diversificato di riservatezza e quindi di possibilità di lettura.

Procedendo nella illustrazione della figura n. 1, si incontra la funzione di *Estrazione dati*, che, attraverso una selezione preliminare dell'area di interesse, individua un determinato set di dati che possono essere utilizzati per successive elaborazioni, finalizzate ad ottenere carte derivate (nuovi tematismi) oppure la carta ufficiale.

Il primo processo porta alla normalizzazione e predisposizione dei dati per la realizzazione di output di stampa, realizzati mediante apparecchiature presenti presso il Servizio Geologico (quali stampanti a colori e plotter elettrostatici); mentre il secondo processo assolve ad uno dei compiti istituzionali del Servizio, quale la stampa della carta ufficiale, realizzata dall'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

La funzione *Estrazione dati* rappresenta il fulcro dell'intero sistema informativo, infatti sovrintende alle:

- funzioni di ricerca dei dati finalizzate ad elaborazioni successive;
- funzioni di collegamento tra i dati del modulo territoriale e quelli del modulo documentale.

Una volta selezionati i dati utili per la stampa della cartografia ufficiale, tali dati vanno a creare una *Banca dati Editoriale* in cui risiedono anche tutte le librerie della simbologia geologica. I dati contenuti in tale banca dati vengono elaborati attraverso la funzione di *Stampa* (più in dettaglio descritta al § 3.4.3) a cui sovrintende il *Responsabile Editoriale*, che assicura la standardizzazione della cartografia ufficiale alla scala 1:50.000.

Pertanto i dati contenuti nel modulo territoriale avranno un dettaglio corrispondente alla scala 1:25.000 per i fogli geologici ufficiali e a scale variabili per gli altri tematismi geologici.

Nel caso, invece, di successive elaborazioni, la funzione *Estrazione dati* offrirà diversi output all'Utenza quali:

- report (tabulati alfanumerici)
- plottaggi
- file di dati in formato di scambio verso nuovi ambienti di lavoro.

Infine la funzione *Estrazione dati* gestisce anche le correlazioni con la *banca dati documentale*. La funzione *standardizzazione* individua il processo mediante il quale un documento può essere inserito nella *Documentazione* o nella *Biblioteca*. Il modulo *Documentale* comprende, pertanto, la *BD documentale*, la funzione *Standardizzazione*, la *documentazione* e la *biblioteca*. E' da evidenziare che questo modulo, iniziatosi a sviluppare presso il Servizio Geologico, è ora di stretta competenza dell'Ufficio SIU, a seguito del D.P.R. n. 106 del 5.4.1993.

1.3. - PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL MODULO TERRITORIALE

La realizzazione della nuova cartografia geologica e geotematica (geomorfologica, idrogeologica, gravimetrica, ecc.) ufficiale alla scala 1:50.000 è basata su norme e criteri, per la cui predisposizione il Servizio Geologico Nazionale si avvale del contributo scientifico del Consiglio Nazionale delle Ricerche, degli Istituti e Dipartimenti Universitari, dei competenti organismi tecnici delle Regioni e delle Province autonome e del Comitato per il coordinamento nazionale della cartografia geologica e geotematica.

La normativa tecnica così prodotta viene pubblicata sulla collana editoriale Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III e rappresenta il presupposto indispensabile per l'analisi dei dati.

Lo studio per l'analisi dei dati, finalizzato alla progettazione e realizzazione del modulo informativo territoriale, è stato svolto in collaborazione con i competenti Settori tecnici del Servizio, specialisti nelle varie discipline delle Scienze della Terra, con il supporto tecnico dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato e con consulenti esterni.

Il coinvolgimento degli specialisti nelle varie discipline delle Scienze della Terra si è rivelato molto utile nella ricostruzione del flusso delle informazioni, a partire dal rilevamento dei dati in campagna, attraverso le fasi di elaborazione ed analisi, fino alla restituzione e presentazione finale dei risultati anche in documenti cartografici.

L'analisi dei dati ha permesso la realizzazione di un modello concettuale in cui si è cercato di descrivere la realtà geologica italiana, evidenziandone le Entità, i relativi attributi e le relazioni tra di esse intercorrenti (CARA *et alii*, 1993)

Nel modello concettuale vengono considerati non soltanto i dati geologici e geotematici ma anche alcuni elementi della topografia di base a questi intimamente correlati.

Per la rappresentazione del modello concettuale è stato usato il modello formale ERA (*Entity Relationship Approach*), che permette la costruzione di modelli facilmente interpretabili anche da personale senza specifiche competenze in informatica.

Le fasi successive prevedono la trasformazione del modello concettuale in un modello logico, a cui dovrà seguire la realizzazione dello schema fisico ottenuto con la traduzione del

modello logico nello specifico DDL (*Data Definition language* o linguaggio di programmazione).

Nel modello sviluppato finora sono state privilegiate la base dati geologica, idrogeologica e topografica tenendo conto delle informazioni contenute nella cartografia geologica ed idrogeologica, come definite dalla normativa (SGN, 1976).

Il modello concettuale è stato organizzato in tre settori principali: geologico, idrogeologico, di campionamento. In quello geologico sono state rappresentate le entità che meglio si prestano alla descrizione della realtà geologica italiana, come ad esempio: l'unità geologica, l'unità geologica di legenda-foglio, l'unità geologica di foglio, l'unità cartografabile geologica. In quello idrogeologico alcune delle unità principali rappresentate sono individuabili nel "bacino idrografico" e nel "bacino idrogeologico". In quello relativo ai campionamenti il "campione geologico" rappresenta l'entità fondamentale.

Una entità comune ai tre settori esaminati è il foglio alla scala 1:50.000 che corrisponde a porzioni di superfici del territorio italiano che si sviluppano per 20' in longitudine e 12' in latitudine. Essa è stata scelta come unità elementare di rappresentazione del territorio, in quanto costituisce la forma ufficiale di rappresentazione del territorio italiano e la base per la realizzazione e pubblicazione della nuova Carta geologica d'Italia.

Sui contenuti del modello concettuale proposto è stato realizzato il prototipo della base informativa territoriale, utilizzando un GIS e un data base relazionale, sull'area coperta dal foglio geologico n. 389 *Anagni* (scala 1:50.000 inquadrato nel sistema geodetico europeo ED50), pubblicato dal Servizio Geologico negli anni settanta.

Quest'area, dove affiorano prevalentemente terreni in facies di piattaforma carbonatica, è stata scelta, tra tutte quelle relative ai fogli geologici già pubblicati dal SGN, per la disponibilità del materiale originale del rilevamento di campagna alla scala 1:25.000.

I risultati ottenuti sono stati presentati al 1° Convegno sulla cartografia geologica nazionale che si è svolto a Roma il 2 maggio 1991. In quest'ambito è stata presentata una prima proposta organica riguardante le specifiche tecniche per la fornitura dei dati geologici alla scala 1:25.000, maturate in base alla esperienza acquisita (CARA *et alii*, 1993).

Attualmente il modello è in fase di aggiornamento e revisione. Sono state infatti definite le nuove norme e criteri per la "Guida al rilevamento della Carta geologica d'Italia- 1:50.000", pubblicate sui Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n. 1 e si sta sperimentando il modello GEO-MDT (dettagliatamente illustrato nel Cap.2). Tale modello, messo a punto specificatamente per la geologia, pur garantendo un sostanziale rigore formale, è di facile impiego e consente di gestire unitariamente la componente geografica e quella descrittiva delle entità.

Parallelamente il SGN è impegnato nella verifica e messa a punto delle procedure operative di acquisizione, che prevedono il caricamento in banca dati, per due aree campioni, dei seguenti elementi:

- tematismi geologici contenuti negli originali d'autore alla scala 1:25.000 con tutte le relative informazioni a corredo;

- tematismi topografici, con le relative informazioni a corredo, traendoli sia dalle carte ufficiali dell'Istituto Geografico Militare, sia dalle cartografie ufficiali regionali, secondo il criterio di massima qualità complessiva del prodotto;

- librerie dei simboli, utili sia alla gestione della banca dati, sia alla stampa finale alla scala 1:50.000.

Le aree scelte per questo progetto, in buona parte rilevate dal Servizio Geologico, sono quella ricadente all'interno del foglio n. 367 *Tagliacozzo* e quella comprendente i distretti vulcanici Vicano e Cimino, che riguardano il foglio 355 *Ronciglione* e le zone circostanti, nonché il foglio geologico 198 *Bardi* dato in convenzione dal Servizio Geologico alla Regione Emilia Romagna (legge n. 67/88).

Lo studio relativo al foglio *Bardi* è stato finalizzato alla messa a punto di una procedura di acquisizione dati partendo dalla scala 1:10.000 anziché da quella 1:25.000, anche in funzione della futura interconnessione del Sistema Informativo Geologico Nazionale con le banche dati regionali e locali.

A ciò si aggiunga che il SGN sta iniziando il rilevamento geologico dei fogli n. 347 *Rieti Nord* e n. 373 *Cerveteri*; il primo consentirà di verificare le metodologie di acquisizione dei dati alla scala 1:10.000, il loro trasferimento alla scala 1:25.000 e la relativa stampa ufficiale alla scala 1:50.000, testando l'applicazione completa delle norme per il rilevamento; il secondo, pubblicato già negli anni 80, consentirà di individuare i criteri per l'aggiornamento della cartografia e la metodologia di acquisizione per le zone marine.

Inoltre, è stata avviata dal SGN, nell'area del foglio n. 280 *Fossombrone*, l'aggiornamento ed il recupero documentale per la stampa di rilevamenti geologici realizzati all'inizio degli anni '80, anche al fine di sperimentare un modello innovativo di nota illustrativa.

Per quanto concerne le altre basi dati che costituiscono il modulo informativo territoriale, la situazione, allo stato attuale, è quella di seguito specificata:

A) base dati geomorfologica: a seguito della pubblicazione delle linee guida per il rilevamento della carta geomorfologica (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n. 4, 1994), è iniziato lo studio per la definizione del relativo modello concettuale. Importanti, a tal fine, sono i risultati che proverranno dallo studio pilota sul bacino del Salto, condotto dall'Ufficio Geomorfologia del SGN e dalla realizzazione del foglio geomorfologico Belluno, alla scala 1:50.000, dato in convenzione alla Regione Veneto (legge 67/88).

B) base dati geofisica: sono in preparazione per la stampa (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III) le norme per la realizzazione della carta gravimetrico-strutturale alla scala 1:50.000; nel contempo è in corso uno studio per la definizione di un modello concettuale per i dati gravimetrici, attualmente organizzati in un archivio numerico, che successivamente saranno riversati nella costituenda banca dati.

C) base dati idrogeologica: sono state definite le norme per il rilevamento della cartografia idrogeologica alla scala 1:50.000 (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n.5, 1995).

Il Servizio Geologico ha già provveduto alla realizzazione e pubblicazione del foglio idrogeologico n. 389 ANAGNI, redatto secondo il criterio dell'infiltrazione efficace; seguirà la realizzazione e pubblicazione, per lo stesso foglio, della carta idrogeologica secondo il criterio della permeabilità.

E' stato definito un primo prototipo di modello concettuale (integrato con la base dati geologica) che dovrà, comunque, essere rivisto e integrato in funzione dei due diversi modelli interpretativi (infiltrazione efficace e permeabilità).

D)base dati di geologia applicata: è ancora in corso di definizione la normativa per il rilevamento della carta del rischio geologico per frana; a tal fine si attendono le indicazioni derivanti dallo studio pilota del bacino del Serchio.

1.4. - BASE TOPOGRAFICA

La nuova Carta geologica d'Italia dovrà essere realizzata e pubblicata alla scala 1:50.000, avendo come base topografica di riferimento quella prodotta dall'Istituto Geografico Militare alla scala 1:50.000, inquadrata nel sistema geodetico europeo (ED50) e disegnata nella rappresentazione conforme Universale Trasversa di Mercatore (UTM).

La produzione da parte dell'IGM dei nuovi fogli alla scala 1:50.000 procede ad una velocità di realizzazione tale da prevedere il completamento dei 652 fogli oltre la fine del secolo; a ciò si aggiunga che gran parte della cartografia esistente risale mediamente agli anni settanta, non rispecchiando la realtà territoriale, in alcuni casi notevolmente modificata negli ultimi due decenni.

Le stesse considerazioni possono essere ritenute valide per la produzione della nuova carta topografica alla scala 1:25.000 (sezioni), sottomultiplo della relativa carta alla scala 1:50.000.

In questo panorama, non esistendo una cartografia topografica completa e aggiornata né in formato analogico, né tanto meno in formato digitale, si sono avviati numerosi progetti ed iniziative in campo cartografico da parte di istituzioni pubbliche e private con il proliferare di sistemi informativi e dati numerici, per i quali è sempre più difficile desumerne l'origine e l'attendibilità, alimentando il caos ed il disordine in campo cartografico.

Le basi topografiche che costituiscono lo strumento fondamentale per la georeferenziazione delle informazioni geologiche nelle varie fasi di rilevamento di campagna, digitalizzazione dei dati e pubblicazione a stampa; devono rispondere a specifici requisiti di qualità, riassumibili nell'ufficialità. Si ritiene quindi necessaria, nelle fasi anzidette, l'adozione della cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare e si auspica la realizzazione, per mezzo della collaborazione tra IGM, le Regioni e Province autonome, di una banca dati topografica ufficiale alla scala 1:25.000 e 1:50.000 per consentire il migliore utilizzo della Banca dati geologica e geotematica.

Allo stato attuale, quindi, per vaste aree del territorio nazionale non si dispone di una moderna ed aggiornata cartografia topografica ufficiale e pertanto, ritenendo comunque necessario procedere alla realizzazione della nuova cartografia geologica e geotematica alla scala 1:50.000, è consentita l'utilizzazione, in via eccezionale e temporanea, dei prodotti cartografici nel seguito descritti che dovranno, in ogni caso, possedere caratteristiche geometriche conformi agli standard delle analoghe carte prodotte dall'IGM:

a) Carte topografiche per la georeferenziazione del rilevamento geologico (scale accettate: 1:10.000 e 1:25.000):

- 1 - sezioni dell'IGM alla scala 1:25.000;
- 2 - carte tecniche regionali alla scala 1:10.000;
- 3 - riduzione alla scala 1:10.000 di carte tecniche regionali alla scala 1:5.000;
- 4 - tavolette IGM alla scala 1:25.000, purché a rilievo aerofotogrammetrico;
- 5 - ingrandimento alla scala 1:25.000 della carta topografica IGM alla scala 1:50.000 (prodotto straordinario);
- 6 - per le aree marine la base fornita, su richiesta, dell'Istituto Idrografico della Marina alla scala 1:25.000.

b) Sfondi topografici per la georeferenziazione dei dati geologici da digitalizzare (scale accettate 1:25.000):

- 1 - sezioni dell'IGM alla scala 1:25.000;
- 2 - carte topografiche regionali disegnate alla scala 1:25.000;
- 3 - mosaico e riduzione alla scala 1:25.000 di carte tecniche regionali alle scale 1:10.000 o 1:5.000;
- 4 - tavolette IGM alla scala 1:25.000, purché a rilievo aerofotogrammetrico e in carte di taglio geografico analogo a quello delle sezioni alla scala 1:25.000;
- 5 - ingrandimento alla scala 1:25.000 della carta topografica IGM alla scala 1:50.000 (prodotto straordinario);
- 6 - per le aree marine la base fornita, su richiesta, dall'Istituto Idrografico della Marina alla scala 1:25.000;

c) Sfondi topografici per la stampa dei fogli geologici e geotematici (scala accettata 1:50.000):

- 1 - carta topografica IGM alla scala 1:50.000;
- 2 - mosaico e riduzione alla scala 1:50.000 di Tavolette IGM alla scala 1:25.000, purché a rilievo aerofotogrammetrico;
- 3 - carte topografiche regionali alla scala 1:50.000 (prodotto straordinario);
- 4 - per le aree marine riduzione alla scala 1:50.000 della base fornita, su richiesta, dall'Istituto Idrografico della Marina alla scala 1:25.000.

2. - LA MODELLAZIONE CONCETTUALE: STRUMENTO DI ORGANIZZAZIONE DELLA CONOSCENZA GEOLOGICA

Flavio BONFATTI, Paola D. MONARI

La modellazione concettuale (o *intensionale*) è la fase iniziale del procedimento che porta alla realizzazione di un sistema informativo. A partire dalle specifiche, spesso ambigue e incomplete, che descrivono il contesto e gli obiettivi del sistema, la modellazione concettuale fornisce una rappresentazione coerente e possibilmente formalizzata del dominio applicativo. Nel settore geografico, le specifiche iniziali comprendono l'indicazione generica delle esigenze informative da soddisfare, delle diverse figure di utente, dei tematismi da rilevare, del territorio di interesse, dei vincoli (di competenza, di risoluzione, temporali, economici, eccetera) ai quali il progetto deve sottostare. Il risultato della modellazione concettuale è l'individuazione e la descrizione accurata dei dati da trattare, delle elaborazioni da eseguire, della forma delle restituzioni.

Per sua natura, la modellazione concettuale è un'attività al tempo stesso creativa e ad alta criticità. E' creativa poiché il passaggio dalla conoscenza parziale e superficiale del problema alla sua rappresentazione chiara e formale richiede un grande sforzo interpretativo ed un notevole arricchimento semantico. E' critica per il peso che i risultati prodotti avranno nelle successive fasi del procedimento progettuale e quindi per la particolare abilità che richiede: in effetti, chi esegue la modellazione, oltre a possedere solide competenze nello specifico dominio applicativo, deve avere dimestichezza con gli strumenti di rappresentazione della conoscenza.

Tutto ciò assume grande rilevanza nel caso di sistemi informativi complessi; i sistemi informativi geografici sono, da questo punto di vista, fra i più difficili da disegnare.

Nel caso di applicazioni di tipo tradizionale, gli strumenti modellistici e metodologici messi a punto nei campi dell'ingegneria del software e delle basi di dati, pur non essendo ancora del tutto soddisfacenti, costituiscono un valido aiuto per il progettista. Non sono invece in grado di supportare efficacemente il progetto di sistemi informativi geografici. Le ragioni per le quali non è ancora stato adeguatamente affrontato il problema della rappresentazione completa della semantica del territorio sono ascrivibili ai seguenti punti:

- (i) Solo recentemente il settore geografico ha conosciuto una crescita significativa in termini di numero e varietà di applicazioni, soprattutto grazie allo sviluppo tecnologico che ha reso disponibili calcolatori e periferiche di notevole potenza a costo contenuto. E' quindi recente l'esigenza di modelli evoluti per la rappresentazione della conoscenza geografica.
- (ii) La natura dei dati geografici, con la rilevante componente geometrica e con i problemi derivanti dalla rappresentazione di complesse relazioni spazio-temporali, costituisce un ostacolo oggettivo alla definizione di strumenti semplici ed efficaci per la modellazione concettuale. In altre parole, si è di fronte all'alternativa fra immediatezza del modello e accuratezza della rappresentazione risultante.
- (iii) L'attenzione si è in questi anni concentrata maggiormente sui problemi di acquisizione e di codifica dei dati geografici piuttosto che sui problemi legati alla loro elaborazione; questa situazione è destinata a protrarsi finchè il patrimonio di conoscenza rappresentato sulle carte geografiche non sarà stato completamente trasferito nei sistemi informativi geografici. Il punto di vista applicativo si orienta con lentezza verso i bisogni dell'utente finale e cioè verso l'informazione che si può trarre dalla conoscenza acquisita.
- (iv) La necessità di nuovi modelli avanzati non è molto sentita anche perché i geografi dispongono già di un modello ben collaudato e diffuso, per quanto limitato come capacità espressiva, e cioè l'insieme di regole e di convenzioni che stanno alla base della rappresentazione cartografica del territorio. Il passaggio ad una rappresentazione più ricca richiede la garanzia di conservare tutti i numerosi vantaggi offerti dall'approccio cartografico.
- (v) Un ostacolo alla definizione di adeguati modelli concettuali è la separazione che si è creata storicamente fra i settori che trattano i diversi aspetti di interesse del territorio: informazioni descrittive e quantitative, informazioni geografiche, informazioni di carattere statistico, leggi dei fenomeni naturali, norme per la regolamentazione dell'uso del territorio, eccetera. Il modello deve essere all'altezza della natura intrinsecamente interdisciplinare del problema.

La geologia risente più di ogni altro settore queste difficoltà. La grande quantità di informazioni raccolta nel corso degli anni è disponibile in un'ampia varietà di forme, dalle carte ai manuali e alle pubblicazioni e, in parte non trascurabile, è presente solo come cultura e conoscenza diffusa dei geologi. Allo scopo di risultare completamente e facilmente accessibile,

questa conoscenza richiede di essere adeguatamente organizzata e strutturata. La disponibilità di una documentazione chiara e fruibile costituisce un obiettivo di enorme rilevanza, a prescindere dalla eventuale gestione informatizzata dei dati. Riteniamo che l'analisi e la modellazione concettuale della conoscenza geologica, svolte secondo metodologie e con strumenti adeguati, siano un approccio promettente al raggiungimento di questo obiettivo.

Nel seguito vengono richiamati gli elementi di conoscenza che costituiscono la semantica del territorio, evidenziando le peculiari esigenze di rappresentazione della conoscenza geologica, allo scopo di stabilire i requisiti che un modello avanzato di rappresentazione *intensionale* deve soddisfare. Vengono poi sinteticamente esaminati e valutati le soluzioni attualmente in uso per la modellazione di applicazioni geografiche. Infine viene presentato un approccio formalizzato alla modellazione concettuale dell'informazione geologica, basato sul modello GEO-MDT che è stato espressamente concepito per trattare entità e valori complessi, e per esprimere relazioni e vincoli in forma dichiarativa. Questo approccio è attualmente impiegato dal Servizio Geologico Nazionale per trattare la classificazione delle unità geologiche e la rappresentazione delle legende.

2.1. - LA SEMANTICA DEL TERRITORIO

La modellazione concettuale ha come obiettivo la raccolta e la sistemazione di tutti gli elementi di conoscenza, indipendenti dal sistema di calcolo, che impattano sul disegno della base di dati e dei programmi applicativi. Parlando del territorio, è necessario comprendere quali siano gli aspetti che sarebbe importante rappresentare nella fase di modellazione concettuale. In questo paragrafo si richiameranno sinteticamente le esigenze di modellazione che contraddistinguono le applicazioni geografiche, con particolare attenzione agli elementi di differenziazione rispetto alle applicazioni tradizionali.

Aspetti descrittivi

Il territorio è punteggiato di entità che ci sono note attraverso le loro proprietà. Da un punto di vista *intensionale*, quando parliamo di pozzi, strati o particelle catastali ci riferiamo a classi (tipi) di entità che condividono proprietà e comportamenti. E' compito dell'osservatore incaricato della modellazione concettuale di individuare e scegliere le proprietà che meglio descrivono i diversi tipi di entità e di associare a ciascuna di esse il dominio dei valori significativi. Molte proprietà sono indipendenti dalla disposizione spaziale della singola unità e possono essere definite senza che ne sia stata rappresentata la forma geografica: esse costituiscono la componente descrittiva dello schema concettuale.

In molte applicazioni territoriali gli aspetti descrittivi sono almeno tanto rilevanti quanto gli aspetti geografici; è il caso dei sistemi informativi urbani e di gestione di reti tecnologiche, ma è ancora più il caso della geologia dove la descrizione delle unità censite è un elemento portante della conoscenza rappresentata. Anche le relazioni che non dipendono dalla reciproca collocazione geografica delle entità coinvolte rientrano fra gli aspetti descrittivi: ad esempio, un edificio ed un appezzamento di terreno possono essere collegati dal semplice fatto di avere lo stesso proprietario.

Aspetti geografici

Un diverso modo di identificare le entità di interesse dell'applicazione territoriale, consiste nell'esaminare le caratteristiche dei punti in cui il territorio può essere immaginato suddiviso. I punti che condividono una data proprietà possono essere raggruppati a formare una struttura geografica: la geografia risulta così espressa come un insieme di proprietà a ciascuna delle quali è associato il luogo dei punti in cui essa è osservata. La descrizione delle forme di tali strutture geografiche è una esigenza primaria del sistema informativo.

Sul piano concettuale è necessario poter modellare le caratteristiche generali della componente geografica, indicando se una data forma è assimilabile ad un punto, ad una linea, ad un insieme di linee con particolari requisiti, ad un poligono semplicemente connesso, e così via. Problemi particolarmente complessi nascono quando le entità da rappresentare hanno una natura intrinsecamente tridimensionale, come nel caso della geologia. E' inoltre necessario descrivere le relazioni topologiche che esistono fra le entità geografiche in ragione della loro rispettiva disposizione sul territorio. Gran parte della conoscenza *intensionale* che l'osservatore raccoglie nella fase di disegno concettuale del sistema informativo riguarda, in qualche modo, gli aspetti geografici delle entità territoriali.

Collegamento fra aspetti descrittivi e aspetti geografici

La rappresentazione completa del territorio richiede che la componente descrittiva e la componente geografica siano poste in relazione. Tradizionalmente, l'analisi del territorio avviene separando l'esame degli aspetti geografici, in vista del loro trattamento con software specialistico, da quello degli aspetti descrittivi, che saranno normalmente trattati con sistemi per la gestione di basi di dati. Anche le connessioni fra le due componenti sono limitate dalle possibilità di interazione previste fra gli strumenti offerti dalla tecnologia GIS ed i DBMS. In altri termini, la modellazione del territorio è condizionata, già in partenza, dallo stato corrente della tecnologia, con evidente pregiudizio per l'indipendenza e la completezza dell'analisi.

Questa separazione, giustificata solo sul piano storico, va superata con l'introduzione di un approccio unitario che subisca il più tardi possibile i condizionamenti della tecnologia. Mentre la realizzazione materiale del sistema informativo non può ignorare i limiti degli strumenti a disposizione, la fase della modellazione concettuale deve potersi svolgere avendo in mente solamente le esigenze informative che il sistema deve soddisfare: così si potrà essere certi che le conclusioni raggiunte continueranno a valere nel tempo, venendo comunque ottimizzate dallo sviluppo tecnologico.

Risolvere i problemi di collegamento significa consentire la più ampia navigazione fra le entità del territorio, utilizzando e combinando nel modo più conveniente le loro proprietà geografiche e descrittive. Significa, fra l'altro, trattare ad un livello astratto anche le rappresentazioni cartografiche giudicate utili all'applicazione: la scelta delle entità che vi devono apparire e delle proprietà da restituire è una esigenza informativa al pari di altre, e contribuisce a costruire un'immagine completa e generale del territorio in studio.

Vincoli di correttezza

Lo stato di ogni entità geografica rispetta precisi limiti per quanto riguarda i valori che le proprietà descrittive e geografiche che lo formano possono assumere. I limiti dipendono dalla natura stessa dell'entità: i rami di un fiume sono connessi a formare una struttura ad albero, un edificio non può crescere in mezzo ad un lago, una colata non può contenere uno strato. Gran parte della conoscenza sul territorio e sulle entità che lo popolano è contenuta in questi tipi di regole; rinunciare ad essa nella fase di modellazione concettuale significa ottenere una rappresentazione del territorio estremamente povera e di scarsa utilità per l'organizzazione della conoscenza.

Le condizioni osservate sullo stato e sul comportamento delle entità geografiche diventano vincoli che il sistema informativo contribuisce a far rispettare. Ogni volta che lo stato di un'entità cambia per effetto di un fenomeno fisico o dell'approfondimento della sua conoscenza, la sua rappresentazione nel sistema informativo viene aggiornata; il nuovo stato deve rispettare i vincoli espressi in modo che il sistema informativo possa contare su dati coerenti e corretti. Gran parte dei programmi applicativi di cui il sistema viene dotato hanno appunto lo scopo di eseguire operazioni di aggiornamento della base di dati geografici nel rispetto di queste regole: la descrizione delle regole in sede di modellazione concettuale è stata considerata una condizione importante per la corretta progettazione del software.

Fra i vincoli che è opportuno rilevare, sono di notevole interesse quelli che riguardano le interdipendenze fra le rappresentazioni geografiche della stessa entità a scale diverse. Questo problema, normalmente ignorato durante l'attività di modellazione concettuale, viene demandato a programmi di controllo della base di dati o di derivazione di carte semplificate a piccole scale (generalizzazione) a partire da carte più dettagliate.

2.2. - PECULIARITÀ DELLA CONOSCENZA GEOLOGICA

La rappresentazione della conoscenza geologica presenta problemi particolari che nascono dalla necessità di descrivere e datare strutture che si sovrappongono lungo la terza dimensione, di modellare situazioni intricate e classificabili con difficoltà, di interpolare una conoscenza acquisita prevalentemente in modo campionato. Abbiamo già accennato al notevole ruolo della componente descrittiva, alla problematica tridimensionale; possiamo citare, in aggiunta, le difficoltà di modellazione del numero altissimo di casi e di eccezioni e di trattamento di informazioni vaghe e soggette a ricorrente revisione. Per mettere ordine in questo enorme patrimonio conoscitivo, il Servizio Geologico ricorre a metodi ritagliati sulle sue specifiche esigenze.

Allo scopo di evidenziare i requisiti di un modello concettuale per la geologia, esaminiamo alcuni dei problemi tipici di questa modellazione:

- (i) E' indubbio che una completa descrizione del territorio comprenda la disposizione tridimensionale delle unità geologiche. Sulle carte questo si ottiene con opportuni simboli che codificano inclinazioni e giaciture e rappresentando le unità cartografate in successione stratigrafica. Il modello, essendo svincolato dai limiti della rappresentazione su carta, dovrebbe consentire di esprimere tutte le proprietà e le relazioni spaziali delle unità (o spazio-temporali, per riferimento all'estensione stratigrafica).

- (ii) La indeterminatezza di molte informazioni geologiche, ad esempio delle superfici di contatto fra unità geologiche adiacenti, introduce un altro, affascinante, problema modellistico. Sul piano geometrico, si tratta di descrivere la forma e la disposizione di oggetti tridimensionali dei cui contorni sono noti solo alcuni punti, quelli campionati. Sul piano semantico, la progressiva acquisizione di conoscenza porta a rivedere e a specializzare la classificazione dell'entità geologica.
- (iii) Un altro requisito del modello è quello di rendere confrontabili informazioni raccolte in tempi diversi, da soggetti diversi e secondo criteri non omogenei. A tale scopo, i metodi di rilevamento possono essere modellati come qualsiasi altra conoscenza e posti in relazione l'uno con l'altro, ciascun dato può essere collegato al metodo e alle circostanze (luogo e tempo) dell'acquisizione, criteri di conversione dei dati possono essere individuati e codificati.
- (iv) Qualcosa di simile riguarda la terminologia in uso. Poiché essa può dipendere dalla diversa teoria interpretativa applicata, occorre isolare e rendere indipendente la semantica dei termini e poi stabilire le relazioni esistenti fra significati e terminologie. Anche questo contribuisce ad aumentare la quantità di conoscenza che il modello riesce a catturare e ad organizzare.

Tutto ciò premesso, riteniamo necessario mettere a punto e utilizzare un modello concettuale di nuovo tipo, specificamente concepito per trattare i problemi della geologia e capace di catturare e formalizzare quanta più conoscenza possibile del dominio applicativo. Poiché questa conoscenza è intrinsecamente statica e vede una prevalenza di regole e vincoli, il modello deve offrire i costrutti adatti ad esprimere direttamente questi aspetti. Come vedremo nel prossimo paragrafo, i modelli correnti (da quello cartografico all'Entity/Relationship e sue estensioni, fino ai più recenti tentativi Object-Oriented) sono insoddisfacenti per il basso grado di formalizzazione o per la trattazione insufficiente dei vincoli.

Naturalmente, gran parte dei vantaggi di un modello che soddisfi i requisiti esposti andrebbero perduti se il suo impiego risultasse proibitivo per il geologo: particolare attenzione è stata quindi dedicata alla sintassi dei costrutti la quale, pur nel suo rigore, è stata resa sufficientemente chiara e naturale. Altri modelli formali, di impostazione algebrica, sono stati proposti in letteratura: il loro impiego su applicazioni pratiche di un certo livello di complessità è stato valutato estremamente arduo.

2.3. - APPROCCI CORRENTI: CARTOGRAFICO, E/R ESTESO, OBJECT-ORIENTED

Nel recente passato sono stati fatti diversi tentativi di applicare i modelli e le metodologie nati per applicazioni tradizionali alla progettazione concettuale di sistemi informativi geografici. Pur avendo avuto il merito di individuare aspetti importanti della semantica del territorio e di spingere verso una sua rappresentazione più completa, queste esperienze non hanno soddisfatto completamente le esigenze del progettista.

Sono sostanzialmente due gli approcci oggi seguiti per la individuazione delle entità del territorio e per la loro caratterizzazione in termini di proprietà descrittive e proprietà geografiche: quello che adotta come modello del territorio le regole e le convenzioni della rappresentazione su carta (modello cartografico), e quello che si basa sull'applicazione del modello Entity/Relationship e delle sue estensioni geografiche.

L'approccio cartografico porta l'osservatore ad analizzare il territorio attraverso l'esame delle carte che lo descrivono: i segni (punti, linee, poligoni) ed i simboli grafici costituiscono gli elementi di partenza per la codifica delle entità geografiche. L'enfasi è posta, naturalmente, sulla componente geometrica che viene progressivamente aggregata per modellare entità sempre più complesse, mentre alla componente descrittiva è lasciato il solo ruolo di identificazione e di classificazione. In questo modo, molta conoscenza non è disponibile nella fase critica della progettazione e ciò porta a ben noti problemi di insoddisfazione dell'utente e di lievitazione dei costi per modifiche ed estensioni delle funzionalità del sistema.

La popolarità del modello cartografico deriva dal grande patrimonio di conoscenza tuttora disponibile in forma di carte geografiche, che rende la digitalizzazione delle carte stesse più urgente dell'analisi del territorio. Per la stessa ragione, i più noti sistemi GIS propongono un modello dei dati che si adatta perfettamente a questo approccio, fornendo come *primitive* proprio gli elementi grafici e gli operatori di aggregazione. Tutto ciò ha spesso portato a concepire il sistema informativo geografico come deposito della cartografia numerica anziché come strumento di lavoro autonomo. Va detto che in questo modo è stato possibile, sfruttando i forti investimenti in cartografia, favorire l'avvicinamento di cartografi e geografi alla tecnologia GIS.

I principali limiti di questo approccio sono: la sostanziale incapacità di esprimere aspetti descrittivi, che vanno quindi trattati separatamente; la scarsa predisposizione per la codifica dei vincoli, che restano in buona parte inespresi; la dipendenza diretta dalla scala della cartografia di partenza. Un ultimo inconveniente è dato dalla funzione di filtro svolta dalla cartografia: con l'approccio cartografico non è possibile modellare entità che non siano rappresentate sulle carte, e ciò è estremamente limitativo se si considera che le carte sono nate con obiettivi di rappresentazione diversi da quelli dei sistemi informativi geografici.

Con l'approccio *Entity/Relationship* si impiegano modelli derivati dal settore delle basi di dati, estesi per includere concetti come entità geografica e relazione topologica. Anziché essere basati sugli elementi geometrici, questi modelli partono dalla identificazione degli oggetti da rappresentare e considerano la componente geometrica una proprietà come le altre. In questo modo si riesce a superare la concezione cartografica e a puntare al vero soggetto della rappresentazione: il territorio con le entità che lo punteggiano. Si tratta di un punto di vista di recente introduzione maggiormente orientato alla utilizzazione della base di dati geografici che alla sua costituzione.

La modellazione concettuale della componente descrittiva non è il problema principale della rappresentazione del territorio. Presa a se stante, e quindi prescindendo dai collegamenti con gli aspetti geografici, essa è trattabile con i modelli e le metodologie delle applicazioni tradizionali. Restano i problemi derivanti dalla separazione fra il trattamento di informazioni descrittive e quantitative ed il trattamento degli altri tipi di conoscenza. Anche se arricchiti di costrutti per descrivere entità geografiche e relazioni topologiche, i modelli di questo tipo

risultano insufficienti per rappresentare la ricchezza di proprietà della componente geografica e mantengono i limiti di rappresentazione dei vincoli.

Nell'ottica del superamento di questi inconvenienti, aveva suscitato notevoli aspettative l'introduzione del paradigma ad oggetti con la sua capacità di modellare autonomamente ciascun tipo di entità e di esprimere le relazioni fra entità in forma di scambi di messaggi. Ad un esame più attento, i concetti di base dell'approccio ad oggetti non offrono ancora una risposta convincente ai problemi di modellazione concettuale di cui stiamo parlando.

Le variabili d'istanza ed i metodi sono i soli strumenti messi a disposizione dal modello ad oggetti classico per trattare (e nemmeno in modo esplicito) la complessità e i vincoli degli oggetti. Ogni oggetto che presenti variabili d'istanza che referenziano (puntano ad) altri oggetti può essere considerato un oggetto complesso, ed i suoi componenti sono gli oggetti puntati. Inoltre, l'insieme dei metodi (operatori) definiti su un oggetto esprime le sue interazioni con gli altri oggetti, ma in una forma procedurale che richiede capacità di programmazione.

In termini modellistici i limiti di questa impostazione sono numerosi, in particolare: non è data nessuna metodologia per guidare l'osservatore nella traduzione della sua percezione della realtà in oggetti e in riferimenti fra oggetti; per la stessa ragione, non è possibile ricavare alcuna chiara interpretazione semantica dall'esame degli oggetti modellati e dei riferimenti che sono stabiliti fra di essi; la codifica dei metodi, oltre ad essere procedurale, è fortemente influenzata da come le relazioni fra oggetti sono state tradotte in riferimenti incrociati.

2.4. - L'APPROCCIO GEO-MDT

Il modello GEO-MDT, messo a punto specificamente per la geologia, abbina alla semplicità di impiego un sostanziale rigore formale, esprimendo nel contempo la conoscenza *intensionale* dell'applicazione.

Completezza e semplicità sono spesso caratteristiche contrastanti: accade in pratica che si debba scegliere fra modelli grossolani (semi-formali) ma di impatto immediato e modelli più raffinati (formali) ma di non facile utilizzazione. Il modello GEO-MDT, essendo stato messo a punto specificamente per la geologia, riesce ad essere di non difficile impiego pur garantendo un sostanziale rigore formale.

Il modello GEO-MDT trae i suoi fondamenti dal modello sviluppato nell'ambito della linea di ricerca Multidata del Progetto Finalizzato Sistemi Informatici e Calcolo Parallelo, sottoprogetto Sistemi Evoluti per Basi di Dati, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Esso adotta i principi di base del paradigma ad oggetti ma introduce alcune nuove primitive per rappresentare esplicitamente domini di valori, relazioni e vincoli. Questa scelta è giustificata da considerazioni ontologiche che richiamiamo brevemente.

L'approccio ad oggetti rappresenta ogni entità del mondo reale come un oggetto con identità e stato. L'identità esprime l'essenza dell'entità e la sua unicità; lo stato descrive le proprietà dell'entità in forma di attributi dell'oggetto. Oggetti dello stesso tipo sono raggruppati in classi. Gli stati degli oggetti di una classe presentano regolarità che vanno interpretate e tradotte in leggi. Le leggi che rileviamo osservando il territorio diventano vincoli che ne governano la rappresentazione.

L'attributo di un oggetto è una funzione definita fra la classe di appartenenza ed un dominio di valori. Un dominio è una collezione di valori omogenei. La maggiore differenza fra

una classe di oggetti ed un dominio di valori consiste nella diversa natura delle rispettive istanze: mentre di un oggetto è possibile distinguere identità e stato, ciò non vale per un valore. Infatti, se consideriamo un intero o un poligono ed immaginiamo di cambiare il valore del primo o un vertice del secondo, otteniamo un nuovo numero e un nuovo poligono. Assumiamo pertanto che i valori non vengano modellati per sé ma solo allo scopo di esprimere proprietà di oggetti.

Il modello GEO-MDT fornisce tre primitive per rappresentare valori (*value*, *complex value*, *relation value*) e cinque primitive per rappresentare gli oggetti (*object*, *complex object*, *context object*, *virtual object*, *view object*):

Value. Sono detti valori semplici quelli primitivi (esempio: integer, real, string), quelli espressi per restrizione dei tipi primitivi (esempio: 10..20), quelli dati per enumerazione (esempio: arenite, rudite, pelite).

Complex value. Sono detti valori complessi quelli ottenuti componendo valori semplici o altri valori complessi mediante tre tipi di costruttori: n-pla, insieme, lista. Un esempio di valore complesso è il segmento, definito dai suoi punti estremi.

Relation value. Due o più valori possono essere messi in relazione per esprimere vincoli generali che li legano. Ad esempio, una relazione tra un segmento e una retta può essere definita per esprimere l'appartenenza, l'intersezione, la perpendicolarità.

Object. Sono detti *oggetti semplici* quelli che rappresentano entità caratterizzate solo da attributi, e cioè senza componenti. Un esempio di oggetto semplice è l'unità geologica, con gli attributi nome, codice e tipo. Tutti i tipi di oggetto, inclusi quelli non semplici, possono essere definiti per specializzazione di oggetti più generici. Così, l'unità stratigrafica è una specializzazione dell'unità geologica. Il tipo specializzato eredita le proprietà dell'oggetto da cui discende, a parte quelle ridefinite o aggiunte.

Complex object. Gli *oggetti complessi* modellano la relazione di composizione che aggrega oggetti più semplici; gli oggetti aggregati svolgono il ruolo di componenti dell'oggetto complesso. L'identità di un oggetto complesso è indipendente da quella dei suoi componenti, nel senso che questi possono cambiare durante l'esistenza dell'oggetto complesso. Esempio di oggetto complesso è l'insieme di campioni ottenuti dal rilevamento di una sezione stratigrafica.

Context object. Tutti i tipi di relazione, ad eccezione di quella di composizione, sono rappresentati da *oggetti contesto*, anch'essi dotati sia di attributi che di componenti. Al contrario degli oggetti complessi, l'identità di un oggetto contesto è univocamente determinata da quella dei suoi componenti, cioè degli oggetti che partecipano alla relazione: se uno di questi cambia, l'oggetto contesto non esiste più e al suo posto ne viene creato uno nuovo. Le relazioni esistenti tra strati e membri, e fra membri e formazioni, costituiscono situazioni modellabili come oggetti contesto.

Virtual object. Allo scopo di esprimere condizioni generali che legano due o più tipi di oggetti, si definiscono gli *oggetti virtuali*. Le condizioni sono generali nel senso che valgono in ogni situazione in cui quei tipi sono presenti. Gli oggetti virtuali sono pertanto introdotti per esprimere vincoli liberi da contesto. Un oggetto virtuale è quello che definisce i criteri generali per stabilire la coerenza dei dati campionati con le caratteristiche litologiche dell'unità a cui si riferiscono.

View object. Gli *oggetti vista* forniscono rappresentazioni delle relazioni fra oggetti, aggiuntive rispetto a quelle già date e desumibili dalle medesime. Essi non introducono nuova conoscenza ma percorsi alternativi per interpretare la conoscenza già modellata. Un oggetto vista può essere definito per ricavare, dall'oggetto contesto che associa ciascuno strato ad un membro, l'insieme degli strati del membro.

I vincoli sulla legalità dei diversi tipi di valori e di oggetti introdotti con le precedenti primitive sono espressi attraverso leggi. Per leggi intendiamo formule del calcolo dei predicati applicate allo stato dell'oggetto (o del valore) e a quello dei suoi componenti. La congiunzione di tutte le leggi di un oggetto (o di un valore) fornisce la sua invariante, e cioè la condizione che deve essere sempre soddisfatta affinché la definizione sia corretta. Gran parte della conoscenza risultante dalla modellizzazione concettuale è contenuta nelle leggi; grazie alla loro forma logica è possibile impostare controlli di correttezza, coerenza e completezza da affidare ad algoritmi automatici.

Sulla base di quanto detto, la modellizzazione della tassonomia dei termini geologici e degli aspetti geografici delle unità rientra nel campo della rappresentazione di valori; invece, la descrizione delle entità geologiche e delle relazioni che le legano si ottiene attraverso la modellizzazione di oggetti. Si noti come l'approccio GEO-MTD fornisca un insieme di primitive ispirate ad un unico paradigma, superando così le tradizionali differenze fra modellazione dei valori e della geometria e modellazione delle entità. Il fine ultimo è quello di esprimere gli aspetti geometrici, topologici e semantici con lo stesso grado di espressività.

2.5. - CONCLUSIONI

Il modello GEO-MDT è attualmente utilizzato dal Servizio Geologico Nazionale per avviare un processo di sistemazione e di organizzazione della grande mole di dati e di conoscenze rilevate nella realizzazione delle carte geologiche, delle legende associate e delle note illustrative. Una prima ricaduta riguarda il progetto della base di dati e del segmento geologico del SIU e la relativa redazione di manuali, note tecniche e normative. I risultati finora ottenuti appaiono estremamente promettenti anche se è probabile che molto lavoro sia ancora richiesto per sfruttare appieno i vantaggi offerti da questo approccio.

3. - PROGRAMMA CARG

Anna SPAZIANI, Francesco A. VENTURA, Francesco VISICCHIO

Il programma di realizzazione della nuova cartografia geologica, prevede allo stato attuale la fornitura di tre differenti prodotti:

- i dati geologici rilevati secondo le norme edite dal SGN (fornitura geologica);
- i dati geologici rappresentati alla scala 1:50.000 in forma tradizionale, (fornitura per la stampa);
- i dati derivanti dal rilevamento geologico riportati alla scala 1:25.000 e organizzati secondo il modello edito dal Servizio Geologico (fornitura informatica).

La fornitura geologica deve precedere sia quella per la stampa che quella informatica, in quanto è necessario avere a disposizione una fornitura geologica stabile prima di iniziare la predisposizione degli elaborati per la stampa e per l'informatizzazione.

La fornitura informatica può essere di due tipi:

- prodotto informatizzabile
- prodotto informatizzato

Il prodotto informatizzabile rappresenta la fornitura informatica richiesta ai contraenti aderenti al programma di cartografia geologica (ex Legge 67/88), mentre il prodotto informatizzato rappresenta la fornitura informatica richiesta ai contraenti aderenti al programma CARG (ex Legge 305/89).

Le specifiche tecniche per la fornitura informatica (CARA & CRYAN; 1993), anche se in corso di revisione, vincolano il Contraente alla loro osservanza, fino al momento della loro definitiva stesura. Rimane naturalmente inteso che, contestualmente, saranno fornite ai contraenti le procedure per aggiornare il lavoro già sviluppato.

3.1. - OGGETTO DELLA FORNITURA INFORMATICA

Secondo il modello concettuale proposto dal SGN (CARA *et alii*, 1993), i dati derivanti dal rilevamento geologico, indipendentemente dalla base topografica adottata, devono essere forniti alla scala 1:25.000 e comprendono, oltre ai dati geologici in senso stretto, anche informazioni della topografia di base. In tal senso le informazioni topografiche non sono più ritenute concettualmente uno "sfondo cartografico", ma diventano componenti intrinseche dei dati geologici, ovvero entità specifiche aventi relazioni anche molto complesse con le entità geologiche di base o derivate. L'insieme di tali dati verrà in seguito per brevità identificato con il termine "dati geologici". I dati geologici sono così costituiti da "entità geologiche" ed "entità topografiche".

La fonte delle informazioni topografiche è costituita dalla cartografia di base alla scala 1:25.000 rispondente ai requisiti richiesti dal SGN (vedi §1.4). La fonte dei dati geologici in senso stretto è costituita dall'originale d'Autore (del quale si parlerà in seguito e che per brevità da ora in poi sarà denominato *OA*) alla scala 1:25.000 e dalla documentazione geologica ad esso inerente.

L'insieme dei dati geologici alla scala 1:25.000 dovrà coprire una porzione di territorio nazionale compresa nel taglio di un foglio della nuova cartografia IGM 1:50.000, inquadrata nel sistema di riferimento geodetico europeo ED 50 (20' di longitudine e 12' di latitudine), estesa di 1 (uno) cm alla scala 1:25.000 lungo il margine esterno.

Per *OA*, si intende la base cartografica su cui vengono georeferenziati i dati geologici alla scala 1:25.000, ovvero l'insieme della base topografica e dei dati geologici stessi. Il contenuto e la coerenza nazionale delle informazioni dell'*OA* sono garantiti dal Coordinatore scientifico a livello dei singoli fogli geologici e dal Comitato per il coordinamento della cartografia geologica e geotematica a livello nazionale.

Per documentazione inerente all'*OA*, si intende il complesso di dati derivanti dall'attività di rilevamento geologico, necessari alla realizzazione dell'*OA* stesso.

Nella documentazione sono comprese: osservazioni di campagna, risultati delle campionature (litologiche, micro e macropaleontologiche, etc.), misurazioni, documentazione sulle unità cartografabili (da ora in poi denominate *UC*), elaborati grafici e/o fotografici - colonne stratigrafiche, sequenze campionate, sezioni geologiche, analisi strutturali, etc. Tale documentazione deve essere georeferenziata sull'*OA* o su copie congruenti delle basi cartografiche utilizzate per l'*OA* (vedi par. 3.1.1).

3.1.1. - Organizzazione e caratteristiche dei dati da fornire

L'unità elementare per la strutturazione dei dati da fornire è l'Unità cartografica di riferimento (*UCR*) alla scala 1:25.000. Una *UCR* rappresenta una porzione di territorio nazionale rappresentata cartograficamente in uno specifico taglio. In quest'ottica si potrà trattare, a seconda dei casi, di un foglio geologico alla scala 1:50.000, di un elemento cartografico alla scala 1:25.000, etc. Le *UCR* verranno definite dal SGN. Per ogni *UCR* dovrà esistere il corrispondente *OA*.

La fonte di acquisizione della geologia è quindi un originale d'autore alla scala 1:25.000. Ulteriore fonte possono essere delle copie dell'UCR utilizzata per la realizzazione dell'OA, dove sono riportate le ubicazioni di indagini effettuate durante il rilevamento (osservazioni sugli affioramenti, misurazioni,...), le tracce di successioni stratigrafiche campionate, l'ubicazione di sezioni stratigrafiche rilevate nel dettaglio, risultati di particolari elaborazioni, etc..

E' consigliabile avere un'unica fonte di acquisizione. Si può ricorrere a dei duplicati solo per mantenere i requisiti di leggibilità e chiarezza dell'elaborato cartografico originale.

L'OA (unico o multiplo), deve costituire l'unica e definitiva fonte dei dati geologici in senso stretto. Non sono ammesse aggiunte o modifiche successive sui dati riportati nell'OA (ad es. nel corso della predisposizione del foglio alla scala 1:50.000) di cui non rimanga traccia alla scala 1:25.000. In tal senso il foglio alla scala 1:50.000 deve considerarsi un risultato del rilevamento di campagna alla scala maggiore e può differenziarsi da esso solo per necessità di restituzione cartografica (sfoltimento, generalizzazione,...) e mai per contenuto specifico (diversi limiti, nuove informazioni, informazioni mancanti per motivi differenti da quelli di restituzione).

La fornitura riguarderà dunque l'insieme di UCR relative ad uno stesso foglio geologico nel taglio e nella scala predetti. Nel caso di più fogli valgono le stesse considerazioni.

Per ogni UCR dovranno essere forniti i dati geologici suddivisi per strati informativi (per brevità verranno denominati da ora in poi ST), omogenei da un punto di vista topografico, geologico e topologico.

Tali ST sono stati raggruppati per maggior chiarezza in alcune categorie (ad esempio: gli ST curve di livello e punti quotati appartengono alla categoria dell'orografia).

Gli strati informativi sono:

- Punti di controllo

In questo ST sono ubicati i quattro vertici della UCR.

Tale ST rappresenta un tipo di informazioni che sarà comune a tutti gli altri ST dell'UCR (fatta eccezione per gli ST tipo disegni). In base ai punti di controllo viene garantita una corretta e uguale georeferenziazione di tutti i dati geologici.

Nel caso in cui delle informazioni puntuali corrispondessero a tali ubicazioni deve essere garantita la congruità geometrica.

Di tali punti di controllo dovranno esistere in una apposita tabella, le coordinate metriche, nel sistema UTM ED50. Per ogni punto va posto un identificatore.

Sarà cura del SGN fornire le necessarie indicazioni.

- Orografia

Sono raggruppate in questa categoria i particolari topografici relativi a curve di livello, curva di livello medio del mare in un lago/bacino artificiale, isobate di lago/bacino artificiale, curve batimetriche, linea di costa e punti quotati anche di particolari idrografici (IGM, 1986).

- I punti quotati
- II curve di livello, curve batimetriche...

- Idrografia

- I elementi idrografici puntuali in forma simbolica alla scala 1:25.000
- II vie d'acqua naturali e artificiali in forma simbolica alla scala 1:25.000
- III specchi d'acqua e corsi d'acqua cartografabili alla scala 1:25.000

- Planimetria

- I localizzazione di elementi planimetrici in forma simbolica alla scala 1:25.000
- II rete viaria in forma simbolica alla scala 1:25.000
- III centri abitati in forma simbolica alla scala 1:25.000

- Limiti amministrativi

Dovranno essere acquisiti i limiti delle aree comunali. In ogni caso i limiti dei comuni dovranno formare dei poligoni chiusi. Ad ogni poligono dovrà essere associato un punto interno cui far corrispondere gli attributi previsti che dovranno essere il nome ed il codice ISTAT.

Ogni tratto di limite comunale verrà codificato in base alle informazioni dell'IGM per la relativa attribuzione amministrativa.

- I aree amministrative

- Informazioni topografiche di corredo

Le informazioni concernenti la toponomastica dovranno essere ricavate dalla base topografica originale.

I nomi (se esistenti) dei punti, dei corsi d'acqua, dei centri abitati, delle strade, saranno considerati come attributi dei relativi elementi grafici.

Per poter gestire tali toponimi in maniera flessibile, in ogni ST contenente informazioni con toponimi, questi ultimi possono essere suddivisi in raggruppamenti.

Nel caso di corsi d'acqua e centri abitati i raggruppamenti corrispondono alle categorie individuate dall'IGM (ad esempio per i fiumi esistono 5 categorie). Negli altri casi (punti quotati, punti idrografici, rete viaria ...) il raggruppamento corrisponde al codice previsto dall'IGM.

Per i toponimi relativi all'idrografia deve essere mantenuto il posizionamento spaziale riportato sulla base topografica originale. A tal fine le linee rappresentative dell'andamento dell'asta fluviale in prossimità dei quali si vuol apporre il toponimo andranno opportunamente codificate. Tale codifica sarà data da un numero sequenziale per ogni toponimo, da ripetere per le linee relative ad uno stesso toponimo.

I toponimi senza legami con figure grafiche verranno presi in considerazione in base all'importanza che rivestono in funzione della localizzazione delle informazioni geologiche (la scelta deve essere effettuata dai geologi). In ogni caso si memorizzeranno in forma rettilinea e dovrà essere riportata la coordinata del punto di partenza in basso a sinistra.

Le dimensioni delle annotazioni saranno quelle misurate sulla UCR da cui sono tratte e verranno riportate nella stessa unità di misura usata per l'acquisizione.

I toponomastica

- Geologia

Nella descrizione dei dati geologici in senso stretto particolare rilevanza assume il concetto di unità cartografabile. Con questo termine si vuole intendere qualsiasi corpo geologico distinguibile (anche in forma simbolica) alla scala 1:25.000 dai corpi geologici circostanti. Laddove è possibile, la definizione di tale UC dovrà tenere conto di considerazioni di natura cronostratigrafica, giaciturale, sedimentologica, genetica, etc. A seconda dei casi sarà possibile che una o più UC siano riferibili ad una unità litostratigrafica.

- I. aree delle unità cartografabili (UC)
- II. elementi strutturali in forma simbolica alla scala 1:25.000
- III. unità cartografabili (UC) in forma simbolica alla scala 1:25.000
- IV. indagini effettuate durante il rilevamento geologico
- V. rappresentazione di pieghe e lineamenti strutturali sepolti in forma simbolica alla scala 1:25.000
- VI. processi geologici particolari in forma simbolica alla scala 1:25.000
- VII. tracciati geologici e geofisici
- VIII. colonne stratigrafiche di dettaglio

- Risorse e prospezioni

In questo gruppo di ST sono raccolti dati geologici la cui georeferenziazione spesso deriva dalla topografia di base. Si tratta di informazioni riguardanti le risorse minerarie del sottosuolo (solide, liquide e gassose) e i sondaggi finalizzati alla loro individuazione, al loro studio ed eventualmente al loro sfruttamento. Il criterio di raggruppamento proposto non rispecchia solo la natura degli oggetti o la metodologia di indagine, ma anche il tipo.

Il corredo di informazioni di dettaglio per ciascuna tipologia considerata dovrà essere associato non tanto all'entità in se stessa ma all'indagine effettuata su di essa.

In particolare si possono distinguere questi dati geologici in: emergenze (localizzate, lineari e cartografabili), perforazioni, cave e miniere e zone di ricerca mineraria (localizzate, lineari e cartografabili).

- I. localizzazione di emergenze in forma simbolica alla scala 1:25.000
- II. emergenze lineari in forma simbolica alla scala 1:25.000
- III. emergenze cartografabili alla scala 1:25.000

- IV. perforazioni
- V. localizzazione di cave, discariche, miniere e zone di ricerca mineraria in forma simbolica alla scala 1:25.000
- VI. cave, discariche, miniere e zone di ricerca mineraria lineari in forma simbolica alla scala 1:25.000
- VII. cave, discariche, miniere e zone di ricerca minerarie cartografabili alla scala 1:25.000

- Elementi di geomorfologia

Ai fini della realizzazione della carta geologica possono essere considerati alcuni elementi di carattere geomorfologico. Tali informazioni vengono distinte a seconda della loro tipologia spaziale.

- I forme a rappresentazione simbolica puntuale alla scala 1:25.000
- II forme a rappresentazione simbolica lineare alla scala 1:25.000
- III forme cartografabili alla scala 1:25.000

- Informazioni relative a prospezioni geofisiche

- I. indagini geofisiche (viene incluso in "indagini effettuate durante il rilevamento geologico")

- Elementi di geologia marina

- I. indagini geologiche e geofisiche in mare (viene incluso in "indagini effettuate durante il rilevamento geologico")
- II. tracce di profili sismici ed ecografici (viene incluso in "tracciati geologici e geofisici")
- III. elementi geomorfologici sottomarini (viene incluso, a seconda dei casi, nei vari ST della categoria: Elementi di geomorfologia)
- IV. affioramenti rocciosi sul fondo marino (viene incluso a seconda dei casi, nei vari ST della categoria: Geologia)
- V. sedimenti superficiali (viene incluso a seconda dei casi, nei vari ST della categoria: Geologia)

- Informazioni geologiche di corredo:

A corredo delle informazioni geologiche fin qui elencate è consuetudine per ogni studio geologico fornire delle informazioni di tipo stratigrafico, tettonico, geopetrografico in forma grafica (sezioni stratigrafiche di sintesi e di dettaglio, sezioni geologiche, schemi strutturali, schemi tettonici, schemi delle condizioni metamorfiche, diagrammi a blocchi). Questo tipo di informazioni sono considerate interpretazioni di carattere riassuntivo dei dati di dettaglio predetti.

- I aree di rilevamento

- II sezioni stratigrafiche di sintesi
- III località delle sezioni stratigrafiche di sintesi (viene incluso in "aree di studio")
- IV tracce di sezioni geologiche (viene incluso in "tracciati geologici e geofisici")
- V sezioni geologiche
- VI schemi e/o diagrammi di sintesi
- VII descrizione del sottosuolo tramite isolinee
- VIII aree di studio

Tutte le informazioni generali relative all'OA, alle UCR e agli ST vengono raccolte in opportuni moduli (vedi Appendice 2) che consentiranno al Servizio Geologico di predisporre e organizzare l'ambiente di acquisizione dei dati (sia a livello numerico - banca dati temporanea -, sia a livello analogico - documentazione tecnica -)

Premesso che il prodotto "informatizzato" non richiede espressamente la fornitura relativa al prodotto "informatizzabile" (sostituito dai file di plottaggio), per tutti gli ST i prodotti finali saranno:

a) prodotto "informatizzabile"

- due o più manoscritti su supporto plastico trasparente indeformabile. Uno dei manoscritti dovrà contenere le sole informazioni grafiche, l'altro o gli altri, ove necessario, dovranno contenere le stesse informazioni grafiche, interpretate in base alle disposizioni del SGN
- la documentazione descrittiva di corredo dei manoscritti, in forma di tabelle su supporto magnetico.

I manoscritti dovranno essere realizzati da personale qualificato in stretta collaborazione con gli autori del rilevamento in modo da garantire la rispondenza fra l'interpretazione cartografica e la realtà geologica osservata e interpretata.

b) prodotto "informatizzato"

- supporti magnetici contenenti le informazioni grafiche e descrittive ed ogni altra informazione ritenuta utile, accompagnati dai plottaggi su supporto plastico indeformabile trasparente delle stesse informazioni in forma grafica e interpretate come nel caso precedente.

3.2 . - DATI GEOLOGICI DA FORNIRE - GENERALITA'

I dati geologici da fornire sono costituiti da una componente grafica e da una componente descrittiva.

La componente grafica di un dato geologico può essere correlata a più componenti descrittive (ad esempio: linea che rappresenta sia un contatto geologico che un limite di un conoide) o, al contrario, una componente descrittiva può essere riferita a più componenti grafiche (ad esempio: linee delimitanti una UC aventi stessa tipologia di contatto geologico).

Ai fini dell'inserimento dei dati geologici nel SIGN, sono stati presi in considerazione anche dati geologici aventi solo una componente descrittiva.

3.2.1. - Componente grafica e descrittiva

La componente grafica è riconducibile a tre tipologie geometriche: punti, linee e aree.

I *punti* sono definiti da una coppia di coordinate planimetriche. La stessa coppia di coordinate planimetriche può essere condivisa da più particolari appartenenti allo stesso o a differenti ST (ad esempio: gruppo di sorgenti molto ravvicinate; una cava in cui si è effettuato un sondaggio).

Le *linee* sono delle spezzate costituite da l a n segmenti, definite da sequenze di coordinate planimetriche. Tali coordinate ne individuano i punti di inizio e fine (detti nodi iniziali e finali) e l'insieme dei punti intermedi che ne descrivono l'andamento (detti vertici). Un singolo nodo può individuare l'inizio o la fine anche di più di una linea. In nodi iniziali e finali possono coincidere e in tal caso avremo una linea chiusa. Nell'ambito delle linee sono definiti come nodi anche:

- i punti di variazione di una componente descrittiva di una linea (ad esempio: la tipologia di un contatto geologico);
- i vertici iniziale e finale di un tratto di linea comune a più ST (ad esempio: bordo di un conoide con un limite geologico);
- le intersezioni con linee di diversi ST (ad esempio: fiume con conoide attivo nell'apice);
- i vertici in comune tra più ST (ad esempio: misura di giacitura di un piano di faglia lungo la linea che descrive l'andamento della faglia stessa);
- i punti di intersezione di una linea con il bordo esterno dell'UCR o con la cornice della porzione di area di interesse all'interno della stessa UCR.

Le *aree* sono porzioni di piano delimitate da una poligonale chiusa ovvero da insiemi di almeno tre linee. Esse possono presentare al loro interno delle "*isole*". A ciascuna area deve corrispondere un punto interno e quindi esterno alle eventuali "*isole*" e non posto sui bordi. Mediante tale punto interno è possibile distinguere le aree tra di loro. Le aree che si intersecano con il bordo esterno dell'UCR o con la cornice della porzione di area di interesse all'interno della stessa UCR avranno per contorno anche parte del bordo o della cornice

La componente grafica verrà riprodotta mediante un disegno riportato su un manoscritto. Il disegno descriverà la posizione nello spazio planimetrico e la forma del dato geologico. Nella veste digitale tale riproduzione sarà data da una stringa di coordinate x e y relative ad uno stesso oggetto univocamente identificato.

La componente descrittiva dei dati geologici è costituita da:

- un identificativo univoco all'interno di ciascuna UCR del dato stesso;
- un insieme di attributi che ne descrivono le caratteristiche (codici, denominazioni, descrizioni, valori misurati,...).

La componente descrittiva dovrà essere fornita mediante tabelle, su supporto magnetico, relazionate alle figure grafiche riportate su un manoscritto con l'inserimento dell'identificatore numerico di ogni figura.

3.2.2. - Suddivisione dei dati geologici

Dal punto di vista grafico ed in vista di un loro trattamento in forma numerica, i dati geologici possono suddividersi in: puntuali, lineari ed areali. In base a tale suddivisione ed in considerazione dell'accuratezza con cui l'ubicazione e la forma dei dati geologici sono descritte alla scala 1:25.000, sono stati individuati gli ST in cui si richiede che vengano suddivisi i dati geologici da fornire (vedi par. 3.1.1).

Sembra opportuno ricordare che tale suddivisione rappresenta solo in parte il contenuto informativo dei dati geologici che nella realtà concernono anche superfici orientate nello spazio tridimensionale e volumi.

Esistono, inoltre, tipologie di dati inerenti alle scienze della terra che non hanno una natura grafica ma solo descrittiva ma che sono associabili ad entità geologiche georeferenziate: fossili, tipi litologici, dati cronostratigrafici, etc.

3.2.2.1 . - *Dati geologici puntuali*

Si tratta dei dati geologici che:

- sono di natura puntiforme (ad esempio: punti quotati)
- sono rappresentati cartograficamente come punti per esigenze di scala (ad esempio: mineralizzazioni)
- per i quali è sufficiente fornire indicazioni sulla loro ubicazione (ad esempio: punto di osservazione di limite geologico, di limite stratigrafico, di località di interesse paleontologico, di prelievo di un campione).

3.2.2.2 . - *Dati geologici lineari*

Si tratta dei dati geologici che:

- da un punto di vista planimetrico sono di natura lineare (ad esempio: i limiti geologici)
- sono rappresentati cartograficamente come linee per esigenze di scala (ad esempio: filoni, orizzonti guida)
- per i quali è sufficiente fornire delle indicazioni sulla loro ubicazione (ad esempio: tracce di sezioni geologiche, tracce di sezioni stratigrafiche)
- descrivono l'andamento di fenomeni a distribuzione continua (ad esempio: isobate del tetto o del letto di una UC).

La componente grafica di tali dati è formata da una o più linee. Per ogni linea esiste la corrispondente componente descrittiva.

3.2.2.3 . - *Dati geologici areali*

Si tratta dei dati geologici che da un punto di vista planimetrico sono di natura areale (ad esempio: area di affioramento di una UC).

La componente geometrica di tali dati è formata da un poligono.

3.2.2.4 . - *Indagini effettuate durante il rilevamento di campagna*

Durante il rilevamento di campagna vengono effettuate delle osservazioni puntuali su affioramenti rocciosi, volte a descrivere le caratteristiche delle rocce presenti, inserite nel loro contesto geologico, nel senso più ampio possibile del termine. In corrispondenza si effettua spesso il prelievo di uno o più campioni che, a loro volta, vengono sottoposti a diverse analisi di laboratorio.

Tutte le informazioni che il Coordinatore scientifico del foglio ritiene utili alla migliore comprensione della geologia dell'area, devono essere sintetizzate secondo un formato che permetta la redazione di schede.

L'interesse per queste informazioni di dettaglio deriva dall'esigenza di rendere disponibile tutto il patrimonio informativo rilevato.

Al fine del caricamento di tali informazioni nel SIGN, si propone il seguente schema di organizzazione logico-concettuale delle informazioni (vedi Appendice). Ad esso dovranno seguire analoghe considerazioni relative al contenuto specifico di ogni singola scheda presumibilmente per ognuna delle tipologie geologiche rilevabili (nel caso delle rocce: sedimentario di piattaforma, sedimentario di bacino, terrigeno, vulcanico, cristallino, ...).

3.2.2.5. - *Trattamento dello spazio tridimensionale*

Ogni indagine, dal punto di vista concettuale ha una georeferenziazione planimetrica puntuale corrispondente al suo inizio od alla sua area di influenza di superficie (proiettabile sulla superficie), in dipendenza della scala adottata. Essa tuttavia si riferisce ad oggetti geologici rappresentati da volumi tra loro in relazione mediante superfici. Considerando quindi anche la terza dimensione spaziale (quota) e necessaria una organizzazione concettuale *dell'entità indagine* relativamente alla sua "distribuzione verticale".

Sotto questo punto di vista una indagine si può concettualmente considerare un analogo di un sondaggio. A differenza di un sondaggio tuttavia, l'indagine geologica effettuata durante il rilevamento non si limita e seguire in profondità una traiettoria lineare ma può spaziare su più punti aventi stessa quota ma distribuiti su una superficie (ad esempio: affioramenti lungo un taglio stradale o lungo una incisione naturale). Se la distribuzione areale di tali punti supera i limiti posti ad una rappresentazione puntuale alla scala 1:25.000, devono essere considerate più indagini ravvicinate eventualmente in relazione tra loro.

3.2.2.6. - *Quadro riassuntivo della tipologia dei dati geologici*

Gli studi finora compiuti dal Servizio Geologico hanno consentito di definire le tipologie geometriche di ogni strato informativo (ST).

Tra parentesi nell'elenco sottoriportato è indicata la tipologia geometrica di ogni ST, per i quali sono previsti i seguenti tipi: puntuale, lineare, misto (lineare e areale) e disegno (non georeferenziato):

- 1 = punti di controllo (puntuale)
- 2 = punti quotati (puntuale)
- 3 = elementi idrografici puntuali e in forma simbolica (puntuale)
- 4 = specchi d'acqua e vie d'acqua maggiori (misto)
- 5 = vie d'acqua naturali e artificiali in forma simbolica (lineare)

- 6 = curve di livello (lineare)
- 7 = localizzazioni di emergenze (puntuale)
- 8 = emergenze lineari (lineare)
- 9 = emergenze cartografabili (misto)
- 10 = forme geomorfologiche a rappresentazione simbolica puntuale (puntuale)
- 11 = forme geomorfologiche cartografabili (misto)
- 12 = forme geomorfologiche a rappresentazione simbolica lineare (lineare)
- 13 = perforazioni (puntuale)
- 14 = localizzazione di cave, discariche, miniere e zone di ricerche minerarie in forma simbolica (puntuale)
- 15 = cave, discariche, miniere e zone di ricerche minerarie cartografabili (misto)
- 16 = cave, discariche, miniere e zone di ricerche minerarie a rappresentazione simbolica lineare (lineare)
- 17 = indagini effettuate durante il rilevamento geologico (puntuale)
- 18 = unità cartografabili (misto)
- 19 = elementi strutturali (lineare)
- 20 = unità cartografabili in forma simbolica (lineare)
- 21 = rappresentazione di pieghe e lineamenti strutturali sepolti (lineare)
- 22 = processi geologici particolari (misto)
- 23 = aree amministrative (misto)
- 24 = centri abitati (misto)
- 25 = rete viaria (lineare)
- 26 = localizzazione di elementi planimetrici in forma simbolica (puntuale)
- 27 = tracciati geologici e geofisici (lineare)
- 28 = aree di rilevamento (poligonale)
- 29 = aree di studio (poligonale)
- 30 = descrizione del sottosuolo tramite isolinee (lineare)
- 31 = toponimi senza riferimento a figure grafiche (puntuale)
- 32 = sezioni stratigrafiche di dettaglio (scala 1:25.000) e di sintesi (scala 1:25.000 o maggiori) (disegno)
- 33 = sezioni geologiche (disegno)
- 34 = schemi e/o diagrammi di sintesi (disegno)

3.3. - L'ACQUISIZIONE DEI DATI GEOLOGICI NEL SIGN

Nel paragrafo precedente sono stati descritti in generale i dati che dovranno essere forniti al Servizio Geologico per il loro inserimento nel sistema informativo territoriale.

L'organizzazione dei dati finora prospettata discende essenzialmente dal modello concettuale della banca dati geologica (CARA *et alii*, 1993).

Il Servizio Geologico ha già realizzato la banca dati temporanea per accogliere tutti i dati provenienti dal rilevamento geologico alla scala 1:25.000.

A tal fine è stata prospettata la metodologia di acquisizione dei dati, così articolata:

- 1) approntamento del materiale necessario per la realizzazione dei manoscritti (OA e documentazione di supporto)

- 2) realizzazione dei manoscritti e delle tabelle
- 3) esame dei manoscritti per il controllo ed il completamento dei dati
- 4) strutturazione dei dati per la fornitura al SGN:
 - eventuale digitalizzazione delle informazioni grafiche
 - digitalizzazione delle tabelle degli attributi descrittivi

In considerazione di possibili revisioni dei manoscritti, in funzione di possibili integrazioni e/o modifiche dell'OA (da effettuarsi di concerto tra Coordinatore scientifico del foglio e cartografi), le fasi 2) e 3) possono ripetersi.

I prodotti relativi all'attuazione delle fasi 1, 2, 3 e parte della fase 4 (digitalizzazione delle tabelle degli attributi descrittivi) costituiscono il prodotto informatizzabile, mentre il prodotto relativo alla realizzazione della fase 4 rappresenta il prodotto informatizzato.

[La metodologia esposta è stata già applicata dal Servizio Geologico nella fase di acquisizione dei dati relativi ai fogli 367 *Tagliacozzo* (rilevamento alla scala 1:25.000 realizzato dal Servizio) e 198 *Bardi* (rilevamento alla scala 1:10.000 realizzato dalla Regione Emilia Romagna) e successiva sistematizzazione nella banca dati temporanea].

Tale metodologia privilegia sempre il passaggio dal prodotto informatizzabile al prodotto informatizzato in quanto sussiste dall'esigenza di avere uno strumento (il prodotto informatizzabile) che possa successivamente essere informatizzato anche da personale che non abbia più alcun rapporto con i geologi rilevatori.

Inoltre per il prodotto informatizzabile, viene richiesta la stabilità del supporto sul quale sono tracciate le informazioni geometriche da acquisire, al fine sia di evitare errori dovuti alle deformazioni termo-igrometriche a cui sono soggette le carte tradizionali che di conservare nel tempo il prodotto informatizzabile.

Quest'ultima esigenza è stata recepita dal D.P.C.M. 21.12.1992 che, prevedendo l'informatizzazione dei fogli geologici relativi al finanziamento 1988, rende perfettamente omogenea la fornitura informatica dell'intero programma di realizzazione della nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000.

Per rendere operativi gli effetti del suindicato D.P.C.M. questo Servizio ha provveduto a redigere un opportuno allegato tecnico, che costituirà parte integrante dei successivi atti aggiuntivi delle convenzioni attualmente operative (vedi Appendice 1).

3.3.1. - Il prodotto informatizzabile

Proponiamo qui di seguito il "percorso" da adottare nel caso il Contraente fornisca al Servizio Geologico, limitatamente ai finanziamenti di cui alla legge 67/88, il prodotto informatizzabile. Esso è costituito dai seguenti prodotti:

- originali d'autore
- moduli di organizzazione della fornitura (OA, UCR e ST)
- manoscritti grafici (uno per ogni ST)
- manoscritti interpretati (uno per ogni manoscritto grafico)
- tabelle numeriche, contenenti le componenti descrittive degli ST su supporto magnetico

- schede campione e/o schede di laboratorio (in forma cartacea e/o numerica)

3.3.1.1. - *I moduli di organizzazione della fornitura*

Descrivono nelle linee generali l'intera fornitura. Per definirne il contenuto è necessaria, preliminarmente alla realizzazione dei manoscritti, una attenta lettura dell'OA; in tal modo sarà possibile individuare gli ST e quindi definire il contenuto dei moduli.

L'Ufficio Informatica e Produzione Editoriale del Servizio Geologico ha realizzato un software specifico per il caricamento dei dati contenuti nei moduli che, a richiesta, sarà reso disponibile comprensivo delle procedure a tutti i contraenti (vedi Appendice 2).

Al Servizio Geologico perverrà quindi soltanto un floppy-disk da 3,5" che contenga il file relativo.

3.3.1.2. - *I manoscritti*

Devono essere realizzati su fogli di un supporto plastico indeformabile trasparente di spessore non inferiore a 0.25 mm (tipo *mylar*).

Il formato dei manoscritti dovrà essere sempre uguale e corrispondere alle dimensioni 70 x 100 cm.

Il disegno dovrà essere effettuato utilizzando una penna a china con inchiostro di colore nero. Si consiglia l'uso di una penna 0.2 mm in modo da avere un tratto sufficientemente deciso e preciso.

Per preparare un qualsiasi tipo di manoscritto da cui sia possibile acquisire in forma digitale determinate informazioni spaziali e interpretarle in base a determinati attributi non spaziali, si dovrà operare come segue:

- riportare sul foglio di *mylar* il nome dello ST unitamente all'indicazione del numero progressivo a cui corrisponde il manoscritto e del tipo di manoscritto (grafico o interpretato);
- registrare il foglio sull'UCR;
- indicare in colore nero i punti di riferimento geografici (corrispondenti ai punti di controllo, vedi par. 3.1.1.) nei quattro vertici dell'UCR mediante una croce composta di due tratti perpendicolari centrati sul vertice. I punti di riferimento devono coincidere con i vertici dell'UCR anche se le informazioni spaziali che interessano riguardano solo una porzione di essa.

Una volta effettuate le operazioni di cui sopra, per realizzare il manoscritto "grafico" contenente le informazioni di forma e di posizione spaziale dei dati geologici dei vari ST, predisposte per essere acquisite in forma digitale, si dovrà operare come segue:

- numerare il manoscritto con un numero progressivo (in questo caso 1);
- disegnare le informazioni spaziali usando un tratto continuo;
- riportare il bordo con un tratto continuo;
- indicare con dei tratti di matita di colore giallo che intersecano le linee nere, i punti (nodi) di cambiamento di codice delle linee (ad esempio: è frequente il caso di tratti di linee non

spezzate da intersezioni con altre linee ma da interpretare in maniera non omogenea come i tratti certi e incerti di uno stesso limite geologico);

- indicare con tratti di matita di colore giallo i punti o le linee che sono comuni tra diversi ST;
- verificare con le UCR adiacenti la continuità delle linee lungo il bordo.

Per realizzare il manoscritto “interpretato” che renda possibile la codifica e interpretazione del manoscritto grafico si dovrà procedere come segue:

- preparare un secondo foglio registrato come il precedente, sovrapponibile al manoscritto grafico;
- numerare il manoscritto interpretato con un numero progressivo (in questo caso almeno 2);
- evidenziare per ogni elemento geometrico (punti, linee ed aree) presente sul manoscritto grafico, la sua interpretazione geologica.

Sulla base dei manoscritti preparati secondo le modalità di cui sopra, il fornitore dovrà verificare prima di trasferire i dati al SGN:

- la corretta registrazione dei *mylar* con l'OA mediante i punti di controllo;
- la coincidenza degli elementi grafici tracciati su *mylar* con quelli riportati sull'OA entro la tolleranza prescritta;
- la corretta indicazione degli identificativi grafici delle figure (punti di controllo, elementi puntuali, elementi lineari e poligoni);
- la corretta compilazione delle tabelle degli attributi descrittivi (comprese quelle degli elementi a geometria comune);
- la verifica con gli OA adiacenti, della continuità delle linee lungo i bordi e della coerenza dei codici.

Tale processo può doversi ripetere più volte fino al conseguimento degli standard di precisione richiesti.

3.3.1.3 . - Le tabelle numeriche

Le tabelle numeriche contengono gli elementi descrittivi dei manoscritti, organizzati secondo il modello concettuale proposto dal SGN; in questo contesto il Servizio Geologico ha definito gli attributi e relative codifiche (sono ancora valide le codifiche riportate da CARA & CRYAN, 1993).

Per ogni ST sono stati suddivisi gli attributi in diversi livelli:

- livello 0: si tratta degli attributi direttamente connessi alla figura grafica georeferenziata. Questo livello è comune a tutti gli ST;
- livello 1 e seguenti: si tratta di attributi comuni a raggruppamenti di figure grafiche (ad esempio: specifiche relative ad un insieme di poligoni che rappresentano la stessa UC; toponimi da agganciare ad un insieme di archi di un'unica asta fluviale) o a suddivisioni di maggior dettaglio di una entità georeferenziata.

I diversi livelli devono essere relazionati tra di loro mediante appositi identificatori comuni per garantire la coerenza logica delle informazioni.

Nel caso di ST di tipo misto (vedi § 3.2.2.6), gli attributi sono associati sia ai tratti del contorno dell'area in questione che all'intera area. Esisteranno quindi gli attributi relativi al poligono e gli attributi relativi alle linee di contorno.

Per le indagini di dettaglio esistono diverse tipologie di attributi a seconda della natura dell'oggetto indagato; ad ogni tipologia corrisponderà un livello a partire da 1. Nel modello concettuale proposto (CARA *et alii*, 1993) sono state esaminate solo indagini di natura paleontologica e litologica. Sono comunque disponibili altri possibili livelli.

Ad ogni tabella verrà associato un nome univoco precodificato, dato dalla combinazione dei seguenti codici:

- codice dello ST (ad esempio: 01=punti di controllo);
- codice ST misti (0=linee, 1=poligono);
- codice di raggruppamento.

In conclusione per ogni ST possono verificarsi i seguenti casi:

- A) una sola tabella per gli elementi da acquisire;
- B) una sola tabella per gli elementi da copiare;
- C) una tabella per gli elementi da acquisire ed una tabella per gli elementi da copiare, presenti contemporaneamente;
- D) nessuna tabella di elementi a geometria comune.

In questa tipologia di fornitura i supporti fisici sono: uno o più dischetti da 3.5 o 5.25 pollici DOS in formato ASCII, contenenti i dati di intestazione e le informazioni descrittive associate agli ST previsti per le UCR, da dati grafici e dati grafici interpretati in forma di manoscritti su supporto plastico indeformabile. Ogni dischetto deve contenere i dati di una sola UCR. Il trasferimento dei dati geologici, può richiedere uno o più dischetti, per tale evenienza i dischetti saranno numerati progressivamente a partire da 1.

3.3.1.4. - Le schede

Attualmente il Servizio Geologico ha realizzato delle schede (vedi Appendice del Cap. 4) in cui vengono organizzate secondo il modello concettuale del SIGN tutte le informazioni relative a:

- indagini o osservazioni puntuali presso gli affioramenti rocciosi che si concretizzano nel prelievo di uno o più campioni;
- risultati delle analisi di laboratorio cui successivamente vengono sottoposti i campioni prelevati durante il rilevamento di campagna.

Tali schede sono completamente distinte da altri tipi di schede che il rilevatore ritenga utile adottare per organizzare e conservare tutti gli altri dati individuati e/o misurati durante il rilevamento in campagna. Questo perché al SGN interessa che solamente le informazioni ritenute utili, dal Coordinatore scientifico, alla migliore descrizione geologica dell'area rilevata siano "normalizzate" secondo il formato proposto. Poiché però la scelta viene forzosamente

operata “a posteriori”, si consiglia di approntare comunque le informazioni su scheda in funzione di possibili controlli in corso d'opera.

Le schede predisposte dal Servizio Geologico sono state organizzate in una base dati il cui software di caricamento SIGN sarà fornito a richiesta ai singoli contraenti.

Pertanto la fornitura dei dati suindicati potrà avvenire secondo i seguenti supporti:

- in forma cartacea, qualora non sia stato richiesto dal Contraente il relativo software di caricamento dati;
- in forma numerica, su supporto magnetico delle stesse caratteristiche delle tabelle numeriche di cui al § 3.3.1.3, nel caso in cui al Contraente sia stato fornito il software di caricamento.

3.3.2. - Il prodotto informatizzato

Proponiamo qui di seguito il “percorso” da adottare nel caso il Contraente fornisca al SGN il prodotto informatizzato. Esso è costituito dai seguenti prodotti:

- originali d'autore;
- moduli di organizzazione della fornitura, in forma numerica;
- supporti magnetici contenenti tutti i dati geologici e topografici;
- plottaggi di controllo degli ST;
- schede campione e/o schede di laboratorio (in forma numerica).

Per l'acquisizione in forma numerica, le apparecchiature utilizzate devono ottemperare ai seguenti requisiti:

- area utile maggiore o uguale a 65x100 cm;
- risoluzione maggiore o uguale a 0.025 mm;
- precisione di almeno 0.1 mm.

Al fine della migliore gestione dei dati, si richiede al Contraente la presentazione, insieme ai dati, dell'elenco delle apparecchiature utilizzate (con indicazione di marca e modello) nonché, delle metodologie di acquisizione numerica utilizzate.

Le coordinate degli elementi grafici numerici possono essere riferite al sistema fisico di acquisizione (coordinate macchina) oppure possono essere riferite ad un sistema di proiezione cartografico (sono ammessi: Gauss Boaga, UTM ED50).

[Va posta la massima attenzione nel realizzare la duplicazione delle coordinate degli elementi comuni tra gli ST. Può capitare il caso in cui il posizionamento e la forma degli elementi grafici in un ST è realizzato con coordinate riferite ad un sistema differente da quello a cui sono riferite le coordinate degli elementi grafici dell'altro ST].

Per garantire l'uniformità dei dati per l'intero territorio nazionale, si suggerisce di fornire ST digitalizzati con coordinate riferite al sistema fisico di acquisizione.

3.3.2.1. - I moduli

Per quanto riguarda la compilazione e la fornitura dei moduli vale quanto già detto al § 3.3.1.1.

3.3.2.2 . - I supporti magnetici contenenti tutti i dati geologici e topografici

In questa tipologia di fornitura i supporti fisici sono:

- cassette (per chi possiede l'hardware necessario), in formato ASCII, blocco fisico 8000 byte;
- nastri a densità 1600 o 6250 bpi (a seconda dell'hardware disponibile), in formato ASCII, blocco fisico 8000 byte, senza label.

In totale si forniranno uno o più nastri magnetici contenenti i dati di intestazione e le informazioni grafiche e descrittive degli ST previsti per le UCR. Il trasferimento dei dati geologici, può richiedere uno o più volumi fisici, ossia uno o più supporti magnetici, per tale evenienza essi saranno numerati progressivamente a partire da 1.

La struttura logica delle informazioni su supporto magnetico prevede la seguente successione: una intestazione generale, i dati degli ST ed i dati delle tabelle, entrambi preceduti dalle relative intestazioni. La presenza di dati descrittivi di intestazione e dati specifici è stata prevista in funzione del successivo collaudo. Sono possibili, infatti, due livelli di controllo: uno sulla struttura del supporto magnetico ed uno analitico per lo scaricamento dei dati in una banca dati di appoggio per effettuare i controlli più specifici.

Fisicamente tutti i dati sono contenuti in solo file sequenziale in formato ASCII, al cui interno sono contenuti diversi tipi di record, ognuno dei quali corrisponde ad un segmento dell'insieme da trasferire.

Per facilitare e standardizzare le procedure di caricamento, scaricamento e collaudo dei dati geologici da trasferire, si è adottato un criterio flessibile secondo il quale ogni supporto magnetico o insieme di supporti (nel caso non bastasse un solo supporto), può essere predisposto (in scrittura) e/o elaborato (in lettura), separatamente e utilizzando le stesse procedure (di input e di output).

Il file è strutturato in "record logici", intendendo con questo termine delle strutture logiche unitarie che raccolgono un certo numero di campi, essendo un campo l'unità di memorizzazione di un singolo dato.

I record logici sono trasferiti in uno o più record fisici.

I record fisici utilizzati per il trasferimento devono avere una lunghezza fissa di 80 caratteri e sono raccolti in blocchi di 100 record (8000 byte). Pertanto il supporto magnetico sarà fisicamente costituito da blocchi di record, l'ultimo eventualmente incompleto.

Può essere necessario, come anticipato, che un record logico si espanda su più di un record fisico. A tale scopo è utilizzato un campo particolare di continuazione, precisato oltre.

Quando un supporto magnetico non è sufficiente a contenere tutti i dati geologici di una UCR, il file può continuare su un nuovo supporto magnetico. In tali casi vanno osservate le seguenti prescrizioni:

- non vanno spezzati insieme di record logici relativi ad uno stesso ST;
- andranno aggiunti due record logici: uno alla fine di ciascun supporto magnetico in cui il file si interrompe, che indicherà la continuazione su un nuovo supporto magnetico; uno

all'inizio di un nuovo supporto magnetico per indicare la continuazione del file di trasferimento.

La struttura di un record logico è formata da una parte comune a tutti i record e da una parte variabile connessa alla specificità dell'informazione che deve contenere.

La parte comune a tutti i record è costituita da un campo di identificazione del tipo di record e da un campo che indica la continuazione del record logico su un altro record fisico.

3.3.2.3 . - I plottaggi

Per quanto riguarda i plottaggi per la verifica delle informazioni grafiche digitalizzate, valgono le prescrizioni già viste per i manoscritti.

Anche tali plottaggi si divideranno in grafici ed interpretati e saranno in B/N su supporto plastico trasparente indeformabile. Dato il carattere intrinseco di strumento di verifica grafica e non di acquisizione, il requisito essenziale richiesto è la leggibilità.

A tal fine i plottaggi grafici dovranno essere realizzati a scala 1:1 (eccetto per quelli in coordinate riferite ad un sistema di proiezione cartografica), mentre quelli interpretati, se necessario, potranno essere suddivisi in sottoaree e realizzati con fattori di ingrandimento variabili.

3.3.2.4 . - Le schede

Per quanto riguarda la compilazione e la fornitura delle schede vale quanto già detto al § 3.3.1.4.

3.4. - LA STAMPA DELLA CARTOGRAFIA UFFICIALE

I principali obiettivi della fornitura dei dati geologici sono:

- 1) realizzazione del Sistema Informativo Geologico Nazionale del Servizio Geologico alla scala 1:25.000;
- 2) stampa della nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000.

I predetti obiettivi sono tra loro collegati, ovvero i dati della cartografia geologica ufficiale sono quelli memorizzati in forma digitale nel SIGN sfoltiti e generalizzati per mere esigenze di rappresentazione cartografica. In futuro, quando il SIGN sarà implementato in forma definitiva, sarà possibile mediante procedure automatiche realizzare i tipi necessari per la riproduzione dei fogli geologici ufficiali utilizzando le tecniche di stampa tradizionali. Allo stato attuale questo non è ancora completamente possibile. Questa è la ragione per la quale è richiesta congiuntamente la fornitura dei dati geologici alla scala 1:25.000 e la fornitura degli stessi dati geologici predisposti per la stampa dei fogli geologici alla scala 1:50.000.

Vengono proposti tre differenti metodi di realizzazione della stampa della cartografia ufficiale:

- metodo tradizionale;

- metodo numerico;
- funzionalità di stampa da una banca dati territoriale.

La realizzazione della stampa secondo i metodi tradizionale e numerico è indipendente dalla fornitura informatica, fatte salve le congruità richieste tra gli OA al 25.000 e la geologia di sintesi al 50.000.

Tutte le metodologie richiedono comunque la definizione da parte del Servizio Geologico dei seguenti elementi standard:

- inquadratura marginale dei fogli geotematici ufficiali;
- libreria ufficiale della simbologia geologica per la stampa (sia a livello analogico che numerico);
- standardizzazione degli elementi di corredo della carta geologica;
- schema di impianto colori;
- veste editoriale delle note illustrative.

Questi elementi, con l'eccezione dello schema di impianto colori, sono stati già definiti dal Servizio Geologico (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n. 2, 1995).

La fornitura informatica (sia secondo il prodotto informatizzabile che informatizzato) comprende anche i seguenti elementi di corredo della carta geologica, che dovranno essere forniti secondo le prescrizioni già definite:

- sezioni stratigrafiche di dettaglio;
- sezioni stratigrafiche di sintesi;
- sezioni geologiche;
- schemi e/o diagrammi di sintesi.

3.4.1. - Metodo tradizionale

Per stampare in forma tradizionale la nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 i dati geologici devono essere sottoposti ad elaborazioni di natura cartografica articolate in maniera tale che:

- il contenuto del dato geologico rilevato alla scala di dettaglio non venga in nessun modo modificato nella derivazione alla scala minore;
- le fasi di lavoro per la fornitura dei dati alla scala 1:25.000 e per la predisposizione dei tipi per la stampa alla scala 1:50.000, siano coerenti ed ottimizzate.

Si ritiene che i requisiti di cui sopra siano ottenibili solo facendo sì che i tipi per la stampa alla scala 1:50.000 siano ottenuti per riduzione dell'OA stabile alla scala 1:25.000, già utilizzato per ricavare gli ST precedentemente citati. La suddetta riduzione comporterà a seconda dei casi, preliminarmente alla predisposizione dei tipi per la stampa, un lavoro di ridisegno (per adattare la geologia alla base topografica utilizzata per la stampa) al solo fine di garantire alla carta finale i requisiti cartografici di leggibilità e chiarezza necessari.

Pertanto la fornitura per la stampa richiede la realizzazione:

- del “calcopallido”, inteso come sfondo della base topografica utilizzata per la stampa su supporto indeformabile;
- del ridisegno della geologia alla scala 1:50.000, partendo dagli OA, su tanti supporti indeformabili, registrati sul calcopallido, quanti sono i tipi per la stampa;

- degli elementi di corredo alla carta geologica alla scala 1:50.000, mediante riduzione fotomeccanica dei relativi prodotti della fornitura informatica;
- delle note illustrative in formato numerico secondo quanto prescritto sui Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n. 2 (1995).

Successivamente il Servizio Geologico seguirà il processo di stampa, realizzato dall'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, definendo l'impianto colori, verificando, in collaborazione con il Coordinatore scientifico del foglio, le bozze di stampa e le relative progressive.

3.4.2. - Metodo numerico

Tale metodo, non ancora sperimentato dal Servizio Geologico, e la cui efficacia comparativa deve essere ancora dimostrata, richiede preliminarmente la disponibilità della libreria ufficiale, in formato numerico, della simbologia geologica nonché la definizione dello schema di impianto colori, relativo al foglio geologico da stampare.

Al momento si possono ipotizzare le seguenti fasi di lavoro:

- rasterizzazione della base topografica utilizzata per la stampa del foglio in oggetto;
- ridisegno della geologia alla scala 1:50.000, partendo dagli OA, su supporto indeformabile;
- vettorializzazione della geologia al 50.000;
- adattamento della geologia in formato vettoriale sulla base topografica in formato raster, mediante l'uso di punto di controllo;
- realizzazione di file per la stampa mediante l'utilizzo delle librerie della simbologia geologica (in formato postscript);
- definizione dell'impianto colori attraverso una quadricromia "estesa" da parte del Servizio Geologico;
- applicazione del formato standard di inquadratura marginale, utilizzando gli elementi di corredo alla carta geologia alla scala 1:50.000, mediante riduzione fotomeccanica dei relativi prodotti della fornitura informatica;
- realizzazione delle pellicole per la stampa;
- realizzazione delle note illustrative in formato numerico quanto prescritto sui Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n. 2 (1995).

3.4.3. - Funzionalità di stampa da una banca dati territoriale

Il SIGN è articolato in vari sottosistemi tra loro interconnessi (vedi § 1.2), dei quali l'editoria gestisce tutte le procedure che sovrintendono alla stampa delle pubblicazioni del Servizio Geologico (Bollettino, Memorie per Servire, Memorie Descrittive, Quaderni e Miscellanea) e della cartografia ufficiale.

La stampa della cartografia ufficiale rappresenta una delle funzionalità standard del sistema informativo ed è, quindi, strettamente correlata alla realizzazione della banca dati; quando tale funzionalità sarà pienamente sviluppata non sarà più necessario consegnare al

Servizio Geologico la fornitura per la stampa secondo il metodo tradizionale, prevista dall'allegato tecnico alle convenzioni (vedi § 3.4.1).

Per sviluppare tale funzionalità il Servizio ha iniziato uno studio prototipale, in collaborazione con la Regione Emilia Romagna, che prevede le seguenti fasi di lavoro:

- caricamento in banca dati dei tematismi geologici (geologia e topografia) contenuti negli OA relativi al foglio in oggetto;
- mosaicatura dell'intera area di rilevamento (foglio geologico al 50.000);
- sistematizzazione nella banca dati temporanea dei dati geologici secondo il taglio delle sezioni al 25.000 (il foglio è rilevato al 10.000);
- acquisizione in formato raster della base topografica IGM alla scala 1:50.000;
- estrazione dalla banca dati temporanea dei dati strettamente geologici;
- definizione di regole per lo sfoltimento dei dati per un passaggio di scala (dal al 50.000);
- sfoltimento della geologia;
- registrazione della geologia (sfoltita) vettoriale sulla topografia raster, mediante l'uso dei punti di controllo e successivi adattamenti (generalizzazioni) concordati con i geologi rilevatori;
- prime verifiche di stampa (stampanti e plotter elettrostatici);
- accettazione del prototipo di stampa da parte dei geologi;
- predisposizione alla stampa mediante l'utilizzo delle librerie dei simboli;
- studi cartografici sulla stampa, verifiche sulla leggibilità e chiarezza della carta mediante l'utilizzo di prove di stampa (stampanti e plotter elettrostatici);
- realizzazione dei file di stampa;
- produzione delle pellicole per la stampa in quadricromia "estesa".

GLOSSARIO
E
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Alfanumerico: termine riferito a un insieme di lettere, cifre e caratteri speciali.

ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*): un codice è definito in generale come un metodo di rappresentazione di un insieme di simboli mediante un altro insieme di simboli. Si può, ad esempio, codificare l'alfabeto italiano mediante le cifre decimali, assegnando in modo arbitrario ed univoco ad ogni lettera una coppia di cifre. Siccome il numero di coppie (combinazioni a due a due) di cifre disponibili è 100, nel caso della codifica dell'alfabeto italiano vi saranno $100 - 21 = 79$ coppie di cifre inutilizzate. Se, come nel caso suddetto, il numero delle combinazioni di simboli codificanti è maggiore del numero di simboli da codificare si dice che il codice è ridondante e si può sfruttare tale ridondanza per rivelare o rilevare e correggere eventuali errori di codifica.

Il codice ASCII è un codice binario a 7 o ad 8 bit. Esso assegna cioè ad ogni simboli da codificare (lettere dell'alfabeto, segni di interpunzione, vari simboli grafici) un'unica settupla o ottupla di cifre binarie. Se si usano 7 cifre binarie (*bit*) il codice potrà rappresentare al massimo $2^7 = 128$ simboli differenti; se si utilizzano 8 cifre binarie si ha la scelta tra il rappresentare 256 simboli differenti ed il controllare, sfruttando la ridondanza, la corretta codifica dei primi 128 simboli. Nella trasmissione dati si utilizza l'ottavo bit, detto *bit di parità*, per controllare l'integrità della trasmissione dei primi 128 simboli.

Storicamente l'ASCII è un codice a 7 bit; il codice a 8 bit, detto EBCDIC, *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*, fu introdotto dalla IBM. Il secondo acronimo è da tempo in disuso e di parla solo di codice ASCII.

L'espressione *file ASCII* viene pertanto usata di solito per indicare un archivio contenente nient'altro che simboli codificati in ASCII. Ne è esempio un brano di testo contenente soltanto simboli alfabetici e di interpunzione, privo perciò di altre codificazioni, esprimenti attributi del testo o regole di impaginazione, tipiche dei vari programmi di elaborazione testi esistenti. Questa particolare *pulizia* del file ASCII puro permette una leggibilità di base dell'archivio da parte di programmi diversi.

Attributo: informazione descrittiva associata ad un oggetto geografico.

Banca dati (o banca di dati): archivio di dati in formato numerico direttamente accessibile da un utente.

Base dati (o base di dati): insieme dei dati e delle relazioni tra essi, costituenti una rappresentazione integrata e irridondante del patrimonio informativo di una organizzazione.

Campo: vedi attributo - Unità di informazioni indivisibile.

Dato raster: tipo di dato strutturato individuabile unicamente in una coppia di indici.

Dato vettoriale: tipo di dato strutturato individuabile unicamente da un unico indice.

DFD (*Data Flow Diagram*): diagramma di flusso di dati.

DBMS (*Data Base Management System*): software di gestione di una base di dati.

Entità: insieme di oggetti del mondo reale dotati di proprietà comuni dal punto di vista dell'applicazione di interesse.

ERA (*Entity Relationship Approach*): è necessario adottare adeguate metodologie per la progettazione e la realizzazione di una base di dati; le più recenti metodologie suddividono il processo di progettazione in tre fasi: 1) *progettazione concettuale* che ha come obiettivo quello di tradurre i requisiti di un sistema in una descrizione formale, indipendentemente dall'ambiente tecnologico scelto per la realizzazione, e il suo prodotto è lo schema concettuale; 2) *progettazione logica* che ha come obiettivo quello di tradurre lo schema concettuale nelle strutture proprie del sistema di gestione di basi di dati scelto per la realizzazione; 3) *progettazione fisica* che ha come obiettivo la scelta dei vari parametri fisici di memorizzazione per ottenere la rappresentazione finale compatibile con l'ambiente hardware e software a disposizione; quindi questa fase dipende dal particolare sistema di gestione di basi di dati scelto e si pone come obiettivo l'efficienza della rappresentazione.

La fase 1), *progettazione concettuale*, consiste in un processo di conoscenza della realtà e in una traduzione della conoscenza acquisita in termini di un insieme prefissato di strutture di rappresentazione che viene chiamato "modello concettuale dei dati". Uno dei modelli più diffusamente utilizzati è il "modello Entità Relazione" (ER); le strutture di classificazione adottate sono: le "Entità" che corrispondono a classi di oggetti del mondo reale che hanno proprietà omogenee ai fini dell'applicazione; tra queste, le proprietà elementari sono dette nel modello "attributi". Ad esempio, "persona" è una entità tipica di una applicazione anagrafica ed età, sesso, stato civile sono proprietà elementari che descrivono ogni persona, cioè attributi.

Le "relazioni" corrispondono a classi di fatti del mondo reale che è significativo rappresentare. Ad esempio, si può essere interessati ad esprimere la relazione tra l'entità "persona" e l'entità "città" in cui la persona è nata. Le "generalizzazioni" mettono in relazione un insieme di entità (dette "entità figlie") o una nuova entità (detta "entità padre"). Ad esempio entità "persona" è generalizzazione di entità "uomo" e entità "donna".

Un insieme di entità, relazioni, attributi, generalizzazioni è chiamato "schema concettuale dell'applicazione" e ne esiste una rappresentazione a diagrammi.

File: archivio.

Funzione: azione svolta dal sistema operativo per soddisfare una determinata richiesta dell'utenza.

Georeferenziare: attività finalizzata a posizionare, mediante punti di coordinate note, le informazioni territoriali di una determinata zona del territorio reale secondo un determinato sistema di riferimento.

GIS (*Geographical Information System*): software di gestione di una base dati di tipo geografico.

Hardware: insieme dei dispositivi meccanici, magnetici, elettrici ed elettronici che compongono i calcolatori.

Input: ingresso - Pertinente a dispositivi, processi, dati o canali coinvolti nei trasferimenti di informazioni dall'esterno all'interno del calcolatore.

Label: etichetta.

Mosaicatura: è l'insieme delle operazioni che consente di unire tra loro più mappe per realizzare una continuità territoriale.

Modello concettuale: rappresentazione utilizzata nel progetto di una base di dati per descrivere dati ed operazioni in modo formale, astratto, ed ancora indipendente dal modello logico adottato dal sistema di gestione di basi di dati.

OA (*Originale d'autore*): è la base cartografica su cui vengono georeferenziati i dati geologici alla scala 1:25.000.

Output: pertinente a dispositivi, processi, dati o canali coinvolti nelle operazioni di consegna di dati elaborati da un calcolatore - Risultato di una elaborazione e/o interrogazione, può essere di forma numerica (file) o analogica (plottaggi o report).

Pixel (*Picture Element*): elemento minimo singolarmente indirizzabile su un dispositivo grafico.

Punto di controllo: punto di coordinate note riconoscibile su una carta che si vuole georeferenziare; in genere ogni carta per la sua georeferenziazione richiede più punti di controllo (almeno quattro).

Rasterizzazione: operazione che consente in modo automatico di ricavare un'immagine raster a partire da dati vettoriali o da documenti cartacei, mediante l'utilizzo di apparecchiature elettroniche (scanner).

Record: tipo di dato che permette di aggregare più dati in genere di tipo diverso (detti campi del record).

Record fisico: insieme di dati registrati, o letti, con una singola operazione di scrittura o lettura.

Record logico: insieme di dati riferiti ad uno stesso soggetto.

Risoluzione: è un parametro di qualità di una cartografia e corrisponde alle dimensioni del più piccolo particolare rappresentato nella cartografia vettoriale e alla lunghezza del lato della cella (pixel) nel formato raster.

Simboli: sono le primitive grafiche utilizzate per rappresentare su supporto cartaceo o video i fenomeni che avvengono sul territorio.

Software: insieme di istruzioni, programmi e correlazione di programmi usati per determinare le operazioni di un calcolatore.

ST (*Strato informativo*): è l'insieme degli elementi omogenei, caratteristici di una determinata carta.

Supporto magnetico: memoria ausiliaria su cui i dati vengono registrati in blocchi e devono essere letti in modo sequenziale.

Tabella di attributi: è in genere associata ad un gruppo omogeneo di elementi geografici (determinato dal modello concettuale dei dati) ed è costituita da un numero variabile di righe e colonne; ogni riga (record) contiene la descrizione di un singolo elemento geografico ed ogni colonna (campo o attributo) determina uno specifico tipo di informazione, associata al singolo elemento geografico.

UCR (*Unità Cartografica di Riferimento*): è una porzione di territorio nazionale rappresentata in uno specifico taglio cartografico.

Utenza: persona nota al sistema operativo e abilitata all'accesso e all'uso di risorse del sistema stesso.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AA.VV. (1992) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, **1**.
- AA.VV. (1994) - *Carta Geomorfologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, **4**.
- AA.VV. (1995) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida alla rappresentazione cartografica dei dati*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, Serie III, **2**.
- AA.VV. (1995) - *Carta Idrogeologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento e alla rappresentazione*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, **5**.
- BONFATTI F. & PAZZI L. (1991) - *Modeling object complexity and behaviour: towards an ontological paradigm*. COMPEURO 91 Int. Conf., Bologna.
- BONFATTI F. (1993) - *Intensional design of geographical information systems*. EGIS 93 Int. Conf., Genova.
- BONFATTI F. et al.: (1993) - *Object-oriented support to the design of geographical information systems*. EGIS 93 Int. Conf., Genova.
- BONFATTI F. & MONARI P.D. (1993) - *Semantica del territorio: complessità ed eventi*. Conf. annuale AICA 93, Gallipoli.
- BONFATTI F. & MONARI P.D. (1994) - *Spatio-temporal representation of complex geographic structures, in Computer Support for Environmental Impact Assessment*. Guariso G. and Page B. eds, IFIP Transactions B-16, North Holland.
- BONFATTI F. & MONARI P.D. (1994) - *Towards a general purpose approach to object-oriented analysis, in Object-Oriented Methodologies and Systems*. E. Bertino and S. Urban eds., Lecture Notes in Computer Science **858**, Springer Verlag (Proceedings of the ISOOMS 94 Int. Symp., Palermo,).
- BONFATTI F. & MONARI P.D. (1994) - *Un approccio concettuale alla modellazione di dati spaziali*. Conf. annuale AICA 94, Palermo.
- BONFATTI F. & MONARI P.D. (1995) - *Conceptual modelling as a means for organizing geological information*. JEC-GIS 95 Int. Conf. The Hague.
- BONFATTI F., MONARI P.D. & PAGANELLI P. (1994) - *Object-oriented constraint analysis in complex applications, in Database and Expert Systems Applications*. D. Karagiannis ed., Lecture Notes in Computer Science **856**, Springer Verlag (Proceedings of the DEXA 94 Int. Conf., Athens,)
- BONFATTI F., MONARI P.D. & PAZZI L. (1994) - *Multidata: uno strumento di modellazione intensionale*. Conf. SEBD 94, Rimini.
- CARA P. & CRYAN S. (1993) - *Guida all'informatizzazione della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000: note tecniche per la fornitura dei dati geologici digitali alla scala 1:25.000*. Boll. Serv. Geol. d'It., **110** (1991): 23-90.
- CARA P., CHIARINI E., SPAZIANI A., STAMPANONI, G., VENTURA F.A., VENTURA R. & VISICCHIO F. (1993) - *Il disegno logico della base informativa territoriale del Sistema Informativo Geologico Nazionale*. Boll. Serv. Geol. d'It., **109** (1990): 15-46.
- CHEN J. (1976) - *The Entity Relationship Model: Towards a Unified View of Data*. ACM Transaction on Database Systems **1**, 1.
- CODD E.F. (1970) - *A relational model of data for large shared data banks*. Comm. ACM, **13**: 6.
- CODD E.F. (1972) - *Further normalization of the data base relational model: Courant Computer Science Symposia Series*. **6**, Prentice-Hall.
- GANE C. & SARSON T. (1979) - *Structured System Analysis: Tools and Technics*. Prentice-Hall.
- ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (1986) - *Segni convenzionali per le sezioni della Carta d'Italia alla scala 1:25.000 e norme sul loro uso*. Collezioni Testi Tecnici.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1976) - *Norme Generali per il rilevamento della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. Boll. Serv. Geol. d'It., **97**: 259-320.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1985) - *Norme per la cartografia Idrogeologica e del Rischio Geologico*. Quaderni del Serv. Geol. d'It., Serie III, **1**: 9-58.

APPENDICE 1

**Allegato tecnico agli atti aggiuntivi
ex DPCM 21.12.92, art. 1.**

PREMESSA

Il presente allegato definisce le modalità tecniche relative all'acquisizione informatica dei dati rilevati e cartografati durante le attività connesse alla realizzazione della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000.

Le modalità tecniche, qui di seguito descritte, rappresentano l'applicazione delle prescrizioni contenute nel presente volume e da ora in poi denominato *Quaderno*, facenti parte integrante della convenzione già stipulata tra il Servizio Geologico ed il Contraente.

I dati rilevati e cartografati da acquisire in forma digitale sono quelli derivanti dall'attività di rilevamento geologico in campagna e congruenti con quelli da essi derivati alla scala 1:50.000 per la stampa, georeferenziati alla scala 1:25.000 e comprensivi della relativa documentazione non cartografica.

I dati di cui sopra, acquisiti in forma digitale, saranno forniti al Servizio Geologico secondo le prescrizioni del *Quaderno* per il loro inserimento nel Segmento Geologico del Sistema Informativo Unico (da ora in poi denominato per brevità SIGN).

1. - FORNITURA INFORMATICA

Il Servizio Geologico rappresenta il destinatario finale dei dati in forma digitale. In questa veste nel presente allegato, vengono descritte le prescrizioni relative all'organizzazione dei dati digitali e al loro trasferimento in forma numerica presso le strutture tecniche del Servizio stesso. Gli oggetti sottoelencati, consegnati al Servizio Geologico secondo l'ordine descritto, costituiscono l'intera fornitura :

- una relazione tecnica contenente le indicazioni metodologiche seguite dal Contraente nell'acquisizione in formato numerico dei dati rilevati e cartografati (Oggetto 1);
- i moduli, compilati dal Contraente, relativi all'organizzazione dei dati (vedi Appendice 2) che saranno trasmessi al Servizio Geologico in formato numerico (Oggetto 2);
- i supporti magnetici contenenti i dati in formato numerico, strutturati in conformità al modello concettuale della banca dati del Servizio Geologico , secondo quanto indicato in: "Guida all'informatizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: note tecniche per la fornitura dei dati geologici digitali alla scala 1:25.000" (CARA & CRYAN, 1993), e successivi aggiornamenti, comprensivi delle relative restituzioni elettroniche . In questi dati sono compresi quelli relativi alle schede dei campioni e delle analisi da laboratorio, la cui strutturazione è stata definita nel Cap. 4 del *Quaderno* (Oggetto 3).

Condizione preliminare all'invio della fornitura sopradescritta è il collaudo e accettazione da parte del Servizio Geologico degli Originali di Autore, così come realizzati nella versione definitiva da parte del Contraente.

1.1. - RELAZIONE TECNICA E PIANO ORGANICO DI LAVORO

L'introduzione dell'attività di acquisizione informatica dei dati geologici comporta un riesame delle metodologie di raccolta e rappresentazione del dato rilevato. Numerose sono le soluzioni metodologiche possibili. Esse sicuramente muteranno con il progredire del progetto

di cartografia nazionale e con l'evolversi della tecnologia. Il Servizio Geologico ne ha proposta una (vedi Cap. 3), in base alle conoscenze in suo possesso ed all'esperienza maturata.

Questa relazione tecnica potrà contenere indicazioni differenti in funzione della metodologia adottata dal Contraente; pertanto sono ipotizzabili differenti tipologie.

Nel caso in cui il Contraente adotti integralmente la metodologia proposta dal Servizio Geologico, dovrà redigere solo un piano organico di lavoro per la definizione dei tempi e dei modi di rilascio dell'intera fornitura.

Nel caso in cui il Contraente non adotti la metodologia proposta ma abbia definito una propria metodologia, dovrà descriverla in una relazione tecnica da inviare all'Ufficio Informatica e Produzione Editoriale del Servizio Geologico. Questa relazione dovrà illustrare dettagliatamente :

- le procedure per la corretta georeferenziazione dei dati con particolare riguardo alla congruità tra la base topografica di riferimento e tematismo geologico;
- le modalità utilizzate per la realizzazione degli strati informativi a partire dall'OA, derivante dal rilevamento di campagna;
- le modalità di individuazione degli elementi coincidenti nei vari strati informativi;
- gli elementi di controllo che permettono il corretto posizionamento geometrico di tutte le informazioni topografiche e geologiche;
- il livello di precisione del graficismo;
- i mezzi hardware e software utilizzati per l'acquisizione numerica, con particolare riferimento ai formati di scambio utilizzati e alla precisione dei mezzi per l'acquisizione (scanner e/o digitizer);
- le modalità di verifica di attacco di UCR adiacenti, costituenti il foglio geologico alla scala 1:50000 ed eventuali UCR di fogli limitrofi nell'ambito dello stesso progetto.

Questa relazione, inoltre, deve fornire gli elementi per la redazione di un piano organico di lavoro individuando le modalità ed i tempi di rilascio delle componenti della fornitura globale.

1.2. - MODULI RELATIVI ALL'ORGANIZZAZIONE DEI DATI

Ai fini della fornitura al Servizio Geologico i dati devono essere ripartiti in unità cartografiche di riferimento (UCR). Nell'ambito di ciascuna UCR i dati sono distribuiti su originali d'Autore (OA).

Gli OA sono i supporti analogici dove sono georeferenziati i dati geologici rilevati. A corredo degli OA esiste la cosiddetta documentazione integrativa corrispondente all'insieme di informazioni non cartografiche che hanno portato direttamente o indirettamente alla generazione degli OA.

Gli Strati Informativi (ST) sono ricavati da raggruppamenti di tipo tematico e topologico, contenuti negli OA e nella relativa documentazione integrativa. Questi strati informativi (ST) conterranno in forma digitale le informazioni relative alla posizione, alla forma ed alla descrizione degli "oggetti" geologici riconducibili al tema ed alla topologia specifica di ogni ST secondo la descrizione e organizzazione in tabelle della versione più aggiornata di

“Guida all’informatizzazione della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000: note tecniche per la fornitura dei dati geologici digitali alla scala 1:25.000”, (CARA & CRYAN, 1993).

Le tabelle sono costituite da colonne ciascuna contenente un campo cui corrisponde un attributo. Gli attributi possono assumere valori differenti a seconda dei casi. Esisteranno dei valori liberi e dei valori la cui scelta è condizionata all'appartenenza ad una lista di riferimento.

Tutte le informazioni suindicate devono essere riportate sui moduli forniti al Contraente dal Servizio Geologico (vedi Appendice 2), anche in formato numerico secondo procedure informatiche fornite dal Servizio Geologico.

1.3. - CONTENUTO DEI SUPPORTI MAGNETICI

I dati rilevati e cartografati alla scala 1:25.000, acquisiti informaticamente con lo stesso dettaglio per essere forniti al Servizio Geologico, dovranno essere riversati in un supporto magnetico relativo ad ogni foglio, secondo le indicazioni contenute nel Quaderno.

I dati digitali contenuti nei supporti magnetici dovranno essere forniti in un formato concordato con il Servizio Geologico, corredati dalle restituzioni elettroniche dei dati grafici su supporto indeformabile trasparente e dalle copie su carta delle tabelle.

Nel dettaglio il Contraente dovrà fornire al Servizio Geologico:

- un supporto magnetico relativo alle informazioni corrispondenti a ciascun foglio già mosaicato;
- una restituzione elettronica, di uno o più ST in base ad appositi accordi tra SGN e Contraente.

Il Contraente, per ogni tabella dati associata a ciascun ST della UCR corrispondente al foglio, dovrà conservare presso la sua sede il listato originale del contenuto.

Il contenuto della fornitura deve coincidere con quanto riportato nei moduli compilati dal Contraente, secondo la modalità descritta al punto 1.2.

Non è ammessa alcuna fornitura parziale in formato numerico di dati relativi a ciascuna UCR 1:25.000 ricadente all'interno di un foglio geologico.

2. - COLLAUDO DELLA FORNITURA

Vengono di seguito elencate le fasi di collaudo previste dal Servizio Geologico in ordine alla predisposizione e consegna dei dati geologici digitali. Ogni fase è contraddistinta da una attività di consegna da parte del Contraente al Servizio Geologico e da una attività di verifica del Servizio Geologico sul materiale consegnato.

Il Servizio Geologico verificherà:

- a) corrispondenza quantitativa del materiale al presente allegato tecnico;
- b) leggibilità dei supporti magnetici trasmessi e delle restituzioni elettroniche;
- c) correttezza formale del contenuto dei supporti magnetici in base al formato di scambio adottato;
- d) completezza dei dati con riferimento al presente allegato tecnico;
- e) corrispondenza fra le restituzioni elettroniche del Servizio Geologico e quelle fornite dal Contraente e dei dati forniti con i dati presenti sugli OA e sulla documentazione inerente.

In particolare verrà valutata:

1. la corretta registrazione dei supporti di input in base ai punti di controllo rispetto agli OA;
2. la coincidenza degli elementi a geometria comune entro le tolleranze prescritte;
3. la corretta identificazione dei singoli "oggetti" digitali;
4. la corretta compilazione delle tabelle;
5. la congruità con le informazioni di ogni ST con quelli analoghi degli OA corrispondenti delle UCR 1:25.000 adiacenti;
6. l'osservanza dei requisiti di qualità richiesti;
7. l'osservanza delle congruenze richieste;

L'esito negativo di una qualsiasi delle verifiche sopraelencate, comporterà la restituzione da parte del Servizio Geologico al Contraente del materiale fornito per la sua emendazione e, successivamente, la ripresa delle verifiche dal punto di arresto.

APPENDICE 2

Moduli Fornitura Dati (MFD)

Guida per l'utente

A richiesta potrà essere fornita copia del programma MFD da installarsi su un P.C. avente le caratteristiche hardware e software come riportate nella presente Appendice 2.

La richiesta dovrà essere rivolta a: Servizio Geologico Nazionale - Ufficio "Informatica e Produzione Editoriale"

GENERALITÀ

Il programma MFD contiene le procedure necessarie ad assistere l'utilizzatore nella compilazione di moduli di fornitura dati predisposti dal Servizio Geologico Nazionale per le forniture dei fogli ufficiali componenti la carta geologica del territorio nazionale alla scala 1:50000.

Il programma è personalizzato e consente di seguire l'archiviazione e il trattamento dei dati in maniera semplice e rapida; l'utilizzatore è costantemente guidato da schermate autoesplicative.

Il prodotto è fornito su minidischi, sotto forma di codice oggetto direttamente eseguibile dal personal computer.

REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Il programma MFD necessita di un ambiente di elaborazione con i seguenti requisiti minimali:

- Personal Computer standard MS-DOS;
- Memoria RAM: 640 Kbytes;
- Memoria di massa: una unità minidisco ed un disco fisso con almeno 2 Mb liberi;
- Sistema operativo PC-DOS o MS/DOS versione 3.3 o successiva;
- Impostazione FILES=100 nel file CONFIG.SYS.

1. - INSTALLAZIONE

Il programma MFD viene fornito su minidisco; prima di potere essere utilizzato necessita di una fase di installazione, da effettuare una volta per tutte. Durante questa fase, il sistema di software viene trasferito in un indirizzario dedicato del disco fisso e preparato per l'uso.

- 1) Assicurarsi che l'unità minidisco A sia vuota;
- 2) accendere l'elaboratore;
- 3) attendere che l'elaboratore visualizzi il simbolo C:\>
- 4) inserire il minidisco originale **MFD** nell'unità A
- 5) battere il comando

C:\>A:INSTALL MFD

seguito dal tasto di immissione <↵

Da qui in poi l'installazione procede in modo automatico.

Al termine, estrarre il minidisco originale **MFD** e riporlo in luogo sicuro.

2. - LANCIO DEL PROGRAMMA

Per lanciare il programma **MFD** è necessario effettuare le operazioni che seguono:

- 1) Assicurarsi che l'unità minidisco A sia vuota;
- 2) accendere l'elaboratore;
- 3) attendere che l'elaboratore visualizzi il simbolo C:\>
- 4) battere i comandi

C:\>CD MFD

C:\>MFD

seguito dal tasto di immissione <↵

Dopo alcuni istanti comparirà il menu principale (fig1)

```

*** MENU PRINCIPALE SCHEDE FORNITURE DATI PER IL SERVIZIO GEOLOGICO 16:08:38
-----
Fogli UCR O.A. Controllo Stampa Utilità Fine
-----
Gestione dell'archivio dei fogli

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI

SERVIZIO GEOLOGICO

(c) 1994 Sistema Informativo Geologico Nazionale

```

Fig. 1 - Esempio di gestione archivi

3. - IL SISTEMA DI MENU

Ogni funzione fornita dal programma **MFD** viene richiamata operando opportune scelte su un menu di opzioni.

Questo paragrafo descrive il sistema dei menu e spiega come effettuare le selezioni desiderate.

L'utente può selezionare la funzione desiderata usando i tasti di posizionamento del cursore presenti sul tastierino numerico.

Quando il cursore è posizionato su una opzione, questa viene evidenziata rispetto alle altre.

Ad ogni opzione evidenziata corrisponde un messaggio esplicativo che illustra in modo più esteso le caratteristiche della opzione stessa.

Per passare alla opzione immediatamente alla destra di questa, si usa il tasto → (freccia a destra); analogamente, per passare alla opzione a sinistra, si usa il tasto ← (freccia a sinistra).

Dopo avere posizionato il cursore sull'opzione desiderata, battere il tasto di immissione, contrassegnato sulla tastiera con il simbolo <↵: con ciò viene eseguita la funzione associata alla opzione prescelta.

La funzione può consistere nell'esecuzione diretta di una procedura, oppure nell'entrata in un menu secondario, di livello inferiore a quello attuale. Si dice pertanto che il sistema di menu è strutturato ad albero. La Fig. 2 mostra l'albero dei menu per il programma MFD.

Esiste un metodo "rapido" per attivare una funzione: consiste nel batterne l'iniziale. L'effetto è lo stesso che si otterrebbe posizionando il cursore sulla opzione desiderata e battendo poi il tasto <↵. A questo proposito occorre però far notare che, qualora sul menu esistano più opzioni con la stessa iniziale, viene sempre attivata la prima di esse.

Per uscire da un menu secondario e tornare al menu precedente, si può battere il tasto **ESC**. Premendo **ESC** sul menu principale, il programma MFD termina e ciò provoca il ritorno al DOS.

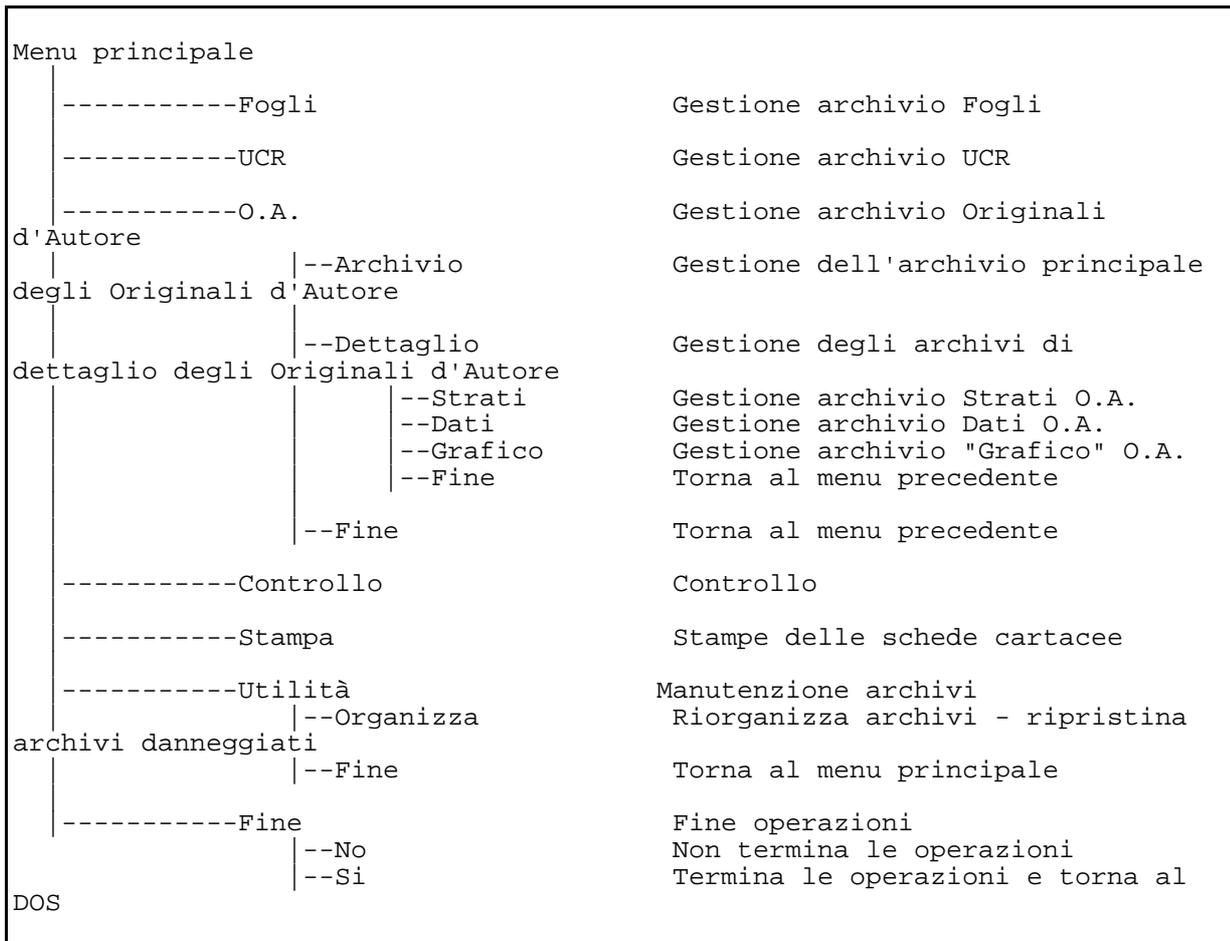


Fig. 2 - Albero dei menu del programma MFD

4. - LE MASCHERE VIDEO

Gli archivi che, nel loro complesso, formano la base del sistema informativo del programma MFD, sono gestibili mediante **maschere video**.

Una maschera video è, per il programma MFD, ciò che in un ufficio non meccanizzato è il modulo prestampato (vedi le maschere in bianco alle pagine 73-75). Quest'ultimo è composto, infatti, di **campi** ad uso dell'utente, da riempire con le informazioni opportune, e di parti non alterabili (es. indicazioni su come riempire i campi, messaggi di vario tipo ecc.)

Anche nel programma MFD, le maschere hanno tutte la stessa struttura di base:

- parti non alterabili, da intendersi come guida al riempimento del modulo;
- campi, ossia caselle portatrici di informazione.

Centreremo l'attenzione sui campi, che sono le caselle dove può essere immessa l'informazione.

Quando viene proposta una maschera per l'immissione di dati, il primo dei campi è evidenziato cambiandone il colore dello sfondo. In fondo allo schermo si può notare un suggerimento che fornisce ulteriori delucidazioni sul valore da immettere.

Durante la fase di immissione, sono disponibili varie funzioni attivabili battendo tasti particolari:

- ↓ passa al campo successivo; se battuto sull'ultimo campo, termina la fase di immissione;

- ↑ torna sul campo precedente;
- Ctrl-W** termina immediatamente la fase di immissione;
- ESC** termina la fase di immissione senza memorizzare l'ultimo campo immesso;
- DEL** cancella il carattere sotto il quale lampeggia il cursore;
- INS** Attiva/disattiva la modalità di **inserimento**; quando immettiamo caratteri in un campo, questi andranno a ricoprire i caratteri preesistenti; attivata la modalità di inserimento, invece, il nuovo carattere impostato entrerà nella frase senza ricoprimento dei caratteri pre-esistenti, che verranno quindi spostati verso destra.
- F1** Se premuto su un campo che rappresenta il codice di una tabella, attiva la funzione di Guida: sul video appare una "finestra" che mostra i valori possibili per il codice stesso, insieme alla sua descrizione in chiaro. L'utente dovrà posizionarsi sul codice desiderato e premere <↓. Avrà luogo in tal modo la scelta diretta del codice.
- F2** Ha la stessa funzione del tasto F1, ma visualizza la tabella non in ordine crescente di codice, ma in ordine alfabetico della sua descrizione completa. Non su tutte le tabelle è disponibile questa funzione.
- F3** Questo tasto inserisce la data odierna nel campo sul quale viene premuto.
- F9** Se premuto su un campo note che viene indicato a video con MEMO, attiva una funzione di trattamento testi interna: nel video appare una "finestra" che mostra il contenuto del campo note in struttura libera e con lunghezza indefinita. L'utilizzatore può quindi inserire frasi descrittive e terminare poi la funzione premendo i tasti **Ctrl** e **W**.

Nel programma MFD le stesse maschere usate per l'immissione vengono anche usate per la presentazione dei dati sullo schermo: in questo caso non sarà richiesto all'utente di battere alcun tasto, poiché la visualizzazione avviene in modo implicito.

5. - LA GESTIONE DEGLI ARCHIVI

Un archivio è una raccolta di schede, omogenee tra loro, ognuna contenente informazioni relative ad una stessa entità.

"Gestire" un archivio significa effettuare su di esso operazioni che di seguito elenchiamo:

- Inserimento di una nuova scheda
- Variazione di una scheda già memorizzata
- Cancellazione di una scheda
- Ricerca di una scheda
- Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri stabiliti dall'utente
- Stampa delle schede
- Scorrimento dell'archivio, in avanti e all'indietro

Ad esempio, l'archivio **Fogli**, è formato da diverse schede, una per ogni foglio della carta geologica. Ogni scheda è identificata da un codice specifico (il numero foglio), e quindi diversa per contenuto l'una dall'altra, pur se identiche nella struttura.

L'immissione dei dati in una scheda e la successiva visualizzazione avvengono utilizzando apposite **maschere video**.

Una volta attivata la funzione di gestione di un archivio, viene subito presentata sullo schermo la relativa maschera video, che visualizza la prima scheda presente nell'archivio. In alto a destra, sullo schermo, notiamo l'indicazione del numero totale di schede contenute nell'archivio. In basso, il menu delle operazioni consentite (fig. 3).

```

+-----+
a  ARCHIVIO FOGLI  a
+-----+

Numero Foglio      : 123_
Alias Foglio       : FOGLIO NUMERO 123
Tipo Foglio        : 02  GEOLOGICO MARE

Contraente         : 0001  CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICE

Tipo Convenzione: 0001  CARG 1988

Resp. informat.   : sig. FRANCHI
Telefono          : 06/434445
Fax               : 06/434647

Inserisce  Varia  Cancella  Stampa  Ricerca  Estrae  +  -  Fine
    
```

Fig. 3 - Esempio di maschera video

Come di consueto, si usano i tasti ← e → per selezionare la funzione desiderata ed il tasto <J per eseguirla. Anche qui è possibile eseguire direttamente una funzione battendone l'iniziale.

Le funzioni selezionabili sono:

INSERISCE per inserire una nuova scheda nell'archivio. Con questa funzione, viene evidenziato il primo dei campi da riempire: la modalità infatti è quella di immissione dei dati in una maschera. Immettere le relative informazioni e passare di campo in campo usando i tasti ↓ e ↑ ed eventualmente gli altri tasti speciali illustrati nel paragrafo 4. Terminata l'immissione, l'elaboratore chiede conferma:

Memorizzazione scheda: Si No Annulla

Selezionando **Si** la scheda viene memorizzata; selezionando **No** il cursore torna sulla maschera per consentire correzioni prima di memorizzare; selezionando **Annulla**, la memorizzazione di questa scheda viene annullata.

VARIA per effettuare variazioni sulla scheda attualmente visualizzata. Come nella fase di inserimento, dopo le correzioni viene richiesta conferma all'utente.

CANCELLA per cancellare la scheda attualmente visualizzata. Questa funzione permette di eliminare dall'archivio le schede non più necessarie. Viene comunque chiesta conferma all'utente.

STAMPA per stampare un prospetto contenente tutte le schede dell'archivio.

RICERCA per individuare e portare a video una scheda che risponde a criteri di selezione. Viene proposta la scelta:

Specifica criterio per specificare, in modalità colloquiale, i requisiti della scheda da ricercare. Sarà individuata la prima scheda avente le caratteristiche richieste. Un esempio di criterio di ricerca è:

Ricerca la scheda in cui Nome inizia con "AUT"

	Ripete ricerca	per trovare la scheda successiva, sempre con i criteri specificati nella prima opzione.
	Prima scheda	per tornare sulla prima scheda dell'archivio.
	Uscita	per interrompere la richiesta di ricerca.
<u>ESTRAE</u>		per selezionare un sottogruppo di schede identificate da un criterio specificato. Viene proposta la scelta:
	Specifica criterio	consente di specificare, analogamente alla fase di ricerca, in modo colloquiale, un criterio in base al quale selezionare le schede. Un esempio di criterio di estrazione valido è: Seleziona tutte le schede in cui Città è uguale a "ROMA" Dopo avere specificato un criterio di estrazione per le schede, l'archivio viene apparentemente ridotto alle sole schede che soddisfano il criterio stesso: ad esempio, richiedendo la stampa si ottiene un prospetto in cui compaiono solo le schede selezionate.
	Annulla criterio	Annulla il criterio precedentemente definito e visualizzato nella finestra nella parte alta del video
	Uscita	Esce dalla fase di estrazione
+		per visualizzare la scheda successiva dell'archivio. Un segnale acustico indica che, essendo giunti alla fine dell'archivio, non è più possibile avanzare ulteriormente.
-		per visualizzare la scheda precedente dell'archivio. Un segnale acustico indica che, essendo giunti all'inizio dell'archivio, non è possibile eseguire l'operazione richiesta.
<u>FINE</u>		per terminare la gestione dell'archivio e tornare al menu.

6. - LE TABELLE

Il programma MFD lavora su vari archivi, collegati tra di loro mediante opportuni e specifici campi-codice, che possono richiamare altri archivi secondari o tabelle.

Le tabelle riguardano quelle voci che nei vari archivi vengono immesse in forma codificata. Per ogni voce codificata esiste una descrizione in chiaro, memorizzata in una tabella. Ad esempio, per le tipologie di foglio immetteremo due caratteri ma a questi corrisponderà una descrizione più ampia, precedentemente specificata dall'utente nell'apposito archivio.

Le tabelle stesse, in effetti, sono archivi e come tali è possibile gestirle. Possiamo inserire nuovi codici, ottenere un prospetto dei codici e delle relative descrizioni, e così via.

Prima di memorizzare informazioni negli archivi principali, conviene assicurarsi che gli archivi delle tabelle siano completi e contengano dati coerenti.

È consigliabile stampare poi tutte le tabelle dei codici e tenerle a portata di mano durante la gestione degli archivi principali. Ricordiamo che, durante l'immissione di un codice, è comunque sempre possibile battere il tasto funzionale **F1** per ottenere sullo schermo una efficace guida ai codici utilizzabili (fig. 4).


```

+-----+
a  ARCHIVIO FOGLI  a
+-----+

Numero Foglio   : 123_
Alias Foglio    : FOGLIO NUMERO 123
Tipo Foglio     : 02  GEOLOGICO MARE

Contraente      : 0001  CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

+--  TABELLA DEI CONTRAENTI  -----+
a  Codice  Descrizione  a
a_  0001   CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  a
a_  0002   PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO      a
a                                         a
a                                         a
a                                         a
+-----+

Inserisce  Varia  Cancella  Stampa  Ricerca  Estrae  +  -  Fine
__ precedente/successivo  <-+ scelta/ricerca  Esc per uscire

```

Fig. 4 - Richiamo della tabella con F1

Durante la fase di immissione a video di un campo, se questo è un codice di tabella, in basso a destra compare F1 e opzionalmente F2. La pressione di uno di questi due tasti funzionali (F1 e F2) visualizza la tabella per una maggiore comprensione dei codici immessi.

Nel programma MFD le tabelle sono state pre-compilate e non necessitano modifiche e/o inserimenti da parte dell'utilizzatore. Non sono pertanto presenti le relative voci di menu per la loro gestione.

7. - LE FUNZIONI

Questa sezione descrive in dettaglio le funzioni del programma MFD.

Per ogni funzione sono riportate le seguenti informazioni:

- il percorso da seguire per raggiungerla dal menu principale ed avviarne l'esecuzione;
- una descrizione generale;
- eventuali note che illustrano il comportamento di MFD in casi particolari.

7.0. - INIZIO DEL PROGRAMMA MFD

Percorso - Da DOS Digitare la parola MFD e battere il tasto <↓ di immissione.

Descrizione - All' avvio del programma, MFD presenta il menu principale dal quale si seleziona nel modo spiegato precedentemente e a seconda dell'esigenza dell'utente, la funzione da svolgere.

7.1. - GESTIONE ARCHIVIO DEI FOGLI

Percorso - (Menu principale) → Fogli

Descrizione - Gestione (consultazione ed aggiornamento) dell'archivio dei fogli. Ogni foglio è contraddistinto da un numero ed un tipo foglio, dal contraente, il tipo di convenzione ed altri dati accessori. Il programma non consente l'inserimento di due schede che abbiano entrambe lo stesso numero di foglio e tipo di foglio.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio della scheda di un nuovo foglio
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca della scheda di un foglio
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - Non sono ammessi codici foglio duplicati (numero foglio+tipo foglio). La numerazione dei fogli ammessa va da 1 a 652. I caratteri a disposizione sono quattro poichè è possibile inserire anche i fogli 577B e 580B. Ove non presente la lettera B come quarto carattere (quindi nella maggior parte dei casi), il programma MFD aggiunge il simbolo “_” (trattino di sottolineatura) per consentire di usare il codice numero foglio come prefisso dei codici identificativi delle schede degli archivi che seguono.

<pre> +-----+ a ARCHIVIO FOGLI a +-----+ Numero Foglio : 123_ Alias Foglio : FOGLIO NUMERO 123 Tipo Foglio : 02 GEOLOGICO MARE Contraente : 0001 CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE Tipo Convenzione: 0001 CARG 1988 Resp. informat. : sig. FRANCHI Telefono : 06/434445 Fax : 06/434647 Inserisce Varia Cancella Stampa Ricerca Estrae + - Fine </pre>	<pre> +-----+ a Totale schede 2 a +-----+ </pre>
--	--

Fig. 5 - Archivio fogli

7.2. - GESTIONE ARCHIVIO DEGLI UCR

Percorso - (Menu principale) -> UCR

Descrizione - Usare questa funzione per aggiornare e consultare l'archivio degli UCR. Le schede sono identificate da un Codice UCR che è composto dal numero foglio a cui l'UCR si riferisce, il relativo tipo foglio ed un numero progressivo sequenziale. In fase di inserimento viene proposto il codice UCR logicamente successivo all'ultimo immesso; l'utilizzatore può

naturalmente cambiare tale impostazione ed inserire un diverso codice UCR. L'immissione dei dati Qualificatore, Quadrante, Tavoletta, ecc. contribuiscono a formare il codice ID_NAZIO. L'utilizzatore può specificare i quattro vertici base dell'UCR negli appositi campi ed altri vertici aggiuntivi così come annotazioni ed altro nel campo Note.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio della scheda di un nuovo UCR
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca della scheda di un UCR
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - Non sono ammessi codici UCR duplicati. Il tasto F1 consente di essere guidati nella composizione del codice UCR: viene infatti proposto l'archivio fogli come tabella per la scelta del numero foglio/tipo foglio e l'utilizzatore deve completare il codice con gli ultimi due caratteri di numerazione progressiva. Sono previsti almeno quattro UCR per ogni foglio.

+-----+ a ARCHIVIO UCR a +-----+		+-----+ a Totale schede 7 a +-----+			
Codice UCR	: 123_0201				
Foglio	: 123_	Tipo: 02	GEOLOGICO MARE		
Alias UCR	: Tagliacozzo				
Scala UCR	: 1:100000				
Serie UCR	: 0100 IGMI SERIE 100/V E 25/V				
N. foglio UCR	: 130	Qualificatore: 1			
Quadrante	: 1	Tavoletta	: 0	Carta 10: 00	
Id Nazionale	: 010013011100				
Vertici ID_NAZIO	Nord Est	Sud Est	Sud Ovest	Nord Ovest	
-----	-----	-----	-----	-----	
Identificativo					
Long (UTM ED50)	0	0	0	0	
Lat (UTM ED50)	0	0	0	0	
Note	: Memo - vertice pippo ...				
Inserisce Varia Cancella Stampa Ricerca Estrae + - Fine					

Fig. 6 - Archivio UCR

7.3. - GESTIONE ARCHIVIO O.A. (ORIGINALI D'AUTORE)

Percorso - (Menu principale) -> O.A. -> Archivio

Descrizione - Usare questa procedura per aggiornare e consultare l'archivio base degli Originali d'Autore (O.A.), che riporta i dati di carattere generale quali il Produttore ed i formati con i quali l'O.A. viene trasmesso. In altre apposite funzioni, l'utilizzatore potrà inserire i dati di "dettaglio" relativi agli Strati, Dati e Grafici allegati per ogni O.A.

Come nel caso degli UCR, la codifica degli O.A. è strutturata. La prima parte del codice è il codice UCR (a sua volta composto), mentre gli ultimi due caratteri sono numerici progressivi per consentire di inserire più di un Originale d'Autore per ogni UCR.

N.B. - La descrizione degli Originali D'Autore viene effettuata immettendo dati in più archivi. Nell'archivio base vengono inseriti i dati di tipo generale, mentre in altri archivi, a questo collegati, vengono inserite informazioni sugli strati identificati, gli archivi dati allegati ed i tipi di grafici prodotti.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio della scheda di un nuovo O.A.
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca della scheda di un O.A.
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - Non sono ammessi codici O.A. duplicati. Come per l'archivio UCR, in fase di inserimento, viene proposto il codice O.A. logicamente successivo all'ultimo inserito che l'utilizzatore può variare a sua discrezione anche con l'ausilio del tasto F1.

+-----+ a ARCHIVIO DEGLI ORIGINALI D'AUTORE a +-----+	+-----+ a Totale schede 3 a +-----+
Codice OA : 123_020101	
UCR : 123_0201 Tagliacozzo	
Alias OA : Testo alias OA	
Produttore OA: Produttore uno	
Contatto : nome uno	
Telefono : tel uno	
Fa : fax uno	
---- Fornitura ----	
Formato analogico : 00 NO FORMATO ANALOGICO	
Formato digitale : 00 NO FORMATO DIGITALE	
Formato plottaggio: 00 NO PLOTTAGGIO	
Protocollo fornitore OA:	
Inserisce Varia Cancella Stampa Ricerca Estrae + - Fine	

Fig. 7 - Archivio base Originali d'Autore

7.4. - Gestione delle schede di dettaglio Strati O.A.

Percorso - (Menu principale) -> O.A. -> Dettaglio -> Strati

Descrizione - Usare questa procedura per aggiornare e consultare le schede di dettaglio Strati per gli Originali d'Autore. La codifica delle schede segue le regole di composizione già viste: la prima parte è il codice O.A. più due caratteri numerici progressivi.

Possono essere specificati fino a 16 strati per ogni scheda. Per ognuno di essi è a disposizione dell'utilizzatore il tasto F1 per una guida nella scelta dei codici strato da immettere.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio di una nuova scheda Strati di O.A.
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca di una scheda Strati di un O.A.
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - Non sono ammessi codici scheda duplicati. Come per l'archivio O.A., in fase di inserimento, viene proposto il codice scheda logicamente successivo all'ultimo inserito che l'utilizzatore può variare a sua discrezione anche con l'ausilio del tasto F1.

```

+-----+
a  ARCHIVIO DEGLI STRATI O.A.  a
+-----+
+-----+
a Totale schede      1  a
+-----+
Codice Strato: 123_02010101
Orig. Autore : 123_020101  Testo alias OA
----- Strati -----
1  18 UNIT+ GEOLOGICHE
2  01 PUNTI DI CONTROLLO
3  02 PUNTI QUOTATI
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Inserisce  Varia  Cancella  Stampa  Ricerca  Estrae  +  -  Fine

```

Fig. 8 - Scheda Strati per O.A.

7.5. - GESTIONE DELLE SCHEDE DI DETTAGLIO DATI O.A.

Percorso - (Menu principale) -> O.A. -> Dettaglio -> Dati

Descrizione - Usare questa procedura per aggiornare e consultare le schede di dettaglio Dati per gli Originali d'Autore. La codifica delle schede segue le regole di composizione già viste: la prima parte è il codice O.A. più due caratteri numerici progressivi.

Vengono specificati il fornitore, il tipo dei dati ed il loro formato. Per i campi in cui è previsto un codice di tabella, è a disposizione dell'utilizzatore il tasto F1.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio di una nuova scheda Dati di O.A.
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca di una scheda Dati di un O.A.
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - *Non sono ammessi codici scheda duplicati. Come per l'archivio O.A., in fase di inserimento, viene proposto il codice scheda logicamente successivo all'ultimo inserito che l'utilizzatore può variare a sua discrezione anche con l'ausilio del tasto F1.*

+-----+ a ARCHIVIO DEI DATI O.A. a +-----+	+-----+ a Totale schede 1 a +-----+
Codice Dato : 123_02010101	
Orig. Autore : 123_020101 Testo alias OA	
Fornitore : NON LO SO	
Tipo di dato : 01 RILEVAMENTO IN CAMPAGNA	
Formato dato : 01 CARTACEA	
Anno aggiorn.: 1988	
Inserisce Varia Cancella Stampa Ricerca Estrae + - Fine	

Fig. 8 - Scheda Dati per O.A.

7.6.- GESTIONE DELLE SCHEDE DI DETTAGLIO GRAFICO O.A.

Percorso - (Menu principale) -> O.A. -> Dettaglio -> Grafico

Descrizione - Usare questa procedura per aggiornare e consultare le schede di dettaglio Grafico per gli Originali d'Autore. La codifica delle schede segue le regole di composizione già viste: la prima parte è il codice O.A. più due caratteri numerici progressivi.

Vengono specificati il tipo di grafico ed i relativi formati analogico e digitale. Per i campi in cui è previsto un codice di tabella, è a disposizione dell'utilizzatore il tasto F1.

E' possibile effettuare le seguenti operazioni:

- * Inserimento in archivio di una nuova scheda Grafico di O.A.
- * Variazione di una scheda già memorizzata
- * Eliminazione di una scheda
- * Ricerca di una scheda Grafico di un O.A.
- * Estrazione di un gruppo di schede secondo criteri scelti dall'utente
- * Stampa tabulato di tutte le schede o delle sole schede estratte
- * Scorrimento dell'archivio avanti e indietro

Note - Non sono ammessi codici scheda duplicati. Come per l'archivio O.A., in fase di inserimento, viene proposto il codice scheda logicamente successivo all'ultimo inserito che l'utilizzatore può variare a sua discrezione anche con l'ausilio del tasto F1.

+-----+ a ARCHIVIO DEI GRAFICI O.A. a +-----+	+-----+ a Totale schede 1 a +-----+
Codice Dato : 123_02010101	
Orig. Autore : 123_020101 Testo alias OA	
Sigla grafico:	
Tipo di graf.: 01 MAPPA	
Form. analog.: 01 CARTACEA	
Form. digital: 01 TIFF	

```

Protocollo   :
Ubicazione  :

Inserisce  Varia  Cancella  Stampa  Ricerca  Estrae  +   -   Fine
    
```

Fig. 9 - Scheda Grafico di O.A.

7.7.- CONTROLLO DELLA CONGRUENZA LOGICA TRA LE SCHEDE IMMESSE

Percorso - (Menu principale) -> Controllo

Descrizione - Utilizzare questa fase per effettuare un controllo automatico sulle schede immesse. Il risultato di tale controllo può essere indirizzato a video o su stampante o su entrambi i dispositivi.

Vengono controllate le informazioni immesse per segnalare campi obbligatori non compilati e/o incongruenze tra archivi quali: meno di quattro UCR per foglio, nessun originale d'Autore per un UCR, ecc.

```

+-----+
a  CONTROLLO DELLE INFORMAZIONI  a
+-----+

Elenco informazioni di controllo (V/S/E)? : V

                               Confermi (S/N)? : S

                               V=VIDEO, S=STAMPANTE, E=ENTRAMBI
    
```

Fig. 10 - Controllo delle informazioni

7.8.- STAMPA SU SUPPORTO CARTACEO DELLE SCHEDE IMMESSE

Percorso - (Menu principale) -> Stampa

Descrizione - Utilizzare questa procedura per stampare le schede cartacee delle informazioni inserite, secondo lo standard definito dal S.G.N.

L'utlizzatore può richiedere la stampa delle schede relative ad un solo foglio oppure, non specificando nessun numero foglio, la stampa di tutte le schede di tutti i fogli in archivio.

```

*** MENU PRINCIPALE SCHEDE FORNITURE DATI PER  IL SERVIZIO GEOLOGICO  12:10:33
-----
Fogli  UCR  O.A.  Controllo  Stampa  Utilita  Fine
-----
Stampe delle schede cartacee

Numero foglio:

                               Conferma (S/N)? S

                               Immettere il numero foglio da stampare (blank=tutti)  F1=guida
    
```

Fig. 11 - Stampa delle schede cartacee

Nota - *Il tasto F1 aiuta nella scelta del foglio da stampare*

7.9.- RIORGANIZZAZIONE DEGLI ARCHIVI

Percorso - (Menu principale) -> Utilità -> Organizza

Descrizione - Questa procedura, da utilizzare periodicamente, consente di riorganizzare gli archivi, ripristinando il corretto ordine di sequenza delle schede e recuperando lo spazio su disco occupato dalle eventuali schede già cancellate.

Note - *Gli archivi "indici", che sovrintendono al corretto ordinamento delle schede immesse, sono particolarmente sensibili alle cadute di tensione e più in generale a interruzioni anomale del programma. In tali casi, potrebbero danneggiarsi, presentando le schede immesse in un ordine sbagliato. Per evitare questo, il programma MFD, controlla automaticamente se la sessione precedente sia terminata in modo anomalo ed in tal caso provvede alla riorganizzazione archivi. Questa funzione può essere attivata anche se l'utilizzatore ha la sensazione che l'ordinamento previsto sia alterato e non ha alcuna controindicazione.*

7.10.- TERMINE DELLE OPERAZIONI E RITORNO AL DOS

Percorso - (Menu principale) -> Fine -> Sì

Descrizione - Esce dal programma MFD ed il controllo torna al DOS.

MODULI PER LA FORNITURA DEI DATI - 1

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1:50000
MODULI FORNITURA DATI DIGITALI 1:25000

REALIZZATORE

.....

Foglio -

.....

Numero foglio

.....

Alias foglio

.....

Tipo foglio

.....

Contraente

.....

Tipo Convenzione

.....

Resp. informat.

.....

Telefono

Fax

.....

.....

.....

MODULI PER LA FORNITURA DEI DATI - 2

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
 SERVIZIO GEOLOGICO

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1:50000
 MODULI FORNITURA DATI DIGITALI 1:25000

REALIZZATORE:

Foglio -

UCR

Codice UCR

Foglio..... Tipo.....

Alias UCR

Scala UCR 1:

Serie UCR

N. foglio UCR

Quadrante Qualificatore

ID Nazionale

Vertici ID_NAZIO	Nord Est	Sud Est	Sud Ovest	Nord Ovest
------------------	----------	---------	-----------	------------

Identificativo
----------------	-------	-------	-------	-------

Long (UTM ED50)
-----------------	-------	-------	-------	-------

--	-------	-------	-------	-------

Lat (UTM ED50)
.....

Note

MODULI PER LA FORNITURA DEI DATI - 3

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1:50000
MODULI FORNITURA DATI DIGITALI 1:25000

REALIZZATORE

.....

Foglio -

.....

Originale d'Autore

.....

Codice OA

.....

UCR

.....

Alias OA

.....

Produttore OA

.....

Contatto

.....

Telefono

.....

Fax

.....

FORNITURA

Formato analogico

.....

Formato digitale

.....

Formato plottaggio

.....

Protocollo fornitore OA

.....

STRATI OA

.....
.....
.....
.....
.....
.....

DATI OA

Fornitore
.....
Tipo di dato
.....
Formato dato
.....
Anno aggiornamento
.....

GRAFICI OA

Sigla grafico
.....
Tipo di grafico
.....
Formato analogico
.....
Formato digitale
.....
Protocollo
.....
Ubicazione
.....

4. - SCHEDE PER LA RACCOLTA DI DATI RELATIVI A CAMPIONI GEOLOGICI

Pierluigi CARA, Maria C. GIOVAGNOLI

INTRODUZIONE

Nella realizzazione del segmento geologico del Sistema Informativo Unico è stata individuata ed affrontata la problematica della gestione dei dati relativi ai campioni che vengono raccolti durante il rilevamento di un foglio alla scala 1:50000.

Lo studio di tali campioni fornisce una grande quantità di informazioni la cui importanza è rilevante nella realizzazione di una carta geologica. Allo scopo di strutturare tali conoscenze in modo da renderle più facilmente accessibili è stato realizzato un modello di organizzazione mediante schede, preludio ad una loro gestione automatica.

L'esperienza maturata dai geologi del SGN nel rilevamento dell'Appennino centrale ha condizionato la scelta di focalizzare l'attenzione, in questa prima fase, sui dati provenienti dagli studi a carattere biostratigrafico e sedimentologico. La procedura di schedatura allestita che verrà qui descritta è stata utilizzata per la gestione dei dati litostratigrafici raccolti durante il rilevamento del F° 367 "Tagliacozzo" (Appennino centrale). Anche alla luce di tale esperienza si ritiene che nell'ambito del rilevamento di un foglio CARG, la schedatura debba riguardare gli INSIEMI DI CAMPIONI più significativi della geologia dell'area. La valutazione dell'entità di tale documentazione, la più completa possibile, sarà effettuata dal Coordinatore.

4.1 . - STRUTTURA DELLE INFORMAZIONI

L'architettura del modello proposto segue un principio gerarchico; conseguentemente le informazioni, contenute nelle schede, sono distribuite nei seguenti livelli:

1) **Insieme di campioni**

In questo livello sono comprese:

- una scheda insieme di campioni
- una scheda documenti grafici
- una o più schede bibliografiche

2) **Campioni di un insieme**

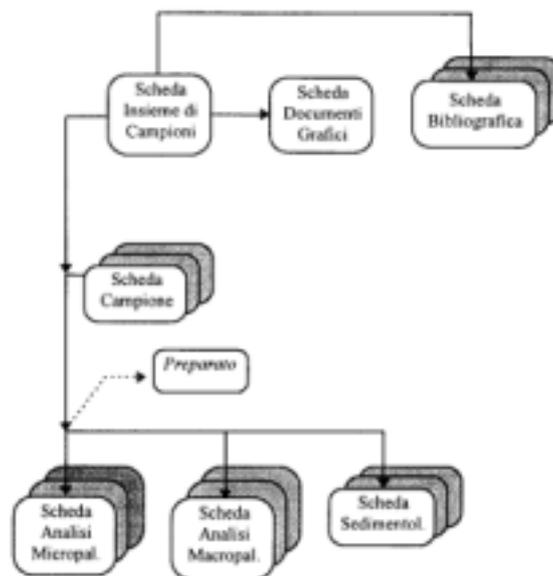
In questo livello sono comprese:

- una o più schede campione

3) **Analisi di preparato/i di un campione**

In questo livello è compresa ogni possibile associazione di:

- una o più schede micropaleontologiche
- una o più schede macropaleontologiche
- una o più schede sedimentologiche.



4.1.1 . - **Insieme di campioni**

Il concetto di INSIEME DI CAMPIONI rappresenta il significato geologico e stratigrafico di un raggruppamento di campioni geologici, espresso dal loro “essere insieme”; ad esempio nel caso di un gruppo di campioni appartenenti ad una specifica sezione stratigrafica, oppure ad un *log* o ad uno studio di facies, la sezione, il *log* o la facies in studio rappresentano una occorrenza di INSIEME DI CAMPIONI. L’INSIEME rappresenta sinteticamente sia il gruppo di campioni, sia il motivo della raccolta e dello studio del gruppo di campioni nel suo complesso. Non esiste limite teorico al numero di campioni che possono essere compresi in un INSIEME, mentre esiste il caso limite di un INSIEME costituito da un solo campione, ad esempio nel caso di un campione isolato che abbia un particolare significato geologico. Nella maggioranza dei casi i campioni sono riconducibili ad un INSIEME che può corrispondere al caso ideale di una sequenza misurata e campionata o di una successione analoga ma in pozzo o a campioni provenienti da uno stesso sito appartenenti ad uno specifico intervallo stratigrafico o provenienti da diversi siti ma rappresentanti una particolare litofacies o una unità stratigrafica. In ogni caso i campioni sono sempre considerati in relazione ad un contesto logico di aggregazione, tale contesto logico è espresso dall’INSIEME.

Il concetto di INSIEME DI CAMPIONI tuttavia, pur rappresentando l’ “idea guida” che lega i campioni tra loro, deve comprendere anche la descrizione fisica in termini geologici delle unità geologiche campionate. Per soddisfare questa necessità è stato introdotto il concetto di ELEMENTO dell’INSIEME. Un ELEMENTO di un INSIEME è il “luogo” geologico a cui appartiene il campione; si può trattare di una o più unità stratigrafica o litologica di rango imprecisato, formale o informale, definita dal geologo che raccoglie i campioni. L’insieme degli elementi e delle relazioni che intercorrono tra di loro (nel senso geologico più ampio del termine) rappresenta il contesto geologico in cui sono collocati i campioni compresi nell’insieme.

Tra l'INSIEME DI CAMPIONI e l'ELEMENTO dell'INSIEME esiste una relazione di inclusione, eventualmente non stretta. Un INSIEME possiede da un minimo di un ELEMENTO ad un numero imprecisato di ELEMENTI. Non è possibile che in un INSIEME DI CAMPIONI non sia presente almeno un ELEMENTO dal momento il campione non “esiste” senza l'ELEMENTO di cui è parte. Ogni ELEMENTO d'altro canto appartiene ad un unico INSIEME in quanto la sua esistenza - nel senso della sua “definizione” - dipende dallo specifico “contesto” geologico rappresentato dall'INSIEME DI CAMPIONI stesso.

La complessità dei possibili scenari geologici rilevabili in campagna è comunque molto elevata e ciò può rendere necessario studiare uno stesso affioramento a diversi livelli di dettaglio, sotto diversi punti di vista o più volte nel tempo. Ad esempio, in una stessa area può essere effettuata una campionatura biostratigrafica molto accurata, per la quale viene definito un ELEMENTO per ogni singolo strato, ed anche uno studio di una specifica litofacies, per il quale sono definiti come ELEMENTI unità corrispondenti al rango del “Membro”. Il geologo rilevatore ovviamente può selezionare lo studio più significativo, tuttavia spesso appare conveniente mantenere la molteplicità delle informazioni. Nell'esempio proposto dunque si potrebbero avere due INSIEMI DI CAMPIONI in cui sono stati individuati ELEMENTI diversi. È sorta di conseguenza la necessità di consentire la correlazione tra differenti INSIEMI DI CAMPIONI. Questa correlazione - di carattere esplicito in quanto richiede una esplicita indicazione da parte del geologo compilatore - si affianca a quella geografica, rappresentata dal fatto che i due studi riguardano la stessa area. Si ritiene che la correlazione di INSIEMI avvenga attraverso la correlazione di ELEMENTI in essi contenuti, che presentino analogie (stratigrafiche, sedimentologiche, ecc.). Questo processo di correlazione appare estremamente complesso ma di notevole interesse. Si è così introdotto anche il concetto di ELEMENTO CORRELATO.

Le informazioni associate ad uno studio geologico realizzato ad esempio tramite la campionatura di un affioramento geologico - di cui l'INSIEME DI CAMPIONI come si è detto è l'espressione sintetica complessiva -, non si possono esprimere unicamente mediante descrizioni (sia codificate che estese). La rappresentazione grafica nel suo senso più ampio (cartografica, fotografica, ...) costituisce uno strumento comunemente utilizzato dal geologo per comunicare la sua conoscenza. Si è pertanto associato all'INSIEME DI CAMPIONI il complesso di informazioni grafiche integrative ad esso relative (comprese quelle riferibili ai campioni ed alle analisi). Prima fra tutte queste informazioni, la mappa su cui i campioni sono stati ubicati, che sarà quindi sempre il documento grafico principale. Vi saranno poi elencati log, *range chart*, foto (dell'affioramento, del campione, dei preparati) o immagini digitali dei preparati, corse sismiche, ecc.. Nell'esempio riportato in Appendice 2, DG 01 corrisponde, come detto sopra, alla mappa ubicazione campioni; DG02, DG03 e DG04 sono foto della microassociazione, DG05 è la colonna stratigrafica corrispondente all'INSIEME DI CAMPIONI. Tutte queste informazioni grafiche sono ospitate in una scheda contenente quei dati relativi alla documentazione grafica integrativa realizzata per ogni foglio geologico, pertinenti ad uno specifico INSIEME.

Uno degli scopi principali di una raccolta di campioni geologici nel contesto di un rilevamento di un foglio geologico è quello di determinare l'unità stratigrafica di appartenenza dei campioni stessi. Nel contesto degli studi biostratigrafici e sedimentologici qui affrontati, l'attenzione è stata concentrata in particolare sulle unità litostratigrafiche e le unità

biostratigrafiche. Data l'estrema complessità della materia si è voluto associare la determinazione di queste unità ad un indicatore di "qualità" inteso ad esprimere il grado di "formalizzazione" dell'informazione per meglio specificare la determinazione stessa. Si è scelto come indicatore la pubblicazione in cui è stata formalizzata l'unità stratigrafica che viene citata, o, nel caso di unità informali, il lavoro scientifico in cui per la prima volta è stata citata o quella in cui meglio è descritta. Verranno inoltre sempre schedate la pubblicazioni in cui sono stato descritti gli schemi biozonali ai quali ci si è riferiti per lo studio biostratigrafico.

4.1.2. - Campione

Il campione rappresenta un esemplare di roccia prelevato per essere studiato. Come tale esso viene sottoposto in appositi laboratori a delle procedure di preparazione che lo predispongono per le eventuali analisi. In alcuni casi la preparazione può comportare la distruzione del campione in quanto oggetto fisico. In altri casi ("limite" rispetto al modello qui proposto) il campione non viene sottoposto a procedure di preparazione e viene analizzato direttamente. Nel presente modello il campione viene preso in considerazione in ogni caso, anche quello in cui viene distrutto e che risulta quindi essere un'entità fittizia. Il campione è un "oggetto" che ha tra le sue proprietà quella di essere collocato nel territorio in corrispondenza al luogo dove è stato raccolto e viene sempre ricondotto all'ELEMENTO da cui è stato prelevato. Da un ELEMENTO possono essere prelevati da nessuno a molti campioni, tuttavia, per come è stato inteso l'ELEMENTO ovvero un'entità definita *ad hoc* dal geologo nel contesto di uno specifico studio - INSIEME DI CAMPIONI -, un campione può appartenere ad un solo ELEMENTO. È importante comunque consentire la correlazione di campioni appartenenti ad ELEMENTI diversi. È ipotizzabile che per uno specifico campione possa esistere da nessuno a molti campioni correlati; le correlazioni avvengono tra coppie di campioni.

L'identificazione del punto di campionamento rappresenta un'aspetto fondamentale per l'individuazione delle proprietà geometriche del campione. La mappa con l'ubicazione dei campioni al momento attuale rappresenta il metodo più comune utilizzato dal geologo per comunicare queste informazioni. In fase di compilazione delle schede per questa tipologia di dato non sarà necessario esplicitare i valori delle coordinate UTM. In previsione della fornitura informatica dei dati tuttavia le informazioni geografiche dovranno comunque essere comprese (vedi parr. 2.1 e 2.2).

La trattazione delle informazioni relative ad un campione geologico non può trascurare la problematica relativa al collegamento del campione con la geologia dell'area da cui proviene. Questo collegamento ruota intorno al legame già descritto in precedenza con l'ELEMENTO da cui è stato raccolto il campione. Rispetto a questo legame, esiste un collegamento più generale che riguarda l'unità stratigrafica in cui è compreso il campione stesso ed un collegamento di dettaglio che riguarda il tipo litologico intrinseco del campione.

In analogia a quanto previsto nel caso dell'ELEMENTO, ulteriori relazioni di maggior dettaglio possono essere segnalate a livello dei singoli campioni di uno stesso INSIEME o di INSIEMI differenti mediante l'identificazione di campioni correlati.

4.1.3. - Analisi

In questa prima fase sono state prese in considerazione le informazioni relative ad analisi biostratigrafiche e sedimentologica. In una seconda fase potranno essere trattate le informazioni relative alle altre analisi.

Per le analisi micro e macropaleontologiche è stata data particolare importanza all'individuazione delle unità biostratigrafica e geocronologica a cui riferire il campione. In questa ottica andranno considerati indeterminati i preparati in cui questo obiettivo non sia stato raggiunto. L'individuazione delle unità di cui sopra verrà considerata irrinunciabile e non potrà esistere il caso in cui venga espressa l'una in mancanza dell'altra, con le pochissime eccezioni elencate nelle note delle schede.

Nel caso di una analisi macropaleontologica è stato previsto sia il caso che la determinazione riguardi un singolo esemplare che lo studio di associazioni costituite da più esemplari diversi, in un unico campione litoide (esemplari non isolabili) o disgregabile (esemplari isolati da trattare come associazione). Nel primo caso verrà riempita soltanto la prima facciata della scheda; nel secondo si farà ricorso anche alla seconda (Appendice 2).

Per l'analisi sedimentologica, la conoscenza è stata articolata in un livello generale, che contiene determinazioni comuni ai diversi tipi di rocce sedimentarie e in un livello più specifico, che per il momento riguarda tre tipologie di rocce: rocce terrigene cementate, rocce terrigene non cementate e rocce carbonatiche. Sono state prese in considerazione informazioni provenienti sia da studi sedimentologici tradizionali che da analisi di tipo geochimico, ottico e diffrattometrico. Si è scelto di riunire comunque tutte queste informazioni sotto la dicitura "sedimentologia", accostando le moderne tecniche di studio delle rocce sedimentarie alle più tradizionali. In questa fase del lavoro, per quanto riguarda lo studio petrografico delle rocce terrigene cementate, i risultati delle analisi verranno forniti dai contraenti unitamente alla documentazione integrativa del foglio geologico e saranno gestiti nel sistema di schede qui proposto come documenti grafici.

Ci si riserva di sviluppare le problematiche relative al vulcanico, alle rocce evaporitiche, ecc. mediante la realizzazione di altre schede specifiche.

4.2. - SCHEDE

Dal modello descritto in precedenza sono state realizzate le schede di raccolta dati (vedi Appendice 1). Ogni scheda è corredata da "Note per la compilazione" (vedi Capitolo 3) che rappresentano una guida per l'utilizzazione. Dal punto di vista dell'utilizzatore le schede devono rappresentare lo strumento di base per la fornitura al Servizio Geologico dei dati relativi ai campioni geologici. In tal senso, per adeguare tale strumento alle effettive necessità dell'utilizzatore, sarà indispensabile tradurre le schede cartacee in un sistema automatizzato per la gestione dei dati che faciliti l'inserimento dei dati ed automatizzi il sistema di regole per la compilazione; il sistema automatico contestualmente dovrà organizzare i dati nel formato previsto dal Servizio Geologico per il caricamento nella base informativa territoriale. Questo obiettivo non poteva essere raggiunto senza una definitiva individuazione del contenuto informativo delle schede. Questa fase appare conclusa e in un prossimo lavoro verrà fornito il *software* applicativo per la numerizzazione delle schede. Oltre ai requisiti già detti il sistema informatico dovrà essere installabile su un sistema *hardware* di ampia diffusione e basso costo

(Personal Computer) e dovrà essere dotato di una interfaccia disegnata adottando il sistema “a finestre”.

4.2.1. - Il ruolo delle schede nella fornitura dei dati in forma numerica

Il progetto CARG come è noto prevede che per ogni foglio geologico vengano forniti i dati anche in forma numerica. Tra questi dati rientrano quelli relativi ai campioni geologici. In quest’ottica la traduzione delle schede in un sistema automatico di trattamento dei dati rappresenta un passo fondamentale. In fase di fornitura di queste informazioni al Servizio Geologico, sarà cura del contraente associare alle informazioni descrittive organizzate nelle schede anche quelle geografiche (per esempio quelle contenute nella mappa di ubicazione dei campioni).

In Figura 1 viene mostrato come le informazioni documentate dalle schede di raccolta dati devono essere organizzate per la fornitura informatica al Servizio Geologico (CARA & CRYAN, 1993).

In primo luogo occorre operare una distinzione tra le proprietà geometriche (forma e posizione) e le proprietà descrittive (attributi) degli oggetti trattati.

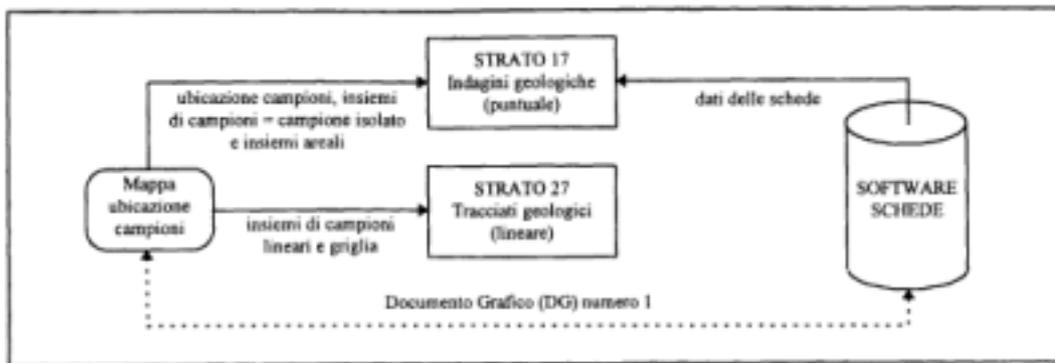


Fig.1 - Schema di collegamento tra i dati delle schede e gli strati informativi della banca dati del Servizio Geologico.

Alcune componenti del modello (INSIEME DI CAMPIONI e campioni) posseggono proprietà geometriche ovvero hanno una posizione sul terreno (esprimibile attraverso delle coordinate) ed una forma (ad esempio: il luogo di raccolta di ogni campione è assimilabile ad un punto; gli INSIEMI possono essere associati ad un punto o ad una linea).

A seconda dei casi le informazioni che esprimono le proprietà geometriche sono organizzate in differenti strati informativi; gli strati informativi sono tra loro collegati mediante appositi puntatori generati dal sistema, che in parte corrispondono alle chiavi di identificazione che nelle schede sono etichettate come "riservate al sistema".

Ad ogni livello del modello esistono oggetti aventi proprietà descrittive ovvero proprietà descrivibili con valori (di tipo numerico o testuale - codificato o meno -). Queste proprietà sono rappresentate dai "campi" delle schede e sono ospitate secondo uno schema opportunamente predisposto nello strato informativo "Indagini geologiche". Quando sarà disponibile il programma applicativo per l'inserimento automatico dei dati delle schede, in vista della fornitura al servizio geologico dei dati questi dovranno essere automaticamente organizzati in strutture informatiche compatibili con quelle dello strato informativo "Indagini geologiche".

4.2.2 . - I campi

Nella nota esplicativa di ognuna delle schede che verranno di seguito elencate, gli spazi riservati a rappresentare un valore appropriato (codice, nome, numero, etc.) di una specifica informazione sono detti: "campo". L'entità di questi spazi è limitata in osservanza a delle regole.

I campi si dividono in liberi e obbligatori:

- liberi: possono anche non essere riempiti. Questa condizione di apparente "libertà", in alcuni casi, è in realtà dovuta all'esistenza di condizioni che non permettono di riempire il campo. Ad esempio: il campo LAMINAZIONE (Scheda Sedimentologica) non potrà essere riempito qualora la roccia non sia laminata! Il campo libero non deve quindi essere in alcun modo considerato facoltativo. In ogni caso si richiede l'uso di termini standard.
- obbligatori: devono essere riempiti affinché la scheda venga ritenuta valida. Questo tipo di campo non ammette valori indeterminati.

Per entrambe le tipologie di cui sopra possono esistere degli altri casi:

- codificati: il valore del campo consiste in una o più lettere che deve appartenere ad una lista specificata nelle note;
- raccomandati: il valore del campo è un termine appropriato che non viene elencato nelle note ma è contenuto in una lista di cui si fornisce il riferimento (ad esempio la scala geocronologica).

Esiste infine una ulteriore tipologia di campo:

- riservato: campo in cui il valore dell'informazione non deve essere attribuito da chi riempie la scheda ma dal Servizio Geologico Nazionale; nelle schede di seguito descritte i campi riservati e quindi direttamente riempiti dal sistema sono contrassegnati da un asterisco (*).

Per quanto riguarda i termini proposti nelle note (sia in forma di codice che come termini estesi), le liste relative non sono da considerarsi esaustive. I dizionari proposti hanno carattere indicativo e rappresentano il contenuto informativo standard minimo indispensabile a riempire i campi delle schede; tali dizionari sono integrabili nei modi previsti dalle schede stesse a seconda delle varie necessità.

4.2.3. - Gli identificativi

In ogni scheda la porzione in alto a sinistra ospita una serie di campi “speciali” che svolgono una funzione di identificazione. Tali campi si ripetono da una scheda all'altra coerentemente alla strutturazione delle informazioni già vista in precedenza. Essi devono rispettare (all'interno di ciascun INSIEME - e per ciascun INSIEME, all'interno dell'intero foglio 1:50.000 -) i requisiti di univocità e “non nullità”.

Tra i campi di identificazione si possono distinguere quelli gestiti dall'utilizzatore e quelli riservati al sistema. I primi sono campi resi disponibili affinché il geologo possa nominare gli oggetti (INSIEME DI CAMPIONI, campioni, preparati, analisi) in analogia ai propri metodi ed alle proprie abitudini. I secondi sono gestiti automaticamente dal sistema per garantire l'univocità delle informazioni a livello nazionale e l'appropriata identificazione a livello dell'unità territoriale di organizzazione dei dati sempre a livello nazionale: il foglio alla scala 1:50.000. In tal modo ad esempio ogni campione avrà nel sistema centrale un identificativo numerico progressivo all'interno dell'INSIEME di appartenenza; questo identificativo sarà preceduto dal numero del foglio 1:50.000 in cui è contenuto l'INSIEME. Questo sistema non consente l'esistenza di un unico insieme che si estenda su due fogli 1:50.000.

Mediante i campi di identificazione viene esplicitata la relazione esistente tra un INSIEME DI CAMPIONI ed i campioni che ne fanno parte, tra ogni singolo campione ed i relativi preparati, tra ogni scheda bibliografica o documento grafico ed uno specifico insieme e così via. La scelta delle sigle identificative rappresenta quindi un momento fondamentale dell'attività di compilazione delle schede in quanto genera il meccanismo logico di articolazione delle informazioni per poter “navigare” all'interno delle schede.

4.2.4. - Le coordinate

Come si è già accennato il metodo attualmente più comune per comunicare i dati geografici associati ai campioni geologici è quello di posizzarli su una mappa. Possono esistere altri metodi come quello, ad esempio, di rilevarli direttamente mediante strumentazioni

automatiche (strumenti di navigazione nel caso di campionamenti a mare, strumenti GPS, foto aeree, ecc.).

In ogni caso si è voluto separare la problematica della gestione delle coordinate da quella più generale della compilazione delle schede; questo spiega l'assenza di campi specifici ove trascrivere le coordinate. I supporti originali contenenti i dati relativi alla posizione ed alla forma degli oggetti riferiti al territorio (INSIEME DI CAMPIONI e campione) dovranno essere opportunamente documentati mediante la scheda apposita e forniti materialmente come documentazione integrativa. I dati relativi in forma numerica dovranno altresì essere forniti in un formato concordato con il Servizio Geologico secondo la strutturazione delle informazioni già vista in precedenza.

L'ubicazione dei campioni a volte non appare di immediata determinazione. Questo in genere è dovuto sia alla scala della mappa di ubicazione che al dettaglio dell'operazione di campionatura. Ad esempio nel caso di un INSIEME di tipo lineare (per esempio una sezione stratigrafica) viene associato un gruppo di campioni ad una linea anziché ad una sequenza di punti. In questo caso si dovrà determinare la posizione di ogni singolo campione lungo la linea anche se si tratterà di un posizionamento "fittizio". Analogamente può accadere che più campioni possano riferirsi ad uno stesso punto o ad un segmento. Nel primo caso verrà ripetuta la stessa coppia di coordinate per i vari campioni; nel secondo si procederà in analogia al caso prima descritto memorizzando per ogni campione solo le singole coppie di coordinate appartenenti alla linea. Sarà cura del compilatore verificare la congruenza della posizione orizzontale con quella verticale espressa dal campo QUOTA.

4.2.5. - La geometria dell'insieme di campioni

L'introduzione del concetto di INSIEME DI CAMPIONI e l'esistenza di proprietà geografiche ad esso associate, ha comportato la creazione del campo GEOMETRIA nella scheda INSIEME DI CAMPIONI. Questo campo ha la funzione di orientare lo smistamento delle informazioni a carattere geometrico dei dati relativi agli insiemi. Si possono avere i seguenti casi: puntuale, lineare, areale, griglia.

Il caso puntuale rappresenta il caso più semplice e corrisponde ad un INSIEME composto da un solo campione (campione isolato). In questo caso l'ubicazione dell'INSIEME corrisponde a quella del campione; i dati di posizione di quest'ultimo verranno collocati nello strato informativo 17 "Indagini geologiche" della banca dati del Servizio Geologico.

Il caso lineare rappresenta un caso molto comune. In questo caso l'ubicazione dell'INSIEME si distingue da quella dei campioni ad esso riconducibili anche se tra le due ubicazioni deve essere garantita la congruenza geometrica (appartenenza del punto alla retta). I dati verranno collocati nello strato 27 "Tracciati geologici e geofisici" della banca dati del Servizio Geologico.

Il caso griglia è senz'altro meno comune nelle attività di campionamento in campagna ma può diventare frequente nel caso di campionature in mare. La griglia si deve intendere come una associazione di linee elementari o come un'unica linea autointrecciantesi, in tal modo si possono estendere le considerazioni già espresse nel caso lineare. Nello strato 27, a differenza di quanto visto in precedenza, dovranno essere considerate anche delle informazioni di

carattere generale associate all'insieme di linee (ad esempio quelle riferibili alla campagna di navigazione che è composta di tante "corse" lungo le quali si effettuano delle bennate).

Il caso areale è stato introdotto per uno scopo specifico ma può rischiare di essere ignorato o addirittura essere interpretato come il contenitore di "tutti i campioni diversi da quelli lineari o isolati". Deve essere cura del geologo associare a questo tipo di INSIEME i campioni raccolti per studi a carattere areale (studi di facies, caratterizzazione di una unità stratigrafica, ecc.). In questo caso l'ubicazione dell'INSIEME coincide con l'ubicazione dei campioni che vi sono compresi; i dati di posizione dei campioni sono collocati nello strato informativo 17 "Indagini geologiche" della banca dati del Servizio Geologico.

4.2.6. - La geometria del campione

Le proprietà geometriche associate al campione sono rappresentate da una terna di valori; alla coppia di coordinate che ne definiscono la posizione orizzontale si aggiunge un valore di quota riferita al livello del mare che ne definisce la posizione verticale. Con questi valori il campione è precisamente collocato nello spazio.

Le proprietà geometriche del campione tuttavia, per consentire la sua esatta collocazione nel contesto geologico dell'affioramento da cui è tratto, devono tenere conto anche dell'assetto stratigrafico (se presente) dell'affioramento stesso. Ciò è indispensabile nel caso di INSIEMI DI CAMPIONI di tipo lineare ed in particolare quando si effettua uno studio di dettaglio. È necessario allora tenere conto anche della giacitura degli strati, del loro spessore, della presenza di discontinuità, ecc. Nella scheda campione si è introdotto il campo LIVELLO per esprimere in forma sintetica la "distanza" tra i campioni. Questo dato, insieme alla coppia di coordinate x,y ed alla QUOTA (z), permette in prima approssimazione una valutazione numerica dell'assetto geometrico del campione nell'affioramento da cui è tratto.

Si riportano di seguito due esempi schematici di affioramento per descrivere le caratteristiche e le relazioni tra il valore di QUOTA e quello di LIVELLO relativi a ciascun campione. In Figura 2 sono rappresentati tre campioni prelevati nell'affioramento a quote diverse, mentre in Figura 3 sono rappresentati tre campioni prelevati nell'affioramento alla stessa quota. La conoscenza dell'assetto stratigrafico degli strati in entrambi gli affioramenti

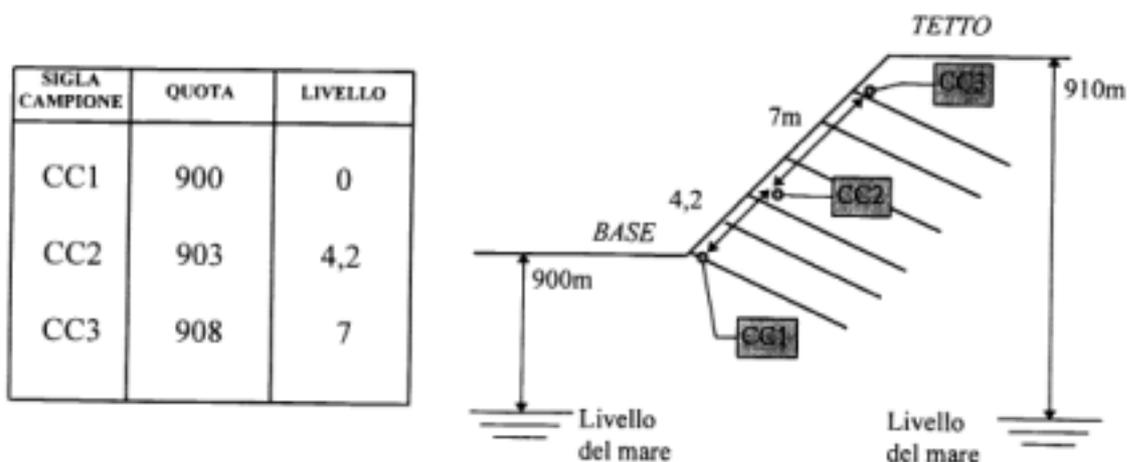


Fig2 - Distanza tra campioni: caso di campioni prelevati a quote differenti

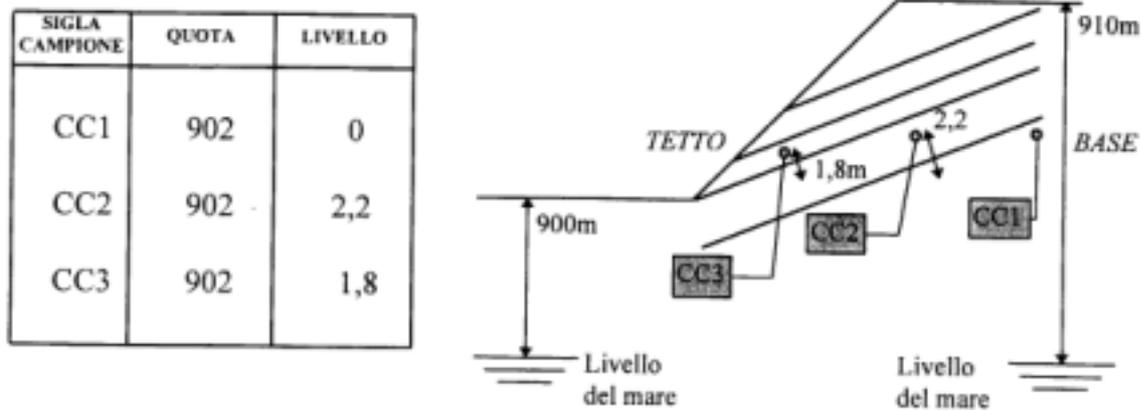


Fig 3 - Distanza tra campioni: caso di campioni prelevati alla stessa quota

consente di misurare la distanza tra i campioni, che corrisponde al valore del campo LIVELLO nello schema delle tabelle nella parte sinistra delle figure.

4.2.7 . - Metodologia di compilazione

Le schede proposte si riferiscono come già detto essenzialmente a dati provenienti da analisi di laboratorio effettuate su campioni geologici. Nel modello di riferimento comunque si è ritenuto necessario inserire tali dati nel contesto geologico di provenienza. Esistono dunque una serie di informazioni collocate specificatamente nella scheda campione e nella scheda INSIEME DI CAMPIONI relative ad alcuni caratteri propri dell'affioramento. Queste schede tuttavia non possono considerarsi in alcun modo delle schede valide per documentare il rilevamento in corrispondenza di un affioramento geologico. Esse rappresentano semmai una sintesi di queste e comunque sono unicamente finalizzate a creare un collegamento tra l'affioramento geologico ed il suo assetto stratigrafico (ELEMENTI dell'INSIEME) e i dati di laboratorio derivanti dall'esame dei preparati (o dei campioni stessi in assenza dei preparati) dei campioni ivi raccolti.

Durante la compilazione si dovrà tener conto di questo carattere. Pertanto una parte della compilazione sarà a cura degli specialisti che effettuano l'analisi, un'altra parte (compreso il posizionamento) sarà a cura del rilevatore che preleva il campione nell'affioramento geologico. Il coordinatore del rilevamento dovrà garantire il corretto e coerente procedere delle operazioni di compilazione e definire di conseguenza gli opportuni INSIEMI DI CAMPIONI a seconda delle diverse caratterizzazioni degli studi.

Esempi di compilazione delle schede sono riportati in Appendice 2. Si tratta soltanto di alcuni casi possibili e non necessariamente fra i più comuni. Gli esempi proposti non corrispondono a situazioni "reali" essendo lo scopo soltanto quello di mostrare l'uso delle schede stesse.

4.3 . - NOTE PER LA COMPILAZIONE

4.3.1 . - Note scheda insieme di campioni

1. Sigla sintetica dell' INSIEME DI CAMPIONI. Nel caso di un campione isolato deve corrispondere alla sigla del campione. 10 caratteri alfanumerici. Campo obbligatorio.
 2. Descrizione sintetica del nome dell' INSIEME DI CAMPIONI, es.: "Calcari e calcari dolomitici mesozoici di Monte Faito"; "Pozzo Fogliano"; "Cavalcavia uscita Carsoli". Nel caso di un campione isolato si deve usare la dizione "Campione isolato". Campo obbligatorio.
 3. Nome dell'Istituzione o Ente (Università, Regione, ecc.) che fornisce i dati . Campo obbligatorio.
 4. Campo obbligatorio codificato:
T = terra; M = mare.
 5. Toponimo più vicino al punto di ubicazione dei campioni sulla mappa. È possibile indicare fino a due toponimi. Conservare la dicitura del toponimo sulla mappa. Nel caso di TERRA/MARE = M nome del bacino marino in cui ricade l' INSIEME DI CAMPIONI (ad esempio "Mar Tirreno"). Campo obbligatorio.
 6. Per ELEMENTO si intende:
 - a) un singolo strato o livello (campionature strato per strato o livelli-guida);
 - b) insieme di strati che si intende trattare come un unico ELEMENTO, riconoscendo delle caratteristiche comuni oppure unità litostratigrafiche di ogni rango, sia formali che informali.

In mancanza di una specifica sigla, si userà un numero progressivo a partire da 01. In ogni caso la base dell' INSIEME DI CAMPIONI (primo elemento nell'ordine) dovrà coincidere con l'elemento più antico. Qualora non fosse possibile distinguerne (ad esempio per campioni isolati), dovrà comunque essere definito un ELEMENTO "fittizio" con sigla 01.
Campo obbligatorio.
 7. Spessore in metri dell'elemento. Campo libero.
 8. Litologia e relativo eventuale assetto geometrico dell'elemento (ad esempio: "alternanze di calcari e marne"). Campo obbligatorio.
 9. Indicazioni relative a quelle caratteristiche prevalenti dell'elemento, non inseribili altrimenti, come: il contenuto fossilifero, la giacitura, le mineralizzazioni, le strutture sedimentarie, ecc.; ad esempio: "bioturbazione in strati marnosi" per LITOFACIES = "alternanze di calcari e marne". Campo libero.
 10. Sigla costituita da SIGLA INSIEME DI CAMPIONI + SIGLA CAMPIONE; permette la correlazione di ELEMENTI corrispondenti in INSIEMI DI CAMPIONI differenti. Campo libero.
 11. Qualora il numero degli ELEMENTI fosse superiore alle righe a disposizione, scrivere S e ripetere la sezione ELEMENTI DELL'INSIEME sul retro della scheda. In tutti gli altri casi: CONTINUA = N. Campo libero.
- Tipo di organizzazione geometrica dei campioni all'interno dell' INSIEME DI CAMPIONI. Il tipo deve riferirsi ad una delle seguenti entità geometriche. Campo obbligatorio raccomandato.
- puntuale = insieme composto da un campione isolato
lineare = insieme composto da campioni più o meno ravvicinati, raccolti lungo un tracciato (ad esempio *log*, sezioni, sequenze, ecc.)

areale = insieme composto da campioni provenienti da diversi affioramenti con caratteristiche comuni o da differenti siti nell'ambito di un unico affioramento
 griglia = insieme composto da campioni raccolti in un'area secondo una maglia più o meno regolare

13. Da riempire solo per GEOMETRIA = LINEARE. Se MISURABILE = S nella scheda campione devono essere riempiti sia il campo QUOTA che il campo LIVELLO. Se MISURABILE = N nella scheda campione deve essere riempito solo il campo QUOTA. Campo libero raccomandato.

14. Campo libero raccomandato.

BEN = bennata

CRT = carotaggio

DRA = dragaggio

CRD = carotaggio disturbato

15. Campo libero in cui riportare le informazioni relative all' INSIEME DI CAMPIONI non inseribili altrimenti.

4.3.2 . - Note scheda campione

La SIGLA CAMPIONE è la sigla originaria del campione attribuita dal raccoglitore. Si suggerisce di adottare una sigla composta da due caratteri alfanumerici contenenti la sigla del raccoglitore e da massimo 5 numeri, per indicare il numero progressivo del campione raccolto dallo stesso raccoglitore.

I campi seguiti da (*) sono riservati al sistema che li riempirà automaticamente.

I campi SIGLA INSIEME DI CAMPIONI e SIGLA ELEMENTO, vengono ereditati dalla scheda INSIEME DI CAMPIONI di cui fa parte il campione. Se il campione è isolato SIGLA CAMPIONE = SIGLA INSIEME DI CAMPIONI.

Tutti i campi non oggetto di note, sono liberi.

1. Cognome e nome per esteso del raccoglitore del campione; se più di uno separare con il carattere "/". Campo libero.
2. Tipologia dell'elemento cartografico su cui è ubicato il campione. Campo obbligatorio codificato.

SEZ = sezione della carta 1:50.000, Serie 25 dell'IGM

SZN = sezione della Carta Topografica Regionale alla scala 1:10.000

TAV = tavola della Carta Topografica Regionale alla scala 1:25.000

TVL = tavoletta della carta 1:100.000, Serie 25/V dell'IGM

JOG = carta 1:250.000, Serie 250/G IGM

NAV = carta di navigazione.

Se TIPO = TVL, il numero del foglio alla scala 1:100.000, Serie 100/V (IGM, 1994). Nel caso di fogli con lettera (ad esempio: 4A) questa va posta nell'ultimo spazio a destra del campo. Se TIPO = SEZ o SZN o TAV, il numero del foglio alla scala 1:50.000, Serie 50 (IGM, 1994). Per i fogli 577bis e 580bis, il "bis" va sostituito da B nell'ultimo spazio a destra del campo. Campo obbligatorio codificato (vedi Catalogo IGM).

4. Ulteriore specificazione della sigla della mappa sulla quale sono ubicati i campioni in relazione al valore del campo TIPO. Ad esempio se TIPO = TVL, SIGLA MAPPA UBICAZIONE CAMPIONI = IIINO; se TIPO = SEZ o TAV, SIGLA MAPPA UBICAZIONE CAMPIONI = III; se TIPO = SZN, SIGLA MAPPA UBICAZIONE

CAMPIONI = 16. Se TIPO = NAV il campo resta vuoto. Campo obbligatorio raccomandato.

5. Si intende la quota del piano di campagna, in metri, rispetto al livello del mare. Campo obbligatorio.
6. Per GEOMETRIA = Lineare (Scheda INSIEME DI CAMPIONI), distanza (spessore) tra campioni successivi, misurata in metri. Nel caso sia impossibile misurare lo spessore, il campo resta vuoto. Campo libero.
7. Altre informazioni relative all'ubicazione (ad esempio: riferimento a documenti/sistemi di posizionamento non convenzionali). Campo libero.
8. Indicazione del tipo di roccia in relazione al processo petrogenetico che ha portato alla sua formazione. Campo obbligatorio codificato.

IGN = rocce ignee

RVU = rocce vulcaniche

PLU = rocce plutoniche

RSE = rocce sedimentarie

IPO = rocce ipoabissali

TNC = rocce terrigene non

UMA = rocce ultramafiche

cementate

LPF = lamprofiri

TCE = rocce terrigene cementate

CBT = carbonatiti

CAR = rocce carbonatiche

DBS = diabase

RME = rocce metamorfiche

9. Informazioni relative alla litologia intese nel senso più ampio possibile. Campo obbligatorio.
10. Sigla dell'unità stratigrafica. Campo obbligatorio.
11. Identificativo della scheda bibliografica relativa alla pubblicazione in cui è stata formalizzata, o descritta per la prima volta, l'unità stratigrafica a cui ci si è riferiti. Campo libero.
12. Metodo adottato per la determinazione dell'Unità Radiometrica. Campo libero.
13. Si intendono quei campioni che per motivi vari (ad esempio: correlazione di campioni isolati con successioni misurate) sono correlabili con il campione in esame e che si ritiene utile segnalare. Bisogna indicare SIGLA INSIEME e SIGLA CAMPIONE. Se i campioni si riferiscono all'INSIEME corrente, SIGLA INSIEME rimarrà in bianco. Nel caso di più di 5 campioni si può ripetere il campo. Campo libero.
14. Identificativo dell'eventuale documento grafico riferito al campione (ad esempio: foto). Nel caso di più documenti grafici si può ripetere il campo. Campo libero.
15. Campo libero in cui riportare le informazioni ed i commenti relativi al campione, non inseribili altrimenti.

4.3.3 . - Note scheda analisi micropaleontologica

SIGLA ANALISI è una sigla composta da due caratteri alfanumerici predefiniti (MI) che indicano il tipo di analisi e da due numeri che indicano il numero progressivo delle analisi effettuate sullo stesso campione (ad esempio: una prima analisi riguardante foraminiferi avrebbe la sigla MI01 mentre l'eventuale seconda scheda analisi riguardante il nannoplancton avrebbe sigla MI02).

Il campo SIGLA CAMPIONE viene ereditato dalla Scheda Campione a cui è relativa l'analisi.

Il campo PREPARATO è un numero progressivo che identifica i singoli preparati su cui è stata fatta l'analisi (ad esempio: dal campione GP234 sono stati ricavati due preparati - una

sezione sottile ed un lavato - essi saranno identificati rispettivamente con GP234-01 e GP234-02).

I campi seguiti da (*) sono riservati al sistema che li riempirà automaticamente.

Tutti i campi non oggetto di note sono liberi.

1. Cognome e nome dell'analista. Campo obbligatorio.
2. Istituto o Ente a cui appartiene l'analista. Campo obbligatorio.

Campo obbligatorio codificato. I termini previsti sono:

NP = non preparato	CC = concentrato per centrifugazione
SS = sezione sottile	PE = <i>peel</i>
SL = sezione lucida	CU = <i>cutting</i>
LA = lavato	SR = sezione seriata
SM = <i>smear slide</i>	TA = tassello per SEM

4. Scrivere S nel caso di preparato determinabile, N nel caso contrario. Nel caso di campo vuoto si assume che il preparato sia determinabile. Nel caso di PREPARATO DETERMINABILE = N resteranno vuoti tutti i campi che seguono, fatta eccezione per TESSITURA e/o FRAZIONE INORGANICA. Campo obbligatorio.
5. Valutazione qualitativa dello stato di conservazione dell'associazione. È un valore da 0 a 10. Se lasciato vuoto significa che manca l'informazione. Campo libero codificato.

0 = pessimo	6 = discreto
2 = cattivo	8 = buono
4 = mediocre	10 = ottimo
6. Valutazione qualitativa dell'abbondanza dell'associazione rispetto al preparato. È un valore da 0 a 10. Se lasciato vuoto significa che manca l'informazione. Campo libero codificato.

0 = sterile	6 = comune
2 = raro	8 = abbondante
4 = scarso	10 = molto abbondante
7. Nel caso di rocce carbonatiche, tipo tessiturale secondo la classificazione di Dunham (ad esempio: *wackestone*). Campo libero raccomandato.
8. Eventuali termini descrittivi aggiuntivi (ad esempio: oolitico; con zone dolomitizzate, riempimento di filone, ecc.). Campo libero.
9. Da riempire solo nel caso di preparati in cui siano riconoscibili tipi tessiturali differenti, come ad esempio nel caso di filoni sedimentari, di passaggi tra diversi tipi litologici, ecc. Per la compilazione vedere note 7) e 8). Campo libero.
10. Elenco dei componenti costituenti la frazione inorganica del residuo di un lavato. Riportare un componente per rigo. Campo libero.
11. Prefisso che indica la gerarchia tassonomica di ciascun esemplare identificato nella associazione. Campo obbligatorio codificato.

PH = phylum	SFA = superfamiglia
SPH = sottophylum	FA = famiglia
CL = classe	STF = sottofamiglia
SCL = sottoclasse	GE = genere
OR = ordine	SGE = sottogenere
SOR = sottordine	GR = gruppo

SP = specie

SSP = sottospecie

12. Categoria tassonomica a cui lo studio paleontologico permette di giungere. Usare sempre la desinenza latina (ad esempio: Miliolidae e non Miliolidi). Il nome del fossile conterrà gli eventuali termini: aff. (affine), cf. (confronta) e ? (attribuzione dubbia). Il campo contiene il nome dell'Autore quando la determinazione è a livello specifico. Campo obbligatorio raccomandato.

13. Si riferisce all'eventuale condizione di rielaborazione o di risedimentazione dell'esemplare. Se lasciato vuoto significa che manca l'informazione. Campo libero codificato.

ND = non determinabile

RS = risedimentato

RI = rielaborato

OK = accumulato

14. A = frequenza assoluta; R = frequenza relativa. Segnare una croce sulla R o sulla A, e compilare in accordo con quanto segue.

R) Frequenza relativa del taxon riconosciuto rispetto alla totalità della microassociazione. Il criterio è puramente qualitativo. Se lasciato vuoto significa che manca l'informazione. Campo libero codificato.

2 = raro

8 = abbondante

4 = scarso

10 = molto abbondante

6 = comune

A) Frequenza assoluta del taxon. Qualora sia stata effettuata la conta degli esemplari contenuti in una determinata associazione, il campo conterrà il valore numerico espresso in percentuale. Ulteriori informazioni verranno elencate nel campo OSSERVAZIONI.

15. Campo da utilizzare qualora la forma riconosciuta sia contenuta, ad esempio, in un clasto o nella matrice di una breccia, oppure nel riempimento di un filone o nel sedimento incassante, ecc. In tutti gli altri casi il campo resta vuoto. Campo libero. Termini da utilizzare:

Clasto

Cavità

Matrice

Incassante

Filone

16. Osservazioni complementari relative alle determinazioni tassonomiche. Ulteriori informazioni possono essere integrate nei campi CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI e/o PALEOECOLOGICHE. Campo libero.

17. Il nome deve essere riferito ad uno schema biozonale descritto in letteratura e deve comprendere l'indicazione della tipologia (distribuzione, associazione, ecc.). L'informazione deve essere considerata obbligatoria con la sola eccezione di situazioni di estrema particolarità per le quali non sia possibile definire con certezza l'unità biozonale di riferimento, come ad esempio in alcuni casi accade per le successioni di piattaforma o nei sedimenti lacustri. Campo obbligatorio raccomandato.

18. Identificativo delle scheda bibliografica relativa alla biozonazione a cui ci si è riferiti. Se necessario è possibile indicare più di una scheda bibliografica per ogni indicazione. Il campo resta vuoto solo nei casi eccezionali descritti nella nota 17). Campo obbligatorio.

19. Il campo permetterà di esprimere eventuali commenti all'indicazione biozonale. Campo libero.

20.(20.1) Campo obbligatorio codificato.

PE = periodo

EP = epoca

ET = età.

21.(21.1) Il nome deve essere riferito alla scala geocronologica pubblicata in: "Carta Geologica d'Italia -1:50.000. Guida al Rilevamento" e successive modifiche. Tenuto conto di quanto detto in nota 17), l'indicazione deve essere congruente con quella implicita in UNITÀ BIOSTRATIGRAFICA. Campo obbligatorio raccomandato.

22.(22.1) Descrittore utilizzato per meglio precisare l'indicazione di Unità Geocronologica. Campo libero. Ad esempio: superiore, inferiore, basale, terminale, ?, ecc.

I campi 21.1, 22.1 e 23.1 andranno riempiti quando la determinazione paleontologica si riferirà ad un intervallo di tempo, ad esempio: 22 = Tortoniano, 22.1 = Messiniano; in caso contrario si riempirà soltanto il campo 22, ad esempio: 22 = Valanginiano.

23. Identificativo dell'eventuale documento grafico a cui si riferisce l'analisi (ad esempio: foto). Nel caso di più documenti grafici si ripeterà il campo. Campo libero.

4.3.4 . - Note scheda analisi macropaleontologica

La SIGLA ANALISI è una sigla composta da due caratteri alfanumerici predefiniti (MA) che indicano il tipo di analisi e da due numeri che indicano il numero progressivo delle analisi effettuate sullo stesso campione.

Il campo SIGLA CAMPIONE viene ereditato dalla Scheda Campione a cui è relativa l'analisi.

I campi seguiti da (*) sono riservati al sistema, che li riempirà automaticamente.

Tutti i campi non oggetto di note sono liberi.

1. Cognome e nome dell'analista. Campo obbligatorio.
2. Istituto o Ente a cui appartiene l'analista. Campo obbligatorio.
3. Campo obbligatorio raccomandato. Termini previsti:
 - Isolato
 - Più esemplari in campione litoide
 - Più esemplari in campione disgregato
4. Prefisso che indica la gerarchia tassonomica di ciascun esemplare identificato nella associazione. Campo obbligatorio codificato.

PH = phylum	FA = famiglia
SPH = sottophylum	STF = sottofamiglia
CL = classe	GE = genere
SCL = sottoclasse	SGE = sottogenere
OR = ordine	GR = gruppo
SOR = sottordine	SP = specie
SFA = superfamiglia	SSP = sottospecie
5. Categoria tassonomica a cui lo studio paleontologico permette di giungere. Usare sempre la desinenza latina (ad esempio: Phylloceratidae); il nome del fossile conterrà gli eventuali termini: aff. (affine), cf. (confronta) e ? (attribuzione dubbia). Il campo contiene il nome dell'Autore quando la determinazione è a livello specifico. Campo obbligatorio raccomandato.
6. Valutazione qualitativa dello stato di conservazione dell'associazione o dell'esemplare. È un valore da 0 a 10. Se lasciato vuoto significa che manca l'informazione. Campo libero codificato.

0 = pessimo

6 = discreto

2 = cattivo

8 = buono

4 = mediocre

7. Campo libero raccomandato. I termini accettati sono:

Risedimentato (esemplare che ha subito un trasporto preseppellimento)

Rielaborato (esemplare riesumato da strati più antichi)

Accumulato: (esemplare che non ha subito trasporto preseppellimento)

Non valutabile

8. Commenti di carattere tassonomico; informazioni complementari potranno essere integrate in **CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE e/o PALEOAMBIENTALI**. Qualora la determinazione si riferisca a più di un esemplare presente nello stesso **ELEMENTO**, indicarne qui il numero. Campo libero.

9. Quando la scheda si riferisce a più esemplari, scrivere S e riportare il nome degli altri esemplari nel campo denominazione presente sul retro della scheda stessa.

10. Il nome deve essere riferito ad uno schema biozonale descritto in letteratura e deve comprendere l'indicazione della tipologia (distribuzione, associazione, ecc.). L'informazione deve essere considerata obbligatoria con la sola eccezione di situazioni di estrema particolarità. Campo obbligatorio raccomandato.

11. Identificativo delle scheda bibliografica relativa alla biozonazione a cui ci si è riferiti. Se necessario è possibile indicare più di una scheda bibliografica per ogni indicazione. Il campo resta vuoto solo in casi eccezionali. Campo obbligatorio.

12. Eventuali commenti all'indicazione biozonale. Campo libero.

13.(13.1) Campo obbligatorio codificato.

PE = periodo

EP = epoca

ET = età.

14.(14.1) Il nome deve essere riferito alla scala geocronologica pubblicata in: "Carta Geologica d'Italia -1:50.000. Guida al Rilevamento" e successive modifiche. L'indicazione va riportata esclusivamente quando discende dall'analisi e non quando deducibile con altri criteri. Tenuto conto di quanto detto in nota 10), l'indicazione deve essere congruente con quella implicita in **UNITÀ BIOSTRATIGRAFICA**. Campo obbligatorio raccomandato.

15.(15.1) Descrittore utilizzato per meglio precisare l'indicazione di Unità Geocronologica.

Campo libero. Ad esempio: superiore, inferiore, basale, terminale, ?, ecc.

I campi 13.1, 14.1 e 15.1 andranno riempiti quando la determinazione paleontologica si riferirà ad un intervallo di tempo, ad esempio: 14=Tortoniano, 14.1=Messiniano; in caso contrario si riempirà soltanto il campo 14, ad esempio: 14= Valanginiano.

16. Identificativo dell'eventuale documento grafico a cui si riferisce l'analisi (ad esempio: foto).

Nel caso di più documenti grafici si può ripetere il campo. Campo libero.

4.3.5 . - Note scheda analisi sedimentologica

SIGLA ANALISI è una sigla composta da due caratteri alfanumerici predefiniti (SE) che indicano il tipo di analisi e da due numeri che indicano il numero progressivo delle analisi effettuate sullo stesso campione.

Il campo **SIGLA CAMPIONE** viene ereditato dalla scheda "Campione" a cui è relativa l'analisi.

Il campo PREPARATO è un numero progressivo che nell'ambito del campione specificato da SIGLA CAMPIONE identifica gli eventuali singoli preparati su cui è stata fatta l'analisi (ad esempio: se dal campione GP234 sono state ricavate due sezioni sottili, esse saranno identificate con GP234-01 e GP234-02). Nel caso di assenza del preparato mettere 99.

Il geologo riempirà oltre ai campi di identificazione, di generalità e quelli della sezione comune a tutti i tipi di roccia, soltanto i campi della sezione relativa al tipo di roccia in esame.

I campi seguiti da (*) sono riservati al sistema che li riempirà automaticamente.

Tutti i campi non oggetto di note sono liberi.

I campi (S/N) sono obbligatori.

1. Cognome e nome dell'analista. Campo obbligatorio.
2. Istituto o Ente a cui appartiene l'analista. Campo obbligatorio.
3. Indicare il tipo di preparato; il campo resta vuoto quando il campione non è stato preparato. Campo obbligatorio.
4. Tipo di procedimento utilizzato per l'eventuale colorazione. Campo libero.

Sezione comune a tutti i tipi di rocce

5. La litologia deve coincidere con quella indicata nel campo TIPO LITOLOGICO della scheda campione. Campo obbligatorio raccomandato. Attenersi alla terminologia riportata nelle Guide al Rilevamento.
6. Il colore della roccia andrà indicato in accordo con le Tavole di MUNSELL. Campo libero raccomandato.
7. Percentuale di carbonio organico contenuta nel campione. Campo libero.
8. Metodo analitico *Rock-evaluation* (RE): temperatura corrispondente alla massima produzione di idrocarburi (gradi centigradi). Campo libero.
- 8.1 Sigla del documento grafico contenente l'analisi di RE, così come viene espressa graficamente dallo strumento. Campo libero.
9. Potere riflettore o riflettanza della vitrinite, espresso dal rapporto tra luce riflessa e luce incidente, quantificato in percentuale. Campo libero.
10. Tipo di analisi diffrattometrica effettuata. Campo libero raccomandato. I termini previsti sono:
 - Determinazione dei minerali principali
 - Determinazione delle argille
- 10.1 Sigla del documento grafico contenente il risultato dell'analisi, espresso graficamente e numericamente (%). Campo libero.
11. Percentuale di carbonato di calcio e/o magnesio presenti nel campione. Campo libero.
12. Tipo di strumento utilizzato per la calcimetria. Campo libero.
13. Il campo verrà utilizzato per riportare le informazioni per le quali non sia previsto un campo specifico; ad esempio, qualora in una calcimetria il valore di carbonato di calcio contenuto in un calcare o in una dolomia sia inferiore al 100%, sarà possibile elencare in questo campo la natura delle impurità determinate microscopicamente.

Sezione riservata alle rocce carbonatiche

I campi (S/N) sono obbligatori.

14. In questo campo verrà riportata la litologia microscopica: riferirsi a DUNHAM (1962) e successive integrazioni (EMBRY & KLOVAN, 1971). Nel caso di più litologie, queste verranno elencate specificando a cosa si riferiscono (ad esempio: *grainstone*/incassante; *mudstone*/riempimento); il campo quindi, potrà essere esteso a seconda delle necessità. I casi tipici in cui diverse litologie possono essere presenti in un unico preparato includono: filoni sedimentari (riempimento/incassante/brecce filoniane), breccie (clasti/matrice), cambi litologici (limite tra unità). Nel caso di bioturbazione vedi campo 23. Campo obbligatorio raccomandato.
15. Informazioni riguardanti costituenti di diversa origine non elencati in altri campi della sezione. Ove necessario, la presenza dell'elemento verrà espressa in termini di percentuale. Campo libero.
16. Commento qualitativo sul grado di classamento del sedimento. Campo libero.
17. Campo libero codificato.
- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| INV = gradazione inversa | ASS = gradazione non presente |
| DIR = gradazione diretta | |
18. Tipo di laminazione osservabile. Campo libero codificato.
- | | |
|-----------------------------|------------------|
| PAR = laminazione parallela | OND = ondulata |
| INC = incrociata | DIS = disturbata |
| CON = convoluta | ASS = assente |
19. Campo libero codificato.
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| ORG = croste organiche | ASS = quando non sono osservabili |
| INO = croste inorganiche | |
20. Campo libero in cui riportare le informazioni ed i commenti relativi alla sezione, non inseribili altrimenti.
21. Descrivere il tipo di struttura, l'organismo bioturbatore (qualora possibile), l'andamento e l'eventuale tipo di riempimento. Campo libero.
22. Descrizione del sedimento interno di eventuali cavità o fratture che non rientrino nelle altre elencate. Campo libero.
23. Indicare se si tratti di impronta o di controimpronta, descrizione e, qualora sia possibile, nome dell'organismo. Riguarda campioni macroscopici. Campo libero.
24. Se sono presenti filoni sedimentari, indicare se si tratta di filoni verticali, stratali, ecc. Nel caso di sistemi multifiloniani, ove sia possibile, differenziare le diverse litologie e ordinarle stratigraficamente (numero più basso = filone più antico), in base al principio di intersezione. Campo libero.
25. Stato di conservazione dei fossili, eventuale loro rielaborazione o risedimentazione, generica indicazione tassonomica. Campo libero.
26. Descrizione di strutture prodotte da trascinamento e/o da impatto di oggetti. Riguarda campioni macroscopici. Campo libero.
27. Descrizione mineralogica e morfologica del tipo di nodulo. Il campo include, ad esempio, la descrizione di paleosuoli. Campo libero.
28. Numero complessivo delle generazioni di cemento osservate. Campo libero.
29. Descrizione dei cementi contrassegnati da un numero progressivo (numero più basso, cemento più antico). Campo libero.

30. Altre strutture sedimentarie postdeposizionali (ad esempio: disturbo di laminazione per fuga d'acqua). Campo libero.

Sezione della scheda dedicata alla descrizione delle rocce terrigene non cementate

31. Classi granulometriche espresse in percentuale, in accordo con WENTWORTH (1922). Campo libero codificato raccomandato.

32. Mediana è il diametro, in millimetri, del quale metà delle particelle sono inferiori di dimensioni. Campo libero.

33. Indice di sfericità, da SNEED & FOLK (1958). Campo libero raccomandato.

34. Misure delle relazioni esistenti tra le tre dimensioni (L, I, S) di un ciottolo. Campo libero raccomandato. I termini previsti sono: schiacciati, equidimensionali, a lama, a bastone (ZINGG, 1935).

35. La classazione verrà espressa mediante tabelle di comparazione visiva PETTIJOHN F.J. (1975). Campo libero

36. Descrizione della composizione di una sabbia/conglomerato (granuli, clasti, impalcatura, ecc.) ed eventuali relative percentuali di presenza. Campo libero.

37. Classificazione a carattere descrittivo di tipo compositivo. Campo libero

38. Campo libero in cui poter inserire tutte le informazioni per cui non è previsto un campo specifico e/o eventuali commenti.

Sezione riservata alle rocce terrigene cementate

39. Descrizione della composizione di una breccia (clasti - tipo litologico, forma -, impalcatura, ecc.). Campo libero.

40. Riempire con S (SI) qualora sia stato effettuato lo studio petrografico del campione; in tal caso i risultati dello studio saranno riportati in una scheda Analisi Compositiva che sarà allegata alla scheda sedimentologica.

41. Identificativo dell'eventuale documento grafico a cui si riferisce l'analisi (ad esempio: foto). Campo libero.

4.3.6 . - Note scheda bibliografica

La sigla della scheda, BI#, è un numero progressivo all'interno dell'INSIEME.

I campi non considerati dalle presenti note sono tutti campi liberi.

1. Tipologia del documento bibliografico. Campo obbligatorio codificato.

C = Carta Geologica d'Italia (Note Illustrative)

P = periodico

V = volume

2. Cognome per esteso e nome puntato dell'autore. Nel caso di più Autori scrivere i nomi separati da virgole. Campo obbligatorio.

3. Campo obbligatorio.

4. Campo obbligatorio.

5. Si intende l'anno del volume; può non coincidere con quello di stampa. Indicare NULL se il volume è in corso di stampa. Campo obbligatorio.

6. Da riempire in numeri arabi solo nel caso di TIPO = P. Campo libero.
 7. Si intende l'anno di stampa. Va riportato solo nel caso in cui non coincida con ANNO. Campo libero.
 8. Il Curatore corrisponde all'*editor* delle pubblicazioni in lingua inglese. Campo libero.
 9. Codice bibliografico internazionale. Campo obbligatorio raccomandato. Termini previsti:
NULL (se manca)
- | | | | |
|------|------|------|-------|
| ISSN | ISBN | ISRN | LCCCN |
|------|------|------|-------|
10. Informazioni per le quali non esiste un campo specifico, che tuttavia sono ritenuti importanti. Campo libero.

4.3.7 . - Note scheda documenti grafici

1. Numero progressivo all'interno dell'INSIEME che identifica univocamente il documento grafico. Campo obbligatorio.
2. Se il documento risulta inventariato va riportato il codice di inventariazione. In caso contrario esso è dato da: SIGLA INSIEME DI CAMPIONI + DG#. Il codice deve essere riportato anche sul documento grafico. Nel caso in cui il documento grafico sia la mappa contenente l'ubicazione dei campioni, va riportata la sigla della mappa (es.: 145IINO nel caso di tavolette IGM). Campo obbligatorio.
3. Tipo di oggetto a cui si riferisce il documento grafico. Campo obbligatorio codificato:

P = preparato	E = ELEMENTO dell'INSIEME
C = campione	I = INSIEME DI CAMPIONI
4. Per TIPO = P, SIGLA ANALISI + SIGLA PREPARATO.
Per TIPO = C, SIGLA CAMPIONE.
Per TIPO = E, SIGLA ELEMENTO.
Per TIPO = I, SIGLA INSIEME DI CAMPIONI.
Campo obbligatorio.
5. Campo obbligatorio codificato.

M = mappa ubicazione campioni	IM = immagine digitale di preparato
C = colonna stratigrafica	NF = nastro film
CS = corsa sismica	NM = nastro magnetico digitale
D = diagramma	PE = profilo ecografico
FD = diapositiva	R = <i>range chart</i>
FN = negativo	RE = registrazione
FS = stampa-provino a contatto	UC = ubicazione corse sismiche
G = grafico	
6. Autore/i del documento: cognome e nome. Nel caso della mappa ubicazione campioni va riportato cognome e nome di chi ha ubicato i campioni. Campo libero.
7. Campo libero codificato.

C = supporto analogico cartaceo (fogli disegno, foto, copie elio, ecc.)	
P = analogico plastico (lucido, astralon, mylar, ecc.)	
D = digitale (<i>floppy</i> , minidischi, cassetta, ecc.)	
8. Indicazione sintetica del luogo di conservazione. Campo obbligatorio.
9. Campo libero in cui riportare le informazioni relative ai "Documenti Grafici", non inseribili altrimenti.

10. Qualora il numero delle righe a disposizione non fosse sufficiente, scrivere S e duplicare la scheda sul retro. In tutti gli altri casi: CONTINUA = N. Campo libero.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano, oltre al *Comitato per il coordinamento nazionale della cartografia geologica e geotematica*, F. Cecca, B. Compagnoni, S. Cresta, M. D'Andrea, S. D'Angelo, D. Delogu, F. Galluzzo, P. Lembo, V. Molinari, M. L. Pampaloni, R. M. Pichezzi, M. Rossi, L. Sacchi, M. Santantonio, G. Ventura del *Servizio Geologico Nazionale*; Sheila Cryan del *Consorzio GEODOC*; G. P. Artioli, L. Martelli della *Regione Emilia Romagna*.

CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE

- AA.VV. (1985) - Quaderni, Serie II, **1**, Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- AA.VV. (1993) - *Schede (3.823) relative ai campioni raccolti nel rilevamento del Foglio 367 "Tagliacozzo" della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000*, Roma.
- BONJOUR J., CHAUVEL J., HARBAUGH J., MAJUMDER T., NAN J., NISHIWAKI-NAKAJIMA N., NION S. & PLOQUIN A. (1991) - *Encoding textbook for a global data base in sedimentary petrology*, SEDBA-IGCP 269, Doc. GEODIFFUSION, **1**, 100 pp., 6 figg., Paris.
- BOSELLINI A., MUTTI E. & RICCI LUCCHI F. (1989) - *Rocce e successioni sedimentarie*, 395 pp., UTET.
- CAILLEUX J. (1945) - *Distinction des galets marins et fluvialites*. Bull. Soc. Geol. Fr. **15**, ser. 5: 375-404.
- CARA P. & CRYAN S. (1993) - *Guida all'informatizzazione della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000: note tecniche per la fornitura dei dati geologici digitali alla scala 1:25.000*, Boll. Serv. Geol. d'Ital., **110** (1991): 23-90, Roma, 1993.
- CARIMATI R., GOSSEMBERG P., MARINI A. & POTENZA R. (1981) - *Catalogo delle Unità Formazionali Italiane*, Boll. Serv. Geol. d'Ital., **101** (1980): 343-542, Roma, 1981.
- CNR - CCGG (1992) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Guida al rilevamento*, Quaderni, Serie III, **1**, Servizio Geologico Nazionale, Roma.
- DUNHAM R. J. (1962) - *Classification of carbonate rocks according to depositional structures*. In: *Classification of Carbonate Rocks*, W.E.HAM Ed., Mem. AAPG, **1**: 108-121.
- EMBRY A.F. & KLOVAN J.E. (1971) - *A late Devonian reef tractor northwest Bank Island, Northern Territories*. Bull. Can. Petr. Geol. **19**: 730-781.
- FOLK R.J. (1955) - *Student Operator Error in Determination of Roundness, Sphericity and Grain Size*. Journ. Sed. Petr. **25**: 297-301.
- FOLK R.J. (1966) - *A review of grain - size parameters*. Sedimentology **6**: 73-93.
- ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE ITALIANO (1994) - *Catalogo delle pubblicazioni*, Firenze.
- LEEDER M.R. (1982) - *Sedimentology. Process and product*. Allen & Unwin, Londra.
- MULLER G. (1967) - *Methods in Sedimentary Petrology*. Hafner Publishing Company, New York, Londra.
- MUNSELL - *Soil color chart*. CDM Ed.
- PETTIJOHN F.J. (1975) - *Sedimentary Rocks*. 3rd Edition, Harper and Row Publ., New York.
- POWERS M. C. (1953) - *A new roundness scale for sedimentary particles*. J. Sed. Petr. **23**: 117-119.
- SNEED E.D. & FOLK R.J. (1958) - *Pebbles in the Lower Colorado River, Texas: a study in particle morphogenesis*. J. Geol. **66**: 114-150.
- TISSOT B.P. & WELTE D.H. (1984) - *Petroleum Formation and Occurrence*. Springer-Verlag Ed.
- WAPLES D.W. (1985) - *Geochemistry in Petroleum Exploration. International Human Resources Development Corporation*, Boston.
- WENTWORTH C. K. (1922) - *A scale of grade and class terms for clastic sediments*. Journ. Geology, **30**: 377-392.
- ZINGG T. (1935) - *Beitrag Zur Schotteranalyse*. Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. **15**: 39-140.

APPENDICE

Schede di acquisizione dati da campione

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> *)	campione
SIGLA CAMPIONE		ID - CAMPIONE	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
SIGLA INSIEME DI CAMPIONI		SIGLA ELEMENTO	

ANAGRAFICA

1) <input type="text"/>		
RACCOGLITORE		
<input type="text"/>	<input type="text"/> *)	<input type="text"/> *)
ANNO DI CAMPIONAMENTO	NUMERO SCHEDE ANALISI	NUMERO PREPARATI

UBICAZIONE

2) <input type="text"/>	3) <input type="text"/>	4) <input type="text"/>	<input type="text"/> *)
TIPO	FOGLIO	SIGLA MAPPA UBICAZIONE CAMPIONI	NOME CARTA
5) <input type="text"/>	7) <input type="text"/>		
QUOTA	OSSERVAZIONI		
6) <input type="text"/>			
LIVELLO			

LITOLOGIA

8) <input type="text"/>	9) <input type="text"/>
TIPO DI ROCCIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA

UNITA' CARTOGRAFATA

10) <input type="text"/>
SIGLA U.S.
11) <input type="text"/>
BI#

13) CAMPIONI CORRELATI

14) DG#

DG	

UNITA' RADIOMETRICA

<input type="text"/>	X 10	<input type="text"/>
ANNI		
12) <input type="text"/>	METODO	

15) OSSERVAZIONI

<input type="text"/>

UNITA' BIOSTRATIGRAFICA

17)		18)	BI	
	NOME		BI	
19)			BI	
	OSSERVAZIONI		BI #	

UNITA' GEOCRONOLOGICA

20)		21)		22)	
	TIPO		NOME		DESCRITTORE
20.1)		21.1)		22.1)	
	TIPO		NOME		DESCRITTORE

CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

23)

DG									
DG #		DG #		DG #		DG #		DG #	

MA *)
 SIGLA ANALISI ID - ANALISI

macro paleontologia

SIGLA CAMPIONE

GENERALITA'

1)
 ANALISTA DATA DELL'ANALISI

2)
 ISTITUZIONE DI APPARTENENZA

3)
 ESEMPLARE

DENOMINAZIONE

4) PREFISSO	5) NOME	6) STATO DI CONSERVAZIONE	7) TAFONOMIA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8) OSSERVAZIONE:

UNITA' BIOSTRATIGRAFICA

9) CONTINUA (S/N)

10) 11)

BI	<input type="text"/>
BI	<input type="text"/>
BI	<input type="text"/>

NOME

12) BI #

OSSERVAZIONI

UNITA' GEOCRONOLOGICA

13) 14) 15)
 TIPO NOME DESCRITTORE

13.1) 14.1) 15.1)
 TIPO NOME DESCRITTORE

CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

16)

DG	<input type="text"/>
----	----------------------

DG	<input type="text"/>
----	----------------------

DG	<input type="text"/>
----	----------------------

DG	<input type="text"/>
----	----------------------

DG	<input type="text"/>
----	----------------------

DG # DG # DG # DG # DG #

+)

SIGLA ANALISI ID - ANALISI

SIGLA CAMPIONE SIGLA PREPARATO

sedimentologia

GENERALITÀ

1) ANALISTA

2) ISTITUZIONE DI APPARTENENZA

3) DATA DELL'ANALISI METODO DI PREPARAZIONE

4) COLORAZIONE (S/N) METODO PER LA COLORAZIONE

41) DG #

DG #

DG #

DG #

DG #

SEZIONE COMUNE AI DIVERSI TIPI DI ROCCE

5) LITOLOGIA MACROSCOPICA

6) COLORE

7) T.O.C. (% DI MATERIA ORGANICA)

8) Tmax (MATURITA' DELLA MATERIA ORGANICA)

8.1) DG #

9) Ro % - RIFLETTANZA DELLA VITRINITE

10) ANALISI DIFFRATTOMETRICA (TIPO)

10.1) DG #

11) 12) CALCIMETRIA (%) CALCIMETRIA : TIPO DI STRUMENTO

13) OSSERVAZIONI

SEZIONE: ROCCE CARBONATICHE

14) TESSITURA DEPOSIZIONALE

15) ALTRI COSTITUENTI:

16) CLASSAZIONE

17) GRADAZIONE

20) OSSERVAZIONI

18) LAMINAZIONE

19) CROSTE

(S/N) fenestrate

(S/N) Fratt. dissec.

(S/N) Sheet-cracks

(S/N) GEOPETE

Sezione rocce carbonatiche (continua)

<p>21) <input type="checkbox"/> (S/N) BIOTURBAZIONE</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>22) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>FRATTURE E CAVITA' IND.</p> <p>DESCRIZ. DEL SEDIMENTO INT.</p>
<p>23) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>Impronte di organismi</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>24) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>FILONI SEDIMENTARI</p> <p>DESCRIZIONE</p>
<p>25) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>FOSSILI</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>26) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>IMPRONTE DI TRASPORTO</p> <p>DESCRIZIONE</p>
<p>27) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>NODULI</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>28) <input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>Numero generazioni di cemento</p> <p>DESCRIZIONE</p>
<p><input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>CAVITA' DI DISSOLUZIONE</p>	<p><input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>PSEUDOSPATITE</p>
<p><input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>SUPERFICI STILOLITICHE</p>	<p><input type="checkbox"/> (S/N)</p> <p>Superfici stilolitiche tra granuli</p>
<p>30) ALTRO:</p>	

SEZIONE: ROCCE TERRIGENE NON CEMENTATE

<p>31) <input type="checkbox"/> < 256 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 1/256-1/16 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 1/16-1/8 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 1/8-1/4 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 1/4-1/2 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 1/2-1 mm</p>
<p><input type="checkbox"/> 1-2 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 2-4 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 4-64 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> 64-256 mm</p>	<p><input type="checkbox"/> >256 mm</p>	
<p>32) <input type="checkbox"/></p> <p>MEDIANA</p>	<p>33) <input type="checkbox"/></p> <p>SFERICITA'</p>	<p>34) <input type="checkbox"/></p> <p>FORMA</p>	<p>35) <input type="checkbox"/></p> <p>CLASSAZIONE</p>		
<p>36) <input type="checkbox"/></p> <p>ANALISI COMPOSIZIONALE</p>			<p>38) <input type="checkbox"/></p> <p>OSSERVAZIONI</p>		
<p>37) <input type="checkbox"/></p> <p>CLASSIFICAZIONE</p>					

Sezione: ROCCE TERRIGENE CEMENTATE

<p>39) <input type="checkbox"/></p> <p>ANALISI COMPOSIZIONALE - BRECCIE</p>	<p>38) <input type="checkbox"/></p> <p>OSSERVAZIONI</p>
<p>37) <input type="checkbox"/></p> <p>CLASSIFICAZIONE</p>	<p>40) <input type="checkbox"/></p> <p>ANALISI COMPOSIZIONALE - ARENITI (S/N)</p>

<input type="text"/>	<input type="text"/>	*)
BI #	ID - BI	
<input type="text"/>		
SIGLA INSIEME DI CAMPIONI		

bibliografia

1) <input type="checkbox"/>	2)								
TIPO		AUTORE							
	3)								
		TITOLO							
	4)								
		NOME PERIODICO/VOLUME							
	5)	<input type="text"/>	6)	<input type="text"/>					
		ANNO		VOLUME	FASCICOLO	da PAGINA	a PAGINA	TAVOLE	APPENDICE
	7)								
		ANNO DI PUBBLICAZIONE							
	8)								
		CURATORE							
									<input type="text"/>
		CASA EDITRICE							NUMERO EDIZIONE
		LUOGO DI STAMPA							
	9)								
		TIPO							CODICE
		CODICE INTERNAZIONALE							
	10)								
		OSSERVAZIONI							

1) SIGLA INSIEME DI CAMPIONI ID-INSIEME *)

2) DEFINIZIONE DELL'INSIEME

FOGLIO 1:50000

3) FORNITORE

4) TERRA/MARE

5) LOCALITA'

**insieme di
campioni (*)**

ELEMENTI DELL'INSIEME

6) SIGLA ELEMENTO	7) SPESSORE	8) LITOFACIES	9) OSSERVAZIONI	10) ELEMENTO CORRELATO
0 1	10 m	CALCARI	Hardground al passaggio con l'unità soprastante	TORRINO-02
0 2	22,5 m	MARNE	Con foraminiferi planctonici	
0 3	5,5 m	ARENARIE E ARGILLE	Alternanze delle due litofacies; primi strati di flysch.	PERNO-01 TORRINO-03

PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

12) GEOMETRIA

13) MISURABILE (S/N)

14) CAMPIONATURE SPECIALI

OSSERVAZIONI

11) CONTINUA (S/N)

15)

NUMERO SCHEDE CAMPIONE *)

NUMERO SCHEDE BIBLIOGRAFICHE *)

NUMERO SCHEDE DOCUMENTI GRAFICI *)

(*) Esempio di compilazione

1) *)

SIGLA INSIEME DI CAMPIONI ID-INSIEME

2)

DEFINIZIONE DELL'INSIEME

insieme di campioni (*)

3)

FOGLIO 1:50000 FORNITORE

4) 5)

TERRA/MARE LOCALITA'

ELEMENTI DELL'INSIEME

6) SIGLA ELEMENTO	7) SPESSORE	8) LITOFACIES	9) OSSERVAZIONI	10) ELEMENTO CORRELATO
0 1		Conglomerato poligenico	debris-flow	ROCCACAN-02

CONTINUA (S/N)

PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO

11)

GEOMETRIA

12) MISURABILE (S/N) 13)

CAMPIONATURE SPECIALI

OSSERVAZIONI

14)

NUMERO SCHEDE CAMPIONE *)

NUMERO SCHEDE BIBLIOGRAFICHE *)

NUMERO SCHEDE DOCUMENTI GRAFICI *)

(*) Esempio di compilazione

ED	138		*)
SIGLA CAMPIONE		ID - CAMPIONE	
PASTIF		01	
SIGLA INSIEME DI CAMPIONI		SIGLA ELEMENTO	

campione (*)

ANAGRAFICA

1) ERIBRANDO DE SATTIS

RACCOGLITORE

1995

ANNO DI CAMPIONAMENTO

NUMERO SCHEDE ANALISI

NUMERO PREPARATI

UBICAZIONE

2) TVL

TIPO

3) 144

FOGLIO

4) III NE

SIGLA MAPPA UBICAZIONE CAMPIONI

NOME CARTA

5) 900

QUOTA

6) 2,10

LIVELLO

7)

OSSERVAZIONI

LITOLOGIA

8) CAR

TIPO DI ROCCIA

9) Calcare marnoso con clasti di selce

DESCRIZIONE LITOLOGICA

UNITA' CARTOGRAFATA

10) GUA

SIGLA U.S.

11) 01

BI#

13) CAMPIONI CORRELATI

CANALE	GH	221
MONTEROSA	TG	346

14) DG#

DG	03
DG	
DG	
DG	
DG	

UNITA' RADIOMETRICA

X 10

ANNI

12)

METODO

15) OSSERVAZIONI

(*) Esempio di compilazione

MI	01		*)	micro paleontologia(*)
SIGLA ANALISI		ID - ANALISI		
E D	1 5 7 2 3	0 1		
SIGLA CAMPIONE		SIGLA PREPARATO		

GENERALITA'

1) ERIBERTO DE SATTIS	02/10/1994
ANALISTA	DATA DELL'ANALISI
2) SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE	3) L A
ISTITUZIONE DI APPARTENENZA	METODO DI PREPARAZIONE

4) S PREPARATO DETERMINABILE (S/N)	5) 0 2 STATO DI CONSERVAZIONE
	6) 0 4 ABBONDANZA DELL'ASSOCIAZIONE

7) TIPO TESSITURALE	8) DESCRITTORE
9) TIPO TESSITURALE	8) DESCRITTORE

10) FRAZIONE INORGANICA	
Granuli indisciolti	
Lamine di mica	

ASSOCIAZIONE

DENOMINAZIONE		13) STATO	14) frequenza A / R	15) Contenuto in:
11) Prefisso	12) NOME			
SP	<i>Orbulina universa</i> D'ORBIGNY	OK	0 2	
SP	<i>Globorotalia conomiozea</i> KENNETT	OK	0 2	
SP	<i>Globorotalia saphoe</i> CATALANO & SPROVIERI	OK	0 2	
SP	<i>Globorotalia mediterranea</i> CATALANO & SPROVIERI	OK	0 2	
SP	<i>Globorotalia suterae</i> CATALANO & SPROVIERI	OK	0 2	
GR	<i>Globorotalia gr. scitula</i>	OK	0 2	
GR	<i>Globorotalia gr. menardii</i>	OK	0 2	
SP	<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)	OK	0 2	
SP	<i>Globigerina nephentes</i> TODD	OK	0 2	
GE	<i>Globigerina spp.</i>	OK	0 2	
GE	<i>Globigerinoides spp.</i>	OK	0 2	
GE	<i>Bolivina spp.</i>	OK	0 2	

16) OSSERVAZIONE:
Le forme di *N. acostaensis* presentano un avvolgimento destro.

(*) Esempio di compilazione

UNITA' BIOSTRATIGRAFICA

17)	Zona a <i>Globorotalia conomiozea</i> (biozona di intervallo)	18)	BI	0 2
	NOME		BI	
19)			BI	
	OSSERVAZIONI		BI #	

UNITA' GEOCRONOLOGICA

20)	E T	21)	MESSINIANO	22)	
	TIPO		NOME		DESCRITTORE
20.1)		21.1)		22.1)	
	TIPO		NOME		DESCRITTORE

CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

23)

DG	05
----	----

DG #

DG	06
----	----

DG #

UNITA' BIOSTRATIGRAFICA

17)	Zona a <i>Discoaster quinqueringus</i> , subzona a <i>Amaurolithus primus</i> (biozona di associazione)	18)	BI	03
	NOME		BI	
19)			BI	
	OSSERVAZIONI		BI #	

UNITA' GEOCRONOLOGICA

20)	ET	21)	TORTONIANO	22)	SUPERIORE
	TIPO		NOME		DESCRITTORE
20.1)	ET	21.1)	MESSINIANO	22.1)	
	TIPO		NOME		DESCRITTORE

CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

23) DG 07
DG #

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">MA</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">01</td> </tr> </table> SIGLA ANALISI	MA	01	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> </table> ID - ANALISI		*)	<h1 style="margin: 0;">macro paleontologia (*)</h1>					
MA	01										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">P C</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">3 4 6</td> </tr> </table> SIGLA CAMPIONE	P C	3 4 6									
P C	3 4 6										
GENERALITA'											
1) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">ERIBERTO DE SATTIS</td> </tr> </table> ANALISTA		ERIBERTO DE SATTIS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100px; text-align: center;">23/10/1994</td> </tr> </table> DATA DELL'ANALISI		23/10/1994						
ERIBERTO DE SATTIS											
23/10/1994											
2) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE</td> </tr> </table> ISTITUZIONE DI APPARTENENZA		SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE									
SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE											
3) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">ISOLATO</td> </tr> </table> ESEMPLARE				ISOLATO							
ISOLATO											
DENOMINAZIONE											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">4) PREFISSO</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">5) NOME</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">6) STATO DI CONSERVAZIONE</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">7) TAFONOMIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S P</td> <td style="text-align: center;"><i>Olcostephanus (Olcostephanus) astieri (d'Orbigny) sensu COMPANY</i></td> <td style="text-align: center;">0 4</td> <td style="text-align: center;">ACCUMULATO</td> </tr> </table>	4) PREFISSO	5) NOME	6) STATO DI CONSERVAZIONE	7) TAFONOMIA	S P	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) astieri (d'Orbigny) sensu COMPANY</i>	0 4	ACCUMULATO			
4) PREFISSO	5) NOME	6) STATO DI CONSERVAZIONE	7) TAFONOMIA								
S P	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) astieri (d'Orbigny) sensu COMPANY</i>	0 4	ACCUMULATO								
8) OSSERVAZIONI: Sono conservate strutture particolarmente fragili, come le lunghe apofisi jugali, che fanno supporre un'assenza di trasporto dopo la deposizione. La conchiglia presenta deformazioni diagenetiche (schiacciamento)											
UNITA' BIOSTRATIGRAFICA			9) CONTINUA (S/N) <table border="1" style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">N</table>								
10) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Zona a <i>Saynoceras verrucosum</i></td> </tr> </table> NOME		Zona a <i>Saynoceras verrucosum</i>	11) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">BI</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BI</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BI</td> <td></td> </tr> </table> BI #		BI	0 2	BI		BI		
Zona a <i>Saynoceras verrucosum</i>											
BI	0 2										
BI											
BI											
12) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Parte basale, o: orizzonte a <i>S. verrucosum</i></td> </tr> </table> OSSERVAZIONI		Parte basale, o: orizzonte a <i>S. verrucosum</i>									
Parte basale, o: orizzonte a <i>S. verrucosum</i>											
UNITA' GEOCRONOLOGICA											
13.1) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">E T</td> </tr> </table> TIPO	E T	14.1) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">VALANGINIANO</td> </tr> </table> NOME	VALANGINIANO	15) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">SUPERIORE</td> </tr> </table> DESCRITTORE		SUPERIORE					
E T											
VALANGINIANO											
SUPERIORE											
13.2) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> </tr> </table> TIPO		14.2) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> </table> NOME		15.1) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> </table> DESCRITTORE							
CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE		CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI									
16) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">DG</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">08</td> </tr> </table> DG #	DG	08	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">DG</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">09</td> </tr> </table> DG #	DG	09	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">DG</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">10</td> </tr> </table> DG #	DG	10	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">DG</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">11</td> </tr> </table> DG #	DG	11
DG	08										
DG	09										
DG	10										
DG	11										

(*) Esempio di compilazione

MA	01		*)
SIGLA ANALISI		ID - ANALISI	
PC		644	
SIGLA CAMPIONE			

macro paleontologia (*)

GENERALITA'

1) ERIBERTO DE SATTIS ANALISTA	24/06/1995 DATA DELL'ANALISI
2) SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE ISTITUZIONE DI APPARTENENZA	

3) **PIU' ESEMPLARI IN CAMPIONE LITOIDE**
ESEMPLARE

DENOMINAZIONE

4) PREFISSO	5) NOME	6) STATO DI CONSERVAZIONE	7) TAFONOMIA
SP	<i>Haploceras (Neolissoceras) extracornutum</i> CECCA	02	RISEDIMENTATO

8) OSSERVAZIONI:

UNITA' BIOSTRATIGRAFICA

9) CONTINUA (S/N) S

10) Zona a <i>Saynoceras verrucosum</i> NOME	11) <table border="1"> <tr><td>BI</td><td>02</td></tr> <tr><td>BI</td><td></td></tr> <tr><td>BI</td><td></td></tr> </table>	BI	02	BI		BI	
BI	02						
BI							
BI							
12) Parte basale, o: orizzonte a <i>S. verrucosum</i> OSSERVAZIONI	BI #						

UNITA' GEOCRONOLOGICA

13) ET TIPO	14) VALANGINIANO NOME	15) SUPERIORE DESCRITTORE
13.1) TIPO	14.1) NOME	15.1) DESCRITTORE

CONSIDERAZIONI PALEOECOLOGICHE

CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

16) **DG 03**
DG #

(*) Esempio di compilazione

DENOMINAZIONE

4) PREFISSO	5) NOME	6) STATO DI CONSERVAZIONE	7) TAFONOMIA
S P	<i>Haploceras (Neolissoceras) cf. extracornutum</i> CECCA	0 2	RISEDIMENTATO
S P	<i>Haploceras (Neolissoceras) sp.</i>	0 2	RISEDIMENTATO
8) OSSERVAZIONI:			
<p>La superficie di strato mostra molti esemplari frammentari, sia paralleli che obliqui rispetto al piano di stratificazione. Si ipotizza un trasporto sul fondo precedente il seppellimento.</p>			

SE 01 <small>SIGLA ANALISI</small>	<input type="text" value=""/> <small>ID - ANALISI</small>	*)	<h1 style="margin: 0;">sedimentologia</h1> <p style="font-size: 2em; margin: 0;">(*)</p>
ED 25 <small>SIGLA CAMPIONE</small>	<input type="text" value="01"/> <small>SIGLA PREPARATO</small>		
GENERALITÀ			
1) <input type="text" value="ERIBRANDO DE SATTIS"/> <small>ANALISTA</small>		2) <input type="text" value="SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE"/> <small>ISTITUZIONE DI APPARTENENZA</small>	
<input type="text" value="15/11/1994"/> <small>DATA DELL'ANALISI</small>	3) <input type="text" value="SEZIONE SOTTILE"/> <small>METODO DI PREPARAZIONE</small>	<input type="text" value="N"/> <small>COLORAZIONE (S/N)</small>	4) <input type="text" value=""/> <small>METODO PER LA COLORAZIONE</small>
41) <input type="text" value="DG 04"/> <small>DG #</small>	<input type="text" value="DG 05"/> <small>DG #</small>	<input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>	<input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>
<input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>	<input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>		
SEZIONE COMUNE AI DIVERSI TIPI DI ROCCE			
5) <input type="text" value="CALCARE"/> <small>LITOLOGIA MACROSCOPICA</small>			
6) <input type="text" value="BIANCO"/> <small>COLORE</small>		7) <input type="text" value=""/> <small>T.O.C. (% DI MATERIA ORGANICA)</small>	
8) <input type="text" value=""/> <small>Tmax (MATURITA' DELLA MATERIA ORGANICA)</small>	8.1) <input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>	9) <input type="text" value=""/> <small>Ro % - RIFLETTANZA DELLA VITRINITE</small>	
10) <input type="text" value=""/> <small>ANALISI DIFFRATTOMETRICA (TIPO)</small>		10.1) <input type="text" value="DG"/> <small>DG #</small>	
11) <input type="text" value=""/> <small>CALCIMETRIA (%)</small>	12) <input type="text" value=""/> <small>CALCIMETRIA : TIPO DI STRUMENTO</small>		13) <input type="text" value=""/> <small>OSSERVAZIONI</small>
SEZIONE: ROCCE CARBONATICHE			
14) <input type="text" value="PACKSTONE"/> <small>TESSITURA DEPOSIZIONALE</small>		15) <input type="text" value="ALTRI COSTITUENTI: PELOIDI, LUMPS, FOSSILI"/>	
16) <input type="text" value="POVERA"/> <small>CLASSAZIONE</small>	17) <input type="text" value=""/> <small>GRADAZIONE</small>		
18) <input type="text" value="Criptalgale"/> <small>LAMINAZIONE</small>		19) <input type="text" value=""/> <small>CROSTE</small>	
		<input type="text" value="S"/> (S/N) <small>fenestreae</small>	<input type="text" value="S"/> (S/N) <small>Fratt. dissecc.</small>
		<input type="text" value="S"/> (S/N) <small>Sheet-cracks</small>	<input type="text" value="S"/> (S/N) <small>GEOPETE</small>
20) <input type="text" value=""/> <small>OSSERVAZIONI</small>			

(*) Esempio di compilazione

Sezione rocce carbonatiche (continua)

<input type="checkbox"/> (S/N) BIOTURBAZIONE DESCRIZIONE	<input type="checkbox"/> (S/N) DESCRIZIONE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) FRATTURE E CAVITA' DESCRIZ. DEL SEDIMENTO INT.	<input type="checkbox"/> (S/N) DESCRIZ. DEL SEDIMENTO INT.
<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) IMPRONTI DI ORGANISMI DESCRIZIONE	<input type="checkbox"/> (S/N) DESCRIZIONE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) FILONI SEDIMENTARI DESCRIZIONE	24) Mudstone con Calpionellidae. Pareti del condotto nette, senza cementi DESCRIZIONE
<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) FOSSILI DESCRIZIONE	25) GASTEROPODI, ALGHE, FORAMINIFERI DESCRIZIONE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) IMPRONTI DI TRASPORTO DESCRIZIONE	<input type="checkbox"/> (S/N) DESCRIZIONE
<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) NODULI DESCRIZIONE	<input type="checkbox"/> (S/N) DESCRIZIONE	28) <input checked="" type="checkbox"/> (S/N) Numero generazioni di cemento DESCRIZIONE	29) 1°=attorno a granuli 2°= calcite fibrosa radiassiale 3°= blocky calcite DESCRIZIONE
<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) CAVITA' DI DISSOLUZIONE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) PSEUDOSPATITE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) SUPERFICI STILOLITICHE	<input checked="" type="checkbox"/> (S/N) Superfici stilolitiche tra granuli
			30) ALTRO: Plaghe interessate da "circum-granular cracking"

SEZIONE: ROCCE TERRIGENE NON CEMENTATE

31) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> < 256 mm 1/256-1/16 mm 1/16-1/8 mm 1/8-1/4 mm 1/4-1/2 mm 1/2-1 mm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1-2 mm 2-4 mm 4-64 mm 64-256 mm >256 mm	32) <input type="checkbox"/> MEDIANA	33) <input type="checkbox"/> SFERICITA'	34) <input type="checkbox"/> FORMA	35) <input type="checkbox"/> CLASSAZIONE
36) <input type="checkbox"/> ANALISI COMPOSIZIONALE			38) <input type="checkbox"/> OSSERVAZIONI		
37) <input type="checkbox"/> CLASSIFICAZIONE					

Sezione: ROCCE TERRIGENE CEMENTATE

39) <input type="checkbox"/> ANALISI COMPOSIZIONALE - BRECCIE	38) <input type="checkbox"/> OSSERVAZIONI
37) <input type="checkbox"/> CLASSIFICAZIONE	40) <input type="checkbox"/> ANALISI COMPOSIZIONALE - ARENTI (S/N)

BI 01
BI #

ID - BI

PIETRASEC
SIGLA INSIEME DI CAMPIONI

bibliografia (*)

1) TIPO

2) AUTORE

3) TITOLO

4) NOME PERIODICO/VOLUME

5) ANNO

6) VOLUME

FASCICOLO

da PAGINA

a PAGINA

TAVOLE

APPENDICE

7) ANNO DI PUBBLICAZIONE

8) CURATORE

CASA EDITRICE

NUMERO EDIZIONE

LUOGO DI STAMPA

9) TIPO

CODICE

CODICE INTERNAZIONALE

10) OSSERVAZIONI

(*) Esempio di compilazione

BI 02	
BI *	ID - BI
PIETRASEC	
SIGLA INSIEME DI CAMPIONI	

bibliografia

1) V 2) IACCARINO S.
TIPO AUTORE

3) Mediterranean Miocene and Pliocene planktic foraminifera
TITOLO

4) PLANKTON STRATIGRAPHY
NOME PERIODICO/VOLUME

5) 1985 6) 283 314
ANNO VOLUME FASCICOLO da PAGINA a PAGINA TAVOLE APPENDICE

7)
ANNO DI PUBBLICAZIONE

8) H.M. BOLLI, J.B. SAUNDERS, K. PERCH-NIELSEN
CURATORE

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS 1
CASA EDITRICE NUMERO EDIZIONE

CAMBRIDGE
LUOGO DI STAMPA

9) ISBN 0 5 2 1 2 3 5 7 6 6
TIPO CODICE

CODICE INTERNAZIONALE

10) Schema biozonale utilizzato nello studio dei foraminiferi planctonici.
OSSERVAZIONI

(*) Esempio di compilazione

