

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

**CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - 1:50.000  
BANCA DATI GEOLOGICI  
Linee guida per l'informatizzazione e per  
l'allestimento per la stampa dalla banca dati**

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

G. P. ARTIOLI <sup>(1)</sup>, E. BONANSEA <sup>(2)</sup><sub>o</sub>, P. CARA <sup>(3)</sup>, A. CAVALLIN <sup>(4)</sup>, P. L. FANTOZZI <sup>(5)</sup>, F. FORLATI <sup>(6)</sup>, M. L. GARBERI <sup>(1)</sup>,  
F. GUZZETTI <sup>(7)</sup>, L. MANDRILE <sup>(2)</sup><sub>\*</sub>, G. RIGHINI <sup>(5)</sup><sub>#</sub>, A. SPAZIANI <sup>(3)</sup>, G. TOMMASI <sup>(8)</sup>, F. A. VENTURA <sup>(3)</sup> e F. VISICCHIO <sup>(3)</sup><sub>#</sub>

e con la collaborazione di :

A. ANGELELLI <sup>(1)</sup> e D. TACCHIA <sup>(3)</sup> (*Capitolo 5*)

A. OMENIGRANDI <sup>(7)</sup> (*Appendice D*)

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

\* Membro del GdL fino a novembre 1996

o Membro del GdL da dicembre 1996

# Membro del GdL da gennaio 1997

## QUADERNI DEL SERVIZIO GEOLOGICO, SERIE III

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

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

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

### **In copertina :**

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

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

---

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

## **PRESENTAZIONE**

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

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

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

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

*Il Direttore del Servizio Geologico  
Dr. Andrea Todisco*

# INDICE

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

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

## PREMESSA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1. - INTRODUZIONE

### 1.1. - STORIA DEL DOCUMENTO

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

## 1.2. - REQUISITI E CONTENUTI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.3. - METODOLOGIA DI LAVORO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.4. - PROBLEMI APERTI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2. - PROCESSO PRODUTTIVO DI INFORMATIZZAZIONE

Il cammino che viene percorso per la realizzazione di una carta geologica può essere inteso anche come un flusso di lavoro, nel quale numerosi soggetti interagiscono con ruoli e tempi diversi.

Questo documento si fonda sulla convinzione che l'intero processo produttivo di raccolta dati-interpretazione-informatizzazione-stampa debba essere considerato come unitario, o meglio, come un insieme concatenato e vincolato di processi interdipendenti. Da tale convinzione deriva la necessità di definire una successione logica che deve essere mantenuta per garantire una coerenza tra i dati originali ed i prodotti intermedi e finali.

Lo schema in figura 2.1 illustra come si posizionano le principali fasi di lavoro nel processo produttivo ed evidenzia da dove prendono forma i principali "oggetti per la fornitura".

L'accettazione dei principi appena esposti ha riflessi immediati sulla progettazione del ciclo di lavorazione dei dati: ad esempio esiste la necessità di provvedere ad una verifica di completezza e congruenza della banca dati prima di allestire la stampa.

Allo stesso modo si sente la necessità di attribuire un forte valore di stabilità e di completezza all'originale d'autore. Questo concetto discorda con la prassi consolidata, secondo cui l'autore interviene a modificare le proprie interpretazioni fino alla produzione della pellicola per la stampa. Se si considera il processo produttivo nel suo insieme, come illustrato in figura 2.1, si comprenderà come questa instabilità dei prodotti intermedi sia molto difficile da accettare come regola, in quanto comporta o gravi incoerenze tra il prodotto di stampa ed i suoi precursori (banca dati, OA, ecc.), oppure la rielaborazione di tutto l'insieme dei dati, con un enorme dispendio di energie.

Secondo quanto schematizzato in figura 2.1 si possono prevedere sostanzialmente tre approcci diversi alla informatizzazione dei dati:

1. un approccio tradizionale, a partire da manoscritti classici (OA e documentazione integrativa);
2. un approccio innovativo che prevede l'inserimento dei dati direttamente ad opera del rilevatore, siano essi di tipo geografico che descrittivo;
3. una via intermedia che prevede il solo disegno digitale ad opera del rilevatore, lasciando l'introduzione dei dati descrittivi ad una fase successiva.

Per rispettare la validità di ciascun approccio rimane impossibile definire esplicitamente il prodotto "Originale d'Autore" (OA). Si è scelto quindi di intendere il concetto di OA soffermandoci non tanto sulle sue caratteristiche fisiche, quanto sui requisiti di qualità e completezza cui esso dovrà soddisfare.

Proprio per la varietà dei metodi di produzione possibili e la apparente equivalenza dei prodotti ottenuti, assume grande importanza la documentazione del processo produttivo sia nel suo insieme che nei singoli processi.

Dal processo produttivo possono essere estratti dei prodotti intermedi (intesi come "semilavorati"), che servono sia a fissare e documentare un passo, sia a verificare la qualità del lavoro svolto. Queste fasi di controllo costituiscono punti molto importanti sia per la bontà del prodotto finale che per l'economia del processo produttivo.

Si sottolinea infine come la banca dati assuma un'importanza determinante nell'ottica dello sviluppo di un sistema informativo. A tale proposito si evidenzia la stretta relazione che esiste tra la banca dati ed il prodotto di stampa e nello stesso tempo la sostanziale loro diversità.

Tale diversità deriva da:

- diverso modo di rappresentazione dei dati;
- diverso dettaglio di rappresentazione;
- diversa base topografica di appoggio;
- diversa quantità di dati rappresentati;

- diversa modalità di lettura e di diffusione.

Il concatenamento dei processi schematizzati in figura 2.1 non deve tuttavia trarre in inganno: gran parte delle lavorazioni sono solo in parte automatizzabili, dato che comportano scelte ed interpretazioni variabili caso per caso. Pur valorizzando il ruolo di tali scelte, la cui responsabilità deve ricadere sulla professionalità di competenza (geologo, cartografo, geologo-informatico, ecc.), si suggerisce la loro esplicitazione, la loro documentazione ed il loro inserimento in un ambito definito sia temporale che operativo.

Si dovrà porre grande attenzione alle fasi di *trasformazione* del dato, esplicitando per quanto possibile i criteri utilizzati e/o effettuando verifiche sul prodotto di seguito ottenuto: si porranno per esempio fasi di controllo di congruenza tra l'OA ed il suo omologo informatizzato, oppure si definiranno i criteri cui attenersi per lo sfoltimento degli elementi al cambio di scala, oppure si definiranno le verifiche e le modifiche possibili per garantire il corretto appoggio ad una diversa base topografica.

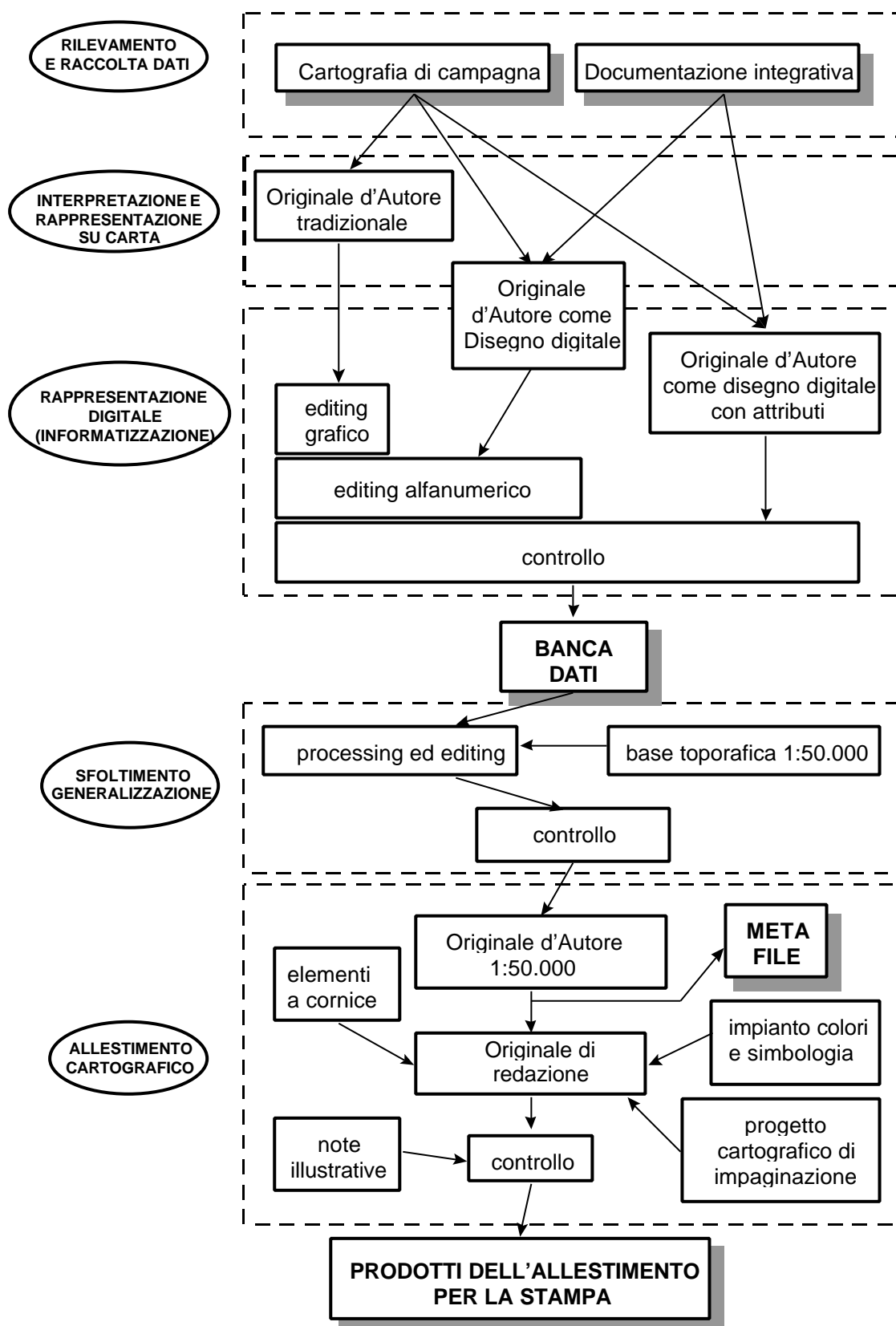


Fig. 2.1 - Schema delle principali fasi di lavoro nel processo produttivo e relativi prodotti ("oggetti per la fornitura").



### 3. - BANCA DATI

#### 3.1. - STRATI INFORMATIVI

##### 3.1.1. - *Modello logico e fisico della banca dati*

La prima fase della creazione di una banca dati consiste nell'identificazione delle entità del dominio di conoscenza che si vuole descrivere e nel definirne le relazioni. Nel presente lavoro si è assunto il modello del SGN - per il quale si rimanda allo specifico lavoro (CARA *et alii*, 1993) - e le sue successive modifiche (BONFATTI & MONARI, 1995) e integrazioni (vedi Figura 3.2 di seguito), relative al caso dei campioni geologici di rocce sedimentarie (CARA & GIOVAGNOLI, 1995).

In Figura 3.1 viene descritta in dettaglio la struttura fisica della banca dati.

Dall'esame dello schema risulta evidente l'organizzazione delle entità identificate nel modello logico in due categorie principali:

1. entità che hanno sia proprietà geometriche che proprietà descrittive (ad esempio, i punti di osservazione geologica, in corrispondenza dei quali si effettuano misure di giacitura degli strati, possiedono informazioni come il tipo, la direzione, l'inclinazione, ecc.).
2. entità che hanno solo proprietà descrittive (ad esempio il dizionario delle unità stratigrafiche o quello dei tipi litologici). L'organizzazione di queste entità richiede l'adozione di uno o più schemi di classificazione e quindi la formalizzazione del loro contenuto informativo. Nel presente modello si è fatto riferimento alle guide pubblicate per la realizzazione della carta geologica d'Italia alla scala 1 :50.000 (AA.VV., 1992 ; AA.VV., 1994 ; COSCI *et alii*, 1996 ).

La struttura fisica adottata per tutte le entità prevede la loro organizzazione in strati informativi. Si tratta di un tipo particolare di *file* in cui viene garantita la connessione tra gli elementi grafici e gli elementi descrittivi, questi ultimi sono gestiti in forma di tabelle in un sistema di gestione automatico dei dati di tipo relazionale.

Le tabelle dei dati in Figura 3.1 sono state distinte tra quelle in cui esiste una connessione diretta con gli elementi grafici secondo una molteplicità 1:1 (retinatura grigia), e quelle in cui la connessione riguarda molteplicità 1:n / n:1 o n:n (senza retino) ed avviene mediante appositi strumenti del sistema di gestione adottato (relazioni) definite in sede di progettazione.

Nel modello fisico proposto, le proprietà geometriche di cui si è fatto cenno sono rappresentate non solo dalle primitive geometriche (punti, linee e poligoni) del sistema *software* adottato (*G.I.S. - Geographic Information System*), ma anche dalle relazioni di tipo spaziale tra i dati. Queste relazioni rappresentano una ulteriore proprietà dei dati che, in sede di strutturazione fisica, si è potuto evidenziare in forma non esaustiva data la complessità intrinseca della sua rappresentazione formale nel modello adottato (*Entity/Relationship*). Nello schema le linee tratteggiate che collegano le entità evidenziano, ad esempio, una relazione di inclusione (un punto di osservazione geologica *sta* entro un poligono di una unità geologica cartografabile) o di adiacenza (l'orlo di una scarpata di frana *sta* nei pressi di un deposito di frana). L'individuazione delle occorrenze di singole entità geologiche coinvolte in questo tipo di relazioni è in genere demandata a specifiche funzioni del *G.I.S.* utilizzato. L'adozione di specifici vincoli (come quello della congruità geometrica) in fase di acquisizione dei dati (ad esempio il punto di misura della direzione ed inclinazione dello specchio di una faglia deve appartenere alla linea che rappresenta la faglia stessa), può in via alternativa facilitare il successo di questo tipo di richieste. Anche l'introduzione nelle tabelle di dati di specifici puntatori (chiavi esterne), consente l'esecuzione di queste richieste. Con le linee a tratto continuo sono state segnalate le relazioni tra entità gestite secondo quest'ultima modalità (le chiavi esterne) su cui si basano le comuni tecniche di interrogazione dei sistemi relazionali. Mediante una freccia è stata anche

evidenziata la tabella a cui punta la chiave. Tra queste chiavi, alcune derivano da particolari elaborazioni automatiche (topologiche) che può eseguire il *G.I.S.* (ad esempio nella tabella delle linee delle unità geologiche cartografabili, è contenuto il puntatore ai poligoni posti a sinistra e a destra della linea), altre sono inserite *ad hoc* in base al modello logico adottato (ad esempio un campione geologico ha l'indirizzo dell'unità geologica cartografabile da cui è stato prelevato).

Nello schema sono stati inseriti per esigenze di leggibilità, dei simboli a forma di ellisse per esprimere in forma sintetica quei casi in cui esistono nello strato informativo numerose tabelle (ellissi a contorno tratteggiato quando le tabelle non sono state ancora implementate nella presente versione della banca dati), le cui interconnessioni sono particolarmente complesse. Nello spazio dedicato alla descrizione degli strati informativi a cui sono associati questi simboli è comunque stata riportata l'esplosione dell'appropriato schema fisico (vedi descrizione degli strati ST017 - Figura 3.3 - e ST028 - Figura 3.5 -). Nel caso dello strato ST013 è stata prevista la possibilità di connessione alla tabella degli elementi grafici di uno o più sistemi di tabelle descrittive, per associare informazioni di maggior dettaglio (ad esempio informazioni sulla stratigrafia dei sondaggi).

Le informazioni relative alla topografia di base, che saranno presenti in banca dati in una struttura non definibile a priori, bensì "caso per caso", sono state inserite per aumentare la leggibilità dello schema. La sinteticità della rappresentazione in considerazione del carattere "non standard" della fornitura dei dati topografici non consente tuttavia una valutazione di dettaglio delle relazioni (spaziali) con le altre entità della banca dati. Non sono state comunque previste congruenze di tipo geometrico (condivisione di coppie di coordinate) tra le informazioni geologiche e quelle topografiche.

Esiste una terza categoria di entità, cosiddette cartografiche, che hanno proprietà geometriche di tipo diverso ed in genere non hanno proprietà descrittive, o per le quali non è previsto l'utilizzo delle tabelle. Si tratta delle informazioni a margine della carta (legende, schemi, diagrammi, sezioni, ecc.). Alcune di queste informazioni è stato possibile ricondurle alle entità del primo tipo (vedi le aree di rilevamento e le tracce di sezione), altre sono state gestite mediante dei file in formato ASCII (vedi le descrizioni associate alle unità geologiche di legenda del foglio), altre ancora possono essere derivate mediante modellazioni cartografiche dalle entità previste in banca dati (vedi lo schema tettonico). Le entità rimanenti non sono state implementate nella presente versione della banca dati e verranno gestite come oggetti grafici per la visualizzazione.

### 3.1.2. - *Struttura delle tabelle e dizionario dei dati*

Nel seguito del capitolo è descritto, nella sua articolazione in strati informativi, il contenuto informativo della banca dati. La descrizione di ogni strato informativo è organizzata nelle seguenti parti :

**Intestazione** : numero e nome dello strato informativo, tipologia geometrica e nome.

**Struttura della tabella (campi, codici e valori)** : lista dei nomi dei campi e delle loro definizioni informatiche in termini di *tipo* ed occupazione di memoria. Per ogni campo vengono elencati i codici previsti ed i relativi valori.

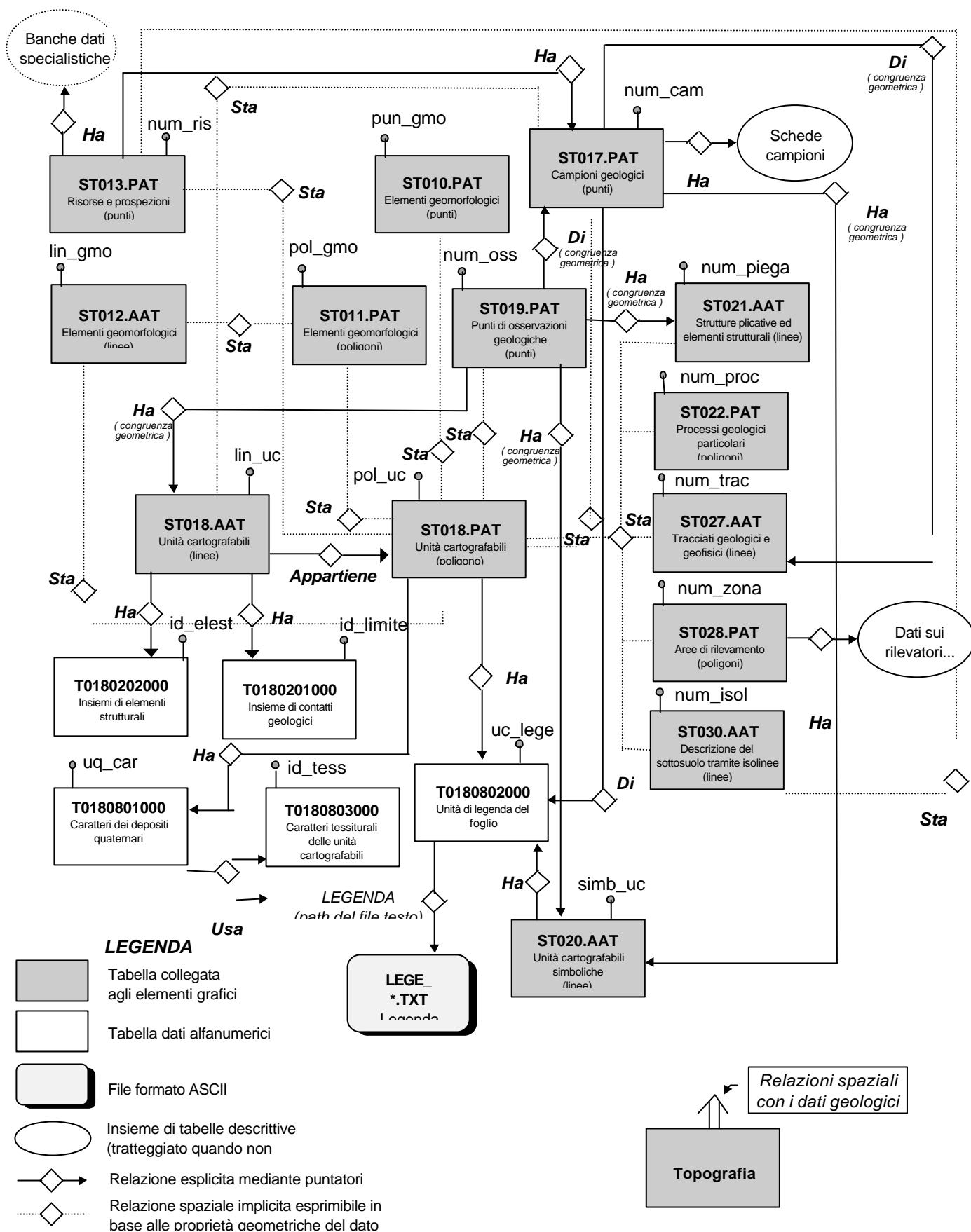
**Nota** : eventuali commenti per ulteriori descrizioni sullo strato informativo (ad es. : schemi e/o diagrammi esplicativi ; chiarimenti sulle relazioni dello strato con altri strati).

Per una corretta lettura ed utilizzazione del documento qui presentato, è necessario introdurre alcuni concetti di carattere generale :

- gli identificativi delle entità che sono presenti in ciascuna tabella sono da considerarsi definiti all'interno di ogni singolo foglio 1:50.000 ;

- nei domini dei valori dei dati dei campi enumerati, si è sempre riservato il valore 0 al caso del dato mancante ( o NODATA) e 9 (o 99) al caso di dato non applicabile o non classificabile ;
- alcune tabelle e alcuni campi di tabelle, sono stati etichettati come facoltativi per segnalare particolari situazioni in cui il GdL ha avvertito la possibilità che non tutti i contraenti fossero in grado di fornire dei dati e tuttavia ha ritenuto fosse importante, per motivi diversi a seconda del tipo di dato, mantenere l'informazione. Ad esempio : la tabella T0180803000, relativa ai caratteri tessiturali dello strato 18, è facoltativa perché contiene informazioni non sempre disponibili relative a depositi di coperture quaternarie ; il campo tipologia nelle tabelle ST010.PAT, ST011.PAT, ST012.AAT, ST018.AAT e ST019.PAT raccoglie delle specificazioni di tipo qualitativo sull'istanza delle relative entità importanti ma non adeguatamente sottolineate nella Guida al rilevamento (AA.VV., 1992) e non sempre definite durante il rilevamento in campagna.

La struttura proposta rappresenta l'ossatura essenziale della banca di dati. Sono pertanto esclusi in questo documento gli approfondimenti, che dovranno necessariamente essere realizzati, riguardanti la specifica dei requisiti e dei vincoli sui dati ed il glossario dei dati.





**Strato 10****Elementi geomorfologici in forma simbolica alla scala 1 :25.000****Nome : ST010.PAT****Geometria : Punti**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
PUN_GMO	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		3010 = principale cavità ipogea 4010 = masso erratico significativo 5030 = <i>maar</i> 5040 = duomo 5050 = centro vulcanico 5060 = <i>neck</i> 5070 = diatrema 5080 = cono di tufo 5090 = cono di scorie
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
STATO	6	I		0 = dato mancante 1000 = attivo attualmente/in evoluzione/ attuale subattuale 2000 = antico 3000 = nessun indizio di evoluzione 9999 = non applicabile

## Strato 11

### Elementi geomorfologici cartografabili

Nome : ST011.PAT

Geometria : Poligoni

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
POL_GMO	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1050 = deformazione gravitativa profonda, spostamento in blocco 3020 = sprofondamento 3030 = dolina 5030 = <i>maar</i> 5040 = duomo 5050 = centro vulcanico 5060 = <i>neck</i> 5070 = diatrema 5080 = cono di tufo 5090 = cono di scorie 5120 = bastione di scorie 8020 = struttura antropica
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
STATO	6	I		0 = dato mancante 1000 = attivo attualmente/in evoluzione/ attuale subattuale 2000 = antico (per il fondo colorato) 3000 = nessun indizio di evoluzione 9999 = non applicabile

**Strato 12****Elementi geomorfologici lineari alla scala 1 :25.000****Nome : ST012.AAT****Geometria : Linee**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
LIN_GMO	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1030 = orlo di scarpata di frana 1040 = trincea di deformazione gravitativa profonda di versante 2050 = orlo di terrazzo 2060 = traccia di alveo fluviale abbandonato 4020 = cordone morenico terminale o laterale 4050 = circo glaciale 5010 = orlo di cratere 5011 = orlo di cratere incerto 5020 = orlo morfologico di caldera 5021 = orlo morfologico di caldera incerto 5022 = orlo di caldera sepolto 5100 = frattura eruttiva 6010 = evidenza morfologica di antica linea di costa 7010 = allineamento di dune 8010 = orlo di scarpata di cava
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
STATO	6	I		0 = dato mancante 1000 = attivo attualmente/in evoluzione/ attuale subattuale 2000 = antico 3000 = nessun indizio di evoluzione 9999 = non applicabile
LABEL	5	C		descrizione associata al simbolo : ad es. anno della frattura eruttiva



## Strato 13

### Risorse e prospezioni

Nome : ST013.PAT

Geometria : Punti

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_RIS	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1110 = cava attiva 1120 = cava inattiva 1130 = cava adibita a discarica 1210 = miniera attiva 1220 = miniera inattiva 2100 = sorgente 2110 = sorgente minerale 2120 = sorgente termominerale 2210 = manifestazione di vapore 2220 = manifestazione di idrocarburi 2300 = emissioni gassose (mofete) 2410 = emanazione gassosa fredda 2420 = emanazione gassosa ad alta temperatura 3100 = pozzo per acqua 3110 = pozzo per acqua minerale 3120 = pozzo per acqua termominerale 3210 = pozzo per idrocarburi liquidi 3220 = pozzo per idrocarburi gassosi 3310 = pozzo per ricerca mineraria 3400 = sondaggio esplorativo 3410 = sondaggio per ricerca di idrocarburi 3420 = sondaggio per ricerca geotermica 3430 = sondaggio per ricerca mineraria 3440 = manifestazioni di interesse minerario 3450 = area interessata da sondaggi per ricerca mineraria
LABEL1	5	C		Descrizione associata al simbolo (TIPO = 1210, 1220, 2110, 2120, 3100,3110,3120)
LABEL2	2	C		Ulteriore descrizione associata al simbolo (TIPO = 2120)
CODICE	10	C		Chiave esterna alle eventuali banche dati specialistiche
NUM_CAM	5	I		Chiave esterna alla tabella ST017.PAT

## Strato 17

### Campioni geologici

Nome : ST017.PAT

Geometria : Punti

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_CAM	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento.
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
SIGL_CAM	7	C		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 un massimo di 5 numeri, per indicare il numero progressivo del campione raccolto dallo stesso raccoglitore.
ANA_ANNO	4	I		Anno di raccolta del campione
UBI_QUOT	12	F	3	Quota in metri
UBI_LIVE	12	F	3	Per Insiemi con PRO_GEOM = 2 (lineare), distanza (spessore) tra campioni successivi, misurata in metri.
LIT_ROC	3	C		1 = metamorfite di contatto 2 = metamorfite regionale 3 = magmatica intrusiva 4 = magmatica vulcanica 5 = magmatica ipoabissale 6 = terrigena non cementata 7 = terrigena cementate 8 = carbonatica 9 = evaporitica.
LIT_DESC	200	C		Descrizione litologica.
SIMB_UC	5	I		Chiave esterna alla tabella ST020.AAT.
UC_LEGE	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180802000.
NUM_TRAC	5	I		Chiave esterna alla tabella ST027.AAT.
ID_BIBLIO	5	I		Puntatore univoco alla tabella BIBLIO delle metainformazioni
ID_RAD	5	I		Chiave esterna alla tabella T0170100002.
ANALISI	1	I		Segnalatore dell'esistenza di analisi effettuate su preparati del campione. 0 = SI ; 1 = NO
OSSERVAZ	200	C		Informazioni e commenti relativi al campione non altrimenti inseribili (metodo di calcolo della quota, metodo di determinazione dell'Unità stratigrafica - UC_LEGE)

#### CAMPI RIDEFINITI:

CAMPIONE = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO = INSIEME + ID\_ELE

## Nota

In Figura 3.2 è rappresentato lo schema concettuale delle schede relative a campioni geologici (CARA & GIOVAGNOLI, 1995). Nello schema sono rappresentate entità forti ed entità deboli (quando sono presenti due segmenti), relazioni fra entità e gerarchie secondo il formalismo del modello *Entity/Relationship*. In grigio sono distinte le entità considerate per la realizzazione dello schema fisico di Figura 3.3 e delle relative tabelle.

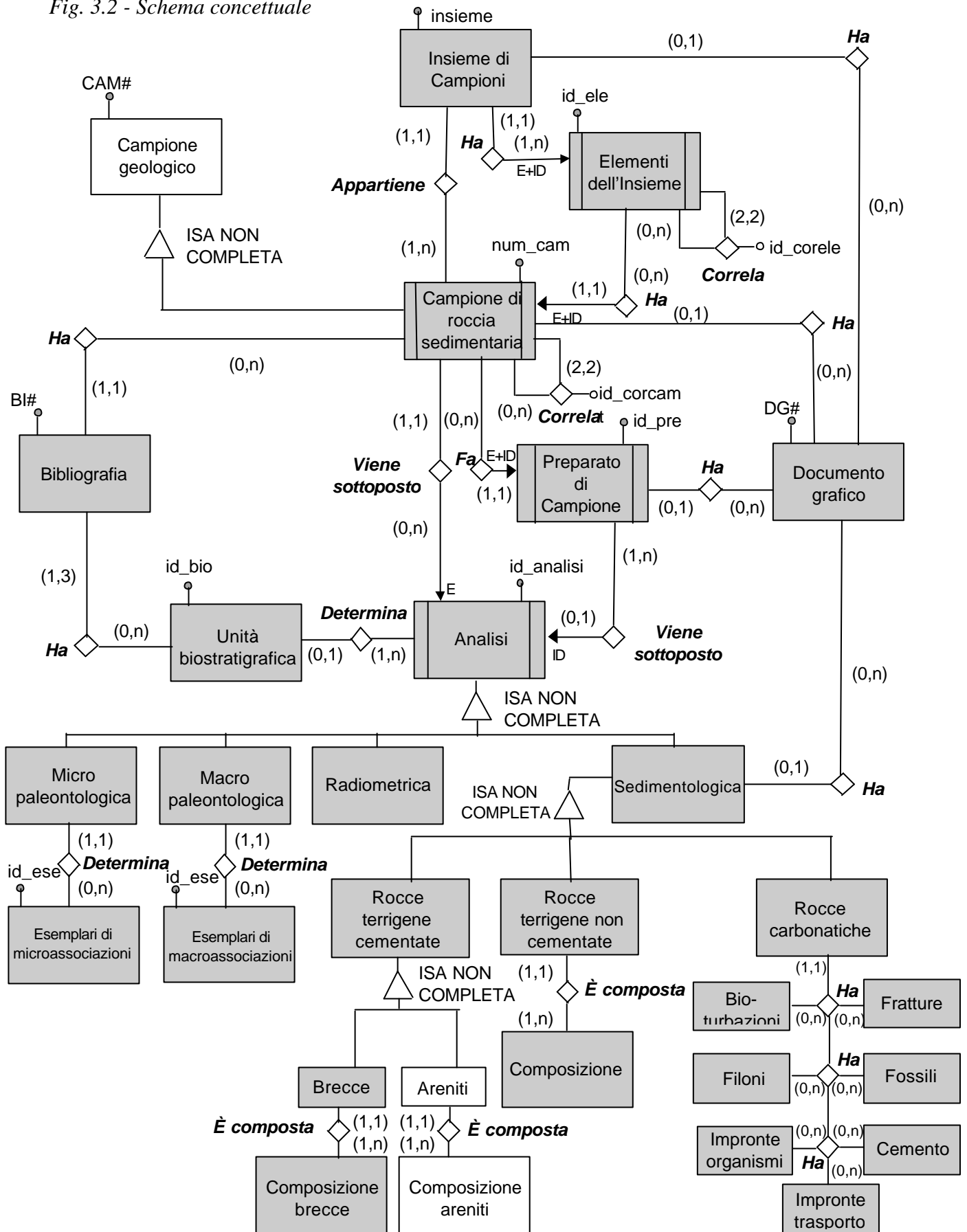
Nel contesto più generale della conoscenza geologica formalizzabile mediante schede, l'argomento preso in considerazione rappresenta una problematica tipica delle sole rocce sedimentarie. All'interno di quel dominio inoltre, viene privilegiato lo studio delle informazioni ricavate da alcuni tipi di analisi di laboratorio, rispetto a quello delle informazioni attinenti la fase di rilevamento in campagna. Il campione geologico dunque è descritto in maniera generale, come pure il contesto dell'affioramento geologico da cui è tratto (entità INSIEME DI CAMPIONI e ELEMENTI DELL'INSIEME). Per sottolineare questi limiti si è definita l'entità CAMPIONE GEOLOGICO, non prevista espressamente nelle schede (CARA & GIOVAGNOLI, 1995) come capostipite di una gerarchia comprendente tutti i possibili campioni geologici, dei quali, in Figura 3.2, si rappresenta solo l'occorrenza di quelli afferenti le rocce sedimentarie (entità CAMPIONE DI ROCCIA SEDIMENTARIA). Il campione è quindi trattato come tramite per la realizzazione, se necessario, di preparati da sottoporre ad analisi (notare la molteplicità 0:n delle occorrenze di PREPARATO DI CAMPIONE fatti da CAMPIONE DI ROCCIA SEDIMENTARIA; nelle analisi sui macrofossili ed in alcuni tipi di analisi sedimentologica, ad esempio, le determinazioni riguardano direttamente il campione).

L'entità ANALISI è, a sua volta, il capostipite di una gerarchia qui rappresentata in forma incompleta. I tipi di analisi considerati sono quelli delle schede di CARA & GIOVAGNOLI (1995). Particolare complessità riveste l'analisi SEDIMENTOLOGICA che rappresenta il capostipite di una ulteriore gerarchia limitata ai casi delle rocce carbonatiche e terrigene (cementate e non cementate). Ciascun tipo di roccia necessita per la sua descrizione di numerose entità e altre gerarchie. In particolare le ROCCE CARBONATICHE presentano entità fra loro interconnesse mediante numerose relazioni.

Per le entità CAMPIONE DI ROCCIA SEDIMENTARIA e ELEMENTI DELL'INSIEME, nel modello sono state previste relazioni dell'entità con se stessa al fine di consentire al geologo al momento della compilazione delle schede, correlazioni tra campioni ed elementi appartenenti ad INSIEMI DI CAMPIONI diversi.

In definitiva il modello ha dunque un carattere settoriale; nel momento in cui saranno disponibili per la relativa formalizzazione concettuale schede concernenti i domini di conoscenza attinenti tutti gli aspetti legati alla realizzazione della carta geologica d'Italia, si dovrà operare una sua ristrutturazione, probabilmente radicale.

Fig. 3.2 - Schema concettuale



## **Strato 17 (continua)**

### **Campioni geologici**

#### **Nota**

In Figura 3.3 è rappresentato lo schema fisico di alcune schede relative ai campioni geologici. Si tratta dell'esplosione dell'entità SCHEDE CAMPIONI dello schema di Figura 3.1.

Come già detto in precedenza, la traduzione fisica del modello concettuale di Figura 3.2 rappresenta una semplificazione volta ad ottimizzare le prestazioni del sistema.

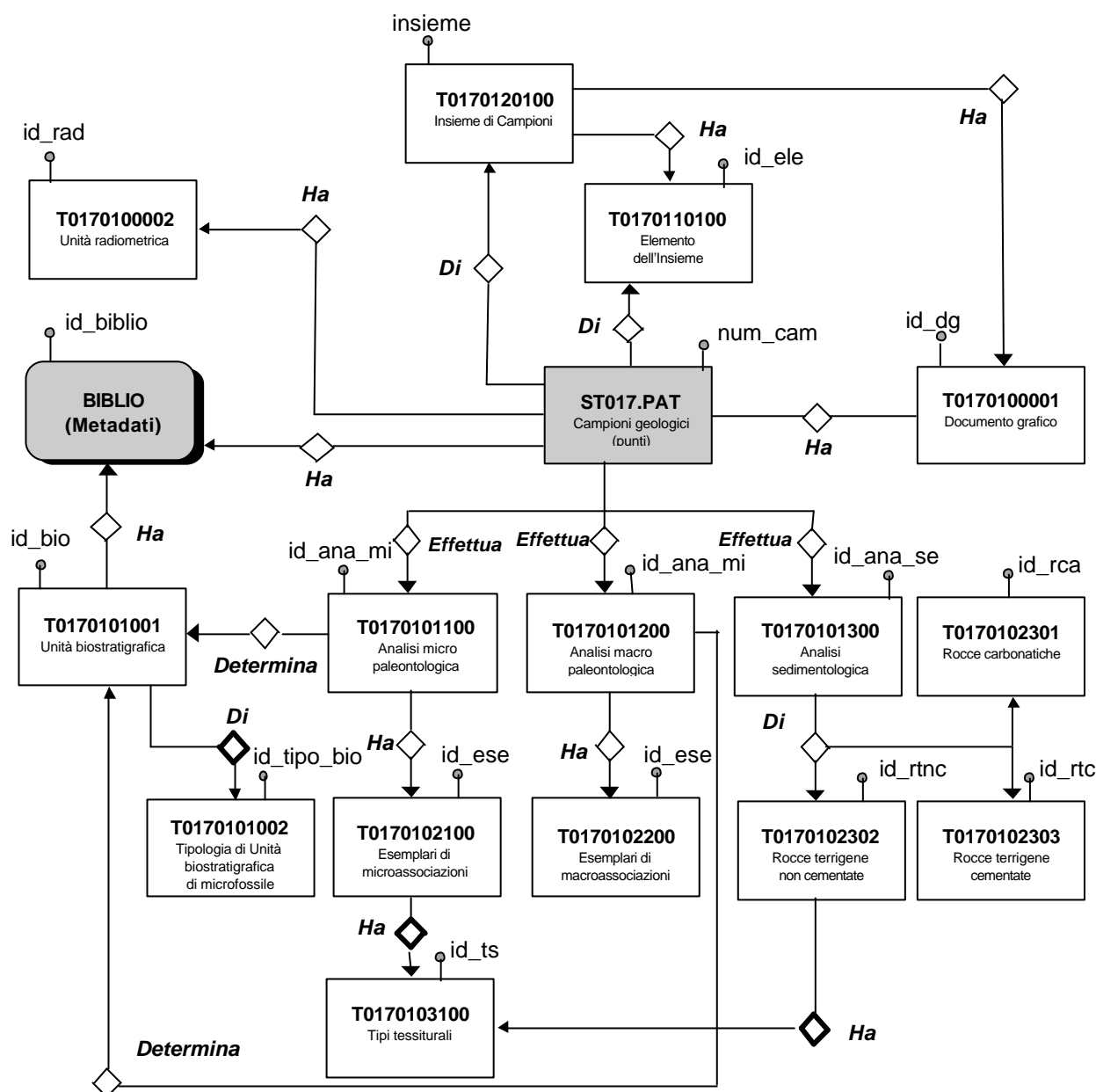
L'entità in grigio costituisce l'entità in cui esiste una relazione diretta con molteplicità 1:1 tra gli elementi grafici (punti) e le informazioni descrittive principali (quelle associate al campione). Per mezzo di relazioni esplicite mediante puntatori, spesso concatenate, è possibile rintracciare i dati. Ad esempio per ottenere la lista degli esemplari determinati nel corso di un'analisi di un campione bisogna effettuare un'interrogazione utilizzando sia la chiave esterna alla tabella analisi (micro o macropaleontologica) posta nella tabella Campioni, sia la chiave esterna alla tabella esemplari (di (micro o macroassociazioni) posta nelle tabelle analisi.

Un cenno merita il collegamento (unico al momento) tra l'ambiente dei dati geologici e quello delle metainformazioni, espresso dalle chiavi esterne alla tabella BIBLIO (cfr. 3.2.4.), dove sono contenute tutte le informazioni bibliografiche relative al foglio geologico. Nel caso in esame, si effettua un puntamento ai testi relativi alla formalizzazione o alla prima descrizione dell'unità stratigrafica e/o biostratigrafica determinate.

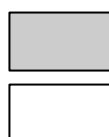
## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

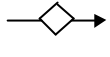
Fig. 3.3 - Dettaglio dello schema fisico della banca dati geologici del Servizio Geologico Nazionale, relativo ad alcune schede di campioni geologici (CARA & GIOVAGNOLI, 1995).



#### LEGENDA



Metadati



Relazione esplicita mediante puntatori



Relazione esplicita mediante puntatori di tipo n:m

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170120100 (*Insieme di Campioni*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo numerico all'interno del foglio
SIGL_INS	10	C		Sigla dell'Insieme di Campioni.
DEFINIZ	128	C		Descrizione sintetica del nome dell'Insieme ("Calcari e calcari dolomitici mesozoici di Monte Faito" ; "Pozzo Fogliano" ; "Cavalcavia uscita Carsoli"). Nel caso di un campione isolato usare la dizione "Campione isolato".
UBI_TM	1	C		T = terra M = mare
UBI_LOC	128	C		Toponimi più vicini al punto di ubicazione dei campioni sulla mappa. Conservare la dicitura del toponimo sulla mappa. Per UBI_TM = M, nome del bacino marino in cui ricade l'Insieme. Separare i toponimi con "/".
PRO_GEOM	2	I		1 = puntuale 2 = lineare 3 = areale
PRO_MIS	1	C		Si=S (se esiste LIVELLO nella scheda campione); No=N
PRO_SPE	3	C		Lista di valori aggiornabile. 1 = bennata 2 = carotaggio disturbato 3 = carotaggio 4 = dragaggio
OSSERVAZ	200	C		Altre informazioni relative all'Insieme non inseribili altrimenti.
NUM_CAMP	3	N		Numero delle schede campione.
NUM_ANALISI	4	N		Numero delle analisi effettuate per i campioni.
NUM_DOCGRAF	3	N		Numero dei documenti grafici.

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170110100 (*Elemento di Insieme di Campioni*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme
SPESSORE	12	F	3	Spessore in metri dell'elemento
LITOFAC	200	C		Litologia e relativo eventuale assetto geometrico dell'elemento.
NUM_CAMP	3	N		Numero totale di campioni contenuti nel singolo elemento dell'Insieme.
OSSERVAZ	200	C		Altre informazioni relative all'elemento non altrimenti inseribili.

#### CAMPI RIDEFINITI:

ELEMENTO = INSIEME + ID\_ELE

#### Nota

Per elemento si intende : a) un singolo strato o livello (campionature per strato o livello guida) ; b) insiemi di strati che si intende trattare come unico elemento, riconoscendo delle caratteristiche comuni, oppure unità litostratigrafiche di ogni rango, sia formali che informali. In caso di assenza di informazioni il riempimento della tabella è da considerarsi facoltativo.



## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170101001 (*Unità biostratigrafica di analisi di campione di Insieme*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_BIO	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
ID_TIPO_BIO	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
UNITA_BIO	128	C		Il nome deve essere riferito ad uno schema biozonale descritto in letteratura e deve comprendere l'indicazione della tipologia (distribuzione, associazione, ecc.). L'informazione è obbligatoria per qualsiasi determinazioni geocronologiche (ETA_INF e/o ETA_SUP delle tabelle T0170101100 e/o T0170101200) 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.
ID_BIBLIO1	5	I		Puntatore alla tabella BIBLIO delle metainformazioni
ID_BIBLIO2	5	I		Puntatore alla tabella BIBLIO delle metainformazioni
ID_BIBLIO3	5	I		Puntatore alla tabella BIBLIO delle metainformazioni

Nome : T0170101002 (*Tipologia di Unità biostratigrafica di microfossile*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_TIPO_BIO	5	N		Progressivo all'interno del foglio.
TIPO	32	C		foraminiferi bentonici foraminiferi planctonici nannoplancton tintinnidi radiolari dinoflagellati silicoflagellati diatomee altro

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170100002 (*Unità radiometrica*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_RAD	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
UR_RAD	8	F	3	Determinazione cronologica mediante metodi radiometrici in milioni di anni
UR_MET	64	C		Metodo adottato per la determinazione dell'unità radiometrica

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170100001 (*Documento grafico*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_DG	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso il documento grafico
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell' Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
TIPO_DG	2	C		Lista di valori aggiornabile. 1 = mappa ubicazione campioni 2 = colonna stratigrafica 3 = corsa sismica 4 = diagramma 5 = diapositiva 6 = negativo 7 = stampa-provino a contatto 8 = grafico 9 = immagine digitale di preparato 10= nastro film 11= nastro magnetico digitale 12= profilo ecografico 13= <i>range chart</i> 14 = registrazione 15 = ubicazione corse sismiche.
COD_INVENT	32	C		Se il documento risulta inventariato, riportare il codice originale di inventariazione. In caso contrario il codice è ricavato da INSIEME + ID_DG. Il codice deve essere riportato anche sul documento grafico. Se TIPO_DG = M, il codice corrisponde alla sigla della mappa (ad es. 145IIIINO per una tavoletta IGM alla scala 1:25.000.

#### CAMPI RIDEFINITI:

CAMPIONE = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170101100 (*Analisi micropaleontologica di campione di Insieme*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MI	2	I		Progressivo all'interno del campione
SIGL_PRE	2	I		Numero progressivo che identifica i singoli preparati su cui è stata fatta un'analisi.
METODO	2	C		Lista di valori aggiornabile. 1 = non preparato 2 = sezione sottile 3 = sezione lucida 4 = lavato 5 = <i>smear slide</i> 6 = concentrato per centrifugazione 7 = <i>peel</i> 8 = <i>cutting</i> 9 = sezione seriata 10 = tassello per SEM
INDETERM	1	I		1 = SI 2 = NO 9 = non applicabile/non classificabile
ANALISTA	60	C		Cognome e nome dell'analista. Se più di uno separare i nomi con "/".
ISTITUTO	32	C		Istituto o Ente a cui appartiene l'analista.
DATA_ANA	8	I		Data di effettuazione dell'analisi.
ABBONDANZA	2	I		0 = dato mancante 1 = sterile 2 = raro 3 = scarso 4 = comune 5 = abbondante 6 = molto abbondante 7 = non applicabile/non classificabile
CONSERVAZIONE	12	C		0 = dato mancante 1 = pessimo 2 = cattivo 4 = mediocre 5 = discreto 6 = buono 7 = ottimo 8 = non applicabile/non classificabile
ETA_SUP	4	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAS	1	I		0 = dato mancante; 1 = ?; 2 = p.p. ; 9 = non

				applicabile/non classificabile
ETA_INF	4	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAI	1	I		0 = dato mancante; 1 = ?; 2 = p.p. ; 9 = non applicabile/non classificabile
OSSERV_ASS	200	C		Osservazioni complementari relative alle determinazioni tassonomiche.
OSSERV_BIO	200	C		Osservazioni relative all'unità biostratigrafica
OSSERV_GEOCRO	200	C		Osservazioni relative all'unità geocronologica
PALEOCOLOGIA	200	C		Osservazioni complementari relative a considerazioni paleoecologiche.
PALEOAMBIENTE	200	C		Osservazioni complementari relative a considerazioni paleoambientali .

**CAMPI RIDEFINITI:**

ANALISI\_MI= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MI

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

**Nome : (Relazione *n :m* tra analisi micropaleontologica e unità biostratigrafica)****Tabella dati descrittivi**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_BIO	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Se = 0 si intende "NON DEFINIBILE"
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MI	2	I		Progressivo all'interno del campione

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170101200 (*Analisi macropaleontologica di campione di Insieme*)

#### Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MA	2	I		Progressivo all'interno del campione
ANALISTA	60	C		Cognome e nome dell'analista. Se più di uno separare con "/".
ISTITUTO	32	C		Istituto o Ente a cui appartiene l'analista.
DATA_ANA	8	I		Data di effettuazione dell'analisi.
ESEMPLARE	2	I		1 = isolato 2 = più esemplari in campione litoide 3 = più esemplari in campione disagregato
ETA_SUP	4	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAS	1	I		0 = dato mancante; 1 = ?; 2 = p.p. ; 9 = non applicabile/non classificabile
ETA_INF	4	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAI	1	I		0 = dato mancante; 1 = ?; 2 = p.p. ; 9 = non applicabile/non classificabile
OSSERV_ASS	200	C		Commenti di carattere tassonomico. Inserire qui eventuali informazioni relative alla frequenza degli esemplari nel campione.
OSSERV_BIO	200	C		Osservazioni relative all'unità biostratigrafica
OSSERV_GEOCRO	200	C		Osservazioni relative all'unità geocronologica
PALEOCOLOGIA	200	C		Osservazioni complementari relative a considerazioni paleoecologiche.
PALEOAMBIENTE	200	C		Osservazioni complementari relative a considerazioni paleoambientali.

#### CAMPI RIDEFINITI:

ANALISI\_MA= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MA

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

Nome : (*Relazione n :m tra analisi macropaleontologica e unità biostratigrafica*)

#### Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_BIO	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Se = 0 si intende "NON DEFINIBILE"
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MA	2	I		Progressivo all'interno del campione

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170101300 (*Analisi sedimentologica di campione di Insieme*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_SE	2	I		Progressivo all'interno del campione
SIGL_PRE	2	I		Numero progressivo che identifica i singoli preparati su cui è stata fatta un'analisi.
METODO_SED	2	C		Lista di valori aggiornabile. 1= Frammenti di campione in resina 2 =Polvere 3 =Sezione sottile 4 =Sezione lucida 5 =Residuo di lavato
COLORAZIONE	1	C		S/N.
METODO_COL	40	C		Campo libero
ANALISTA	60	C		Cognome e nome dell'analista. Se più di uno separare i nomi con '/'.
ISTITUTO	32	C		Istituto o Ente a cui appartiene l'analista.
DATA_ANA	8	I		Data di effettuazione dell'analisi.
COLORE	30	C		Campo libero
TOC	4	I		Percentuale
T_MAX	4	F	1	Temperatura massima
RIFLETTANZA	4	I		Percentuale
ANA_DIFFR	4	I		1 =Determinazione dei minerali principali 2 =Determinazione delle argille.
CALCIMETRIA	4	I		Percentuale
CALC_STRUM	30	C		Campo libero
OSSERVAZ	200	C		Osservazioni comuni per tutte le rocce

#### CAMPI RIDEFINITI:

ANALISI\_SE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170102100 (*Esemplari di microassociazione*)

#### Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno di ogni Insieme. 99 se non ci sono elementi
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MI	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_ESE	5	I		Progressivo all'interno dell'analisi micro
DEN_PRE	3	C		1 = phylum 2 = sottophylum 3 = classe 4 = sottoclasse 5 = ordine 6 = sottordine 7 = superfamiglia 8 = famiglia 9 = sottofamiglia 10 = genere 11 = sottogenere 12 = gruppo 13 = specie 14 = sottospecie.
DEN_NOME	128	C		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.
STATO	2	C		Lista di valori aggiornabile 0 = dato mancante 1 = non determinabile 2 = rielaborato 3 = risedimentato 4 = accumulato
FREQ_TIPO	1	I		0 = dato mancante 1 = percentuale 2 = relativa
FREQ_P	6	I		Valore perc. della frequenza se FREQ_TIPO = percentuale.
FREQ_R	6	I		Se FREQ_TIPO = relativa. 0 = dato mancante 1 = unico 2 = raro 3 = scarso 4 = comune 5 = abbondante 6 = molto
ID_TS	2	I		Progressivo all'interno del foglio.



**CAMPI RIDEFINITI:**

ESEMPLARE\_MI = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MI + ID\_ESE

ANALISI\_MI = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MI

CAMPIONE = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO = INSIEME + ID\_ELE

**Relazione 1 :n tra analisi micropaleontologica e frazione inorganica**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NOME_COMP	200	C		Nome del componente della frazione inorganica.
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MI	2	I		Progressivo all'interno del campione

**Nome : T0170103100 (Tipo tessiturale)****Tabella dati descrittivi**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_TS	2	I		Progressivo all'interno del foglio.
TS_DESC	32	C		Eventuali termini descrittivi aggiuntivi di TS_TIPO
TS_TIPO	32	C		Lista di valori aggiornabile. mudstone wackestone packstone grainstone floatstone rudstone bafflstone bindstone boundstone ramestone breccia calcarenite
TS_ALTRO	32	C		Altro costituente.

**Relazione n :m tra analisi micropaleontologica e tipi tessiturali**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_TS	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MI	2	I		Progressivo all'interno del campione

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170102200 (Esemplari di macroassociazione)

#### Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell' Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_MA	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_ESE	5	I		Progressivo all'interno dell'analisi macro
DEN_PRE	3	C		1 = phylum 2 = sottophylum 3 = classe 4 = sottoclasse 5 = ordine 6 = sottordine 7 = superfamiglia 8 = famiglia 9 = sottofamiglia 10 = genere 11 = sottogenere 12 = gruppo 13 = specie 14 = sottospecie.
DEN_NOME	128	C		Categoria tassonomica cui lo studio paleontologico permette di giungere. Usare sempre la desinenza latina. 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.
STATO	2	I		Valutazione quantitativa dello stato di conservazione dell'associazione o dell'esemplare. 0 = dato mancante 1 = pessimo 2 = cattivo 4 = mediocre 5 = discreto 6 = buono 7 = ottimo 8 = non applicabile/non classificabile
TAFONOMIA	2	C		Lista di valori aggiornabile. 0 = dato mancante 1 = Risedimentato 2 = Rielaborato 3 = Accumulato 4 = Non valutabile.

#### CAMPI RIDEFINITI:

ESEMPLARE\_MA = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MA + ID\_ESE

ANALISI\_MA = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_MA

CAMPIONE = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO = INSIEME + ID\_ELE

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170102301 (*Analisi sedimentologica : Rocce carbonatiche*)

#### Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
SIGL_CAM	7	C		Sigla originaria del campione, attribuita dal raccoglitore.
ID_ANA_SE	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_RCA	2	I		Progressivo all'interno dell'analisi
ID_TS	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
CLASSAZIONE	20	C		Campo libero
GRADAZIONE	4	I		1 =Inversa 2 =Diretta 3 =Assente
LAMINAZIONE	4	I		Lista di valori aggiornabile. 1 =Parallela 2 =Incrociata 3 =Convolata 4 =Ondulata 5 =Disturbata 6 =Assente
CROSTE	4	I		Lista di valori aggiornabile. 1 =Organiche 2 =Inorganiche 3 =Assente
FENESTRAE	1	C		S/N
FRATT DISS	1	C		S/N
SHEET-CRAKS	1	C		S/N
STRUT_GEOP	1	C		S/N
OSSERVAZ	200	C		Osservazioni comuni per le rocce carbonatiche
BIOTURBAZIONE	1	C		S/N
DESC_BIOT	200	C		Descrizione.
FRAT_CAV	1	C		S/N
DESC_FRAT_CAV	200	C		Descrizione.
IMPR_ORG	1	C		S/N
DESC_IMPR_ORG	200	C		Descrizione.
FILONI	1	C		S/N
DESC_FIL	200	C		Descrizione.
FOSSILI	1	C		S/N
DESC_FOSS	200	C		Descrizione.
IMPR_TRASP	1	C		S/N
DESC_IMPR_TRASP	200	C		Descrizione.
NODULI	1	C		S/N
DESC_NOD	200	C		Descrizione.
NUM_GEN_CEM	4	I		Numero
DESC_NUM_GEN	200	C		Descrizione.
CAVITA DISS	1	C		S/N

PSEUDOSPATITE	1	C		S/N
SUP_STILOL	1	C		S/N
SUP_STIL_TRAGRAN	1	C		S/N
ALTRE_STRUT	200	C		Descrizione.

**CAMPI RIDEFINITI:**

ROC\_CARBO = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE + ID\_RCA

ANALISI\_SE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

***Relazione n :m tra analisi sedimentologica di rocce carbonatiche e tipi tessiturali***

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_TS	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
ID_ANA_SE	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_RCA	2	I		Progressivo all'interno dell'analisi

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170102302 (*Analisi sedimentologica : Rocce terrigene non cementate*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
SIGL_CAM	7	C		Sigla originaria del campione, attribuita dal raccoglitore.
ID_ANA_SE	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_RTNC	2	I		Progressivo all'interno dell'analisi
< 1/256	4	I		Percentuale
1/256-1/16	4	I		Percentuale
1/16-1/8	4	I		Percentuale
1/8-1/4	4	I		Percentuale
1/4-1/2	4	I		Percentuale
1/2-1	4	I		Percentuale
1-2	4	I		Percentuale
2-4	4	I		Percentuale
4-64	4	I		Percentuale
64-256	4	I		Percentuale
>256	4	I		Percentuale
MEDIANA	4	I		Numero
SFERICITÀ	4	I		Numero.
FORMA	4	I		Lista di valori aggiornabile. 1 =Schiacciate 2 =Equidimensionali 3 =A lama 4 =A bastone
CLASSAZIONE	30	C		Campo libero
ANA_COMPOSIZ	200	C		Campo libero
CLASSIFICAZIONE	40	C		Campo libero
OSSERVAZ	200	C		Osservazioni comuni per le rocce terrigene non cementate

#### CAMPI RIDEFINITI:

ROC\_TERNOCEM = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE + ID\_RTNC

ANALISI\_SE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

## Strato 17 (continua)

### Campioni geologici

Nome : T0170102302 (*Analisi sedimentologica : Rocce terrigene cementate*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
INSIEME	5	I		Progressivo all'interno del foglio. Copiare quello dell'Insieme in cui è compreso l'elemento
ID_ELE	3	I		Progressivo all'interno dell'Insieme. 99 se non ci sono elementi.
ID_CAM	3	I		Progressivo all'interno dell'elemento.
SIGL_CAM	7	C		Sigla originaria del campione, attribuita dal raccoglitore.
ID_ANA_SE	2	I		Progressivo all'interno del campione
ID_RTC	2	I		Progressivo all'interno dell'analisi
ARENITI_COMP	1	C		S/N
ANA_COMP_BREC	200	C		Campo libero
CLASSIFICAZIONE	40	C		Campo libero
OSSERVAZ	200	C		Osservazioni comuni per le rocce terrigene cementate

#### CAMPI RIDEFINITI:

ROC\_TERCEM = INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE + ID\_RTC

ANALISI\_SE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM + ID\_ANA\_SE

CAMPIONE= INSIEME + ID\_ELE + ID\_CAM

ELEMENTO= INSIEME + ID\_ELE

## Strato 18

### Unità cartografabili geologiche

Nome : ST018.AAT

Geometria : Linee

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
LIN_UC	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		999 = bordo di acquisizione 1000 = contatto stratigrafico 1100 = contatto stratigrafico inconforme 1500 = contatto stratigrafico incerto o sepolto 1600 = contatto stratigrafico inconforme incerto o sepolto 2000 = contatto tettonico 2100 = faglia 2110 = faglia diretta (la parte ribassata, indicata dai trattini, deve essere alla destra dell'arco) 2120 = faglia inversa (la parte rialzata, indicata dai triangolini, deve essere alla destra dell'arco) 2130 = faglia di crescita e rotazionale (l'indicazione del verso di crescita e rotazione, indicata dalla freccia, deve essere alla sinistra dell'arco) 2141 = faglia con prevalente componente trascorrente (destra) 2142 = faglia con prevalente componente trascorrente (sinistra) 2143 = faglia con prevalente componente trascorrente con senso di movimento non determinabile 2150 = faglia sinsedimentaria 2200 = sovrascorrimento (la parte sovrascorsa, indicata dai triangolini, deve essere alla destra dell'arco) 2300 = giunti ( <i>master-joints</i> ) 2500 = contatto tettonico incerto o sepolto 2600 = faglia incerta o sepolta 2610 = faglia diretta incerta o sepolta (la parte ribassata, indicata dai trattini, deve essere alla destra dell'arco) 2620 = faglia inversa incerta o sepolta (la parte rialzata, indicata dai triangolini, deve essere alla destra dell'arco) 2630 = faglia di crescita e rotazionale incerta o sepolta (l'indicazione del verso di crescita e rotazione, indicata dalla freccia, deve essere alla sinistra dell'arco) 2641 = faglia con prevalente componente trascorrente incerta o sepolta (destra) 2642 = faglia con prevalente componente trascorrente incerta o sepolta (sinistra) 2643 = faglia con prevalente componente trascorrente con senso di movimento non determinabile, incerta o sepolta 2700 = sovrascorrimento incerto o sepolto (la parte sovrascorsa, indicata dai triangolini, deve essere alla destra dell'arco) 3200 = contatto con area non rilevabile (mare, lago, ghiacciaio, strutture antropiche, ecc.)
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante

				1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
ID_LIMITE	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180201000
ID_ELEST	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180202000
DIREZIO	3	I		Angolo espresso da 0 a 360 della direzione della congiungente degli estremi dell'arco (campo calcolato)
CONTORNO	1	I		1 = SI 2 = NO
AFFIORA	1	I		Segnalatore non obbligatorio 0 = dato mancante 1 = affiorante 2 = non affiorante 9 = non applicabile/non classificabile

### Nota

Nel caso di linee aventi un significato complesso (ad es. coincidenza di una linea di faglia con il bordo di acquisizione) l'attribuzione del codice TIPO avviene secondo il seguente ordine di priorità : contatti tettonici, contatti stratigrafici, contatti con area non rilevabile, bordo di acquisizione. Nell'esempio sopracitato il codice dovrebbe essere : TIPO = 2100.



## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : T0180201000 (*Informazioni sui limiti geologici delle unità cartografabili geologiche*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_LIMITE	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
NOME	64	C		Denominazione di un insieme di tratti di limiti di UC che rappresentano un unico oggetto geologico.
COMMENTO	512	C		

## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : T0180202000 (*Informazioni sugli elementi strutturali*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_ELEST	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
NOME	64	C		Denominazione di un insieme di tratti di elementi strutturali che rappresentino un unico oggetto geologico.
COMMENTO	100	C		

## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : ST018.PAT

Geometria : Poligoni

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
POL_UC	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
DIREZIO	3	I		direzione media espressa in gradi sessagesimali in senso orario dal nord delle sole UC relative ai depositi quaternari. Facoltativo.
UQ_CAR	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180801000
UC_LEGE	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180802000
ID_TESS	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180803000

## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : T0180801000 (*Caratteri dei depositi quaternari*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
UQ_CAR	5	I		Progressivo all'interno del Foglio
TIPO	6	I		1010 = cono detritico 1020 = detrito di versante 1021 = detrito di versante a grossi blocchi * 1060 = corpo di frana 2010 = cono alluvionale e da <i>debris-flow</i> 2020 = depositi eluvio colluviali 2031 = sedimenti alluvionali e sedimenti fluvio-glaciali proglaciali (ghiaia/blocchi) * 2032 = sedimenti alluvionali e sedimenti fluvio-glaciali proglaciali (sabbia) * 2033 = sedimenti alluvionali e sedimenti fluvio-glaciali proglaciali (argilla/limo) * 2040 = sedimenti di contatto glaciale 2070 = sedimenti glacio-lacustri 4030 = sedimenti glaciali (till) 4031 = sedimenti glaciali ( <i>till</i> ) a grossi blocchi * 4040 = <i>rock-glacier</i> 6020 = sedimento di spiaggia 6030 = sedimento di piana tidale 6040 = sedimento palustre 6050 = sedimento deltizio 6060 = sedimento lacustre 6070 = sedimento torboso 7020 = sabbie eoliche 8020 = struttura antropica 8030 = discarica
STATO	6	I		0 = dato mancante 1000 = attivo attualmente/in evoluzione/ attuale subattuale 2000 = antico (per il fondo colorato) 3000 = nessun indizio di evoluzione 9999 = non applicabile/non classificabile

\* si fa riferimento al primo carattere del campo TESSITURA della tabella T0180803000

## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : T0180802000 (*Unità cartografabile geologica di Legenda del Foglio*)

Tabella di dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
UC_LEGE	5	I	0	Progressivo all'interno delle ULF del foglio
ETA_SUP	6	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAS	1	I		0 = dato mancante 1 = ? 2 = p.p. 9 = non applicabile/non classificabile
ETA_INF	6	C		(Vedi Appendice B)
SIG_ETAI	1	I		(vedi SIG_ETAS)
SIGLA1	10	C		Sigla di uno dei seguenti tipi di unità scritta mediante le regole di Tabb. 1, 3 e 4: Formazione o Sintema o Unità Quaternaria e/o Sigla Membro e/o SubSintema e/o Lente e/o Lingua e/o Litozona e/o Litofacies e/o Strato e/o Colata e/o Lito-orizzonte o Unità "informale" di Livello 1 (ad es. Olistolite). In S1_TIPO riportare il corrispondente codice del tipo di unità a cui è stata associata la sigla.
COLORE	6	I		Codice schema impianto colori dell'ULF
S1_TIPO	2	C		Vedi Tab. 2.
FORMALE1	1	I		0 = dato mancante 1 = SI 2 = NO 9 = non applicabile/ non classificabile
CARTOGRAFATA	1	I		segnalatore non obbligatorio 0 = dato mancante 1 = SI 2 = NO 9 = non applicabile/non classificabile
NOME	64	C		Nome dell'ULF di livello 1
LEGENDA	200	C		Path del file .TXT contenente il testo della legenda del foglio relativo all'ULF
SIGLA2	10	C		Sigla di uno dei seguenti tipi di unità scritta mediante le regole di Tabb. 1, 3 e 4: Sigla Supergruppo o Supersintema e/o Gruppo e/o Sintema e/o Subgruppo e/o Subsintema o Unità "informale" di Livello 2 (ad es. Successione, Dominio). In S2_TIPO riportare il corrispondente codice del tipo di unità a cui è stata associata la sigla.
S2_TIPO	2	C		Vedi Tab. 2.
FORMALE2	1	I		(vedi FORMALE1)
NOM_NAZ2	64	C		Nome dell'ULF di livello 2
SIGLA3	10	C		Sigla di uno dei seguenti tipi di unità scritta mediante le regole di Tabb. 1, 3 e 4: Sigla Supergruppo o Supersintema e/o Gruppo e/o Sintema e/o Subgruppo e/o Subsintema o Unità

				“informale” di Livello 2 (ad es. Successione, Dominio). In S 3_TIPO riportare il corrispondente codice del tipo di unità a cui è stata associata la sigla.
S3_TIPO	2	C		Vedi Tab. 2.
FORMALE3	1	I		(vedi FORMALE 1)
NOM_NAZ3	64	C		Nome dell'ULF di livello 3
SIGLA4	10	C		Sigla di uno dei seguenti tipi di unità scritta mediante le regole di Tabb. 1, 3 e 4: Sigla Supergruppo o Supersintema e/o Gruppo e/o Sintema e/o Subgruppo e/o Subsintema o Unità “informale” di Livello 2 (ad es. Successione, Dominio). In S 4_TIPO riportare il corrispondente codice del tipo di unità a cui è stata associata la sigla.
S4_TIPO	2	C		Vedi Tab. 2.
FORMALE4	1	C		(vedi FORMALE 1)
NOM_NAZ4	64	C		Nome dell'ULF di livello 4

Tab. 1 - Dizionario delle Unità Quaternarie

Descrizione	Sigla	Descrizione	Sigla
Deposito di versante	a	Deposito di <i>loess</i>	d2
Deposito di frana	a1	Deposito lacustre, lagunare, palustre e torboso	e
Deposito di cono detritico	a2	Deposito lagunare	e1
Deposito di detrito di falda	a3	Deposito lacustre	e2
Deposito da geliflusso	a4	Deposito palustre	e3
Deposito alluvionale	b	Deposito torboso	e4
Deposito di conoide alluvionale	b1	Deposito carsico	f
Deposito colluviale ed eluviale	b2	Travertini	f1
Deposito fluvio-glaciale	b3	Deposito marino	g
Deposito da <i>debris-flow</i>	b4	Deposito deltizio	g1
Deposito di contatto glaciale	b5	Deposito di spiaggia	g2
Deposito glaciale e crionivale	c	Deposito di piana tidale	g3
Deposito glaciale	c1	Deposito antropico	h
Deposito di <i>rock-glacier</i>	c2	Discarica	h1
Deposito eolico	d		
Deposito di dune	d1	area non rilevabile/non classificabile	99

Tab. 2 - Codice dei tipi di unità geologiche

zona	zn	diapiro	dp	letto mineralizzato	lm	olistostroma	os	supersintema	su
banco	bn	dominio	do	litofacies	lf	sintema	sn	unità	un
<i>bioherma</i>	be	flusso	fl	lito-orizzonte	lo	strato	st	unità tettonica	ut
brecce	br	formazione	fm	litosoma	ls	sequenza di facies	sf	unità quaternaria	uq
colata	cl	gruppo	gr	litozona	lz	subgruppo	sg	zona	zn
complesso	cm	lente	ln	livello	lv	subsintema	ss		
complesso del basamento	cb	letto	lt	membro	mb	successione	sc		
ciclotema	ct	lingua	lg	olistolite	ol	supergruppo	sr	non applicabile /non classificabile	99

Tab.3 - Sigle delle unità litostratigrafiche., La sigla delle unità : Lente, Lingua, Litozona e Litofacies, dovrà seguire sempre la sigla di una unità litostratigrafica di rango pari alla Formazione o al Membro (99 quando non applicabile). La sigla dell'unità informale è una sigla in lettere minuscole, massimo di 3 caratteri, indicante la litologia prevalente o la località geografica o un nome convenzionale. Nel caso di litologie afferenti alle rocce ignee usare lettere dell'alfabeto greco. Quando non applicabile usare 99. Nel caso, ad esempio di un

*olistolite di cui sia certa l'attribuzione, la sigla sarà preceduta dalla sigla dell'unità "contenitore" - in questo caso valgono le regole sopraindicate - seguita da asterisco.*

Supergruppo	Gruppo	Subgruppo	Formazione	Membro	Strato/Colata/ Lito-orizzonte
XX!	XX	nn	XXX	nn	xx

Lente/Lingua	Litozona	Litofacies
/x	-x	:x

Tab.4 - Sigle delle unità stratigrafiche a limiti inconformi (99 quando non applicabile).

Supersistema	Sistema	Subsistema
XX!	XXX	nn

## Nota

Nella struttura di dati viene adottato il sistema di codifica delle unità geologiche cartografabili basato sulle sigle nominali (CARIMATI *et alii*, 1981 ; CARA & TOMMASI, in stampa).

Secondo la Guida al rilevamento le unità litostratigrafiche devono rappresentare le unità di base prevalenti per la nuova cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000 (AA.VV., 1992). A queste si possono aggiungere le unità stratigrafiche a limiti inconformi di cui si prescrive l'uso soprattutto per i terreni vulcanici e quaternari (AA.VV., 1992). Inoltre per i depositi olocenici è prevista la segnalazione in legenda senza una formalizzazione stratigrafica (AA.VV.,1992).

Tenendo conto di questi principi generali, le informazioni relative alle unità geologiche cartografabili sono organizzate nella banca dati in una struttura di attributi che compongono un sistema gerarchico di sigle articolate su quattro livelli Figura 3.4.

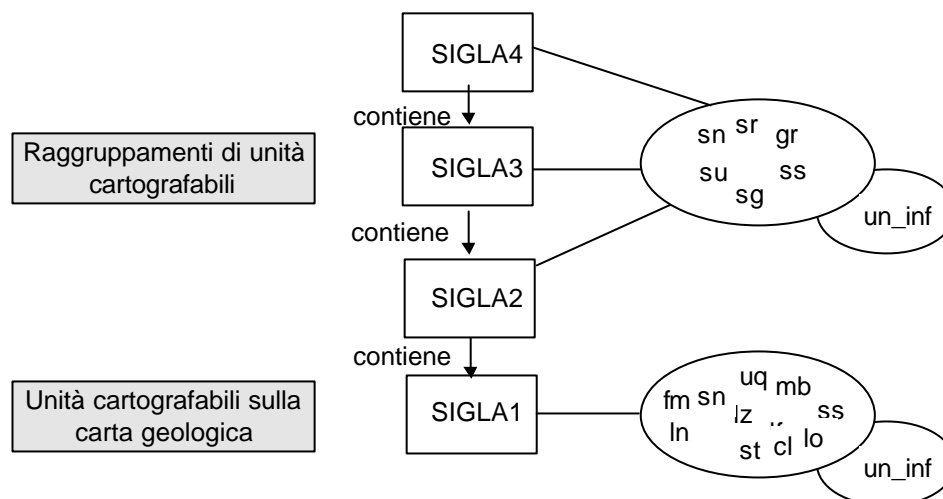


Fig. 3.4 - Schema esplicativo delle sigle della banca dati. In SIGLA1 vengono codificate unità appartenenti ai tipi (Vedi Tab.2) elencati sulla parte destra della figura. Queste sono le unità effettivamente cartografate sulla carte, per le quali - in genere - esiste una casella di legenda. In SIGLA2, SIGLA3 e SIGLA4 sono codificate delle unità (sia stratigrafiche che tettoniche) di rango più elevato, mediante le quali sono possibili fino a tre livelli di raggruppamenti o riorganizzazioni delle unità. Ad esempio la formazione POR appartiene al Sistema dell'Iglesiente che a sua volta è compreso nell'Unità (tettonica) della Barbagia facente parte della Falda Interna (CARMIGNANI & FANTOZZI, comunicazione personale). In ciascun tipo di sigla è possibile che

*siano presenti diversi generi di unità di tipo informale. (Tratta con modificazioni da : CARA & TOMMASI (in stampa)).*



## Strato 18 (continua)

### Unità cartografabili geologiche

Nome : T0180803000 (*Caratteri tessiturali*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_TESS	5	I		Progressivo all'interno del foglio.
TESSITURA	3	C		G = ghiaia S = sabbia A = argilla L = limi B = blocchi Il campo consiste in una associazione gerarchica dei codici elencati ordinati da sinistra a destra in ordine di importanza.
CEMENTO	1	I		0 = dato mancante 1 = SI 2 = NO 9 = non applicabile/non classificabile

#### Nota

Tabella di dati facoltativi associati ai singoli poligoni di unità cartografabili.

## Strato 19

### Punti di osservazioni geologiche

Nome : ST019.PAT

Geometria : Punti

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_OSS	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		999 = affioramento s.l. 1000 = affioramento geologico o elemento geomorfologico di particolare interesse 1100 = affioramento di interesse stratigrafico 1110 = località fossilifera 1111 = località fossilifera a vertebrati 1112 = località fossilifera ad invertebrati 1113 = località fossilifera a vegetali 1114 = resti o impronte di tronchi fluitati 1200 = affioramento di interesse sedimentologico 1220 = <i>slumping</i> intraformazionale non cartografabile 1300 = affioramento di interesse strutturale 1310 = stazione strutturale (numerata) 1400 = affioramento/località di interesse mineralogico petrografico 3100 = superficie di origine primaria 3110 = stratificazione orizzontale 3120 = stratificazione verticale 3130 = stratificazione rovesciata 3131 = stratificazione rovesciata orizzontale 3140 = stratificazione contorta con valori medi di immersione ed inclinazione 3150 = stratificazione a polarità sconosciuta 3151 = stratificazione verticale a polarità sconosciuta 3152 = stratificazione orizzontale a polarità sconosciuta 3160 = direzione di <i>younging</i> 3210 = superficie di clivaggio o scistosità inclinata 3220 = superficie di clivaggio o scistosità orizzontale 3230 = superficie di clivaggio o scistosità verticale 3300 = elementi lineari primari e lineazioni 3310 = elemento lineare primario (struttura sedimentaria, direzione di flusso in rocce ignee) 3311 = elemento lineare primario con direzione e verso (struttura sedimentaria, direzione di flusso in rocce ignee) 3312 = elemento lineare primario verticale 3313 = elemento lineare primario orizzontale 3320 = lineazione (orientazione preferenziale di forma) 3321 = lineazione minerale 3322 = lineazione d'intersezione

				3330 = specchio di faglia inclinato 3331 = specchio di faglia visibile verticale 3410 = asse di piega simmetrica 3411 = asse di piega simmetrica (vergenza neutra) orizzontale 3412 = asse di piega simmetrica (vergenza neutra) verticale 3420 = asse di piega asimmetrica 3421 = asse di piega asimmetrica orizzontale 3430 = inclinazione del piano assiale riferita alla traccia della superficie assiale
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
STRATO	3	I		Nel caso di correlazione dell'indagine con un oggetto presente in un altro ST è l'identificativo dello ST a cui appartiene l'oggetto correlato.
ID_CORR	5	I		Chiave esterna alla tabella specifica di STRATO. Corrisponde all'ID dell'oggetto a cui è correlata l'indagine, contenuto nello strato informativo identificato in STRATO.
IMMERSIO	3	I		Misura in gradi da 0 a 360 della direzione di immersione della superficie. Si applica alla famiglia di TIPO > 3000.
DIREZIO	3	I		Misura in gradi da 0 a 360 della direzione della superficie (per inclina = 90). Si applica alla famiglia di TIPO > 3000.
INCLINA	2	I		Misura in gradi da 0 a 90 dell'inclinazione della superficie. Porre 99 quando non applicabile/non classificabile. Si applica alla famiglia di TIPO > 3000.
QUOTA	12	F	3	Quota in metri. Numero con 3 cifre decimali
METODO	64	C		Nota relativa alla tecnica di misura della quota quando questa non è ricavata dalla carta topografica

### Nota

Nello schema fisico di Figura 3.1 (vedi) sono state segnalate le relazioni esplicite dello strato ST019 con gli strati ST017, ST018 (caso linee), ST020 e ST021. Si tratta dei casi previsti per il riempimento dei campi STRATO e ID\_CORR della tabella in questione.

La relazione con ST018 (caso linee) e ST021 è esplicitamente richiesta dalla simbologia geologica (COSCI *et alii*, 1996). Data la particolare natura geometrica degli oggetti geologici rappresentati in ST020 (ad esempio un lito-orizzonte che in campagna rappresenta un corpo geologico, se di dimensioni ridotte, deve essere cartografato alla scala 1:25.000 come una linea), il punto di una eventuale misura di giacitura in corrispondenza di quegli oggetti deve appartenere alla linea rappresentativa dell'oggetto stesso. Per quanto riguarda ST017 si è ritenuto che fosse opportuno esplicitare la relazione in considerazione di valori del campo TIPO nell'ambito degli affioramenti (vedi).

**Strato 20****Unità cartografabili geologiche in forma simbolica alla scala 1:25.000****Nome : ST020.AAT****Geometria : Linee**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
SIMB_UC	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
UC_LEGE	5	I		Chiave esterna alla tabella T0180802000.
TIPO	6	I		0 = dato mancante 1000 = livello guida 1100 = livello guida fossilifero 2000 = dicco 3000 = filone metallifero
TIPOLOGIA	1	I		Informazione facoltativa. 0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
LABEL	5	C		descrizione associata al simbolo : ad es. chimismo

## Strato 21

### Strutture plicative ed elementi strutturali

Nome : ST021.AAT

Geometria : Linee

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_PIEGA	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1010 = traccia di superficie assiale di anticlinale con asse inclinato 1020 = traccia di superficie assiale di sinclinale con asse inclinato 1030 = traccia di superficie assiale antiforme con asse inclinato 1040 = traccia di superficie assiale sinforme con asse inclinato 1050 = traccia di superficie assiale di anticlinale con asse orizzontale 1060 = traccia di superficie assiale di sinclinale con asse orizzontale 1070 = traccia di superficie assiale antiforme con asse orizzontale 1080 = traccia di superficie assiale sinforme con asse orizzontale 1100 = elemento strutturale significativo 1510 = traccia di superficie assiale di anticlinale con asse inclinato, incerta o sepolta 1520 = traccia di superficie assiale di sinclinale con asse inclinato, incerta o sepolta 1530 = traccia di superficie assiale antiforme con asse inclinato, incerta o sepolta 1540 = traccia di superficie assiale sinforme con asse inclinato, incerta o sepolta 1550 = traccia di superficie assiale di anticlinale con asse orizzontale, incerta o sepolta 1560 = traccia di superficie assiale di sinclinale con asse orizzontale, incerta o sepolta 1570 = traccia di superficie assiale antiforme con asse orizzontale, incerta o sepolta 1580 = traccia di superficie assiale sinforme con asse orizzontale, incerta o sepolta
TIPOLOGIA	1	I		0 = dato mancante 1 = certo 2 = dedotto 3 = incerto 4 = sepolto 9 = non applicabile/non classificabile
DIREZIO	3	I		angolo espresso da 0 a 360 gradi della direzione della congiungente degli estremi dell'arco.

**Nota**

Elementi non disgiuntivi e che non costituiscono contatto, entro un poligono che rappresenta una unità geologica

**Strato 22****Processi geologici particolari****Nome : ST022.PAT****Geometria : Poligoni**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_PROC	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1010 = aureole metamorfiche 1020 = blastesi 1030 = foliazione 2010 = area di alterazione idrotermale 2020 = complesso filoniano 2030 = campo gassifero 3010 = zona cataclastica o milonitica 3020 = zona di taglio duttile 3030 = sistema di frattura e <i>tension gashes</i> rispettivi alla mesoscala
DIREZIO	3	I		direzione media espressa in gradi sessagesimali in senso orario dal nord
COMMENTO	100	C		

**Strato 27****Tracciati geologici e geofisici****Nome : ST027.AAT****Geometria : Linee**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_TRAC	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1000 = traccia di sequenza campionata 1100 = traccia di <i>log</i> stratigrafico 1200 = sezione tipo 1300 = sezione di riferimento 2000 = traccia di sezione geologica
NOME	32	C		attribuito dal rilevatore
LABEL	5	C		





**Strato 28 (continua)**  
**Aree di rilevamento****Nome : T0280811000 (*Tabella dei responsabili del rilevamento*)****Tabella dati descrittivi**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_RESP	5	I		Progressivo all'interno del foglio
NOME_RESP	32	C		Cognome e nome del responsabile del rilevamento
ENTE_RESP	6	I		Codice ente di appartenenza del responsabile del rilevamento

## Strato 28 (continua)

### Aree di rilevamento

Nome : T0280801000 (*Tabella dei rilevatori*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_RIL	5	I		Progressivo all'interno del foglio
NOME_RIL	32	C		Cognome e nome del rilevatore
ENTE_RIL	6	I		Codice ente di appartenenza del rilevatore

## Strato 28 (continua)

### Aree di rilevamento

Nome : T0280800001 (*Tabella di relazione tra le sigle delle aree e i rilevatori*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
SIGLA	10	C		Sigla singole aree di rilevamento affidate ai rilevatori
ID_RIL	5	I		Chiave esterna alla tabella T0280801000

Nome : T0280800002 (*Tabella di relazione tra le sigle generali delle aree e i responsabili del rilevamento*)

Tabella dati descrittivi

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
SIGLA_GE	10	C		Sigla dei raggruppamenti di aree di rilevamento
ID_RESP	5	I		Chiave esterna alla tabella T0280811000

**Strato 30****Descrizione del sottosuolo tramite isolinee****Nome : ST030.AAT****Geometria : Linee**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_ISOL	5	I		Codice identificativo univoco e non nullo dell'elemento grafico
TIPO	6	I		1000 = isolinea geologica 1010 = isobate unità sepolte 1011 = isobate del tetto del Pliocene 1020 = isobate di discontinuità sepolte 1100 = isograda metamorfica 2000 = isolinea geofisico 2100 = isoanomala magnetica del campo magnetico totale 2110 = isoanomala magnetica del campo magnetico residuo 2120 = isoanomala magnetica del campo magnetico ridotto al polo 2130 = isoanomala magnetica filtrata passa basso 2140 = isoanomala magnetica filtrata passa alto 2150 = isoanomala magnetica gradiente verticale 2160 = isoanomala magnetica derivata ordine <i>m</i> 2210 = isoanomala gravimetrica di Bouguer a $d = 2.67 \text{ g/cmc}$ 2211 = isoanomala gravimetrica filtrata passa basso 2212 = isoanomala gravimetrica filtrata passa alto 2213 = isoanomala gravimetrica gradiente verticale 2214 = isoanomala gravimetrica gradiente orizzontale 2215 = isoanomala gravimetrica derivata ordine <i>m</i> 2220 = isoanomala gravimetrica di Bouguer a $d = n \text{ g/cmc}$ 2221 = isoanomala gravimetrica filtrata passa basso 2222 = isoanomala gravimetrica filtrata passa alto 2223 = isoanomala gravimetrica gradiente verticale 2224 = isoanomala gravimetrica gradiente orizzontale 2225 = isoanomala gravimetrica derivata ordine <i>m</i> 2300 = isocronopaca
VALORE	8	F	1	

### 3.2. - METADATI

#### 3.2.1. - Introduzione

Il crescente sviluppo in termini quantitativi e qualitativi dei progetti di creazione di banche dati geografiche e la loro parallela implementazione all'interno di sistemi informativi settoriali, richiede sempre più un'attenzione rivolta alla documentazione degli aspetti progettuali e realizzativi delle attività svolte e tecnico-descrittivi delle informazioni prodotte.

L'accesso ad un set di dati deve quindi essere accompagnato da un corredo informativo che ne consenta un corretto inquadramento ed utilizzo.

Tali informazioni sui dati, comunemente espresse attraverso il formalismo dei metadati (dati sui dati), devono fornire sostanzialmente indicazioni su:

- disponibilità: informazioni sulla presenza di uno specifico dato all'interno di uno specifico contesto geografico e gestito da una data organizzazione ;
- utilizzabilità: informazioni sulle caratteristiche del dato in termini di obiettivi di base, qualità complessiva, processi di produzione, campo d'applicazione e modalità d'uso ;
- accesso e distribuzione: informazioni sulle modalità di accesso ai dati e sui criteri adottati dal proprietario/gestore per la distribuzione verso l'esterno.

Tali caratteristiche generali dei metadati sono la diretta risposta ad una serie di necessità e requisiti così sintetizzabili:

- il processo di informatizzazione dei dati: la trasformazione dei dati dal formato analogico al formato numerico implica una crescita in termini quantitativi ed un incremento del grado di dettaglio dell'informazione: si rendono quindi necessarie nuove modalità di catalogazione ed archiviazione dei dati sia a fini gestionali che di diffusione/vendita ;
- i nuovi sistemi di accesso alle informazioni: le interfacce di accesso ai dati realizzate con strumentazioni informatiche, così come la diffusione delle reti di telecomunicazione, necessitano della definizione di un sistema di regole e percorsi di accesso alle informazioni il più possibile codificati e condivisi per consentirne il più agevole reperimento ;
- l'esigenza di una visione intersettoriale nei processi decisionali: sempre più i processi decisionali per essere efficaci devono essere caratterizzati da un approccio interdisciplinare: ciò comporta che i dati settoriali prodotti siano, pur conservando la loro valenza specialistica, documentati e analizzabili da esperti di domini differenti ;
- la necessità di certificare la qualità dei dati: l'informazione prodotta è strettamente legata agli obiettivi ed ai contesti applicativi che hanno portato alla sua realizzazione ; si rende quindi necessaria la conoscenza dei criteri progettuali formulati e delle modalità operative adottate per la creazione della banca dati ;
- la necessità di esplicitare i vincoli ed i contesti d'utilizzabilità delle informazioni: la fruibilità delle informazioni in ambiti intersettoriali richiede la definizione di una documentazione sintetica in grado di esplicitare chiaramente le caratteristiche del dato e quindi la sua validità relativa rispetto ai diversi campi di utilizzo, oltre ai vincoli di accessibilità definiti dal produttore/proprietario.

Il Programma CARG prevede la creazione ed informatizzazione di una banca dati ad elevato contenuto specialistico su uno spettro d'azione a livello nazionale. La banca dati dovrà integrarsi all'interno del Sistema Informativo Unico e dovrà essere accompagnata da una documentazione sui dati (metadati) alla quale si possono attribuire due obiettivi consequenziali:

Fase 1: razionalizzazione e catalogazione delle informazioni fornite dai diversi contraenti ;

Fase 2: diffusione delle informazioni.

### 3.2.2. - Gli standard di riferimento

Per la realizzazione della scheda metadati del Programma CARG si è fatto riferimento a standard definiti da organismi internazionali di uniformazione ed in particolare alla documentazione prodotta dal *European Committee for Standardization - Technical Committee 287 Geographical Information* (CEN/TC 287, 1996).

Le indicazioni fornite dal CEN e contenute nel documento CEN/TC 287 (1996), individuano i seguenti elementi qualitativi necessari alla descrizione di informazioni geografiche:

- dati necessari all'identificazione della banca dati;
- dati generali sulla banca dati (obiettivi, documentazione, utilizzo ecc.);
- elementi di qualità della banca dati;
- sistema di riferimento spaziale;
- estensione geografica e temporale;
- descrizione delle entità geografiche;
- descrizione degli attributi delle entità geografiche;
- organizzazioni e loro ruoli;
- distribuzione dei dati;
- riferimenti per i metadati.

Per ognuna di queste categorie sono proposti i singoli metadati che costituiscono le informazioni elementari (campi) da compilare dal produttore o gestore del dato.

La complessità del Programma CARG in termini di quantità d'informazioni prodotte e modalità produttive del dato, richiede un adattamento delle indicazioni generali rispetto all'organizzazione generale del Programma stesso.

In tale senso quindi l'analisi del modello CEN/TC (1996) ha portato alla definizione di un modello concettuale da cui sono state derivate delle schede metadati CARG in cui le metainformazioni previste sono il risultato della mediazione fra il tentativo di adattamento alle linee di normalizzazione e l'integrazione e modifica rispetto alle specificità della banca dati CARG in un'ottica sia di fornitura sia di futura catalogazione e gestione da parte del SGN.

Sono state quindi esaminate, ma non inserite nella scheda CARG, le voci relative ai metadati sulla distribuzione delle informazioni in quanto utili in un'ottica futura di accesso ai dati del CARG da parte di utenti esterni, ma non direttamente attinenti allo specifico oggetto di fornitura da parte dei contraenti attuali.

Dalle schede è stato generato uno schema fisico articolato in tabelle.

Prima di procedere all'esame dettagliato del contenuto informativo dei metadati, è opportuno definirne le relazioni con i "Moduli Fornitura Dati - MFD" (AA.VV., 1995). Il sistema MFD è un sistema di schede contenenti informazione di carattere generale e *preventivo* sulla fornitura di dati al SGN. Le finalità di MFD si collocano all'interno di una necessità del SGN di gestione del complesso delle forniture di dati digitali nonché di documentazione e archiviazione di queste attività. Questo pacchetto informativo iniziale costituirà il nucleo del contenuto informativo di ciascuna fornitura di dati. In corso d'opera tuttavia si potranno verificare delle variazioni rispetto a quanto inizialmente previsto. Lo strumento *finale* di scambio delle metainformazioni associate alla fornitura vera e propria di dati saranno dunque proprio le schede metadati. In quest'ottica il GdL ha curato il rapporto organico e strutturale tra i due pacchetti informativi per ottimizzarne il caricamento e l'utilizzazione.

### 3.2.3. - La scheda metadati

Le tabelle seguenti riportano un'ipotesi di metadati che dovrebbe accompagnare la fornitura dei prodotti cartografici realizzati con il Programma CARG.

I documenti relativi alle metainformazioni dovranno essere compilati con la supervisione dei responsabili delle singole convenzioni (fornitore); il destinatario del documento è il SGN (cliente), il quale potrà integrare il documento con metadati di carattere generale utili alla descrizione dei singoli set di dati nell'ambito del Sistema Informativo del SGN; in questa ultima accezione il SGN diventa il fornitore mentre il cliente è chiunque (enti, istituzioni ecc.) possa essere interessato al contenuto del sistema informativo.

Nell'accezione più estesa, con il termine "metadato" si dovrebbero intendere sia le informazioni connesse ai criteri di rilevamento e modalità d'uso del dato tematico (geologico nel caso in questione), sia le informazioni inerenti la sua trasposizione informatica. Stante i vincoli temporali e gli obiettivi specifici del presente documento, vengono fornite indicazioni solo in merito a quest'ultimo aspetto.

Una differenza sostanziale fra la scheda metadati CEN/TC e quella proposta per il CARG, risiede nella forte differenziazione della banca dati complessiva in relazione alla suddivisione in fogli alla scala 1:50.000 ; a ciò si aggiunge la presenza di metainformazioni relative agli Originali d'Autore su cui è costruito il foglio ed la bibliografia di base.

Si potrebbe quindi prevedere una scheda metadati generale del Programma CARG che rimanda ad una scheda metadati per ogni suddivisione geografica risultante dal taglio degli elementi alla scala 1:50.000, a sua volta collegata a schede metadati relative ai suoi sottocomponenti. (cfr. Figura 3.6).

Il modello concettuale (Figura 3.6) su cui si basa l'insieme dei metadati CARG è il seguente:

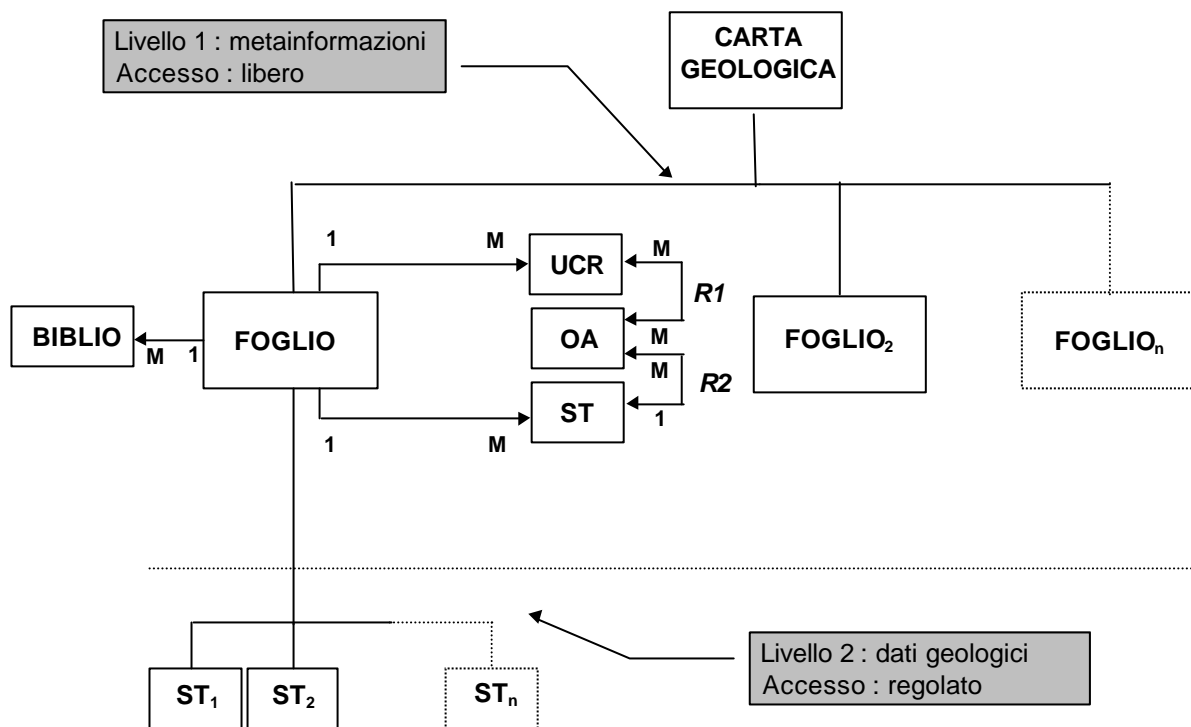


Fig. 3.6 - Modello concettuale dei metadati della banca dati geologiche del Servizio Geologico Nazionale

Per ognuna delle entità previste è stata definita una serie di metadati per la quale esiste la corrispondente struttura fisica per la fornitura finale.

## 3.2.3.1. - Modalità di compilazione

A titolo esplicativo per ogni entità individuata nel modello concettuale viene di seguito riportata la relativa scheda metadati. Ciascuna informazione (metadato) corrisponde ad un campo nelle relative tabelle dello schema fisico (vedi 3.2.4) ed è accompagnata da una descrizione sintetica (i dettagli sono riportati nelle note dei campi delle tabelle).

<b>CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI FOGLIO 1:50.000</b>	
<b><i>Metadato</i></b>	<b><i>Descrizione</i></b>
<b><i>INFORMAZIONI GENERALI SUL FOGLIO ALLA SCALA 1:50.000</i></b>	
Nome del foglio	<i>Nome del foglio IGM alla scala 1:50.000</i>
Numero del foglio	<i>Numero del foglio IGM alla scala 1:50.000</i>
Tematismo	<i>Tema della carta 1 :50.000 (ad es. : geologico)</i>
Contraente	<i>Informazioni identificative del contraente del foglio</i>
Anno di rilevamento	<i>Anno/i di svolgimento del rilievo geologico in campagna</i>
Anno di stampa	<i>Anno di pubblicazione della carta</i>
Norme legislative di riferimento	<i>Riferimenti legislativi relativi al finanziamento del foglio ed alla stipula dei contratti d'affidamento</i>
Guida di riferimento per rilevamento	<i>Documentazione di riferimento metodologico (ad es. : Guida al rilevamento - Quaderno 1)</i>
Guida di riferimento per informatizzazione	<i>Documentazione di riferimento metodologico (ad es. : Guida all'informatizzazione- Quaderno 3)</i>
Responsabile Progetto	<i>Informazioni identificative del Responsabile del Progetto del foglio</i>
Responsabile informatizzazione	<i>Informazioni identificative del Responsabile per l'informatizzazione dei dati del foglio</i>
Coordinatori/Direttori di rilevamento	<i>Informazioni identificative dei coordinatori /Direttori di rilevamento del foglio</i>
Anno di aggiornamento	<i>Anno di effettuazione dell'ultimo aggiornamento</i>
Note	<i>Altre informazioni ritenute importanti per le quali non è previsto un campo specifico</i>



CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI BIBLIOGRAFIA	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
<i>INFORMAZIONI SULLA BIBLIOGRAFIA DI FOGLIO (MOLTEPLICITÀ M)</i>	
ID_BIBLIO	<i>Identificatore della scheda bibliografica</i>
Tipo di pubblicazione	<i>Classificazione tipologica della pubblicazione</i>
Autore	<i>Nome e Cognome dell'autore della pubblicazione</i>
Titolo	<i>Titolo completo della pubblicazione</i>
Periodico	<i>Nome del periodico</i>
Anno	<i>Anno del volume</i>
Volume	
Anno di pubblicazione	<i>Anno di stampa</i>
Curatore	<i>Nome e cognome del curatore (ad esempio, editor nel caso delle edizioni in lingua inglese)</i>
Edizione	<i>Casa editrice, numero edizione, luogo di stampa</i>
Codice	<i>Codice bibliografico internazionale</i>
Georeferenziazione bibliografica	<i>Informazioni sulla localizzazione geografica dell'oggetto di studio della pubblicazione espresse mediante le coordinate del Minimo Rettangolo di Inclusione</i>
Nota	<i>Altre informazioni ritenute importanti per le quali non è previsto un metadato specifico</i>

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DELLE UCR	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
<i>INFORMAZIONI SUI DATI DELLE UCR DI FOGLIO (MOLTEPLICITÀ M)</i>	
ID_UCR	<i>Identificatore della scheda UCR</i>
Numero dell'UCR	<i>Numero dell'UCR</i>
Nome dell'UCR	<i>Nome della carta</i>
ID_NAZIO	<i>Identificativo cartografico nazionale</i>
Scala	<i>Scala della carta</i>
Anno rilievo	<i>Anno di svolgimento del rilievo della base cartografica utilizzata</i>
Anno aggiornamento	<i>Anno dell'ultimo aggiornamento effettuato</i>
Anno pubblicazione	<i>Anno di pubblicazione della carta utilizzata</i>
Nota	<i>Altre informazioni ritenute importanti per le quali non è previsto un metadato specifico</i>

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DEGLI ORIGINALI D'AUTORE	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DEGLI OA DI FOGLIO	
ID_OA	<i>Identificativo della scheda OA</i>
Tipo	<i>Tipologia dell'originale</i>
Formato	<i>Materiale/supporto dell'originale</i>
Anno rilevamento geologico	<i>Anno/i di rilevamento geologico</i>
Nota	<i>Altre informazioni ritenute importanti per le quali non è previsto un metadato specifico</i>

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DEGLI STRATI INFORMATIVI	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DEGLI STRATI INFORMATIVI (MOLTEPLICITÀ M)	
IS_ST	<i>Identificativo della scheda ST</i>
Nome dello strato	<i>Nome dell'entità geografica (Strato)</i>
Geometria	<i>Primitiva geometrica</i>
Descrizione	<i>Descrizione dell'entità geografica</i>
Metodo di produzione	<i>Descrizione sintetica del metodo di produzione e degli strumenti adottati per acquisire le informazioni digitali dello strato</i>
R.M.S.	<i>Valutazione quantitativa della qualità della georeferenziazione delle strato espressa come errore quadratico medio peggiore ottenuto</i>
Nota	<i>Altre informazioni ritenute importanti per le quali non è previsto un metadato specifico</i>

### 3.2.3.2. - Esempio

A titolo esemplificativo sono state compilate le schede metadati relative all'informatizzazione del foglio n. 198 "Bardi". Per brevità nell'esempio sono presenti le schede relative alle occorrenze più significative delle entità del modello concettuale.

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI FOGLIO 1:50.000	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
<i>INFORMAZIONI GENERALI SUL FOGLIO ALLA SCALA 1:50.000</i>	
NUM_FOGL	198
Nome del foglio	BARDI
Tematismo	01 (geologico)
Contraente	0002 (Regione Emilia Romagna)
Data di rilevamento	1987/1994
Data di stampa	In stampa
Norme legislative di riferimento	0001 (L. 67/88)
Guida di riferimento per rilevamento	C.N.R. - S.G.N. Guida al rilevamento della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000
Guida di riferimento per informatizzazione	Cara - Cryan Guida all'informatizzazione della carta geologica 1:50.000 e successive modifiche
Responsabile Progetto	Raffaele Pignone Servizio Cartografico e Geologico Regione Emilia Romagna
Responsabile informatizzazione	Normanno Accardi Servizio Geologico Nazionale Ufficio 8 Informatica e Produzione Editoriale
Coordinatori	Giorgio Zanzucchi Università di Parma, Alberto Martini Consulente RER
Data di aggiornamento	
Note	Foglio prototipo, informatizzato presso il Servizio Geologico Nazionale nell'ambito del Progetto "GEODOC"

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI BIBLIOGRAFIA	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SULLA BIBLIOGRAFIA DI FOGLIO (MOLTEPLICITÀ M)	
NUM_FOGL	198
ID_BIBLIO	1
Tipo di pubblicazione	P (periodico)
Autore	Zanzucchi G.
Titolo	Il substrato alloctono dell'Appennino Emiliano
Periodico	Mem. Soc. Geol. Italiana
Anno	1982
Volume	24
Anno di pubblicazione	
Curatore	G. Cremonini F. Ricci Lucchi
Edizione	Pitagora - Tecnoprint Bologna
Codice	0
Georeferenziazione bibliografica	090000 440000 113000 450000
Nota	Coordinate geografiche ED40, long. E Greenwich, lat. in GGPPSS (gradi, primi, secondi)

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DELLE UCR	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DELLE UCR DI FOGLIO (MOLTEPLICITÀ M)	
NUM_FOGL	198
ID_UCR	1
Numero dell'UCR	198NE
Nome dell'UCR	Pellegrino Parmense
ID_NAZIO	000719800100
Scala	25000
Data rilievo	1976
Data aggiornamento	
Data pubblicazione	1984
Nota	Tavola alla scala 1 :25.000 della CTR Reg. Emilia Romagna. Edizione provvisoria

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DELLE UCR	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DELLE UCR DI FOGLIO (MOLTEPLICITÀ M)	
NUM_FOGL	198
ID_UCR	2
Numero dell'UCR	198010 (CTR Regione Emilia Romagna)
Nome dell'UCR	Groppo Visdomo
ID_NAZIO	000719800010
Scala	10000
Data rilievo	1976
Data pubblicazione	1976
Scala	1:10.000
Data rilevamento geologico	1988/1994
Nota	Sezione alla scala 1 :10.000 della CTR Reg. Emilia Romagna. I Edizione

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DEGLI ORIGINALI D'AUTORE	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DEGLI OA DI FOGLIO	
ID_UCR	2
ID_OA	1
Tipo	2000 (Originale d'Autore di rilevamento in campagna)
Formato	02 (indeformabile trasparente)
Data rilevamento geologico	1988/1994
Nota	Limiti geologici, depositi quaternari e simbologia puntuale. Poliestere

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DEGLI ORIGINALI D'AUTORE	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DEGLI OA DI FOGLIO	
ID_UCR	2
ID_OA	2
Tipo	2000 (Originale d'Autore di rilevamento in campagna)
Formato	01 (cartaceo)
Data rilevamento geologico	1988/1994
Nota	Tracce delle sezioni geologiche. Eliocopia macchina piana

CONTENUTO DELLA SCHEDA METADATI DEGLI STRATI INFORMATIVI	
<i>Metadato</i>	<i>Descrizione</i>
INFORMAZIONI SUI DATI DEGLI STRATI INFORMATIVI (MOLTEPLICITÀ M)	
NUM_FOGL	198
ID_ST	1
Nome dello strato	ST018
Geometria	08 (Poligoni)
Descrizione	Unità cartografabili geologiche
Metodo di produzione	Ridisegno su indeformabile trasparente, scansione, vettorializzazione semiautomatica attraverso manoscritti interpretativi
RMS	2.5
Nota	

#### 3.2.4. - Modello fisico Metadati CARG

Il modello logico delineato, facendo ricorso alle schede di cui sopra, è esplicitato in strutture fisiche descritte mediante tabelle. Tale traduzione è funzionale al recupero delle informazioni prodotte secondo criteri semplificati (uso esteso dei campi di tipo testuale). Sarebbe auspicabile in una prospettiva di gestione e diffusione dell'informazione, prevedere una rielaborazione orientata sia alla trasposizione in ipertesti, sia all'ottimizzazione delle procedure di selezione e ricerca.

Tutti i campi delle tabelle, sono da considerarsi obbligatori, compatibilmente con la disponibilità dell'informazione.

I dizionari associati ai vari campi delle tabelle, non sono da considerarsi esaustivi e sarà possibile proporre delle integrazioni al SGN qualora necessario.

**SCHEMA METADATI FOGLIO****Informazioni sul foglio alla scala 1 :50.000)**

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_FOGL	15	C		Numero del foglio IGM alla scala 1 :50.000
NOME	32	C		Nome del foglio IGM alla scala 1 :50.000
TEMATISMO	5	I		01 = geologico 02 = geologico mare 03 = geominerario 04 = geomorfologico 05 = gravimetrico strutturale 06 = idrogeologico 07 = pericolosità geologica 08 = stabilità
CONTRAENTE	5	I		L'elenco si riferisce alle convenzioni ed agli accordi di programma in corso, di cui alle leggi n.67/88, n.305/89 e n.438/95 : 0001 = Servizio Geologico Nazionale 0002 = Regione Emilia Romagna 0003 = Consiglio Nazionale delle Ricerche 0004 = Provincia Autonoma di Bolzano 0005 = Regione Lombardia 0006 = Provincie Autonome di Trento e Bolzano 0007 = Provincie Autonome di Trento e Bolzano e Regione Veneto 0008 = Regione Veneto 0009 = Università di Bologna 0010 = Provincia Autonoma di Trento 0011 = Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia 0012 = Regione Valle d'Aosta 0013 = Regione Piemonte 0014 = Università di Pisa 0015 = Regione Molise 0016 = Regione Liguria 0018 = Regione Marche 0019 = Università di Siena 0020 = Regione Lazio 0021 = Regione Abruzzo 0022 = Regione Puglia 0023 = Regione Sardegna 0024 = Università di Urbino 0026 = Regione Basilicata 0027 = Università di Bari 0029 = Regione Sicilia 0030 = Regione Umbria 0031 = Università di Roma III 0032 = Università della Calabria 0033 = Università di Napoli "Federico II"
ANNO_RIL_GEO	10	C		Anno di svolgimento del rilevamento geologico in campagna
ANNO_STA_GEO	10	C		Anno di pubblicazione del foglio geologico
LEGGE_RIF	5	I		Leggi che hanno consentito il finanziamento del foglio e la stipula dei contratti 0001 = Legge n.67/1988

				0002 = Legge n.305/1989 0003 = Legge n.438/1995
GUIDA_RIF_GEO	128	C		Guida di riferimento per il rilevamento in campagna e la compilazione della carta per la stampa (indice di valutazione dell'accuratezza tematica)
GUIDA_RIF_INF	128	C		Guida di riferimento per l'informatizzazione dei dati (indice di valutazione della completezza e dell'accuratezza posizionale)
RESP_PROG	128	C		Cognome e nome puntato, Ente di appartenenza del Responsabile di Progetto
RESP_INFOR	128	C		Cognome e nome puntato, Ente di appartenenza del Responsabile per l'informatizzazione dei dati
COORD_DIR	128	C		Cognome e nome puntato, Ente di appartenenza del/i coordinatore/i (e direttori di rilevamento) del foglio, separati da virgole
ANNO_AGG_GEO	10	C		Anno di affioramento del rilevamento di campagna. Campo facoltativo
NOTA	200	C		Altre informazioni, ritenute importanti, per le quali non è previsto un campo specifico



## SCHEDA METADATI BIBLIO

### Informazioni bibliografiche

Sono comprese tutte le informazioni bibliografiche relative a studi effettuati sull'area del foglio geologico, comprese : note illustrative, relazioni tecniche, cartografia, tesi di laurea, ecc.

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_FOGL	15	C		Numero del foglio IGM alla scala 1 :50.000
ID_BIBLIO	5	I		Progressivo all'interno del foglio
TIPO	1	C		C = Carta Geologica d'Italia P = periodico V = volume L = letteratura grigia (tesi, relazioni, documenti non pubblicati, ecc.)
AUTORE	128	C		Cognome e nome puntato. Nel caso di più autori, scrivere i nomi separati da virgole
TITOLO	200	C		Titolo della pubblicazione
PERIODICO	64	C		Nome del periodico
ANNO	10	C		Anno del volume ; può non coincidere con quello di stampa. 9999 se il volume è in corso di stampa
VOLUME	4	I		Solo nel caso di TIPO = P. Numeri arabi. Campo facoltativo
ANNO_PUB	10	C		Anno di stampa. Da riempire solo se diverso da ANNO. Campo facoltativo
CURATORE	128	C		Si intende l'editor delle edizioni in lingua inglese. Campo facoltativo
EDIZIONE	128	C		Casa editrice, numero di edizione e luogo di stampa
COD_TIPO	1	I		Codice bibliografico internazionale 0 = dato mancante 1 = ISSN 2 = ISBN 3 = ISRN 4 = LCCCN 9 = non applicabile/non classificabile
CODICE	10	I		Numero del codice bibliografico internazionale
GEOREF	32	C		Minimo Rettangolo di Inclusione. Coordinate geografiche di longitudine (da <i>Greenwich</i> ) e latitudine nel formato (GGPPSS), separate da virgola
NOTA	200	C		Altre informazioni, ritenute importanti, per le quali non è previsto un campo specifico (ad esempio sistema di riferimento geodetico delle coordinate del MRI)

## SCHEDA METADATI UCR

### Informazioni sulle UCR

Il termine UCR comprende sia la cartografia di rilevamento alla scala 1:10.000 e/o 1:25.000, sia l'eventuale cartografia sulla quale sia stata effettuata la trasposizione alla scala 1:25.000 per la consegna al SGN, sia, infine, la base di stampa del foglio geologico alla scala 1:50.000.

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_FOGL	15	C		Numero del foglio IGM alla scala 1 :50.000
ID_UCR	4	B		Identificativo univoco della carta, progressivo all'interno del foglio
NUM_UCR	8	C		Sigla della carta.. Per NUM_UCR = NUM_FOGL (della tabella FOGLIO) si intende la base cartografica alla scala 1 :50.000 del foglio geologico
NOME	32	C		Nome della carta
ID_NAZIO	12	C		Identificativo cartografico nazionale. Si tratta di un codice composto da : 1) <i>SERIE</i> (comprensiva di edizione), ad es. : 0100 = IGM Serie 100/v e 25/V 0200 = IGM Serie 50 e 25 0001 = CTR Regione Valle d'Aosta 0002 = CTR Regione Piemonte 0003 = CTR Regione Lombardia 0004 = CTR Provincia Autonoma di Trento 0005 = CTR Regione Veneto 0006 = CTR Regione Friuli Venezia Giulia 0007 = CTR Regione Emilia Romagna 0008 = CTR Provincia Autonoma di Bolzano 0009 = CTR Regione Liguria 0010 = CTR Regione Toscana 0011 = CTR Regione Marche 0012 = CTR Regione Umbria 0013 = CTR Regione Abruzzo 0014 = CTR Regione Lazio 0015 = CTR Regione Molise 0016 = CTR Regione Campania 0017 = CTR Regione Puglia 0018 = CTR Regione Basilicata 0019 = CTR Regione Calabria 0020 = CTR Regione Sardegna 0021 = CTR Regione Sicilia 2) <i>FOGLIO</i> (numero del foglio) 3) <i>QUALIFICATORE</i> (eventuali A,B,C o bis da aggiungere al numero del foglio) ad es. : 1 = A 2 = B o bis 3 = C 4) <i>QUADRANTE</i> (vale sia per le serie IGM 1 :100.000 che per quella 1 :50.000) 0 = dato mancante 1 = I 2 = II

				3 = III 4 = IV 5) <i>TAVOLETTA</i> 0 = dato mancante 1 = NE 2 = SE 3 = SO 4 = NO 6) <i>CARTA10</i> (numero carta CTR 1 :10.000)
SCALA	6	I		Sala cartografica
ANNO_RILEV	10	C		Anno di svolgimento del rilievo della base cartografica utilizzata (ad es. : 1989-91)
ANNO_AGGIOR	10	C		Anno dell'ultimo aggiornamento effettuato sulla base cartografica
ANNO_STAMPA	10	C		Anno di pubblicazione dell'edizione della base cartografica utilizzata
NOTA	200	C		Altre informazioni, ritenute importanti, per le quali non è previsto un campo

## SCHEDA METADATI OA

### Informazioni sugli OA

Il termine OA indica ogni tipo di supporto, riferito geograficamente ad una specifica UCR (in forma esplicita ad esempio come carta di rilevamento, o in forma implicita ad esempio come : la legenda del foglio geologico, le sezioni geologiche, i diagrammi, gli schemi, ecc.), contenente delle informazioni derivate dal rilevamento geologico di campagna.

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
ID_UCR	4	B		Identificativo univoco della carta, progressivo all'interno del foglio
ID_OA	4	B		Identificativo univoco dell'originale d'Autore, progressivo all'interno di una specifica UCR
TIPO	5	I		0 = non definito 1000 = elaborato cartografico (per la base topografica) 2000 = originale d'Autore di rilevamento in campagna 3000 = immagine telerilevata 3100 = immagine da satellite 3110 = Landsat 3120 = Spot 3200 = foto aerea 4000 = strumentazioni particolari 4100 = ecoscandaglio 4200 = algoritmi matematici 5000 = restituzioni 5100 = fotorestituzione 6000 = documentazione allegata all'originale d'Autore 6100 = legenda dell'originale d'Autore 6200 = sezione geologica 6300 = diagramma 6400 = schema geologico (ad es. schema tettonico, schema dei rapporti stratigrafici, ecc.) 9999 = non applicabile/non classificabile
FORMATO	5	I		01 = cartaceo 02 = indeformabile trasparente 03 = fotorestituzione su indeformabile trasparente di tipo monocolor 04 = fotorestituzione su indeformabile trasparente di tipo separato 05 = dati digitali elaborati da fornitore 06 = dati digitali elaborati da terzi
ANNO_RIL_GEO	10	C		Anno di svolgimento del rilevamento geologico di campagna ( per TIPO = 2000)
NOTA	200	C		Altre informazioni, ritenute importanti, per le quali non è previsto un campo specifico

## SCHEDA METADATI ST

### Strati Informativi

Il termine ST indica i raggruppamenti di informazioni numeriche, omogenee dal punto di vista geometrico rispetto al modello logico adottato (punti, linee e poligoni) e tematico, delle informazioni contenute negli OA.

CAMPO	LUNG.	TIPO	N.DEC	NOTE
NUM_FOGL	15	C		Numero del foglio IGM alla scala 1 :50.000
ID_ST	4	B		Identificativo univoco dello Strato Informativo, progressivo all'interno del foglio
NOME	5	C		ST010 = Elementi geomorfologici in forma simbolica alla scala 1 :25.000 ST011 = Elementi geomorfologici cartografabili ST012 = Elementi geomorfologici in forma simbolica alla scala 1 :25.000 ST013 = Risorse e prospezioni ST017 = Campioni geologici ST018 = Unità cartografabili geologiche ST019 = Punti di osservazioni geologiche ST020 = unità cartografabili geologiche in forma simbolica alla scala 1 :25.000 ST021 = Strutture plicative ed elementi strutturali ST022 = Processi geologici particolari ST027 = Tracciati geologici e geofisici ST028 = Aree di rilevamento ST030 = Descrizione del sottosuolo tramite isolinee
GEOMETRIA	2	I		01 = punti 02 = linee 04 = nodi 08 = poligoni
DESCRIZIONE	64	C		Descrizione sintetica del contenuto dello ST
METODO_PROD	200	C		Descrizione sintetica del metodo di produzione e degli strumenti adottati per acquisire le informazioni digitali dello ST
RMS	8	F	5	Errore quadratico medio peggiore ottenuto nelle operazioni di georeferenziazione in unità della copertura (ad es. TRANSFORM di Arc/Info)
NOTA	200	C		Altre informazioni, ritenute importanti, per le quali non è previsto un campo specifico

#### 4. - REALIZZAZIONE DELLA BANCA DATI

Per standardizzare la produzione delle nuove informazioni geologiche, garantendo un livello comune di accuratezza dei dati, è necessario delineare alcune modalità procedurali che potranno essere adottate dai singoli contraenti in funzione delle specifiche esperienze e dotazioni strumentali informatiche.

La definizione delle modalità operative riguarda tutte le fasi dalla produzione di cartografia numerica, dalla predisposizione dell'informazione da acquisire, alla sua conversione in formato numerico, sino alle fasi di controllo.

È importante sottolineare come le modalità procedurali di seguito delineate tendano ad uniformare il livello di accuratezza di tipo posizionale e tematico dei dati prodotti.

A tal fine, nel presente capitolo, verranno descritte alcune metodologie per l'informatizzazione inerenti:

- l'acquisizione numerica e l'editing della componente cartografica ;
- l'editing alfanumerico della componente descrittiva ;
- la compilazione metadati ;
- le modalità di controllo di qualità in corso d'opera e finali.

Verranno inoltre descritte, a titolo esemplificativo, alcune delle esperienze finora maturate relative al processo di informatizzazione di carte geologiche a varia scala.

##### 4.1. - METODOLOGIE E TECNICHE

##### 4.1.1. - *Specifiche per l'acquisizione digitale della componente cartografica*

Con acquisizione numerica si intende l'insieme dei processi volti alla trasposizione delle informazioni geografiche dal supporto analogico a quello digitale, secondo quanto previsto dal modello della banca dati geologici (vedi par. 3.1).

Nei successivi paragrafi verranno prese sinteticamente in esame alcune metodologie per l'acquisizione della componente cartografica. Tale descrizione ha uno scopo puramente esemplificativo, indicando modalità standard già utilizzate o attualmente in fase di sperimentazione nel Programma CARG: ciò nonostante i realizzatori dei fogli CARG potranno adottarne anche di differenti purché rispettino i requisiti di qualità richiesti. È importante infatti notare che mentre la valenza o l'efficacia dei metodi hanno sempre valore relativo - funzione della disponibilità in termini di strumentazione hardware e software del realizzatore della banca dati, tipologia del supporto da informatizzare, professionalità/esperienza degli operatori per l'informatizzazione -, il risultato finale deve rispettare dei requisiti minimi, misurabili attraverso la definizione, per ogni singolo processo adottato, di parametri /criteri a cui attenersi per controllare la qualità finale della banca dati.

##### ***Predisposizione dei supporti per la digitalizzazione***

In funzione della metodologia operativa utilizzata per l'acquisizione digitale dei dati geometrici può rendersi necessaria una preventiva attività di predisposizione dei supporti cartografici su cui operare.

Tale attività può consistere nel ridisegno dell'OA di rilevamento su supporto cartaceo trasparente indeformabile da sottoporre successivamente ad operazioni di scansione e vettorializzazione.

##### *Il ridisegno*

La scelta di ridisegnare l'OA può essere dettata almeno da due motivazioni principali :

- stato del supporto cartaceo dell'OA ;

- metodologia operativa utilizzata per l'acquisizione digitale dei dati geometrici.

Il supporto cartaceo dell'OA non deve essere eccessivamente deformato, ritagliato, o frutto di mosaicatura di pezzi differenti accostati. È tassativa l'esistenza della cornice, che contiene le coordinate fondamentali nelle operazioni di georeferenziazione.

La scelta della metodologia operativa vincola il tipo di supporto da utilizzare.

L'acquisizione tramite tavolo digitalizzatore e tramite digitalizzazione diretta a video permettono l'uso di supporti cartacei colorati e complessi, in buono stato, dotati di base topografica. L'acquisizione tramite scanner e successiva vettorializzazione, necessita di un supporto molto più "pulito" (indeformabile trasparente), tracciato con linee nette e piuttosto sottili (max 0.2 mm) a spessore costante. Molta precisione dovrà essere usata nel ridisegnare le geometrie, che dovranno chiudersi perfettamente all'intersezione dei segni i quali non dovranno essere né disgiunti, né continuare oltre. Le linee dovranno essere preferibilmente mute, prive quindi di simboli. I tratti condivisi dovranno essere ridisegnati una volta sola. I punti, che sono le entità più esposte al rischio di non essere identificate, dovranno essere disegnati in modo molto netto, ad esempio con una "x", per non confonderli con i punti di controllo.

L'accuratezza del ridisegno deve essere molto elevata, dato che i segni tracciati sul nuovo supporto sono esattamente quelli che diventeranno la rappresentazione cartografica definitiva.

### *I punti di controllo*

La prima operazione da condurre è il ridisegno dei punti di controllo (ad esempio i vertici della carta), che dovranno essere utilizzati nel corso della georeferenziazione. Questo ridisegno, che stabilisce una relazione visibile tra carta e supporto destinato al ridisegno, permette di posizionare i due elementi in modo corretto, nel caso si debbano separare momentaneamente i due fogli.

Con "punto di controllo" si intende un punto sulla carta a cui possono essere facilmente associate delle coordinate nel sistema di riferimento (in questo caso il sistema UTM o Gauss-Boaga), in quanto esplicitamente indicate a margine della carta.

In genere vengono presi come punti di controllo i vertici della carta e gli incroci del reticolo chilometrico tracciato sulla carta stessa, che non generano dubbi con altri punti.

## **Errori di acquisizione**

### Errore di graficismo:

Si intende l'errore di disegno introdotto sia nelle fasi di predisposizione dell'OA cartaceo che in eventuali ulteriori riproduzioni (ad esempio ridisegno). È funzione logicamente della capacità del disegnatore, ma anche dei materiali utilizzati (matita, rapidograph, penne a puntale in ceramica, ecc.). L'errore generalmente effettuabile su carta è di circa 0,2 - 0,3 mm.

### Errore di digitalizzazione

Si intende l'errore introdotto dall'operatore, dallo strumento di digitalizzazione e/o vettorializzazione adottato e dagli eventuali valori fissati per le tolleranze nelle fasi di acquisizione. Mediamente tale errore può essere quantificato in 0,1 - 0,3 mm in carta.

Le tolleranze ammesse dunque nel presente lavoro sono : graficismo = 0.25 mm su carta, digitalizzazione = 0.2 mm su carta. L'errore complessivo calcolato è quindi :

SCALA	Errore Graficismo (0.25 mm)	Errore Digitalizzazione (0.2 mm)	Errore Totale (0,32 mm)
1:10.000	2.50 m	2 m	3.20 m

1:25.000	6.25 m	5 m	8,00 m
----------	--------	-----	--------

### **Scansione**

La scansione dei supporti (cartaceo o su trasparente indeformabile) dovrà produrre un file raster con una risoluzione maggiore o uguale a 300 dpi (punti per pollice), sia nel caso di scansione di soli livelli geometrici, sia nel caso di scansione della base topografica del rilevamento da gestire in formato raster (in quest'ultimo caso la risoluzione sarà maggiormente influenzata dalla qualità dei supporti originali)

### **Georeferenziazione**

La georeferenziazione di dati raster o vector dovrà avvenire con un numero minimo di punti di controllo pari ai 4 punti vertice dell'UCR più (se disponibili) almeno 16 punti interni alla carta.

In qualsiasi caso l'errore di georeferenziazione esprimibile come RMS totale dovrà essere inferiore a 0,1 mm su carta. Viene richiesta la documentazione sulle procedure adottate e sulle verifiche adottate.

#### *4.1.2. - Modalità di acquisizione digitale*

La digitalizzazione della cartografia dovrà essere condotta secondo procedure che consentano una corretta trasposizione delle informazioni geometriche, in accordo con quanto contenuto nel paragrafo 3.1 del presente volume.

Vengono qui descritte tre modalità di acquisizione delle informazioni geometriche, sperimentate dal SGN o attualmente in uso per la realizzazione di alcuni fogli del Programma CARG.

Le metodologie qui descritte sono:

- Acquisizione tramite tavolo digitalizzatore delle geometrie di ogni strato informativo;
- Acquisizione tramite scansione e vettorializzazione;
- Disegno digitale a video su base topografica in formato raster.

#### Acquisizione tramite tavolo digitalizzatore delle geometrie di ogni strato informativo

Tale procedura prevede la digitalizzazione manuale delle geometrie appartenenti ai diversi ST attraverso l'impiego di tavolo digitalizzatore.

La realizzazione è effettuabile mediante idonee apparecchiature che ottemperino ai seguenti requisiti minimali:

- area utile maggiore o uguale a 65 x 100 cm;
- risoluzione maggiore o uguale a 0,025 mm;
- precisione di almeno 0.1 mm su tutto il campo utile;

Il *software* di digitalizzazione dovrà consentire la disposizione dei supporti con qualunque angolo rispetto al sistema di assi strumentale e dovrà garantire :

- la trasformazione delle coordinate dal sistema di riferimento strumentale a quello cartografico ;
- la compensazione delle eventuali deformazioni del supporto.

#### Acquisizione tramite scansione e vettorializzazione

Tale modalità prevede due fasi consecutive:

a) la scansione dell'OA o di un suo ridisegno, che è effettuabile mediante idonee apparecchiature che ottemperino ai seguenti requisiti minimali:

- area utile tale da garantire in un'unica scansione l'acquisizione dell'intero supporto ;



- risoluzione scanner maggiore o uguale a 300 dpi ;
  - precisione di almeno 0.1 mm (a valle di eventuali calibrazioni numeriche);
- b) la vettorializzazione che viene realizzata mediante *software* di vettorializzazione che esegue la conversione da file di scansione a file vettoriali. Tale fase di vettorializzazione potrà avvenire secondo procedure automatiche o semiautomatiche di inseguimento linee oppure attraverso digitalizzazione manuale a video.

#### Disegno digitale a video su base topografica in formato raster

Tale modalità prevede un'attività di digitalizzazione “esperta”, effettuata normalmente dallo stesso geologo rilevatore attraverso il disegno a video delle entità geologiche cartografabili.

A tale fine è necessaria l'acquisizione in formato numerico raster (ad esempio file TIFF) delle basi topografiche utilizzate (basi IGM scala 1:25.000 o CTR 1:10.000 secondo quanto già prescritto per la predisposizione degli originali d'autore) con successiva georeferenziazione secondo i requisiti precedentemente citati.

L'attività consiste quindi nel “disegno” delle entità geometriche attraverso software di tipo GIS secondo la struttura fisica definita, generando file geografici topologicamente relazionati.

Altra modalità operativa è quella dell'utilizzo di strumenti, ad esempio di tipo CAD, in grado di gestire immagini raster. I file prodotti non presentano in tale caso le caratteristiche della cartografia numerica e devono quindi essere ricondotti ad un formato topologico attraverso procedimenti di georeferenziazione e conversione di formato.

#### 4.1.3. - “Editing”

A termine (da intendersi in senso logico e non necessariamente in senso temporale) delle attività di acquisizione digitale delle geometrie, dovranno essere effettuate attività di editing volte sostanzialmente a:

#### Controllo geometrico

Si intendono tutte le attività di editing sui file derivanti dai processi di acquisizione (digitalizzazione, vettorializzazione ecc.) necessarie a garantire:

- selezione e strutturazione delle entità geometriche nei rispettivi Strati Informativi previsti nella Banca Dati Geologici;
- integrazione di geometrie mancanti (ad esempio punti non acquisiti)
- correzione spaziale di entità rispetto alla topografia di riferimento (ad esempio successive georeferenziazioni parziali);
- correzione grafica di entità non correttamente acquisite (ad esempio archi a spezzata gradinata derivanti da procedure di vettorializzazione automatica, eliminazione punti o archi fittizi derivanti da errori di scansione, ecc.);
- creazione di intersezioni fra archi e limiti cartografici dell'UCR;
- eliminazione nodi appesi o prolungamenti geometrie lineari per creare intersezioni;
- eliminazione di eventuali *slivers* poligonali;
- eliminazione o aggiunta di pseudonodi sugli archi (ad esempio eliminazione pseudonodi derivanti da fasi successive di digitalizzazione o aggiunta di nodi per separare archi con attributi differenti come nel caso dei limiti geologici);
- inserimento vertici per correzione grafica di archi/poligoni o per creare successivamente relazioni geometriche con altre entità.

### Predisposizione dati a fini rappresentativi

Si intendono le attività di editing delle geometrie volte alla rappresentazione simbolica, sia all'interno dei sistemi informativi che a mezzo della stampa numerica:

- orientazione delle entità lineari in termini di verso di digitalizzazione o di costruzione topologica (*from node - to node*) per permettere l'associazione e la visualizzazione degli archi con simbologie asimmetriche (ad esempio ST18 - Unità Cartografabili Geologiche, caso linee e ST12 - Elementi Geomorfologici in forma simbolica, caso linee) ;
- orientazione delle entità puntuali (ad esempio ST19 - Punti di osservazione/Giaciture).

### Costruzione topologica

Si intendono tutte le operazioni volte alla generazione di file geografici relativi ad ogni strato informativo secondo le specifiche del modello fisico della banca dati.

La componente geografica della banca dati è riconducibile a tre tipologie geometriche fondamentali:

*Aree* : tutte le entità geometriche di tipo poligonale dovranno essere caratterizzate in ogni occorrenza da una linea spezzata chiusa all'interno della quale dovrà essere posto un punto centroide al quale associare la componente descrittiva.

*Linee* : tutte le entità lineari dovranno essere costituite da 1 a n segmenti definibili da coppie di coordinate planimetriche (identificabili come punti vertice). I punti vertice iniziali e finali di un arco (detti nodi) dovranno essere impostati in funzione di quanto già definito ai fini rappresentativi.

*Punti* : tutte le occorrenze di entità puntuali dovranno essere caratterizzate da una coppia di coordinate planimetriche.

Nel modello fisico della banca dati sono state definite alcune relazioni topologiche fra occorrenze di entità geometriche. Questo sta ad indicare che l'editing grafico nelle sue varie fasi dovrà assicurare la strutturazione delle geometrie per garantire:

- le relazioni di inclusione: ad esempio il controllo della corretta appartenenza in termini topologici di una coppia di coordinate di un punto (ad esempio punto di osservazione geologica ST019) all'interno dell'area a cui quell'entità puntuale si riferisce logicamente e geograficamente (ad esempio Unità Cartografabile ST019) ;
- le relazioni di adiacenza e condivisione: ad esempio tutte le relazioni spaziali e geometriche fra archi che delimitano unità cartografabili geologiche. In questo caso dovrà essere garantita la congruenza fra gli archi in condivisione ottenibile attraverso acquisizione per poligoni o semplicemente per archi senza acquisire nuovamente le geometrie già esistenti, ma creando le intersezioni necessarie a definire l'insieme di archi in condivisione. Le relazioni di adiacenza, normalmente gestite dai sistemi informatici di tipo GIS, dovranno permettere le funzioni di ricerca e selezioni ad esempio di tutte le altre occorrenze di unità geologiche che affiorano attorno ad un data area ;
- le relazioni di appartenenza : ad esempio dovranno essere garantite (attraverso modalità generali di acquisizione o editing successivo) le congruenze geometriche fra le occorrenze puntuali dello ST018 (Osservazione geologica) e i vertici propri dell'arco relativo al limite geologico (ST018 caso linee) qualora l'osservazione si riferisca al limite stesso: si potrà quindi adottare la copiatura del vertice nel file dei punti d'osservazione o definire tolleranze e modalità di editing tali da garantire la georeferenziazione del punto sul vertice (*snapping*).

### Editing alfanumerico

Oltre all'acquisizione delle geometrie, rappresentanti le entità geologiche definite dal modello secondo l'organizzazione fisica prevista in strati informativi, deve essere effettuata la codifica degli elementi e

l'inserimento dei dati descrittivi attraverso modalità che dipendono dal sistema e dal software di digitalizzazione adottato.

Con codifica si intende l'operazione che permette che ogni elemento della rappresentazione sia contraddistinto dal codice univoco (identificativo) che ne consenta l'identificazione in banca dati sia rispetto alle entità logicamente differenti sia all'interno dello stesso strato informativo. La codifica va effettuata rispettando anche i vincoli e i requisiti del modello fisico (vedi Appendice D).

Per la codifica degli elementi esistono due possibilità solitamente dettate dall'ambiente operativo di digitalizzazione e dalle procedure adottate:

- codifica contestuale alla fase di digitalizzazione ;
- codifica successiva alla fine dell'editing grafico ed ai relativi controlli.

#### Mosaicatura dati rispetto al foglio alla scala 1:50.000

Al termine dell'acquisizione dei dati relativi ad ogni OA (ad esempio tavolette IGM 1:25.000) occorrerà verificare l'unione delle stesse lungo i confini dell'UCR al fine della mosaicatura dei dati finale sul foglio 1:50.000.

Tale unione avverrà mediante successive fasi di editing grafico per ricostruire la continuità tra entità digitalizzate su UCR diverse. Tale fase costituirà ulteriore controllo di congruenza grafica e geometrica evidenziando eventuali discrepanze interpretative o di digitalizzazione su OA adiacenti.

Operativamente ciò comporterà:

- controllo ed eventuale correzione di continuità di entità lineari e poligonali condivise fra più tavole ;
- unione dei file relativi alle UCR originali e ricostruzione topologica delle entità poligonali ;
- funzioni di "fusione" topologica e descrittiva fra più entità poligonali adiacenti rappresentanti porzioni dello stesso oggetto geologico su tavole diverse: occorrerà generare un unico poligono con un unico codice ed un unico set di dati descrittivi, eventualmente controllando la congruenza logica fra i dati associati ai singoli poligoni di partenza qualora già codificati.

Viene richiesta la documentazione sulle procedure adottate e sulle verifiche effettuate.

#### 4.1.4. - *Allestimento dei file per la consegna*

La fase conclusiva del processo produttivo prevede che la struttura delle informazioni geografiche e descrittive illustrata nel Capitolo 3, venga allestita per la consegna al SGN. Questo comporta l'adozione di un formato di esportazione dei dati ed il trasferimento fisico dei file ottenuti, dal sistema del SR al sistema del SGN.

Riguardo al formato, viene preferito il formato export (.E00) del software Arc/Info in codifica ASCII (opzione none). Sono ritenuti ammissibili, anche se da concordare preventivamente con il SGN, altri formati compatibili con le apparecchiature hardware e software del SGN stesso, fatta salva l'integrità e la consistenza logica e fisica dei dati e della loro struttura.

Per quanto concerne il trasferimento, esso dovrà attuarsi secondo modalità da concordare con il SGN ed anche in più copie, mediante idonei supporti, compatibili con le apparecchiature hardware del SGN stesso. L'unità di trasferimento dei dati sarà il singolo foglio geologico.

#### 4.1.5. - *Esempio*

##### 4.1.5.1. - Il caso della Regione Piemonte

La Regione Piemonte cura per il Programma CARG la realizzazione di due fogli geologici alla scala 1:50.000. Le attività di rilievo e memorizzazione, iniziate nel 1995, si avvalgono di molteplici esperienze di informatizzazione maturate per la realizzazione della Banca Dati Geologici regionale. La realizzazione è stata quindi recepita secondo una logica di sistema informativo, ovvero indirizzando lo sforzo progettuale verso una corretta raccolta e strutturazione dei dati prima che sulle modalità per la loro rappresentazione. Il documento illustra le attività progettuali in corso e la metodologia utilizzata.

Come requisiti della realizzazione informatica sono stati individuati:

- a) la necessità di garantire l'operatività e il controllo rispetto alle attività di rilievo e di memorizzazione dei dati rilevati; i passaggi di formati dei dati (da disegno a formato numerico, da scheda di rilievo alla struttura informatica del data base ecc.) presentano notevoli problemi di controllo e certificazione, tanto più se effettuati da personale diverso;
- b) la ricerca di forme di integrazione con il sistema informativo già realizzato dalla Regione Piemonte, al fine di accrescere la base conoscitiva in materia geologica e di garantire l'utilizzo di quanto prodotto rispetto all'architettura informatica esistente; si vuole infatti garantire la possibilità di utilizzo integrato dell'informazione CARG per scopi di analisi territoriale dei fenomeni di instabilità naturale in relazione con tutti gli altri livelli informativi presenti nel data base geografico della regione.

In linea con quanto esposto il Sistema Informativo Geografico della Regione Piemonte ha adottato come software GIS Arc/Info, utilizzato come "motore" del data base geografico, attorno al quale si struttura una serie di stazioni di lavoro, sia workstation Unix che personal computer in ambiente *Windows* dotate di software ArcView, ognuna delle quali visualizza la base dati complessiva (via rete o con copie locali) e può aggiornare i dati di pertinenza dello specifico settore. Questa architettura è stata adottata anche per il Programma CARG.

La linea seguita trasferisce all'esperto di dominio il controllo pressoché completo delle attività di produzione della base informativa con i seguenti vantaggi:

- il geologo produce direttamente un dato cartografico numerico che viene semplicemente disegnato su video anziché su carta; il procedimento prevede un minimo di addestramento sulla tecnica di digitalizzazione;
- attraverso la personalizzazione del software utilizzato e l'integrazione modulare con altre componenti è possibile sviluppare un'applicazione mirata alle specifiche necessità progettuali e consentire da un unico ambiente operativo la memorizzazione delle componenti cartografiche (unità cartografabili) ed alfanumeriche (tabelle dati associati).

#### *Architettura HW-SW utilizzata*

La dotazione hardware e software adottata è la seguente::

- Workstation UNIX Sun /Digital
- Personal Computer Pentium 32 Mb RAM
- Scanner B/N formato A0, risoluzione max 600 dpi
- Plotter elettrostatico colori A0
- Plotter a getto d'inchiostro A0
- Arc/Info 7.0.3 (UNIX)
- ArcView 3.0 (MS-Windows)
- CANVAS

#### *Metodologia adottata*

Vengono di seguito descritte sinteticamente le principali fasi operative individuate per l'informatizzazione dei Fogli "Bardonecchia" e "Susa".

Trattandosi di attività in corso, vengono illustrate le fasi progettuali individuate, alcune delle quali già effettuate o sperimentate, altre in fase di studio e prototipale.

### Scansione basi topografiche

Le tavolette alla scala 1:25.000 IGMI ricadenti sui Fogli 1:50.000 (totalmente e parzialmente) vengono acquisite su scanner con risoluzione 300 dpi.

### Georeferenziazione basi topografiche raster

I file prodotti vengono georiferiti utilizzando funzioni SW in ambiente Arc/Info GRID con successiva conversione in formato TIFF georiferito. I punti di controllo sono i vertici dell'UCR alla scala 1:25.000 più i punti del reticolato chilometrico.

### Creazione struttura fisica della banca dati

Si intende implementare il modello fisico proposto dal SGN, caratterizzato dalla suddivisione dei dati in strati informativi, come insieme di *dataset* definiti in termini di primitive geometriche, ognuno dei quali corredato delle relative tavole con i campi descritti in termini di tipo di dato e di lunghezza. L'implementazione verrà effettuata a titolo sperimentale in ambiente INFO (Arc/Info).

### Export della struttura fisica in ambiente ArcView 3.0

L'insieme di *dataset* creati verrà convertito in formato gestibile ai fini dell'*editing* grafico ed alfanumerico in ambiente ArcView.

Le coperture ARCINFO verranno trasformate in file di tipo *shape*, mentre le tavole degli attributi (file \*.PAT e \*.AAT) verranno convertiti in file DBF.

### Digitalizzazione

La digitalizzazione delle entità cartografabili verrà effettuata in ambiente ArcView attraverso le funzionalità di *editing* dello strumento su *shape-file* (*editing* per aree, per archi, per punti). La creazione di nuove geometrie avverrà aggiungendo oggetti all'interno degli archivi predisposti sulla base della strutturazione in strati informativi definita.

### Export dati in ambiente ArcInfo

I file di digitalizzazione creati in ambiente ArcView verranno convertiti in coperture Arc/Info.

### Controlli in corso d'opera: congruenza grafica e geometrica

In questa fase, che per il metodo operativo adottato è costantemente sotto il controllo dell'operatore (geologo), vengono effettuati tutti i controlli sulla lavorazione; la completezza dei dati informatizzati e la qualità geometrica vengono verificate direttamente a video rispetto alla base topografica ed alle altre entità.

Le coperture Arc/Info create, verranno utilizzate periodicamente per la produzione di plottaggi di lavoro a scopo di collaudo (plottaggi dei soli limiti e punti su supporto lucido, plottaggi delle geometrie su base topografica raster).

### Editing alfanumerico

La codifica degli oggetti geometrici e la valorizzazione degli attributi descrittivi verrà effettuata in ambiente ArcView.

È al momento in studio la possibilità di creazione di un'interfaccia di gestione dei dati alfanumerici, integrata rispetto al modulo grafico di ArcView, per il caricamento, selezione, modifica dei dati associati. Tale interfaccia, sviluppata secondo gli standard Windows (icone, bottoni, liste di scorrimento ecc.), ha come obiettivo quello di preservare la possibilità di operare in un unico ambiente di lavoro tecnicamente semplice, integrando una serie di funzioni utili per garantire l'operatività ed il controllo sul delicato aspetto dell'informatizzazione dei dati associati.

### Compilazione schede metadati

Secondo gli obiettivi delle sperimentazioni in atto si intende integrare le funzionalità del posto di lavoro informatico con un modulo di *data entry* (analogo a quello per i dati associati)

#### 4.1.5.2. - Il caso della Provincia Autonoma di Trento

Il Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento intende realizzare il processo di informatizzazione interamente nell'ambito del proprio settore informatico.

Si illustreranno qui sommariamente i principali passi che si intendono seguire, già sperimentati.

##### *Sistemi software utilizzati*

Il lavoro è stato strutturato per essere eseguito in due ambienti software distinti:

- **il primo** è l'ambiente **Intergraph**.

Su questo si intende realizzare tutta la parte di inserimento e correzione dei dati grafici e geografici, nonché una prima parte di inserimento dati necessaria per la generazione di *file* di plottaggio.

- **il secondo** è l'ambiente **Arc/Info**.

In questo ambito si realizzerà tutta la struttura di dati prevista dal SGN, compresa la suddivisione nei diversi strati informativi.

Il database su cui vengono mantenute le tabelle di dati è **Oracle**, che viene visto da entrambi gli ambienti GIS utilizzati. Esso è utilizzato anche tramite **Access**, che serve come *front-end*.

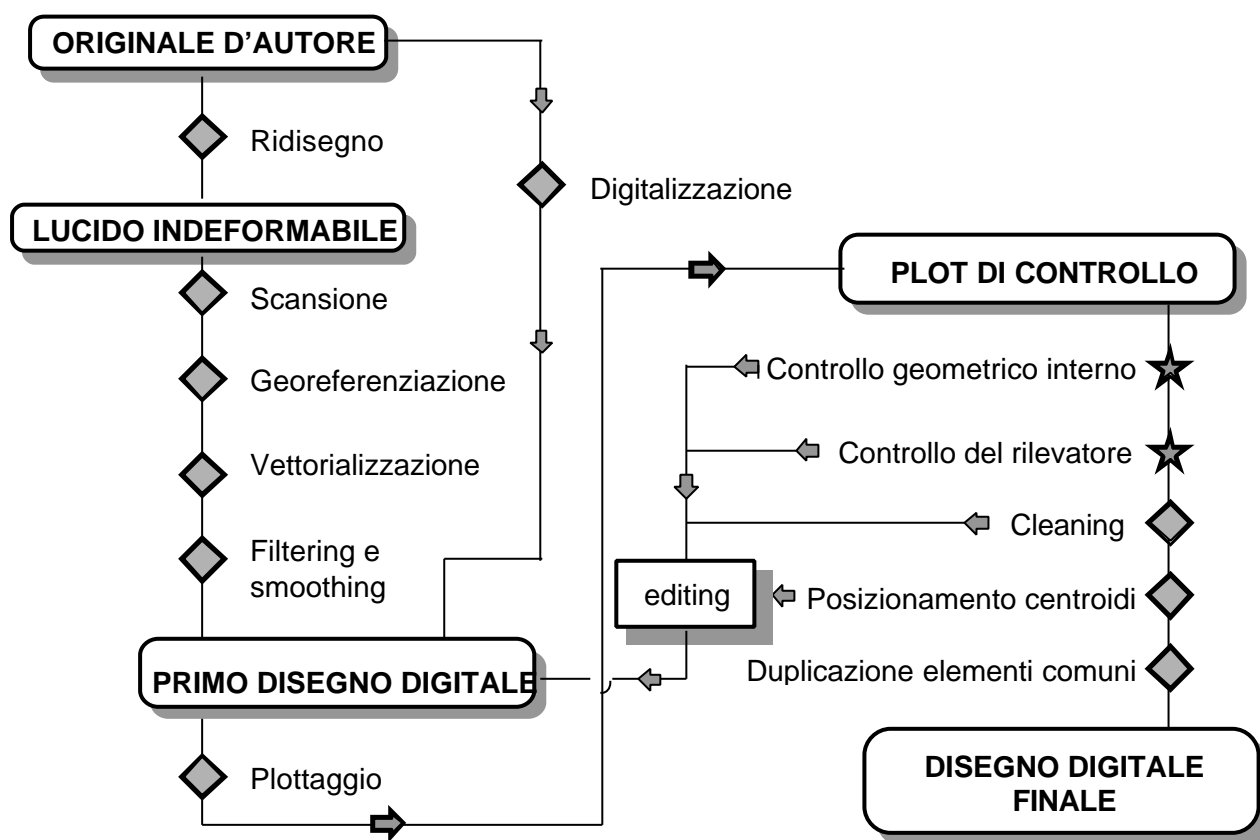


Fig. 4.1 - Diagramma di flusso del processo di informatizzazione dei dati geologici nel Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento

##### *Organizzazione dei dati*

Gli oggetti geografici sono descritti dal GIS Intergraph MGE come **feature**, ossia elementi caratterizzati da una determinata simbologia e struttura che possono puntare ad attributi contenuti in una tabella esterna.

Le *feature* sono organizzate in **categorie** (o tematismi), che raggruppano logicamente degli insiemi di oggetti geografici. Gli elementi che appartengono ad una categoria possono essere puntuali, lineari e areali.

Le **categorie** previste sono:

1) categoria geologia : contiene le delimitazioni e le descrizioni degli elementi areali che costituiscono il cuore di una carta geologica, inclusi gli elementi tettonici principali ;

2) categoria simbologia : contiene tutti gli elementi propri della geomorfologia nonché altri elementi simbolici di diverso tipo ;

3) categoria osservazioni : contiene gli elementi derivati da osservazioni di campagna.

### *Il processo di informatizzazione dei dati*

Per il disegno digitale dei limiti della carta geologica si è scelta la via di una rasterizzazione di un lucido all'uopo predisposto, la sua georeferenziazione, e la successiva vettorializzazione semi-automatica.

Tale scelta è stata preferita dopo alcune prove per i tempi e le precisioni ottenute. La digitalizzazione manuale ( sia a video che da tavolo digitalizzatore) viene comunque utilizzata per elementi sia tettonici che simbolici .

Il processo seguito si articola nelle seguenti fasi principali.

#### Preparazione lucido indeformabile

Dagli OA si predispose un lucido indeformabile contenente i dati lineari ed areali più importanti della carta.

Con penna a china di spessore 0,1 o 0,15 mm si riportano i limiti geologici e degli affioramenti, gli elementi tettonici ed almeno 20 punti di riferimento, ripresi dall'inquadramento e dal reticolato chilometrico. Elementi diversi vengono distinti con tratteggio diverso.

#### Scansione lucido e base topografica

La scansione viene fatta con scanner a tamburo ANATECH con una risoluzione di 300 dpi.

#### Georeferenziazione raster

Il raster ottenuto dalla scansione viene poi ritagliato e georeferenziato sui 16 punti che sono riportati sul lucido stesso.

In genere si procede con due trasformazioni:

- una prima referenziazione grossolana basata sui quattro vertici della sezione, con una trasformazione di Helmert, che opera una semplice rotazione e scalatura del raster;
- una seconda georeferenziazione di tipo affine che, basata almeno sui 16 punti fiduciari della sezione, permette di collocare correttamente il raster sulle coordinate reali.

Il grado della trasformazione verrà determinato minimizzando i valori residui ottenuti per i punti fiduciari (generalmente varia dal secondo al quarto ordine). Gli errori che si ottengono su detti punti dovrebbero essere comunque sempre inferiori a 2 metri; solo in casi particolari si potranno accettare errori fino a 5 metri. Viene comunque mantenuta la documentazione della conversione eseguita, con i punti e gli errori utilizzati.

#### Vettorializzazione limiti geologici

La vettorializzazione dei limiti avviene in maniera semi-automatica: ciascun oggetto geografico viene identificato manualmente come appartenente ad una determinata *feature* e quindi vettorializzato con un inseguimento delle linee raster.

Nel caso di sovrapposizione di diverse *feature* appartenenti allo stessa categoria si potranno attribuire più *feature tag* al medesimo arco.

Nel caso invece in cui si verifichi l'appartenenza di alcuni tratti di arco a più categorie si procederà, dopo l'operazione di generalizzazione e *smoothing* del file, alla loro duplicazione ed editazione (con nuovo *feature tagging* ed eventuale ritaglio).

#### Smoothing e filtering

Dato che i processi di vettorializzazione automatica raccolgono un gran numero di vertici, spesso con andamento "a scaletta", si opera poi sugli archi un processo di generalizzazione e di arrotondamento. Il primo processo rimuove i vertici ridondanti, posto che la spezzata ottenuta non si discosti dall'originale più di una distanza ammissibile (generalmente posta ad un metro). Il secondo aumenta il numero dei vertici della spezzata in corrispondenza degli angoli acuti, arrotondandone l'andamento.

#### Digitalizzazione degli elementi simbolici e delle osservazioni

Gli elementi geografici simbolici che non sono stati inseriti nel lucido iniziale sottoposto a vettorializzazione vengono inseriti tramite digitalizzazione.

Fissato al tavolo digitalizzatore l'originale d'autore, si opera una definizione di trasformazione tra le coordinate del tavolo digitalizzatore e quelle espresse in metri del sistema nazionale Gauss-Boaga.

Si ritengono accettabili errori RMS non superiori a 0,03 %.

Anche gli elementi così digitalizzati dovranno soddisfare alle tolleranze geometriche di 0.5 mm alla scala 1: 10.000, e saranno comunque verificati ed approvati dal rilevatore.

#### Plottaggio di controllo e codifica delle aree

Terminata la fase di vettorializzazione si procederà con una prima verifica dei dati acquisiti con un plottaggio di controllo eseguito su carta lucida.

Terminate le verifiche interne e le eventuali correzioni, si fornirà al rilevatore un plottaggio su carta lucida della sezione, contenente i limiti digitalizzati, affinché lo confronti con la carta originale, ne corregga errori ed imprecisioni, e risolva le situazioni risultate poco chiare da interpretare.

Terminata la fase di correzione degli archi, il rilevatore provvederà a codificare ogni singola area, apponendo a china su lucido una sigla che, secondo una legenda fornita appositamente, caratterizzi la stessa.

#### Editazione e correzione degli errori grafici

Le incompletezze, gli errori e le incongruenze che emergono sia dall'esame dei plottaggi che dal controllo dei rilevatori sulle proprie carte di campagna vengono immediatamente recepite sul prodotto digitale.

#### Cleaning

Questo processo permette di:

- verificare la corretta chiusura delle linee alle intersezioni;
- spezzare le linee non interrotte nei nodi;
- verificare che non ci siano linee duplicate.

Usualmente la tolleranza entro la quale si verifica una chiusura automatica delle linee ai nodi è posta a 2 metri. Gli eventuali archi pendenti che non venissero corretti perché posti oltre detta distanza vengono segnalati e corretti manualmente.

#### Posizionamento centroidi

Questa procedura posiziona automaticamente un centroide ( o *label point*) in ogni poligono individuato dalle intersezioni degli archi processati. Il procedimento automatico evita da una parte che alcune aree ne siano sprovviste, e dall'altra evidenzia la presenza di aree spurie (*slivers*) che devono essere eliminate.

#### Prima compilazione delle tabelle associate



La prima compilazione delle tabelle associate viene fatta interattivamente in ambiente grafico, da un operatore esperto che inserisce le codifiche riportate dal rilevatore su foglio lucido, associandole al centroide posizionato dal sistema. La sequenza di inserimento potrà essere scelta dall'utente per zone o secondo una *queue-list* generata dal sistema. L'inserimento dei dati associati avviene con un'interfaccia apposita che (tramite Access) guida l'utente alla compilazione delle tabelle Oracle che definiscono ciascun poligono. I controlli definiti sulle tabelle vengono effettuati già in questa fase.

In alternativa l'inserimento prevede la possibilità di operare inizialmente da PC semplicemente inserendo dei testi la cui origine stia all'interno dei poligoni cui si riferiscono.

In modalità *batch* si caricheranno poi detti codici nella tabella associata al *label-point*, si effettueranno le verifiche e si compileranno le tabelle associate.

Anche la compilazione dei campi tessiturali vengono effettuate direttamente in ambiente grafico.

Al termine dell'inserimento viene controllato che ciascun centroide abbia le codifiche obbligatorie.

#### Transizione dei dati in ambiente Arc-info

Il passaggio dei dati tra i due ambienti, già sperimentata manualmente, dovrà essere proceduralizzata.

Molte codifiche che sono implicite nella definizione di *feature* saranno esplicitate nel corso del trasferimento, in modo da non perdere alcuna informazione contenuta nella struttura dati originale. Verranno anche effettuati alcuni accorpamenti per alcune voci di legenda non previste in ambito nazionale dal SGN.

## 4.2. - CRITERI PER I CONTROLLI

La verifica della base dati è volta alla validazione della procedura di digitalizzazione adottata al fine di certificare l'accuratezza posizionale e logica dei vari oggetti, eliminando le incongruenze dovute ad errori di processo (manuali o di elaborazione automatica).

Il controllo in generale deve prevedere tre tipi di valutazione:

#### Valutazione di Consistenza

Si intende la correttezza in termini quantitativi e logici degli oggetti acquisiti rispetto all'OA ed al modello di riferimento. Tale valutazione prevede quindi il controllo di *completezza* della acquisizione di tutti gli oggetti originali e la verifica della loro corretta collocazione all'interno dei diversi strati informativi.

È inoltre rilevante il controllo relativo alla codifica ed alla valorizzazione degli attributi associati.

Si ricorda in tale sede il principale degli aspetti della verifica, ossia la completezza della codifica identificativa degli oggetti e la sua congruenza rispetto allo strato informativo in cui l'oggetto è stato memorizzato.

#### Valutazione di Congruenza geometrica

Si intende con congruenza geometrica la corretta attribuzione dell'insieme di coordinate di un'entità rispetto ad un vincolo cartografico oppure topologico verso altre entità dello stesso strato informativo o di altri. Rientrano ad esempio in questa voce le esigenze di condivisione di archi delimitanti due poligoni *adiacenti* di unità geologiche, piuttosto che l'appartenenza in termini di *inclusione* di un punto di osservazione geologica entro un poligono di unità cartografabile geologica.

Per quelle entità per cui è richiesta la congruenza geometrica si dovrà imporre che ogni oggetto geometrico, che appartenga fisicamente a più entità o che sia stato acquisito più volte per ogni entità, sia caratterizzato dagli stessi valori di coordinate in ogni sua memorizzazione.

#### Valutazione di Congruenza grafica

Si intende con congruenza grafica la correttezza del dato in termini posizionali rispetto a criteri di tolleranza grafica definiti dalla scala di acquisizione e rappresentazione: la valutazione consiste nel rilevare

eventuali errori di graficismo (scorretta trasposizione informatica del dato geometrico) al di sopra di un valore soglia definito. Nel caso non sia prevista congruenza geometrica tra le entità in oggetto di valutazione, l'errore deve essere riportato sotto il valore soglia attraverso nuove operazioni di editing geometrico.

Il controllo del rispetto delle congruenze grafiche potrà essere effettuato attraverso la produzione in scala coerente di plottaggi, o qualora fosse necessario con l'adozione di stazione grafica, delle geometrie con successive verifiche visive e/o strumentali degli errori grafici.

#### 4.2.1. - *Controlli a fine lavoro*

##### 4.2.1.1. - Tipologie dei controlli

I controlli sui file a fine lavoro, definibili anche come veri e propri collaudi, possono essere raggruppati nelle seguenti categorie:

#### a) **Controllo formale** (verifica della corrispondenza con le prescrizioni contenute nel presente volume)

- a.1 esistenza
- a.2 numero
- a.3 copertura dell'area di fornitura
- a.4 formato
- a.5 identificazione (nomi)
- a.6 topologia
- a.7 struttura dei record e vincoli tra record geometrici e record delle tabelle associate
- a.8 nomi, tipologie e lunghezze dei campi
- a.9 vincoli dei valori ammessi di ogni campo

#### b) **Controllo informativo** (verifica della corrispondenza fra le entità presenti nei file e il contenuto informativo dell'OA)

- b.1 entità puntuali (tipo entità e valori degli item nelle tabelle associate)
- b.2 entità lineari (idem)
- b.3 entità poligonali (idem, con particolare riguardo per le "sigle" dei poligoni)

#### c) **Congruenze** (verifica delle congruenze informative e geometriche previste in AA.VV. (1992) e nel Capitolo 3 del presente volume)

- c.1 congruenze informative tra le diverse entità (ad esempio tra i punti di osservazioni geologiche ST019 e unità cartografabili geologiche ST018 - caso linee )
- c.2 congruenze geometriche tra diverse entità (ad esempio tra punti di osservazioni geologiche ST019 e campioni geologici ST017, tra ST019 e unità cartografabili geologiche ST018 - caso linee)

#### d) **Geometrie** (verifica della corrispondenza con le tolleranze geometriche previste in 4.1.1 del presente volume)

- d.1 calibrazione e georeferenziazione file raster
- d.2 validazione supporto per la digitalizzazione (in alternativa al punto d.1)

d.3 georeferenziazione file vettoriali

d.4 scostamenti raster/vettoriale

d.5 scostamenti supporto digitalizzazione/plottaggi per controllo geometrico (in alternativa al punto d.4)

e) **Attacchi** fra OA dello stesso foglio (verifica della corrispondenza con la documentazione prodotta)

e.1 controllo geometrie di attacco e connessioni topologiche per archi e poligoni

e.2 controllo informativo per archi e poligoni

e.3 controllo deformazioni geometriche indotte nella fascia di attacco

#### 4.2.1.2. - Percentuali di applicazione ed esito dei controlli

I controlli di tipo (a - formale), (b - informativo) ed (e - attacchi) sono effettuati sul 100% dei dati.

I controlli di tipo (d - geometrie) e (c - congruenze) sono effettuati a campione sul 20% dei dati.

Tutti i controlli, ad eccezione del tipo (d - geometrie), avranno esito favorevole se non si riscontrerà alcun errore.

Il controllo di tipo (d - geometrie) avrà esito favorevole se non più del 3% degli archi e dei punti avrà scostamenti superiori alle tolleranze previste, inoltre tali scostamenti non dovranno mai superare il doppio delle tolleranze. La percentuale del 3% fa riferimento al singolo strato nel singolo OA.

Nel caso di errori riscontrati con controlli a campione (tipi d-c) e superiori ai relativi limiti ammessi (3% e 0%) si dovrà provvedere, oltre alle correzioni necessarie, ad una verifica su un secondo campione.

#### 4.2.1.3. - Esecuzione dei controlli

Il SR provvede alla autocertificazione dell'esecuzione dei controlli : b - informativo e d - geometrie.

Il SGN provvede, entro 60 gg., all'esecuzione dei controlli : a - formale, c - congruenze ed e - attacchi, riservandosi la possibilità di effettuare, sempre negli stessi limiti di tempo, anche gli altri tipi di controllo.

Nel caso in cui il SGN riscontrasse incongruenze, il SR dovrà provvedere entro 60 gg. a ripresentare al SGN i file con gli aggiornamenti richiesti.

.

#### 4.2.2 - Esempio

##### 4.2.2.1. - Il caso della Regione Emilia Romagna

Di seguito verrà illustrato l'esempio della Regione Emilia Romagna che ha costruito con appalti a ditte esterne la propria banca dati geologici riferita alla cartografia geologica alla scala 1 :10.000 ed allo stesso modo acquisirà i fogli del progetto CARG.

Il committente dell'appalto dovrà prevedere una continua assistenza alla ditta che vincerà l' appalto, durante lo svolgimento del lavoro. Questa fase oltre a garantire la risoluzione a monte degli eventuali problemi che si presentano negli elaborati, permette una forma di controllo sulle attività e sui metodi della ditta.

Nel caso di appalti che prevedano l'acquisizione di più fogli, può essere consigliabile prevedere una fase prototipale sul primo foglio, prima di iniziare il ciclo produttivo, in modo da verificare se tutto sia a punto e se i risultati finali ottemperino le normative tecniche.

Questa fase prototipale risulta utile anche al committente, permettendogli di pianificare le future fasi di collaudo.

Il collaudo si può dividere in varie fasi, conseguenti l'una all'altra.

Innanzitutto va verificata la corrispondenza tra il supporto magnetico consegnato e la tipologia richiesta e la sua leggibilità; a questo punto possono cominciare i collaudi di tipo "formale e di esistenza". È necessario controllare che il formato di scambio sia quello concordato, che i file siano tutti presenti e si chiamino con nomi conformi alla normativa.

La RER a volte ha richiesto come fornitura dei files ascii, con cui fosse possibile generare coperture Arc/Info, altre volte ha richiesto direttamente la fornitura di coperture, quindi di files .E00.

Quando l'oggetto della fornitura sono dei files ascii viene controllata la loro struttura, per verificare che siano utilizzabili nella generazione di coperture; se i requisiti sono rispettati si passa a generare le coperture.

Quando l'oggetto della fornitura sono files .E00 è necessario controllare la possibilità di importazione, creando le coperture corrispondenti. Le coperture generate, in entrambi i casi, vanno controllate dal punto di vista topologico, quindi la chiusura dei poligoni, la situazione delle labels (duplicazione, assenza), il rispetto della struttura arco-nodo.

Successivamente, ciascuna copertura dovrà essere analizzata dal punto di vista formale: che tutte le tabelle che le appartengono siano presenti, che i loro nomi siano corretti, che la loro struttura sia rispettata. È necessario quindi controllare che tutti i campi siano conformi, come tipologia, lunghezza e nomenclatura con la normativa; che il numero dei record presenti in ciascuna tabella rispetti le relazioni esplicitate nel modello fisico dei dati.

Il controllo informativo delle tabelle può essere eseguito con varie modalità, a seconda delle caratteristiche della copertura in esame. Alcuni campi, il cui valore è sottoposto a vincoli ben precisi (come ad esempio essere sempre  $> 0$ , non essere mai  $> 90$  ecc.) possono essere controllati attraverso l'uso di procedure automatiche, scritte ad hoc.

Altri controlli di tipo informativo vanno fatti controllando se l'O.A. è stato ben interpretato; confrontandolo quindi con "viste" sul video o con plottaggi a scala variabile di uno o più tematismi.

Anche nel caso di un unico foglio al 50.000, si presenterà comunque il problema degli attacchi tra i 4 O.A. al 25.000, attacchi che dovranno essere controllati sia dal punto di vista informativo (linee o poligoni interrotti dal bordo carta devono essere omologhi e avere le stesse caratteristiche nei due O.A. contigui) che geometrico (gli archi interrotti dal bordo non devono presentare discontinuità).

Oltre ai controlli formali ed informativi, vanno previsti anche controlli di tipo geometrico. La RER si è comportata in maniera diversa, a seconda del tipo di acquisizione dei dati.

In caso di acquisizione dal tradizionale tavolo digitalizzatore è necessario produrre plottaggi indeformabili, con punti di controllo a coordinate note (ad es. reticolo di Gauss o UTM). Si procede poi ad una "sovrapposizione per piccole porzioni" (massimo 20 cm/carta x 20 cm/carta) ed al controllo degli scostamenti, che devono risultare inferiori alle tolleranze ammesse in sedi di capitolato d'appalto.

In caso di scansione e successiva vettorializzazione dell'O.A., si procede al controllo degli scostamenti, confrontando il file raster georeferenziato con l'omologo vettoriale, tale confronto può avvenire sull'intero campo cartografico.

La georeferenziazione viene normalmente controllata attraverso gli scarti fra le coordinate nominale e quelle calcolate sul singolo punto e sull'insieme dei punti.

## 5. - ALLESTIMENTO PER LA STAMPA DALLA BANCA DATI

Per quanto già oggi si possano chiaramente intravedere nuovi aspetti del ruolo della rappresentazione cartografica, è indubbio che la stampa dell'elaborato cartografico oggetto del rilevamento geologico, sia sempre uno strumento di consultazione e di diffusione dei dati di importanza irrinunciabile.

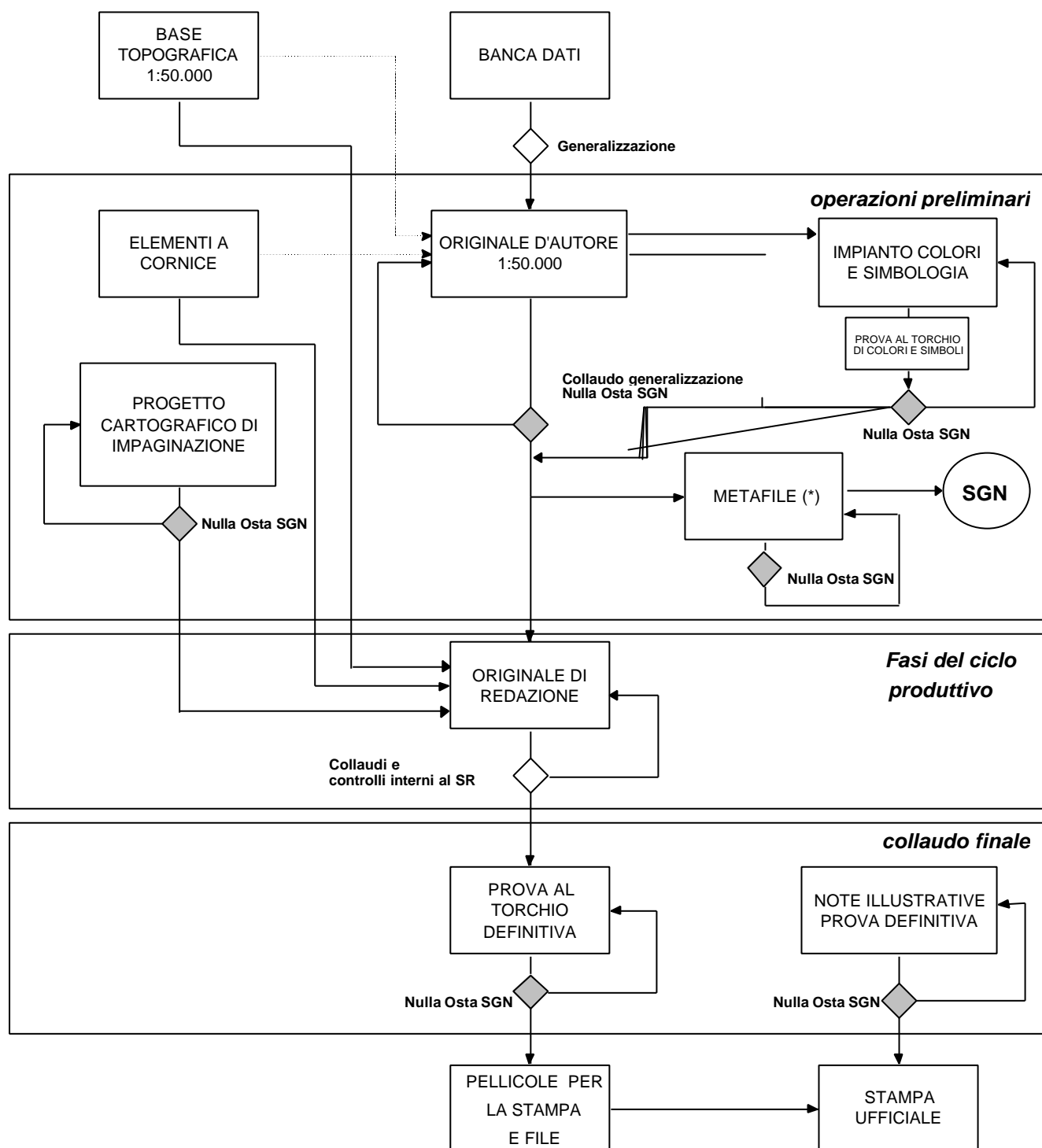


Fig. 5.1 - Processo produttivo per la stampa dalla banca dati. Per quanto riguarda i Metafile (\*) si veda la risoluzione del Comitato Geologico n.101/97 (pag.3).

Le banche dati territoriali, che il SGN e gli altri soggetti coinvolti nel programma CARG si apprestano a realizzare, fanno già chiaramente comprendere come, sia per scopi applicativi e sia per scopi scientifici, la consultazione dei dati archiviati, la loro elaborazione tematica e la creazione di viste alla scala desiderata di particolari tematismi, rappresenti la chiara evoluzione dell'impiego del dato geologico, una volta fruibile quasi esclusivamente attraverso la sua rappresentazione cartacea.

Nello schema si è cercato di descrivere l'articolazione del processo produttivo, che a partire dalla Banca Dati perviene alla stampa. Lo schema cerca di dare una rappresentazione di carattere temporale del processo, mentre l'articolazione del capitolo pone al primo posto gli appuntamenti con il SGN, che in COSCI *et alii* (1996) ha indicato le specifiche e i vincoli da osservare per la rappresentazione cartografica del programma CARG. Tali vincoli, principalmente rivolti alla simbologia, ai colori e alla impaginazione delle carte geologiche alla scala 1:50.000 sono stati realizzati dai cartografi del SGN in modo che qualunque fosse la procedura di allestimento e stampa adottata nell'ambito del programma CARG, il risultato finale fosse coerente con il livello qualitativo del SGN.

Tale quaderno risponde a una grande quantità dei problemi inerenti alla rappresentazione cartografica, ma non è esaustivo di tutte le problematiche che questo spinoso argomento implica.

Tra i problemi rimasti ancora in parte sul tappeto, il più notevole rimane probabilmente quello di definire l'impianto colori per la "Carta Geologica d'Italia" alla scala 1:50.000.

#### 5.1. - MOMENTI DI VERIFICA CON IL SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE

In questo paragrafo sono descritte le due fasi dell'allestimento per la stampa dalla Banca Dati che prevedono l'intervento fattivo del SGN; queste due fasi si collocano all'inizio delle operazioni e alla fine del ciclo, vedi figura precedente, e sono:

- operazioni preliminari
- collaudo finale.

Il SR dovrà prevedere delle sospensioni temporali del ciclo produttivo, in attesa delle decisioni e dei pareri del SGN. I SR che sceglieranno di avvalersi di ditte specializzate del settore, in regime di appalto, dovranno curare con molta attenzione questo aspetto delle sospensioni in corso d'opera.

##### 5.1.1. - Operazioni Preliminari

Durante la prima fase verranno definite le caratteristiche e la fisionomia del Foglio, in modo che la predisposizione dell'Originale di Redazione possa iniziare senza impedimenti successivi.

Il SGN ed il SR opereranno in questa fase in stretta collaborazione, definendo:

##### *Originale d'Autore 1: 50.000*

Si intende con questo termine :

- a) il plottaggio del campo cartografico alla scala 1:50.000, completo di base topografica, derivante da tutte le operazioni di generalizzazione, descritte nella relativa relazione, che accompagna il plottaggio. Queste operazioni verranno illustrate nei prossimi paragrafi. Il contenuto simbolico di tale plottaggio sarà propositivo per l'impianto colori che verrà definito in seguito ed imitativo per i simboli di COSCI *et alii* (1996). Le indicazioni cromatiche del SR seguiranno la scala cromatica internazionale e serviranno al SGN per definire l'impianto colori. La base topografica potrà essere sia un file raster a bassa definizione (ottenuto con una scansione *ad hoc* dei tipi indeformabili o acquisito direttamente dall'IGM), sia un file raster ad alta risoluzione, ricampionato, eventualmente utilizzato per la produzione dell'Originale di

redazione. In entrambi i casi le modalità di scansione devono consentire una restituzione cromatica della base adeguata ;

- b) il plottaggio dei soli simboli del campo cartografico senza base topografica ;
- c) il plottaggio dei soli simboli del campo cartografico, compresa la base topografica, con le stesse caratteristiche descritte precedentemente.

Il SGN, sentito il Comitato geologico, dovrà dare il nulla osta a procedere entro 45 giorni dalla presentazione da parte del SR. Tale nulla osta sancirà il contenuto geologico derivante dalla generalizzazione per la stampa alla scala 1:50.000. Particolare attenzione sarà riservata alla congruenza tra campo cartografico, ora sfoltito, e gli elementi a cornice (ad esempio sezioni geologiche ecc.), forniti al SGN contestualmente agli O.A. alla scala 1: 25.000, in genere in un momento precedente e, in quella sede, validati. Eventuali variazioni significative comporteranno la consegna di nuovi elementi a cornice.

Nel caso in cui il SGN riscontrasse incongruenze negli elaborati, il SR dovrà provvedere, entro 45 giorni, a ripresentarlo con gli aggiornamenti indicati dal SGN, oppure, in accordo con il SGN, dovrà produrre l'autocertificazione degli stessi aggiornamenti.

Il SGN dovrà inoltre definire le caratteristiche tecniche (tipo, spessore, punzonatura ecc.) delle pellicole per la stampa ed i formati dei relativi file.

#### *Progetto cartografico di impaginazione.*

Verrà definita in scala 1:1 la disposizione degli elementi a contorno del campo cartografico (cornice) con l'individuazione degli spazi, secondo gli indirizzi definiti in COSCI *et alii* (1996); questa operazione è indispensabile per ciascun foglio, a causa della diversa peculiarità che ogni foglio presenta.

Il SGN dovrà apporre il nulla osta a procedere alla progettazione eseguita entro 30 giorni dalla presentazione del progetto da parte del SR.

Nel caso in cui il SGN riscontrasse incongruenze negli elaborati, il SR dovrà provvedere, entro 30 giorni, a ripresentarlo con gli aggiornamenti indicati dal SGN, oppure, in accordo con il SGN, dovrà produrre l'autocertificazione degli stessi aggiornamenti.

#### *Impianto a colori e simbologia*

Il SGN dovrà predisporre lo schema colori entro 30 giorni dalla fornitura da parte del SR dell' OA in scala 1:50.000 e della legenda del foglio, con le indicazioni cromatiche preliminari. Ottenuto l'impianto colori, il SR produrrà una prova al torchio dello schema, corredato dalla simbologia, a cui il SGN darà il nulla osta entro 30 giorni. Tale schema sarà sottoposto a verifica definitiva solo durante il collaudo finale della prova al torchio, quando si potrà valutare l'effetto cromatico complessivo della carta. Nel caso in cui il SGN riscontrasse incongruenze il SR dovrà provvedere, entro 30 giorni, a ripresentare una nuova prova con gli aggiornamenti indicati dal SGN, oppure, in accordo con il SGN, dovrà produrre l'autocertificazione degli stessi aggiornamenti.

#### *5.1.2. - Collaudi finali*

In questo paragrafo viene descritta la seconda fase di intervento del SGN, a chiusura del ciclo, nel fondamentale momento del collaudo finale.

Il SR, attraverso un ciclo di lavoro complesso, arriverà a questa fase con una prova al torchio definitiva dell'intero foglio, e con la prova definitiva delle note illustrative.

Dal punto di vista temporale, i collaudi finali dei due elaborati (foglio e note) sono tra loro indipendenti.

L'Originale di Redazione, nella sua completezza, sarà separato su strati a seconda dei colori previsti a stampa.

Si prevede la produzione di più serie di prove al torchio (ogni serie sarà composta di 5 copie, una agli Autori, una al SR e tre al SGN).

La prova sarà visionata e verificata, dalle tre componenti sopra citate, sia dal punto di vista grafico, sia punto di vista della congruenza informativa e della precisione geometrica; non va dimenticato che solo alla prove al torchio si potrà avere una visione completa ed esauriente del cromatismo globale della carta e solo in questa sede l'impianto colori potrà considerarsi veramente definitivo.

Il SGN dovrà, entro 45 giorni, collaudare la prima prova al torchio. Sulla base delle considerazioni ed osservazioni emerse, si concorderà se sussistono i presupposti o alla produzione di una successiva prova al torchio o al nulla osta per la stampa, previa correzione. Nel caso di eventuali prove successive andranno concordati sia il tempo concesso al SR per ripresentare l'elaborato corretto, sia il tempo del nuovo collaudo da parte del SGN.

Il nulla osta alla stampa sarà sottoscritto dal Coordinatore scientifico del Foglio, dal Responsabile del Progetto, dall'incaricato del SGN.

Verrà presentata, inoltre, la prova definitiva delle note illustrative, precedentemente validate nel loro contenuto, per il cui collaudo il SGN avrà tempo 30 giorni. Nel caso in cui il SGN riscontrasse incongruenze, il SR dovrà provvedere, entro 30 giorni, a ripresentarla con gli aggiornamenti indicati dal SGN. Anche in questo caso il nulla osta alla stampa sarà sottoscritto dal Coordinatore scientifico del Foglio, dal Responsabile del Progetto, dall'incaricato del SGN.

Occorre ricordare, che nel caso in cui il SR abbia scelto di consegnare al SGN i metafile, questi saranno collaudati dal SGN secondo modalità e tempi da concordare.

## 5.2. - METODOLOGIE E TECNICHE

### 5.2.1. - Generalizzazione

Per redigere l'Originale d'Autore in scala 1: 50.000, è necessario passare attraverso una fase di generalizzazione cartografica che, in questo paragrafo, verrà descritta in maniera sintetica e non vincolante.

La cartografia geologica alla scala 1:50.000, deriva, normalmente, da un rilevamento di campagna effettuato a scala maggiore (1:10.000 - 1:25.000), che contiene quindi un dettaglio superiore a quello necessario per l'output a stampa. È necessario quindi effettuare processi di generalizzazione cartografica; tale generalizzazione prevede un necessario sfoltimento dei dati raccolti, in modo che l'interpretazione della problematica geologica generale che riguarda un foglio sia compatibilmente la più completa in ogni dettaglio, ma di chiara e facile lettura. Almeno tre sono gli aspetti principali connessi alle operazioni di generalizzazione: contenuto informativo, precisione geometrica e aspetti grafico-simbolici legati alla stampa.

Rispetto al contenuto informativo, dopo le classificazioni per tipologia delle entità presenti, generalmente si possono fare operazioni di eliminazione (parziale o totale), di accorpamento (con o senza riclassificazione), di esagerazione o di simbolizzazione.

I criteri che guidano la necessità di eliminazione possono essere vari, ad esempio una soglia minima di superficie delle entità areali, di lunghezza per le entità lineari, sotto la quale è compromessa, alla scala 1:50.000, la leggibilità stessa dell'informazione; spesso la posizione fisica di una entità può interferire con la base topografica della carta, rendendo necessaria la sua eliminazione. Nella voce eliminazione si può comprendere anche lo sfoltimento di entità per lo più di natura puntuale secondo criteri di significatività, di leggibilità e di numerosità. Questa operazione può essere condotta su entità sia di natura poligonale, lineare o puntuale.



L'accorpamento (con o senza riclassificazione) si rende necessario nei casi in cui il dettaglio del rilevamento di campagna ha favorito una suddivisione troppo analitica di alcune entità rispetto ai criteri di leggibilità propri della rappresentazione alla scala 1:50.000. Questa operazione è condotta, in generale, su entità di natura poligonale

L'esagerazione si rende necessaria quando la superficie di un'area o la lunghezza di una linea è troppo piccola per essere rappresentata alla scala 1:50.000, però la sua importanza dal punto di vista geologico ne richiede comunque la presenza. È necessario quindi enfatizzare l'informazione perché risulti visibile anche alla scala di stampa.

La simbolizzazione o trasformazione è un'operazione che cambia la natura dell'informazione, passando da una sua rappresentazione "reale" a una rappresentazione simbolica. L'operazione può essere applicata alle entità poligonali che si possono trasformare sia in linee che in punti ed alle entità lineari, che si possono trasformare in puntuali; in alcuni casi il percorso di trasformazione proposto per un'entità coinvolge necessariamente anche altre entità a questa concettualmente legate nel modello, in questo caso è obbligatorio garantire la congruenza complessiva dei dati.

Riguardo la precisione geometrica del dato è necessario che questa sia particolarmente curata nel processo di generalizzazione, specialmente quando si agisce sulla forma dell'oggetto da generalizzare. Normalmente le linee tracciate a scale più grandi, ridotte poi ad una scala minore, risultano troppo dettagliate, ad esempio, con una presenza ridondante di vertici. Tale quantità può essere ridotta utilizzando una funzione di semplificazione che trasforma le spezzate in curve con una quantità desiderata di vertici. Tali funzioni di semplificazione hanno il duplice vantaggio di rendere l'aspetto degli archi più simile al disegno tradizionale delle carte geologiche e di ridurre la dimensione dei file finali, però la semplificazione adottata non deve alterare la forma generale, ed inoltre è tassativo che non modifichi la topologia arco/nodo, né la congruenza degli archi rispetto alla base topografica. I vincoli geometrici delle entità con la base topografica vanno salvaguardati, ad esempio l'insistere di una linea contorno di un poligono su di un corso d'acqua, su una linea di costa ecc.

La generalizzazione di un foglio può essere più o meno spinta, a seconda dello stile di rilevamento, della situazione geologica locale, ecc.

Riguardo a tutti gli aspetti della generalizzazione (contenuto informativo, precisione geometrica e aspetti grafico-simbolico) il geologo coordinatore scientifico del foglio dovrà fissarne i criteri, in quanto il foglio alla scala 1:50.000 può essere "derivato" dal rilevamento di dettaglio con una "reinterpretazione" della geologia dell'area in esame. Questa reinterpretazione deve essere esplicitata in un'apposita relazione, di importanza rilevante, perché descrive il percorso tra l'output della generalizzazione e la banca dati di partenza, il cui output diretto, senza trasformazioni, non può essere identico al risultato della generalizzazione.

Il geologo, quindi, guiderà l'applicazione e la scelta di specifiche procedure geometriche e matematiche, che oggi permettono di automatizzare, anche solo parzialmente, il passaggio dalla scala di rilevamento di campagna alla scala di rappresentazione 1:50.000.

### 5.2.2. - Metodo di stampa dalla banca dati

I SR dovranno indicare nel P.O.L., a loro scelta, uno dei tre differenti metodi di allestimento per la stampa della cartografia ufficiale descritti in AA.VV. (1995).

- 1) metodo di stampa tradizionale: non riguarda il contenuto di questo scritto ed è trattato sia nell'Allegato Tecnico alle Convenzioni, sia, in forma semplificata in AA.VV. (1995), ai quali si rinvia, in caso di scelta;
- 2) metodo numerico (già trattato in AA.VV. (1995)): questo metodo prevede l'utilizzo di strumenti informatici per effettuare tutto il processo di allestimento della stampa, ma non prevede l'

implementazione di una banca dati a monte del processo, quindi la sua applicazione è rigorosamente limitata agli eventuali casi delle convenzioni legge n.67/88, senza integrazione per l'informatizzazione ;

- 3) metodo di stampa dalla banca dati : costituisce il tema di questo capitolo. Questo metodo di stampa utilizza direttamente il contenuto della banca dati. In questo caso si potranno verificare almeno due possibilità, che il SR dovrà specificare con molta chiarezza nel P.O.L.. Nel primo caso il SR si accorderà con il SGN per la fornitura di un prodotto intermedio, indicato con il termine metafile, le cui caratteristiche saranno illustrate in seguito. Il SGN, utilizzerà i metafile per l'allestimento della stampa del foglio. Nel secondo caso il SR, in accordo con il SGN, allestirà la stampa del foglio e consegnerà le pellicole definitive e i file da cui derivano.

Nella situazione attuale il metodo di allestimento per la stampa da banca dati si riferisce in pratica soltanto al cosiddetto "campo cartografico" in quanto l'allestimento della parte esterna del foglio è per il momento quasi totalmente svincolato dal contenuto informativo gestito in banca dati. Con la maturazione del programma CARG è ipotizzabile che, almeno in parte, anche alcuni oggetti esterni al campo cartografico (ad esempio schema tettonico, schema dei rapporti stratigrafici, sezioni geologiche, ecc.) siano derivati dalla banca dati. Si specifica quindi che le considerazioni che seguono sono da intendersi riferite al campo cartografico e che, per la realizzazione della parte rimanente del foglio, il SR dovrà indicare in quale ambiente software (CAD, grafico-editoriale, ecc.) intende lavorare.

Nel panorama metodologico attuale sono almeno due le "filosofie", che si possono seguire per un allestimento per la stampa da banca dati: effettuare tutto, dall'estrazione dei dati, attraverso la generalizzazione fino all'allestimento per la stampa in ambiente GIS, oppure transitare dall'ambiente GIS di gestione della banca dati ad un ambiente grafico-editoriale, all'interno del quale effettuare, sia generalizzazione che allestimento o il solo allestimento.

Effettuare la generalizzazione in ambiente GIS può avere degli innegabili vantaggi, in quanto permette una serie di operazioni direttamente sul dato della banca dati, con selezioni e sfoltimenti direttamente applicabili sul patrimonio informativo e direttamente quantificabili in termini di distribuzioni areali, lunghezza reale delle entità, forma delle entità poligonali, numerosità delle entità ecc.; l'uso di un algoritmo consente maggior rigore per la soglia di sfoltimento rispetto ad una procedura manuale. L'applicazione delle procedure di generalizzazione, suggerite e validate dal geologo, su un dato già collaudato, alleggerisce il collaudo successivo.

Una generalizzazione in ambiente grafico-editoriale permette di giungere ad analoghi risultati attraverso un metodo, più simile ai tradizionali procedimenti effettuati dai cartografi, che comporta una valutazione visiva, guidata dal geologo rilevatore. Questo metodo non esenta dall'effettuare un collaudo informativo dopo la generalizzazione, dato che le attività fatte dall'operatore sono di ridisegno grafico, slegate dal patrimonio informativo del dato stesso.

Anche le successive fasi di allestimento per la stampa, possono essere effettuati nei due modi, precedentemente illustrati.

L'ambiente GIS è noto come tradizionalmente meno adatto alle operazioni di allestimento, e probabilmente può comportare maggiori difficoltà di un ambiente editoriale, molto più versatile e facile da utilizzare. Parlando di ambiente GIS si intende anche la possibile ed eventuale integrazione di software GIS diversi, che dialogando fra loro, permettano l'utilizzazione dell'uno o dell'altro a seconda delle fasi di lavoro e della loro migliore funzionalità.

Il passaggio dall'ambiente GIS a quello editoriale deve prevedere un formato di scambio leggibile dai due software, che permetta un passaggio il più "blindato" possibile

Il formato d'interscambio deve comunque garantire il trasferimento esatto delle proprietà geometriche del contenuto cartografico della banca dati, sia che si transiti nel secondo ambiente, prima o dopo la generalizzazione. La quantità di vertici che caratterizza gli archi prima del passaggio tra i due

ambienti deve rimanere la stessa dopo la trasformazione. Il formato d'interscambio deve garantire il rispetto sia della consistenza delle caratteristiche originali, sia della congruità geometrica tra elementi geologici e base topografica, nonché il rispetto delle relazioni topologiche presenti in banca dati; deve anche garantire il passaggio integro del patrimonio descrittivo delle varie entità, per non obbligare ad un nuovo collaudo. Infatti se il passaggio è solo parziale, ad esempio solo della componente grafica, è necessario un editing interattivo per l'attribuzione dei simbolismi, che può aumentare la probabilità di errore e quindi l'onerosità del collaudo.

### 5.2.3. - Fasi del ciclo produttivo

In questo paragrafo vengono descritte le fasi del ciclo produttivo interne al SR, svincolandole sia dalle modalità tecniche (stampa numerica, stampa dalla banca dati), sia dalle modalità di attuazione da parte dei SR, ovvero il SR potrà, previa indicazione nel P.O.L., scegliere di effettuare tutto il ciclo in proprio, oppure di appaltare l'intero ciclo o una parte di esso a ditte specializzate nel settore, riservandosi un ruolo di controllo e collaudo, come committente.

Effettuati generalizzazione, progetto cartografico di impaginazione e impianto colori, le fasi successive del ciclo si potrebbero schematizzare in:

- 1) produzione dell'originale di redazione e delle note illustrative o dei metafile
- 2) controlli e collaudi interni prima del collaudo finale del SGN.

#### 5.2.3.1 - Originale di Redazione, Note Illustrative e Metafile

##### **Originale di Redazione**

L'originale di redazione si compone di tre parti: campo cartografico, cornice, base topografica :

- a) campo cartografico : partendo dai *file* della Banca Dati, saranno “vestiti” gli elementi lineari, puntuali e poligonali dell'Originale d'Autore in scala 1:50.000 (cfr. Libreria dei Simboli (COSCI *et alii*, 1996)) ;
- b) cornice : è composta da elementi fissi e variabili. Elementi fissi: testata editoriale, legenda, segni convenzionali, schema tettonico, sezioni geologiche, schema dei rapporti stratigrafici; possono esistere elementi variabili, che vengono definiti durante il progetto di impaginazione; la loro possibile presenza è legata allo spazio fisico occupato nel *layout* del foglio dagli elementi fissi ; attualmente gli oggetti che compongono la cornice non sono previsti in Banca Dati, sarà quindi necessaria l'acquisizione dei testi e dei disegni, predisposti normalmente a mano dagli autori a una scala maggiore, in forma numerica e la resa all'appropriata scala ;
- c) base topografica: ai fini della stampa, la base topografica (1:50.000) produzione IGM o, in mancanza di essa, vedi AA.VV. (1995), un elaborato conforme ai tipi IGM (produzioni regionali) potranno essere o i tipi indeformabili o un raster della base topografica.

Tale raster, nell'uso esclusivo della stampa dovrebbe essere ad almeno 1300 punti pollice, georeferenziato con almeno 16 punti interni a coordinate note del reticolo UTM /Gauss Boaga, oltre ai 4 vertici. Si consiglia, nel caso il raster venga utilizzato come sfondo per operazioni di editing grafico, il suo sfoltimento, per renderne agevole l'utilizzo.

##### **Note Illustrative**

Il testo e gli elaborati grafici dovranno essere predisposti secondo le norme previste in COSCI *et alii* (1996).

##### **Metafile**

Con il termine di metafile si intende un insieme di file che contengano tutti gli elementi necessari e sufficienti al SGN per intraprendere il processo di allestimento per la stampa. I formati di tali file dovranno essere concordati preliminarmente tra le parti e saranno verosimilmente scelti tra gli standard commerciali presenti sul mercato.

Gli elementi da includere nei file saranno:

Campo cartografico:

1. file vettoriali aventi il contenuto e le caratteristiche già definite per l'OA alla scala 1 :50.000;
2. base topografica in formato raster ad alta risoluzione, qualora non si utilizzino i tipi originali indeformabili dell'IGM.

Elementi a cornice:

1. sezioni geologiche in formato digitale (vettoriale o raster) adatte per la stampa ad alta risoluzione ;
2. schema tettonico in formato digitale (vettoriale o raster) adatto per la stampa ad alta risoluzione ;
3. schema stratigrafico in formato digitale (vettoriale o raster) adatto per la stampa ad alta risoluzione ;
4. eventuali altri schemi esplicativi.

Legenda:

file di testo definitivo della legenda per la stampa del foglio alla scala 1 :50.000.

Note illustrative

vale quanto detto ai capitoli precedenti.

Nel caso di fornitura di metafile le parti dovranno prevedere una stretta collaborazione anche nel periodo successivo alla consegna, per garantire l'assistenza al SGN durante le diverse fasi dell'allestimento e della stampa del foglio.

#### 5.2.3.2. - Controlli e collaudi interni

##### ***Controlli e collaudi interni dell'Originale di Redazione***

Di seguito vengono illustrati a grandi linee i possibili controlli interni che il SR dovrà effettuare prima di effettuare la prova al torchio finale. Tali controlli assumono un ruolo fondamentale nel caso il SR si avvalga del metodo dell'appalto a ditte esterne.

Viene descritto un certo iter di controlli a titolo puramente esemplificativo, senza in alcun modo voler vincolare i singoli SR circa le modalità interne di collaudo. Gli ambiti di questi collaudi saranno quello informativo e quello geometrico.

##### ***Campo cartografico.***

###### ***Collaudo di tipo informativo***

Lo scopo è di verificare, confrontando il campo cartografico con l'Originale d'Autore in scala 1 :50.000, che non siano stati introdotti errori durante l'operazione di "vestizione".

Gli elaborati su cui effettuare il collaudo saranno dei plottaggi a colori alla scala 1:25.000 con riportati tutti gli elementi puntuali, lineari e poligonali del tematismo geologico. I colori, le campiture orientate e non, devono essere in sintonia con la prova al torchio dello schema colori; lo stesso discorso vale per i simboli e i segni convenzionali (cfr. Libreria dei simboli del SGN). Si potrà valutare l'opportunità di creare plottaggi con solo alcuni tematismi, come ad esempio le sole coperture quaternarie con campiture orientate (colorati) e la base topografica per verificarne l'esatto andamento (vedi frane). La base topografica può essere inserita, a seconda delle opportunità.

In questo caso è consigliabile effettuare un collaudo al 100%; nel caso sussistano errori si procederà alla produzione di una nuova serie di plottaggi per la verifica della avvenuta correzione (collaudo al 100%).

Particolare attenzione verrà posta nel controllare che l'operazione "correzioni" non abbia causato, inavvertitamente, ulteriori errori in altri settori.

#### *Collaudo della precisione geometrica*

Con questa operazione si controllano il registro (battitura dei limiti) sulla base topografica, in particolare con lo strato idrografia, il posizionamento e la disposizione delle sigle rispetto a toponimi, a particolari topografici della base, a simboli di tipo puntuale e lineare del tematismo. Inoltre rappresenta un'ulteriore verifica delle caratteristiche dei segni e dei simboli adottati rispetto alla Libreria dei Simboli del SGN.

Particolare attenzione dovrà essere posta sul problema della base topografica: gli Originali d'Autore sono redatti al 25.000 su basi topografiche di produzione regionale e/o su basi mosaicate di produzione e derivazione varia, mentre per la stampa si useranno basi topografiche in scala 1:50.000 di produzione differente (ad esempio rilevamento su base regionale e stampa su base IGM). Tutto questo potrà comportare problemi di adattamento e di registro, di entità difficilmente prevedibile.

Per procedere al collaudo è necessario produrre la pellicola della base topografica (strati riuniti) [derivata dal tipo che verrà utilizzato in stampa] alla scala 1:50.000; la pellicola del tematismo geologico completo (elementi lineari, puntuali, sigle) alla scala 1:50.000 ed una eliocopia piana in b/n delle due pellicole riunite.

#### **Cornice**

##### *Collaudo di tipo informativo*

Il collaudo, in questo caso, potrà essere effettuato su un unico plottaggio a colori (scala 1:1) completo di tutti gli elementi della cornice (del campo cartografico può esserci solo la doppia cornice).

Il collaudo verrà effettuato al 100% e verrà verificata la conformità con quanto approvato dal SGN nelle fasi preliminari; quindi va effettuata una verifica della composizione della legenda (corpi, caratteri, disposizione nei campi, tasselli con colore delle unità geologiche), della testata editoriale (corpi, caratteri, schemi di inquadramento), del "ridisegno" degli schemi e sezioni geologiche (spessore tratti, scritte, colori delle unità), dei segni convenzionali.

Sarebbe utile riportare anche il reticolato indicante le pieghe orizzontali e verticali (formato A5); questo permetterà di verificare che i campi occupati dalla legenda non vengano "manomessi" dalla piegatura (formato A5) del foglio.

#### **Base topografica**

##### *Collaudo di tipo geometrico*

Verifica della qualità dei file di scansione (risoluzione e georeferenziazione), nel caso si utilizzi il raster.

#### **Note Illustrative**

##### *Collaudo*

Il collaudo del Menabò in questo caso verterà sulla verifica della composizione tipografica del testo (corpi, caratteri e impaginazione nel formato A5), della predisposizione e posizionamento degli elaborati grafici (spessore dei tratti, scritte, campiture e retini adottati, riduzione di scala), della resa a colori delle fotografie.

#### **5.3- ESEMPIO**

In questo paragrafo verranno illustrati gli esempi dei due fogli sperimentali della carta geologica d'Italia n. 197 "Bobbio" e n. 198 "Bardi", diversi tra loro, la cui esperienza è tuttora in itinere. Pertanto, qui sono presentati solo per evidenziare alcuni aspetti procedurali, senza la pretesa di rappresentare un processo esaustivo.

#### 5.3.1. - *Stampa numerica del foglio n.197 "Bobbio"*

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena (DST), in collaborazione con il SGN e la Regione Emilia Romagna sta costruendo un prototipo di stampa in forma numerica di un foglio geologico alla scala 1:50.000, il foglio n. 197 "Bobbio", senza la realizzazione a monte di una Banca Dati.

Le operazioni per la stampa del foglio "Bobbio" partono da un originale d'autore già fornito dai rilevatori per la stampa a scala 1:50.000, su base IGM. Le fasi di lavoro sono elencate di seguito:

- 1) acquisizione dei raster relativi all'O.A. e delle selezioni della topografia IGM, del raster indeformabile IGM, con uno scanner ad alta risoluzione (non meno di 1300) ;
- 2) calibrazione e georeferimento dei raster e loro salvataggio in formato TIFF ;
- 3) importazione dei raster delle selezioni IGM e dell'O.A. in una piattaforma di disegno vettoriale desktop che utilizzi il sistema di produzione degli output di stampa mediante il linguaggio PostScript e il sistema Pantone ;
- 4) messa a registro delle selezioni IGM mediante l'uso dei registri originari e dei registri riportati dall'equipe di rilevamento sull'O.A. ;
- 5) vettorializzazione manuale a video, ad opera di un geologo, degli oggetti presenti nell'O.A.. Le codifiche utilizzate nell'ambito del foglio "Bobbio", hanno seguito dei vincoli precisi, in modo che, il disegno delle geometrie di base (punti, archi e poligoni) fosse utilizzabile come input per la Banca Dati. La vettorializzazione manuale al monitor ha utilizzato ingrandimenti minimi del 800%; le primitive grafiche utilizzate per la vettorializzazione sono state le curve di Bezier, in modo da ottenere linee di contatto curve e con pochi vertici, rispettando la topologia arco/nodo ovvero tutti gli archi dei poligoni avevano vertici in comune ;
- 6) definitivo allestimento cartografico secondo stili di riempimento, di linea e di testo approvati dall'Ufficio Cartografico del SGN ;
- 7) allestimento cartografico della cornice contenente gli schemi a contorno del campo cartografico e la legenda, secondo lo schema di COSCI *et alii* (1996);
- 8) produzione delle pellicole di stampa nel formato indicato dal SGN, contenenti le informazioni del campo cartografico e della cornice;
- 9) prova al torchio per la verifica delle pellicole stesse.

#### 5.3.2. - *Stampa dalla banca dati del foglio n.198 "Bardi"*

L'esperienza del foglio n. 198 "Bardi" si è fondata sull'esistenza di una banca dati geologici costruita dal SGN con la collaborazione della Regione Emilia Romagna, il cui contenuto informativo derivava da originali d'autore alla scala 1:25.000. La procedura per l'allestimento per la stampa si è articolata nelle seguenti fasi :

1. selezione delle entità della banca dati riferite alla scala 1:25.000 ritenute idonee per essere rappresentate alla scala 1:50.000;
2. identificazione delle entità selezionate dalla banca dati e loro generalizzazione semiautomatica ;
3. verifica di congruenza alla scala 1:50.000 tra il tematismo geologico e la base cartografica IGM;
4. ottimizzazione della resa grafica;

## 5. definizione della libreria dei simboli e predisposizione materiale utile per la stampa finale.

Le prime tre fasi sono state effettuate in un ambiente GIS (Arc/Info) presso il SGN, le ultime due - relative al tradizionale allestimento per la stampa - sono state curate dal DST dell'Università di Siena, transitando attraverso un software grafico-editoriale (Adobe Illustrator).

Per quanto riguarda la generalizzazione, particolare attenzione è stata rivolta alle entità di natura puntuale (misure di giacitura degli strati e sigle delle unità cartografabili). Su tali entità sono state applicate tecniche di analisi spaziale. In altre parole, sulla base di alcune regole e vincoli, è stata determinata automaticamente la densità ed il corretto posizionamento delle entità stesse. Il risultato di ogni elaborazione è stato sottoposto agli autori per le necessarie verifiche e integrazioni.

La verifica di congruenza con la base topografica alla scala 1:50.000 (diversa da quella originale di rilevamento), è stata effettuata utilizzando il file raster a bassa risoluzione (250 dpi) prodotto dall'IGM, idonea per le elaborazioni territoriali. Sono stati verificate le relazioni tra alcune entità della banca dati ed alcune entità della base, per valutare le congruenze. Una delle verifiche più importanti ha riguardato la valutazione delle nuove relazioni spaziali venutesi a determinare tra i limiti di alcuni tipi di coperture quaternarie (come le frane) rispetto al reticolo fluviale.

Per le fasi successive svolte a Siena, a causa dell'impossibilità di usare direttamente i file in formato copertura Arc/Info, è stata utilizzata la seguente metodologia :

- 1) sono state separate tutte le informazioni cartografiche riportate nella legenda del foglio in tante coperture quante sono le unità cartografate (formazioni, membri, litofacies ecc.). Analogamente per gli elementi puntuali e lineari sono state prodotte tante coperture quante sono le categorie di elementi lineari e puntuali cartografati ;
- 2) su ogni copertura sono stati riportati dei riferimenti per la centratura; meglio se su ogni copertura sono riportati i limiti del campo cartografico ;
- 3) successivamente mediante una conversione in DXF o in formato *Ungenerated* tutte le coperture sono state trasformate in altrettanti *layer*. Ogni *layer* così ottenuto è stato importato nella piattaforma di editing grafico/vettoriale, dove mediante i riferimenti comuni o i limiti del campo cartografico sono messi a registro sui raster della base topografica;
- 4) sono state acquisite le basi topografiche IGM con uno scanner a risoluzione di 1300 DPI ;
- 5) sono state georeferenziate con 18 punti di controllo, sono state messe a registro mediante i crocini di registro di ogni selezione IGM, il foglio alla scala 1:50.000 oltre che georeferenziato è stato anche ruotato e disposto orizzontalmente per rispettare la convenzione di stampa ;
- 6) restituzione dei file georeferenzati in formato TIFF ;
- 7) importazione dei file TIFF nel *sw* di editing grafico/vettoriale e loro messa a registro mediante i crocini di registro originari IGM ;
- 8) per alcuni elementi puntuali (stratimetrie) che non venivano utilizzati "tal quali", ma dovevano essere sostituiti da appositi simboli, sono stati creati dei plottaggi in formato AI, che sono stati utilizzati come "sfondi" per guidare la localizzazione e l'orientamento dei nuovi simboli ;
- 9) traduzione dei formati DXF in formato Adobe Illustrator ;
- 10) rotazione secondo il campo cartografico locale dei singoli layer ;
- 11) montaggio a registro dei singoli layer seguendo lo schema di legenda ;
- 12) produzione di una pellicola a stampa della base topografica con gli elementi lineari e poligonali presenti nel foglio. Collaudo della componente geologica e cartografica della pellicola per la validazione delle risoluzioni di stampa e delle congruità tra base topografica e oggetti di rilevamento presenti in carta ;
- 13) attivazione dei singoli *layer* relativi agli elementi areali e chiusura dei poligoni. Applicazione ai poligoni degli stili di campitura ;

- 14) attivazione dei singoli *layer* relativi agli elementi lineari e applicazione degli stili di linea e degli oggetti agganciati alle linee ;
- 15) attivazione dei singoli *layer* degli elementi puntuali e sostituzione della simbologia relativa alla stratimetria con simboli approvati dal SGN ;
- 16) allestimento cartografico della cornice contenente gli schemi a contorno del campo cartografico e la legenda ;
- 17) produzione delle pellicole di stampa nel formato indicato dal SGN (COSCI *et alii*, 1996) contenenti le informazioni del campo cartografico e della cornice e di una prova al torchio per la verifica delle pellicole stesse.



## 6. - DOCUMENTAZIONE DI QUALITÀ

Il GdL ritiene di grande importanza la raccolta di un'adeguata documentazione sia del processo produttivo che del prodotto ottenuto.

Si auspica dunque la produzione di una documentazione di qualità organizzata, anche solo parzialmente, secondo le indicazioni contenute nella Circolare AIPA del 5.8.1994 (AIPA, 1994). Appare evidente che la realizzazione della banca dati geologici, così come prevista negli Accordi di Programma fra i soggetti realizzatori e il SGN, non sia assolutamente riconducibile ad un contratto di fornitura stipulato fra una amministrazione centrale dello stato ed un fornitore privato, tuttavia la complessità e l'importanza del Programma CARG consigliano comunque di prevedere un'azione di monitoraggio.

Questa documentazione, nel contesto del Programma CARG, è finalizzata ad una migliore conoscenza delle caratteristiche del prodotto ai fini di un graduale ampliamento quantitativo e qualitativo dei metadati, rispetto a quanto già ora definito nel paragrafo 3.2. Tutto ciò è nella direzione di quanto previsto in proposito dallo "Studio di prefattibilità per la definizione di un sistema di comunicazione dati territoriali basato sulla rete unitaria della pubblica amministrazione" prodotto dall'AIPA (1996), con particolare riguardo alle "informazioni sulla attendibilità e la qualità del dato territoriale :le sorgenti, le modalità e le procedure utilizzate per la produzione o la rilevazione dei dati, il grado di ufficialità".

Si possono individuare due prodotti essenziali, nel contesto sopra definito, per la documentazione di qualità :

- la documentazione del processo produttivo
- la documentazione del prodotto

La documentazione del processo produttivo deve contenere una descrizione formale e dettagliata delle fasi, delle attività e della loro sequenza, dei ruoli e delle responsabilità, delle attrezzature hw e sw utilizzate, dei controlli effettuati, ecc.

In particolare deve essere prodotto un *report* sintetico per ciascun passo della produzione contenente i dati principali che lo caratterizzano (ad esempio : data, operatore, nome file di input, nome file di output, parametri utilizzati, tolleranze ammesse, risultato di un eventuale controllo, ecc.).

La documentazione del prodotto individua le caratteristiche di qualità del prodotto sotto forma di parametri misurabili e controllabili. Le categorie di qualità, le metriche e i misuratori saranno ovviamente diversi secondo la natura dei prodotti intermedi e finali.

Deve considerarsi come documentazione anche l'insieme dei files intermedi che dovranno quindi essere conservati fino a controllo avvenuto.

Le relazioni di accompagnamento a determinate fasi di lavoro, menzionate nei capitoli precedenti (ad es. : georeferenziazione, attacchi, generalizzazione, ecc.), debbono considerarsi parte integrante della documentazione di qualità.

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV (1978) - *Norme generali per il rilevamento della carta geologica d'Italia alla scala 1 :50.000*, Boll. Serv. Geol. d'It., **XCVII** (1976), (1), 259-320, Roma.
- AA.VV. (1991) - *Guida al rilevamento della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50*, in Atti "I° Convegno sulla Cartografia Geologica Nazionale", Roma 2 maggio 1991, pp.212, Roma.
- AA.VV. (1992) - *Carta Geologica d'Italia 1 :50.000 - Guida al rilevamento*, Quaderni SGN, Serie III, **1**, pp.203, Roma.
- AA.VV. (1994) - *Carta Geomorfologica d'Italia 1:50.000 - Guida al rilevamento*, Quaderni SGN, Serie III, **4**, pp. 42, Roma.
- AA.VV. (1995) - *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 - Guida all'informatizzazione*, Quaderni SGN, Serie III, **3**, pp. 130, Roma.
- Angelelli A., Artioli G.P., Carmignani L., Fantozzi P. L., Garberi M. L., Graziosi B., Menicori P., Pignone R., Rigati R. (in stampa) - *Dalla cartografia digitale "map oriented" allo sviluppo della banca dati geologica della Regione Emilia-Romagna*, in 'Atti del V Workshop del GIAS', Borgosansepolcro (AR) 12-14 giugno 1996, Napoli.
- Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (1994) - *Monitoraggio dei contratti di grande rilievo relativi a progettazione, realizzazione, manutenzione, gestione e conduzione operativa dei sistemi informativi automatizzati : criteri e modalità*, Circolare del 5.8.1994.
- Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (1996) - *Sistema di comunicazione dati territoriali. Studio di prefattibilità per la definizione di un sistema di comunicazione dati territoriali basato sulla rete unitaria della pubblica amministrazione*, Informazioni, suppl. al n.4, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipt. per l'Inf. e l'Edit., Roma.
- Bonfatti F. & Monari P.D. (1995) - *La modellazione concettuale : strumento di organizzazione della conoscenza geologica*, In "Carta Geologica d'Italia 1 :50.000 - Guida all'informatizzazione", Quaderni SGN, Serie III, **3**, 13-21, Roma.
- Cara P., Chiarini E., Spaziani A., Stampanoni G., Ventura F. A., Ventura R., Visicchio F. (1991) - *Il disegno logico della base informativa territoriale del Sistema Informativo Geologico Nazionale*, In : Seminario di studio su : "Formalizzazione dei dati nella nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000", Bologna 2-3 dicembre 1991, Roma.
- Cara P. & Cryan S. (1991) - *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*, in Atti "I° Convegno sulla Cartografia Geologica Nazionale", Roma 2 maggio 1991, pp.133, Roma.
- 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., **CX** (1991) : 23-90, 4 tabb., Roma.
- 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., **CIX** (1990) : 15-46, 5 figg. - 1 tav. In tasca cop., Roma.
- Cara P. & Giovagnoli M.C (1995) - *Schede per la raccolta di dati relativi a campioni geologici*, In "Carta Geologica d'Italia 1 :50.000 - Guida all'informatizzazione", Quaderni SGN, Serie III, **3**, 77-130, Roma.
- Cara P., Angelelli A., Artioli G. P., Garberi M. L., Martini A. (in stampa) - *Il prototipo di carta geologica digitale 1:50.000 n.198 "Bardi" della banca dati geologici alla scala 1:25.000 del Servizio Geologico Nazionale*, in 'Atti del V Workshop del GIAS', Borgosansepolcro (AR) 12-14 giugno 1996, Napoli.

- Cara P. & Tommasi G. (in stampa) - *Applicazione del sistema di codifica del Servizio Geologico Nazionale in una carta geologica in area alpina : il caso della sezione 1 :10.000 "Laghi di Cornisello" del Foglio n.42 "Malè"*, in 'Atti del V Workshop del GIASI', Borgosansepolcro (AR) 12-14 giugno 1996, Napoli.
- Carimati R., Gossenbergh P., Marini A., Potenza R., *Catalogo delle Unità Formazionali Italiane* (1981), Boll. Serv. Geol. d'It., **CI** (1980), 343-542, Roma.
- CEN/TC 287/WG 2 (1996) - *Geographic Information - Data Description - Metadata*, Working Draft at stage 32 for second 2 month review, N. 469, 4 -10-1996, pp. 44, Parigi.
- Cosci M., Falcetti S. e Tacchia D. (1996) - *Carta Geologica d'Italia 1 :50.000 - Guida alla rappresentazione cartografica*, Quaderni SGN, Serie III, **2**, pp. 97, Roma.
- Regione Piemonte (1996) - *Il Progetto CARG nell'esperienza della Regione Piemonte : "L'originale d'autore è il dato numerico"*, Atti della Giornata di Studio su : 'Informatizzazione della nuova carta geologica d'Italia alla scala 1 :50.000', Roma 3 giugno 1996, Roma.
- Servizio Geologico d'Italia - *Carta Geologica d'Italia in scala 1 :50.000 - Foglio n.197 Bobbio* (in stampa), Roma.
- Servizio Geologico d'Italia - *Carta Geologica d'Italia in scala 1 :50.000 - Foglio n.198 Bardi* (in stampa), Roma.
- Servizio Geologico d'Italia - *Carta Geologica d'Italia in scala 1 :50.000 - Foglio n.367 Tagliacozzo* (in stampa), Roma.
- Servizio Geologico Nazionale (1990) - *Prototipo della base informativa territoriale*, Convenzione con Soc. TELESPIAZIO per la realizzazione di cartografia numerica a gestione dinamica e di procedure finalizzate alla elaborazione di immagini da satellite per lo sviluppo di particolari tematismi geologici, Relazione ad uso interno, Allegato 2, pp.157, Roma.
- Servizio Geologico Nazionale (1995) - Convenzione con il Consorzio GEODOC "*PROGETTO GEODOC*" - *Sottosistema logico CARTO : Acquisizione e sistematizzazione dati cartografici*, Relazioni Tecniche ad uso interno, Roma.
- Spaziani A., Ventura F. A. & Visicchio F. (1995) - *Il Sistema Informativo Geologico Nazionale (SIGN)*, In "Carta Geologica d'Italia 1 :50.000 - Guida all'informatizzazione", Quaderni SGN, Serie III, **3**, 3-12, Roma.

## APPENDICE A - DIZIONARIO DEGLI ATTRIBUTI DELLE ENTITÀ

La tabella che segue descrive per l'intera banca dati i riferimenti incrociati tra i nomi dei campi e i nomi delle tabelle in cui questi sono contenuti. Le tabelle sono state distinte tra quelle principali, che hanno una connessione diretta con gli elementi grafici, e quelle secondarie - eventualmente presenti all'interno di uno strato informativo - che sono connesse con la tabella principale o tra loro mediante chiavi esterne. Per maggiore chiarezza sono evidenziati in grassetto i campi chiave (primaria ed esterna) ed in grassetto/italico i campi ridefiniti (macrocampi ottenuti dalla associazione di più campi). I nomi dei campi sono elencati in ordine alfabetico con riferimento alla tabella principale e, subordinatamente, alla tabella secondaria (ad es. : il campo ABBONDANZA è presente nella tabella T0170101100 che si riferisce allo strato ST017 ; il campo LIM\_GMO è un campo chiave della tabella ST012.AAT).

NOME DEL CAMPO	TABELLA IN CUI COMPARE	
	<i>Principale</i>	<i>Secondaria</i>
ABBONDANZA	ST017.PAT	T0170101100
< 1/256	ST017.PAT	T0170102302
>256	ST017.PAT	T0170102302
¼-1/2	ST017.PAT	T0170102302
½-1	ST017.PAT	T0170102302
1/16-1/8	ST017.PAT	T0170102302
1/256-1/16	ST017.PAT	T0170102302
1/8-1/4	ST017.PAT	T0170102302
1-2	ST017.PAT	T0170102302
2-4	ST017.PAT	T0170102302
4-64	ST017.PAT	T0170102302
64-256	ST017.PAT	T0170102302
AFFIORA	ST018.AAT	
ALTRE_STRUT	ST017.PAT	T0170102301
ANA_ANNO	ST017.PAT	
ANA_COMP_BREC	ST017.PAT	T0170102302
ANA_COMPOSIZ	ST017.PAT	T0170102302
ANA_DIFFR	ST017.PAT	T0170101300
ANALISI	ST017.PAT	
<b>ANALISI_MA</b>	ST017.PAT	T0170101200
<b>ANALISI_MA</b>	ST017.PAT	T0170102200
<b>ANALISI_MI</b>	ST017.PAT	T0170101100
<b>ANALISI_MI</b>	ST017.PAT	T0170102100
<b>ANALISI_SE</b>	ST017.PAT	T0170101300
<b>ANALISI_SE</b>	ST017.PAT	T0170101302
<b>ANALISI_SE</b>	ST017.PAT	T0170101303
<b>ANALISI_SE</b>	ST017.PAT	T0170101300
ANALISTA	ST017.PAT	T0170101300
ANALISTA1	ST017.PAT	T0170101100
ANALISTA1	ST017.PAT	T0170101200
ANALISTA2	ST017.PAT	T0170101100
ANALISTA2	ST017.PAT	T0170101200
ARENITI_COMP	ST017.PAT	T0170102302
BIOTURBAZIONE	ST017.PAT	T0170102301
CALC_STRUM	ST017.PAT	T0170101300
CALCIMETRIA	ST017.PAT	T0170101300

<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170100001
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101100
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101200
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170102100
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170102200
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101300
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101302
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101303
<b>CAMPIONE</b>	ST017.PAT	T0170101300
CARTOGRAFATA	ST018.PAT	T0180802000
CAVITA DISS	ST017.PAT	T0170102301
CEMENTO	ST018.PAT	T0180803000
CLASSAZIONE	ST017.PAT	T0170102301
CLASSAZIONE	ST017.PAT	T0170102302
CLASSIFICAZIONE	ST017.PAT	T0170102302
CLASSIFICAZIONE	ST017.PAT	T0170102302
COD_INVENT	ST017.PAT	T0170100001
CODICE	ST013.PAT	
COLORAZIONE	ST017.PAT	T0170101300
COLORE	ST018.PAT	T0180801000
COLORE	ST017.PAT	T0170101300
COMMENTO	ST018.AAT	T0180201000
COMMENTO	ST018.AAT	T0180202000
COMMENTO	ST022.PAT	
COMMENTO	ST028.PAT	
CONSERVAZIONE	ST017.PAT	T0170101100
CROSTE	ST017.PAT	T0170102301
DATA_ANA	ST017.PAT	T0170101100
DATA_ANA	ST017.PAT	T0170101200
DATA_ANA	ST017.PAT	T0170101300
DEFINIZ	ST017.PAT	T0170120100
DEN_NOME	ST017.PAT	T0170102100
DEN_NOME	ST017.PAT	T0170102200
DEN_PRE	ST017.PAT	T0170102100
DEN_PRE	ST017.PAT	T0170102200
DESC_BIOT	ST017.PAT	T0170102301
DESC_FIL	ST017.PAT	T0170102301
DESC_FOSS	ST017.PAT	T0170102301
DESC_FRAT_CAV	ST017.PAT	T0170102301
DESC_IMPR_ORG	ST017.PAT	T0170102301
DESC_IMPR_TRASP	ST017.PAT	T0170102301
DESC_NOD	ST017.PAT	T0170102301
DESC_NUM_GEN	ST017.PAT	T0170102301
DIREZIO	ST018.AAT	
DIREZIO	ST018.PAT	
DIREZIO	ST019.PAT	
DIREZIO	ST021.AAT	
DIREZIO	ST022.PAT	
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101100
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101200
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170102100
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170102200

<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170110100
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101300
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101302
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101303
<b>ELEMENTO</b>	ST017.PAT	T0170101300
ENTE_RESP	ST028.PAT	T0280811000
ENTE_RIL	ST028.PAT	T0280801000
ESEMPLARE	ST017.PAT	T0170101200
<b>ESEMPLARE_MA</b>	ST017.PAT	T0170102200
<b>ESEMPLARE_MI</b>	ST017.PAT	T0170102100
ETA_INF	ST017.PAT	T0170101100
ETA_INF	ST017.PAT	T0170101200
ETA_INF	ST018.PAT	T0180802000
ETA_SUP	ST017.PAT	T0170101100
ETA_SUP	ST017.PAT	T0170101200
ETA_SUP	ST018.PAT	T0180802000
FENESTRAE	ST017.PAT	T0170102301
FILONI	ST017.PAT	T0170102301
FORMA	ST017.PAT	T0170102302
FORMALE1	ST018.PAT	T0180802000
FORMALE2	ST018.PAT	T0180802000
FORMALE3	ST018.PAT	T0180802000
FORMALE4	ST018.PAT	T0180802000
FOSSILI	ST017.PAT	T0170102301
FRAT_CAV	ST017.PAT	T0170102301
FRATT DISS	ST017.PAT	T0170102301
FREQ_P	ST017.PAT	T0170102100
FREQ_R	ST017.PAT	T0170102100
FREQ TIPO	ST017.PAT	T0170102100
GRADAZIONE	ST017.PAT	T0170102301
ID_ANA_MA	ST017.PAT	T0170101200
ID_ANA_MA	ST017.PAT	T0170102200
ID_ANA_MI	ST017.PAT	T0170101100
ID_ANA_MI	ST017.PAT	T0170102100
ID_ANA_SE	ST017.PAT	T0170101300
ID_ANA_SE	ST017.PAT	T0170102301
ID_ANA_SE	ST017.PAT	T0170102302
ID_ANA_SE	ST017.PAT	T0170102302
ID_BIBLIO	ST017.PAT	
ID_BIBLIO1	ST017.PAT	T0170101001
ID_BIBLIO2	ST017.PAT	T0170101001
ID_BIBLIO3	ST017.PAT	T0170101001
ID_BIO	ST017.PAT	T0170101001
ID_BIO	ST017.PAT	T0170101100
ID_BIO	ST017.PAT	T0170101200
ID_CAM	ST017.PAT	T0170100001
ID_CAM	ST017.PAT	T0170101100
ID_CAM	ST017.PAT	T0170101200
ID_CAM	ST017.PAT	T0170102100
ID_CAM	ST017.PAT	T0170102200
ID_CAM	ST017.PAT	T0170101300
ID_CAM	ST017.PAT	T0170102301
ID_CAM	ST017.PAT	T0170102302
ID_CAM	ST017.PAT	T0170102302

ID_CORR	ST019.PAT	
ID_DG	ST017.PAT	T0170100001
ID_ELE	ST017.PAT	
ID_ELE	ST017.PAT	T0170100001
ID_ELE	ST017.PAT	T0170101100
ID_ELE	ST017.PAT	T0170101200
ID_ELE	ST017.PAT	T0170102100
ID_ELE	ST017.PAT	T0170102200
ID_ELE	ST017.PAT	T0170110100
ID_ELE	ST017.PAT	T0170101300
ID_ELE	ST017.PAT	T0170102301
ID_ELE	ST017.PAT	T0170102302
ID_ELE	ST017.PAT	T0170102302
ID_ELEST	ST018.AAT	
ID_ELEST	ST018.AAT	T0180202000
ID_ESE	ST017.PAT	T0170102100
ID_ESE	ST017.PAT	T0170102200
ID_FORN	ST019.PAT	
ID_LIMITE	ST018.AAT	
ID_LIMITE	ST018.AAT	T0180201000
ID_RAD	ST017.PAT	
ID_RAD	ST017.PAT	T0170100002
ID_RCA	ST017.PAT	T0170102301
ID_RESP	ST028.PAT	T0280800002
ID_RESP	ST028.PAT	T0280811000
ID_RIL	ST028.PAT	T0280800001
ID_RIL	ST028.PAT	T0280801000
ID_RTC	ST017.PAT	T0170102302
ID_RTNC	ST017.PAT	T0170102302
ID_TESS	ST018.PAT	
ID_TESS	ST018.PAT	T0180803000
ID_TIPO_BIO	ST017.PAT	T0170101002
ID_TS	ST017.PAT	T0170103100
ID_TS	ST017.PAT	T0170102301
IMMERSIO	ST019.PAT	
IMPR_ORG	ST017.PAT	T0170102301
IMPR_TRASP	ST017.PAT	T0170102301
INCLINA	ST019.PAT	
INDETERM	ST017.PAT	T0170101100
INSIEME	ST017.PAT	
INSIEME	ST017.PAT	T0170100001
INSIEME	ST017.PAT	T0170101100
INSIEME	ST017.PAT	T0170101200
INSIEME	ST017.PAT	T0170102100
INSIEME	ST017.PAT	T0170102200
INSIEME	ST017.PAT	T0170110100
INSIEME	ST017.PAT	T0170120100
INSIEME	ST017.PAT	T0170101300
INSIEME	ST017.PAT	T0170102301
INSIEME	ST017.PAT	T0170102302
INSIEME	ST017.PAT	T0170102302
ISTITUTO	ST017.PAT	T0170101100
ISTITUTO	ST017.PAT	T0170101200
ISTITUTO	ST017.PAT	T0170101300

LABEL	ST012.AAT	
LABEL	ST020.AAT	
LABEL	ST027.AAT	
LABEL1	ST013.PAT	
LABEL2	ST013.PAT	
LAMINAZIONE	ST017.PAT	T0170102301
LEGENDA	ST018.PAT	T0180802000
<b>LIN_GMO</b>	ST012.AAT	
<b>LIN_UC</b>	ST018.AAT	
LIT_DESC	ST017.PAT	
LIT_ROC	ST017.PAT	
LITOFAC	ST017.PAT	T0170110100
MEDIANA	ST017.PAT	T0170102302
METODO	ST017.PAT	T0170101100
METODO	ST019.PAT	
METODO_COL	ST017.PAT	T0170101300
METODO_SED	ST017.PAT	T0170101300
NODULI	ST017.PAT	T0170102301
NOM_NAZ2	ST018.PAT	T0180802000
NOM_NAZ4	ST018.PAT	T0180802000
NOME	ST018.AAT	T0180201000
NOME	ST018.AAT	T0180202000
NOME	ST018.PAT	T0180802000
NOME	ST027.AAT	
NOME_RESP	ST028.PAT	T0280811000
NOME_RIL	ST028.PAT	T0280801000
<b>NUM_CAM</b>	ST013.PAT	
<b>NUM_CAM</b>	ST017.PAT	
NUM_GEN_CEM	ST017.PAT	T0170102301
<b>NUM_ISOL</b>	ST030.AAT	
<b>NUM_OSS</b>	ST019.PAT	
<b>NUM_PIEGA</b>	ST021.AAT	
<b>NUM_PROC</b>	ST022.PAT	
<b>NUM_RIS</b>	ST013.PAT	
<b>NUM_TRAC</b>	ST017.PAT	
<b>NUM_TRAC</b>	ST027.AAT	
<b>NUM_ZONA</b>	ST028.PAT	
OSSERV_ASS	ST017.PAT	T0170101100
OSSERV_ASS	ST017.PAT	T0170101200
OSSERV_BIO	ST017.PAT	T0170101100
OSSERV_BIO	ST017.PAT	T0170101200
OSSERV_GEOCRO	ST017.PAT	T0170101100
OSSERV_GEOCRO	ST017.PAT	T0170101200
OSSERVAZ	ST017.PAT	
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170101001
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170102100
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170102200
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170110100
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170120100
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170101300
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170102301
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170102302
OSSERVAZ	ST017.PAT	T0170102302
PALEOAMBIENTE	ST017.PAT	T0170101100



PALEOAMBIENTE	ST017.PAT	T0170101200
PALEOECOLOGIA	ST017.PAT	T0170101100
PALEOECOLOGIA	ST017.PAT	T0170101200
<b>POL_GMO</b>	ST011.PAT	
<b>POL_UC</b>	ST018.PAT	
PRO_GEOM	ST017.PAT	T0170120100
PRO_MIS	ST017.PAT	T0170120100
PRO_SPE	ST017.PAT	T0170120100
PSEUDOSPATITE	ST017.PAT	T0170102301
<b>PUN_GMO</b>	ST010.PAT	
QUOTA	ST019.PAT	
RIFLETTANZA	ST017.PAT	T0170101300
<b>ROC_CARBO</b>	ST017.PAT	T0170101301
<b>ROC_TERNOCEM</b>	ST017.PAT	T0170101302
<b>ROC_TERCEM</b>	ST017.PAT	T0170101303
S1_TIPO	ST018.PAT	T0180802000
S2_TIPO	ST018.PAT	T0180802000
S3_TIPO	ST018.PAT	T0180802000
S4_TIPO	ST018.PAT	T0180802000
SFERICITÀ	ST017.PAT	T0170102302
SHEET-CRAKS	ST017.PAT	T0170102301
SIG_ETAI	ST017.PAT	T0170101100
SIG_ETAI	ST017.PAT	T0170101200
SIG_ETAI	ST018.PAT	T0180802000
SIG_ETAS	ST017.PAT	T0170101100
SIG_ETAS	ST017.PAT	T0170101200
SIG_ETAS	ST018.PAT	T0180802000
SIGL_ANA	ST017.PAT	T0170101300
SIGL_CAM	ST017.PAT	
SIGL_CAM	ST017.PAT	T0170101300
SIGL_CAM	ST017.PAT	T0170102301
SIGL_CAM	ST017.PAT	T0170102302
SIGL_CAM	ST017.PAT	T0170102302
SIGL_INS	ST017.PAT	T0170120100
SIGL_PRE	ST017.PAT	T0170101100
SIGL_PRE	ST017.PAT	T0170101300
<b>SIGLA</b>	ST028.PAT	
<b>SIGLA</b>	ST028.PAT	T0280800001
<b>SIGLA_GE</b>	ST028.PAT	
<b>SIGLA_GE</b>	ST028.PAT	T0280800002
SIGLA1	ST018.PAT	T0180802000
SIGLA2	ST018.PAT	T0180802000
SIGLA3	ST018.PAT	T0180802000
SIGLA4	ST018.PAT	T0180802000
<b>SIMB_UC</b>	ST020.AAT	
SPESSORE	ST017.PAT	T0170110100
STATO	ST010.PAT	
STATO	ST011.PAT	
STATO	ST012.AAT	
STATO	ST017.PAT	T0170102100
STATO	ST017.PAT	T0170102200
STATO	ST018.PAT	T0180801000
STRATO	ST019.PAT	
STRUT_GEOP	ST017.PAT	T0170102301

SUP_STIL_TRAGRAN	ST017.PAT	T0170102301
SUP_STILOL	ST017.PAT	T0170102301
T_MAX	ST017.PAT	T0170101300
TAFONOMIA	ST017.PAT	T0170102200
TESSITURA	ST018.PAT	T0180803000
TIPO	ST010.PAT	
TIPO	ST011.PAT	
TIPO	ST012.AAT	
TIPO	ST013.PAT	
TIPO	ST017.PAT	T0170101002
TIPO	ST018.AAT	
TIPO	ST018.PAT	T0180802000
TIPO	ST019.PAT	
TIPO	ST020.AAT	
TIPO	ST021.AAT	
TIPO	ST022.PAT	
TIPO	ST027.AAT	
TIPO	ST030.AAT	
TIPO_DG	ST017.PAT	T0170100001
TIPOLOGIA	ST010.PAT	
TIPOLOGIA	ST011.PAT	
TIPOLOGIA	ST012.AAT	
TIPOLOGIA	ST018.AAT	
TIPOLOGIA	ST019.PAT	
TIPOLOGIA	ST020.AAT	
TIPOLOGIA	ST021.AAT	
TOC	ST017.PAT	T0170101300
TS_ALTRO	ST017.PAT	T0170103100
TS_DESC	ST017.PAT	T0170103100
TS_TIPO	ST017.PAT	T0170103100
UBI_LIVE	ST017.PAT	
UBI_LOC	ST017.PAT	T0170120100
UBI_QUOT	ST017.PAT	
UBI_TM	ST017.PAT	T0170120100
UC_LEGE	ST017.PAT	
UC_LEGE	ST018.PAT	
UC_LEGE	ST018.PAT	T0180802000
UC_LEGE	ST020.AAT	
UNITA_BIO	ST017.PAT	T0170101001
UQ_CAR	ST018.PAT	
UQ_CAR	ST018.PAT	T0180801000
UR_MET	ST017.PAT	T0170100002
UR_RAD	ST017.PAT	T0170100002
VALORE	ST030.AAT	

## APPENDICE B - CODICI DELLE UNITÀ GEOCRONOLOGICHE

Le seguenti tabelle si riferiscono ai domini di valori dei campi: ETA\_INF e ETA\_SUP delle tabelle T0170101100 e T0170101200 dello strato ST017 e della tabella T0180802000 dello strato ST018 (caso poligono). I valori elencati sono stati suddivisi, al solo scopo di migliorarne la lettura, per unità geocronologica. All'interno di ciascuna unità è evidenziata la corrispondenza tra i termini (desunti da varie scale geocronologiche) e i codici alfanumerici per la banca dati. L'ordinamento è di tipo alfabetico rispetto al codice.

Si tratta di un dizionario semplificato a carattere antologico, il cui unico scopo è quello di associare secondo una modalità condizionata, una indicazione nominale di tipo geocronologico ad alcune entità della banca dati (unità geologiche di legenda del foglio e campioni). In questa fase le relazioni cronologiche intercorrenti tra ciascun termine non sono state considerate.

***ERA***

ALG0	ALGONKIANO	NPR0	NEOPROTEROZOICO
AR00	ARCHEANO	PC00	PRECAMBRIANO
ARH0	ARCHEOZOICO	PLZ0	PALEOPROTEROZOICO
AZC0	AZOICO	PR00	PROTEROZOICO
CRT0	CRIPTOZOICO	PRS0	PRISCOANO
CZ00	CENOZOICO	PZ00	PALEOZOICO
F000	FANEROZOICO	RIF0	RIFEICO
HAD0	HADEANO	SNC0	SINICO
MSP0	MESOPROTEROZOICO	TT00	TERZIARIO
MZ00	MESOZOICO		

***PERIODO***

C000	CAMBRIANO	P000	PERMIANO
CAM0	CALYMMIANO	P001	PERMIANO INFERIORE
CR00	CARBONIFERO	P002	PERMIANO SUPERIORE
CR01	CARBONIFERO INFERIORE	PG00	PALEOGENE
CR02	CARBONIFERO MEDIO	PLF0	PALEOFITICO
CR03	CARBONIFERO SUPERIORE	PRR0	PROTEROFITICO
CRY0	CRYOGENIANO	Q000	QUATERNARIO
D000	DEVONIANO	RHY0	RHYACIANO
DIN0	DINANTIANO	S000	SILURIANO
ECT0	ECTASIANO	S001	SILURIANO INFERIORE
GOT0	GOTHLANDIANO	S002	SILURIANO SUPERIORE
J000	GIURASSICO	SID0	SIDERIANO
K000	CRETACEO	SIL0	SILESIANO
NG00	NEOGENE	STH0	STATHERIANO
O000	ORDOVICIANO	STN0	STENIANO
O001	ORDOVICIANO INFERIORE	TNN0	TONIANO
O002	ORDOVICIANO MEDIO	TR00	TRIASSICO
O003	ORDOVICIANO SUPERIORE	V000	VENDIANO
ORR0	OROSIRIANO		
ORS0	OLD RED SANDSTONE		

**EPOCA**

ADE0	ADELAIDEANO	LUD0	LUDLOW
ALD0	ALDANIANO	LUL0	LULIANGIANO
APH0	APHEBIANO	MIO0	MIOCENE
ARG0	ARENIG	MIO1	MIOCENE INFERIORE
ASH0	ASHGILL	MIO2	MIOCENE MEDIO
AUT0	AUTUNIANO	MIO3	MIOCENE SUPERIORE
AUT1	AUTUNIANO	MIS0	MISSISSIPIANO
BRV0	BRIOVERIANO	MIS1	MISSISSIPIANO INFERIORE
BRY0	BURZYANIANO	MIS2	MISSISSIPIANO SUPERIORE
C001	CAMBRIANO INFERIORE	MOG0	MOGOLIANO
C002	CAMBRIANO MEDIO	NAM0	NAMURIANO
C003	CAMBRIANO SUPERIORE	NEH0	NEOHELIKIANO
C011	CAERFAI	NLL0	NULLAGINIANO
C022	ST. DAVID'S	NMB0	NAMIBIANO
C033	MERIONETH	OLI0	OLIGOCENE
CAN0	CANTABRIANO	OLI1	OLIGOCENE INFERIORE
CHP0	CHAMPLAINIANO	OLI2	OLIGOCENE SUPERIORE
CIN0	CINCINNATIANO	ORG0	OROGENIANO
CND0	CANADIANO	PAL0	PALEOCENE
CRD0	CARADOC	PAL1	PALEOCENE INFERIORE
CRL0	CARELIANO	PAL2	PALEOCENE SUPERIORE
CRP0	CARPENTARIANO	PEN0	PENNSYLVANIANO
D001	DEVONIANO INFERIORE	PEN1	PENNSYLVANIANO INFERIORE
D002	DEVONIANO MEDIO	PEN2	PENNSYLVANIANO MEDIO
D003	DEVONIANO SUPERIORE	PEN3	PENNSYLVANIANO SUPERIORE
DAD0	DALRADIANO	PLE0	PLEISTOCENE
DAS0	DALSLANDIANO	PLE1	PLEISTOCENE INFERIORE
EDI0	EDIACARA	PLE2	PLEISTOCENE MEDIO
EOC0	EOCENE	PLE3	PLEISTOCENE SUPERIORE
EOC1	EOCENE INFERIORE	PLH0	PALEOHELIKIANO
EOC2	EOCENE MEDIO	PLI0	PLIOCENE
EOC3	EOCENE SUPERIORE	PLI1	PLIOCENE INFERIORE
EUK0	EUKARYOTIANO	PLI2	PLIOCENE MEDIO
FER0	FERRIANO	PLI3	PLIOCENE SUPERIORE
FUP0	FUPINGIANO	PNV0	PENTEVRIANO
GOH0	GOTHIANO	PRD0	PRIDOL
GRA0	GRAMPIANO	RAD0	RANDIANO
HAY0	HADRYNIANO	RIT0	RIFTIANO
HEK0	HELIKIANO	ROT0	ROTLIEGENDES
HOL0	OLOCENE	RUG0	ROUGIANO
HUR0	HURONIANO	SAS0	SASSONIANO
INV0	INVERIANO	SCU0	SCOURIANO
ISN0	ISUANO	SLP0	SALOPIANO
J001	GIURASSICO INFERIORE	STE0	STEFANIANO
J002	GIURASSICO MEDIO	STU0	STURTIANO
J003	GIURASSICO SUPERIORE	SVC0	SVECOFENNIANO
J011	LIAS	SWZ0	SWAZIANO
J012	DOGGER	TOU0	TOURNAISIANO
J013	MALM	TR01	TRIASSICO INFERIORE
J111	LIAS INFERIORE	TR02	TRIASSICO MEDIO
J112	LIAS MEDIO	TR03	TRIASSICO SUPERIORE
J113	LIAS SUPERIORE	TRE0	TREMADOC
JIN0	JINNINGIANO	TRR0	TORRIDONIANO
JOT0	JOTNIANO	TUG0	TURINGIANO
K001	CRETACEO INFERIORE	TUG1	TURINGIANO

K002	CRETACEO SUPERIORE	UDC0	UDOCANIANO
KAV0	KARATAVIANO	ULC0	ULCANIANO
KEE0	KEEWATINIANO	VAA0	VAALIANO
KWN0	KEWEENAWIANO	VIS0	WISEANO
LAU0	LAURENZIANO	VRG0	VAREGIANO
LAX0	LAXFORDIANO	VRN0	VARANGIANO
LES0	LEWISIANO	WEN0	WENLOCK
LLN0	LLANVIRN	WES0	WESTPHALIANO
LLO0	LLANDEILO	YRM0	YURMATIANO
LLY0	LLANDOVERY	ZEC0	ZECHSTEIN

*ETÀ*

AAL0	AALENIANO	LNC0	LANCEFIELDIANO
AAL1	AALENIANO INFERIORE	LNG0	LONGMAXIANO
AAL2	AALENIANO SUPERIORE	LOC0	LOCKPORTIANO
ACA0	ACADIANO	LOG0	LONGOBARDICO
ACQ0	ACQUATRAVERSA	LOK0	LOCHKOVIANO
ACT0	ACTONIANO	LON0	LONGVILLIANO
ADO0	ADORFIANO	LTR0	LOTHARINGIANO
AEG0	AEGEICO	LUH0	LUDHAMIANO
AER0	AERONIANO	LUI0	LUISIANO
AFT0	AFTONIANO	LUN0	LUNGWANGMIAOANO
AGE0	AGENIANO	LUS0	LUSITANIANO
AKC0	AKCHAGYLIANO	LUT0	LUTEZIANO
ALA0	ALANICO	MAA0	MAASTRICHTIANO
ALB0	ALBIANO	MAE0	MAENTWROGIANO
ALE0	ALEXANDRIANO	MAG0	MANGAORAPANO
ALK0	ALEKSINSKIANO	MAH0	MARAHUANO
ALN0	ALDINGANO	MAK0	MAKAREWANO
ALP0	ALPORTIANO	MAL0	MALAKOVIANO
ALR0	ALBERTANO	MAN0	MANGAPIRIANO
ALS0	ALTRISS	MAO0	MAOCHUANGANO
ALT0	ALTONIANO	MAP0	MAPINGIANO
AMA0	AMARASSIANO	MAR0	MARINESIANO
AMG0	AMGAIANO	MAS0	MAYSVILLIANO
AMS0	AMSTELIANO	MAT0	MANTUANO
ANA0	ANAHUACANO	MAU0	MAEOTIANO
AND0	ANDALUSIANO	MAV0	MALEVISKYIANO
ANG0	ANGOUMIANO	MAY0	MAYAIANO
ANL0	ANGLIANO	MED0	MEDINANO
ANR0	ANTROPOGENICO	MEE0	MENEVIANO
ANS0	ANISICO	MEI0	MEISHUCUANO
ANS1	ANISICO INFERIORE	MEL1	MELEKESKIANO
ANS2	ANISICO SUPERIORE	MEN0	MENAPIANO
ANT0	ANTIANO	MER0	MERAMECIANO
APC0	APCHERONIANO	MES0	MESSINIANO
APT0	APTIANO	MHG0	MALAN HUANGTUANO
AQT0	AQUITANIANO	MIA0	MIAOGAOANO
ARA0	ARATAURANO	MID0	MIDIANO
ARC0	ARCHEOLITICO	MIG0	MILLSTONE GRIT
ARD0	ARDESCIANO	MIK0	MIKHAILOVSKIANO
ARI0	ARIKAREANO	MIN0	MINDEL
ARI1	ARIKAREANO INFERIORE	MIR0	MISSOURIANO
ARI2	ARIKAREANO SUPERIORE	MIT0	MITCHELLIANO
ARN0	ARNSBERGIANO	MIW0	MIDWAYANO
ARO0	ARGOVIANO	MKL0	MIKULINIANO
ART0	ARTINSKIANO	MLB0	MELBOURNIANO
ARU0	ARUNDIANO	MLZ0	MILAZZIANO
ARV0	ARVERNIANO	MND0	MINDYALIANO
ARW0	AROWHANIANO	MNG0	MANGAOTANEANO
ASB0	ASBIANO	MOA0	MOAKOUANO
ASC0	ASSCHIANO	MOH0	MOHNIANO
ASR0	ASTARACIANO	MOK0	MOKOIWIANO
ASS0	ASSELIANO	MOL0	MOLDAVIANO
AST0	ASTIANO	MON0	MONTIANO
ATB0	ATDABANIANO	MOR0	MORROWANO
ATL0	ATLANTICO	MOS0	MOSCOVIANO

ATO0	ATOKIANO	MOT0	MOTOLIANO
ATU0	ATURIANO	MOW0	MOWHAWKIANO
AUV0	AUVERSIANO	MOZ0	MOROZOVANO
AVO0	AVONIANO	MRB0	MARSHBROOKIANO
AWA0	AWAMOANO	MRD0	MARSDENIANO
AZL0	AZILIANO	MRJ0	MARJUMANO
BAD0	BADENIANO	MSH0	MOLOGO-SHEKSNIANO
BAG0	BAIGENDZINIANO	MSK0	MOSKOWIANO
BAI0	BAISHEANO	MSS0	MESSOVANO
BAJ0	BAJOCIANO	MTN0	MOTUANO
BAK0	BAKUNIANO	MUR0	MURGABIANO
BAL0	BALCOMBIANO	MUS0	MUSCHELKALK
BAR0	BARSTOVIANO	MYA0	MYACHKOVSKIANO
BAS0	BASLEOANO	NAK0	NAKAOLINGIANO
BAT0	BATESFORDIANO	NAP0	NAPIAOANO
BAU0	BARRUELIANO	NAR0	NARIZIANO
BAV0	BAVENTIANO	NEB0	NEBRASKIANO
BED0	BEDOULIANO	NEE0	NEEDIANO
BEE0	BEESTONIANO	NEH0	NEHDENIANO
BEG0	BEGUDIANO	NEO0	NEOCOMIANO
BEN0	BENDIGONIANO	NEP0	NEPORATANO
BER0	BERRIASIANO	NEU0	NEUSTRIANO
BER1	BERRIASIANO INFERIORE	NGA0	NGATERIANO
BER2	BERRIASIANO SUPERIORE	NHW0	NIHOWANO
BES0	BESSARABIANO	NIA0	NIAGARIANO
BIA0	BIARRITZIANO	NIN0	NINGKUOIANO
BIB0	BIBER	NIU0	NIUSHANGIANO
BIH0	BIHARIANO	NMN0	NOMENTANO
BIT0	BITINICO	NOG0	NOGINSKIANO
BLA0	BLANCANO	NOR0	NORICO
BLC0	BLACKRIVERIANO	NOV0	NOVOROSSIANO
BLR0	BOLORIANO	NUK0	NUKUMARUANO
BNN0	BOLONIANO	OCH0	OCHOANO
BNS0	BAIRNSDALIANO	ODN0	ODINTZOVANO
BOF0	BOSFORIANO	ODS0	ODESSANO
BOL0	BOLINDIANO	OEL0	OELANDIANO
BOM0	BOOMERANGHIANO	OHA0	OHAUANO
BOR0	BORTONIANO	OKA0	OKAIANO
BOS0	BOLSOVIANO	OKE0	OKEHUANO
BOT0	BOTTOMIANO	OLD0	OLDENBURGIANO
BRD0	BRIDGERIANO	OLE0	OLENEKIANO
BRE0	BRECONIANO	OLN0	OLENTIANO
BRG0	BRUGGENIANO	ONE0	ONESQUETHAWANO
BRI0	BRIGANTIANO	ONN0	ONNIANO
BRL0	BOREALE	ONO0	ONONDAGHIANO
BRM0	BARREMIANO	ONT0	ONTIKIANO
BRN0	BRINGEWOODIANO	OPO0	OPOITIANO
BRS0	BRUNSSUMIANO	ORD0	ORDIANO
BRT0	BARTONIANO	ORE0	ORENBURGIANO
BRU0	BRUXELLIANO	ORI0	ORISKANYANO
BRX0	BRAXTONIANO	ORL0	ORELLANO
BSK0	BASHKIRIANO	ORN0	ORLEANIANO
BTA0	BITAUNIANO	ORT0	ORETIANO
BTH0	BATHONIANO	OSA0	OSAGEANO
BUD0	BUDNANIANO	OST0	OSTASHKOVIANO
BUL0	BULITIANO	OTA0	OTAMITANO
BUN0	BUNTSANDSTEIN	OTI0	OTAIANO

BUR0	BURDIGALIANO	OTP0	OTAPIRIANO
CAC0	CAUCASIANO	OTT0	OTTNANGIANO
CAL0	CALABRIANO	OXF0	OXFORDIANO
CAP0	CAPITANIANO	PAG0	PAGODAIANO
CAR0	CARPATIANO	PAN0	PANNONIANO
CAS0	CASSIANO	PAR0	PARISIANO
CAT0	CASTLEMANIANO	PAY0	PAYNTONIANO
CAU0	CAUTLEYANO	PEB0	PREBOREALE
CAX0	CARIXIANO	PEL0	PELSONICO
CAY0	CAYUGHIANO	PES0	PESTERKOVIANO
CAZ0	CAZENOVIANO	PIA0	PIACENZIANO
CEN0	CENOMANIANO	PIR0	PIRIPAUANO
CEN1	CENOMANIANO INFERIORE	PLB0	PLIENSBACHIANO
CEN2	CENOMANIANO SUPERIORE	PND0	PENDLEYANO
CER0	CERNAYSIANO	PNT0	PONTICO
CHA0	CHADRONIANO	PNU0	PENUTIANO
CHC0	CHICKASAWHAYANO	POD0	PODOLSKIANO
CHD0	CHADIANO	PON0	PONTINIANO
CHE0	CHEREMSHANKIANO	POR0	PORTLANDIANO
CHE1	CHEREMSHANIANO	POT0	POTSDAMIANO
CHG0	CHANGSHANIANO	PRA0	PRAGIANO
CHH0	CHANGHIANO	PRB0	PRIABONIANO
CHI0	CHOUKOUTIANO	PRE0	PRETIGLIANO
CHK0	CHEREPETSKIANO	PRF0	PORTAFERIANO
CHL0	CHELTENHAMIANO	PRH0	PURUHAUANO
CHM0	CHEMUNGHIANO	PRK0	PURBECKIANO
CHO1	CHOKERIANO	PRN0	PORANGANO
CHQ0	CHAUTAUQUANO	PRT0	PROTVINSKIANO
CHR0	CHARMOUTHIANO	PRV0	PROVENZIANO
CHS0	CHESTERIANO	PSN0	PASTONIANO
CHT0	CHATTIANO	PST0	POSTGLACIALE
CHU0	CHIUNGCHUSSUANO	PTE0	PTEROCERIANO
CHV0	CHAMOVNICHIANO	PUA0	PUAROANO
CHV1	CHAMOVNICHESKIANO	PUE0	PUERCANO
CHW0	CHEWTONIANO	PUK0	PUTIKIANO
CHX0	CHANGXINGHIANO	PUN0	PUNJABIANO
CHX2	CHANGHSINGIANO	PUR0	PURTSEANO
CHY0	CHONGYANO	PUS0	PUSGILLIANO
CHZ0	CHAZYANO	QIX0	QIXIANO
CIM0	CIMMERIANO	RAI0	RAIBLIANO
CLA0	CLANSAYESIANO	RAN0	RANCHOLABREANO
CLB0	CLAIBORNIANO	RAU0	RAURACIANO
CLD0	CLIFDENIANO	RAW0	RAWTHEYANO
CLF0	CLIFTONIANO	REC0	RECENTE
CLK0	CLARKFORKIANO	RED0	REDONIANO
CLN0	CLINTONIANO	REF0	REFUGIANO
CLR0	CLARENDONIANO	REL0	RELIZIANO
CLV0	CALLOVIANO	REP0	REPETTIANO
CMP0	CAMPANIANO	REU0	REUVERIANO
CNW0	CONEWANGOANO	RHE0	RHENANIANO
COA0	CORALLIANO	RHT0	RETICO
COB0	COBLENCIANO	RHT1	RETICO INFERIORE
COH0	COAHULIANO	RHT2	RETICO SUPERIORE
COL0	COAL MEASURES	RHU0	RHUDDANIANO
COM0	COMANCHEANO	RIC0	RICHMONDIANO
CON0	CONIACIANO	ROA0	ROADIANO
COR0	CORDEVOLICO	ROB0	ROBIACIANO



COS0	COSTONIANO	ROG0	ROGNACIANO
COU0	COUVINIANO	ROM0	ROMANIANO
CRM0	CROMERIANO	RSS0	RISS
CRN0	CARNICO	RTM0	ROTOMAGIANO
CRO0	CROTONIANO	RUN0	RUNANGANO
CRS0	CHERSONIANO	RUP0	RUPELIANO
CRU0	CRUSSOLIANO	RUS0	RUSCINIANO
CRX0	CROIXIANO	RYA0	RYAZANIANO
CSN0	CASSINIANO	SAA0	SAALIANO
CSS0	CASSADAGHIANO	SAB0	SABINASANO
CST0	CASTLECLIFFIANO	SAG0	SANGAMONIANO
CUI0	CUISIANO	SAK0	SAKMARIANO
CUM0	CULM	SAL0	SALINANO
DAB0	DASBERGIANO	SAM0	SAMAROVANO
DAC0	DACIANO	SAN0	SANTONIANO
DAL0	DALANO	SAN1	SANTONIANO INFERIORE
DAN0	DANIANO	SAN2	SANTONIANO SUPERIORE
DAR0	DARRIWILIANO	SAR0	SARMAZIANO
DAT0	DATANGHIANO	SAU0	SAUCESIANO
DEA0	DEVENSIANO	SAY0	SANYANGIANO
DEE0	DEERPARKIANO	SBB0	SUBBOREALE
DEL0	DELMONTIANO	SBN0	SABINIANO
DEM0	DEMINGIANO	SCY0	SCITICO
DER0	DERRYANO	SEK0	SEVEROK-ELTENSKIANO
DES0	DESMOINESIANO	SEL0	SELANDIANO
DEW0	DEWUANO	SEN0	SENECANO
DIE0	DIENERIANO	SEQ0	SEQUANIANO
DIT0	DITTONIANO	SES0	STESHEVSKIANO
DMO0	DANO-MONTIANO	SEV0	SEVALICO
DNB0	DANUBIANO	SHA0	SHAODONGIANO
DNJ0	DNJEPERIANO	SHE0	SHEINWOODIANO
DOG0	DOLGELLIANO	SHI0	SHIDERTINIANO
DOM0	DOMERIANO	SHN0	SHINIULANIANO
DON0	DONAU	SHT0	SHETIENCHIAOANO
DOR0	DORASHAMIANO	SIC0	SICILIANO
DOW0	DOWNTONIANO	SIE0	SIEGENIANO
DRA0	DRAGONIANO	SIG0	SINGILIANO
DRE0	DRESBACHIANO	SIN0	SINEMURIANO
DRG0	DOROGOMILOVSKIANO	SIN2	SINEMURIANO INFERIORE
DRN0	DRENTHIANO	SIN3	SINEMURIANO SUPERIORE
DTS0	DATSONIANO	SKI0	SKIDDAVIANO
DUC0	DUCHESNEANO	SKR0	SAKARAULIANO
DUK0	DUCKMANTIANO	SLM0	SALMURIANO
DUN0	DUNTROONIANO	SMI0	SMITHIANO
DZH0	DZHULFIANO	SNN0	SANNOISIANO
EAS0	EASTONIANO	SNO0	SENONIANO
EBR0	EBURONIANO	SOLO	SOLVANO
EDE0	EDENIANO	SOM0	SOMOHOLANO
EEM0	EEMIANO	SOU0	SOUDLEYANO
EGE0	EGERIANO	SPA0	SPATHIANO
EGG0	EGGENBURGIANO	SPK0	SERPUKHOVIANO
EIF0	EIFELIANO	SPN0	SPARNACIANO
EIL0	EILDONIANO	SPR0	SPRINGERIANO
ELS0	ELSTERIANO	SRV0	SERRAVALLIANO
ELT0	ELTONIANO	STA0	STAMPIANO
ELV0	ELVEZIANO	STI0	STEINHEIMIANO
EMC0	EMSCHERIANO	STP0	STEPTOEANO

EMI0	EMILIANO	STR0	STRUNIANO
EMS0	EMSIANO	SUB0	SUBATLANTICO
ERI0	ERIANO	SUC0	SUCHIANO
ESO0	ESOPUSIANO	SUE0	SUEVIANO
ETA0	ETALIANO	SUN0	SUNWAPTANO
ETR0	ETROEUNGTIANO	SUS0	SUSTERIANO
FAM0	FAMENNIANO	TAB0	TABIANIANO
FAS0	FASSANICO	TAG0	TAGHANICANO
FEG0	FENGSHANIANO	TAN0	TANGDINGIANO
FEN0	FENNIANO-MORIDUNIANO	TAR0	TARKHANIANO
FES0	FESTINIOGIANO	TAS0	TARUSSKYIANO
FIN0	FINGERLAKESIANO	TAT0	TATARIANO
FLM0	FLAMINIO	TAX0	TAXANDRIANO
FLN0	FLANDRIANO	TAZ0	TAZIANO
FLO0	FLORANO	TEE0	TRENEANO
FRA0	FRANCONIANO	TEL0	TELYCHIANO
FRO0	FRONIANO	TEM0	TEMAIKIANO
FRS0	FRASNIANO	TEP0	TEMPLETONIANO
FUJ0	FUJIANO	TER0	TERATANIANO
FUV0	FUVELIANO	TEU0	TEURIANO
GAR0	GARGASIANO	THA0	THANETIANO
GAS0	GASCONADIANO	THS0	TSHOKRAKIANO
GAU0	GAULT	THU0	THURNIANO
GED0	GEDINNIANO	TIF0	TIFFANIANO
GEL0	GELASIANO	TIG0	TIGLIANO
GEO0	GEORGIANO	TIO0	TIOUGHIOGANO
GIR0	GIRONDIANO	TIR0	TIRASPOLIANO
GIS0	GISBORNIANO	TLF0	TELFORDIANO
GIV0	GIVETIANO	TMN0	TAMANIANO
GOR0	GORSTIANO	TNG0	TONGRIANO
GRI0	GRIESBACHIANO	TNP0	TONGAPORUTUANO
GRM0	GARUMNIANO	TOA0	TOARCIANO
GUA0	GUANDIANO	TOA1	TOARCIANO INFERIORE
GUD0	GUADALUPIANO	TOA2	TOARCIANO MEDIO
GUL0	GULFIANO	TOA3	TOARCIANO SUPERIORE
GUN0	GUNZ	TOB0	TOBOLIANO
GZE0	GZHELIANO	TOL0	TOLSKIYIANO
HAJ0	HARJUANO	TOM0	TOMMOTIANO
HAL0	HALLIANO	TON0	TONOLOWAYANO
HAM0	HAUMURIANO	TOR0	TORTONIANO
HAN0	HARANNOYANO	TOY0	TOYONIANO
HAR0	HARNAGIANO	TOZ0	TOZAWANO
HAS0	HASTARIANO	TRJ0	TORREJONIANO
HAT0	HAUTAWANO	TRL0	TUROLIANO
HAU0	HAUTERIVIANO	TRM0	TREMPEALEAUIANO
HAW0	HAWERA	TRN0	TRENTONIANO
HEA0	HEADONIANO	TSA0	TSAN LANG PUANO
HEL0	HELDERBERGIANO	TT01	TITONIANO
HEM0	HEMBERGIANO	TT02	TITONIANO INFERIORE
HEN0	HEMINGFORDIANO	TT03	TITONIANO SUPERIORE
HER0	HETERIANO	TUB0	TUBANTIANO
HET0	HETTANGIANO	TUN0	TUNGKANGLINGIANO
HIR0	HIRNANTIANO	TUO0	TUORIANO
HLS0	HOLSTEINIANO	TUR0	TURONIANO
HMP0	HEMPHILLIANO	TUR1	TURONIANO INFERIORE
HOK0	HOLKERIANO	TUR2	TURONIANO SUPERIORE
HOM0	HOMERIANO	TUT0	TOTOMIANO

HRT0	HERETAUNGIANO	TUV0	TUVALICO
HSI0	HSIKUANGSHANIANO	TWE0	TAE WEIANO
HSU0	HSUCHUANGANO	TYP0	TYPERISS
HUA0	HUASHIBANIANO	TYR0	TIRRENIANO
HUL0	HULOANO	UFI0	UFIMIANO
HUT0	HUTCHINSONIANO	UIN0	UINTANO
HXN0	HOXNIANO	ULA0	ULATISIANO
ICE0	ICENIANO	ULS0	ULSTERIANO
IDA0	IDAMEANO	UND0	UNDILIANO
IDW0	IDWIANO	UPI0	UPINSKIANO
ILE0	ILERDIANO	URA0	URALIANO
ILLO	ILLIRICO	URG0	URGONIANO
ILN0	ILLINOIANO	URT0	URUTAWANO
ILY0	ILYCHSKIYIANO	URU0	URUROANO
IND0	INDUANO	VAL0	VALENZIANO
IPS0	IPSWICHIANO	VEN0	VENTURIANO
IRU0	IRUANO	VER0	VERSILIANO
IRV0	IRVINGTONIANO	VES0	VESULIANO
IVO0	IVORIANO	VIC0	VICKSBURGIANO
JAC0	JACKSONIANO	VIG0	VIRGULIANO
JAN0	JANJUKIANO	VIL0	VILLAFRANCHIANO
JEF0	JEFFERSONIANO	VIN0	VIRGILIANO
JOH0	JOHANNIANO	VIR0	VIRGLORIANO
JUL0	JULICO	VIT0	VITROLLIANO
KAB0	KABURIANO	VIU0	VIRUANO
KAG0	KARGANO	VLD0	VALDONNIANO
KAI0	KAIHIKUANO	VLG0	VALANGINIANO
KAL0	KALIMNANO	VLH0	VOLHYNIANO
KAN0	KALININIANO	VLL0	VALLESIANO
KAO0	KANSANO	VND0	VINDOBONIANO
KAP0	KAPITEANO	VOL0	VOLGIANO
KAR0	KARAGANIANO	VOS0	VOSNESENSKIANO
KAS0	KASIMOVIANO	VRA0	VRACONIANO
KAT0	KAIATANO	VRK0	VEREISKIANO
KAZ0	KAZANIANO	WAA0	WAIAUANO
KEC0	KECHIENJIANO	WAI0	WAIITIANO
KEI0	KEILORIANO	WAL0	WAALIANO
KEU0	KEUPER	WAN0	WANGERRIPIANO
KEY0	KEYSERIANO	WAP0	WAIPAWANO
KHA0	KHAPROVIANO	WAR0	WARENDIANO
KHV0	KHVALINIANO	WAS0	WASATCHIANO
KHZ0	KHAZARIANO	WAT0	WAITAKIANO
KID0	KINDERHOOKIANO	WAU0	WAUCOBANO
KIM0	KIMMERIDGIANO	WEA0	WEALDIANO
KIM1	KIMMERIDGIANO INFERIORE	WEC0	WEICHSELIANO
KIM2	KIMMERIDGIANO SUPERIORE	WEM0	WEMMELIANO
KIN0	KINDERSCOUTIANO	WER0	WERFENIANO
KLA1	KLAZMINSKIANO	WHA0	WHAINGAROANO
KON0	KONKIANO	WHE0	WHEELERIANO
KOP0	KOPANINIANO	WHG0	WUCHENG HUANGTUANO
KOR0	KORANGHIANO	WHI0	WHITEROCKIANO
KOS0	KOSVINSKIANO	WHN0	WHITNEYANO
KOZ0	KOZACHURIANO	WHT0	WHITECLIFFIANO
KRA0	KRASNOP-OLYANSKIANO	WIS0	WISCONSIANO
KRE0	KREVVAKINSKIANO	WLT0	WALTONIANO
KRY0	KRYZHANOVANO	WOL0	WOLFCAMPIANO
KSK0	KASHIRSKIANO	WOR0	WORDIANO

KUB0	KUBERGANDINIANO	WOS0	WOLSTONIANO
KUN0	KUNGURIANO	WRM0	WURM
KUR0	KURNANO	WRP0	WAREPANO
KUS0	KUSHANIANO	WRR0	WERRIKOOIANO
KZE0	KZELOVSKIANO	WRT0	WARTHIANO
KZN0	KAZANTSEVOANO	WTT0	WAITOTARANO
LAC0	LACICO	WUF0	WUFENGIANO
LAD0	LADINICO	XIA0	XIANGZHONGIANO
LAG0	LANGSETTIANO	XIN0	XINCHANGIANO
LAI0	LANDENIANO	XIU0	XIUSHANIANO
LAN0	LANGHIANO	YAN0	YANGUANO
LAT0	LATTORFIANO	YAT0	YATALANO
LDF0	LUDFORDIANO	YEA0	YEADONIANO
LDN0	LUDIANO	YNE0	YNEZIANO
LED0	LEDIANO	YPE0	YPEENIANO
LEN0	LENIANO	YPR0	YPRESIANO
LEO0	LEONARDIANO	YRZ0	YARMOUZIANO
LET0	LETTENKOHLE	YUI0	YUIANO
LEW0	LEINTWARDINIANO	YUK0	YUKIANIANO
LGF0	LONGFORDIANO	YZN0	YUZANJIANO
LIA0	LIANHUASHANIANO	ZAN0	ZANCLEANO
LIG0	LIGERIANO	ZAP0	ZAPALTYUBINIANO
LIH0	LISHIHUANGTUANO	ZEL0	ZELKOVICIANO
LIK0	LIKHVINIANO	ZEM0	ZEMORRIANO
LIL0	LILLBURNIANO	ZLI0	ZLICHOVIANO
LIN0	LINSIANGIANO	ZYR0	ZYRIANKANO
LIT0	LITENIANO		

## APPENDICE C - SCHEMA DEI VINCOLI SULLE TABELLE DELLA BANCA DATI

Il caricamento dei dati descrittivi nelle tabelle, richiede l'osservanza di una serie di regole per garantire la coerenza dell'impianto progettuale della banca dati. La formalizzazione di queste regole costituisce una impresa che può rivelarsi piuttosto ardua. La difficoltà consiste principalmente nel definire con la massima precisione ed efficacia le regole (alto grado di formalizzazione), utilizzando una sintassi dei costrutti agevole e comprensibile (alto grado di chiarezza).

Il risultato che viene qui presentato rappresenta un primo e non ancora esaustivo tentativo di formalizzazione di regole relative a problemi di cartografia geologica ; per il suo carattere provvisorio durante la fase di realizzazione del Programma CARG, dovrà essere sottoposto ad una verifica. Per soddisfare i requisiti richiesti ogni regola è stata definita utilizzando la sintassi del linguaggio SQL (*Standard Query Language*). Questo tipo di approccio ha il vantaggio di fare riferimento ad un linguaggio standard, universalmente noto fra gli operatori delle banche dati relazionali. In tal modo ogni regola è espressa come una *query* su uno o più campi di una o più tabelle a seconda della complessità della regola stessa. La *query* è espressa al positivo, ovvero il risultato che si ottiene rappresenta le occorrenze corrette di una specifica entità della banca dati geologici, le eventuali occorrenze residue, al contrario, esprimono degli errori. Gli svantaggi di questo approccio sono dovuti anzitutto alla difficoltà di definire con sufficiente efficacia le regole. Questo dipende dai vincoli di impostazione di tutto il presente lavoro già indicati nell'Introduzione. Altre svantaggi, inoltre, sono legati alla probabile difficoltà di impiego dei vincoli proposti. Il linguaggio SQL utilizzato, infine, non tiene conto delle proprietà geometriche dei dati e quindi la formalizzazione delle regole relative a questi aspetti è stata necessariamente condizionata da questo limite.

Malgrado le difficoltà sopra descritte il GdL ha comunque deciso di presentare in questa appendice lo schema dei vincoli sulle tabelle. Due sono stati i motivi : la effettiva necessità di esplicitare alcune regole solo implicitamente deducibili dall'esame della documentazione di cui al paragrafo 3.1 e l'opportunità di promuovere un approccio di tutti gli operatori verso queste tecniche di rappresentazione e gestione della conoscenza geologica.

I vincoli sono dunque espressi tramite leggi (*SQL laws on* <tabella> nel testo) alle quali devono sottostare gli elementi contenuti in uno strato informativo ed i relativi attributi. I vincoli prendono la forma di condizioni espresse sui valori degli attributi (vincoli alfanumerici) o di regole per l'acquisizione o la definizione di relazioni spaziali con altri elementi dello stesso o di altri strati informativi (vincoli topologici). Le leggi relative a questi ultimi tipi di vincoli sono distinte in grassetto inclinato. Le leggi vengono introdotte dalla parola chiave *laws on* seguita dal nome dello strato informativo a cui si applicano. Ogni singola legge è identificata da un'etichetta. L'espressione della legge è riportata, come già detto, nella sintassi SQL ; nel caso dei vincoli topologici sono stati utilizzati degli operatori non standard (ad es. : *areWithinDistanceOf*)

---

**SQL laws on ST010.PAT**


---

L1 :

```
select X.PUN_GMO
from ST010.PAT X
where ((X.TIPO eq 3010) and ((X.STATO eq 9999 or X.STATO eq 0) and (X.TIPOLOGIA eq
9 or X.TIPOLOGIA eq 0)))
```

---

L2 :

```
select X.PUN_GMO
from ST010.PAT X
```

**where** ((X.TIPO eq 4010) and ((X.STATO le 2000) and (X.TIPOLOGIA eq 9 or X.TIPOLOGIA eq 0)))

L3 :

**select** X.PUN\_GMO

**from** ST010.PAT X

**where** ((X.TIPO in (5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090)) and (X.STATO le 3000))

### SQL laws on **ST011**

L1 :

**select** X.POL\_GMO

**from** ST011.PAT X

**where** ((X.TIPO eq 8020) and ((X.STATO eq 9999 or X.STATO eq 0) and (X.TIPOLOGIA eq 9 or X.TIPOLOGIA eq 0)))

L2 :

**select** X.POL\_GMO

**from** ST011.PAT X

**where** ((X.TIPO in (5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5120)) and (X.STATO le 3000))

L3 :

**select** X.POL\_GMO

**from** ST011.PAT X

**where** ((X.TIPO in (1050, 3020, 3030)) and ((X.STATO le 3000) or (X.TIPOLOGIA eq 9 or X.TIPOLOGIA eq 0)))

**L4** : Tolleranza Grafica con ST018

**select** X.POL\_GMO

**from** ST011.PAT X ST018.AAT Y

**where** ((X.TIPO ne 8020) and (Y.LIN\_UC areWithinDistanceOf 12.5))

**L5** :

**select** X.POL\_GMO

**from** ST011.PAT X ST012.AAT Y

**where** ((X.TIPO eq 1050) and ((Y.TIPO eq 1040) and (Y.LIN\_GMO areWithinDistanceOf 12.5)))

### SQL laws on **ST012**

L1 :

**select** X.LIN\_GMO

**from** ST012.AAT X

**where** ((X.TIPO in (1040, 2060, 4020, 4050, 7010)) and (((X.STATO ne 9999) and (X.TIPOLOGIA ne 9)) and X.LABEL is null))

L2 :

**select** X.LIN\_GMO

**from** ST012.AAT X

**where** ((X.TIPO in (1030, 2050, 5010, 5020, 8010)) and (((X.STATO ne 9999) and (X.TIPOLOGIA eq 3 or X.TIPOLOGIA eq 4)) and X.LABEL is null))

L3 :

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO in (5011, 5021) and ((X.STATO ne 9999) and (X.TIPOLOGIA eq 3)))
```

L4 :

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO eq 5100 and ((X.STATO ne 9999) and (X.TIPOLOGIA ne 9)))
```

L5 :

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO eq 6010 and ((X.STATO eq 2000) and (X.TIPOLOGIA ne 9)))
```

L6 :

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO eq 5022 and (((X.STATO ne 9999) and (X.TIPOLOGIA eq 4)) and (LABEL is null)))
```

**L7** : OA 1:25.000 tutte; OA 1:50.000 solo i più importanti

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO eq 1030)
```

**L8** : area terreno molto estesa

```
select X.LIN_GMO
from ST012.AAT X
where (X.TIPO eq 8010)
```

### SQL laws on **ST013**

L1 :

```
select X.LIN_GMO
from ST013.AAT X
where ((X.TIPO in (1210, 1220, 2110, 3100, 3110, 3120)) and (X.LABEL is not null))
```

L2 :

```
select X.LIN_GMO
from ST013.AAT X
where ((X.TIPO eq 2120) and ((X.LABEL1 ne "") or (X.LABEL2 is not null)))
```

L3 :

```
select X.LIN_GMO
from ST013.AAT X ST017.PAT Y
where ((X.TIPO ge 3000) and ((X.NUM_CAM is not null) and (Y.NUM_CAM eq X.NUM_CAM)))
```

**L4** : TolleranzaGrafica con ST030

```

select X.LIN_GMO
from ST013.AAT X ST030.AAT Y
where ((X.TIPO ge 3000) and (Y.NUM_ISOL areWithinDistanceOf 12.5))

```

**L5** : congruenzaGeometrica con ST017

```

select X.LIN_GMO
from ST013.AAT X ST017.PAT Y
where ((X.TIPO ge 3000) and (((X.NUM_CAM is not null) and (Y.NUM_CAM eq
X.NUM_CAM)) and (Y.NUM_CAM areWithinDistanceOf 0.0)))

```

### SQL laws on **ST017**

L1 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X T0170120100 Y
where ((X.INSIEME is not null) and (Y.INSIEME eq X.INSIEME))

```

L2 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X T0170110100 Y
where (((X.INSIEME is not null) and (X.ID_ELE is not null)) and (Y.ID_ELE eq X.ID_ELE))

```

L3 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X T0170120100 Y
where ((X.UBI_LIVE is not null) and (Y.PRO_GEOM eq 2))

```

L4 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X BIBLIO (archivio metadati) Y
where ((X.ID_BIBLIO is not null) and (Y.ID_BIBLIO eq X.ID_BIBLIO))

```

L5 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X T0180802000 Y
where ((X.UC_LEGE is not null) and (Y.UC_LEGE eq X.UC_LEGE))

```

L6 :

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X T0170120100 Y ST027.AAT Z
where (((X.NUM_TRAC is not null) and (X.INSIEME is not null)) and (Y.PRO_GEOM eq 2))
and (Y.NUM_TRAC eq X.NUM_TRAC))

```

**L7** : congruenzaGeometrica con ST027

```

select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X ST027.AAT Y
where ((X.NUM_TRAC is not null) and (Y.NUM_TRAC areWithinDistanceOf 0.0))

```

**L8** : TolleranzaGrafica con ST018 (caso linee)

```

select X.LIN_GMO
from ST017.PAT X
where ((X. NUM_CAM is not null) and (Y.LIN_GMO areWithinDistanceOf 12.5))

```



---

L9 :

---

```
select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X ST020.AAT Y
where ((X.SIMB_UC is not null) and (Y.SIMB_UC eq X.SIMB_UC))
```

---



---

**L10** : congruenzaGeometrica con ST020

---

```
select X.NUM_CAM
from ST017.PAT X ST020.AAT Y
where ((X.SIMB_UC is not null) and (Y.SIMB_UC areWithinDistanceOf 0.0))
```

---

### SQL laws on **ST018.Linee**

---

L1 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
where ((X.TIPO eq 999) and ((X.TIPOLOGIA eq 9) and (X.AFFIORANTE eq 9))
```

---



---

L2 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
where (((X.TIPO ge 1000) and (X.TIPO lt 3000)) and ((X.TIPOLOGIA ne 9) and
(X.AFFIORANTE ne 9))
```

---



---

L3 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
where ((X.TIPO ge 3000) and ((X.TIPOLOGIA ne 9) and (X.AFFIORANTE eq 9))
```

---



---

L4 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
where (((X.TIPO ge 2000) and (X.TIPO lt 3000)) and (DIREZIO is notNull))
```

---



---

L5 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X T0180202000 Y
where (((X.TIPO ge 2000) and (X.TIPO lt 3000)) and (Y.ID_ELEST is notNull))
```

---



---

L6 :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X T0180201000 Y
where (((X.TIPO ge 1000) and (X.TIPO lt 3000)) and (Y.ID_LIMITE is notNull))
```

---



---

**L7** :

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
where ((X.RPOLY# is not null) and (X.LPOLY# is not null))
```

---



---

**L8** : Archi che separano due UC uguali o che sono appesi entro una UC

---

```
select X.LIN_UC
from ST018.AAT X
```

---

**where** (X.RPOLY# eq Y.RPOLY)

**L9** : TolleranzaGrafica con ST012

**select** X.LIN\_UC

**from** ST018.AAT X ST012.AAT Y

**where** ((X.LIN\_UC is not null) and (Y.LIN\_GMO areWithinDistanceOf 12.5))

### SQL laws on **ST018.Poligoni**

**L1** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X T0180801000 Y

**where** ((X.UC\_CAR is notNull) and (Y.UC\_CAR eq X.UC\_CAR))

**L2** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X T0180801000 Y

**where** ((X.DIREZIO is notNull) and (Y.TIPO in (1010, 1020, 1021, 1060, 2010)))

**L3** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X

**where** (X.UC\_LEGE is notNull)

**L4** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X T0180802000 Y

**where** ((X.UC\_LEGE is notNull) and (Y.UC\_LEGE eq X.UC\_LEGE))

**L5** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X T0180803000 Y

**where** ((X.UC\_TESS is notNull) and (Y.UC\_TESS eq X.UC\_TESS))

**L6** :

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X

**where** (X.AREA ge 1000)

**L7** : TolleranzaGrafica con ST011

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X ST011.PAT Y

**where** ((X.POL\_UC is not null) and (Y.POL\_GMO areWithinDistanceOf 12.5))

**L8** : TolleranzaGrafica con ST022

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X ST022.PAT Y

**where** ((X.POL\_UC is not null) and (Y.NUM\_PROC areWithinDistanceOf 12.5))

**L9** : TolleranzaGrafica con ST028

**select** X.POL\_UC

**from** ST018.PAT X ST028.PAT Y

**where** ((X.POL\_UC is not null) and (Y.NUM\_ZONA areWithinDistanceOf 12.5))

---

**SQL laws on ST018.Poligoni.T0180801000, T0180802000, T0180803000**

---

L1

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where (((X.TIPO = 1020) or (X.TIPO = 1021)) and (Y.SIGLA1 = 'a') and (Z.TESSITURA cn
        'B'))
```

L2

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y
where ((X.TIPO = 1060) and (Y.SIGLA1 = 'a1'))
```

L3

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y
where ((X.TIPO = 1010) and (Y.SIGLA1 = 'a1'))
```

L4

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2031) and ((Y.SIGLA1 = 'b') or (Y.SIGLA1 = 'b3')) and ((Z.TESSITURA
        startingWith 'G') or (Z.TESSITURA startingWith 'B')))
```

L5

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2032) and ((Y.SIGLA1 = 'b') or (Y.SIGLA1 = 'b3')) and (Z.TESSITURA
        startingWith 'S'))
```

L6

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2033) and ((Y.SIGLA1 = 'b') or (Y.SIGLA1 = 'b3')) and ((Z.TESSITURA
        startingWith 'A') or (Z.TESSITURA startingWith 'L')))
```

L7

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2010) and ((Y.SIGLA1 = 'b1') or (Y.SIGLA1 = 'b4')))
```

L8

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2020) and (Y.SIGLA1 = 'b2'))
```

L9

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T0180802000 Y T0180803000 Z
where ((X.TIPO = 2040) and (Y.SIGLA1 = 'b5'))
```

**SQL laws on ST018.Poligoni.T0180801000**

L1

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X
where ((X.TIPO is notNull) and (X.STATO is notNull))
```

L2

```
select X.UQ_CAR
from T0180801000 X T018080300 Y
where ((X.TIPO in(1021,4031)) and (Y.TESSITURA startingWith 'B'))
```

**SQL laws on ST019**

L1 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3110, 3131, 3152, 3220, 3313)) and (((X.DIREZIO isNull) and
(X.IMMERSIO isNull)) and (X.INCLINA eq 0)))
```

L2 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3120, 3151, 3230, 3312, 3331, 3412)) and (((X.DIREZIO ge 0) and
(X.DIREZIO lt 360)) and (X.IMMERSIO isNull)) and (X.INCLINA eq 90)))
```

L3 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3100, 3130, 3140, 3150, 3210, 3330, 3430)) and (((X.IMMERSIO ge 0)
and (X.IMMERSIO lt 360)) and (X.DIREZIO isNull)) and ((X.INCLINA gt 0) and
(X.INCLINA lt 90))))
```

L4 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3160, 3300, 3310, 3311, 3320, 3321, 3322)) and (((X.DIREZIO ge 0) and
(X.DIREZIO lt 360)) and (X.IMMERSIO isNull)) and (X.INCLINA isNull)))
```

L5 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3410,3420)) and (((X.DIREZIO ge 0) and (X.DIREZIO lt 360)) and
(X.IMMERSIO isNull)) and ((X.INCLINA gt 0) and (X.INCLINA lt 90))))
```

L6 :

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where ((X.TIPO in (3411,3421)) and (((X.DIREZIO ge 0) and (X.DIREZIO lt 360)) and
(X.IMMERSIO isNull)) and (X.INCLINA eq 0)))
```

---

**L7** : congruenzaGeometrica con ST021

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X ST021.AAT Y
where (((X.TIPO in (3330,3331)) and ((X.STRATO eq 18) and (X.ID_CORR is notNull))) and
(Y.NUM_PIEGA areWithinDistanceOf 0.0))
```

---

**L8** : congruenzaGeometrica con ST018 (caso linee)

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X ST018.AAT Y
where (((X.TIPO eq 3430) and ((X.STRATO eq 18) and (X.ID_CORR is notNull))) and
(((Y.TIPO ge 2000) and (Y.TIPO lt 2700)) and (Y.LIN_UC areWithinDistanceOf 0.0)))
```

---

**L9** : congruenzaGeometrica con ST018 (caso linee) o con ST020

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X ST018.AAT Y ST020.AAT Z
where (((X.TIPO ge 3100) and (X.TIPO lt 3330)) and (((X.STRATO eq 18) or (X.STRATO eq
20)) and (X.ID_CORR is notNull))) and (((Y.TIPO ge 2000) and (Y.TIPO lt 3000)) and
(Y.LIN_UC areWithinDistanceOf 0.0)) or (Z.SIMB_UC areWithinDistanceOf 0.0)))
```

---

**L10** : congruenzaGeometrica con ST017

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X ST017.PAT Y
where (((X.TIPO ge 999) and (X.TIPO le 1400)) and ((X.STRATO eq 17) and (X.ID_CORR is
notNull))) and (Y.NUM_CAM areWithinDistanceOf 0.0))
```

---

**L11** :

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where (X.METODO is notNull)
```

---

**L12** :

---

```
select X.NUM_OSS
from ST019.PAT X
where (X.TIPOLOGIA is notNull)
```

---

### SQL laws on **ST020**

---

**L1** :

---

```
select X.SIMB_UC
from ST020.AAT X
where (X.TIPOLOGIA is notNull)
```

---

**L2** :

---

```
select X.SIMB_UC
from ST020.AAT X T0180802000 Y
where ((X.UC_LEGE is not null) and (Y.UC_LEGE eq X.UC_LEGE))
```

---

**L3** :

---

```
select X.SIMB_UC
from ST020.AAT X
where ((X.TIPO eq 2000) and (X.LABEL is notNull))
```

---

**SQL laws on ST021**

L1 :

```
select X.NUM_PIEGA
from ST021.AAT X
where (X.TIPOLOGIA is notNull)
```

L2 :

```
select X.NUM_PIEGA
from ST021.AAT X
where (X.DIREZIO is notNull)
```

**SQL laws on ST022**

L1 :

```
select X.NUM_PROC
from ST022.PAT X
where ((X.TIPO in (1020, 1030, 3030)) and (X.DIREZIO is notNull))
```

L2 : TolleranzaGrafica con ST018

```
select X.NUM_PROC
from ST022.PAT X ST018.PAT Y
where ((X.NUM_PROC is not null) and (Y.POL_UC areWithinDistanceOf 12.5))
```

**SQL laws on ST027**

L1 :

```
select X.NUM_TRAC
from ST027.AAT X
where ((X.TIPO eq 2000) and (X.LABEL is notNull))
```

**SQL laws on ST028**

L1 :

```
select X.NUM_ZONA
from ST028.PAT X
where (X.SIGLA is notNull)
```

L2 :

```
select X.NUM_ZONA
from ST028.PAT X
where (X.SIGLA_GE is notNull)
```

**SQL laws on ST030**

L1 :

```
select X.NUM_ISOL  
from ST030.AAT X  
where (X.VALORE is notNull)
```

## APPENDICE D - ESEMPIO DI COMPILAZIONE DEI METADATI

Si riporta nella presente appendice un esempio di applicazione realizzata dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento per la compilazione guidata delle schede dei metadati di cui al paragrafo 3.2.

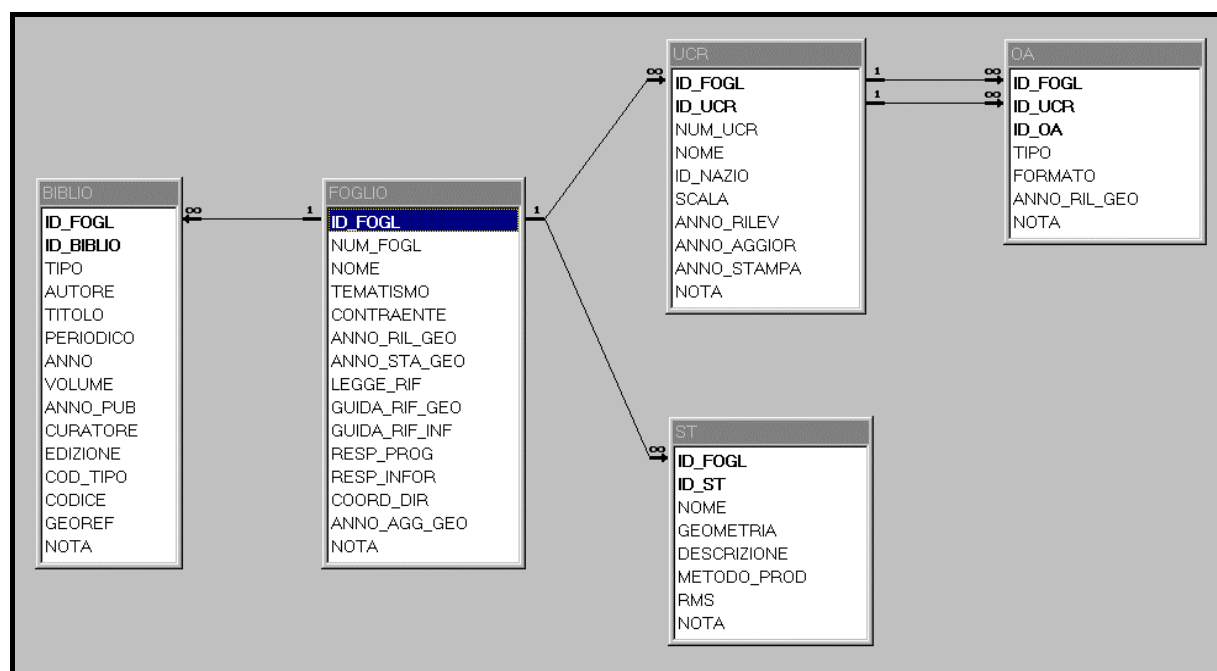
L'applicazione è stata realizzata utilizzando il software Access 95 di Microsoft, in ambiente Windows 95.

Il software è reso disponibile su richiesta al SGN.

Le principali tabelle che costituiscono il database sono :

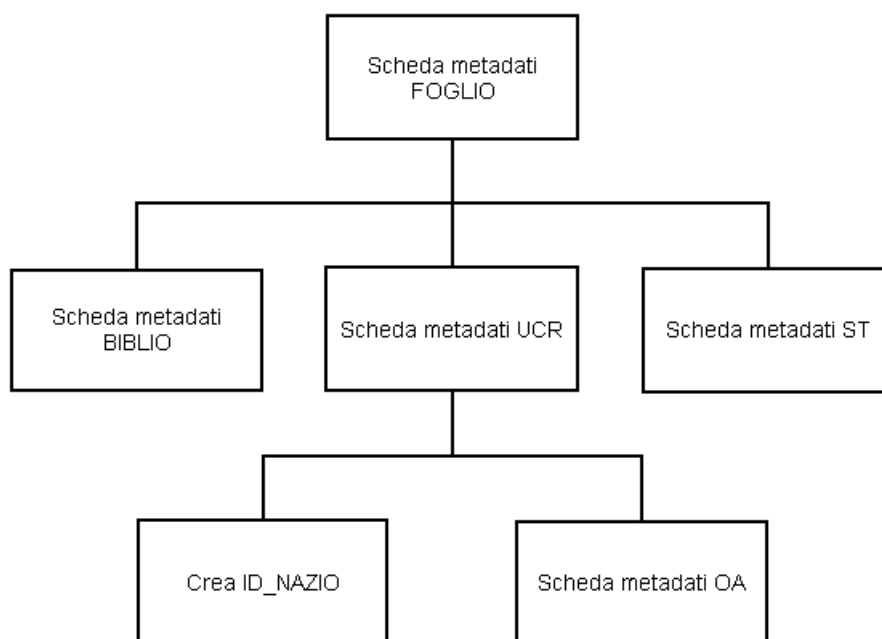
- FOGLIO : contiene le informazioni su ciascun foglio alla scala 1:50.000 ;
- BIBLIO : contiene le informazioni bibliografiche riferite a ciascun foglio;
- UCR : contiene le informazioni sulle UCR che compongono un foglio;
- OA : contiene le informazioni sugli OA prodotti per ciascun foglio;
- ST : contiene le informazioni sui diversi strati informativi in cui la banca dati è articolata.

Le relazioni esistenti tra le diverse tabelle sono illustrate nella figura seguente. Si precisa che nell'esempio di seguito proposto, la relazione tra OA ed ST di cui alla Fig. 3.6, non è stata implementata.



L'accesso alla compilazione delle diverse tabelle dei metadati avviene tramite un sistema di schede strutturate ad albero, come illustrato nella figura seguente :



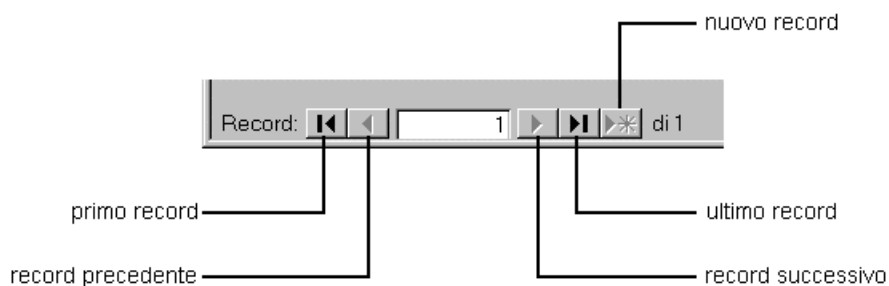


L'accesso alla **Scheda metadati FOGLIO** avviene automaticamente all'apertura del database, mentre per accedere a quelle dei livelli inferiori si utilizzano appositi pulsanti situati nelle schede di livello superiore.

Tutte le schede sono a compilazione esclusiva: non è possibile aprire contemporaneamente due schede dello stesso livello gerarchico.

Caratteristiche comuni a tutte le schede:

- i valori contenuti nei campi ombreggiati (non bianchi) vengono assegnati automaticamente dal programma e non sono editabili;
- i campi obbligatori sono identificati dalla scritta in grassetto;
- non si può aprire un'altra scheda se i campi obbligatori non sono tutti inseriti;
- se, uscendo da una scheda, i cui campi obbligatori non sono tutti compilati, non verrà salvato nel database il record corrispondente;
- associati ai pulsanti di apertura delle schede esistono dei contatori che visualizzano il numero di record che la scheda stessa mostrerà all'operatore;



- tutte le caselle di riepilogo presenti nelle schede sono associate a tabelle che potranno essere modificate prima dell'apertura del database;
- a fianco delle caselle di riepilogo viene visualizzata la descrizione del codice di decodifica selezionato;
- per lo spostamento tra i record e l'inserimento di un nuovo record utilizzare i pulsanti situati in basso a sinistra delle schede.

Scheda FOGLIO :

Scheda metadati FOGLIO

NUM\_FOGL:  ID\_FOGL:

NOGME:

TEMATISMO:

CONTRAENTE:

ANNO\_RIL\_GEO:

ANNO\_STA\_GEO:

LEGGE\_RIF:

GUIDA\_RIF\_GEO:

GUIDA\_RIF\_INF:

RESP\_PROG:

RESP\_INFOR:

COORD\_DIR:

ANNO\_AGG\_GEO:

NOTA:

Apri BUD records Apri UCR records Apri ST records

Record:  di 1

G.A. Soft

Caratteristiche:

- associata alla tabella **FOGLIO**;
- il campo **ID\_FOGL** è la chiave univoca, è stato implementato con un contatore gestito automaticamente dal database quando si crea un nuovo record nella tabella associata;

Vincoli:

- il campo **NUM\_FOGL** deve essere obbligatoriamente di tre caratteri perché verrà utilizzato nella compilazione del campo **ID\_NAZIO** della tabella **UCR**.

## Scheda BIBLIO :

Scheda metadati BIBLIO

ID\_FOGL:  NUM\_FOGL:

ID\_BIBLIO:

TIPO:

AUTORE:

TITOLO:

PERIODICO:

ANNO:

VOLUME:

ANNO\_PUB:

CURATORE:

EDIZIONE:

COD\_TIP:

CODICE:

GEOREF:

NOTA:

Recordi: 1 di 1

Caratteristiche:

- associata alla tabella **BIBLIO**;
- il campo **ID\_BIBLIO** è automaticamente creato come progressivo univoco all'interno di **ID\_FOGL**;

Vincoli:

- il campo **VOLUME** potrà essere inserito solo se il campo **TIPO** assume il valore P (periodico);
- il campo **ANNO\_PUB** potrà essere inserito solo con valore diverso da **ANNO**.

Scheda ST :

The image shows a software window titled "Scheda metadati ST". It contains the following fields and controls:

- ID\_FOGL:
- NUM\_FOGL:
- ID\_ST:
- NOME:
- GEOMETRIA:
- DESCRIZIONE:
- METODO\_PROD:
- RMS:
- NOTA:

At the bottom left, there is a "Record:" label followed by a status bar showing "1" and navigation icons (back, forward, etc.).

Caratteristiche:

- associata alla tabella **ST**;
- il campo **ID\_ST** è automaticamente creato come progressivo univoco all'interno di **ID\_FOGL**;

Scheda UCR :

Scheda metadati UCR

ID\_FOGL:  NUM\_FOGL:

ID\_UCR:

NUM\_UCR:

NOME:

ID\_NAZIO:

SCALA:

ANNO\_RILEV:

ANNO Aggiorn:

ANNO STAMPA:

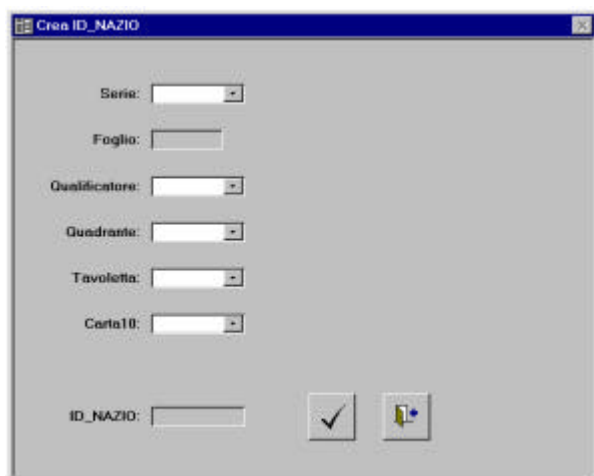
NOTA:

Record: 1 di 1

Caratteristiche:

- associata alla tabella **UCR**;
- il campo **ID\_UCR** è automaticamente creato come progressivo univoco all'interno di **ID\_FOGL**;
- il campo **ID\_NAZIO** può essere scelto tra quelli già creati oppure è possibile crearne uno nuovo; con il pulsante new viene aperta una scheda per la sua compilazione.

Scheda ID\_NAZIO :



The image shows a Windows-style dialog box titled "Crea ID\_NAZIO". It contains the following elements:

- Fields with dropdown arrows: "Serie:", "Foglio:", "Qualificatore:", "Quadrante:", "Tavoletta:", and "Carta10:".
- A text field labeled "ID\_NAZIO:" at the bottom left.
- Two buttons at the bottom right: one with a checkmark and another with a plus sign and a document icon.

Caratteristiche:

- quando i campi sono tutti compilati la scheda può essere chiusa, il nuovo valore di **ID\_NAZIO** verrà automaticamente aggiunto alla lista di quelli esistenti e impostato nella scheda UCR aperta.

Scheda OA :

Caratteristiche:

- associata alla tabella **OA**;
- il campo **ID\_OA** è automaticamente creato come progressivo univoco all'interno di **ID\_FOGL** e **ID\_UCR**;

Vincoli:

- il campo **ANNO\_RIL\_GEO** può essere compilato solo se il campo **TIPO** assume il valore 2000 (originale d'autore di rilevamento in campagna).