

INDICAZIONI PER LA CARTOGRAFIA DELLE AREE VULCANICHE

Normativa stratigrafica

Nella nuova Carta geologica d'Italia alla scala 1: 50.000 il rilevamento geologico delle aree vulcaniche dovrà prevedere l'uso delle unità stratigrafiche a limiti inconformi (UBSU) in tutti quei casi in cui ne sia possibile l'applicazione. Laddove non si ritengano in alcun caso applicabili le UBSU, è consigliabile (v. *Quaderni*, S. III, n.1 del SGN) che l'uso di unità litostratigrafiche sia associato almeno ad unità litosomatiche (per la definizione v. oltre), se riconoscibili; ad esempio una successione di unità litostratigrafiche può essere riferita ad un litosoma, inteso come il centro vulcanico che le ha originate.

L'adozione delle UBSU in ambito vulcanico permette una sintesi a livello di distretto vulcanico, o almeno di apparato, dei rapporti spaziali e temporali intercorrenti tra vulcaniti primarie, epiclastiti vulcaniche ed eventuali successioni sedimentarie associate, mettendo inoltre in evidenza singole manifestazioni eruttive o più complessi cicli vulcanici e loro relazioni con fasi morfogenetiche e/o tettoniche. La ricostruzione della stratigrafia vulcanica dovrà quindi essere condotta con il proposito di evidenziare anche i rapporti stratigrafici esistenti tra i prodotti vulcanici e quelli derivanti da successioni sedimentarie di bacini marini o continentali attigui ai centri vulcanici. Si sottolinea quindi a questo proposito l'utilità di corredare gli elaborati cartografici e/o di testo con sezioni o schemi che mostrino i rapporti stratigrafici tra le successioni vulcaniche e quelle di altra natura. Ad esempio i prodotti vulcanici ed i depositi sedimentari ad essi coevi potrebbero essere compresi in un unico sintema e differenziati su base litostratigrafica.

Il sintema è l'unità di base delle UBSU. Esso è riferito ad un corpo roccioso definito attraverso le discontinuità che lo delimitano alla base e alla sommità (cfr. anche SALVADOR, 1994; C.I.S., 2003): quindi, come è essenziale per la litostratigrafia descrivere in legenda i caratteri litologici che consentono di distinguere le varie unità, analogamente, quando si adotta il criterio delle UBSU per descrivere la stratigrafia dei depositi, è necessario definirne sempre (anche in legenda) le discontinuità che hanno consentito l'individuazione delle diverse unità sintematiche. Si descriveranno pertanto la natura e le caratteristiche delle superfici di discontinuità riconosciute, presenti a letto e a tetto delle unità a limiti inconformi (es. superfici erosionali, paleosuoli, ecc.). Tale descrizione può inoltre concorrere a chiarire alcuni aspetti riguardanti le relazioni stratigrafiche esistenti tra le diverse unità cartografate.

In qualche caso c'è la tendenza a suddividere in sintemi diversi, unità costituite da depositi vulcanici e unità costituite da depositi sedimentari, pur avendo in comune le superfici di discontinuità che li delimitano. In generale questo non è corretto, dal momento che l'individuazione di una unità UBSU prescinde dalla natura dei depositi contenuti all'interno delle discontinuità che la delimitano, mentre è estremamente utile mettere in evidenza proprio le *unconformity* che tagliano diversi ambienti sedimentari limitrofi, al fine di chiarire meglio i rapporti stratigrafici laterali che intercorrono tra unità di diversa natura individuate all'interno delle discontinuità stesse. E' raccomandabile in tali casi ricorrere all'elaborazione di uno schema o di una sezione geologica che attraversi i terreni vulcanici e quelli di altra natura.

Qualora necessario o utile il sintema potrà essere suddiviso in subsintemi, laddove siano identificabili al suo interno significative inconformità, anche se di minore rilevanza genetica e/o estensione rispetto a quelle utilizzate a livello sintematico.

L'unità UBSU di rango superiore al sintema – il supersintema – potrà essere utilizzata qualora sia necessario o utile; essa non deve raggruppare al suo interno necessariamente dei sintemi, perché potrebbero non esistere adeguate discontinuità per la loro individuazione. Si sottolinea che le superfici di inconformità che delimitano i supersintemi devono avere almeno importanza regionale. Pertanto il supersintema in genere individua grandi unità che abbracciano l'intero distretto vulcanico, nonché gli eventuali bacini sedimentari ad esso correlabili.

Utilizzo contestuale di diverse categorie di unità stratigrafiche

In generale è possibile utilizzare in associazione o in alternativa alle UBSU unità litostratigrafiche di vario rango nonché unità informali come i litosomi (che sono riferibili a centri di attività vulcanica morfologicamente distinguibili almeno in parte – *Quaderni* n.1, Serie III, del Servizio Geologico Nazionale). Il litosoma potrebbe contribuire a recuperare il significato morfogenetico e stratigrafico dei singoli edifici vulcanici quali, ad esempio, stratovulcani, conipiroclastici, maar, duomi.

Si ricorda infatti che l'esistenza di discontinuità significative e dimostrabili, specificamente designate (SALVADOR, 1994), è condizione necessaria all'individuazione di unità sintematiche di qualsiasi rango esse siano e pertanto, se non esistono le condizioni per la loro corretta istituzione, dovranno essere applicate altre

categorie di unità stratigrafiche; per questo stesso motivo un sintema non dovrà necessariamente essere suddiviso in subsintemi laddove non siano identificabili al suo interno ulteriori significative inconformità. Si sottolinea a tal proposito che nella descrizione stratigrafica di dettaglio di un sintema si potranno utilizzare unità litostratigrafiche formali, anche ad esempio *colata* o *strato* (sulle unità litostratigrafiche formali cfr. *Quaderni* n.1, Serie III, del Servizio Geologico Nazionale, pag. 36; SALVADOR. A., 1994; C.I.S., 2003) senza dover ricorrere a suddivisioni in subsintemi spesso artificiose. Infatti l'utilizzo del rango *colata* concorrerebbe ad evitare la proliferazione di unità UBSU laddove le discordanze, congenite a gran parte delle unità di flusso lavico (ma anche piroclastico o detritico), non nascondano alcuno *hiatus* significativo.

Mediante il raggruppamento di più unità litostratigrafiche tra due discontinuità, che definiscono una UBSU, è possibile evidenziare e sintetizzare le fasi significative dell'evoluzione geologica di un'area, il cui inquadramento ed interpretazione sono guidati anche dalla natura delle discontinuità.

Dal punto di vista strettamente formale si dovrà porre attenzione a non suddividere un sintema in membri, qualora questi non siano riferiti comunque ad una formazione di appartenenza: si ricorda infatti che i membri rappresentano unità litostratigrafiche formali distinguibili all'interno di una formazione, sulla base delle loro peculiari caratteristiche litologiche.

I litosomi possono essere utilizzati nella strutturazione della legenda per rappresentare il centro vulcanico di appartenenza di prodotti distinti in carta come singole unità litostratigrafiche o sintematiche; in subordine, potranno essere cartografati direttamente (ad es. un cono vulcanico monogenico riportato in carta con una propria sigla e colore) solo qualora non sia possibile ricondurli alle unità stratigrafiche sopra ricordate.

Infine, per quanto riguarda le unità eruttive, definite da Fisher & Schmincke nel 1984 (*eruptive pulse*, *eruptive phase*, *eruption*, *eruptive epoch* e *eruptive period*), la loro adozione in legenda non è riconosciuta dalla attuale normativa stratigrafica. Infatti nonostante tali unità risultino sostanziali nello studio vulcanologico di un'eruzione o di un vulcano e anche nella vulcanologia fisica, per la rappresentazione geologica è opportuno utilizzare unità stratigrafiche basate su caratteri oggettivi univocamente individuabili sul terreno (come la litologia, il riconoscimento di discontinuità, ecc.), lasciando il minor spazio possibile alle interpretazioni e ipotesi genetiche.

Rango

Sarebbe forzato definire a priori un univoco criterio di attribuzione gerarchica del rango, validamente ed efficacemente applicabile ai depositi antichi, recenti o attuali legati a tutte le tipologie di vulcanismo e alle casistiche indagate.

Per la discussione generale sulla gerarchia delle UBSU si può far riferimento alla *Guida Italiana alla classificazione e terminologia stratigrafica* (C.I.S., 2003). Si ricorda che l'attribuzione del rango delle unità UBSU deve essere basata sull'importanza (estensione della superficie, evidenza, durata dello hiatus deposizionale; cfr. *Quaderni* n. 9, Serie III, dell'APAT, pag. 86) delle discontinuità che le delimitano. Risultando tale attribuzione problematica, si raccomanda di ponderare l'uso dei supersintemi, che pongono vincoli alla stratigrafia di vaste aree, e dei subsintemi, la cui individuazione prevede l'esistenza effettiva di superfici di discontinuità all'interno di un sintema.

Nella pratica, il rango delle UBSU non può essere stabilito nelle fasi iniziali del rilevamento, perché è necessario discernere le discontinuità di ordine maggiore da quelle di significato locale o sindeposizionale, anche tenendo conto di molteplici altri aspetti (es. morfologici, stili e periodi eruttivi, centri di emissione, ecc.). L'attribuzione del rango delle unità da cartografare va impostata in relazione all'intera area vulcanica in studio, per evitare forti disomogeneità gerarchiche tra settori diversi della stessa.

Si ricorda che il rango delle unità UBSU può essere assegnato indipendentemente dall'estensione areale dei depositi che le costituiscono (*Quaderni* n.1, Serie III, del Servizio Geologico Nazionale).

Fatte salve le considerazioni sopra espresse, si lascia agli Autori della Carta Geologica la scelta della gerarchizzazione delle unità a limiti inconformi ritenuta più idonea per l'area indagata.

A titolo di esempio, un supersintema potrebbe accorpate prodotti vulcanici, epiclastici (ad essi associati) e continentali legati ad un'area vulcanica composita, in un insieme delimitato da superfici di discontinuità significative (almeno di importanza regionale). Per un sintema invece può essere sufficiente identificare discontinuità nell'ambito del vulcano e dei suoi prodotti, evitando tuttavia di considerare superfici di scarsa rilevanza spaziale o temporale, che condurrebbero ad un numero eccessivo di unità stratigrafiche, facendo così perdere di vista la storia evolutiva dell'area vulcanica che si vuole rappresentare.

Infine per quanto riguarda il litosoma, va da sé che essendo generalmente riferito, nei nuovi fogli geologici che interessano aree vulcaniche, a "centri vulcanici stratigraficamente e morfologicamente distinguibili" (in accordo con quanto si legge in *Quaderni* n.1, Serie III, del Servizio Geologico Nazionale), si invita ad evitarne l'impiego per un corpo vulcanico di entità diversa, come ad esempio una colata, un dicco, un *plug*, ecc.

Per la definizione generale di litosoma si può far riferimento a BATES & JACKSON (1987), *Quaderni* n.1, Serie III, del Servizio Geologico Nazionale (cfr. anche Glossario), SALVADOR. A. (1994).

Coordinamento

La ricostruzione stratigrafica di un apparato vulcanico deve essere univoca, anche quando il vulcano ricade in più fogli geologici rilevati da autori diversi. Eventuali differenze tra le legende di fogli contigui potranno verificarsi in relazione alla presenza o all'assenza di affioramenti di alcune unità, le quali troveranno idoneo inserimento nella stratigrafia generale dell'area vulcanica concordata tra i coordinatori scientifici dei fogli. In sede di nota illustrativa si motiveranno le scelte adottate, illustrando sia l'impianto stratigrafico generale condiviso con i fogli limitrofi, sia le peculiarità stratigrafiche dello specifico foglio. Un esempio di quanto esposto potrebbe prospettarsi nella adozione di superfici di discontinuità, necessarie a delineare la storia generale del vulcano, ma chiaramente evidenti solo nel foglio attiguo.

Ovviamente non può essere consentito l'utilizzo di nomi diversi attribuiti alla stessa unità in Fogli diversi. Infatti il nome di un'unità compresa in più Fogli conserverà il nome ad essa attribuito dagli Autori che per primi la hanno correttamente proposta, individuata e descritta, ferme restando le regole nomenclaturali previste nei *Quaderni*, Serie III, n. 9 del Dipartimento Difesa del suolo (C.I.S., 2003).

Legenda e nomenclatura

Indipendentemente dalla strutturazione grafica della legenda presentata, che dovrà comunque essere coerente con gli standard del Servizio Geologico Nazionale (ora APAT – Dipartimento Difesa del Suolo), le diverse categorie di unità stratigrafiche in essa rappresentate devono essere tenute distinte.

Per le unità a limiti inconformi, come precedentemente ricordato, è essenziale la definizione del tipo delle varie superfici limite scelte per identificare le unità stesse.

Il nome dell'unità a limiti inconformi dovrà essere composto dall'indicazione della UBSU del rango prescelto (es. sintema) e dal toponimo della località dove l'unità si ritiene meglio osservabile. Per denominare le UBSU non possono ovviamente essere usati termini litologici, genetici e nemmeno morfologici. La scelta del termine geografico seguirà le regole generali per le unità stratigrafiche, consultabili in *Quaderni*, Serie III, n. 9 del Dipartimento Difesa del suolo (C.I.S., 2003).

Per tutte le unità cartografate (anche sintematiche) in legenda vanno comunque riportati i principali caratteri litologici e petrografici nonché di messa in posto del deposito affiorante nell'area rilevata; assieme all'indicazione del tipo classificativo è opportuno fare riferimento al diagramma utilizzato (se diverso dal TAS) o eventualmente alla fonte bibliografica a cui ci si riferisce (v. oltre). Anche per l'attribuzione cronologica assoluta, se non è stata eseguita in originale per il rilevamento del foglio, deve essere indicato in legenda l'autore e l'anno del lavoro a cui si riferisce la datazione utilizzata.

Si raccomanda di indicare inoltre, laddove determinabile, il centro vulcanico di provenienza dei diversi termini; ciò vale particolarmente per i fogli che ricadono in aree di influenza di più vulcani. Può risultare utile anche l'indicazione degli spessori massimi delle unità vulcaniche.

Per la denominazione delle unità litostratigrafiche utilizzate in ambito vulcanico vale la regola generale del termine stratigrafico gerarchico (es. formazione), seguito dal toponimo appropriato (ad esempio che indica l'area tipo o la località tipo), oppure quello litologico prevalente (anch'esso abbinato alla località), ma non entrambi (es. formazione delle lave di Roccanera).

Sono da evitare termini genetici come *fall*, *lahar*, *ecc.*

Si ricorda che non può essere utilizzato lo stesso toponimo per indicare unità diverse per rango o per categoria.

Se esistono per alcune unità litostratigrafiche nomi noti in letteratura che tuttavia non è possibile conservare per la mancata corrispondenza delle nuove suddivisioni adottate, questi nomi andranno comunque riportati in legenda nella descrizione (es.: cfr. "formazione di ..." p.p.), fornendo le opportune delucidazioni nelle note illustrative. Se un'unità litostratigrafica nota in letteratura coincide con un'unità sintematica, il nome preesistente (poiché si riferisce alla litostratigrafia) non potrà essere utilizzato per definire l'eventuale sintema. In questo caso l'unità litostratigrafica storica dovrà essere indicata all'interno del sintema.

In generale, seguendo le indicazioni della International Stratigraphic Guide (SALVADOR. A., 1994), è sconsigliato l'uso di unità litostratigrafiche informali; pur tuttavia le difficoltà riscontrate sul terreno dai geologi del vulcanico nella caratterizzazione formale di alcune unità litostratigrafiche ha portato talora alla utilizzazione di termini informali come "unità di ...". Si invita a limitare il più possibile tale pratica.

Tra le integrazioni alle Linee Guida al rilevamento è stato richiesto da alcuni Autori, ed accettato dal S.G.N., l'inserimento di una unità cartografica (cioè ad esclusiva valenza grafica) chiamata "insieme di colate", utilizzata quando all'interno di un'unità si vogliono almeno distinguere diversi gruppi di colate, laddove in carta risulterebbe eccessivamente dettagliato differenziare con tasselli e colori diversi ogni singola colata.

Sigle

La sigla deve essere ovviamente assegnata ad un'unità quando questa è rappresentata in carta, ma è necessario che abbiano una propria sigla anche le UBSU presenti in legenda senza un tassello proprio e che costituiscono solo un contenitore di altre unità cartografate. Di seguito sono specificate alcune regole per l'assegnazione delle sigle ad unità vulcaniche; per quanto non espressamente qui indicato è sufficiente

fare riferimento ai *Quaderni* - Serie III - del Servizio Geologico Nazionale con le successive modifiche ed integrazioni.

In carta

Il Supersintema è identificato da due lettere maiuscole, il Sintema da tre lettere maiuscole e il Subsintema dalle tre lettere del relativo Sintema alle quali si aggiunge un numero a pedice (es. ABC₁).

Quando è necessario per esigenze grafiche rappresentare un insieme di colate, questo sarà identificato con la sigla dell'unità a cui afferisce seguita dalla lettera "i" minuscola e da un numero (es. ABCi1); può anche essere sufficiente riportare solo la lettera "i" seguita a fianco dal numero dell'insieme ivi affiorante (es. i1).

Per distinguere oltre all'insieme di appartenenza anche le singole colate, la sigla dell'insieme può essere di seguito affiancata dalle due lettere minuscole rappresentative della specifica colata (i1ab) o anche solo dall'anno di emissione della stessa (il colore resterà quello del corrispondente insieme di colate o della relativa unità di appartenenza).

In banca dati

Come indicato nei *Quaderni*, serie. III, n. 6 del SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1997) il Supersintema è identificato da due lettere maiuscole seguite da un punto esclamativo (es. AB!), il Sintema da tre lettere maiuscole (es. ABC) e il Subsintema dalle tre lettere del relativo Sintema cui si aggiunge un numero di due cifre (es. ABC01).

Le singole colate, se cartografate, dovranno essere distinte con una sigla costituita da due lettere minuscole scritte accanto alla sigla dell'unità a cui appartengono (es. ABC99ab oppure ABC01cd). I numeri si riferiscono al membro di appartenenza della colata; il numero 99 si usa in banca dati quando il membro non è presente.

Gli insiemi di colate saranno identificati con la sigla dell'unità a cui afferiscono seguita dalla lettera minuscola "i" e da un numero (es. ABC99i1 oppure ABC02i3); quando nell'insieme di colate sono distinguibili le singole colate, nella tabella dei dati descrittivi T0180802000 (relativa alle "Unità cartografabili geologiche di Legenda" - Strato 18 della banca dati) nel campo relativo alla SIGLA 1 va inserita la singola colata, mentre in SIGLA 2 va inserito l'insieme di colate a cui la colata appartiene (es. in SIGLA 1 UTF99vi e in SIGLA 2 UTF99i1). Quando invece non sono distinguibili le singole colate all'interno degli insiemi di colata, l'insieme di colata deve essere inserito al primo livello gerarchico della tabella summenzionata (ad es. in tal caso UTF99i1 va quindi in SIGLA 1).

Premesse queste regole, poiché la scelta delle tre lettere della sigla da assegnare univocamente ad un'unità litostratigrafica cartografata è libera (in genere si cerca di richiamare l'acronimo del nome dell'unità), alcuni Autori - di concerto con il Servizio Geologico - hanno inteso attribuire alla prima lettera un'indicazione immediata riferita alla litologia prevalente del deposito. Quindi sono state usate la K come prima lettera per le lave, la J per le piroclastiti, la W per le ignimbriti (e la X per le epiclastiti di sicura identificazione). Tale procedura è favorevolmente recepita in ambito CARG.

Note illustrative

Nell'inquadramento geologico del foglio, proporzionalmente all'area occupata dai depositi vulcanici, andrà fatto un cenno interpretativo sul significato del vulcanismo nell'ambito del contesto tettonico e geodinamico dell'area.

Compatibilmente al numero massimo di pagine previsto per le note, potranno essere trattati separatamente approfondimenti tematici in riferimento al foglio, ad esempio relativamente ad aspetti petrografici o geochemici e ad eventuali ipotesi interpretative da questi derivanti (es. circa l'origine del magma).

La descrizione delle unità stratigrafiche, sia che si tratti di unità litostratigrafiche che di UBSU, dovrà seguire l'usuale ordine stratigrafico, dall'unità più antica a quella più recente.

Si raccomanda che nelle Note le descrizioni delle unità vulcaniche adottate siano complete di tutte le informazioni utili ad identificarle, considerando che anche da una carta geologica basata su unità stratigrafiche a limiti inconformi si deve poter leggere il contenuto litologico. Le descrizioni inoltre dovranno prevedere un sufficiente dettaglio; a titolo di esempio, per le lave, oltre alla composizione e alla descrizione alla scala del campione, non dovrebbero mancare dati quali spessore massimo delle colate e/o delle unità di flusso, condizioni di affioramento, presenza di fessurazioni, di letti scoriacei o autoclastici, caratteristiche strutturali di eventuali campi lavici, ecc..

Peraltro anche a fini applicativi la litologia deve essere descritta approfonditamente nelle note illustrative: ad esempio, oltre alla natura, composizione, spessore e granulometria del deposito, sarà utile anche indicare il rapporto scheletro/matrice, la presenza di eventuali laminazioni, la gradazione, il grado di coerenza, la porfiricità, ecc.. Inoltre è opportuno che siano descritti: stato di fratturazione dell'ammasso roccioso, orientazione preferenziale delle fessure, eventuale loro riempimento, *gas pipes*, ecc.; grado di saldatura, eventuale dissoluzione in atto della cementazione del deposito, ecc.; alterazione superficiale o pervasiva, consistenza della roccia, ecc.. Anche per le coperture vulcanoclastiche dovrà essere stimato lo spessore e rilevata la tessitura.

Si ricorda che qualora si voglia ottenere la formalizzazione di unità litostratigrafiche proposte e descritte per la prima volta nelle Note di un foglio, dovrà essere appositamente inviata una completa documentazione su tali nuove unità alla Commissione Italiana di Stratigrafia ai fini della loro validazione. Le unità vagliate dalla Commissione saranno inserite in appositi cataloghi di unità geologiche validate e non validate nei *Quaderni* dell'APAT. Le unità non ancora formalizzate (attualmente la maggior parte di quelle vulcaniche) possono essere utilizzate, purché riconoscibili dal nome che nelle Note dovrà avere la lettera iniziale minuscola (attenzione: la sigla resta comunque in lettere maiuscole).

Nel capitolo di Geologia tecnica e applicata si dovrà dare una valutazione di massima sul grado di dissesto, presente e potenziale, e sulla stabilità delle pareti e occorrerà descrivere per quanto possibile le modalità cinematiche degli eventuali fenomeni di instabilità (per le frane esiste un'apposita scheda di rilevamento). Sarà altresì da segnalare la presenza di eventuali fenomeni di subsidenza, sprofondamenti, erosione ed eventi di collasso strutturale dell'edificio vulcanico.

Inoltre per i vulcani attivi è indispensabile trattare nelle Note anche la tematica della pericolosità vulcanica, con ogni indicazione utile ai fini della valutazione del rischio; anche tali aspetti potrebbero trovare idonea collocazione nel capitolo sulla Geologia Tecnica e Applicata. Va precisato che la pericolosità delle aree vulcaniche non è da intendersi soltanto come quella strettamente connessa all'attività eruttiva parossistica di un vulcano, ma anche come quella legata ai fenomeni che si possono verificare in aree vulcaniche quiescenti o non più attive (ad es. emanazione di radon, sviluppo di colate detritiche nella copertura vulcanoclastica, ecc.). La definizione della pericolosità vulcanica risulterà pertanto variabile in relazione al tipo di evento e contesto geologico considerato.

Tra gli elementi utili per le valutazioni relative alla pericolosità vulcanica dell'area in studio sono da segnalare innanzitutto la datazione dei prodotti eruttati, l'ubicazione delle fratture eruttive e loro datazione, la presenza di bocche avventizie e di intrusioni magmatiche. Nelle note si dovrebbe fare un cenno alle massime distanze percorse da colate laviche, colate piroclastiche e *surge*, nonché alla possibile individuazione di vie di scorrimento preferenziali, anche relativamente alle colate detritiche e di fango (evidenziare anche l'eventuale presenza di nevai sugli edifici vulcanici).

Laddove possibile sarebbe utile anche riportare la variabilità areale degli spessori delle piroclastiti di caduta relativi alle maggiori eruzioni (da utilizzarsi ad esempio per successivi studi di protezione civile nel calcolo dei carichi sui manufatti nel caso di eruzioni simili). Analogamente potrebbero essere individuate le aree interessate e/o le distanze raggiunte in passato dalla caduta balistica di materiale grossolano (blocchi e bombe).

Inoltre si ricorda che andrebbe segnalata la presenza di cavità sotterranee (es. tunnel lavici), l'emissione di gas nocivi e di sostanze radioattive.

E' opportuno riportare sintetiche informazioni sulla storia sismica dell'area, segnalando anche l'eventuale presenza di strutture neotettoniche e individuando aree coinvolte da eventuali tsunami.

Infine nelle note illustrative devono essere caratterizzate le risorse minerarie presenti nell'area del foglio, che sulla carta sono segnalate con l'apposita simbologia: ad esempio, oltre all'ubicazione dei giacimenti, nelle note va indicato il tipo e la qualità di materiale estratto non rinnovabile di miniere e cave; così pure, oltre a segnalare in carta la presenza di manifestazioni naturali o artificiali di fluidi geotermici (sorgenti termominerali, pozzi geotermici, ecc.), in nota vanno descritte le loro caratteristiche, nonché l'eventuale presenza di rocce calde secche non sfruttate.

La terminologia consigliata per le Note e la Legenda, perché risulti univoca, è raccolta in un Glossario, consultabile in allegato 1, di recente aggiornamento rispetto a quello contenuto nei *Quaderni*, S. III, n.1 del SGN.

Classificazione delle rocce

Per la classificazione delle vulcaniti si consiglia di far riferimento a INNOCENTI *et al.* (1999). Lo schema proposto è basato sulla caratterizzazione petrografica e chimica (elementi maggiori e norma CIPW) delle rocce. L'analisi chimica degli elementi maggiori del campione è infatti raccomandata dalla IUGS perché la sistematica delle rocce vulcaniche si basa sul diagramma TAS (*Total Alkali vs. Silica*; LE BAS *et al.*, 1986 e LE MAITRE, 1989). Poiché, tuttavia, il diagramma TAS risulta scarsamente utile a differenziare i termini che cadono nei campi delle rocce basaltiche e riolitiche, INNOCENTI *et al.* (1999) propongono una serie di schemi classificativi da associare al diagramma TAS, al fine di ottenere una definizione univoca dei termini vulcanici e subvulcanici cartografati nell'ambito del progetto CARG.

A tal proposito si ricorda che tra gli elaborati integrativi al Foglio sono previste **schede** analitiche per i campioni prelevati, attualmente in corso di informatizzazione. I moduli standardizzati approvati dal Servizio Geologico consistono in schede per *l'analisi in sezione sottile* (lave), *l'analisi dei componenti* (piroclastiti), *l'analisi geochimica*, *l'analisi sedimentologica* più alcune *schede descrittive* dei campioni, dei depositi e degli affioramenti (indispensabili per un corretto inquadramento dei campioni raccolti sul terreno). A tali schede vanno necessariamente associate anche le schede Campione e Insieme di Campioni previste dal programma ASC (Sistema Automazione Schede Campione).

Si ritiene doveroso ricordare la necessità di tale documentazione ai fini di una corretta ed esauriente caratterizzazione dei litotipi affioranti. E' evidente che qualsiasi altra documentazione relativa a dati ed analisi effettuate dagli Autori nell'ambito della realizzazione dei Fogli dovrebbe essere fornita in aggiunta a quella già prevista.

Simbologia

I simboli per i corpi vulcanici indicati nelle Linee Guida del *Quaderno 2*, serie III, del Servizio Geologico d'Italia, sono stati parzialmente modificati ed integrati.

Modifiche: il colore per tutti i simboli vulcanici è definito sul Manuale cromatico per la nuova Carta geologica d'Italia con il numero 64 ed è il marrone scuro utilizzato per il Devoniano. Tutte le altre modifiche sono riportate nell'allegato 2.

Integrazioni: sono stati introdotti i seguenti simboli:

tra gli elementi puntuali: emergenza di tunnel lavico, il tumulo di lava e il cono di pomici;

tra gli elementi lineari: il tunnel lavico collassato, l'argine di colata (utilizzabile solo alla scala 1:25.000) e l'orlo di scarpata di collasso;

tra gli elementi areali: il *maar*, il duomo, il *neck*, il diatrema, il cono di tufo e/o pomici, il cono o bastione di scorie e il tumulo di lava (quest'ultimo previsto solo come codice per la banca dati, ma non come simbolo).

I nuovi simboli sono dettagliatamente riportati nell'allegato 2.

Per ciò che non viene specificato in questo documento, valgono le indicazioni riportate nei *Quaderni* del Servizio Geologico Nazionale e nelle loro successive modifiche ed integrazioni, nonché tutte le indicazioni consultabili sul sito http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Progetti/CARG/Linee_guida/.

Allegati:

All. 1: glossario termini vulcanici (da allegato al verbale riunione del 6 giugno 2002 del Gruppo di Lavoro per l'Informatizzazione di cui all'Accordo di programma SGN-Università di Siena dell' 11 marzo 1999, modificato)

All. 2: libreria aggiornata dei simboli vulcanici (da elaborati del Gruppo di Lavoro per l'Informatizzazione di cui all'Accordo di programma SGN-Università di Siena dell'11 marzo 1999, modificati)

Bibliografia

- BATES R. L. & JACKSON J. A. (Eds.) (1987) – *Glossary of Geology*. American Geological Institute.
- C.I.S. (2003) – *Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica*. *Quaderni*, serie III, **9**, pp. 155, APAT – Dipartimento Difesa del Suolo, Roma.
- FISHER R. V. & SCHMINCKE H. U. (1984) – *Pyroclastic rocks*. Berlin: Springer – Verlag.
- INNOCENTI F., ROCCHI S., & TRIGILA R. (1999) - *La classificazione delle rocce vulcaniche e subvulcaniche: schema operativo per il progetto CARG*. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A*, **106**: 113-124.
- LE BAS M.J., LE MAITRE R.W., STRECKEISEN A. & ZANETTIN B. (1986) – *A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram*. *J. Petrol.*, **27**: 745-750.
- LE MAITRE R.W. (1989) – *A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms*. Pp. 193.
- SALVADOR. A. (1994) – *International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. The International Union of Geological Sciences and the Geological Society of America (eds.): pp. 214.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1992) – *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000: Guida al rilevamento*. *Quaderni*, serie III, **1**, pp. 203., Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1996) – *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000: Guida alla rappresentazione cartografica*. *Quaderni*, serie III, **2**, pp. 89. Servizio Geologico Nazionale, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1997) – *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000: Banca dati geologici. Linee guida per l'informatizzazione e per l'allestimento per la stampa dalla banca dati*. *Quaderni*, serie III, **6**, pp. 142. Servizio Geologico Nazionale, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2001) - *Indicazioni per il rilevamento del Quaternario continentale*. Circolare CARG: SGN/2155/U1CARG – 11 maggio 2001.