

di una inadeguata scelta delle curve di scattering, il raffinamento conduce però a degli errori tanto nella valutazione del fattore termico quanto in quella del numero degli elettroni in ogni sito. Questi errori possono tuttavia essere notevolmente ridotti, se si raffinano le occupanze utilizzando per ogni sito due curve di scattering, ognuna delle quali deriva dalla miscela di più curve nelle proporzioni indicate dai parametri geometrico-strutturali. Ciò viene già fatto, nel caso dei clinofiboli, in modo automatico, tramite programmi tipo PREVEDI e CORANF, che comunque soffrono di grandi limitazioni per quanto riguarda la trattazione di elementi quali ad es. K, Ti, Cr, Mn, di cui mancano ancora conoscenze cristallografiche approfondite. Comunque il successo di questo approccio indiretto è legato, anche per gli elementi maggiori (Al, Si, Mg, Fe⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, Ca, Na) alla qualità delle conoscenze cristallografiche, e quindi l'approccio medesimo non è direttamente applicabile a qualunque famiglia isomorfa. Ci siamo allora proposti di tentare di determinare direttamente, via raffinamento, le specie atomiche presenti, limitando l'utilizzazione delle determinazioni indirette a funzioni di controllo a posteriori dei risultati ottenuti. A tal fine ci siamo dedicati allo studio di un caso teorico, un anfibolo generato per calcolo, per verificare l'applicabilità e mettere a punto la strategia di un metodo diretto. L'osservazione fondamentale a questo riguardo è costituita dalla diversa attenuazione del fattore di scattering e dell'esponentiale del fattore termico al crescere di t . Sfruttando questa osservazione si è potuto dimostrare che il raffinamento ad alto t dei soli fattori termici, una volta giunto a convergenza il raffinamento generale, permette di determinare sia il corretto numero di elettroni, sia il vero fattore termico, sia, infine, con un opportuno procedimento, la corretta popolazione di ogni sito. È stato quindi necessario mettere a punto una strategia di raccolta di accurati dati di diffrazione ad alto t , che normalmente non viene effettuata a causa del cospicuo dispendio di tempo implicato, per lo più, a misurare effetti di diffrazione di intensità molto debole e quindi non significativi. Si è riusciti ad effettuare delle riprese di tutti gli effetti di diffrazione di intensità significativa entro 55°-60° col Mo entro il tempo solitamente richiesto per delle riprese « tradizionali » entro 30°, senza perdere in accuratezza. Infine si è proceduto all'applicazione del metodo di determinazione diretta descritto ai dati così raccolti. La verifica della bontà dei risultati ottenuti, effettuata a posteriori con metodo indiretto per diversi membri della famiglia dei clinofiboli, di cui si hanno buone conoscenze cristallografiche, è del tutto soddisfacente.

* Centro di Studio per la Cristallografia strutturale del C.N.R. e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia.

CAPRIA M.T.*, FARINATO R.** , LORETO L.** ,
MARRALE A.** , MARUFFI M.** , POSCOLIERI M.* - *Platonici, archimedei, kepleriani, catalani, ..., immagini di poliedri in ICG.*

I solidi geometrici rappresentano non soltanto un'affascinante tema di geometria classica, ma tuttora costituiscono argomento sia speculativo che applicativo. In questo senso basta pensare un momento alle connessioni con la teoria dei gruppi e la teoria dei grafi.

Con il lavoro descritto nella relazione si vuole contribuire allo studio generale delle configurazioni, delle topologie e delle relazioni stereologiche che intercorrono tra tutta una serie di solidi della geometria Euclidea. Tali solidi sono, oltre ai ben noti 5 Solidi Platonici (tetraedro, cubo, ottaedro, dodecaedro, icosaedro) la classe dei 15 Solidi Archimedei (antiprismi compresi), i loro polari, detti Solidi Catalani, vari stellati ecc. Naturalmente le relazioni tra molti di tali solidi sono ben note da tempo, tuttavia esse sono spesso tutt'altro che intuitive e con intrecci a volte assai complessi. Inoltre sia all'interno di ciascun solido che fra solidi diversi risulta sovente un compito piuttosto intricato quello di ricavarsi almeno le principali caratteristiche metriche quali distanze, angoli piani e angoli solidi, superfici, volumi, ecc. È vero che esistono numerose tabelle che riportano dati quali quelli su esposti ma esse, oltre ad essere spesso incomplete, sono disorganicamente sparse in letteratura. Quando poi si desidera accedere a relazioni e dati fuori da quelli usualmente reperibili occorre affrontare molti e spesso tedious, anche se non complessi, calcoli. Tale situazione, di fatto, finisce per limitare l'accostamento a queste classi di Solidi ad un ristretto numero di specialisti.

I metodi della Grafica Computerizzata Interattiva (ICG) con uso del colore, rappresentano uno strumento molto efficace per lo studio e singolo e comparato di tali (ed altre) classi di poliedri. Infatti una volta individuato un algoritmo generatore di alcuni solidi di base ed un procedimento interattivo che ne consenta la loro gestione su un display grafico, è possibile accedere a rappresentazioni, modifiche, confronti in modo estremamente rapido ed articolato. Le grandezze di carattere metrico sono poi accessibili sulla base della modellizzazione realizzata. Attraverso una serie di programmi di calcolo e di grafica si mostra come costruire, confrontare e modificare le varie classi di solidi ottenendone, di conseguenza, altre interessanti varianti.

* Istituto di Astrofisica Spaziale del C.N.R., Frascati (Roma). ** Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università degli Studi « La Sapienza », Roma.

Il lavoro originale verrà stampato su « Computer Graphics, CAD, Elaborazione di immagini: sistemi ed applicazioni » (a cura di A. Polistina), Gruppo Editoriale Jackson, Milano, 1983.

CAVARRETTA G.* , PUXEDDU M.** - *Caratteri evolutivi del campo geotermico di Larderello-Travale sulla base dello studio dei minerali neoformati.*

L'origine del campo geotermico di Larderello-Travale è stata messa in relazione alla risalita di un corpo granitico di età alpina. Datazioni K-Ar e Rb-Sr su minerali del basamento ercinico (pozzo Sasso 22; DEL MORO et al., 1982) forniscono età comprese

nell'intervallo 3,7-2,5 Ma ed indicano una velocità media di raffreddamento nei primi 3 km di circa 40° C/Ma. L'esistenza in profondità di un'intrusione granitica è confermata dalla presenza di corindone ed andalusite post-tettonici nei micascisti campionati col pozzo S. Pompeo 2 a —2900 m (SP2900): tale paragenesi indica che sono state raggiunte temperature di circa 600° C a 1 Kb; sulla base dei dati mineralogici la culminazione del corpo granitico si troverebbe quindi in questa zona a circa 3 km di profondità. La messa in posto di tale corpo ha dato inizio ad un'intensa circolazione di fluidi caldi nelle unità circostanti, intersecate dai sondaggi. In una prima fase di più alta termalità, soprattutto nelle vicinanze della superficie di contatto granito-basamento, sono state deposte paragenesi a tormalina, biotite, plagioclasti (An 1-60) e solfuri. Altre associazioni di alta termalità occasionalmente presenti in zone più remote dal contatto comprendono wollastonite, andradite e soluzioni solide diopsidohedembergite: tali minerali si sarebbero formati in seguito a rapida risalita di fluidi caldi attraverso discontinuità maggiori. Indicazioni di temperatura sono fornite in particolare dai feldspati: la coesistenza di albite (An 0-3) e oligoclasio (An 7-22) nel campione SP2389 indica che le due fasi cristallizzavano simultaneamente nell'intervallo di temperatura proprio del gap peristerico (450-500° C). Stime effettuate mediante geotermometri K-feldspato-plagioclasio hanno dato valori compresi tra 480 e 600° C per i campioni SP2580 e SP2900. Paragenesi di una media termalità, generalmente ancora in equilibrio con le condizioni P-T del campo, comprendono K-feldspato, epidoto, quarzo, clorite, pirite, pirrotina, titanite, actinolite e, subordinatamente, albite e muscovite. Questi minerali, presenti nelle aree centrali e più calde del campo, principalmente nelle unità del basamento metamorfico, si sono formati tra 250 e 350° C (CAVARRETTA et al., 1982). Nei livelli più superficiali e nelle zone periferiche del campo si trovano paragenesi a quarzo, clorite, calcite, K-mica, pirite e, subordinatamente, wairakite ed ematite: le temperature di formazione sono comprese tra 150 e 250° C.

I dati delle inclusioni fluide (BELKIN et al., 1983), le età assolute e i dati microanalitici relativi ai minerali di neoformazione concordano nell'indicare un raffreddamento monotono di tutto il campo di Larderello-Travale che nei livelli più superficiali e/o fratturati e nelle zone periferiche ha raggiunto un valore massimo di 100-120° C.

Gli Autori ringraziano l'ENEL-UNG che ha messo a disposizione le carote e i dati delle temperature misurate in pozzo.

* Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R., Roma. ** Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche, C.N.R., Pisa.

Il lavoro originale verrà stampato su «Geothermics».

CELICO P.*, DE' GENNARO M.***, FERRETTI M.***, STANZIONE D.** - *Caratterizzazione geochimica e schema idrogeologico*

delle principali aree geotermiche della Campania.

Si riportano i risultati originali di ricerche geochimiche e idrogeologiche condotte sulle acque delle principali aree geotermiche della Campania che, integrati con quelli esistenti in letteratura, hanno permesso di realizzare uno schema idrogeologico e ipotizzare alcuni modelli geotermici nonchè di valutare le temperature alla profondità di 2000 metri. Tra le aree vulcaniche quella Flegrea è caratterizzata dalla presenza di falde d'acqua dolce sovrapposte alla falda marina. Per quest'area è stato già proposto un modello geotermico che prevede la presenza di un corpo magmatico, posto a più di tre chilometri di profondità, che determina la risalita di fluidi ai quali è dovuto il riscaldamento delle falde più superficiali. Tale modello è confermato sia dalle misure indirette (studio geochimico dei fluidi) sia dalle misure eseguite in pozzi, nei quali sono state riscontrate temperature massime di circa 400° C (pozzo S. Vito Pozzuoli, profondità raggiunta 3 km). Una situazione anomala, consistente in un gradiente geotermico più basso del normale (50° a due km di profondità, pozzo Tre Case) è stata riscontrata nell'area vesuviana per la mancanza di un termine impermeabile tra la copertura vulcanica ed i sottostanti calcari e per l'attiva circolazione idrica dovuta all'elevata permeabilità dei materiali vulcanici costituiti in prevalenza da lave. Le aree non vulcaniche di qualche interesse geotermico sono risultate l'alta valle del Fiume Sele ed il settore orientale dell'Irpinia, caratterizzate da acque con temperature all'emergenza comprese tra i 20° C ed i 50° C e composizione bicarbonato-solfato-calcica. I bassi contenuti di tritio, la salinità totale elevata ed i valori delle temperature profonde calcolate con i vari geotermometri (50-100° C) indicano l'esistenza di circuiti profondi che si sviluppano prevalentemente nelle due serie carbonatiche, ma che interessano anche gli interposti termini fischiodici ricchi di minerali evaporitici come confermato anche dall'anomalo contenuto in SO₂ di queste acque. In Campania si possono quindi distinguere aree geotermiche vulcaniche, caratterizzate da fluidi prevalentemente ad alta entalpia (Campi Flegrei ed Isola d'Ischia) e sedimentarie in cui sono presenti fluidi a bassa entalpia, attribuiti ad una probabile anomalia geotermica in Irpinia, a riscaldamento per un normale gradiente geotermico nell'alta Valle del fiume Sele.

* Cassa per il Mezzogiorno. ** Istituto di Mineralogia della Facoltà di Scienze dell'Univ. di Napoli.

Il lavoro originale verrà stampato su «Atti del Seminario informativo di Geotermia del C.N.R. - Prospetto Finalizzato Energetica».

CIMINO G.*, OTERI F.***, SACCÀ C.***, TRISCARI M.*** - *Contributo alla conoscenza dei minerali metalliferi dei M. Peloritani: VII) Prima segnalazione di mineralizzazione a silicati e carbonati di magnesio.*

Vengono forniti i risultati di uno studio chimico-