

seccamento. I sali disciolti sono di origine marina. Viene qui riportata l'evoluzione della composizione isotopica della acque dei tre stagni durante un ciclo annuale. L'intensa evaporazione produce nelle acque un considerevole arricchimento in isotopi pesanti, ed i valori di $\delta^{18}O$ e δD nel tempo si allineano lungo una retta di pendenza 2.8, caratteristica di corpi d'acqua evaporanti in condizioni climatiche di semi-aridità.

I differenti contributi al regime idrico degli stagni si riflettono in una diversità nelle velocità di arricchimento o impoverimento isotopico. In particolare, le precipitazioni atmosferiche costituiscono una cospicua frazione del volume totale d'acqua presente negli stagni.

Relativamente al Pantano Piccolo viene proposto un modello esplicativo delle interazioni fra le varie fonti di alimentazione dello stagno: acque sotterranee, acqua marina, precipitazioni atmosferiche.

* Assessorato Territorio e Ambiente - Regione Siciliana - Viale della Regione Siciliana 2226 - 90135 Palermo (Italia). ** Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica, Università, Via Archirafi 36 - 90123 Palermo (Italia).

BALDELLI C.*, GHEZZO C.*, MEMMI I.*, RICCI C.A.*, CANNILLO E.***, UNGARETTI L.** - *Associazione di anfiboli in un leucogabbro della massa basica di P.ta Falcone (Sardegna settentrionale)*

La massa di Punta Falcone, una delle masse basiche del batolite ercinico sardo-corso, ha una struttura zonata e una composizione gabbro-tonalitica risultante sia da processi di differenziazione gravitativa che di interazione con i magmi granitici. La porzione più interna è costituita da leucogabbri ad ornblendina bruna, pectilite su Cpx, Opx e Pl, associati ad altri tipi di anfibolo e biotite. Su un campione di leucogabbro sono stati studiati i diversi tipi di anfibolo mediante analisi SEM-EDS e diffrazione X (DX).

I risultati delle analisi mediante SEM-EDS indicano che il contenuto di Al^{IV} varia con continuità tra 0 e 1.8 at.p.f.u. Quelli con $Al^{IV} < 0.25$ sono Fe-Mg anfiboli; quelli con Al^{IV} tra 0.25 e 0.75 costituiscono una apparente serie continua tra Fe-Mg e Ca-anfiboli; quelli con Al^{IV} tra 0.75 e 1.8 costituiscono una apparente serie continua tra Ca-anfiboli. Si individua comunque la presenza di tre addensamenti di composizione caratterizzati da $Al^{IV} < 0.25$ (I), $0.75 < Al^{IV} < 1.00$ (II), $1.6 < Al^{IV} < 1.8$ (III).

Il gruppo (III) è costituito da *anfibioli bruni* (Hblb), caratterizzati da alti tenori di Ti (0.22-32 at.p.f.u.), da una composizione di M4, essenzialmente calcica (~15% di Fe), da $Al^{IV}/(Na + K)_A = 3$, $Al^{IV}/R^{3+} = 1.5$; circa 1/2 del valore di R^{3+} è dato dal Ti. Il raffinamento cristallografico ha evidenziato che si tratta di idrossianfiboli, nei quali l' Al^{IV} , pur essendo inferiore a 2 at.p.f.u., è tuttavia distribuito oltre che nel tetraedro T1, in quantità significative anche nel tetraedro T2.

Il gruppo (II) è costituito da *anfibioli verdi* (Hblv), con

Ti < 0.07 at.p.f.u., con $Al^{IV}/(Na + K)_A$ e Al^{IV}/R^{3+} uguali a quelli dell'Hblb; il sito M4 è quasi totalmente occupato da Ca (Fe \leq 20%). Il drastico abbassamento di Ti determina in questi anfibioli un aumento del rapporto Fe^{3+}/Fe (tot.).

Il gruppo (I) è costituito da *cumingtoniti* (Cum) con modesti tenori di Ca, $(Na + K)_A$ e Al^{IV} .

Mentre le variazioni di R^{3+} e $(Na + K)_A$ con Al^{IV} hanno un andamento lineare per tutte le composizioni trovate, le corrispondenti variazioni di Ca e Ti mostrano due andamenti nettamente differenziati che indicano l'assenza di una miscibilità tra Cum e Hblv da un lato, e tra Hblv e Hblb dall'altro. Nessuna di queste composizioni intermedie è stata infatti riscontrata mediante DX.

Le composizioni intermedie ottenute mediante EDS che apparentemente indicherebbero una soluzione solida continua tra Cum e Hblv e tra Hblb vengono pertanto interpretate come il risultato di contaminazione analitica quando il pur piccolo spot (0.2 μm) interessava zone nelle quali i diversi tipi di anfibolo (come evidenziato da immagini BSE) si trovavano in relazione di microreazione (decomposizione di Hblb, lamelle di essoluzione di Cum in Hblv).

In conclusione sulla base di questi dati emerge che:

- L'Hblb è stato il primo anfibolo a cristallizzare, ad alta temperatura, successivamente a Cpx, Pl e Opx, da un fuso magmatico arricchito di Fe e Ti, quando PH_2O aveva raggiunto valori adeguati per stabilizzare una fase idrossilata.
- L'Hblv si è formata successivamente, in condizioni di più bassa temperatura, probabilmente al momento della interazione tra massa basica e magmi granitici. Alla formazione della Hblv, in condizioni tra tardo-magmatiche e sub-solidus hanno concorso, quali fasi solide, Cpx (attualmente assente), Opx, Pl e Hblb. Il Ti liberato dalla decomposizione dell'Hblb, e che mal si adatta alle caratteristiche cristallografiche dell'Hblv (di più bassa T) va a costituire ilmenite e in parte viene incorporato nella biotite.
- La formazione di Cum in aggregati fibrosi è da mettere in relazione all'abbondante quantità di Opx nella roccia, che ha anche determinato la saturazione in componente cumingtonitica dell'Hblv. L'ulteriore lento abbassamento della temperatura ha indotto nell'Hblv lo smescolamento di Cum in forma di lamelle di essoluzione.

* Dipartimento Scienze della Terra, Università, Siena. ** Centro Cristallografia Strutturale, CNR - Pavia.

BARCA D.*, CRISCI G.M.*, RANIERI G.** - *Sviluppo ed applicazione dell'equazione della fusione parziale all'equilibrio di Shaw*

Come naturale continuazione delle ricerche finalizzate allo sviluppo dell'equazione di Rayleigh relativa alla cristallizzazione frazionata (SIMP N 39 Fasc 2 1984), si

è affrontato il problema dello sviluppo dell'equazione di Shaw per la fusione parziale all'equilibrio.

L'equazione:

$$\text{dove } C_i^l/C_i^0 = 1/(D + F(1-D)) \quad (1)$$

$$D = \sum_i X_i K_i$$

trova una difficile applicazione pratica in quanto non esiste una relazione diretta tra F , frazione percentuale di fuso prodotto, e X_i , frazione di massa della fase i nel solido, in quanto si impone: $\sum_{i=1}^n X_i = 1$ (dove n è il numero delle fasi). La mancanza di legame tra le due variabili non consente una soluzione puntuale dell'equazione. Al fine di ottenere un risultato valido occorre, quindi, pilotare il sistema vincolando F o X_i . Con l'introduzione della grandezza X_i' (frazione della massa i del solido relativa alla massa iniziale) si ottiene una relazione diretta fra F e X_i' ($F = 1 - \sum_i X_i'$) consentendo lo sviluppo della (1) in:

$$C_i^l/C_i^0 = 1/(1 + \sum_i X_i'(K_i - 1)) \quad (2)$$

In tal modo in un processo di fusione parziale considerando una coppia di termini, roccia madre (C_i^0) — fuso prodotto (C_i^l) per la quale sono validi i vincoli teorici inerenti l'equazioni considerate, si possono ottenere, senza intervento esterno, i valori di F e X_i' (conseguentemente X_i). Nella risoluzione delle equazioni vengono impostati unicamente i valori dei K_i relativi alle fasi coinvolte nel processo di fusione.

Viene presentato un esempio di applicazione della (2) su processi di fusione parziali avvenuti nel massiccio di Lanzo utilizzando il programma «FUSIONE I». Quest'ultimo si basa su un sistema di m equazioni del tipo (2) con m numero degli elementi chimici utilizzati. Attraverso l'applicazione dei minimi quadrati si ottengono i risultati ottimali di F e delle fasi restituite (X_i'). La valutazione della deviazione standard delle differenze nel C_i^l/C_i^0 tra il valore sperimentale di partenza e quello calcolato risolvendo l'equazione matematica consente un controllo rigoroso sulla validità del metodo.

ciali, separate da una terza a forma di cuneo inserita tra di esse.

La scaglia settentrionale è costituita da un granito e da una diorite separati da un contatto laminato. Il granito gneissico a due miche con tendenza porfirica contiene rari autoliti di una granodiorite porfirica e xenoliti di metabasiti foliate. La diorite di composizione variabile da gabbrodiorite a diorite quarzifera include autoliti di cumuliti femiche e xenoliti a chimismo noritico e tessitura granoblastica. Graniti e dioriti sono tagliati da un ricco correo di filoni leucogranitici, geochimicamente imparentati con il granito.

La scaglia intermedia è interamente costituita da metamorfiti a grana fine, con foliazione subverticale, derivati da una sequenza vulcano-detrítica pre-ercinica, costituita da filladi granatiferi, da metabasiti listate con associate magmatiti a chimismo intermedio, da paragneiss micacei con intercalate quarziti e magmatiti acide.

Nelle metamorfiti è stata individuata una fase di piegamento isoclinale seguita da due fasi plicative più blande. Il metamorfismo ercinico è caratterizzato da paragenesi di grado da molto basso a basso.

La scaglia meridionale, a sua volta suddivisa in elementi minori, è costituita oltre che da un lembo di metamorfiti (gneiss ad albite, epidoto, clorite e mica bianca con relitti di granato), da una serie composita vulcano-detrítica Permiana ricoperta da una serie prevalentemente carbonatica Triassico-Giurassica ad affinità austriaca.

L'intera Zona è stata interessata da una riequilibrio metamorfica alpina di grado molto basso particolarmente sviluppata in corrispondenza alle zone di shear o alle blastomiloniti.

Sulla base di questi dati è possibile affermare che la Zona del Canavese è costituita da un basamento di crosta continentale intruso da plutoniti verosimilmente tardo erciniche, ricoperto da una sequenza vulcano-detrítica Permiana in sequenza con una serie carbonatica Mesozoica.

* Dipartimento Scienze della Terra, Università, Castiglione Scalo - Cosenza. ** Dipartimento di Chimica, Arcavacata di Rende - Cosenza.

* Dipartimento Scienze della Terra, Università di Torino.

BIINO G.*, COMPAGNONI R.* - *La zona del Canavese tra la Serra di Ivrea e la Dora Baltea*

Nell'area studiata la Zona del Canavese è limitata dalla Zona Sesia-Lanzo a Nord e dalla Zona Ivrea-Verbanò a Sud.

Lungo il contatto settentrionale, piuttosto netto, sono localizzate due scaglie, una di andesiti, verosimilmente terziarie, l'altra di una sequenza calcareo-detrítica (scisti di Biò) intensamente deformata e debolmente metamorfosata.

Il contatto meridionale è sottolineato da una fascia di blastomiloniti formatesi a spese delle granuliti della Zona Ivrea-Verbanò e dei litotipi della Zona del Canavese.

La Zona del Canavese è costituita da due scaglie prin-

BORIANI A.*, KOVALENKO V.I.***, NAUMOV V.B.***, SOLOVOVA I.P.** - *New data on Pantelleria magmatic rock origin based on melt inclusions*

The island of Pantelleria is a classical example of acidic apatitic rocks named pantellerites that were described by Daly at the eve of our century. The origin of pantellerites is often interpreted in terms of fractional crystallisation of hawaiitic magma, but not all is quite clear in this problem. Melt inclusions in all members of the rock series in question are considered as a clue to genetical interrelations.

Homogenization temperature of primary melt inclusions was measured. The data indicate the existence of marked variations in crystallization temperatures as follows: 1185°-1175° for hawaiites (olivine, plagioclase), 1160°-1020° for high-alumina (trachytes (olivine, pyrox-