

Comprendere l'anatessi crostale attraverso lo studio di inclusioni di fuso anatettico

Understanding crustal melting through the study of melt inclusions

Proponente: Bernardo Cesare

Si intende studiare il fenomeno della fusione parziale della crosta continentale attraverso esempi naturali. Scopo principale, è la determinazione della composizione dei fusi anatettici prodotti nella genesi di migmatiti. Questo obiettivo assolutamente prioritario nella petrologia crostale verrà perseguito attraverso lo studio di inclusioni di fuso anatettico – preservato come vetro o cristallizzato come nanogranito - intrappolate in fasi peritettiche (es. granato). Si tratta di una ricerca assolutamente innovativa e di frontiera, resa possibile dalla presenza di inclusioni di fuso (vetrose o cristallizzate) nelle fasi peritettiche di migmatiti e granuliti da numerose località nel mondo. Il progetto si concentrerà sulle migmatiti di Ronda (Spagna) e del Lanterman Range (Antartide) mettendole a confronto con quelle della Zona d'Ivrea e di Kaligandaki (Nepal).

Lo studio avverrà attraverso indagini di campagna e mediante lo sviluppo di un approccio analitico rigoroso e avanzato per la caratterizzazione microstrutturale, mineralogica e geochimica delle inclusioni. Le metodologie di indagine saranno SEM e EMPA a emissione di campo (FEG), micro-XRD e micro-XRF con luce di sincrotrone e La-ICP-MS. I contenuti di H₂O e CO₂ dei fusi saranno determinati attraverso (nano)SIMS. Poiché lo scopo principale è ottenere la composizione totale del fuso anatettico, le inclusioni cristallizzate di nanogranito saranno rifuse in un piston cylinder alla probabile pressione di anatessi, per evitarne la decrepitazione.

Lo studio della composizione dei nanograniti sarà accompagnato dalla caratterizzazione petrologica, mediante modellizzazione termodinamica degli equilibri di fase, delle migmatiti e granuliti contenenti le inclusioni, al fine di mettere in relazione il tipo di fuso con la composizione del protolite e le condizioni P-T di anatessi.

We aim at studying crustal melting by means of natural examples, the main goal being the determination of the composition of the crustal melts produced during the genesis of migmatites. This aim of utmost importance in crustal petrology will be pursued through the study of inclusions of anatectic melt – preserved as glass or crystallized as "nanogranite" - trapped in peritectic minerals (e.g., garnet). This is a totally novel and cutting edge research, made possible by the presence of glass and nanogranite inclusions in the peritectic phases of migmatites and granulites from several localities worldwide. The project will focus on the migmatites from Ronda (Spain) and from the Lanterman Range (Antarctica), comparing them with similar rocks from the Ivrea Zone (Italy) and Kaligandaki (Nepal).

The study, along with field work, will develop a state-of-the-art, rigorous analytical approach for the microstructural, geochemical and mineralogical analysis of these inclusions. Traditional methods will be integrated with advanced tools such as FEG-based SEM and EMP, synchrotron-based micro-XRD and micro-XRF, and La-ICP-MS. The H₂O and CO₂ contents of glasses will be determined by (nano)SIMS. Since the main purpose of the research is to obtain the bulk composition of the anatectic melt, the crystallized nanogranite inclusions will be re-melted with a piston cylinder at the probable pressure of anatexis, to avoid inclusion decrepitation.

The study of the composition of nanogranites will be accompanied by the petrologic characterization, by means of thermodynamic modelling of phase equilibria, of the enclaves, migmatites and granulites hosting the melt inclusions, with the aim of relating the compositions of melts to those of the protoliths and with the P-T conditions of anatexis.

In collaborazione con / *In collaboration with:* IACT-CSIC, Granada, Spain; Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France; ETH, Zurich, Switzerland

Finanziamenti a disposizione / *Available financial resources:* PNRA 2014 (scadenza fine 2016)