

Titolo: Magmatismo alcalino in Brasile e l'arricchimento in elementi strategici (REE, Nb, Ta, Zr, e Hf)

Tutor: Vincenza Guarino

Co-tutor(s): Leone Melluso

Proposta di ricerca:

L'obiettivo di questa ricerca sarà la caratterizzazione mineralogica, petrografica e geochemica di intrusioni alcaline situate nel Brasile meridionale. Il progetto si svilupperà attraverso lo studio delle sezioni sottili, le analisi chimiche (XRF, ICP-MS e isotopi Nd-Sr-Pb) su roccia totale, uno studio geochemico dettagliato in situ sulle fasi minerali caratterizzanti utilizzando EDS/WDS e LA-ICP-MS, datazioni U-Pb, e isotopi di Sr-Nd-Pb-Hf-O-C. Il programma analitico verrà eseguito utilizzando le metodologie analitiche del DiSTAR dell'Università di Napoli Federico II, dove lo studente di dottorato avrà la possibilità di acquisire competenze tecniche in metodi mineralogici e petrografici, quali analisi chimica (XRF), luce polarizzata e microscopia elettronica a scansione con microanalisi (EDS/WDS) e analisi isotopica Sr-Nd-Pb. I corsi di formazione della "Scuola di Dottorato" saranno disponibili anche per lo studente presso l'Università ospitante per migliorare le sue conoscenze su diversi argomenti.

Un periodo di circa 1-6 mesi di studio sia in Italia che all'estero è anche incluso per lo studente di dottorato per apprendere diversi metodi analitici (isotopi di Sr-Nd-Pb-Hf-O-C, LA-ICP-MS, e U-Pb) e per fare discussioni utili con studiosi italiani e stranieri, per avere la possibilità di sviluppare ulteriormente la propria carriera. Le spese del candidato per le attività correlate al progetto di dottorato saranno coperte da fondi DiSTAR.

Programma di ricerca:

Il progetto di ricerca proposto si concentrerà sul magmatismo alcalino Mesozoico, collocati intorno al bordo del bacino del Paraná, e sulle mineralizzazioni associate in Brasile, attraverso studi petrologici, mineralogici e geochemici di intrusioni alcaline (kamafugiti, kimberliti, lamprofiri, alcaline/peralcaline e carbonatiti. La maggior parte di essi presentano un potenziale economico, in termini di elevata percentuale di minerali ed elementi preziosi per scopi industriali, come ad esempio i diamanti nelle kimberliti, o elementi come P, Zr, Hf, Nb, Ta, Ti, e REE in rocce alcaline. È importante ricordare il complesso di Araxá (nella provincia ignea dell'Alto Paranaíba) noto per i ricchi giacimenti minerari di niobio (Nb), fosforo (P), bario (Ba), terre rare leggere (LREE) e ferro (Fe), oggetto di operazioni minerarie fin dagli anni Cinquanta.

L'obiettivo principale di questo studio sarà quella di produrre una notevole quantità di dati che saranno utilizzati per: 1) determinare le caratteristiche mineralogiche, chimiche e isotopiche delle rocce alcaline e delle carbonatiti; 2) caratterizzare le sorgenti di mantello; 3) determinare i principali meccanismi di genesi; 4) definire i parametri chimici e fisici che governano l'evoluzione di questi magmi (temperatura di cristallizzazione, pressione di cristallizzazione,

fugacità dei volatili disciolti nei magmi e loro influenza); 5) determinare le aree in cui le rocce alcaline e le carbonatiti sono particolarmente arricchite in elementi come P, Zr, Hf, Nb, Ta, Ti, e REE fino a concentrazioni economiche; e 6) chiarire il ruolo dei fluidi idrotermali nell'arricchimento di REE nelle rocce. I dati acquisiti su questi obiettivi rappresenteranno la base su cui si fonda la ricerca di base applicata alle risorse e alle materie prime. Pubblicazioni, presentazioni orali e poster, basati sui risultati del progetto, saranno preparati e presentati per prestigiose riviste scientifiche e a conferenze nazionali ed internazionali.

=====

Title: Alkaline magmatism in Brazil and the enrichment of strategic elements (REE, Nb, Ta, Zr, and Hf)

Tutor: Vincenza Guarino

Co-tutor(s): Leone Melluso

Proposal:

The objective of this research is the mineralogical, petrographic and geochemical characterization of alkaline intrusions located in southern Brazil. The project will be developed through the study of thin sections, chemical analyses (XRF, ICP-MS and Nd-Sr-Pb isotopes) on the bulk rock, a detailed in situ geochemical study of the characterizing mineral phases using EDS/WDS and LA-ICP-MS, U-Pb dating, and Sr-Nd-Pb-Hf-O-C isotopes. The analytical program will be carried out using the analytical methodologies of DiSTAR at the University of Naples Federico II, where the Ph.D. student will have the opportunity to acquire technical skills in mineralogical and petrographic methods, such as chemical analysis (XRF), polarized light and scanning electron microscopy with microanalysis (EDS/WDS), and Sr-Nd-Pb isotope analysis. "Doctoral School" training courses will also be available for the student at the host university to enhance his or her knowledge on various topics.

A period of about 1-6 months of study both at home and abroad is also included for the Ph.D. student to learn different analytical methods (isotopes of Sr-Nd-Pb-Hf-O-C, LA-ICP-MS, and U-Pb) and to have useful discussions with Italian and international scientists for a chance to further develop his or her career. The candidate's fees for activities related to the doctoral project will be covered by DiSTAR funds.

Research Program:

The proposed research project will focus on the Mesozoic alkaline magmatism, located at the margin of the Paraná Basin, and associated mineralization in Brazil through petrological,

mineralogical, and geochemical studies of alkaline intrusions (kamafugites, kimberlites, lamprophyres, alkaline/peralkaline, and carbonatite rocks). Most of them have their own economic potential. They are rich in minerals and precious elements for industrial purposes, such as diamonds in kimberlites, or P, Zr, Hf, Nb, Ta, Ti, and REE elements in alkaline rocks. It is important to recall that the Araxá complex (Alto Paranaíba Igneous Province, southern Brazil) is known for its rich mineral deposits, including niobium (Nb), phosphate (P), barium (Ba), light rare earth elements (LREE) and iron (Fe) and has been the subject of mining operations since the 1950s.

This project study will be useful to: 1) determine the mineralogical, chemical and isotopic characteristics of alkaline and carbonatite rocks; 2) characterize the mantle sources; 3) determine the main mechanisms of genesis; 4) determine the chemical and physical parameters governing the evolution of these magmas (crystallization temperature, crystallization pressure, fugacity of dissolved volatiles in magmas and their influence); 5) define areas where alkaline and carbonatite rocks are particularly enriched in elements such as P, Zr, Hf, Nb, Ta, Ti, and REE up to economic concentrations, and 6) clarify the role of hydrothermal fluids in REE enrichment. Data obtained on these objectives will form the basis for applied research in the field of resource and raw materials. Publications, oral and poster presentations based on the results of the project will be prepared and presented for prestigious national and at international scientific journals and conferences.

=====