

Geochimica isotopica Sr-Nd di sill CAMP del bacino Amazzonico

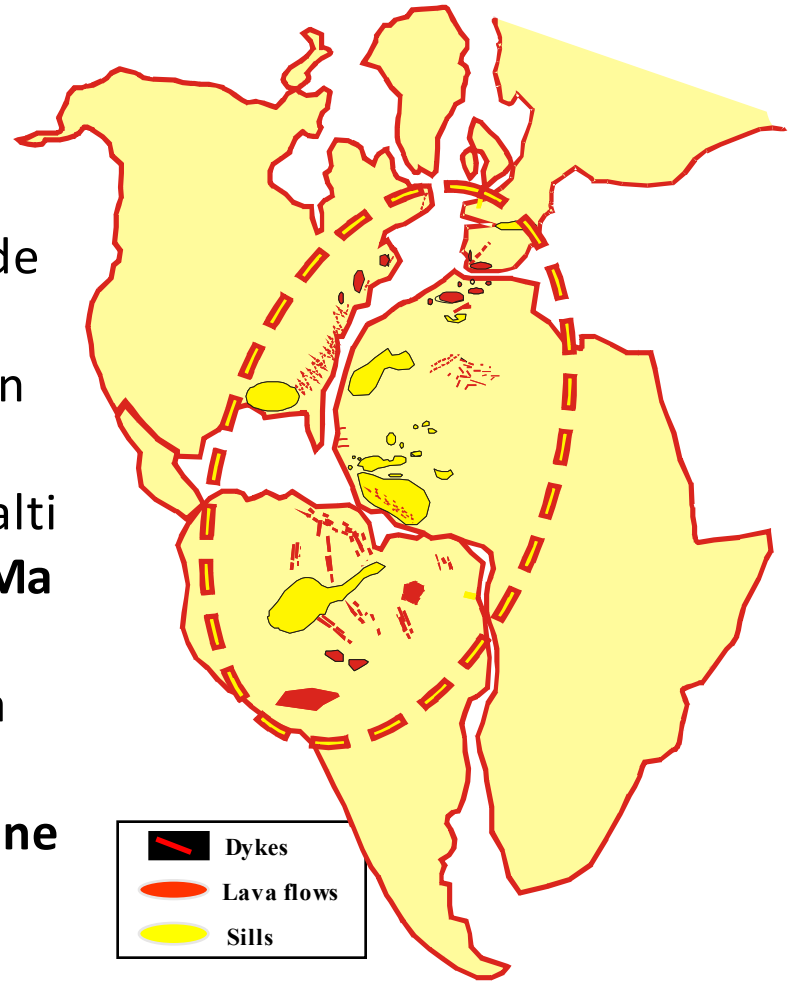
Relatore: Prof. Andrea Marzoli

Laureando: Lorenzo Albertini

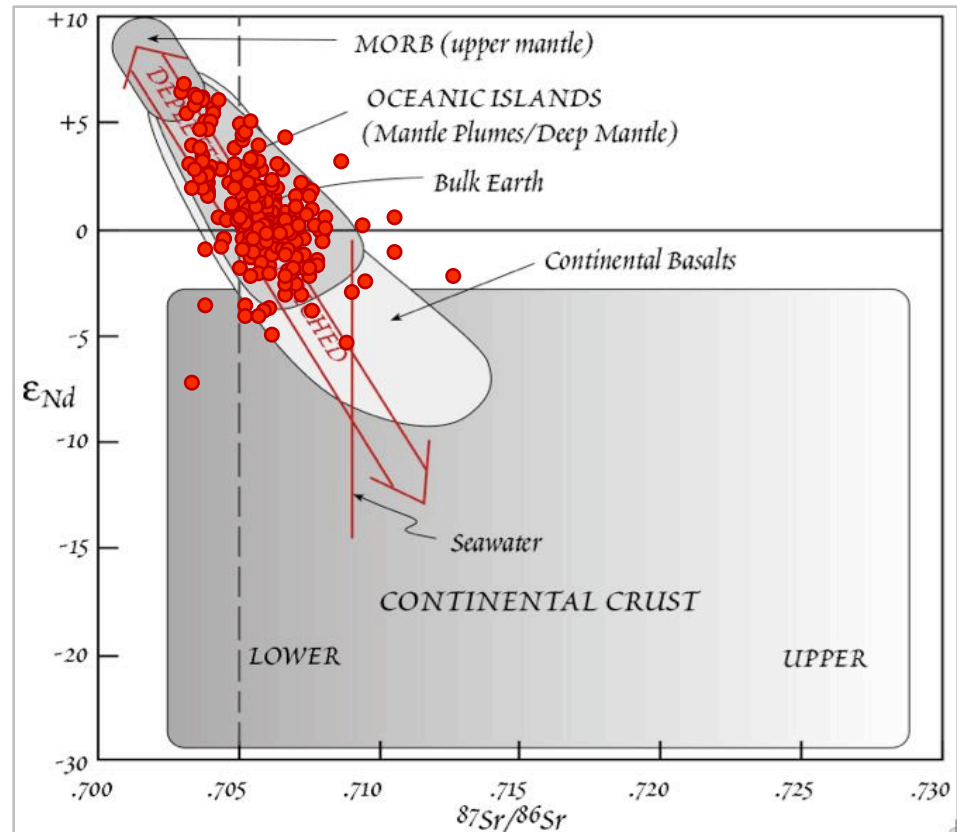
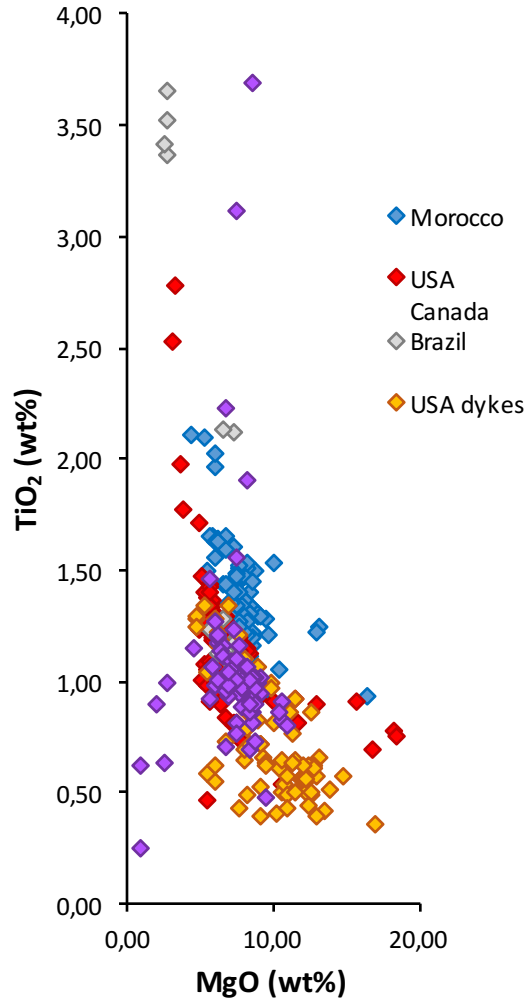


CAMP

- **Central Atlantic Magmatic Province**
- **LIP** (Large Igneous Province), la più grande provincia magmatica terrestre;
- Evento **sincrono** in quattro continenti con diversi **impulsi** ravvicinati;
- Magmatismo composto da **basalti** a basalti andesitici con un picco di attività ca. **201 Ma** di breve durata (0,6 Ma);
- Evento accaduto ca. 5-10 Ma prima della **rottura della Pangea**;
- Possibile fattore scatenante **dell'estinzione di massa Tr-J.**

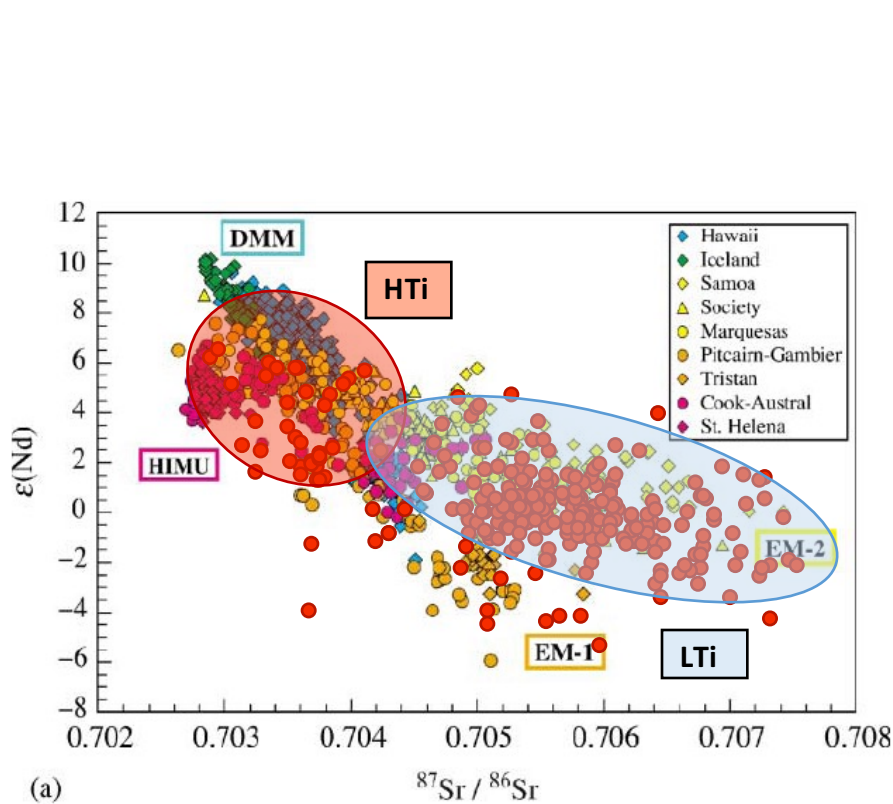


Database CAMP



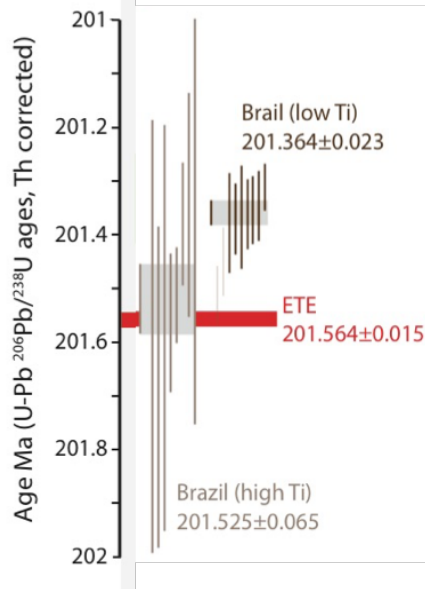
- Valori generalmente compresi tra **OIB e basalti continentali**.
- Presenza **due grandi gruppi**: alti e bassi in Titanio.
- Maggiormente rappresentati (~**90%**) da **basalti Low-TiO₂** (<2wt%).

Database CAMP



- Valori ricadono nel campo **EM-1**, **EM-2**, **HIMU** e qualche **DMM**.
- Magmi **alti** in **Ti** in **zone cratoniche**, di litosfera inspessita, con fonte di provenienza di tipo **HIMU** e **DMM**.

Campioni



Campioni LTi – HTi
 prossimi in età altri basalti
 CAMP, ed evento T-J.
 LTi più giovani rispetto HTi
 (0,2Ma).



- Campionamento nel **bacino Amazzonico**, nello stato di Parà, Brasile;
- Presenza di numerosi sill all'interno della **sequenza sedimentaria paleozoica** superiore (Carbonifero-Permiano);
- Intrusioni a **diverse profondità** con spessori variabili fino a 400m.

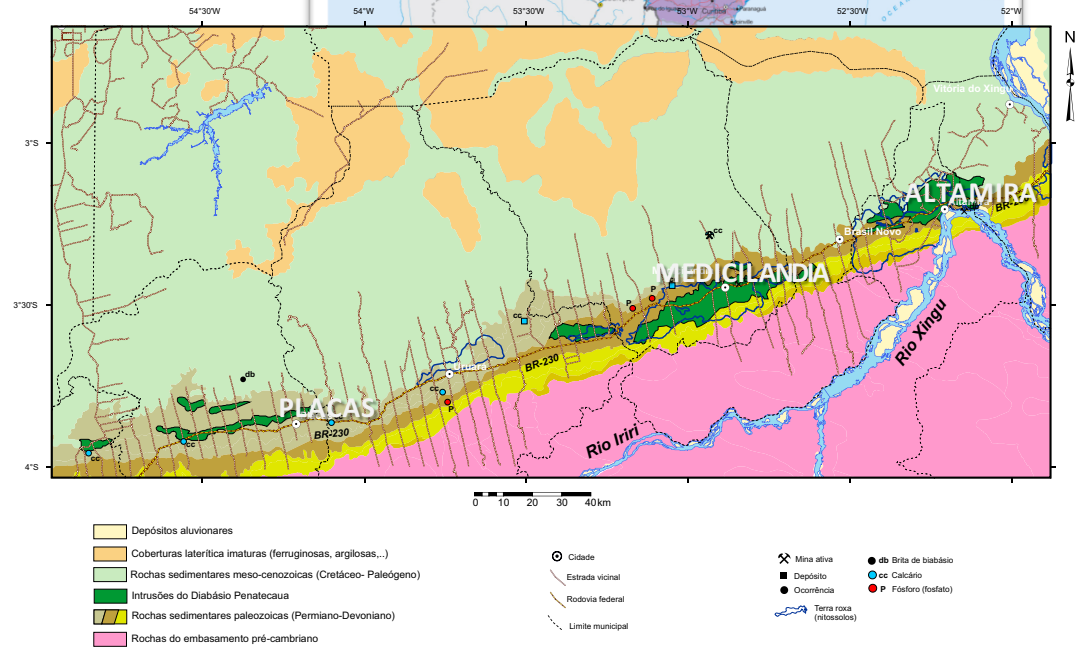
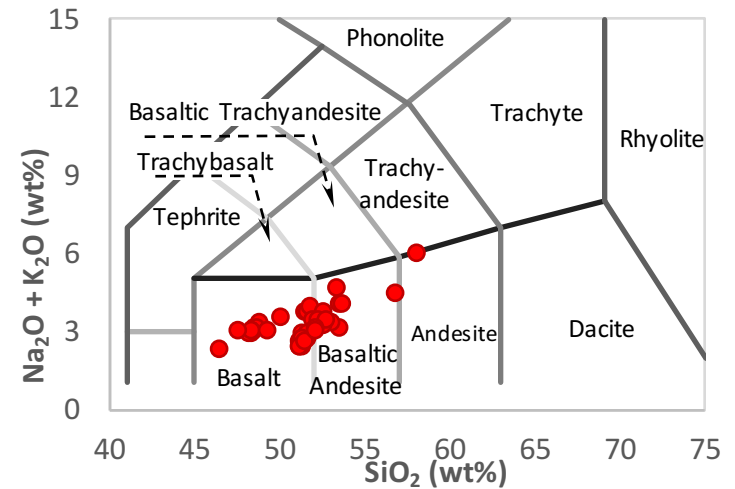
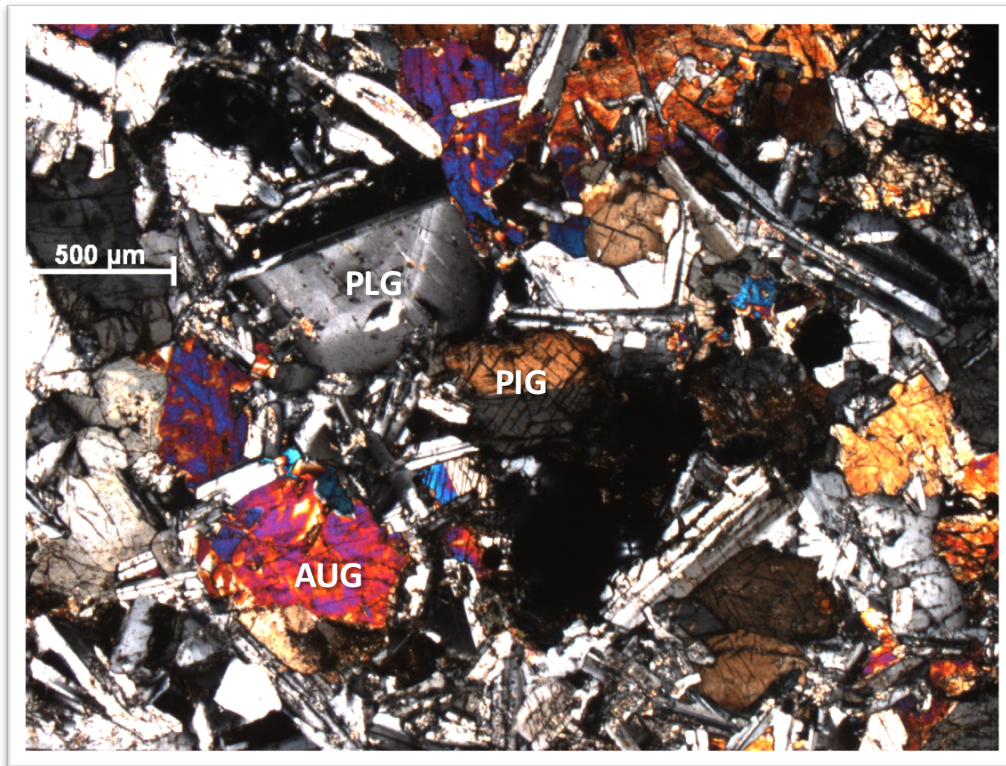


Figura 1 - Mapa geológico simplificado de ocorrência de soleiras de diabásio na região de Uruará-Altamira (modificado de Vasquez et al., 2008)

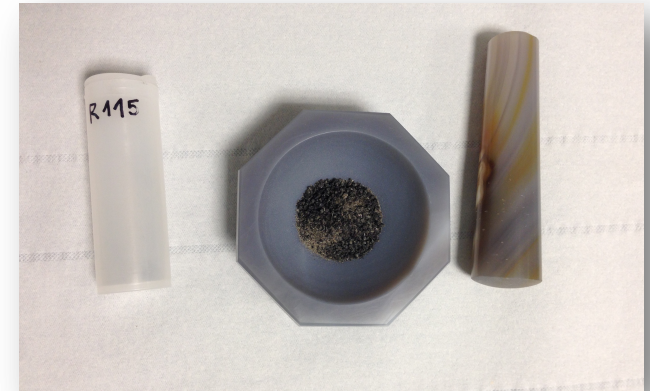
Analisi petrografica



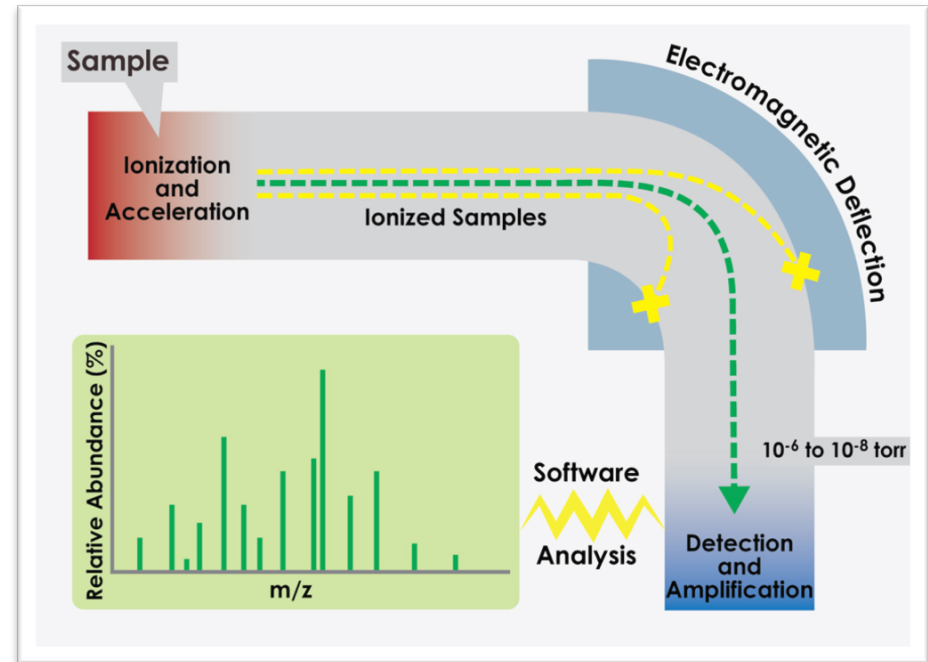
- **Gabbri** con granulometria da grossolana a fine
- **Plg, Cpx** (augite±pigeonite), **Ossidi, Olivina** (alterata)
- Composizione TAS [Les Bas et al, 1986]: **basalti o basalti andesitici**
- Tessiture **granofiriche** (QRZ + K-FELD) – indice di assimilazione crostale

Preparazione campioni e metodologie analitiche

1. Frantumazione
2. Pulizia
3. Forno
4. Macinazione
5. TIMS (Spettrometria di massa a ionizzazione termica)



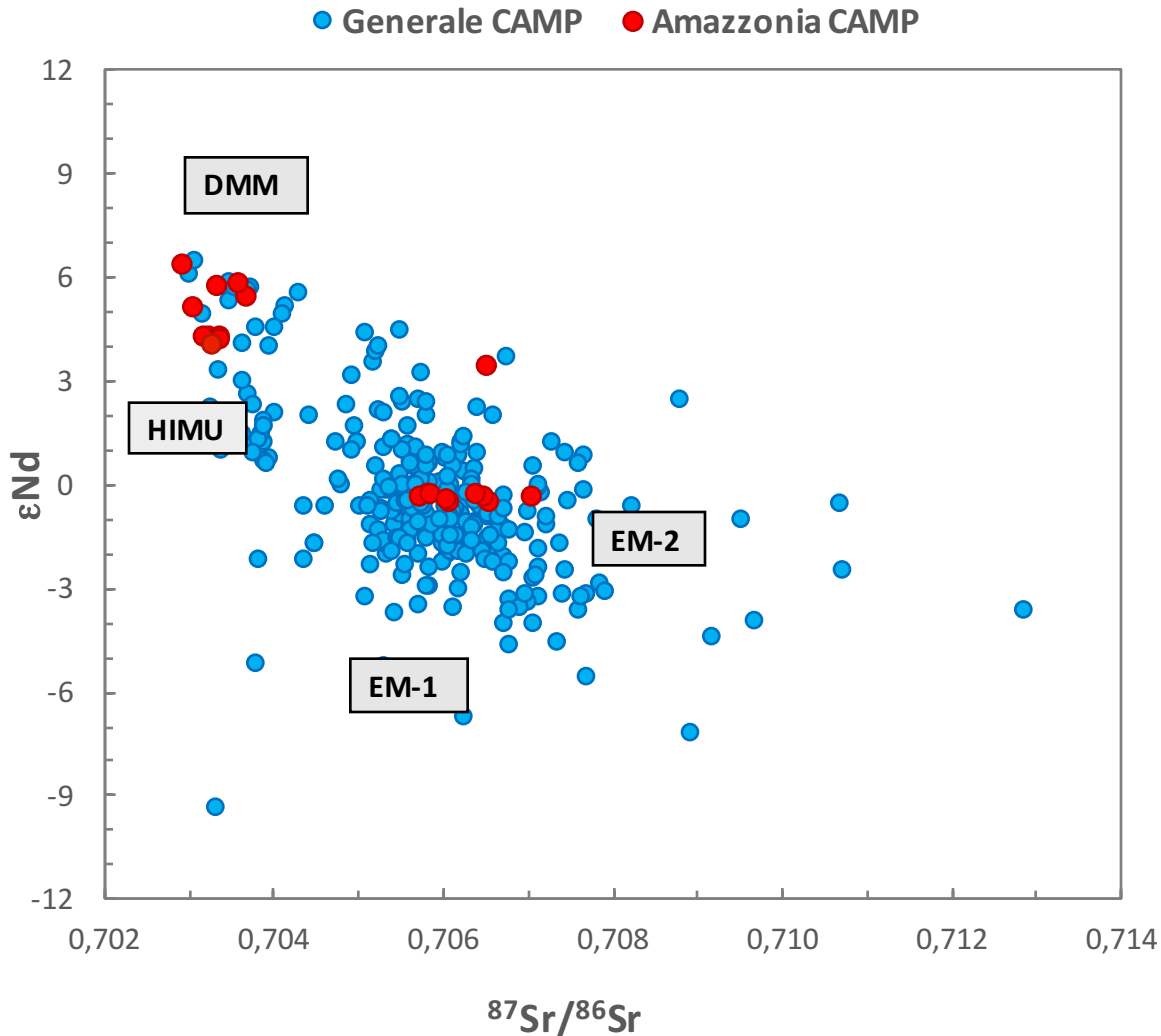
- Ampiamente utilizzata in geocronologia, geochimica e cosmochimica;
- Tecnica **distruttiva**, **piccole quantità** di campione (μg)
- Isotopi divisi in funzione del loro **rapporto m/z**
- Fasci di ioni convertiti in tensione, **comparando** le diverse **tensioni** è possibile capire i **rapporti isotopici**
- per misure isotopiche di Sr e Nd **errori** sulla **quinta/sesta cifra decimale**



Analisi chimiche XRF a Padova

Analisi isotopiche mediante la TIMS a Ginevra

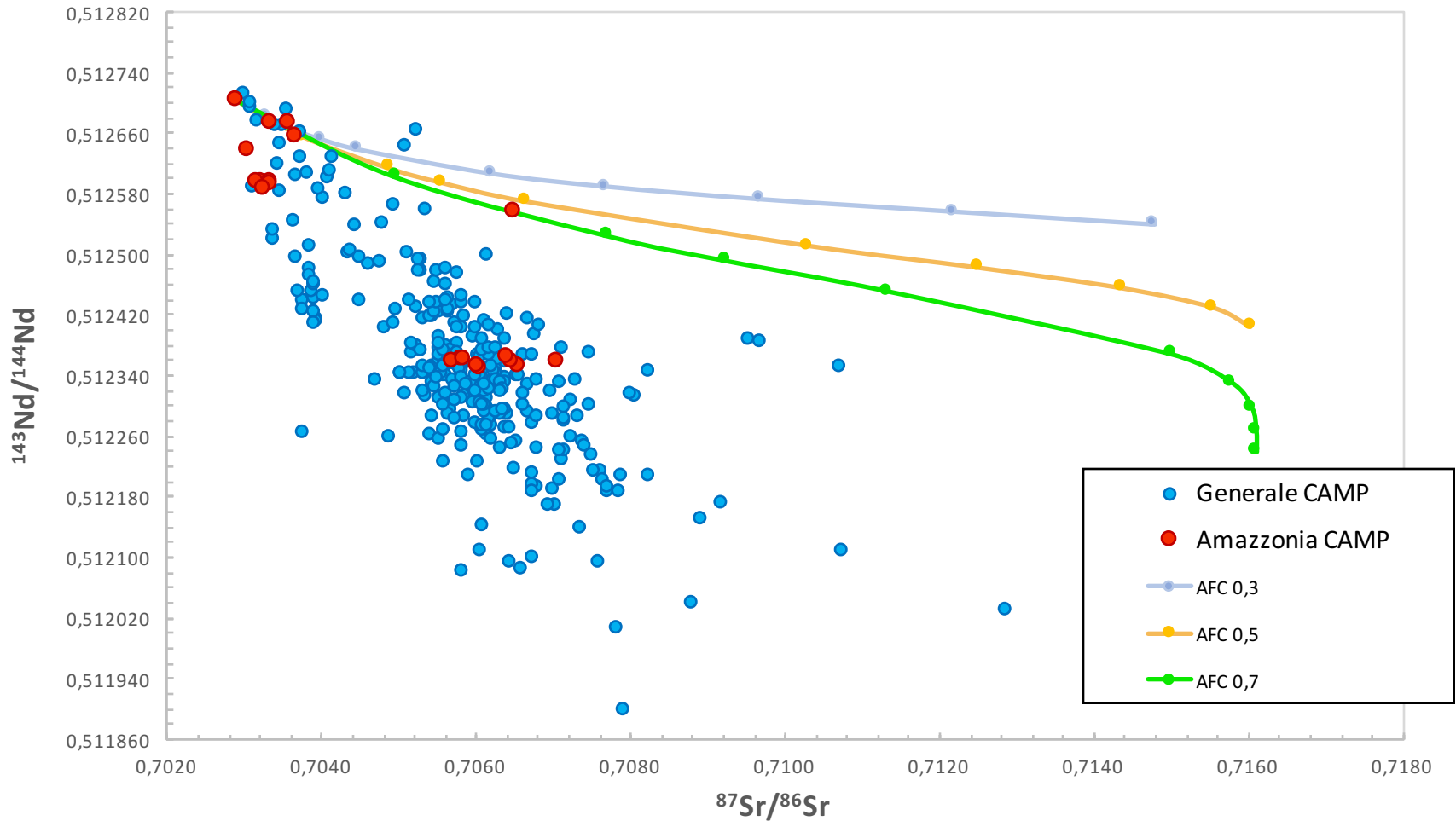
Nuovi dati isotopici Sr-Nd: due grandi famiglie



- Molto **impoverita** (composizioni estreme della CAMP)
- Più **arricchita**, con valori medi CAMP.

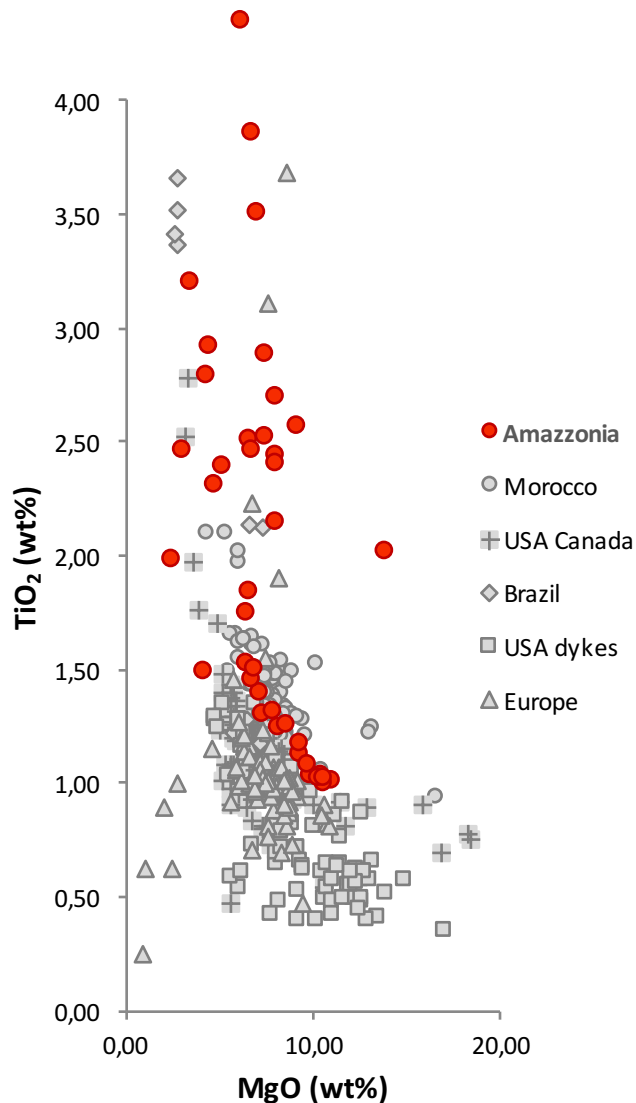
- **HTi**: cadono nel campo tra HIMU e DMM;
- **LTi**: riflettono composizioni più arricchite, magari verso EM-1 e EM-2.

Una possibile assimilazione crostale?



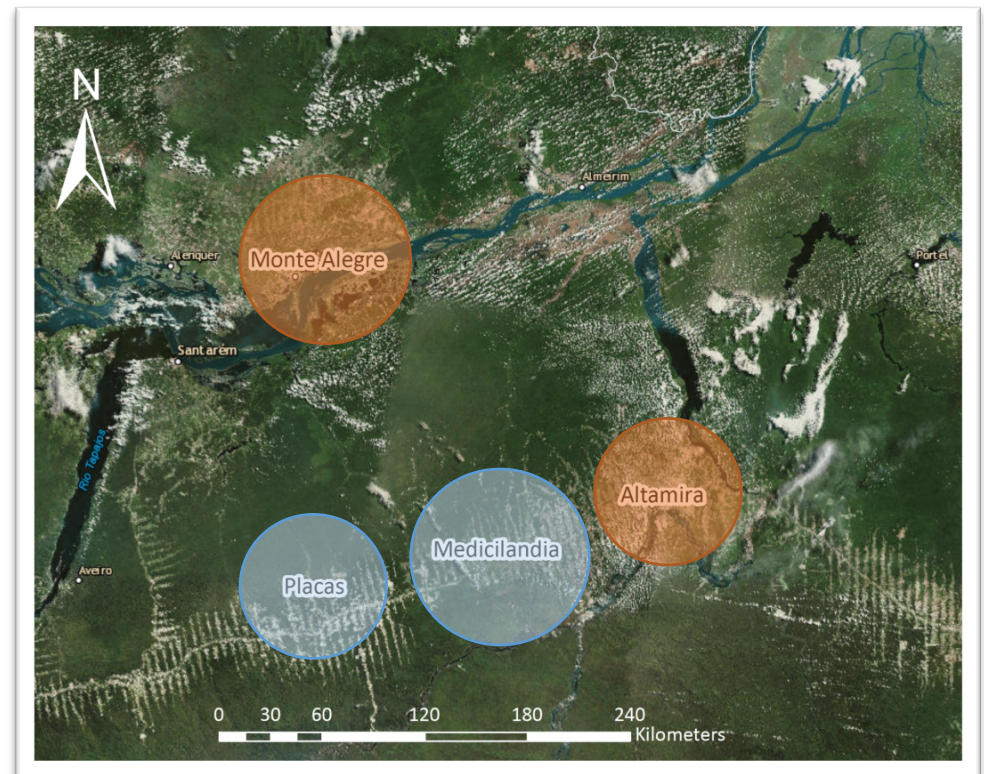
- Dati non seguono curve modello **AFC De Paolo 1981**.
- Modesta differenza SiO_2 tra HTi e LTi ($\sim 2\text{wt.}\%$).

Distribuzione geografica LTi – HTi



Basalti alti in titanio (~2,8%wt) a Nord del Rio delle Amazzoni e nelle località di **Altamira** e **Monte Alegre**;

Basalti bassi in titanio (~1,9%wt) a Sud del Rio delle Amazzoni e nelle zone di **Placas** e **Medicilandia**;



Interpretazione dati

- Composizioni isotopicamente impoverite rappresentano magmi alti in Ti
- Gruppi distinti geograficamente con età diversa

Due possibili fonti di provenienza

1. **HTi:** Basalto tipo **MORB** impoverito lievemente **contaminato** da fusi metasomatici litosferici.
2. **LTi:** classico CAMP: **miscuglio** magma tipo **MORB** contaminato da **materiale subdotto**, input sedimentario.

Contesto geodinamico – Ambiente distensivo

1. **HTi:** Litosfera ispessita, contaminazione con materiale litosferico mantellico.
2. **LTi:** (0,2 Ma dopo) **Assottigliamento litosferico**, minor contaminazione.

Conclusioni

- **Età e composizioni comparabili** con dati generali **CAMP** (in termini di SiO_2 e isotopi di Nd (+) e Sr (-) soprattutto per alti in Ti).
- Presenza della **distribuzione bimodale HTi – LTi** anche a sud del Rio (numero maggiore di campioni ad HTi, i più impoveriti);
- **Differenza geografica composizionale** tra Nord-Sud e Est-Ovest
- **Non** vi è la presenza di un' **assimilazione** crostale/**contaminazione** importante
- Possibili **due diverse fonti** di provenienza dei magmi
- **Zonazione distribuzione** bimodale in base alle **aree cratoniche** (notevole importanza ispessimento crostale).

Bibliografia

- Renaud Merle, Andrea Marzoli, Hervž Bertrand, Laurie Reisberg, Chrystle Verati, Catherine Zimmermann, Massimo Chiaradia, Giuliano Bellieni, Marcia Ernesto. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages and Sr–Nd–Pb–Os geochemistry of CAMP tholeiites from Western Maranhão basin (NE Brazil), *Lithos*; 122: 137–151, 2011.
- De Min, A., Piccirillo, E.M., Marzoli, A., Bellieni, G., Renne, P.R., Ernesto, M., & Marques, L.S. (2003). The Central Atlantic Magmatic Province (CAMP) in Brazil: Petrology, Geochemistry, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Ages, Paleomagnetism and Geodynamic Implications. In: Hames, W., McHone, G., and Renne, P.R., Ruppel, C. (eds), AGU- Geophysical Monograph 136, The Central Atlantic Magmatic Province, pp. 91-128.
- Marzoli, A., et al. (2004). Synchrony of the Central Atlantic magmatic province and the Triassic-Jurassic boundary climatic and biotic crisis. *Geology* 32, 973-976. Marzoli et al., 2011;
- Jessica H. Whiteside, Paul E. Olsen, Dennis V. Kent, Sarah J. Fowell, Mohammed Et-Touhami . Synchrony between the Central Atlantic magmatic province and the Triassic–Jurassic mass-extinction event? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 244 (2007) 345–367
- Lisa Whalen, Esteban Gazel, Christopher Vidito, John Puffer, Michael Bizimis, William Henika, and Mark J. Caddick. Supercontinental inheritance and its influence on supercontinental breakup: The Central Atlantic Magmatic Province and the breakup of Pangea. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 2015.
- Andrea Marzoli, Paul R. Renne, Enzo M. Piccirillo, Marcia Ernesto, Giuliano Bellieni, Angelo De Min. Extensive 200-Million-Year-Old Continental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. *SCIENCE*, VOL 284, 1999.
- Andrea Marzoli, materiale didattico, lezioni di geochimica.