



#### Spessore litosferico nel bacino del Paraná dall'analisi dei dati gravimetrici di nuova generazione (GOCE)

Mariani Patrizia<sup>1</sup> Braitenberg Carla<sup>1</sup> Ussami Naomi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Trieste. Trieste, Italia <sup>2</sup>Departamento de Geofisica, IAG, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil



# Indice (i):

#### 1) VALIDAZIONE DEI DATI DI GRAVITA':

- a) Modello EGM2008 g/o 2159 (Pavlis et al., 2008);
- b) Missione GOCE g/o: vari approcci di calcolo
- c) GOCO02s (Goiginger et al., 2011).

#### 2) ISOPACHE DEI SEDIMENTI (Melfi et al., 1988)e CALCOLO DEL SEGNALE DI GRAVITA'

- a) Spessore rocce pre-vulcaniche (Paleoz.);
- b) Spessore rocce vulcaniche Serra Geral (Creta inf.);
- c) Spessore rocce post vulcaniche (Creta inf-sup).

# Indice (ii)

#### 3) STUDI SISMOLOGICI:

- a) Moho modello LLOYD et al. (2010);
- b) Moho modello FENG et al. (2007);
- c) JULIÁ et al. (2008).

#### 4) ANALISI ISOSTATICA (con Lithoflex):

- a) Isostasia di Airy;
- b) Flessione Regionale;
- c) Confronto con Moho sismologica;
- d) Correzione della Bouguer con i sedimenti.

#### Calcolo del campo di gravità:

Comparazione dei modelli disponibili:

- Modello EGM08 sviluppato fino al g/o 2159 => λ/2=10 km: dati satellitari provenienti dalla missione GRACE sono stati integrati con quelli terrestri (non omogenei, corretti per diverse altezze di riferimento -> errori!);
- 2) Missione satellitare GOCE: usata per validare dati terrestri, diversi approcci di calcolo che hanno portato alla risoluzione dei modelli: SPW= g/o 210° (Migliaccio et al., 2011), DIR=g/o 240° (Bruinsma et al., 2011), TIM=g/o 250° (Pail et al., 2010); => λ/2=80 km;
- 3) Modello GOCO02s: g/o 250° (Goiginger et al., 2011)
  Combinazione dei dati di gravità delle missioni: GOCE (8 mesi)
   GRACE (7 anni) CHAMP (8 anni) SLR (5 years, 5 satelliti).

#### Analisi quantitativa: residuo Anomalia di gravità: EGM08-GOCE/GOCO



#### Calcolo della DEVIAZIONE STANDARD

Segnale di GOCE è necessario per validare i dati di gravità:

#### problema del Parecis

1. Validazione dei dati gravimetrici



#### Bacino intracratonico del Paraná







#### Magmatismo nel bacino del Paraná

- Formazione Serra Geral: -1
  vulcanismo tholeiitico (H-L TiO<sub>2</sub>)
  + vulcanismo riolitico -1
- 2) Provincia Ignea Alcalina Carbonatitica con varie età:
- Permo-Trias
- Creta Inf.
- Creta Sup.
- Paleogenica (anche in Namibia → Provincia Etendeka-Parana).
- Dicchi Intrusivi: Ponta Grossa, Paraguay, Arco Asunción.



### Database USP; densità 2200 Mg/m<sup>3</sup> Silva et al., (1982)



# Spessore Crostale: Profondità della Moho sismologica

- Studi Sismologici: (Lloyd et al., 2010; Feng et al., 2007): tomografia da inversione congiunta di onde S regionali e forme d'onda di Rayleigh, insieme ai modi fondamentali delle onde di gruppo di Rayleight, e integrazione da funzioni di ritorno (RF, receiver functions) di studi di rifrazione e riflessione sismica.
- Vp/Vs (Juliá et al., 2008): aumento del rapporto indice di underplating di rocce mafiche.

## Feng et al. (2007) / Lloyd et al. (2010)



### Analisi Isostatica :

- Isostasia Locale: teoria di Airy
- Isostasia Locale corretta per l'effetto dei carichi noti;
- Isostasia Regionale: Flessione della piastra sottile;
- Moho d'inversione gravimetrica;
- Comparazione del segnale "ideale" con quello "reale" della Moho sismologica:
- 1) Lloyd et al. (2010);
- 2) Feng et al. (2007).





#### Confronto Radice Ideale e Reale



## Profili Moho e Moho d'inversione (profilo 1-1')







Runta Arena:

#### Discussione

- Paraná Settentrionale: influenza della provincia magmatica alcalina (Creta sup. - Terziario) → Sismicità intraplacca (Assumpção et al., 2004);
- Correlazione del massimo residuo della Bouguer con i punti di possibile underplating (Juliá et al., 2008) e con i cratoni archeani.

#### Discussione

A FAVORE DELL'UNDERPLATING:

- Genesi del bacino sed. Cretacico del gruppo Bauru (An and Assumpção, 2006): probabilmente legato ad eccesso di massa;
- ✓ La petrografia: bimodalità rocce del Parana' e bilanci di massa che suggerirebbero la presenza in underplating del 50-80 wt% del liquido prodotto dalla fusione mantellica;
- Forte spessore litosferico in Paraná (120 km) correlabile ai vicini cratoni (140-160 km; Heit et al., 2009) e spiegabile dal consistente impoverimento della sorgente peridotitica di mantello, a seguito dell'estrazione di grandi quantità di materiale basaltico.

#### Conclusione (i) Ipotesi dell'Underplating ?

- Presente ma non continua, solo poche stazioni confermano questa ipotesi (Julia et al., 2008; An and Assumpçao 2004);
- Forse Basamento come postulato da Julia' et al., 2008; Cordani et al., 1981)?
- Forse prolungamento Guaporè???
- Età? Archeano-Proterozoico ?

# Conclusione (ii)

- Ipotesi Mantle Plume non confutata:
- La Moho profonda e la geochimica bimodale delle rocce non sembra consistente con una dinamica tipo mantle plume;
- Disequilibrio isostatico dal Cretacico Superiore (Gruppo Bauru);
- Implicazione dinamiche di Mantello?



## Grazie per l'attenzione !

OCEÁN

Runta Arenas