



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Fisica Terrestre

Introduzione

Veronica Pazzi - veronica.pazzi@units.it

Chi siamo

Giovanni Costa



costa@units.it

Tutti i giorni su appuntamento
(previa richiesta via mail)

Veronica Pazzi



veronica.pazzi@units.it

Mar-Merc-Giov su appuntamento
(previa richiesta via mail)

Orario

II ANNO - GEOLOGIA - A.A. 2022-2023

I semestre: 3 ottobre 2022 – 13 gennaio 2023 - Feste natalizie 23 dicembre - 8 gennaio

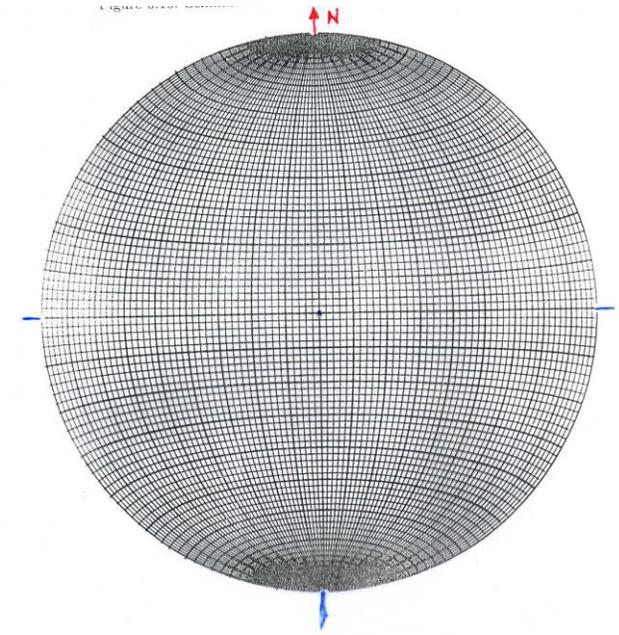
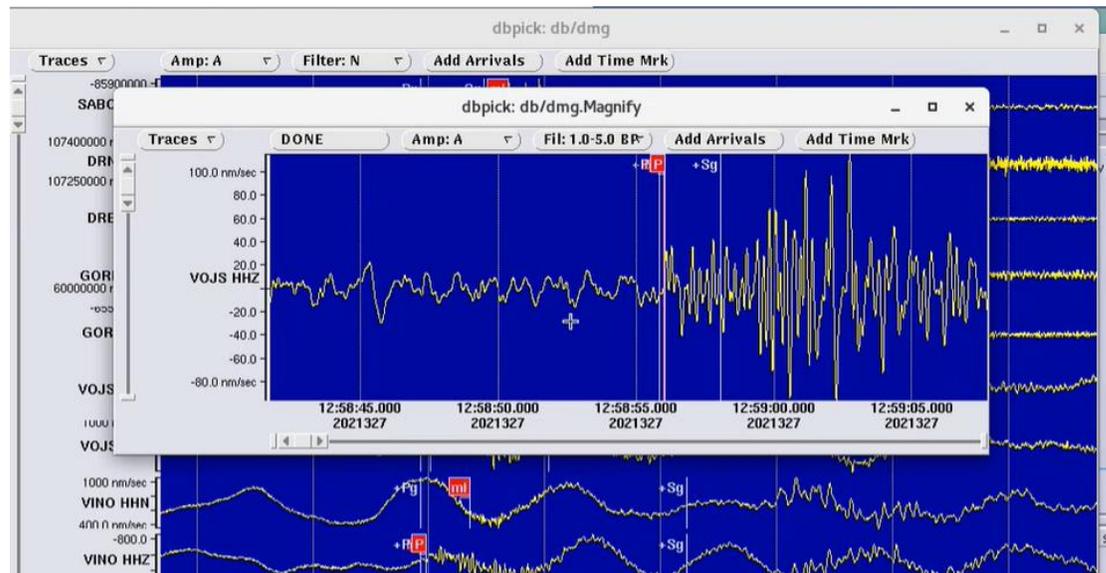
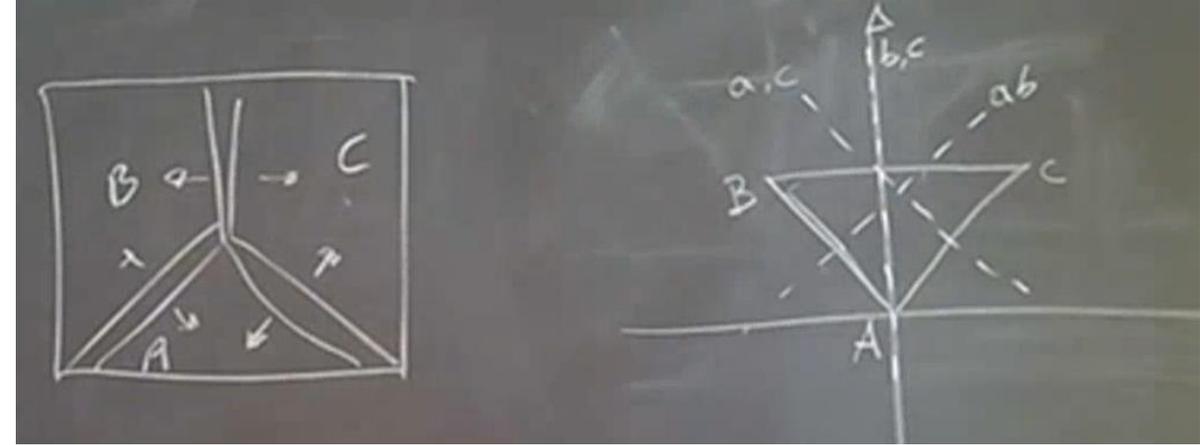
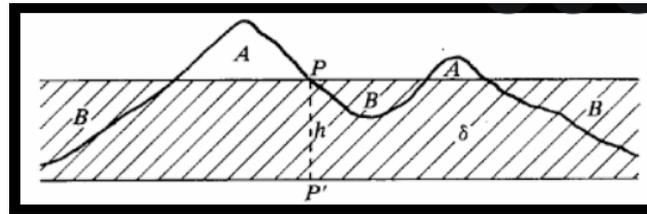
GEO II ANNO	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì
8.00-9.00					
9.00-10.00	Geologia stratigrafica e sedimentologia	Geologia II e Principi di Rilevamento	Geologia II e Principi di Rilevamento	Geologia stratigrafica e sedimentologia	
10.00-11.00	Geologia stratigrafica e sedimentologia	Geologia II e Principi di Rilevamento	Geologia II e Principi di Rilevamento	Geologia stratigrafica e sedimentologia	
11.00-12.00	Fisica Terrestre	Fisica Terrestre	Fisica Terrestre		
12.00-13.00	Fisica Terrestre	Fisica Terrestre	Fisica Terrestre		
13.00-14.00					
14.00-15.00		Geologia stratigrafica e sedimentologia			
15.00-16.00		Geologia stratigrafica e sedimentologia			
16.00-17.00					

Il corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula

Esame finale

Prova orale

- domande su tutti gli argomenti trattati nel corso
- brevi esercizi



Obiettivi e struttura del corso

Il corso **applica metodologie proprie della matematica e della fisica** per lo **studio** e la **modellazione** dei fenomeni geologico-fisici che interessano i processi dinamici del pianeta Terra -> *È fortemente consigliato aver sostenuto gli esami di Matematica e Fisica prima di dare l'esame di Fisica Terrestre*

Tali metodologie permettono di arrivare ad una **comprensione quantitativa dei processi geologici e geofisici**

L'obiettivo risiede nello **sviluppare le capacità di analisi di tali fenomeni fisici** fornendo inoltre gli strumenti di base necessari per poterli sfruttare al fine di studiare le caratteristiche del nostro pianeta

Domande iniziali

Alcune domande introduttive

How to participate?



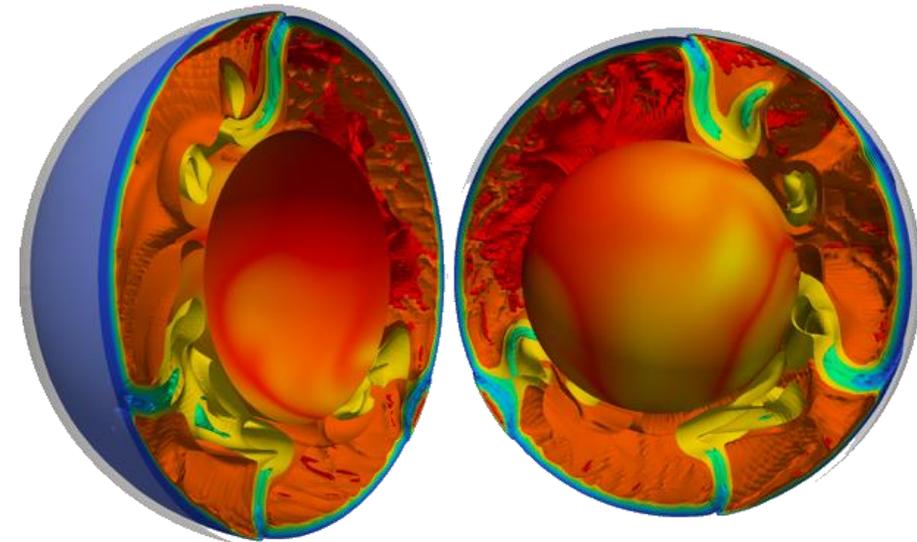
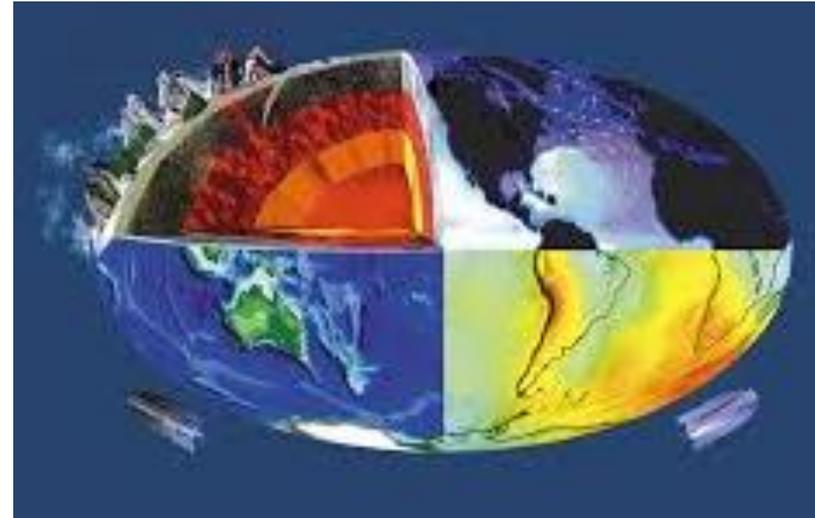
1 Connect to www.wooclap.com/INTQFS

2 You can participate

Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

La **Fisica Terrestre** applica misure e metodi della fisica allo studio della quasi totalità dei fenomeni (termodinamici, ottici, elettrici ecc.) che interessano la Terra e delle proprietà fisiche del pianeta. A volte il termine «fisica terrestre» è usato come sinonimo di **Geofisica**.

Nel senso più generale, è la scienza che studia i fenomeni fisici di cui è sede la terra, dal **nucleo** della terra all'**alta atmosfera**.

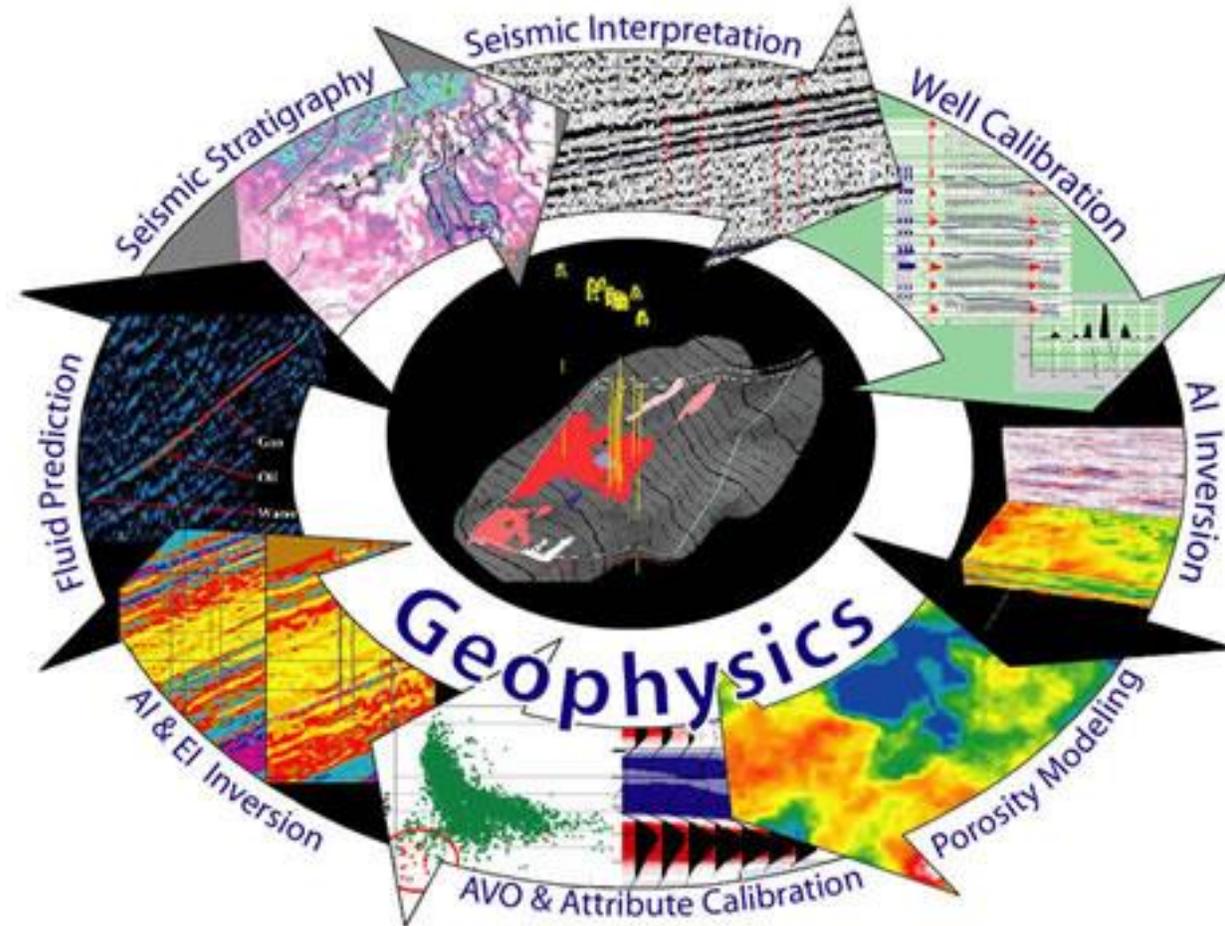




Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

La fisica terrestre/geofisica si divide in **tre branche fondamentali**, corrispondenti ai tre stati di aggregazione (solido, liquido, gassoso) della materia che costituisce la Terra:

- ✓ **fisica della Terra solida:**
Tettonofisica e Geodinamica, Geomagnetismo, Geodesia e Gravimetria, Geotermia, Sismologia, Geoelettricità,
- ✓ **fisica delle acque superficiali e profonde (idrosfera):**
Idrologia, Glaciologia, Oceanografia Fisica
- ✓ **fisica dell'atmosfera:**
Meteorologia e Climatologia, Fisica dell'Alta Atmosfera

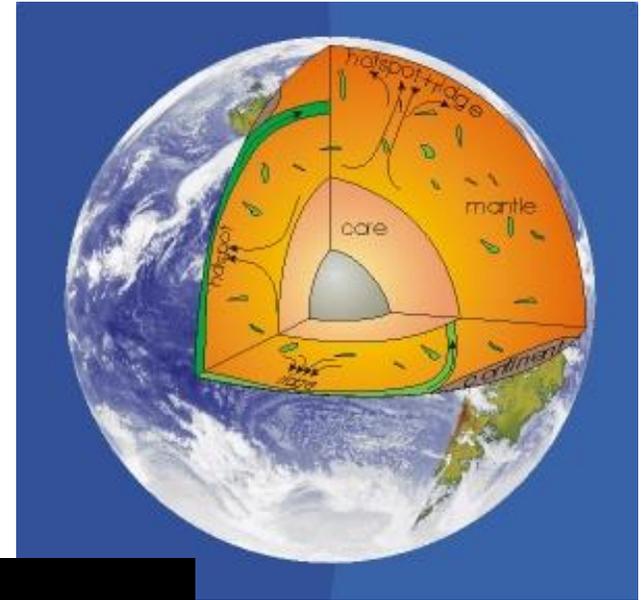


Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

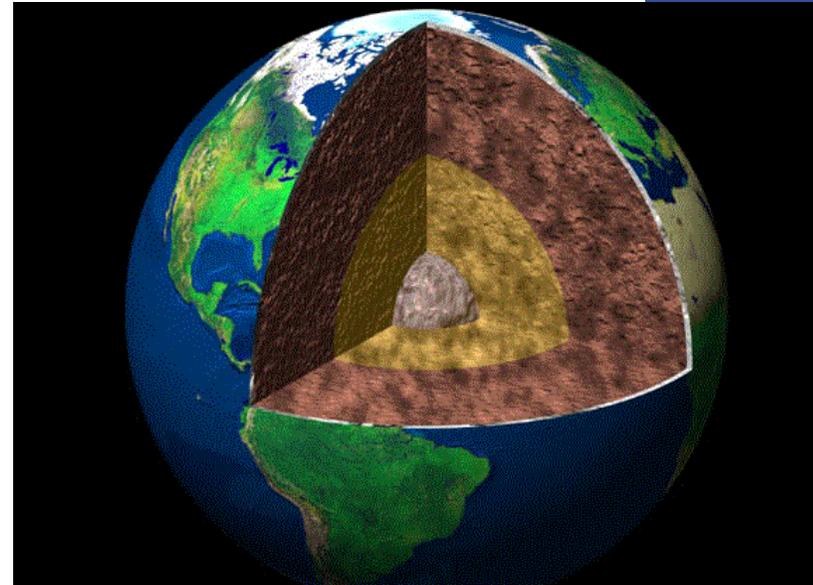
Considerato che le rocce e le loro strutture sono formate da processi fisici, chimici e biologici



la fisica terrestre/geofisica si occupa di tutto ciò che nella geologia non è chimico e/o biologico

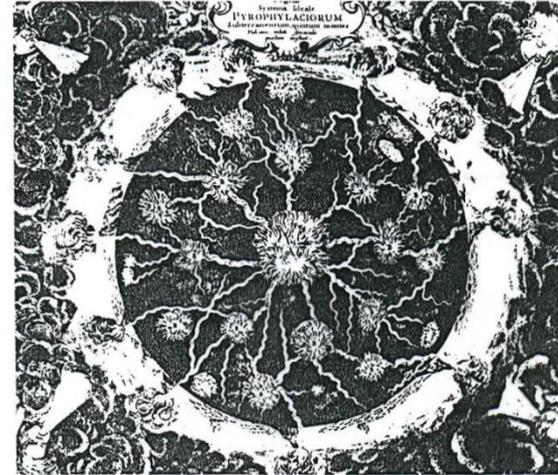


La geofisica è una scienza di tipo preminentemente sperimentale, che condivide il campo di applicazione sia con la fisica sia con la geologia e comprende al suo interno diverse branche



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

I principali studi sulle proprietà globali della Terra vennero svolti tra il 1600 ed il 1900 -> **la fisica terrestre è una scienza relativamente giovane**



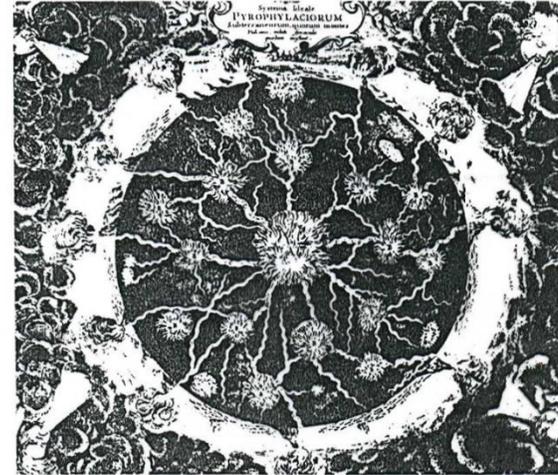
Una prima visione dell'interno della Terra (metà 1600 circa).

L'autore concepiva la Terra come una sfera di materiale solido fessurato da tubi di magma che collegavano sacche di gas eruttivo con bocche vulcaniche in superficie.

Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

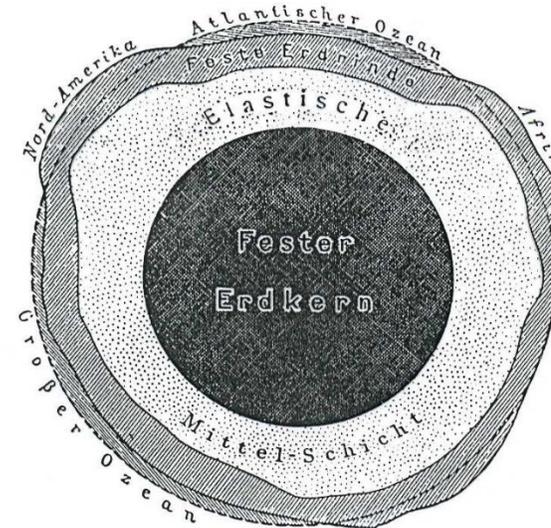
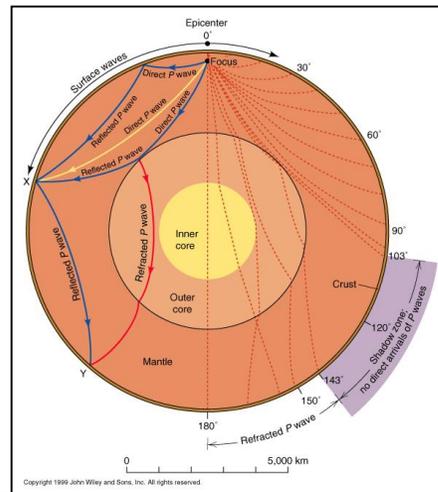
I principali studi sulle proprietà globali della Terra vennero svolti tra il 1600 ed il 1900 -> **la fisica terrestre è una scienza relativamente giovane**

Solo **nella prima metà del Novecento** venne riconosciuta la struttura interna della Terra, grazie all'utilizzo delle prime registrazioni sismografiche.



Una prima visione dell'interno della Terra (metà 1600 circa).

L'autore concepiva la Terra come una sfera di materiale solido fessurato da tubi di magma che collegavano sacche di gas eruttivo con bocche vulcaniche in superficie.



Schizzo dell'interno della Terra pubblicato a Berlino nel 1902 (H.Kramer).

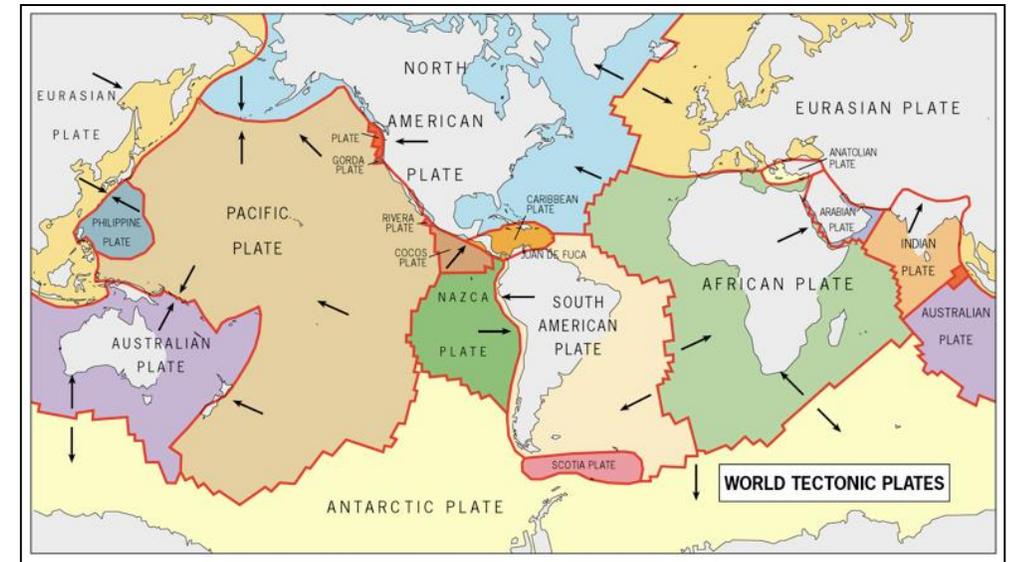
La Terra ha tre strati: una crosta solida, un mantello elastico un nucleo solido.

Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

I principali studi sulle proprietà globali della Terra vennero svolti tra il 1600 ed il 1900 -> **la fisica terrestre è una scienza relativamente giovane**

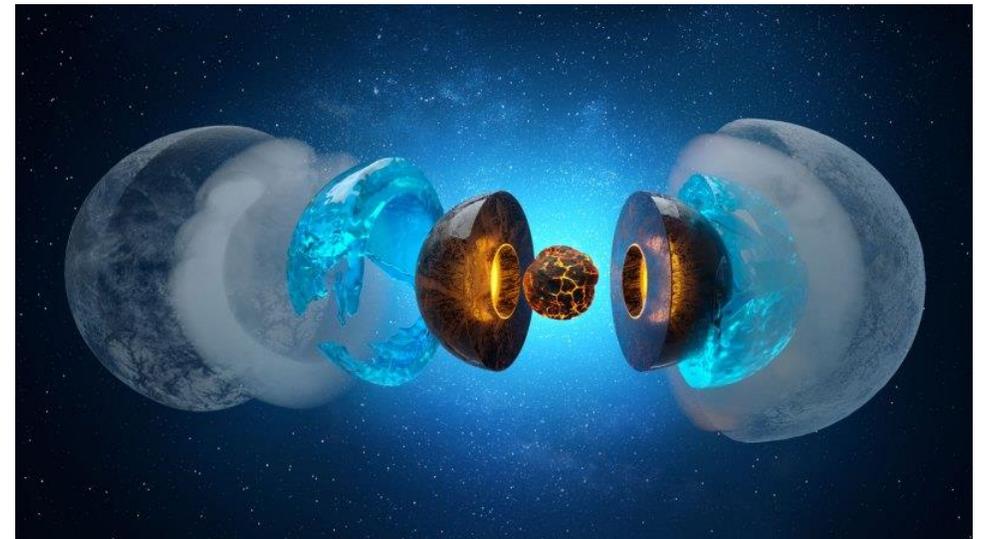
Solo **nella prima metà del Novecento** venne riconosciuta la struttura interna della Terra, grazie all'utilizzo delle prime registrazioni sismografiche.

Solo **nella seconda metà del Novecento** si cominciarono a studiare i processi geodinamici in atto sulla superficie terrestre, con la formulazione della teoria della tettonica a zolle.



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Si è ancora **alla ricerca della spiegazione dei meccanismi che determinano il funzionamento del sistema Terra nel suo insieme** e, in particolare, dell'evidente dinamicità della sua evoluzione, di cui sono un chiaro esempio l'attuale disposizione di continenti e oceani e la distribuzione dei terremoti e dei vulcani.



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

Tettonofisica e geodinamica

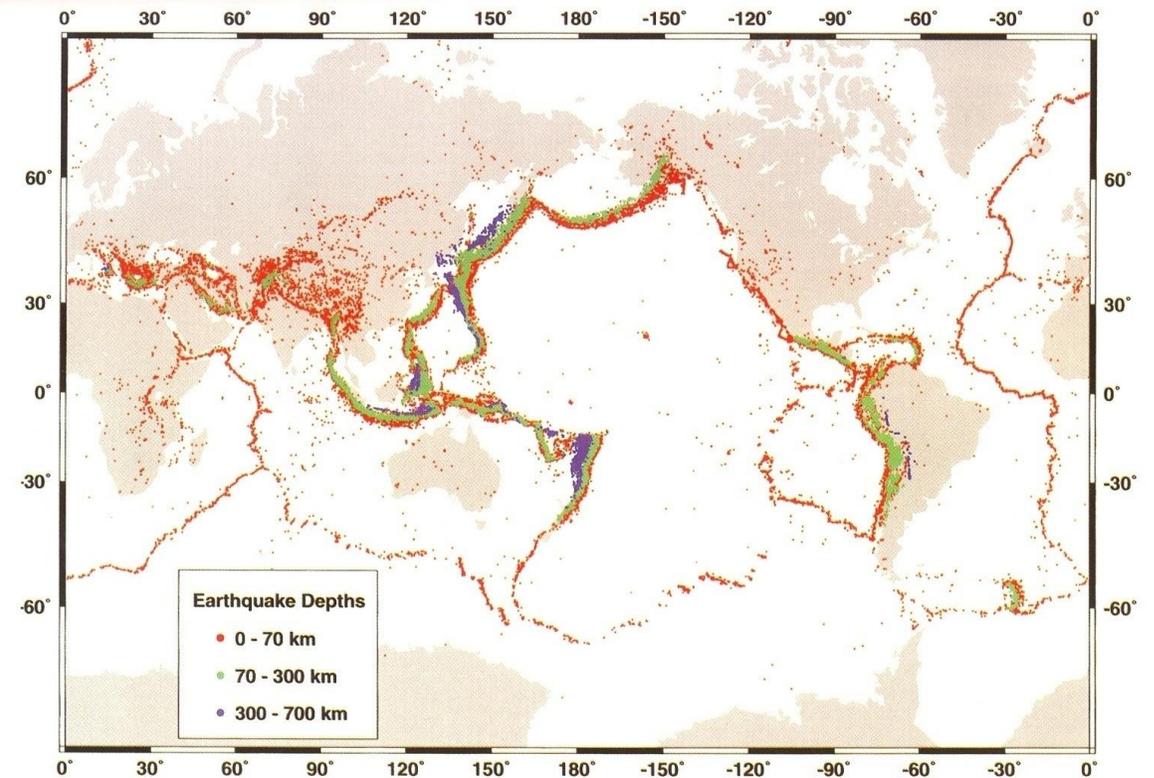
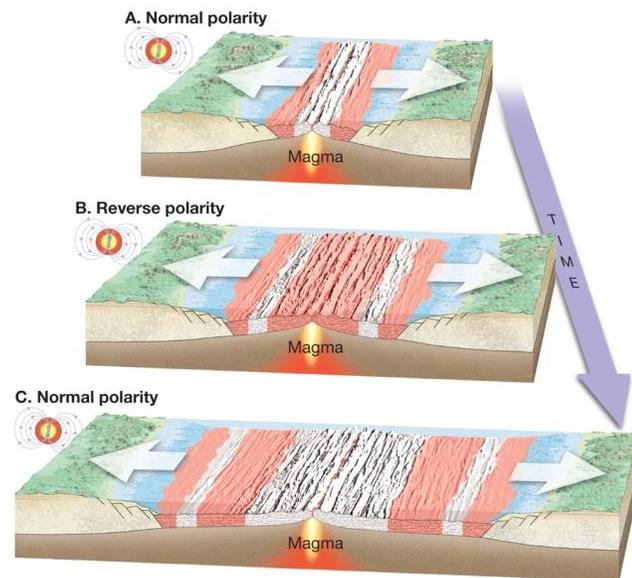


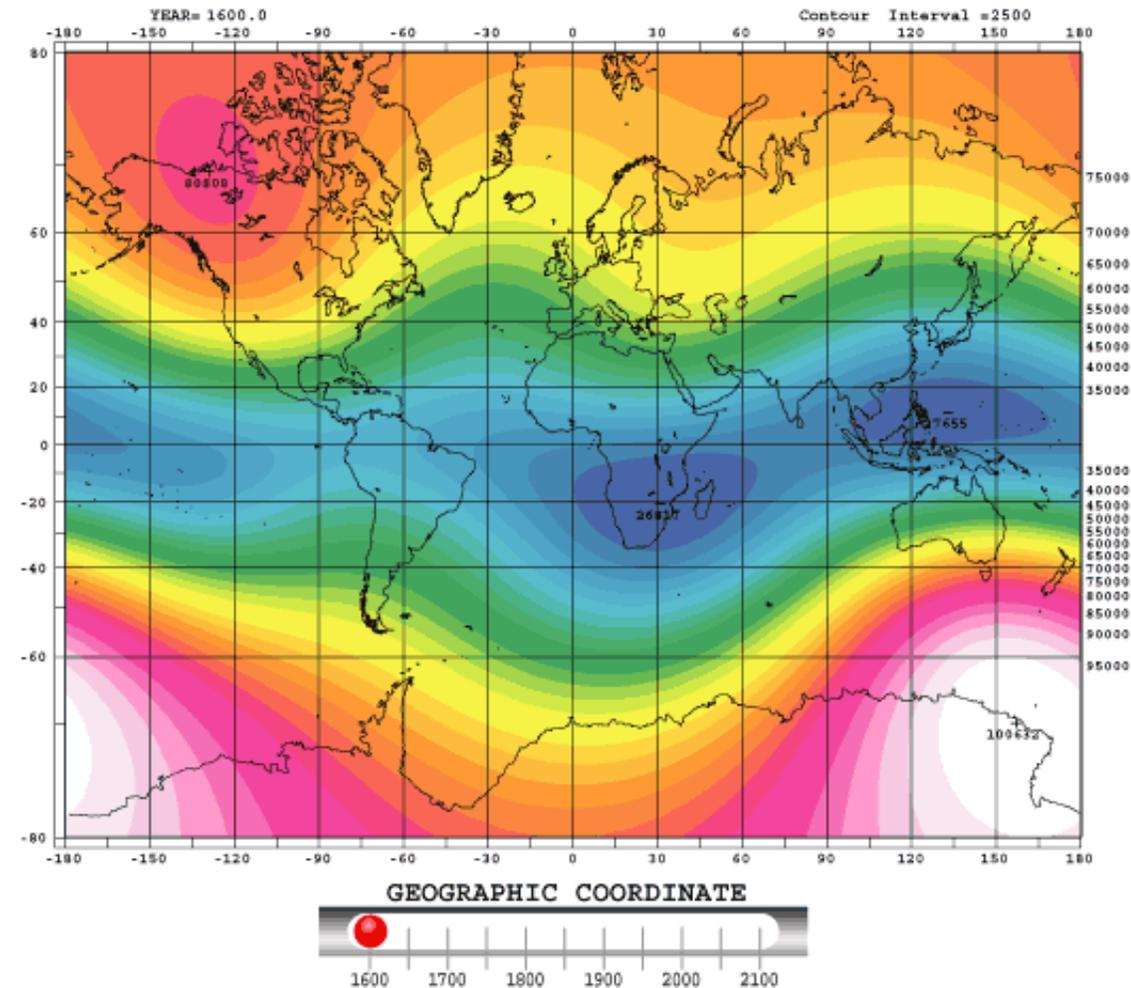
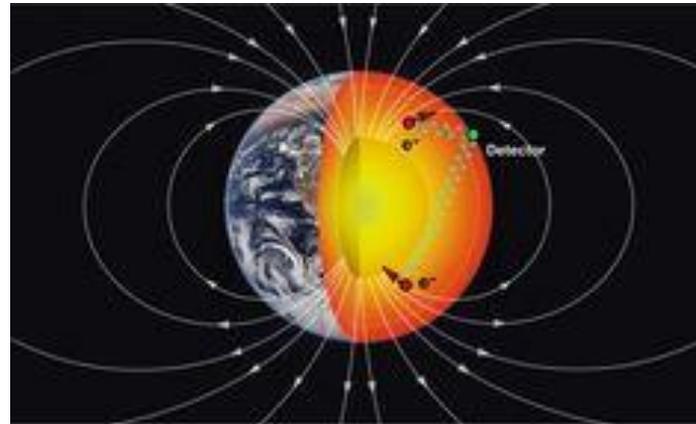
Figure 2.2. The global distribution of both shallow and deep seismicity for well-located earthquakes with magnitude > 5.1. The shallow seismicity closely delineates plate boundaries. Based on Engdahl et al. (1998).

Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

Tettonofisica e geodinamica

Geomagnetismo



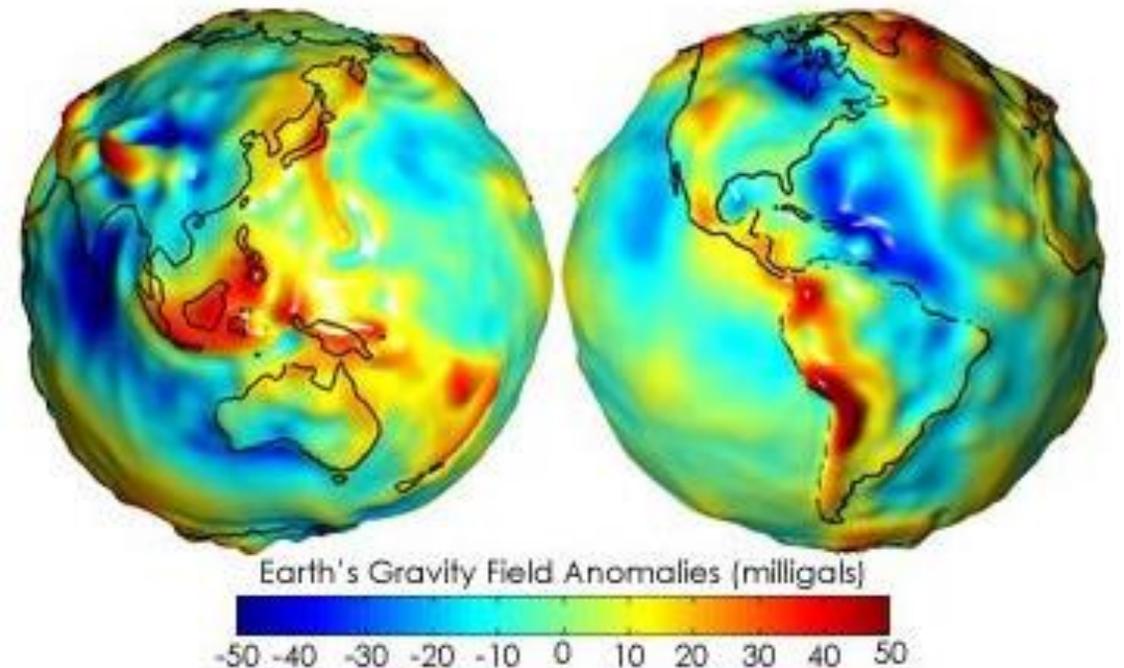
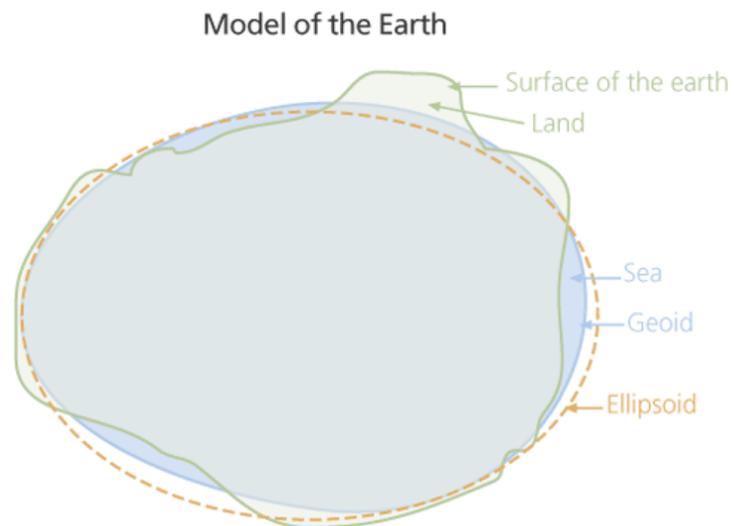
Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

Tettonofisica e geodinamica

Geomagnetismo

Gravimetria e Gradiometria gravimetrica



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

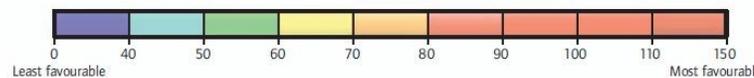
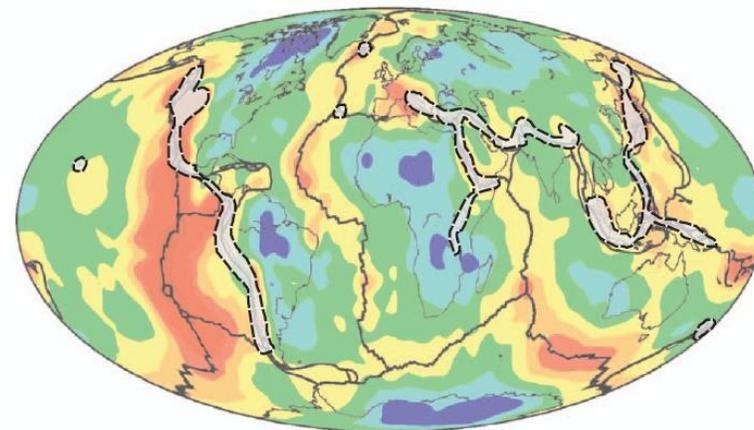
Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

Tettonofisica e geodinamica

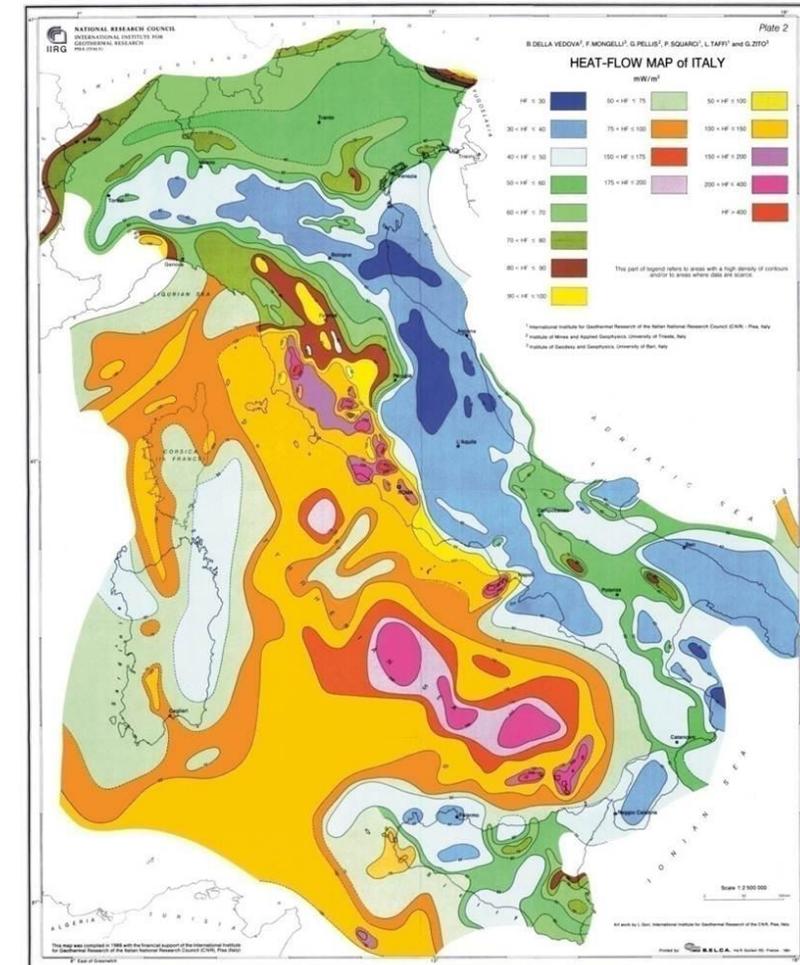
Geomagnetismo

Gravimetria e Gradiometria gravimetrica

Geotermia



Note: Convective hydrothermal reservoirs are shown as light grey areas, including heat flow and tectonic plates boundaries.
Source: Background figure from (Hamza *et al.*, 2008), adjustments from (IPCC, forthcoming).



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

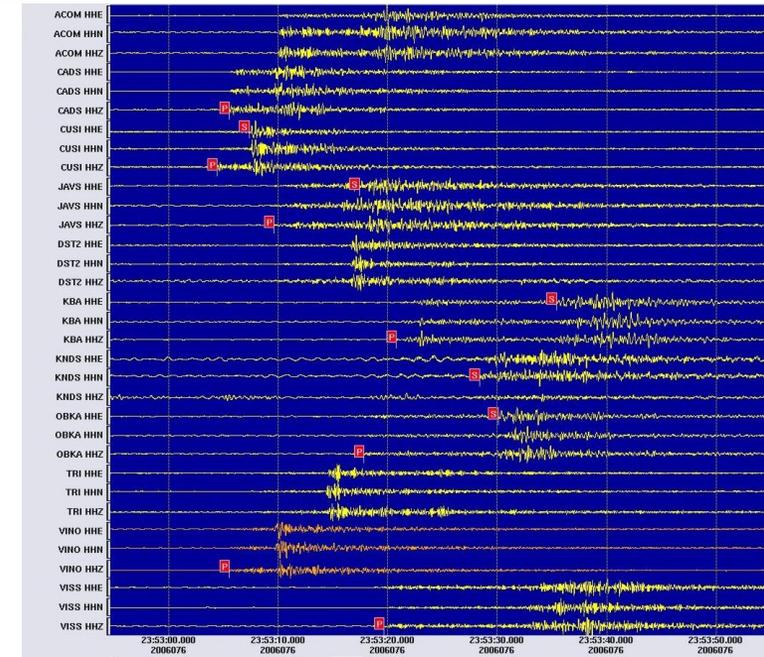
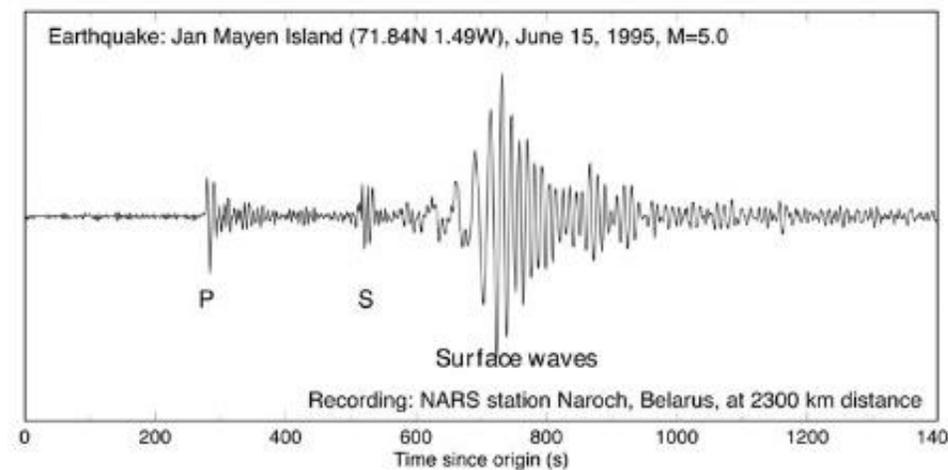
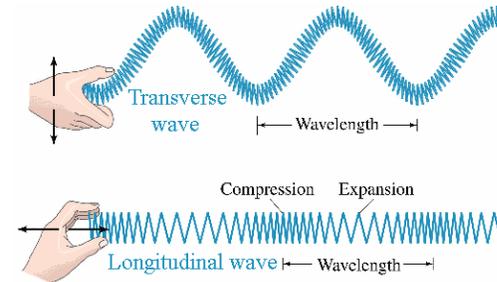
Tettonofisica e geodinamica

Geomagnetismo

Gravimetria e Gradiometria gravimetrica

Geotermia

Sismologia



Cosa sono la Fisica Terrestre e la Geofisica

Le discipline della geofisica che si occupano della componente solida del globo sono:

Tettonofisica e geodinamica

Geomagnetismo

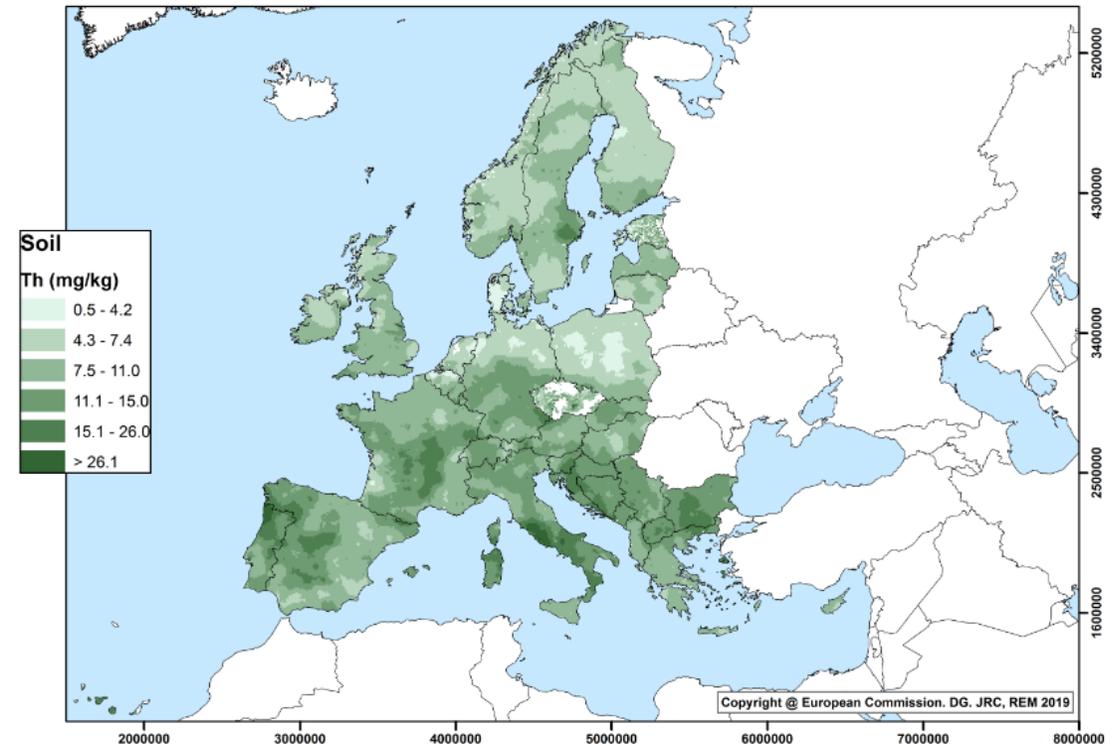
Gravimetria e Gradiometria gravimetrica

Geotermia

Sismologia

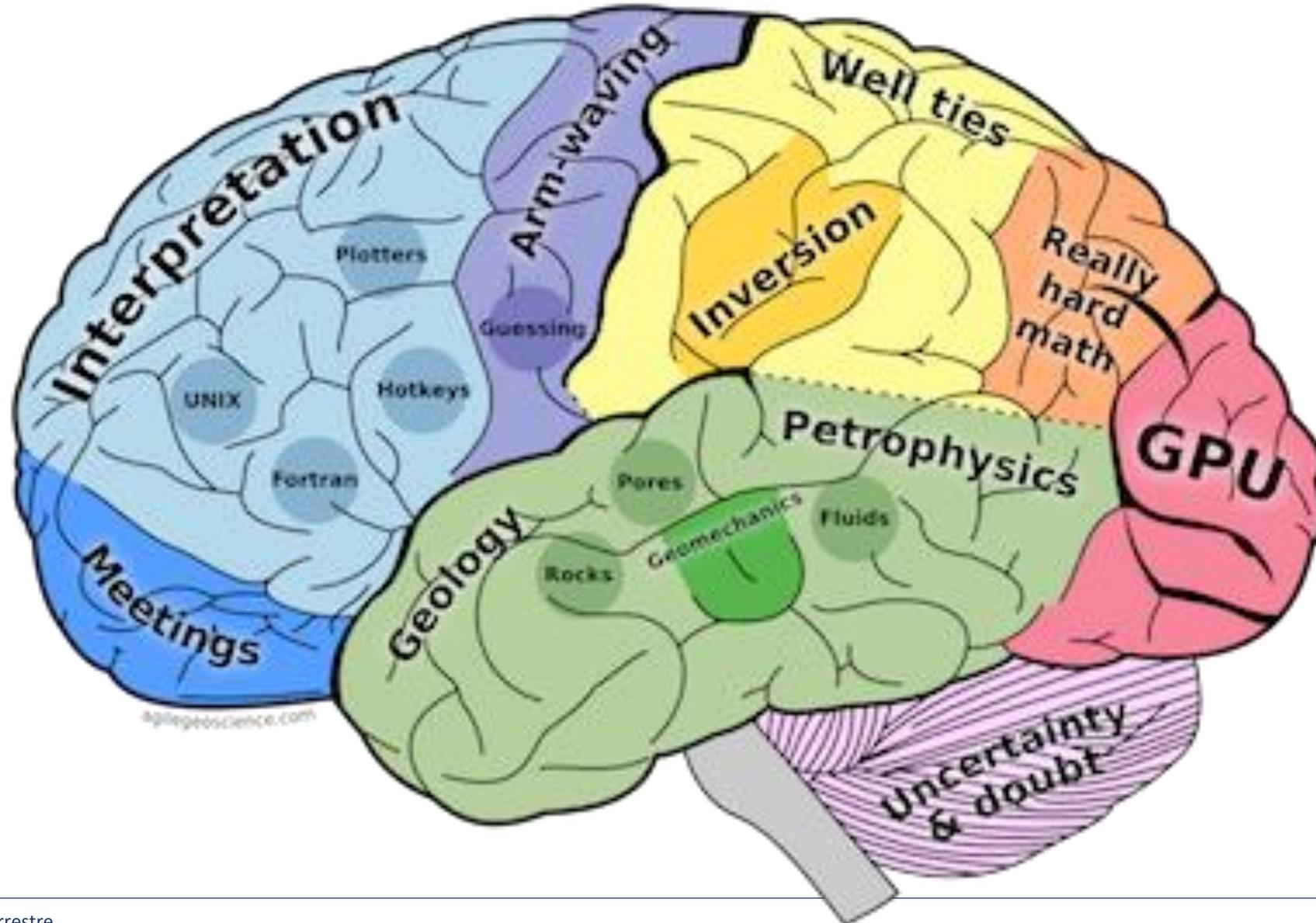
Radioattività Terrestre

European map of thorium in soil, January 2019



<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Digital-Atlas>

The geophysical brain



Argomenti del corso

Il corso è suddiviso in diverse unità didattiche.

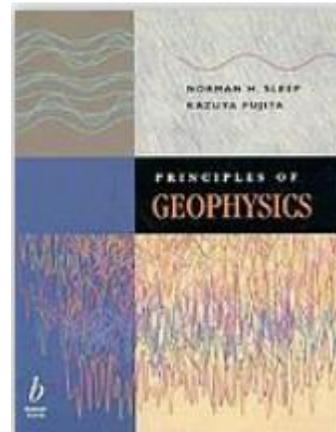
In particolare:

- Introduzione alla materia (docente: Prof. V. Pazzi)
- Teoria delle placche (docente: Prof. V. Pazzi)
 - Esercitazioni in aula (docente: Prof. V. Pazzi)
- Terremoti (docente: Prof. G. Costa)
 - Matrici (docente: Prof. G. Costa)
 - Equazioni del moto armonico e teoria delle onde (docente: Prof. G. Costa)
 - Esercitazioni in aula (docente: Prof. G. Costa)
- Gravimetria (docente: Prof. G. Costa)
- Magnetismo (docente: Prof. V. Pazzi)
- Geotermia (docente: Prof. V. Pazzi)

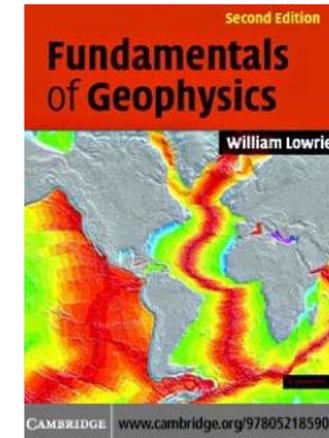
Testi di riferimento



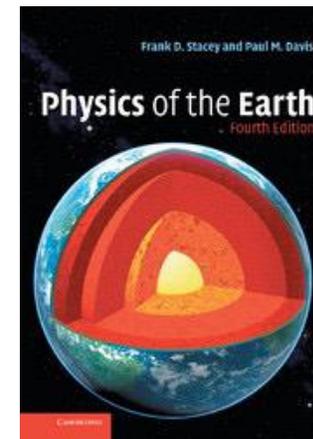
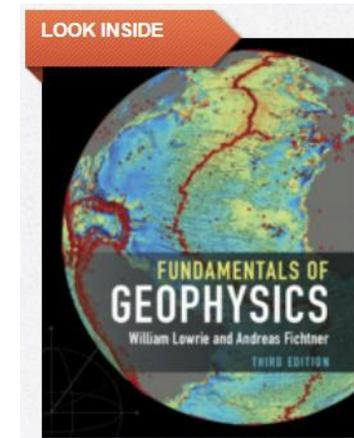
Fisica Terrestre: dispense del docente prof. Peter Suhadolc



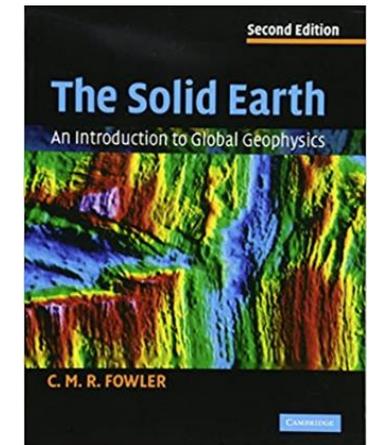
N. SLEEP & K. FUJITA.
PRINCIPLES OF GEOPHYSICS. Blackwell Science, 1997



W. LOWRIE. *FUNDAMENTALS OF GEOPHYSICS*. Cambridge University Press, 1st Ed 1997 o 2nd Ed 2007

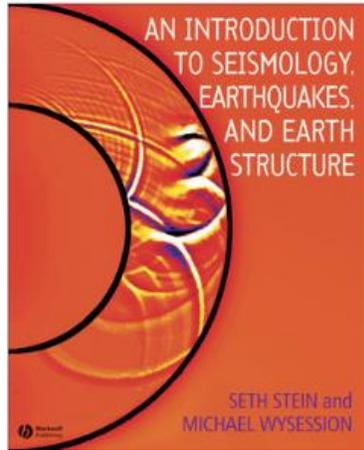


F.D. STACEY. *PHYSICS OF THE EARTH*. Brookfield Press, 1st Ed 1992

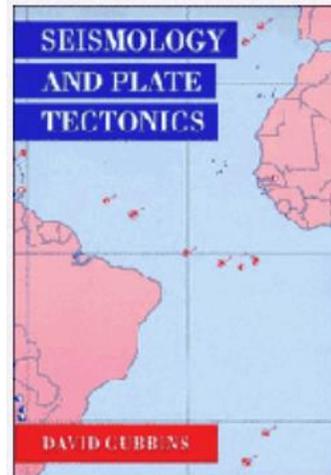


C.M.R.FOWLER. *THE SOLID EARTH: An introduction to global geophysics*. Cambridge University Press, 1993

Testi di riferimento



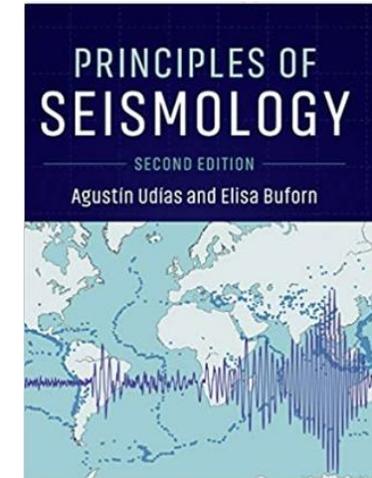
S. STEIN & M.WYSESSION. *AN INTRODUCTION TO SEISMOLOGY, EARTHQUAKES, AND EARTH STRUCTUR.* Blackwell, 2003



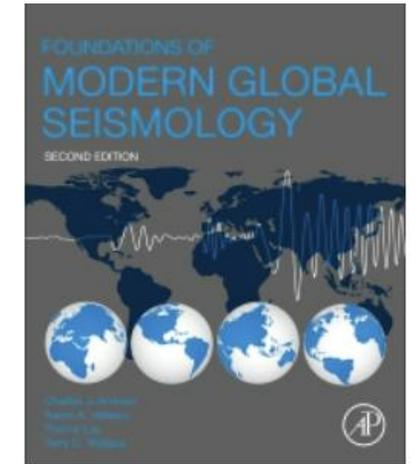
D.GUBBINS. *SEISMOLOGY AND PLATE TECTONICS.* Cambridge University Press, 1990



K.KASAHARA. *EARTHQUAKE MECHANICS.* Cambridge University Press, 1981

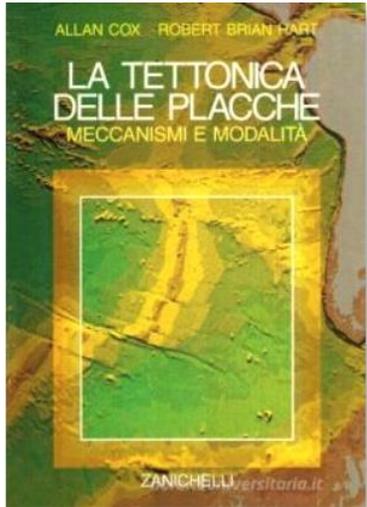


A. UDIAS. *PRINCIPLES OF SEISMOLOGY.* Cambridge University Press, 1999

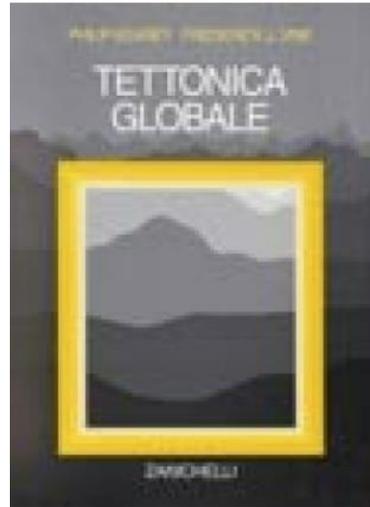


T.LAY & T.C.WALLACE. *MODERN GLOBAL SEISMOLOGY.* Academic Press, 1995

Testi di riferimento



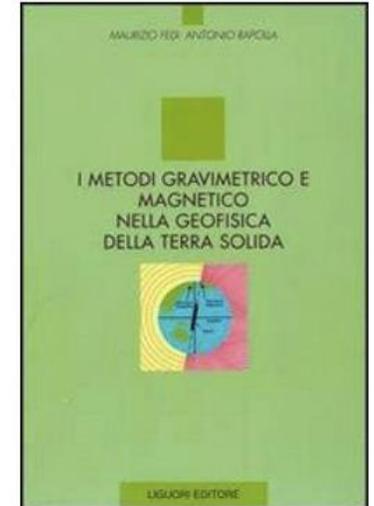
A.COX & R.B.HART. *LA TETTONICA DELLE PLACCHE/ PLATE TECTONICS*
Meccanismi e modalità /How it works Zanichelli
1986/Blackwell, 1986



P. KEARY & F.J.VINE.
TETTONICA GLOBALE/ GLOBAL TECTONICS.
Zanichelli/ Blackwell,
2nd Ed 1996

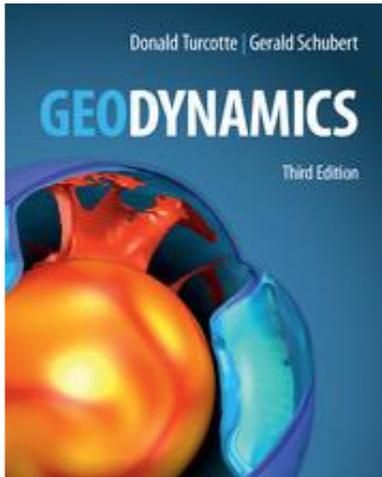


A. ZOLLO & A. EMOLO.
TERREMOTI E ONDE.
Liguori editore, 2011

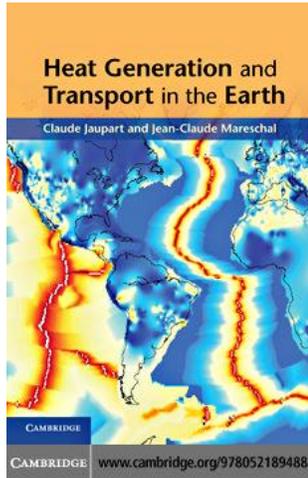


M. FEDI e A. RAPOLLA. *I METODI GRAVIMETRICO E MAGNETICO NELLA GEOFISICA DELLA TERRA SOLIDA.* Liguori editore, 1993

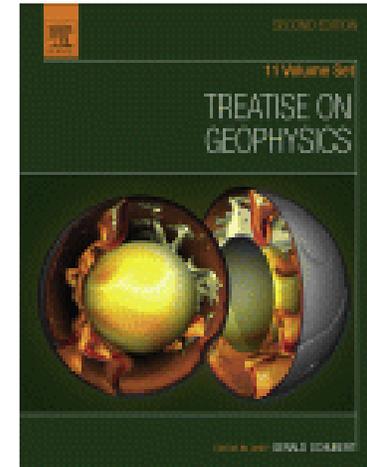
Testi di riferimento



TURCOTTE & SCHUBERT
Geodynamics 3rd Ed 2014



JAUPART & MARESCHAL
*Heat Generation and
Transport in the Earth* 2010



Treatise on Geophysics
2nd Ed editor G. SCHUBERT,



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Veronica Pazzi

Dipartimento di Matematica e Geoscienze

veronica.pazzi@units.it

www.units.it