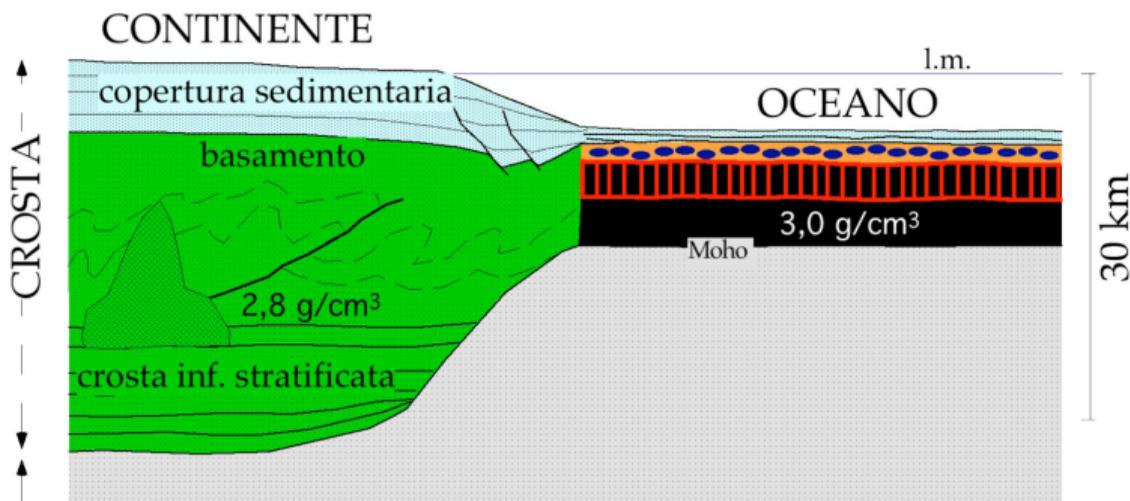


# PRINCIPI DI SCIENZE DELLA TERRA - LITOSFERA

## TERRA

Prof. Giovanni Vezzoli  
Università di Milano-Bicocca (DISAT)

# La Terra



**Differenze tra la Crosta Continentale e quella Oceanica:** La prima è meno densa ("sialica") rispetto alla seconda ("femica") ma ha uno spessore maggiore ( $\sim 40 \text{ km}$  vs.  $\sim 10 \text{ km}$ ) e una maggiore età ( $\sim 4000$  milioni di anni v.s.  $\sim 200$  milioni di anni).

**Isostasia** (maggiore elevazione dei continenti rispetto ai fondali oceanici)

# La Terra

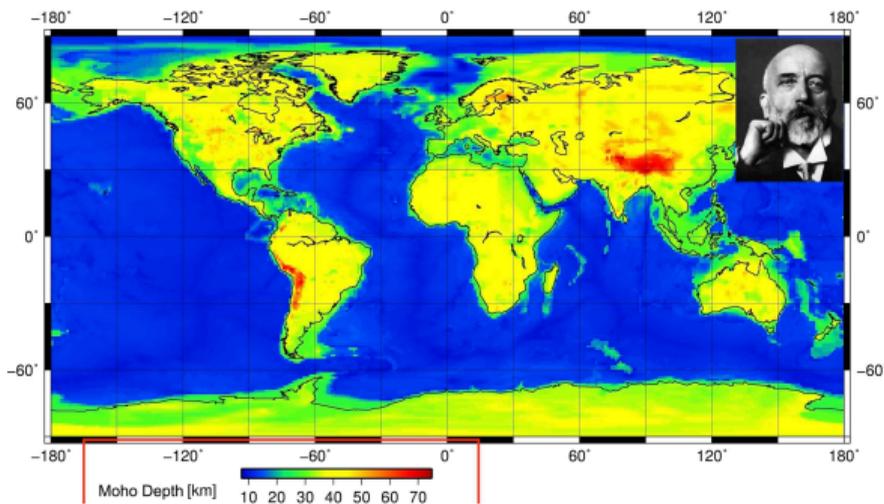
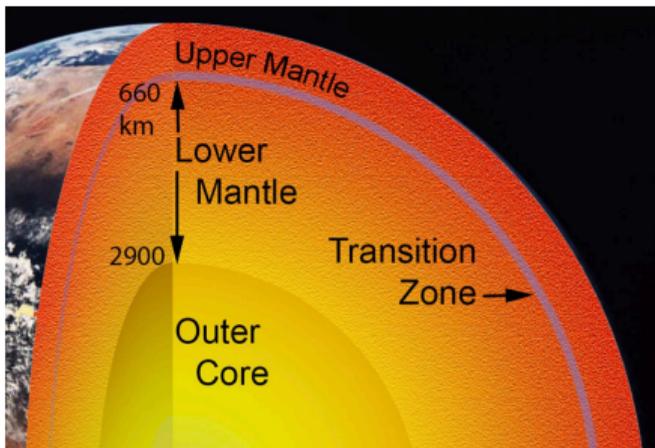


Figure 5: La prima mappa globale del confine tra crosta terrestre e mantello

Il limite tra la crosta e il mantello è una discontinuità detta **Moho** dal nome del suo scopritore (Andrija Mohorovičić). Il limite è individuato dal brusco cambiamento della velocità delle onde sismiche. Le onde P passano da  $\sim 6\text{km/s}$  a oltre  $\sim 8\text{km/s}$ .

# La Terra



## Mantello Terrestre: Principale sorgente dei magmi della crosta

Mantello Superiore (~660 km), Inferiore (~2900 km) - Rocce FEMICHE.

Il mantello inferiore ha una viscosità 20-30 volte più alta del mantello superiore.

**La discontinuità tra mantello superiore e inferiore a 660 km segna la massima profondità dei terremoti.**

# La Terra

---



**Mantello Terrestre: Principale sorgente dei magmi della crosta**

Mantello Superiore (~660 km)

Uno dei minerali principali delle Rocce FEMICHE è l'OLIVINA. Silicato di ferro e magnesio  $(Mg, Fe)_2SiO_4$ .

# La Terra

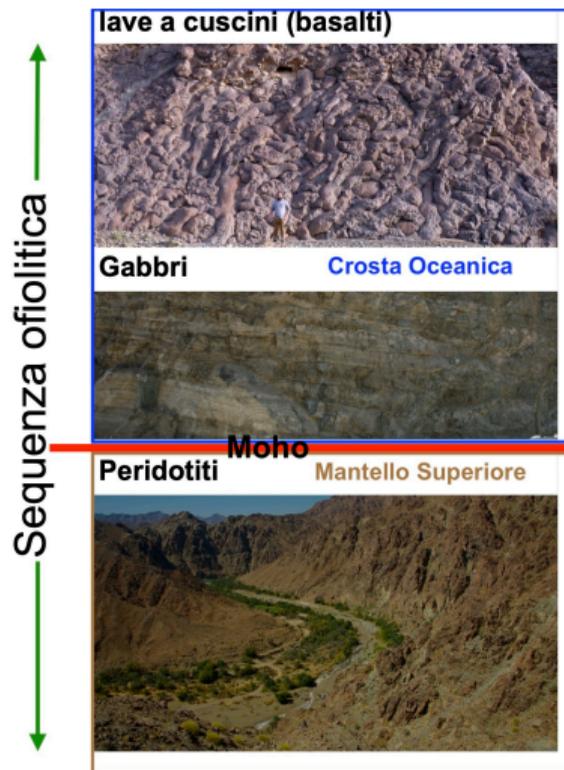
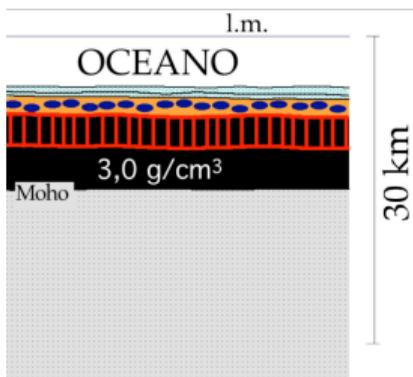
Abbiamo visto prima che le sequenze ofiolitiche (*ofioliti*) sono unità rocciose sovrapposte una sopra l'altra provenienti da qualche km in profondità e che determinati processi geologici hanno portato in superficie.

**Ma cosa rappresentano?**



# La Terra

Rappresentano porzioni di crosta Oceanica e Mantello Superiore



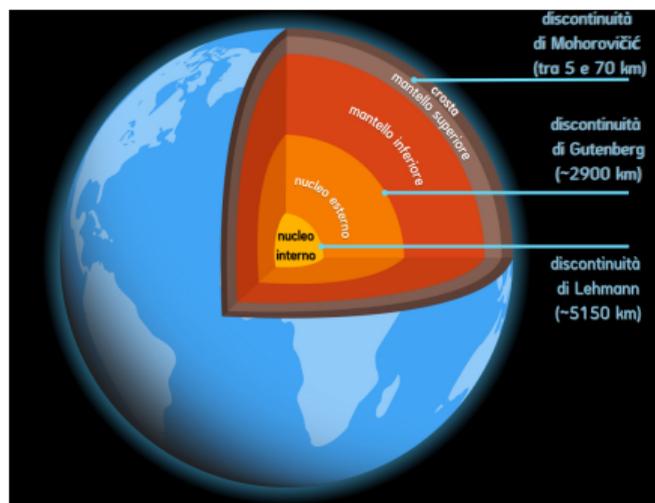
# La Terra

---

Le ultime due grandi discontinuità sono:

**La discontinuità di Gutenberg** (transizione mantello-nucleo) dal nome di Beno Gutenberg che la scoprì nel 1914. Questo limite segna una brusca diminuzione della velocità delle onde P e un azzeramento delle onde S.

**La discontinuità di Lehmann** (transizione nucleo esterno liquido, nucleo interno solido) dal nome di Inge Lehmann che la scoprì nel 1929 (Il nucleo interno è ipotizzato solido perché al passaggio tra i due nuclei aumenta molto la velocità delle onde P).



## **2. Suddivisione della Terra dal punto di vista del comportamento fisico-meccanico**

## L'Italia e la Teoria della Tettonica delle Placche

---

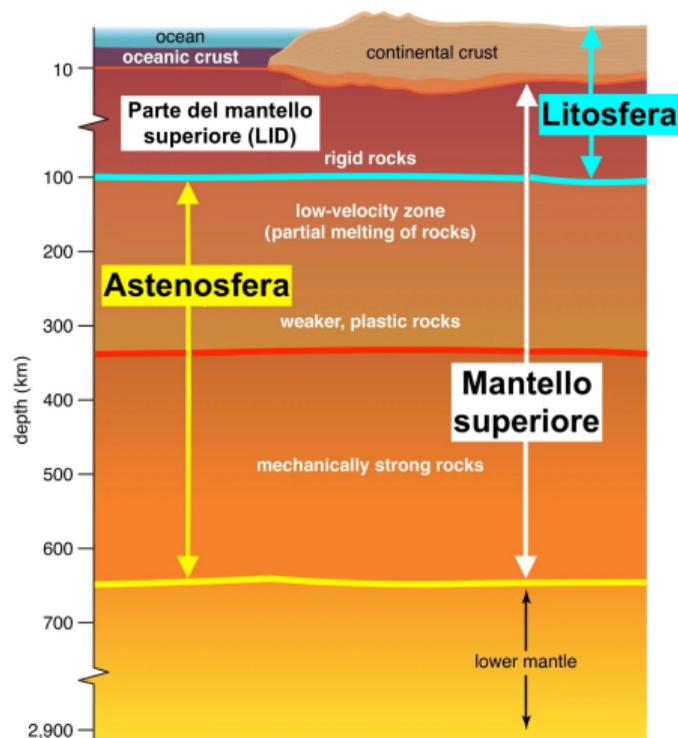
**La zona vista in precedenza del "canale a bassa velocità" separa due livelli superficiali terrestri con un diverso comportamento fisico/meccanico (p.es. movimento relativo) tra di loro**

**Uno da 0 a ~100 km più rigido e viscoso al di sopra di un secondo (da ~100 km a ~400 km) più duttile**

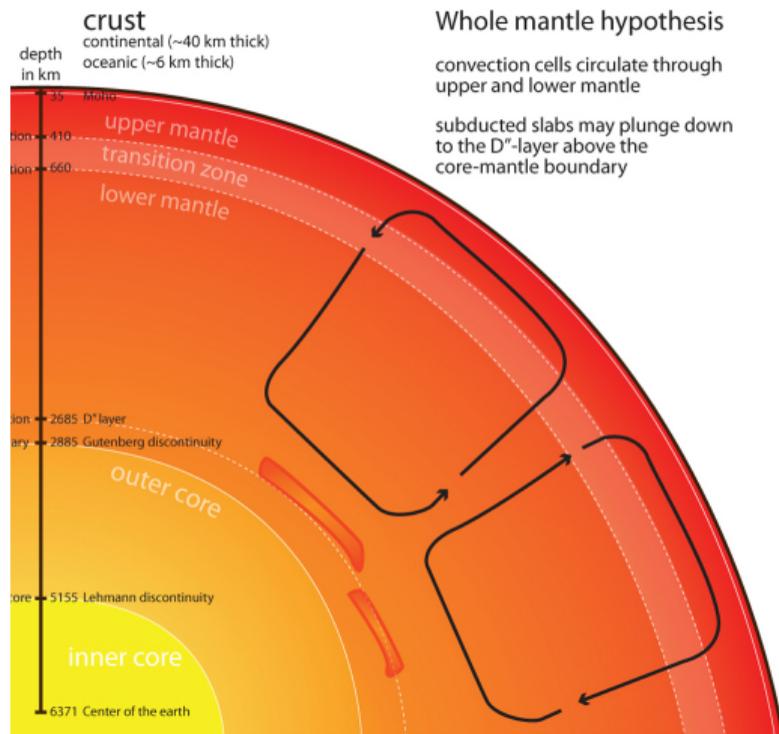
## L'Italia e la Teoria della Tettonica delle Placche

**LITOSFERA** = crosta continentale e/o oceanica + parte del mantello superiore ("LID").  
Questo livello ha uno spessore medio di  $\sim 100$  km (linea azzurra) e ha un **comportamento meccanico di tipo rigido**.

**ASTENOSFERA** = parte del mantello sup. Questo livello ha uno spessore compreso tra  $100$  e  $\sim 700$  km (linea gialla) ed è **parzialmente fuso tra i  $100$  e  $\sim 400$  km** (linea rossa) e ha un **comportamento meccanico di tipo plastico**.



# La Terra



Inoltre, studiando la distribuzione della  $T^{\circ}\text{C}$  (calore) si è poi ipotizzato che **alla base del Mantello inferiore** masse di rocce ad alte  $T^{\circ}\text{C}$  tendano a **risalire verso la base della Litosfera** (cm/a; materiale duttile che scorre come un fluido molto viscoso) e contemporaneamente le **masse di rocce vicine alla Litosfera, divenute più fredde**, scendano verso il basso, dove torneranno a riscaldarsi e quindi risalire nuovamente.

# La Terra

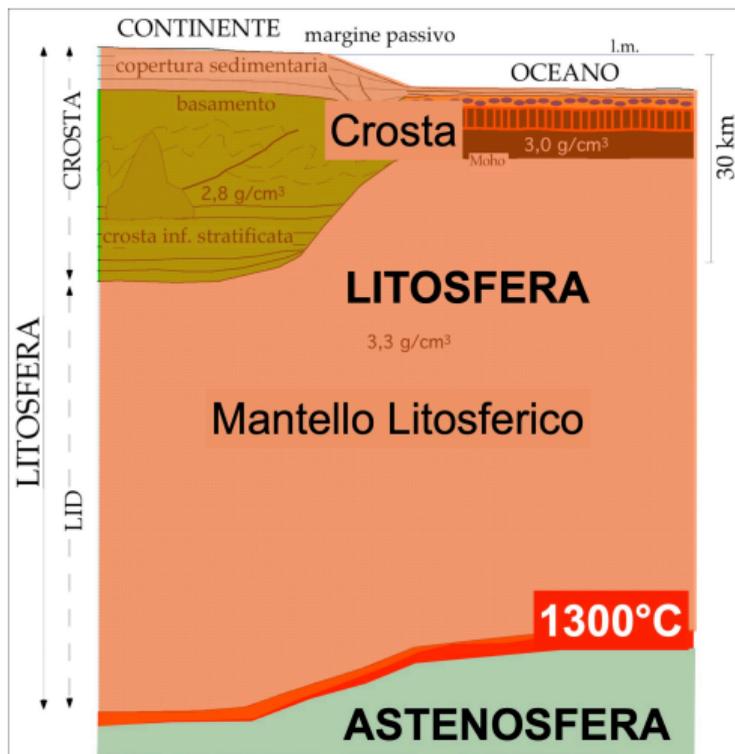
---

## Questi sono movimenti convettivi

Le rocce più calde si muovono verso la superficie del mantello (esattamente come accade all'aria calda che tende a salire verso l'alto) e spingono le rocce che già si trovano in alto, spostandole lateralmente. Una volta che le rocce si raffreddano scendono poi verso il basso, lasciando nuovamente il posto alle rocce più calde e così via.



# La Terra



**Invece nella Litosfera la dissipazione del calore avviene per conduzione e non per convezione come nel mantello.**

# La Terra

