

# Il Microscopio

**Costo**

**1.000-30.000 €**

**Microscopio  
polarizzatore**

**fai-da-te:**

**30-100 €**

**(ovviamente con molti limiti)**



# Il Microscopio

**Si studia l'interazione della luce con il reticolo dei cristalli.**

**Si usa luce policromatica (bianca) di tipo polarizzato.**



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Campione di roccia preso in campagna (circa 1-2 kg).



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Il campione viene ridotto di dimensioni tramite taglio con sega circolare diamantata.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Il campione viene ridotto di dimensioni tramite taglio con sega circolare diamantata.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Il campione viene ridotto in piccoli cubetti di circa 5 x 10 cm.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Il campione viene ulteriormente ridotto tramite una sega diamantata di diametro più piccolo.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Mattoncini di roccia pronti per essere incollati ai vetrini.





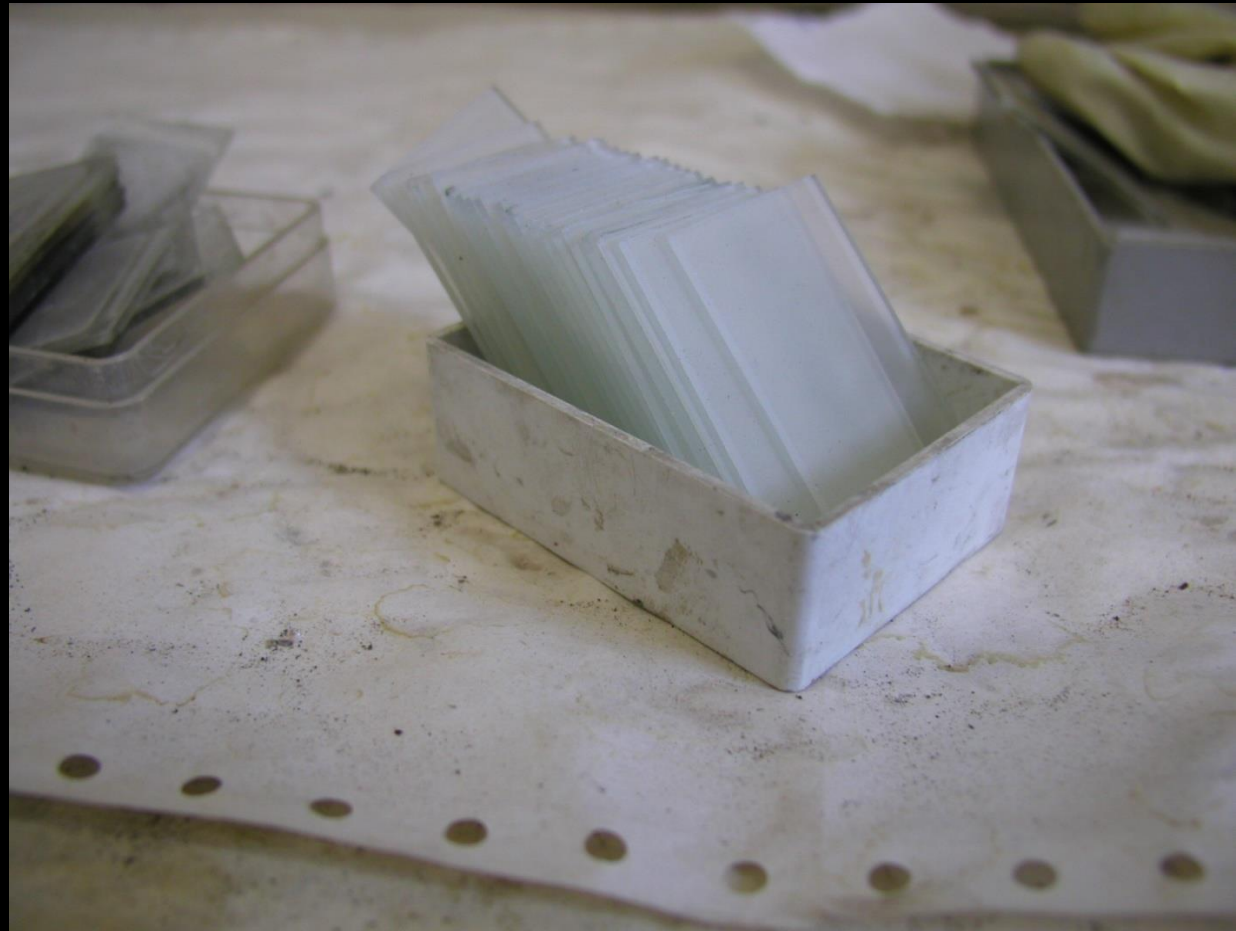
# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Prima di essere incollati ai vetrini, i mattoncini di roccia vengono lucidati su una mola con paste abrasive.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Vetrini sui quali verranno incollati i mattoncini di roccia lucidati.



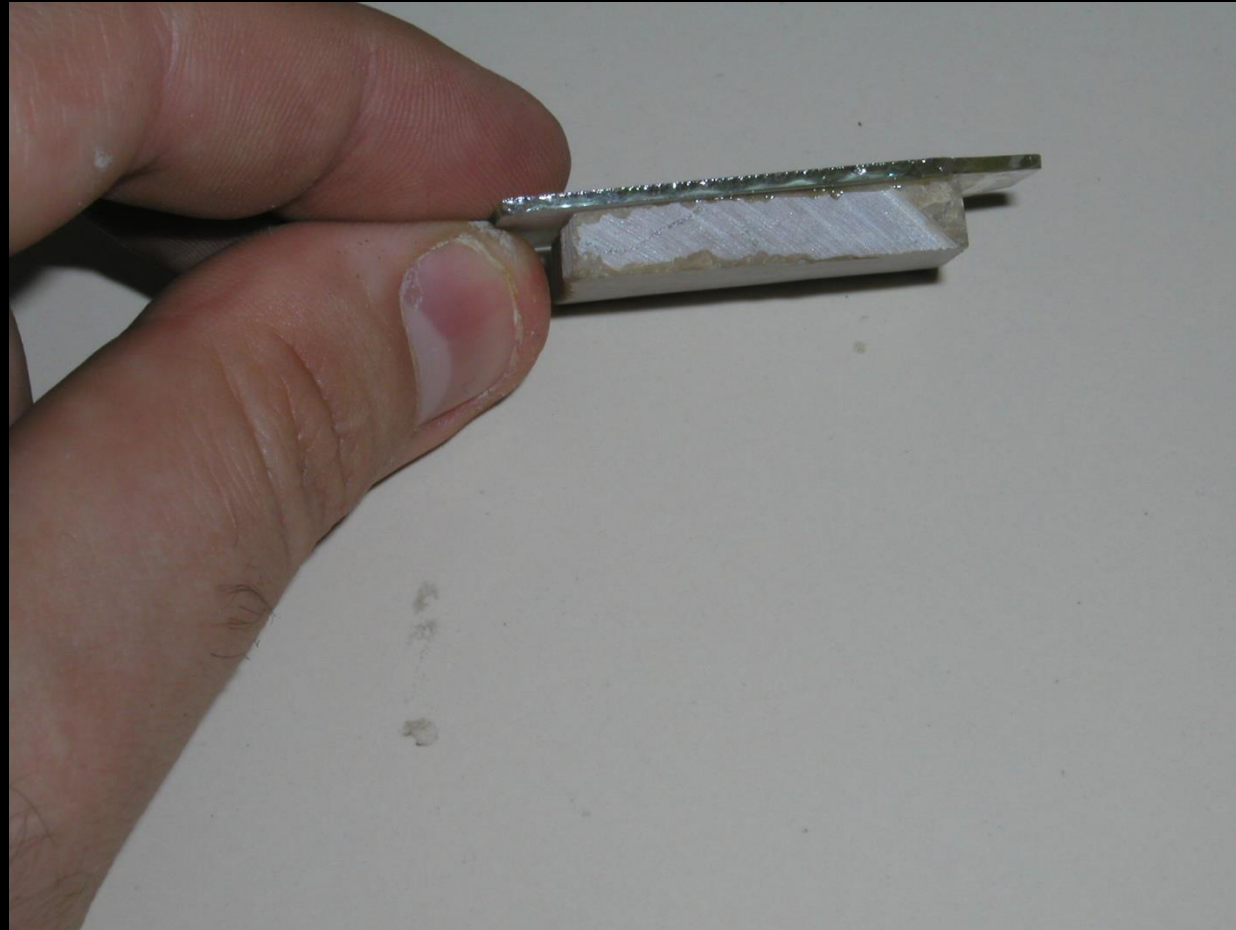
# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

I mattoncini di roccia vengono incollati sui vetrini e la colla viene lasciata asciugare sotto una pressa.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Mattoncino di roccia spesso circa 1 cm incollato al vetrino.



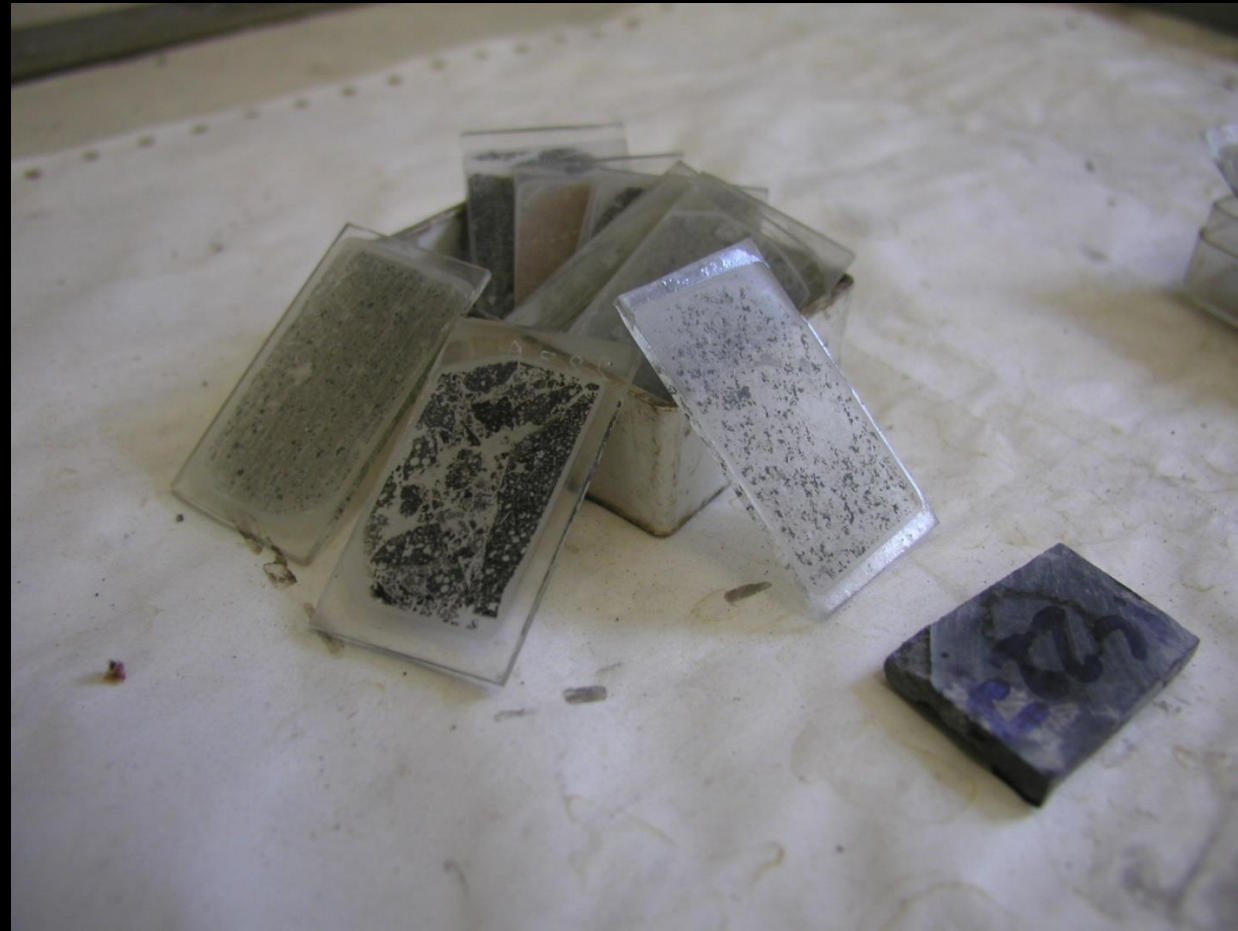
# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Lo spessore dei mattoncini di roccia incollati ai vetrini viene ridotto da circa 1 cm a circa 2-3 mm tramite un'altra taglierina.



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

Sezioni sottili di rocce quasi ultimate (spessore circa 0,5 mm).



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

## sottili di roccia:

L'ultimo passaggio è la lucidatura finale, effettuata sia a mano (con paste abrasive su una lastra di vetro)...



# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia: ...sia tramite appositi macchinari (dette lappatrici).





# Procedure per la preparazione delle sezioni sottili di roccia:

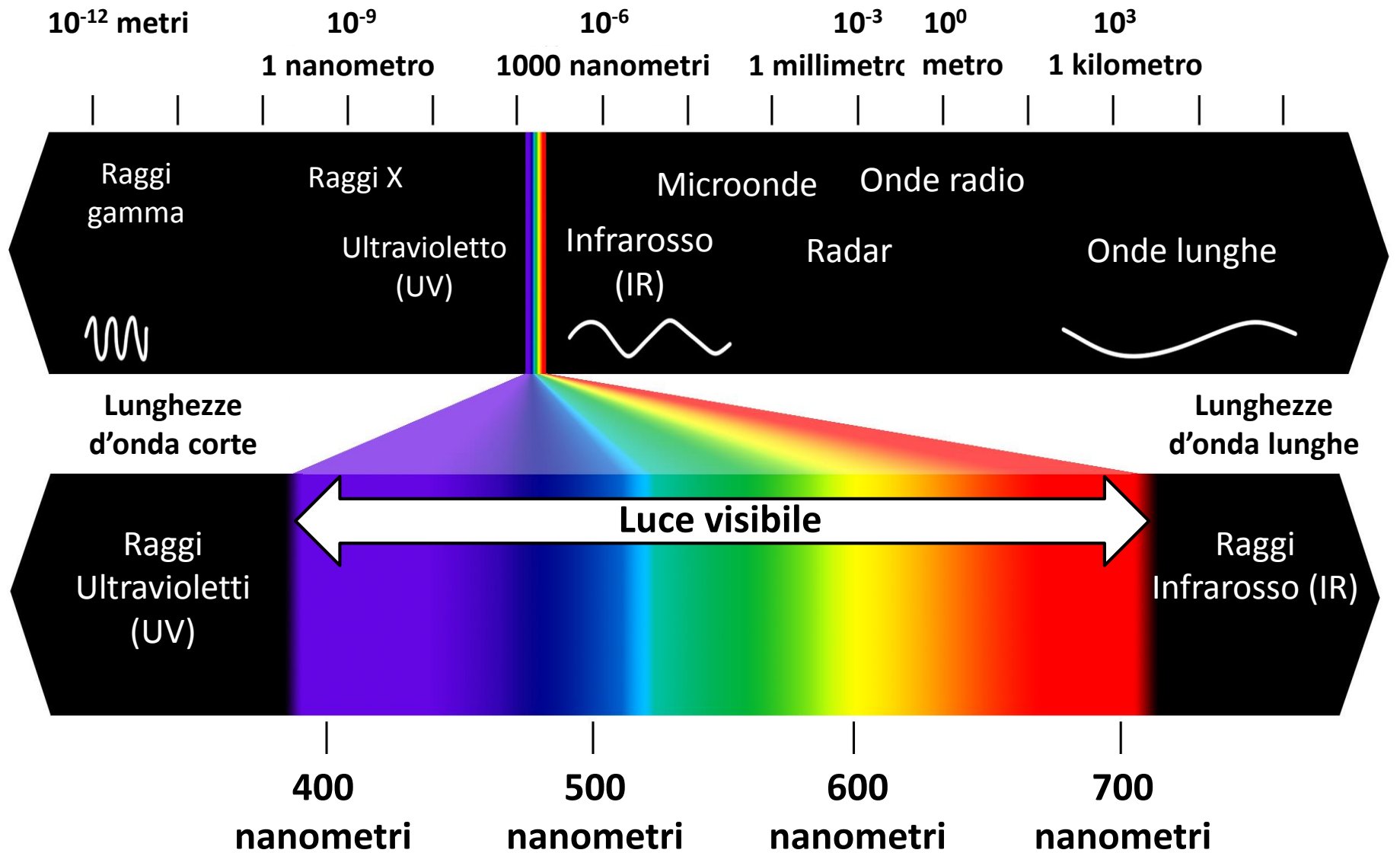
In conclusione, si passa dal campione di roccia al mattoncino ed, infine, alla sezione sottile.

Per produrre una ventina di sezioni sottili occorrono circa 4-5 giorni

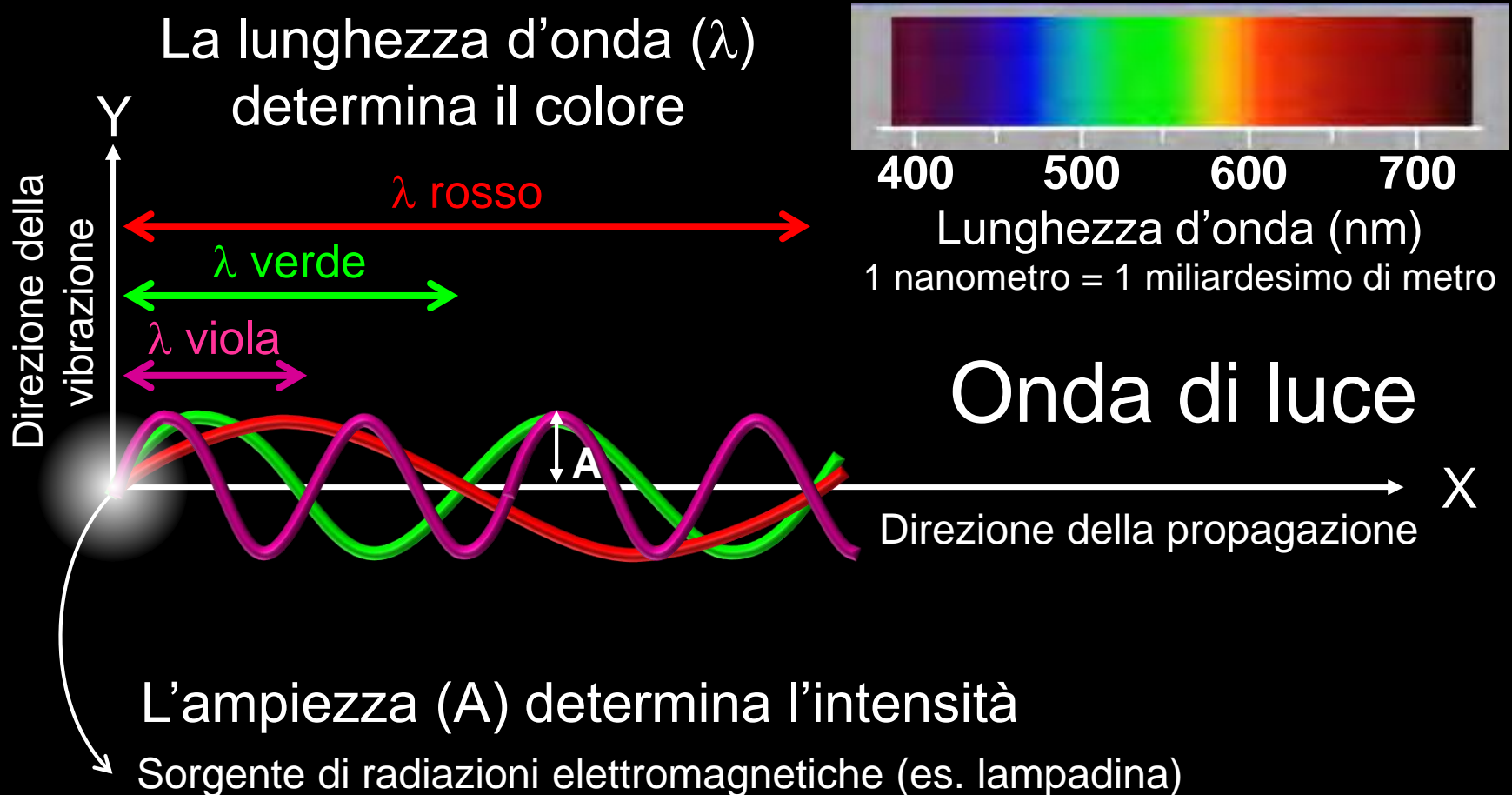
A seconda del tipo di roccia una sezione sottile può costare dai 10 ai 40 €

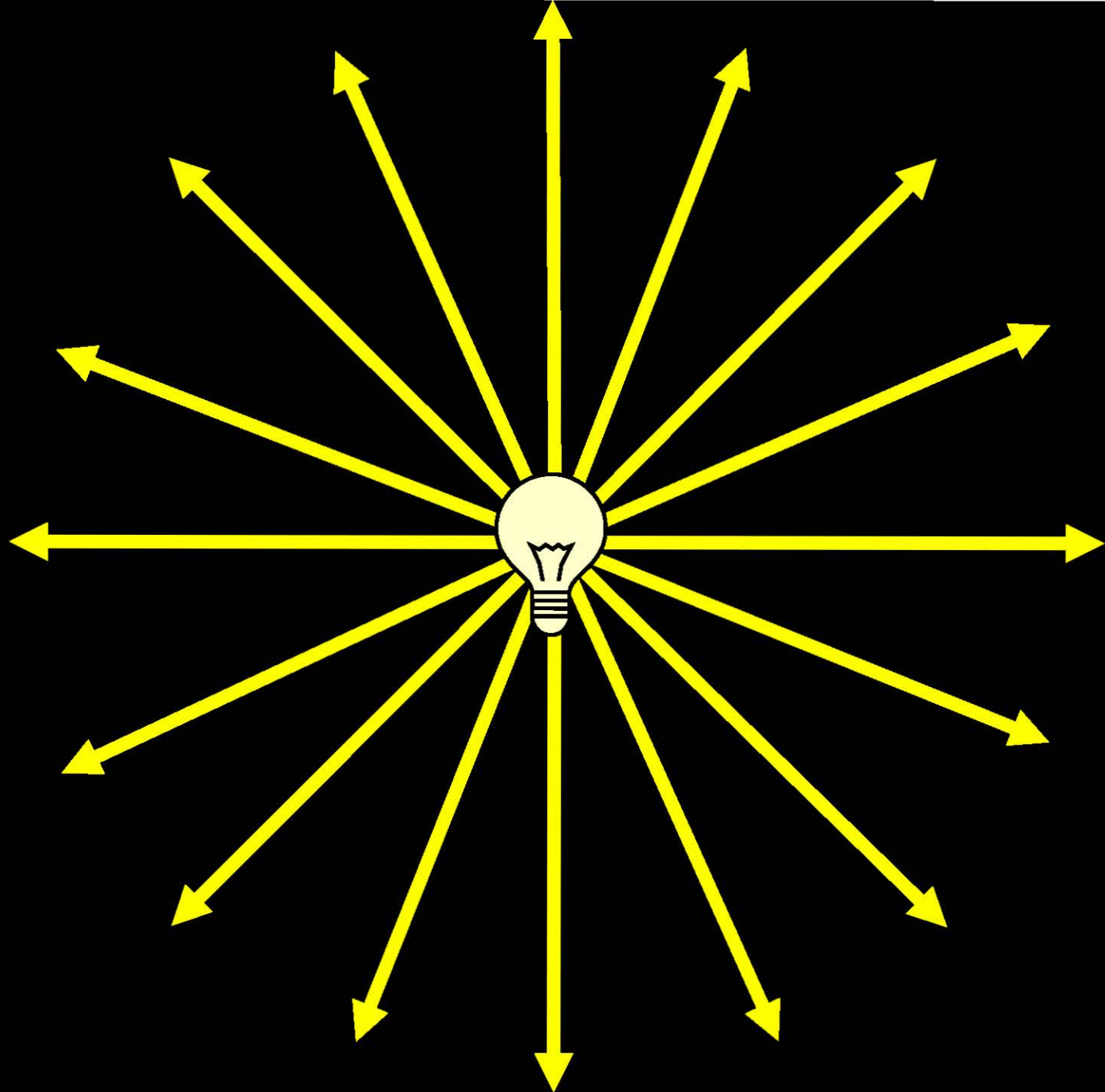


# Le radiazioni elettromagnetiche



La luce visibile rappresenta una piccola porzione dello spettro elettromagnetico con lunghezze d'onda da ~390 a ~770 nm.







# Alcune delle infinite direzioni di vibrazione dell'onda

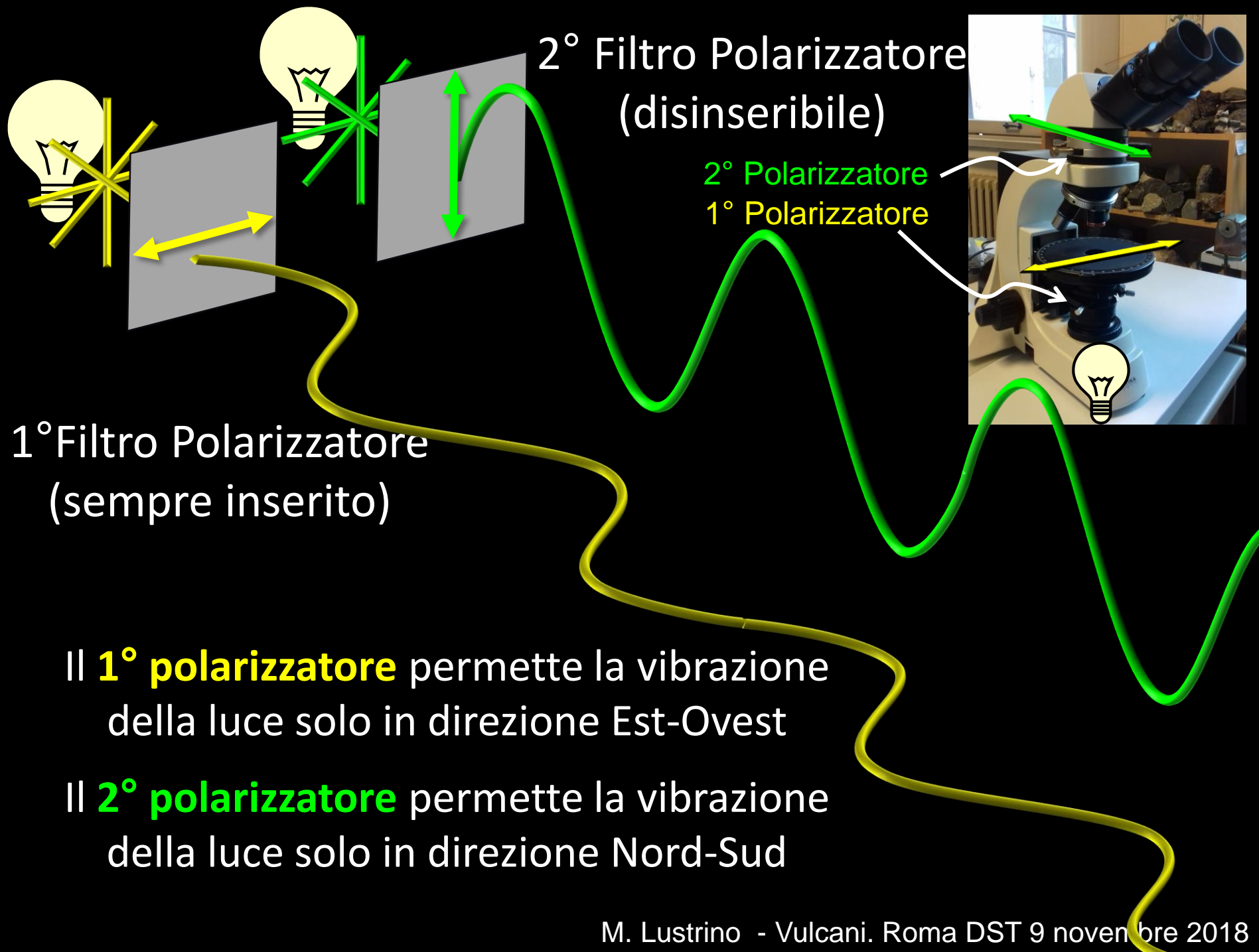
Direzione di Propagazione dell'onda  
(una delle tante)

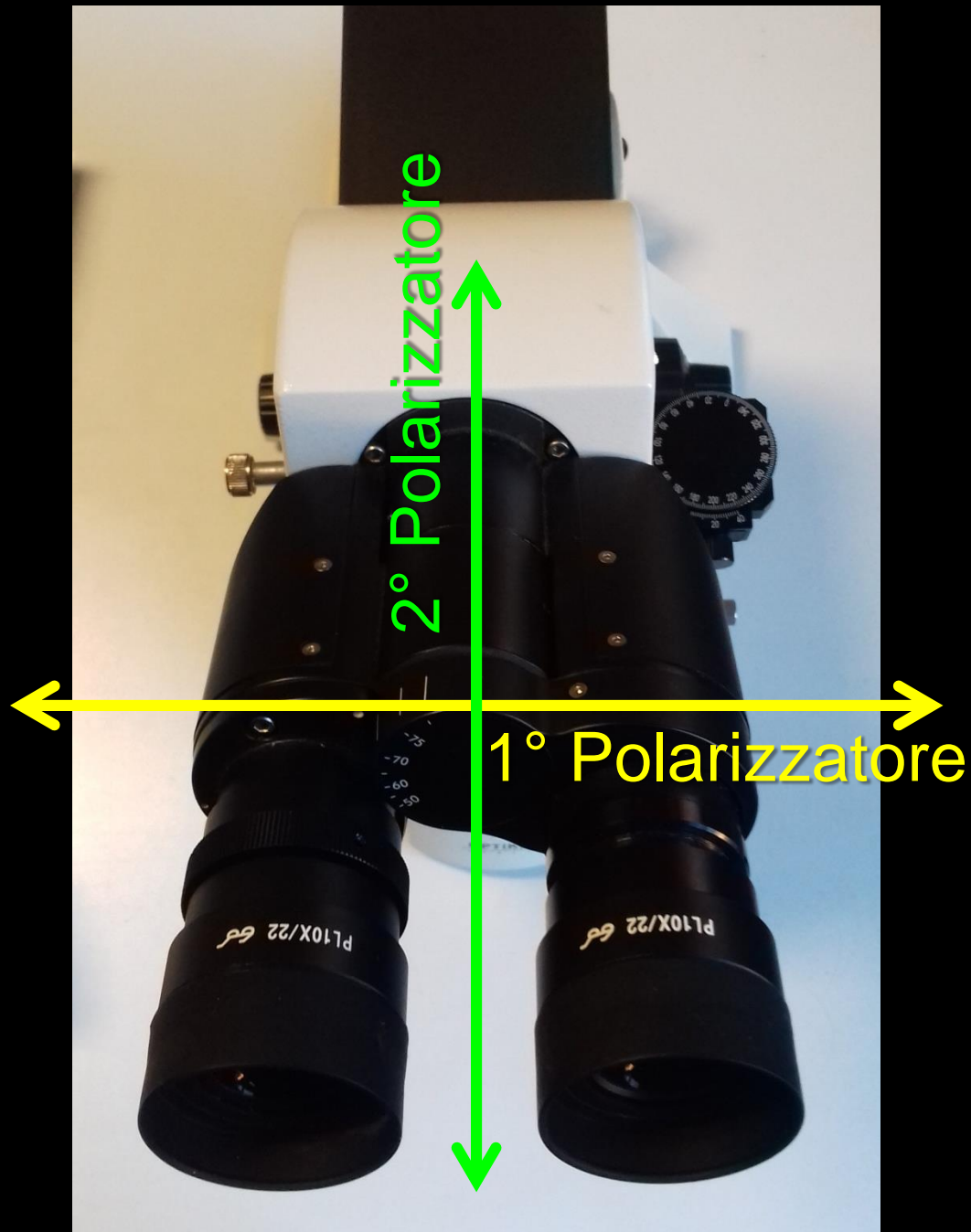
Nella radiazione che noi chiamiamo "luce" sono presenti  
anche infinite lunghezze d'onda (da  $\sim 390$  a  $\sim 770$  nm)

# I filtri

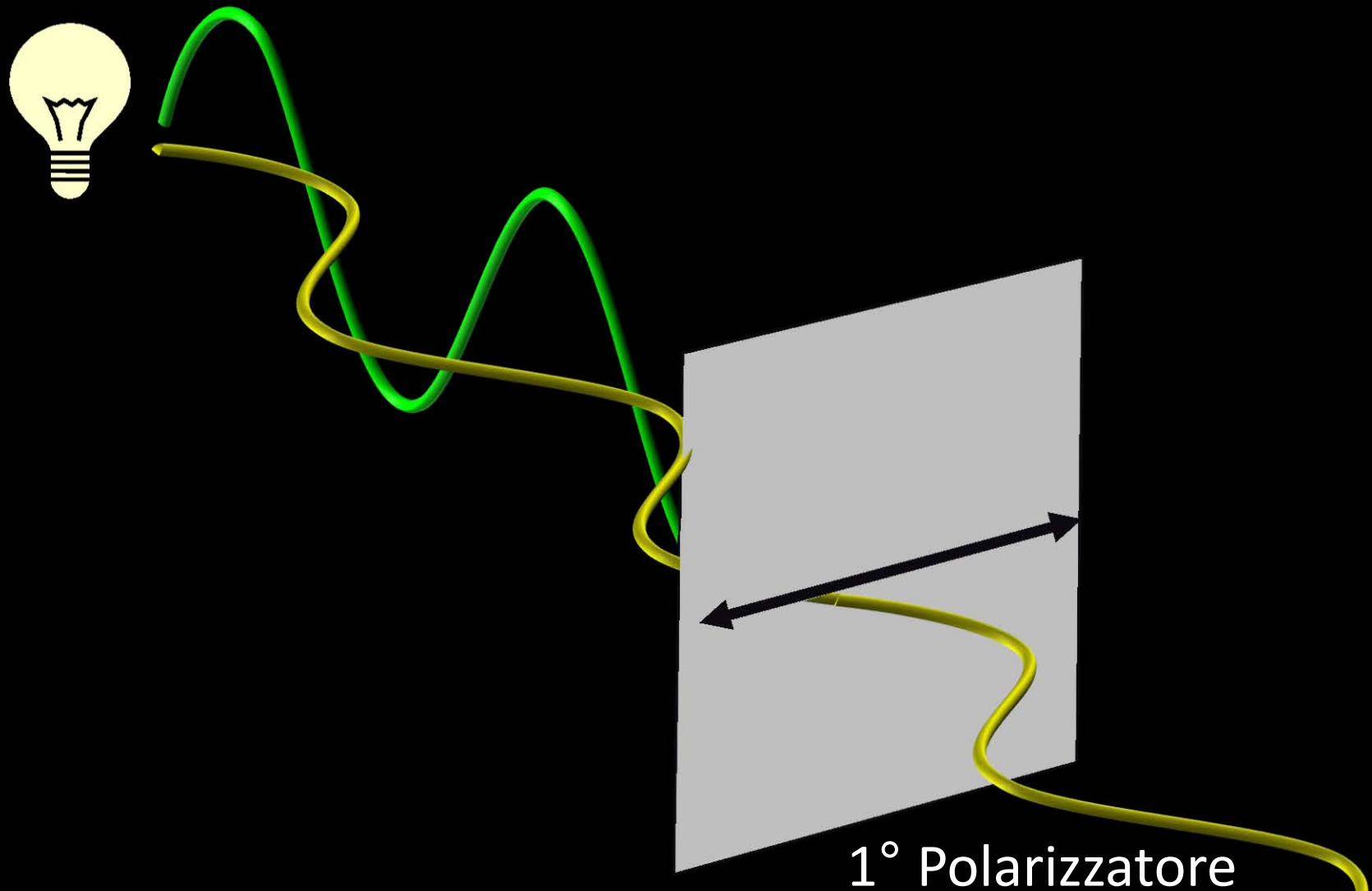
I **filtri polarizzatori** nel microscopio sono posizionati in modo tale che le loro direzioni di polarizzazione sono a  $90^\circ$  e paralleli alle linee del crocefilo degli oculari del microscopio.

Il filtro polarizzatore sotto il tavolino viene chiamato **POLARIZZATORE** (E-O), quello al di sopra del tavolino **ANALIZZATORE** (N-S).



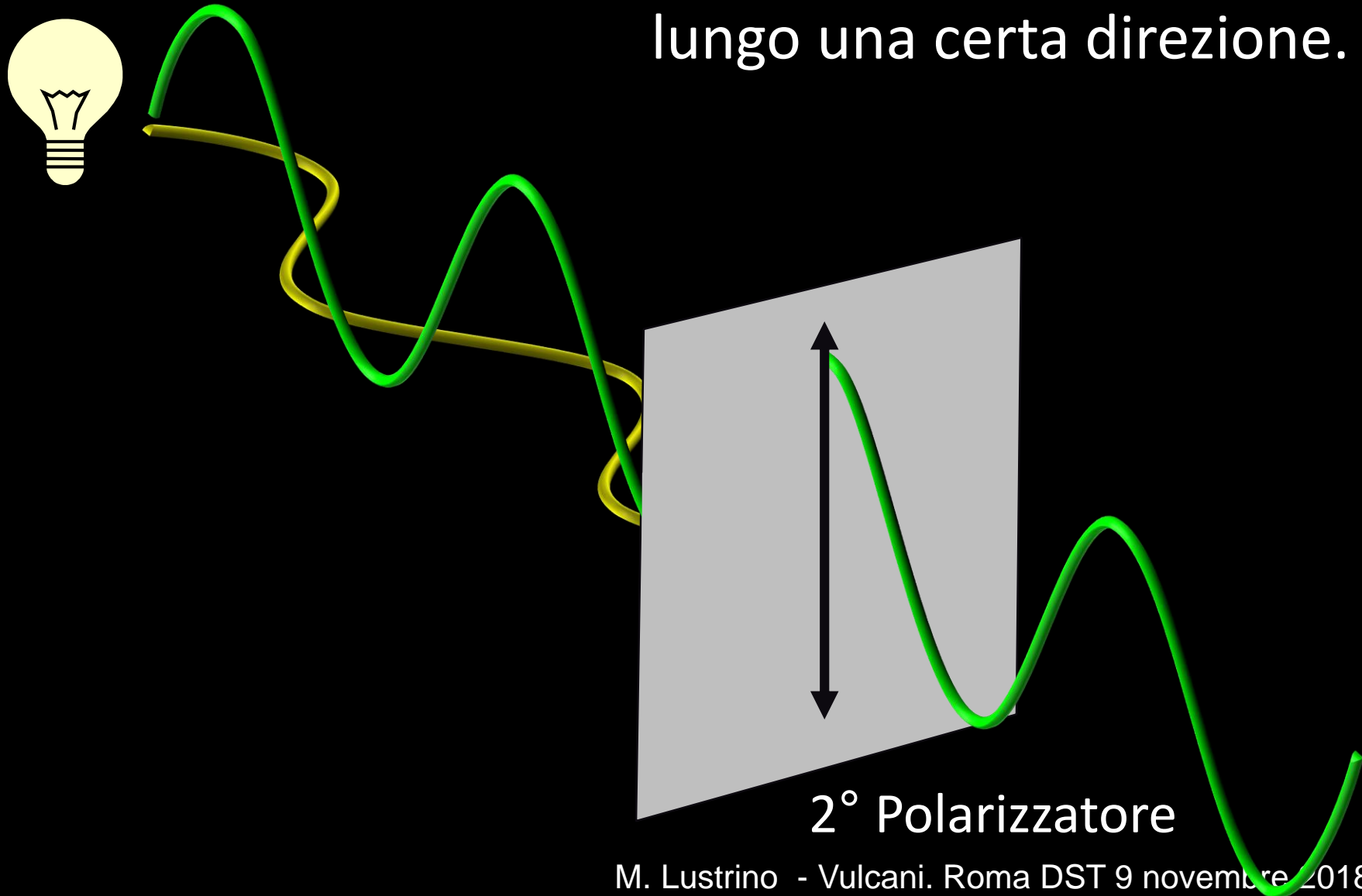






I filtri polarizzatori non interferiscono con le  $\lambda$ .

Essi lasciano passare **TUTTE** le  $\lambda$  che vibrano lungo una certa direzione.



>95% dei minerali non è isotropo.

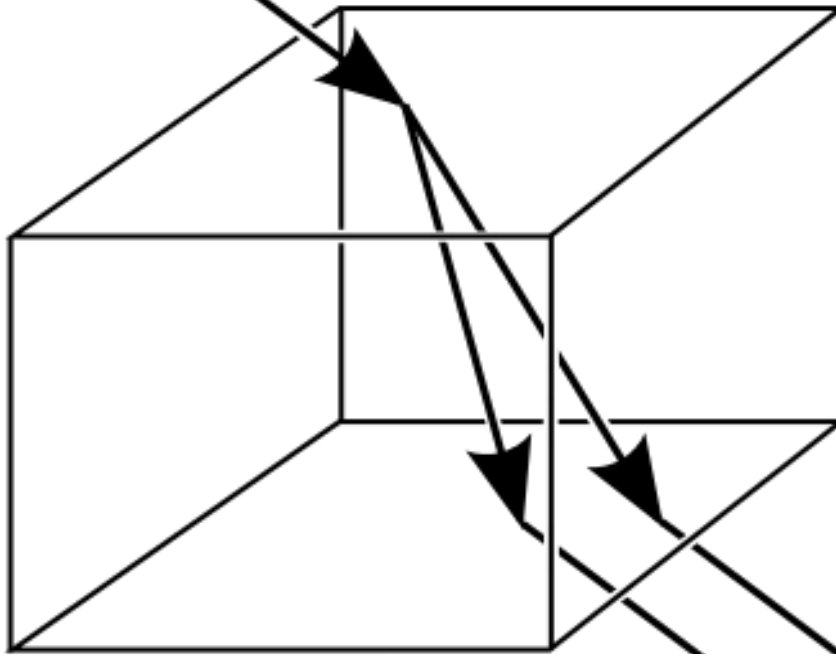
Quando la luce entra in un minerale:

- Il raggio si scompone in due raggi;
- I due raggi sono polarizzati a  $90^\circ$ ;
- I due raggi impiegano tempi diversi ad attraversare il cristallo.

Raggio  
di luce in  
entrata

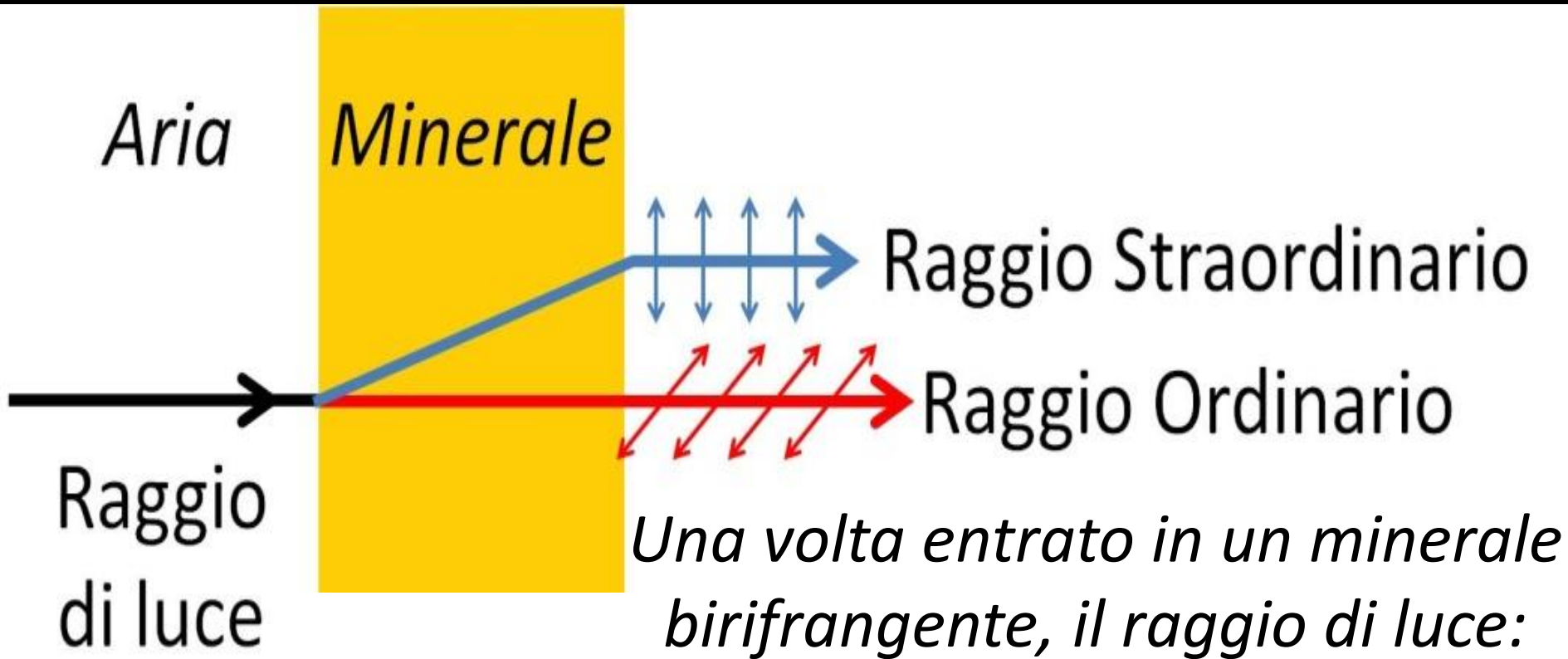
Scomposizione del raggio in due  
raggi = doppia rifrazione o

**Birifrazione**



I due raggi sono chiamati Raggio  
Ordinario e Raggio Straordinario

*Fenomeno della birifrazione, ossia della scomposizione di un singolo raggio di luce in due raggi. Uno (detto Raggio Ordinario) segue la Legge di Snell, l'altro (Raggio Straordinario) non segue la Legge di Snell.*



- 1) Si scompone in due raggi (R.O. e R.S.);**
- 2) I due raggi vibrano in due direzioni perpendicolari;**
- 3) I due raggi si propagano a velocità diverse.**

In pratica noi studiamo il modo in cui la luce viene deviata e ritardata durante il passaggio attraverso la lamina sottile dei vari minerali che compongono le rocce.

In funzione della densità atomica e della disposizione degli atomi nelle molecole dei minerali la luce verrà scomposta, ritardata e deviata in modalità differenti.

E' quindi possibile stabilire (con buona approssimazione) la composizione dei minerali e quindi classificare le rocce.

# Sezione sottile di roccia in luce polarizzata



# Sezione sottile di roccia a polarizzatori incrociati

L'interazione della luce polarizzata con i reticoli cristallini dei minerali genera una serie di colori detti **"di interferenza"**.



# Costruzione di un microscopio polarizzatore fai-da-te

## 1) Microscopio USB

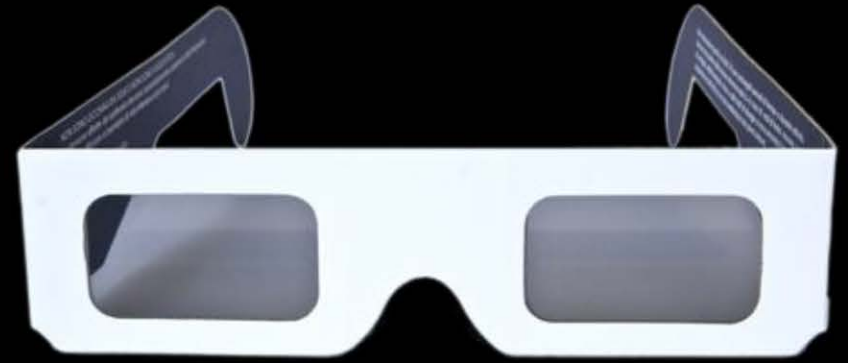
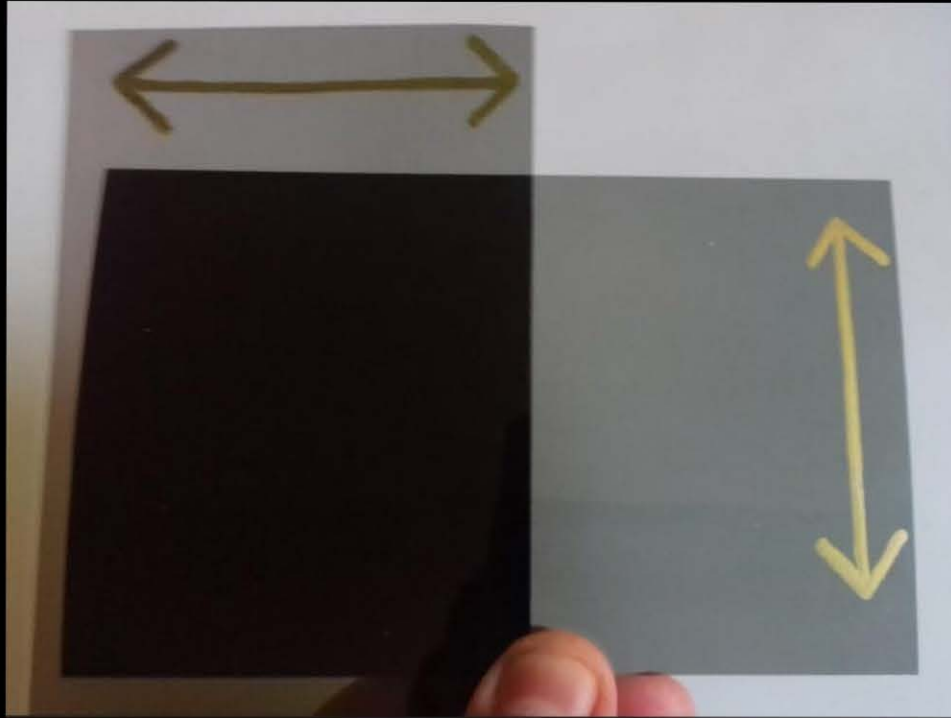


## 2) Sorgente luminosa (a led)



# Costruzione di un microscopio polarizzatore fai-da-te

## 3) Filtro polarizzatore



# Costruzione di un microscopio polarizzatore fai-da-te

Inserire una sorgente luminosa sulla base del microscopio.

Inserire sulla base luminosa un filtro con direzione di vibrazione E-O

Montare un secondo filtro del diametro del microscopio con direzione di vibrazione N-S

Posizionare una sezione sottile di roccia.

Leggere e studiare un buon libro di ottica mineralogica.

Identificare i minerali, descrivere la petrografia e classificare la roccia.



# Conclusioni:

- I vulcani sono parte essenziale della Terra;
- E' impossibile contrastare la forza dei vulcani;
- I prodotti dei vulcani possono essere di tipo effusivo o esplosivo;
- In funzione della composizione chimica varia la reologia dei magmi e quindi la loro modalità di messa in posto;
- Non è sempre facile riconoscere un vulcano dalla morfologia;

# Conclusioni:

- I vulcani, come i terremoti, sono concentrati in particolari aree della Terra;
- Violente eruzioni hanno causato la scomparsa di forme di vita sulla Terra;
- ...Ma l'attività vulcanica è fondamentale per la vita;
- Gli unici vulcani attivi del Mediterraneo sono in Italia (e pochi anche in Grecia);
- Lo studio dei vulcani non è più di tipo qualitativo ma deterministico e quantitativo.

# Grazie per l'attenzione



Michele Lustrino

Dipartimento di Scienze della Terra,  
Università degli Studi di Roma La Sapienza