

**il colore
è una
proprietà
degli
oggetti?**

**chimica e
coloranti**

Isaac Newton

**Lo spettro di
assorbimento**

**il colore è
contenuto
nella
luce**

il suo manifestarsi è
dovuto alla interazione
tra luce e materia



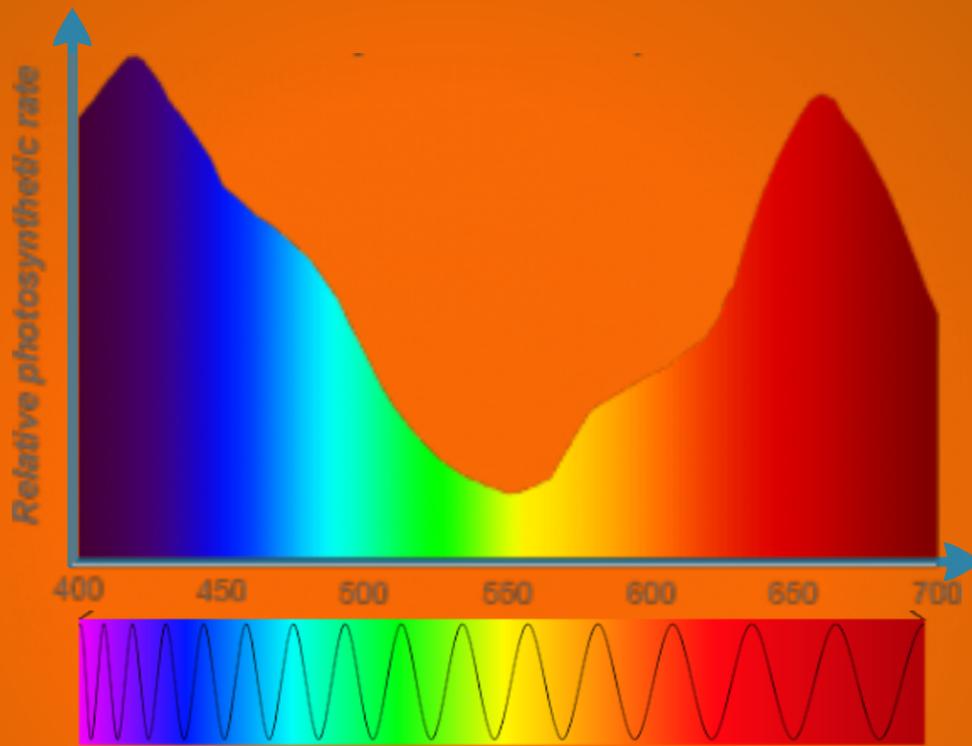
CoolClips.com

**il colore
è una
proprietà
degli
oggetti?**

**chimica e
coloranti**

Isaac Newton

**Lo spettro di
assorbimento**



**le radiazioni
che non vengono assorbite
vengono riflesse**

The screenshot shows a video player interface. The top right corner displays the date and time: "Giovedì 25 Marzo 2021 Ore 11:00". The main title of the video is "seminario Farfalle Totoniche". Below the title, there is a logo for "Art Science ACROSS ITALY" and text indicating the event dates: "3ª edizione NOV 2020 MAG 2022". On the right side, there is a description: "Un evento tra Scienza e Arte con lo scienziato Davide Comoretto (Dip.to di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova)". At the bottom right, there are logos for "INFN" and "CERN". The video player controls at the bottom show a play button, a progress bar at 51:05 / 55:06, and various icons for settings and full screen.

**il colore
è una
proprietà
degli
oggetti?**

**chimica e
coloranti**

Isaac Newton

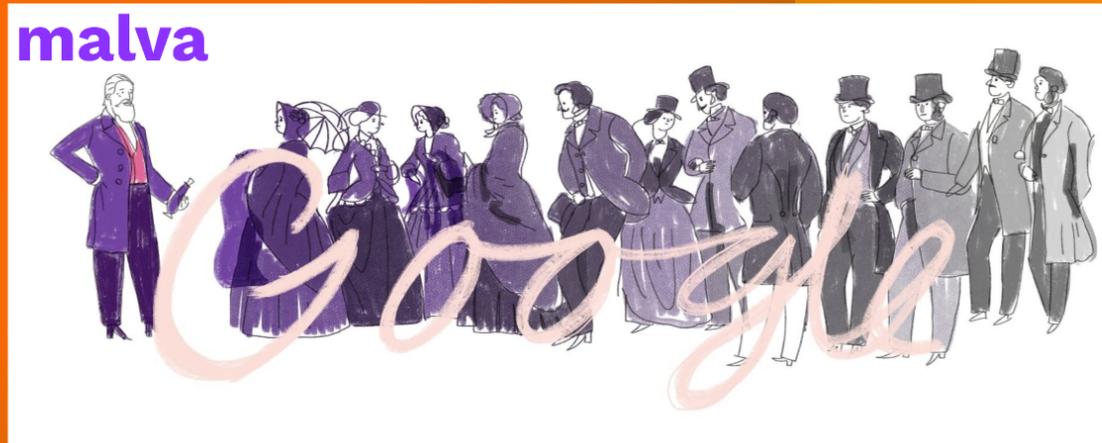
**Lo spettro di
assorbimento**

Prima del **1856** i colori venivano ottenuti da prodotti animali, vegetali o minerali e colorare qualunque cosa era un processo lungo e costoso.

migliaia di murici per tingere un mantello



...poi Perkin, che voleva curare la malaria, sintetizzò la **malva**



che voleva curare la malaria, malva

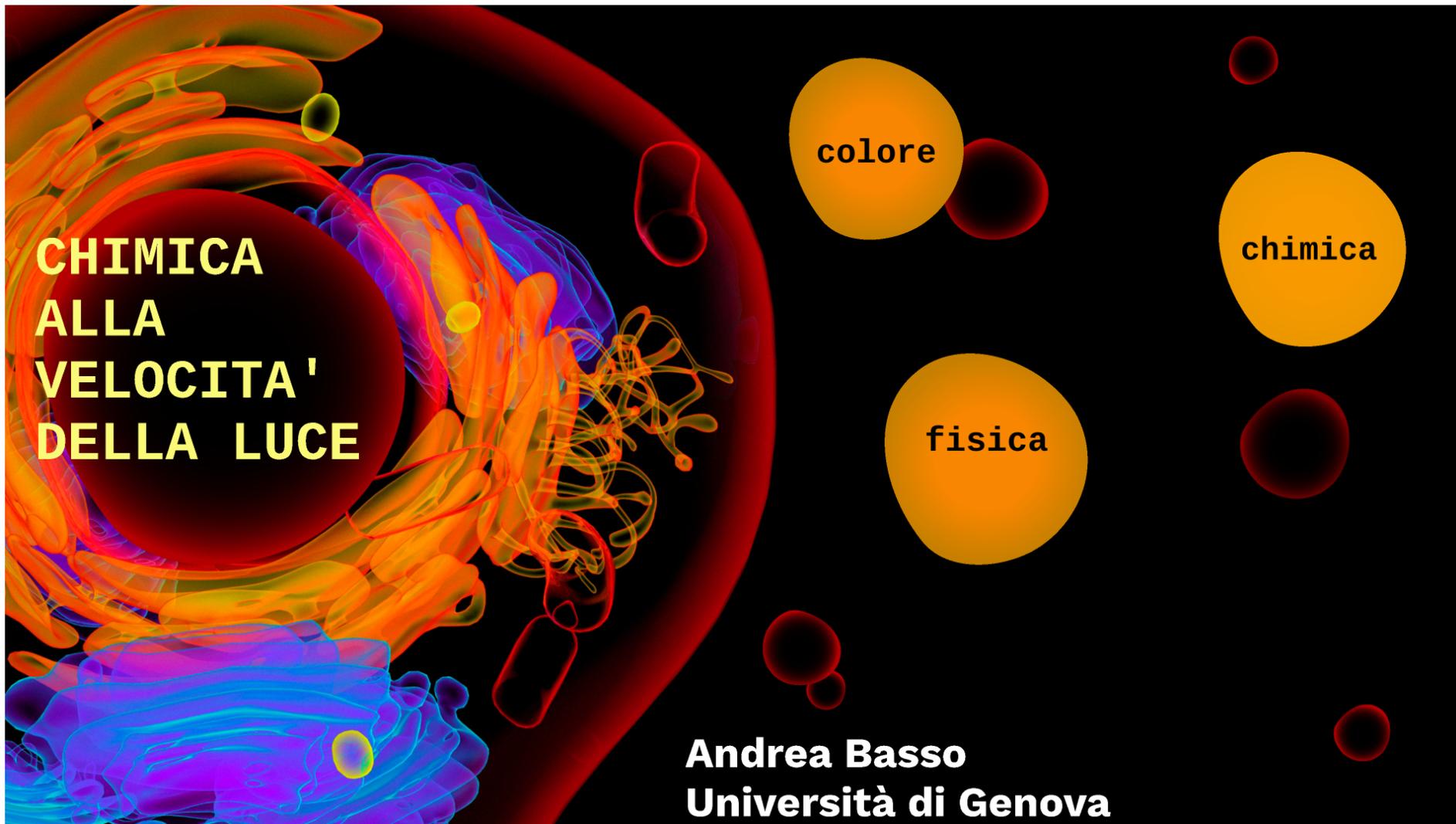


**il colore
è una
proprietà
degli
oggetti?**

**chimica e
coloranti**

Isaac Newton

**Lo spettro di
assorbimento**

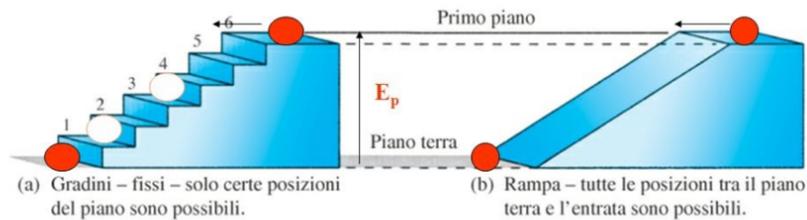


**Che cosa succede
quando
una molecola
(o un materiale)
assorbe una
radiazione
elettromagnetica?**

**L'energia
è
quantizzata**

**Fluorescenza
e
fosforescenza**

QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA



(a) Gradini – fissi – solo certe posizioni del piano sono possibili.

(b) Rampa – tutte le posizioni tra il piano terra e l'entrata sono possibili.

Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

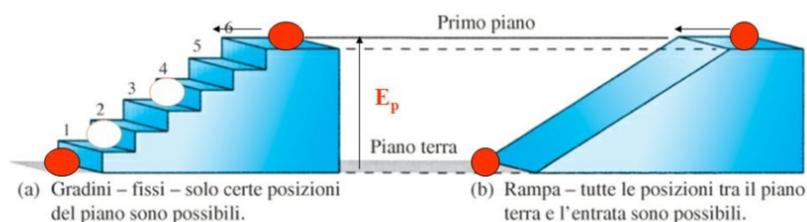
Variatione **discreta**
di energia

Variatione **continua**
di energia

l'energia delle molecole è quantizzata:

- energia elettronica: **UV/Vis**
- energia vibrazionale: **IR**
- energia rotazionale: **MW**

QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA

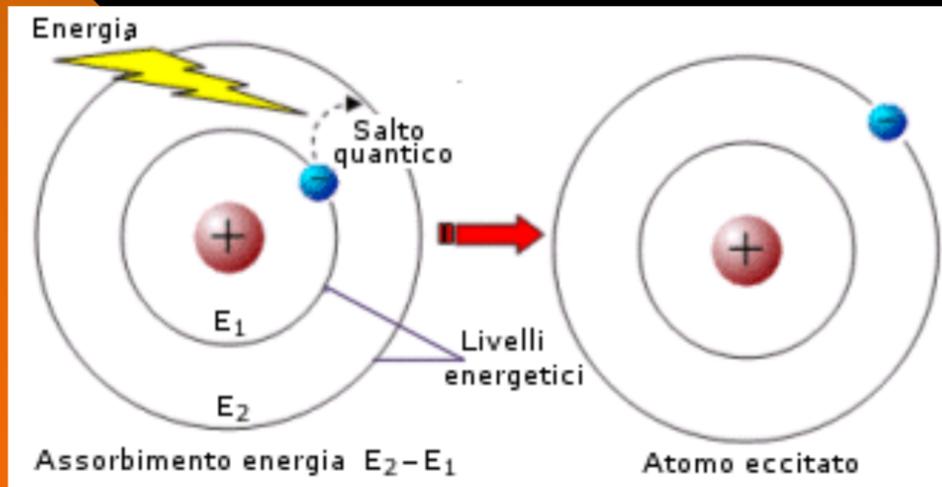


(a) Gradini – fissi – solo certe posizioni del piano sono possibili. (b) Rampa – tutte le posizioni tra il piano terra e l'entrata sono possibili.

Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

Variatione **discreta** di energia

Variatione **continua** di energia



l'energia delle molecole è quantizzata:

- energia elettronica: UV/Vis
- energia vibrazionale: IR
- energia rotazionale: MW

QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA

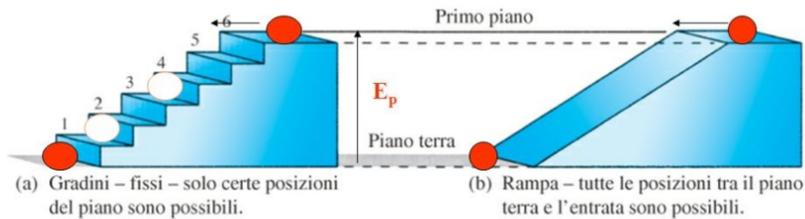
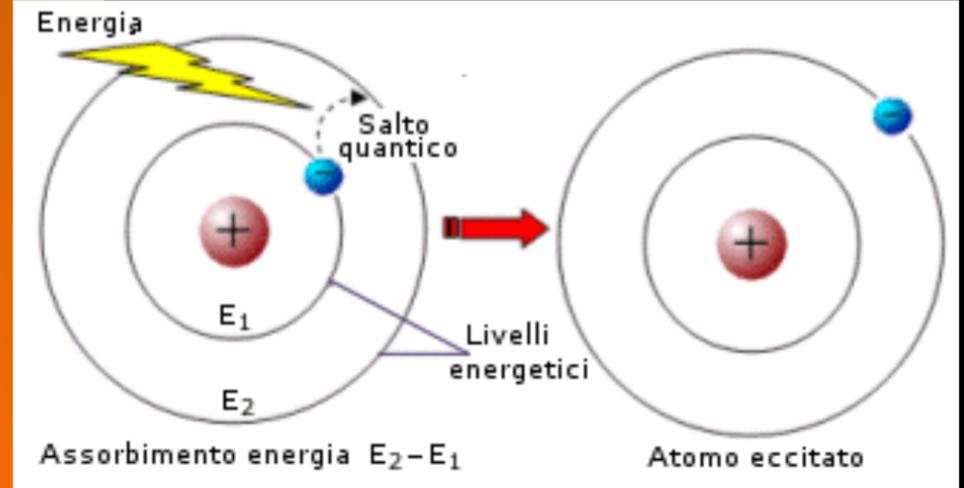


Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

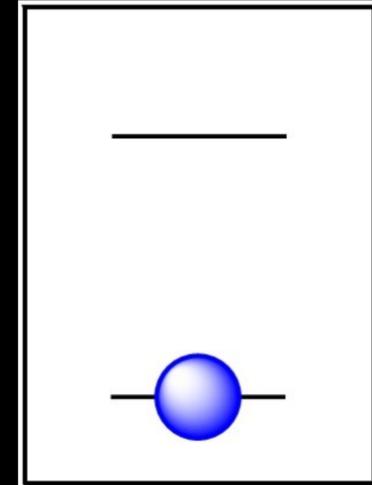
Variatione **discreta** di energia

Variatione **continua** di energia



l'energia delle molecole è quantizzata:

- energia elettronica: UV/Vis
- energia vibrazionale: IR
- energia rotazionale: MW



QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA

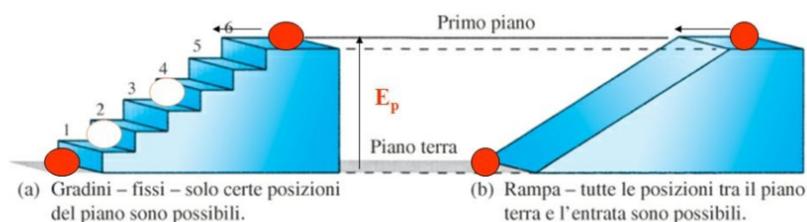
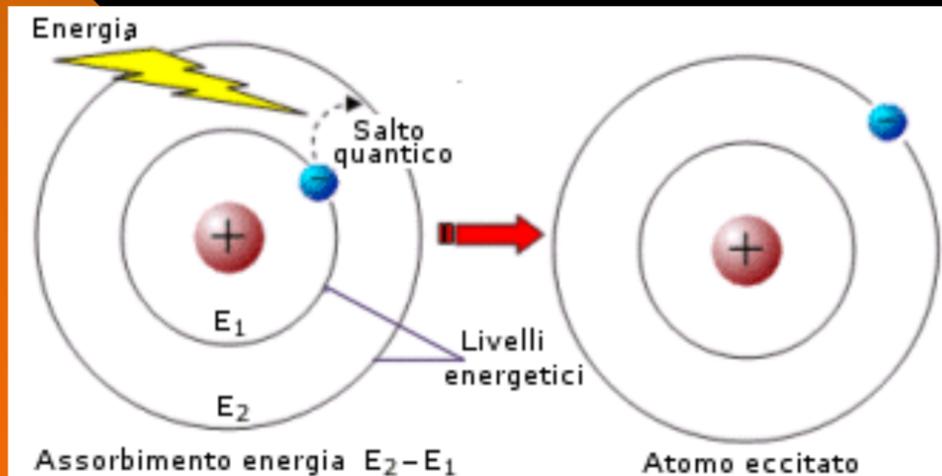


Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

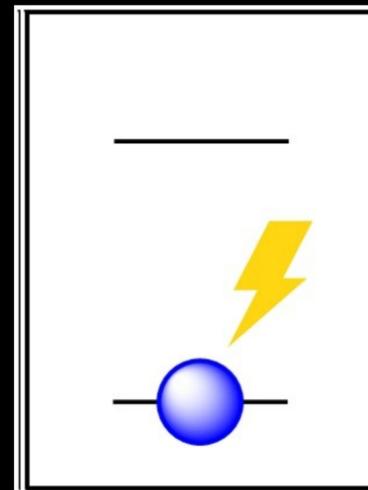
Variatione **discreta**
di energia

Variatione **continua**
di energia

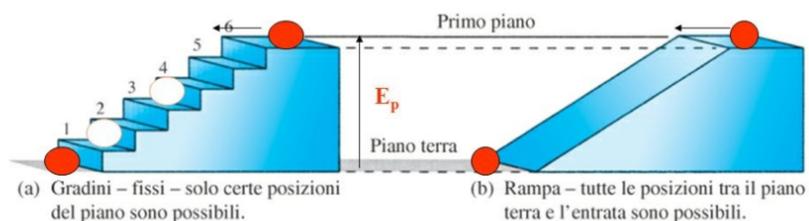


**l'energia delle molecole
è quantizzata:**

- energia elettronica: **UV/Vis**
- energia vibrazionale: **IR**
- energia rotazionale: **MW**



QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA



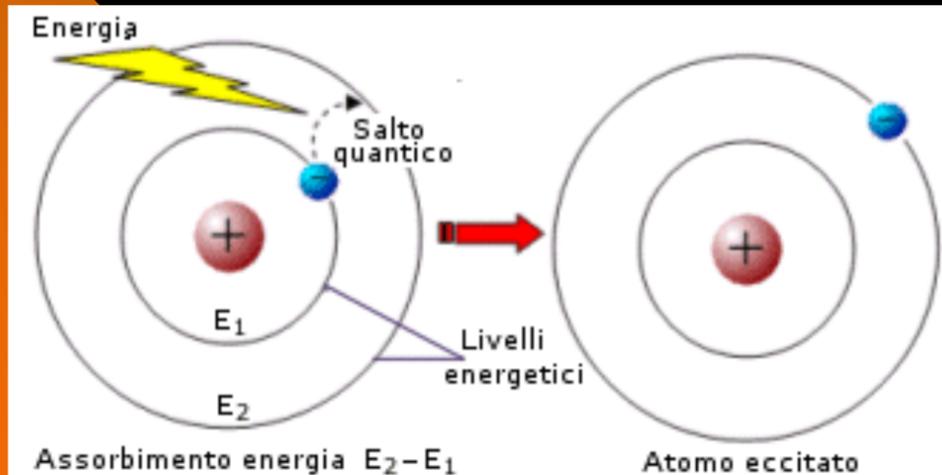
(a) Gradini – fissi – solo certe posizioni del piano sono possibili.

(b) Rampa – tutte le posizioni tra il piano terra e l'entrata sono possibili.

Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

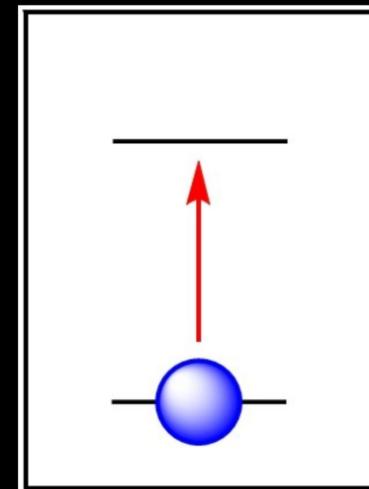
Variatione **discreta** di energia

Variatione **continua** di energia

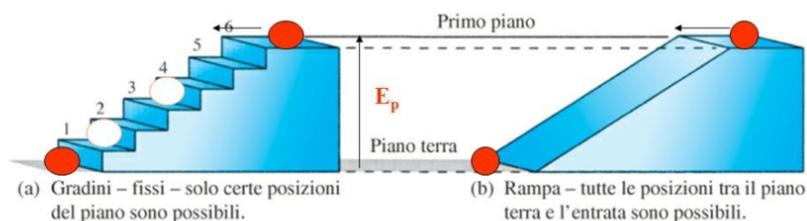


l'energia delle molecole è quantizzata:

- energia elettronica: UV/Vis
- energia vibrazionale: IR
- energia rotazionale: MW



QUANTIZZAZIONE DELL'ENERGIA



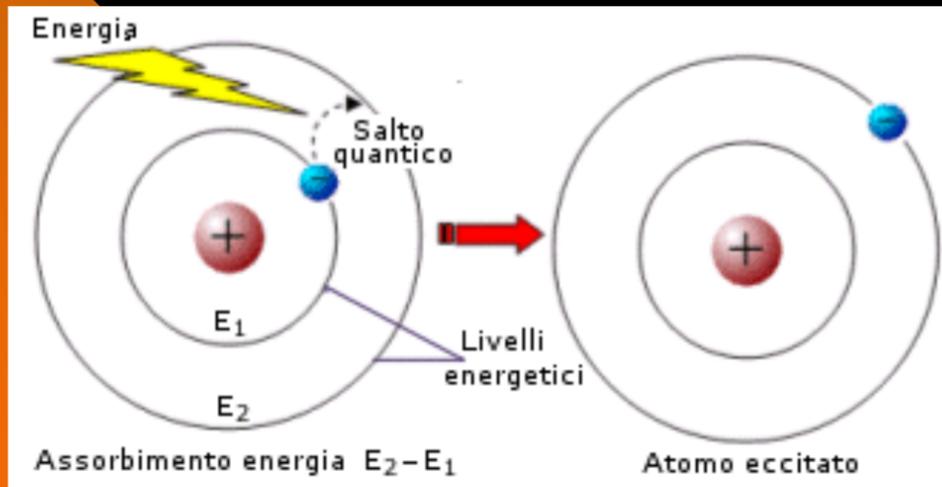
(a) Gradini – fissi – solo certe posizioni del piano sono possibili.

(b) Rampa – tutte le posizioni tra il piano terra e l'entrata sono possibili.

Figura 6.5 Una scala con gradini quantizzati raffrontata con una rampa continua.

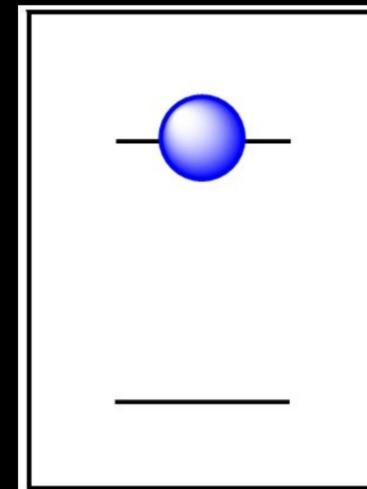
Variatione **discreta** di energia

Variatione **continua** di energia



l'energia delle molecole è quantizzata:

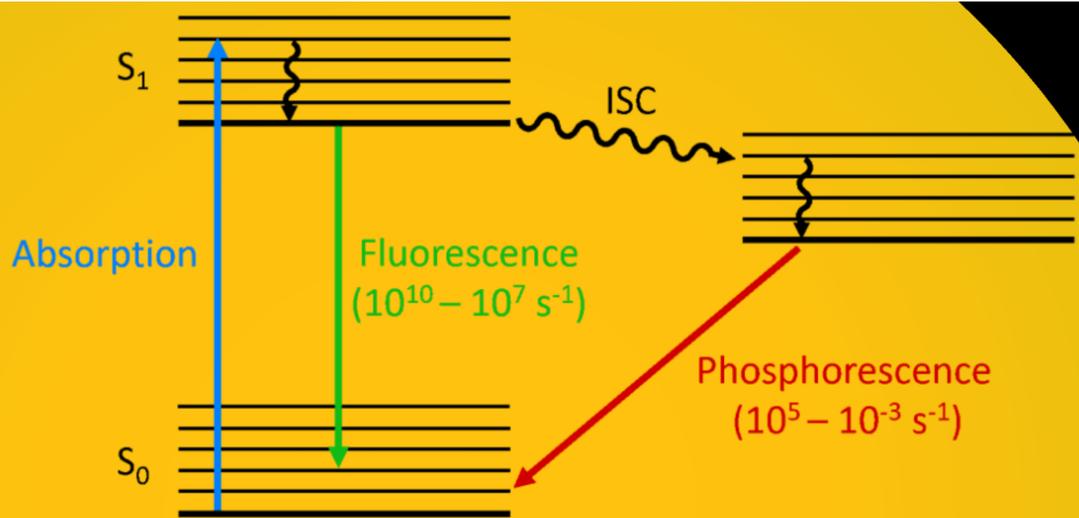
- energia elettronica: UV/Vis
- energia vibrazionale: IR
- energia rotazionale: MW



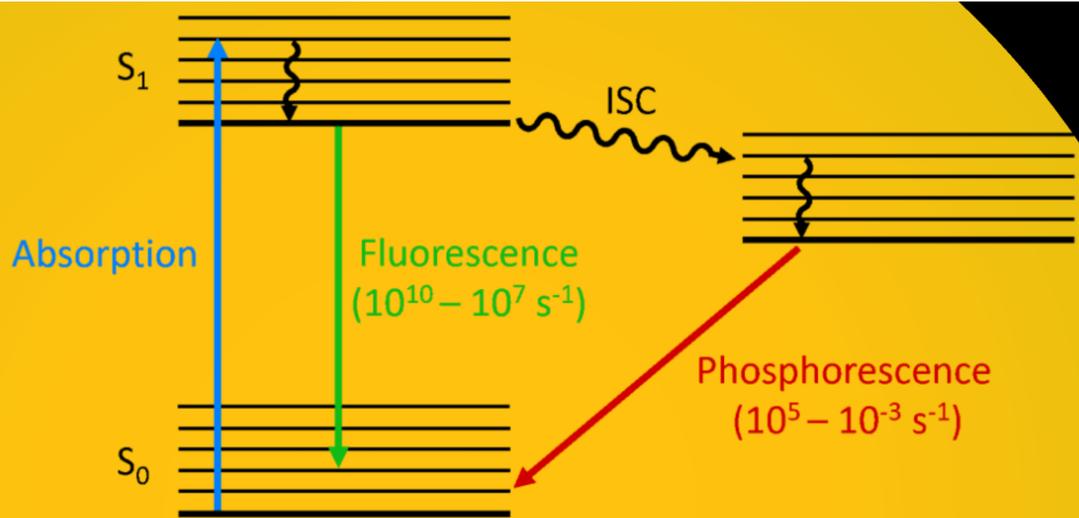
**Che cosa succede
quando
una molecola
(o un materiale)
assorbe una
radiazione
elettromagnetica?**

**L'energia
è
quantizzata**

**Fluorescenza
e
fosforescenza**

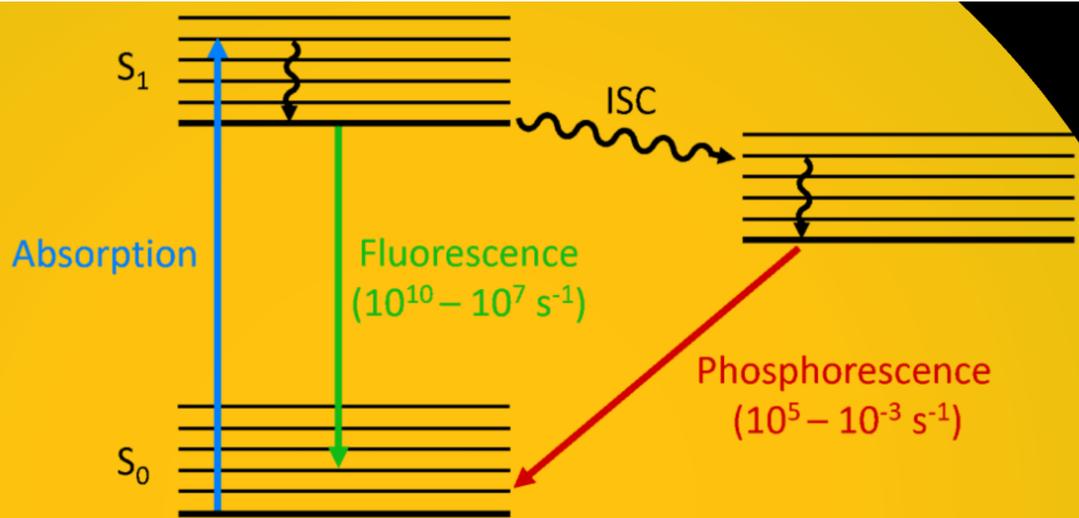


legge di Planck: $E_1 - E_0 = h\nu$

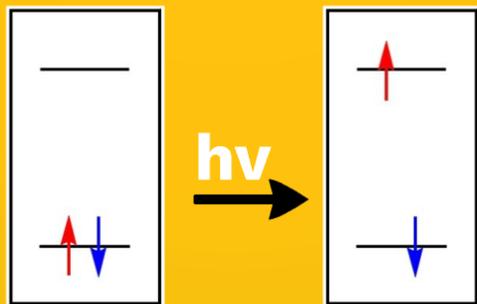


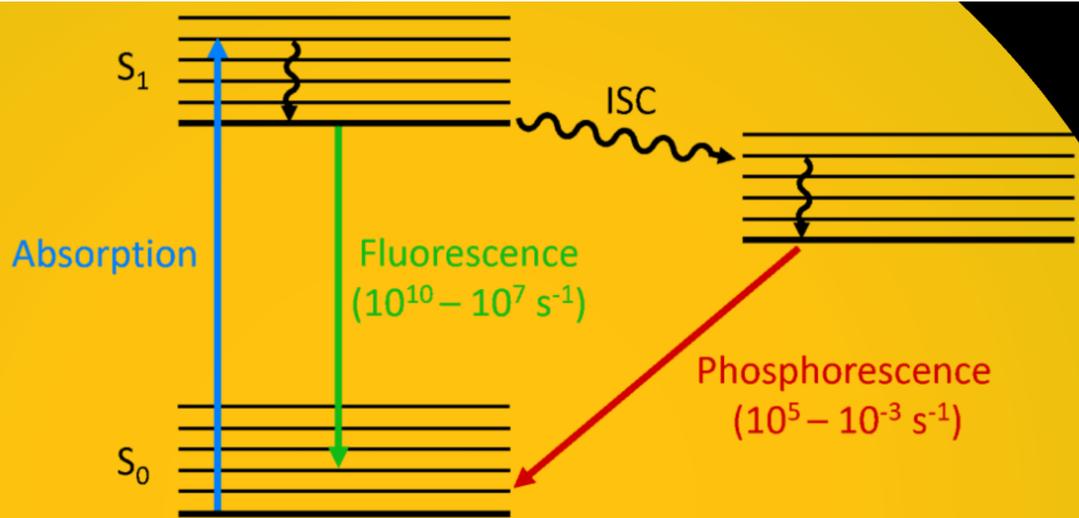
legge di Planck: $E_1 - E_0 = h\nu$



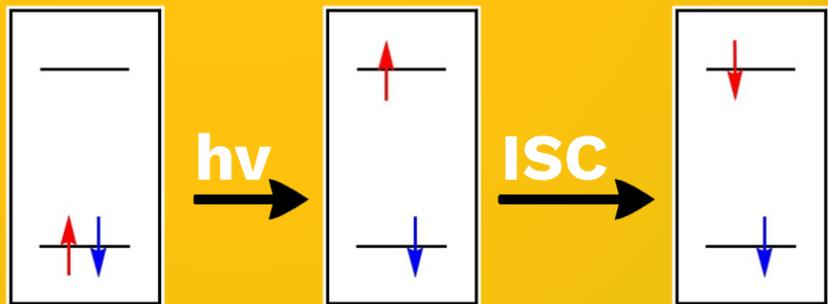


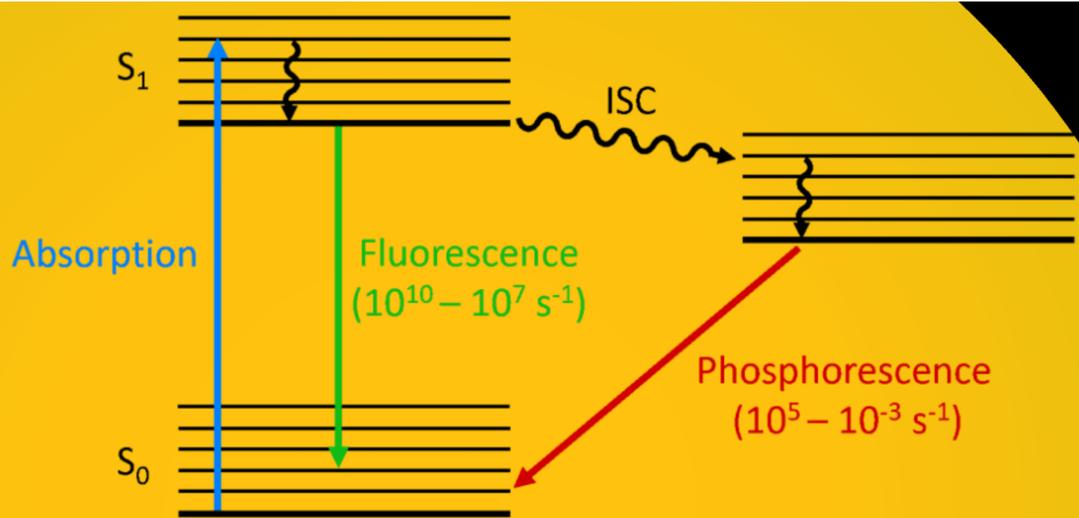
legge di Planck: $E_1 - E_0 = h\nu$



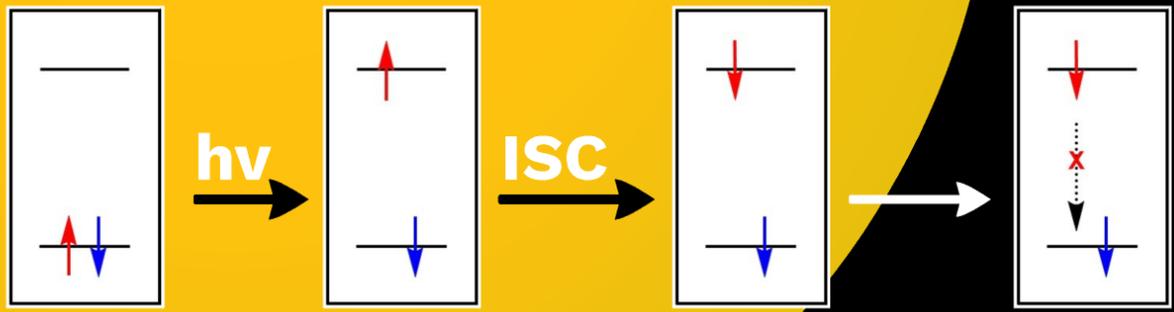


legge di Planck: $E_1 - E_0 = h\nu$





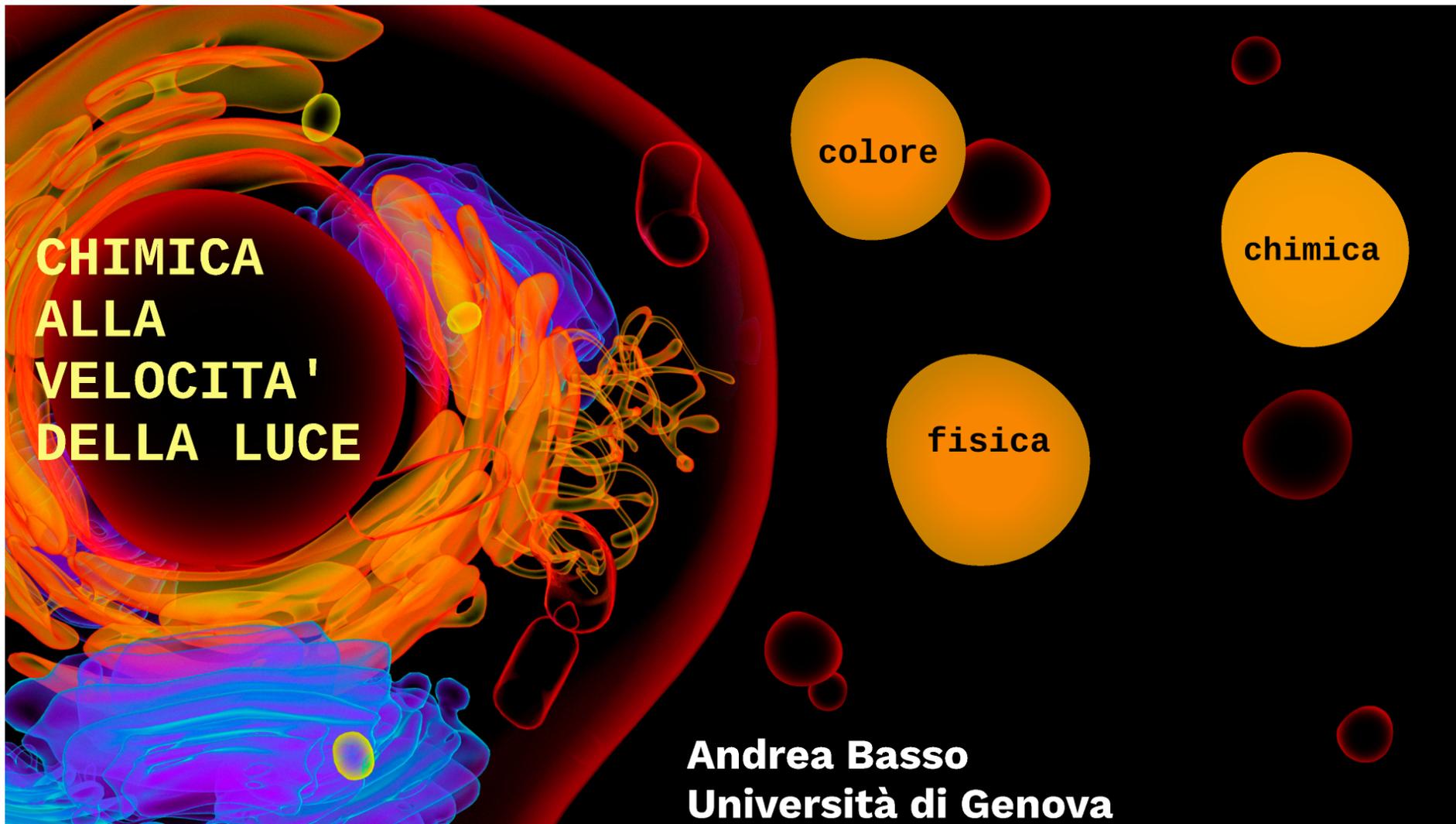
legge di Planck: $E_1 - E_0 = h\nu$



**Che cosa succede
quando
una molecola
(o un materiale)
assorbe una
radiazione
elettromagnetica?**

**L'energia
è
quantizzata**

**Fluorescenza
e
fosforescenza**



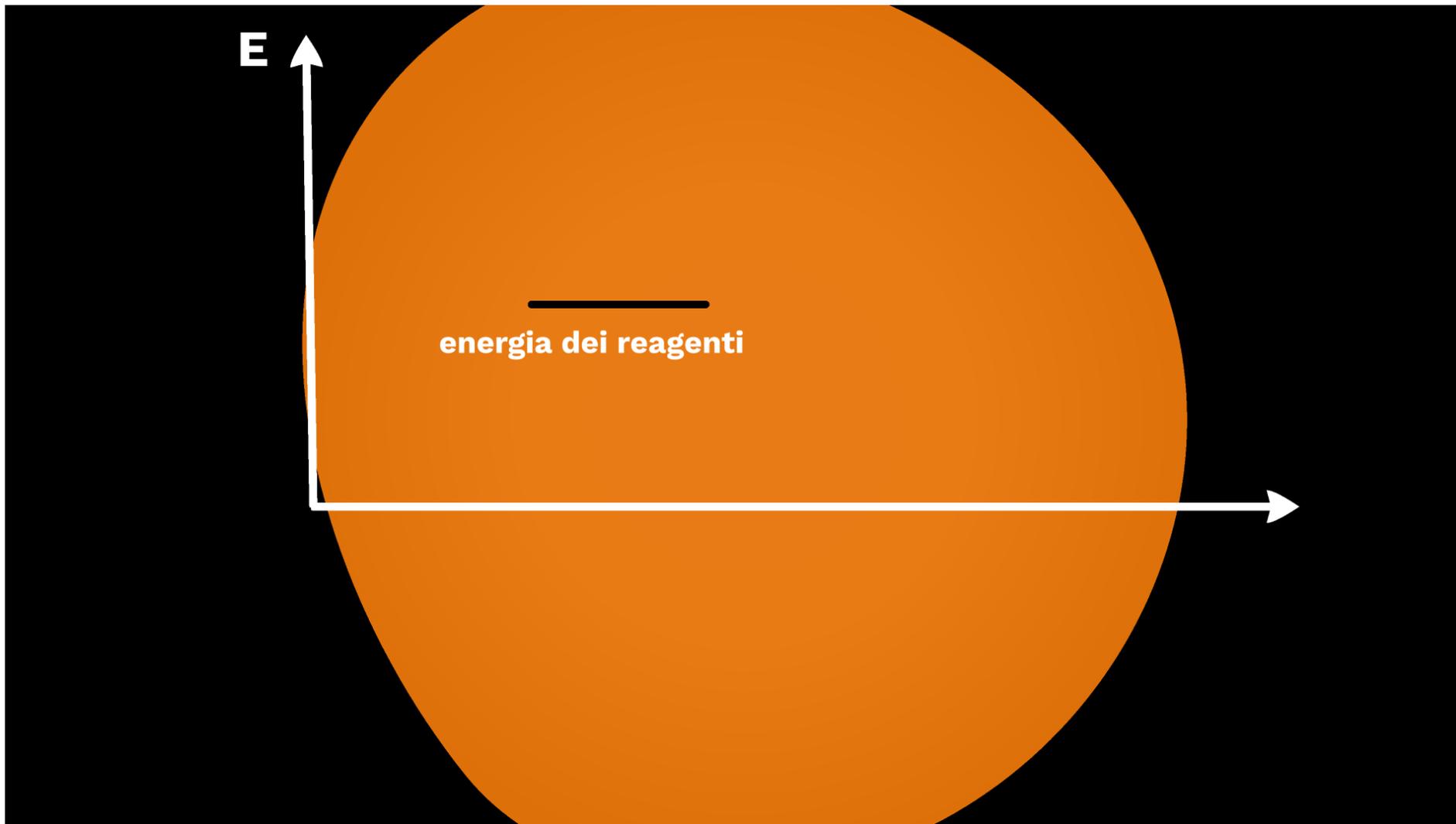


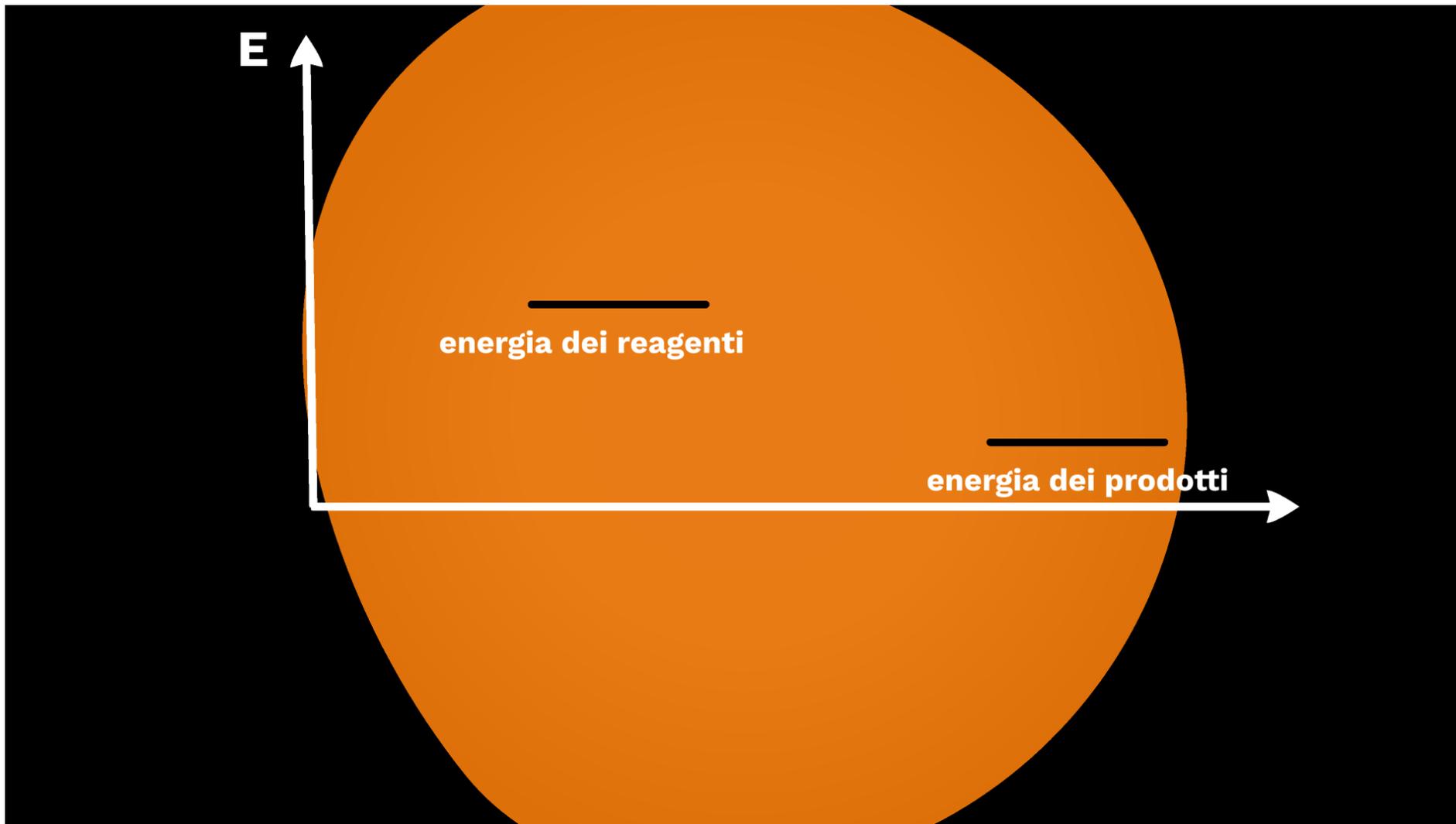
**Che differenza
c'è
tra fotofisica
e
fotochimica?**

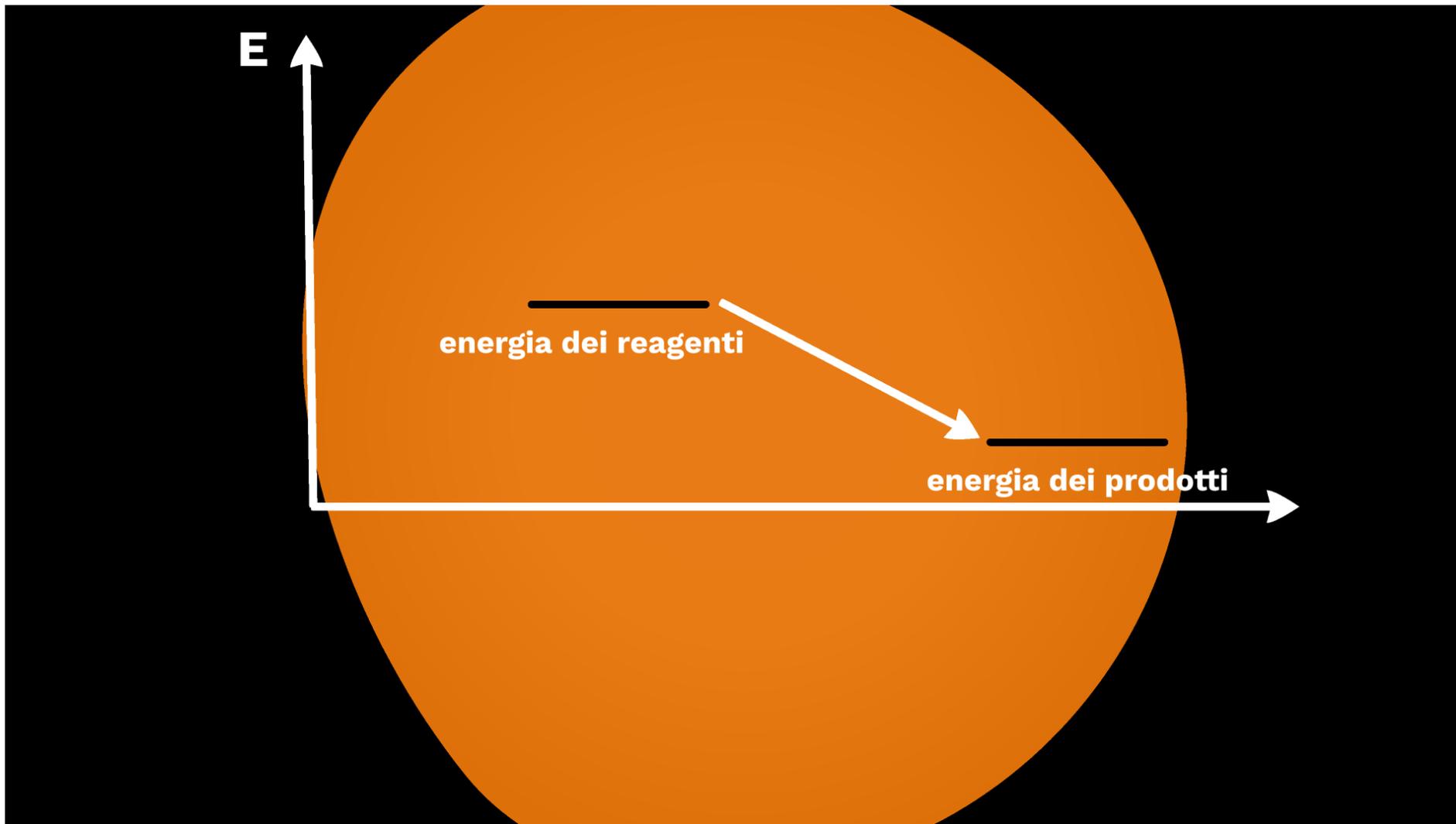
**i diagrammi
energetici**

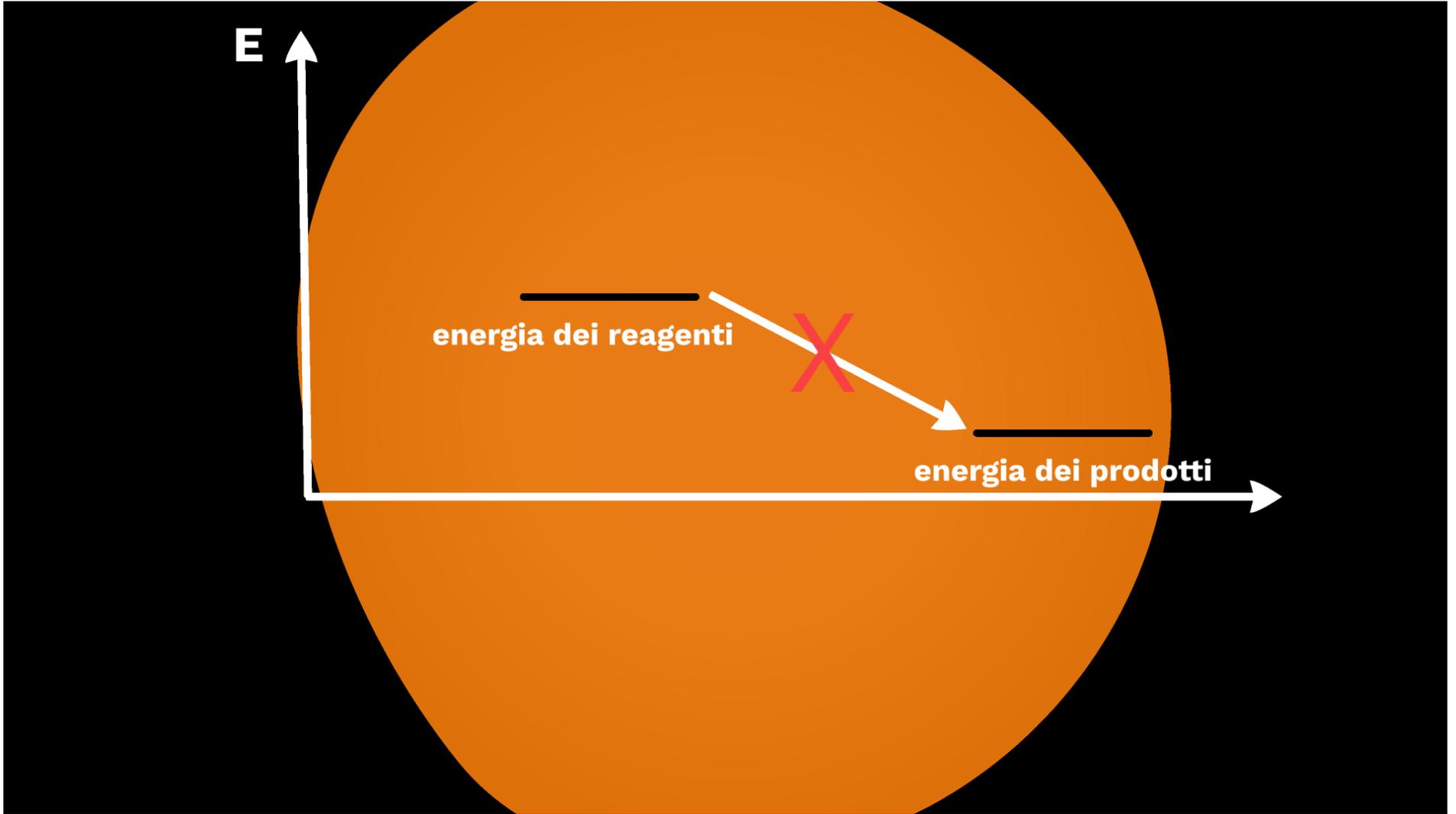
**fotochimica
oggi**

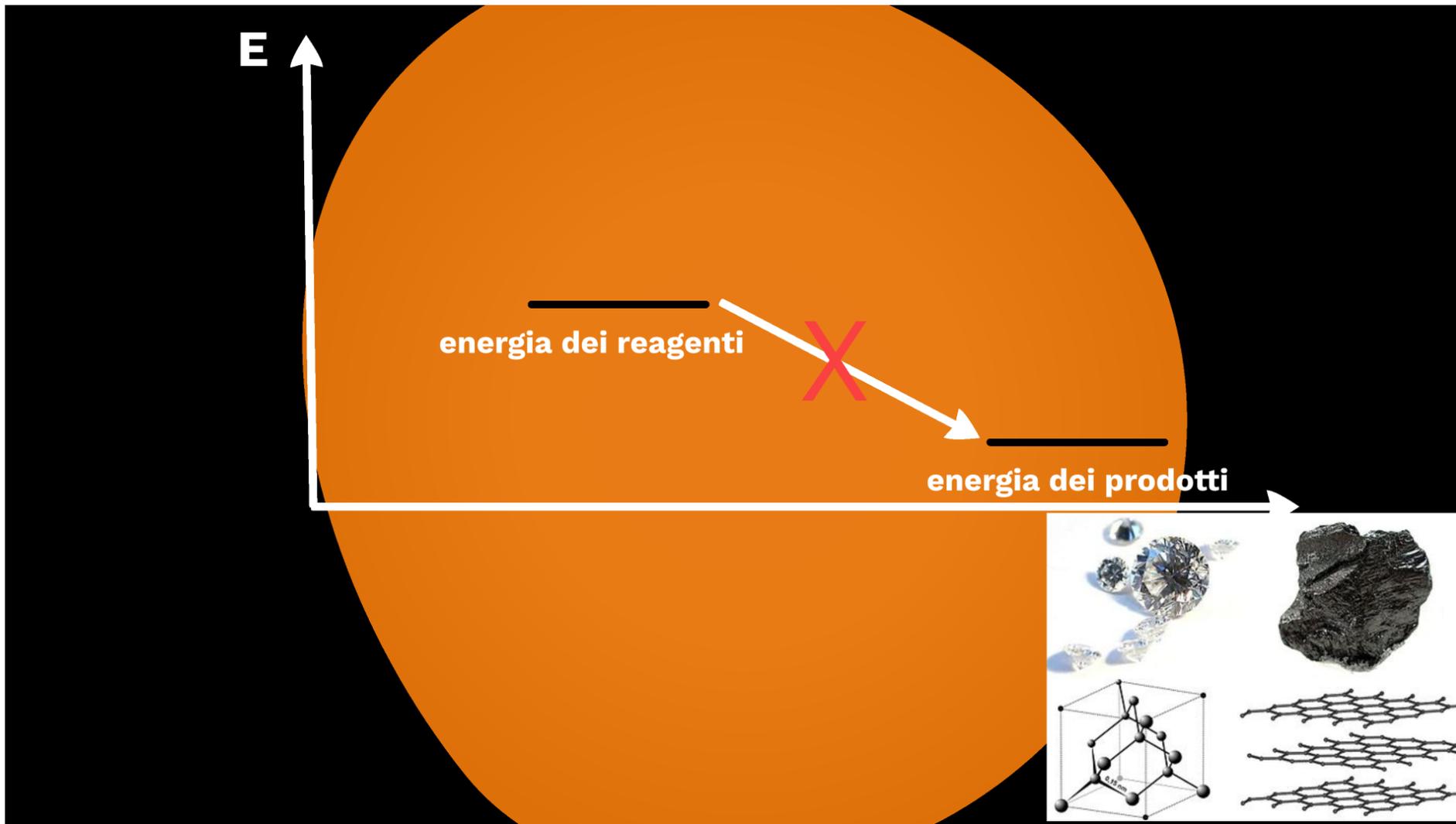
**fotochimica
ieri**

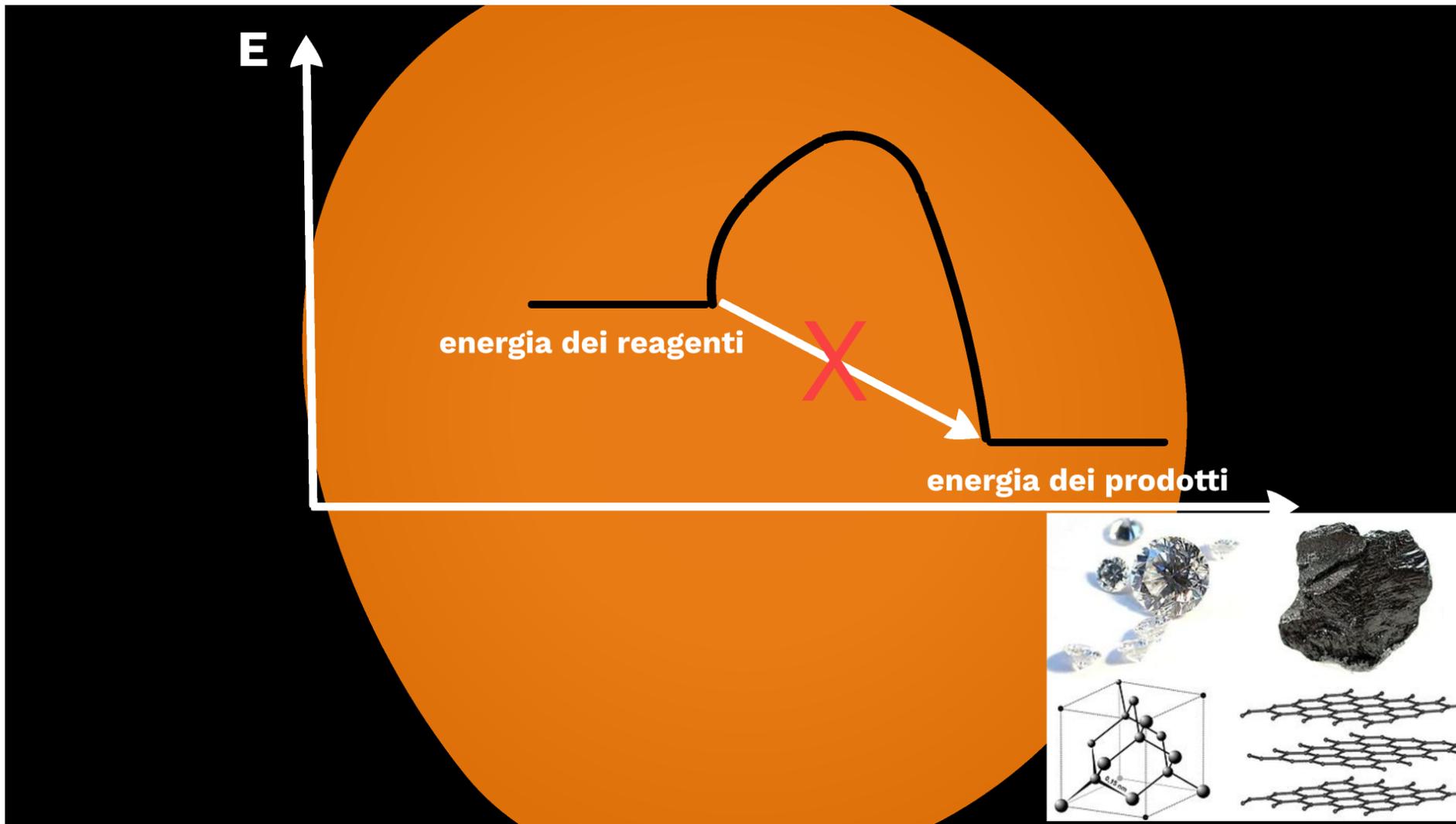


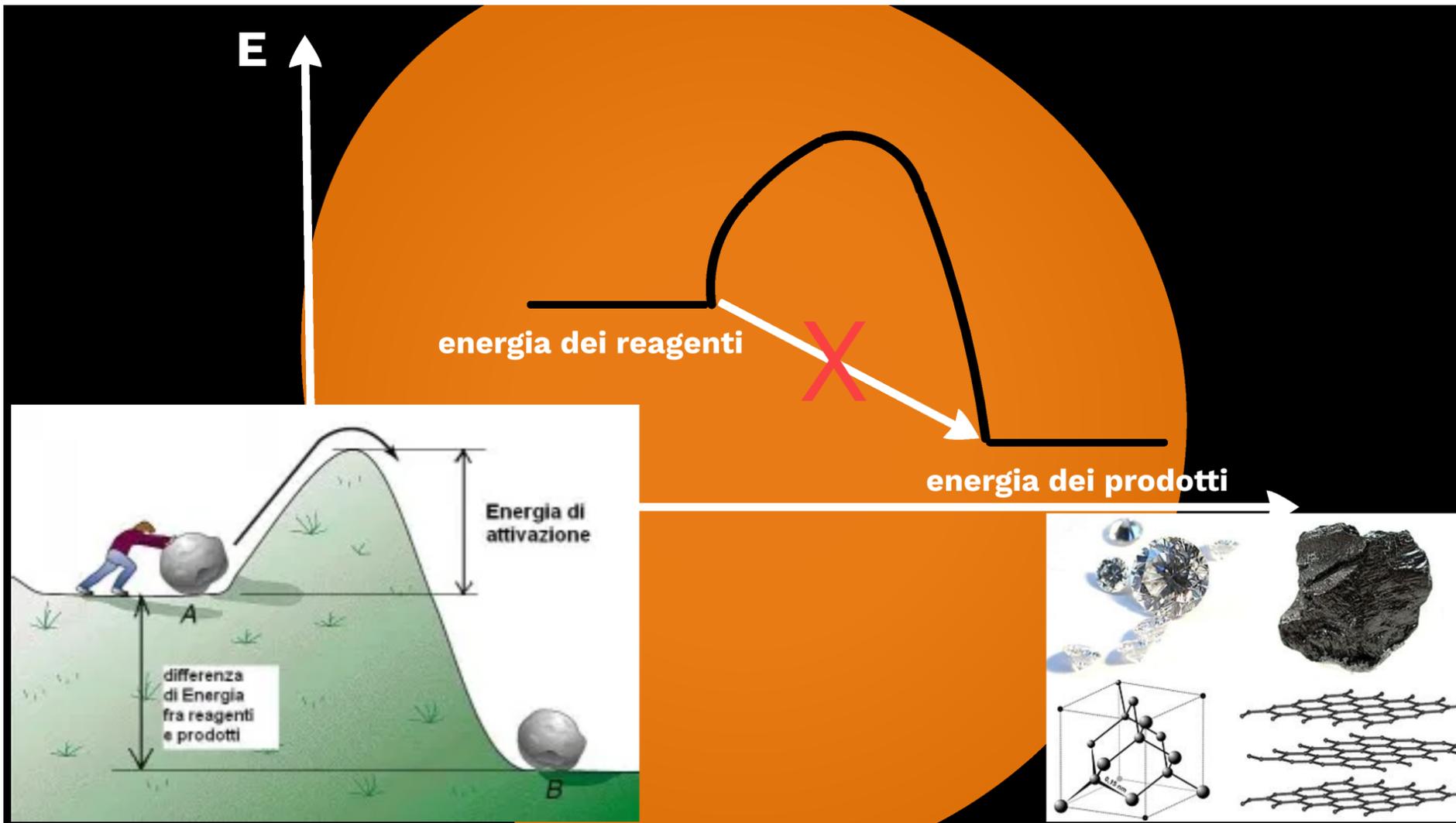


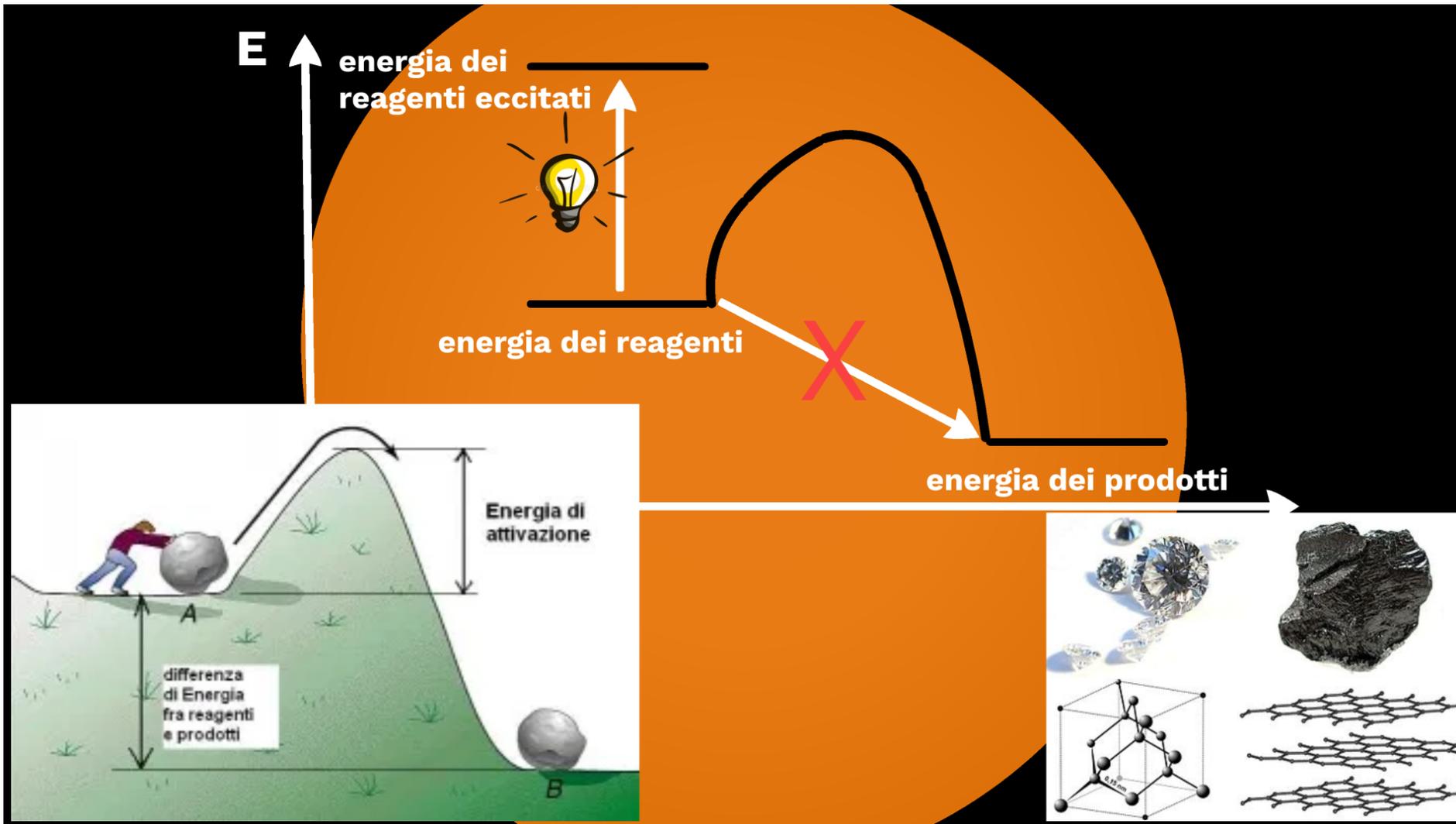


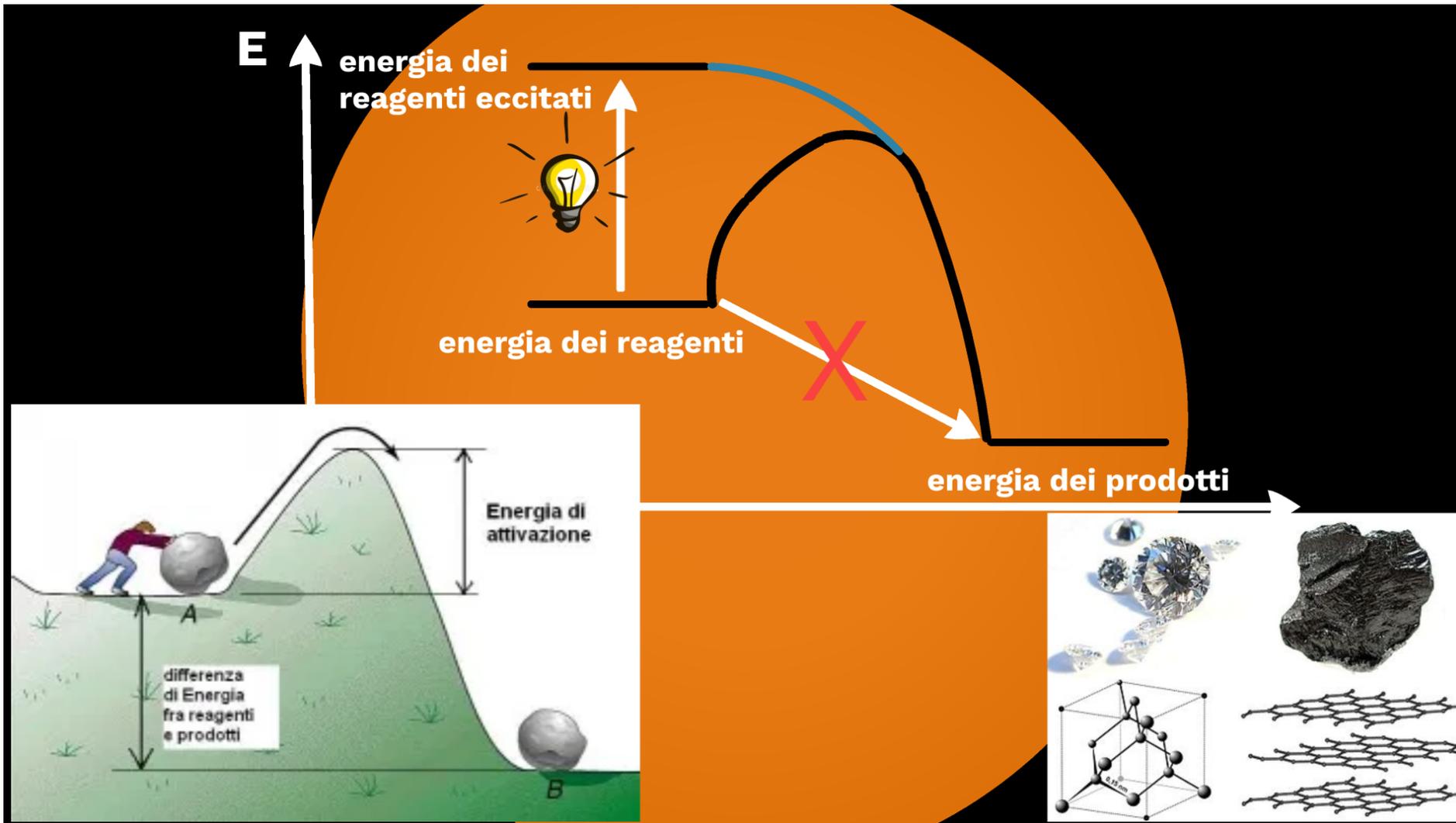














**Che differenza
c'è
tra fotofisica
e
fotochimica?**



**i diagrammi
energetici**

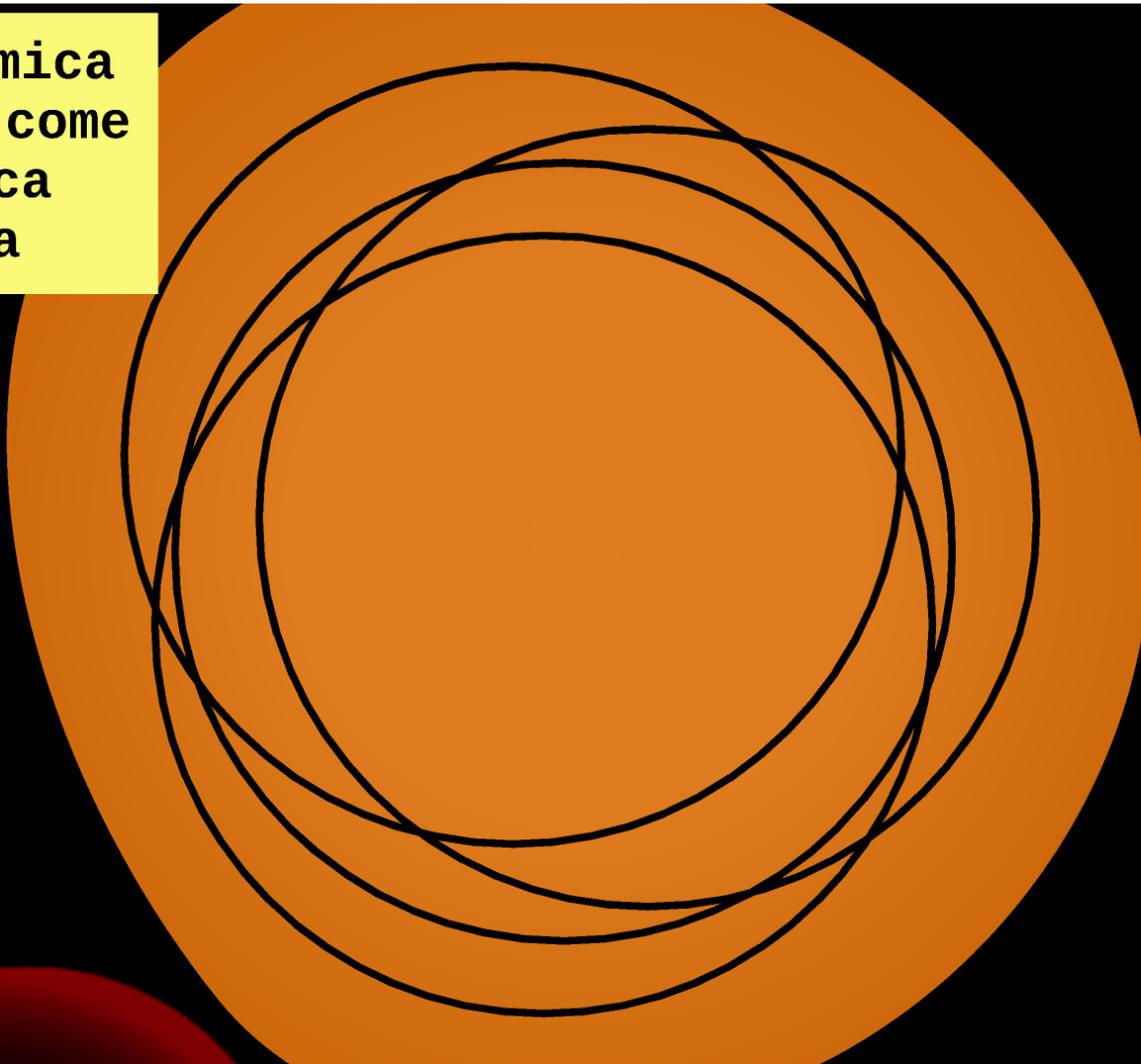


**fotochimica
oggi**



**fotochimica
ieri**

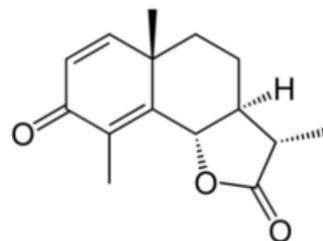
la fotochimica
è "antica" come
la chimica
organica



la fotochimica
è "antica" come
la chimica
organica



la fotochimica
è "antica" come
la chimica
organica

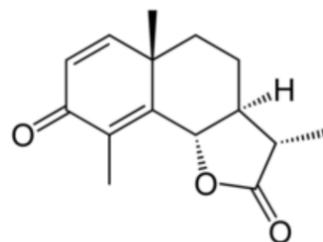


**Trommsdorff
e la Santonina
(1834)**



Alexander Rag Timeband

la fotochimica
è "antica" come
la chimica
organica



**Trommsdorff
e la Santonina
(1834)**



Alexander Rag Timeband

...e in Italia?

Stanislao Cannizzaro
1826-1910



Giacomo Ciamician
1857-1922



Emanuele Paternò
1847-1935



Maria Bakunin
1873-1960

...e in Italia?

Stanislao Cannizzaro
1826-1910



Giacomo Ciamician
1857-1922



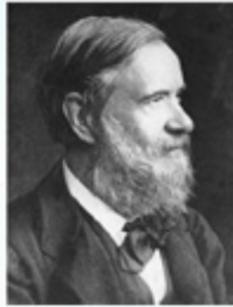
Emanuele Paternò
1847-1935



Maria Bakunin
1873-1960

...e in Italia?

Stanislao Cannizzaro
1826-1910



Giacomo Ciamician
1857-1922



Emanuele Paternò
1847-1935



Maria Bakunin
1873-1960

International Congress of Applied Chemistry (1912, New York)

The photochemistry of the future

«Modern civilization is the daughter of coal for this offers to mankind the solar energy in its most concentrated form: that is in a form in which it has been accumulated in a long series of centuries. Modern man uses it with increasing eagerness and thoughtless prodigality for the conquest of the world and, like the mythical gold of the Rhine, coal is to-day the greatest source of energy and wealth.

The earth still holds enormous quantities of it, but coal is not inexhaustible...

...Is fossil solar energy the only one that may be used in modern life and civilization?

...The photochemical processes have not had so far any extensive practical application outside of the field of photography. From its very beginning photography has aroused a great deal of interest: it was taken up technically and, as usually happens in similar cases, it had a rapid and brilliant success. But notwithstanding the many applications photography represents only a small part of photochemistry. So far, photochemistry has only been developed to a very slight extent, perhaps because chemists have been attracted by problems which seemed more urgent. So it happens that while thermochemistry and electrochemistry have already reached a high degree of development, photochemistry is still in its infancy...

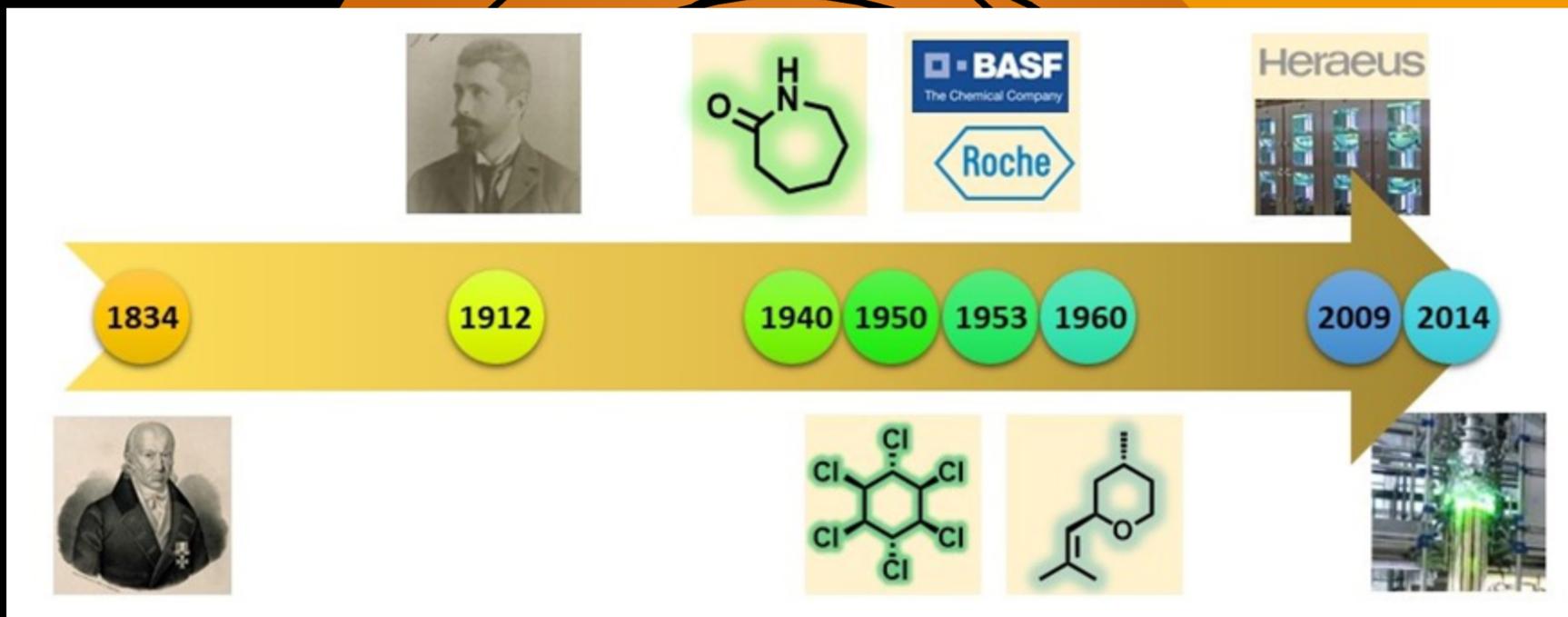
...By using suitable catalyzers, it should be possible to transform the mixture of water and carbon dioxide into oxygen and methane, or to cause other endo-energetic processes...

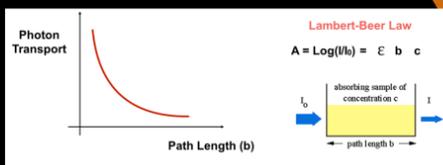
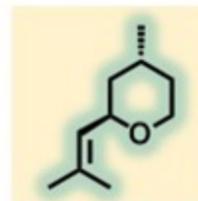
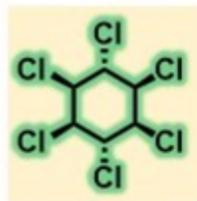
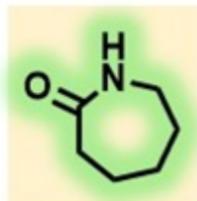
**Che differenza
c'è
tra fotofisica
e
fotochimica?**

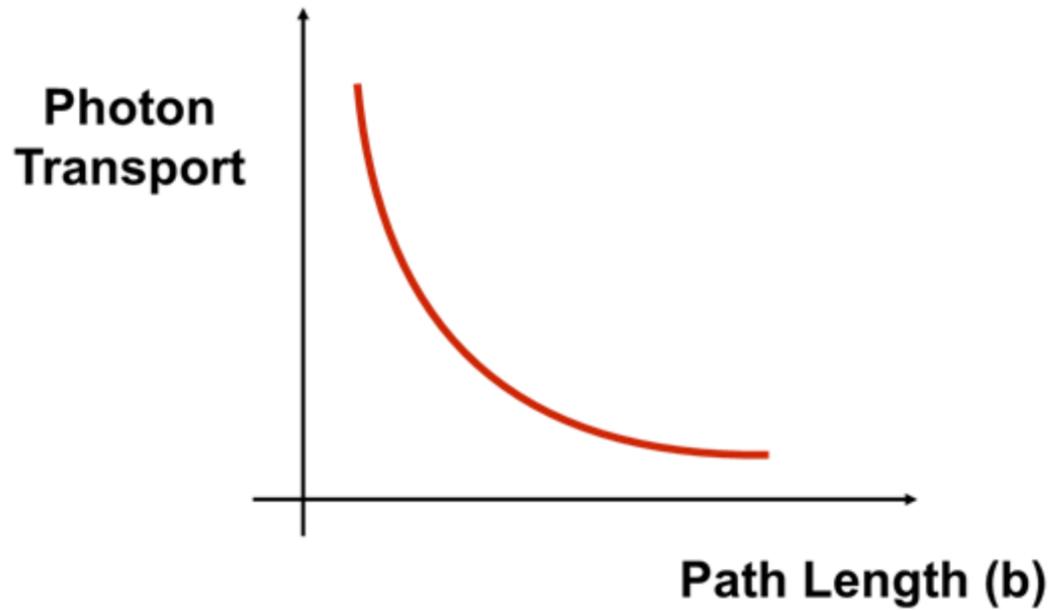
**i diagrammi
energetici**

**fotochimica
oggi**

**fotochimica
ieri**

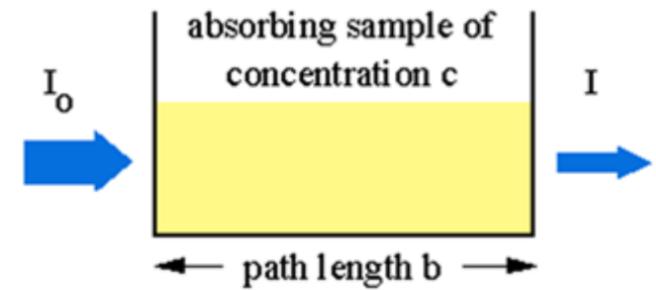


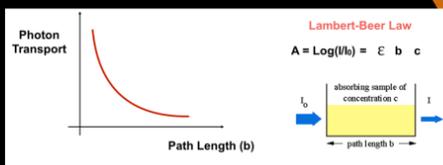
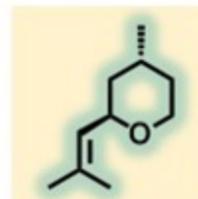
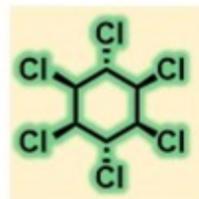
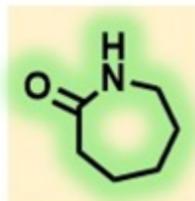


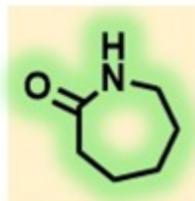


Lambert-Beer Law

$$A = \text{Log}(I/I_0) = \epsilon b c$$







1834

1912

1940

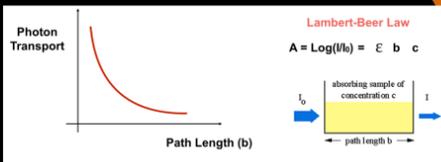
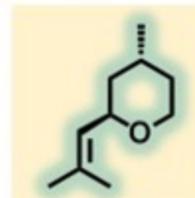
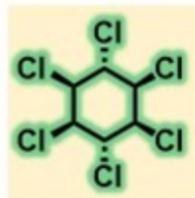
1950

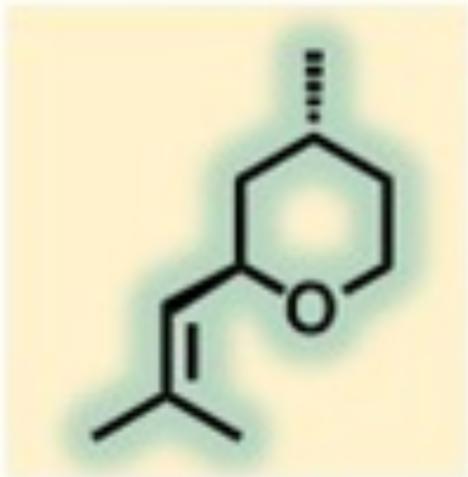
1953

1960

2009

2014

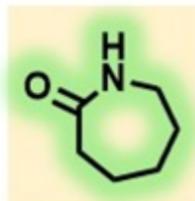




**Artemisinin
a Garessio (CN)
370 kg/batch**



**Artemisinina
a Garessio (CN)
370 kg/batch**



1834

1912

1940

1950

1953

1960

2009

2014

