



Bioluminescenza marina e oltre...

PROGETTAZIONE DI
UN'ATTIVITÀ DIDATTICA

CARMEN PALERMO

Scuola di didattica della Chimica "Del Re".

5_03_2021

SCHEMA ATTIVITÀ DIDATTICA

ARGOMENTO: Bioluminescenza marina e sue implicazioni.

DESTINATARI: Classi quarte e quinte del liceo scientifico o di istituti tecnici

MATERIE INTERESSATE: Chimica, Biologia

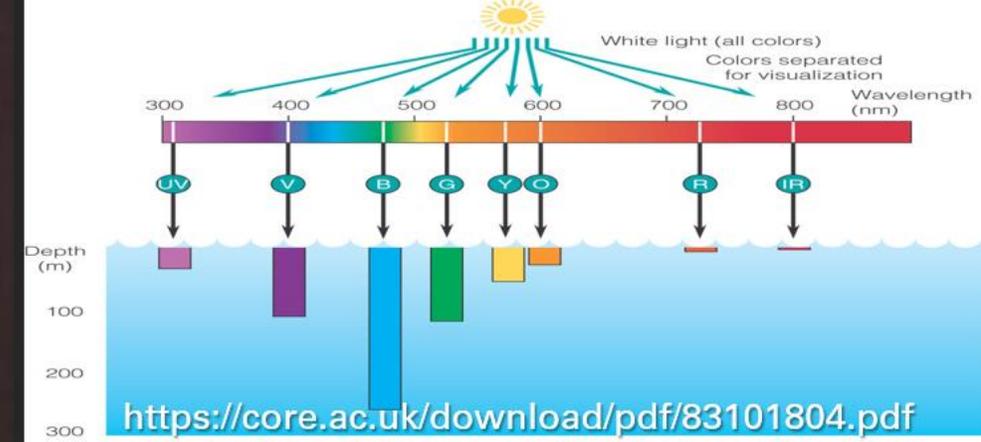
MODALITÀ: DAD

Presentazione

(a distanza tramite Google Meet)

- 1) Breve introduzione sulle interazioni tra le radiazioni luminose e il mare.
- 2) Testimonianze storiche sulla bioluminescenza.
- 3) I fenomeni della bioluminescenza marina.
- 4) La chimica della bioluminescenza.

R. Boyle che nel 1668 dimostrò che l'aria è necessaria per l'emissione di luce da batteri e funghi luminosi



<https://oceanservice.noaa.gov/facts/biolum.html>



SCHEMA ATTIVITÀ DIDATTICA

Laboratori:

- 1) **La bioluminescenza marina** (L. virtuale);
- 2) **I colori della bioluminescenza: relazione colore della luminescenza e lunghezza d'onda** (L. virtuale);
- 3) **I lightsticks: braccialetti luminosi per la comprensione della chemiluminescenza** (L. a distanza);
- 4) **La lampada di Wood per la comprensione della differenze tra luminescenza, chemiluminescenza e bioluminescenza** (L. a distanza).

Laboratorio virtuale:

La bioluminescenza marina.

Ricerca di informazioni sulle specie bioluminescenti.

1) Vai in siti internet come questi

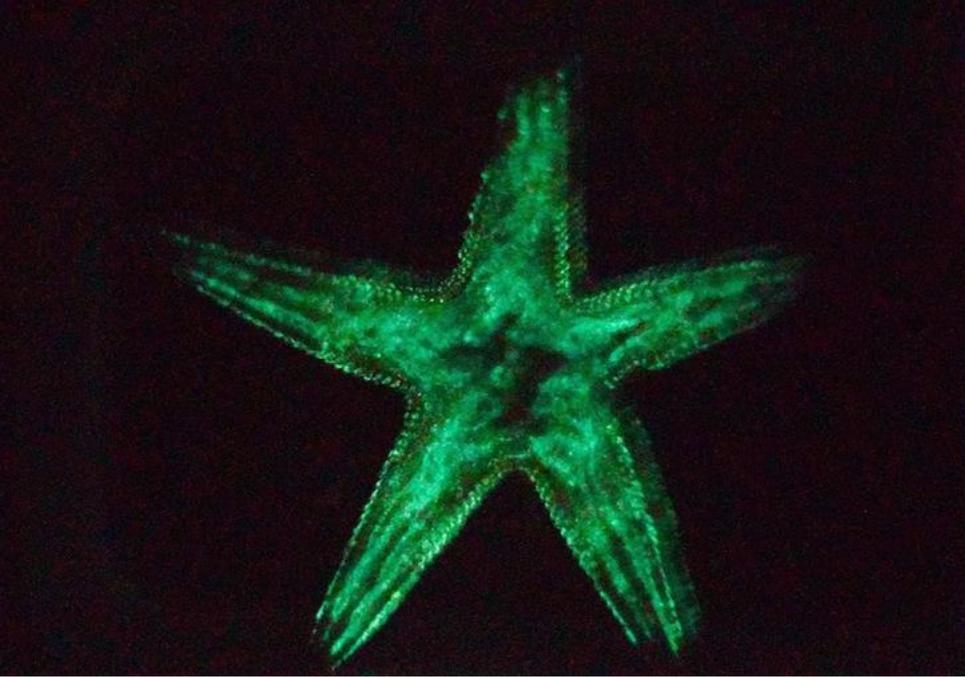
<https://www.noaa.gov/>

<https://www.nationalgeographic.com/search?q=bioluminescence>

2) Scegli un essere vivente bioluminescente
(uno diverso per ogni studente), trova informazioni anche da altri
siti validi

3) Inserisci le informazioni che hai trovato nel
modulo di Google

<https://forms.gle/oHx4AJ8riWbEkVvp6>

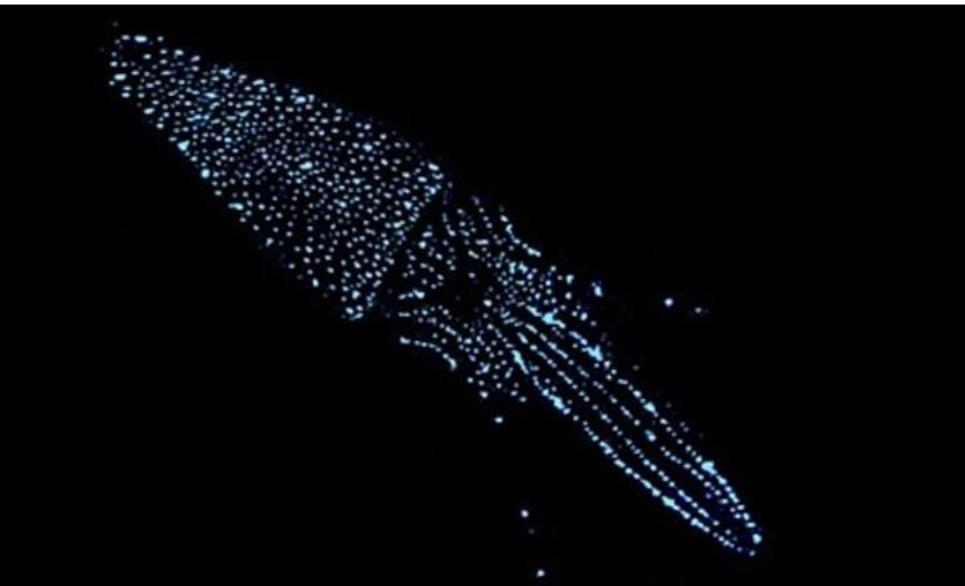


Animali marini bioluminescenti

Stella marina

Questa stella luminescente è stata trovata durante una spedizione del CSIRO, l'agenzia governativa per la ricerca scientifica in Australia (Jerome Mallefet/CSIRO)

<https://www.csiro.au/>



Midwater Squid, *Abralia veranyi*

Credit: E. Widder, ORCA, www.teamorca.org

Questo gambero di acque profonde, *AcanthePHYRA* purpurea, utilizza la bioluminescenza per accecare o distrarre un predatore. Immagine di Edith Widder / HBOI

<https://www.noaa.gov/>



© E. Widder / HBOI

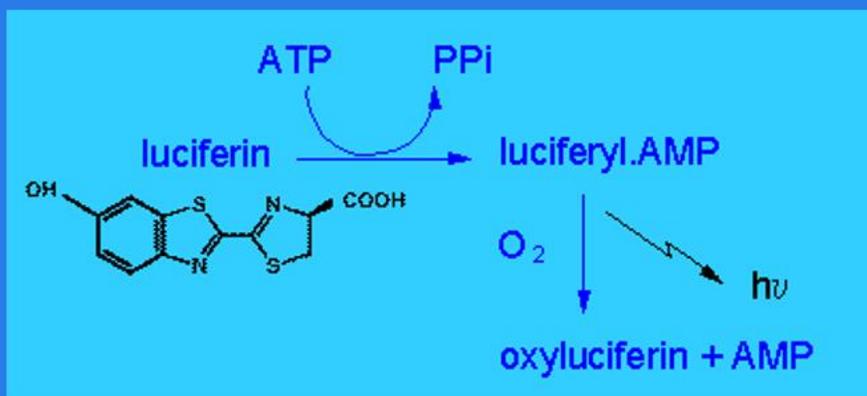
Cos'è la bioluminescenza?

Per bioluminescenza si intende l'emissione di **luce** da parte di organismi viventi **attraverso una reazione chimica**.

È originata da reazioni chimiche o biochimiche dovute, il più delle volte, a **processi di ossidazione** nei quali interviene un **enzima** (noto con il nome di **luciferasi**) e un **composto eterociclico** (noto come **luciferina**); non proviene o dipende invece da luce assorbita dall'organismo.

La bioluminescenza è un tipo speciale di chemiluminescenza in quanto **le sostanze chimiche coinvolte nel processo sono sintetizzate da cellule viventi e la reazione è catalizzata enzimaticamente**.

<https://gifs.com/gif/bioluminescent-jellyfish-vn5WOP>



Laboratorio virtuale: COLORE E LUCE

Relazione colore luminescenza e lunghezza d'onda

Indica il colore della radiazione prodotta dall'organismo bioluminescente, poi individua la lunghezza d'onda sul sito:

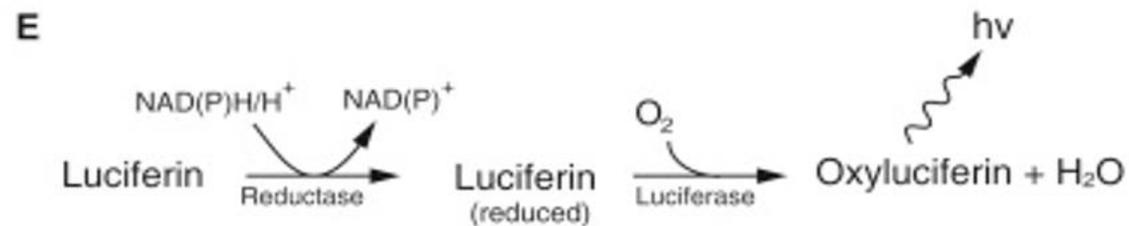
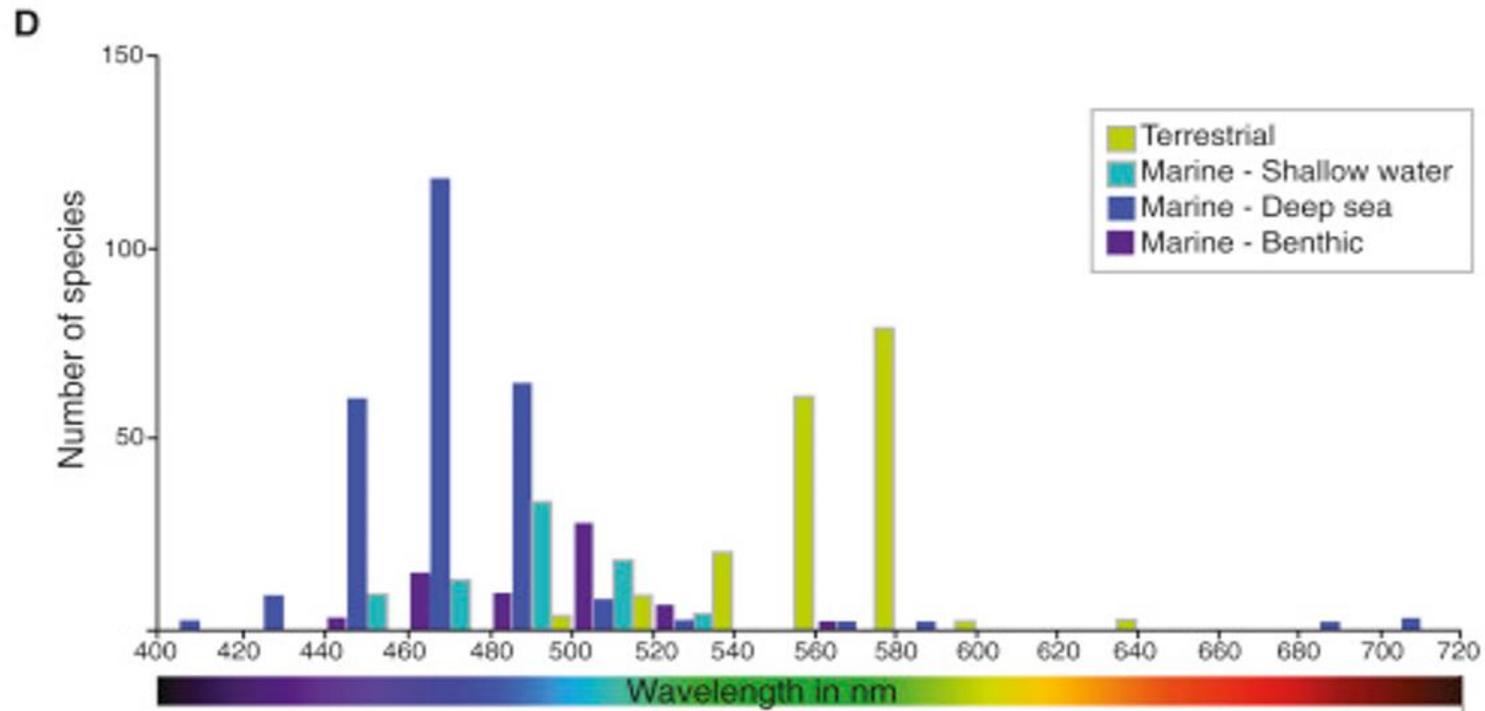
<https://academo.org/demos/wavelength-to-colour-relationship/>

Inserisci i dati nel modulo di google fornito.

In che modo la luce bioluminescente differisce tra gli organismi?

[https://www.cell.com/current-biology/comments/S0960-9822\(16\)00046-4](https://www.cell.com/current-biology/comments/S0960-9822(16)00046-4)

Confronto e discussione dei dati raccolti dagli studenti

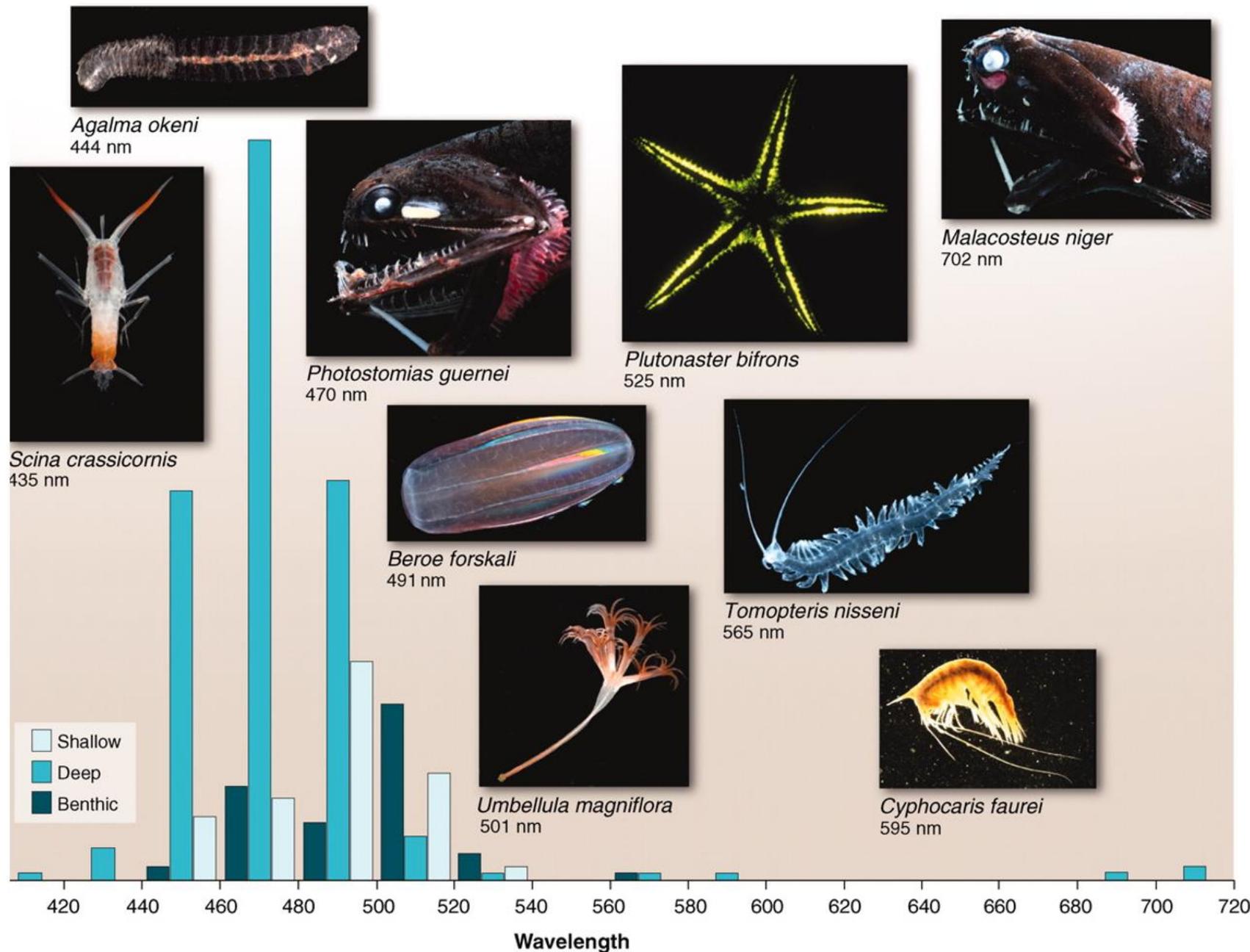


Bioluminescenza nell'oceano: origini della diversità biologica, chimica ed ecologica

E. A. Widder

Science 07 May 2010:
Vol. 328, Issue 5979, pp. 704-708
DOI: 10.1126/science.1174269

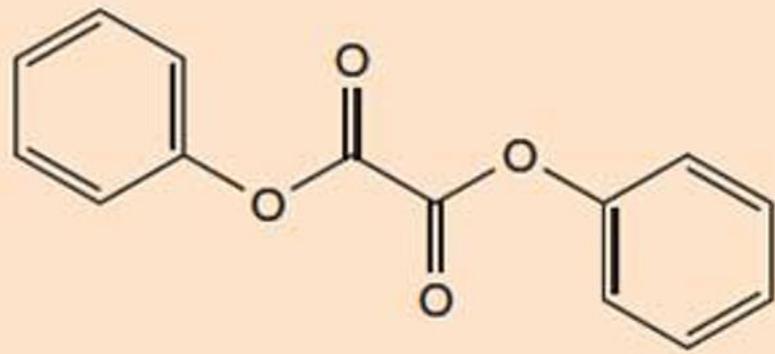
Confronto e discussione dei dati raccolti dagli studenti



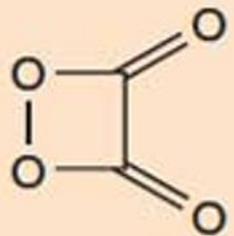
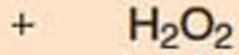
Laboratorio a distanza

I lightsticks: braccialetti
luminosi per la
comprensione della
chemiluminescenza

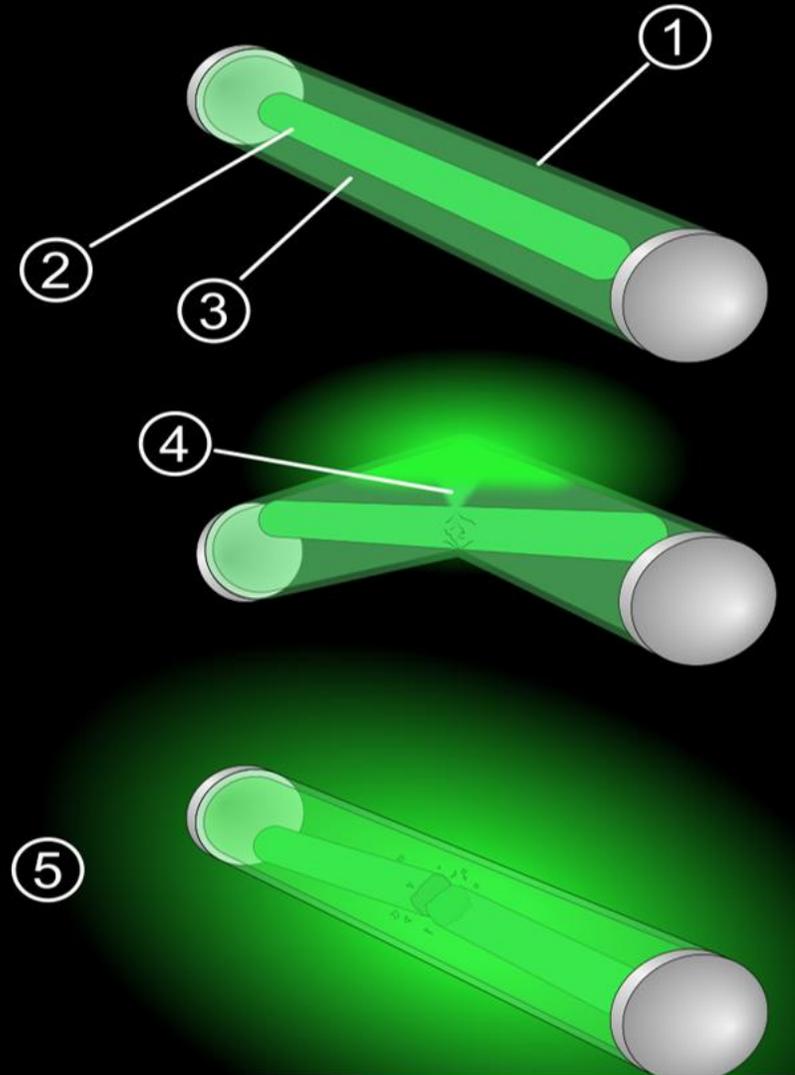




Diphenyl oxalate



Lightstick



Struttura e funzionamento di un lightstick: 1. Involucro plastico 2. Fialetta contenente acqua ossigenata 3. Estere fenilico dell'acido ossalico (Difenil ossalato) e pigmento fluorescente 4. soluzione di acqua ossigenata 5. Dopo che la fialetta interna viene rotta, le due soluzioni si mescolano e il lightstick si accende.

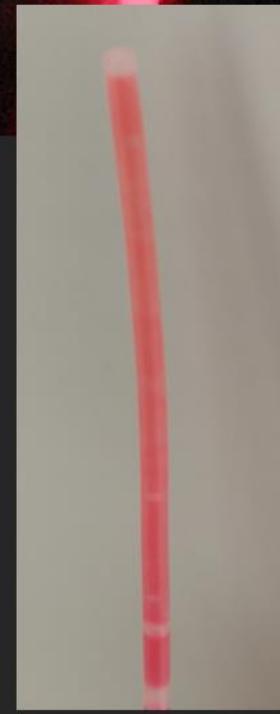
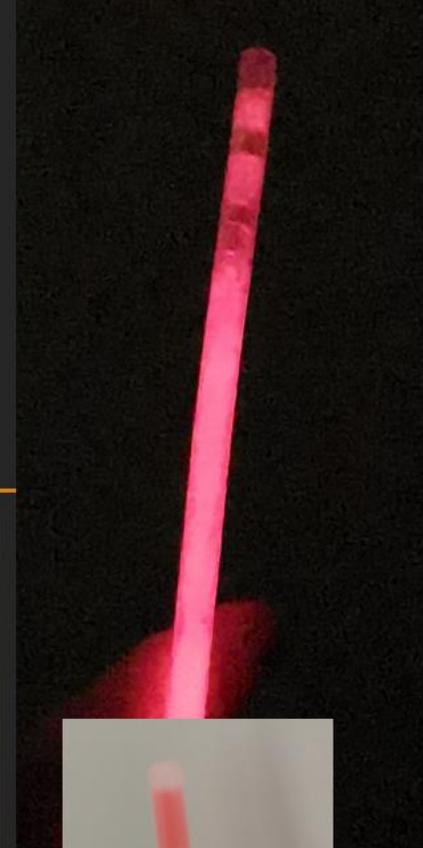
I lightsticks:

braccialetti luminosi

per la comprensione

della chemiluminescenza

Laboratorio a distanza



Laboratorio virtuale: applicazioni della bioluminescenza

Cerca su internet delle applicazioni della bioluminescenza o della luminescenza.
Ora pensa tu a delle potenziali applicazioni.

Inserisci le informazioni
sempre nel modulo di Google.

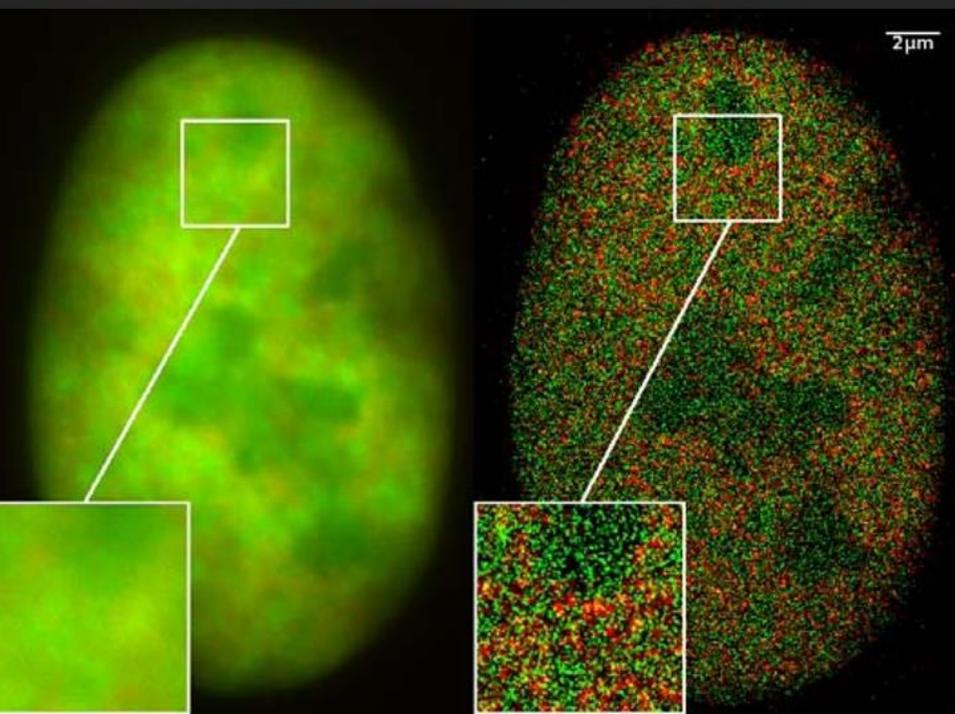
Nel modulo sono presenti domande a risposta multipla e domande a risposta aperta.
Sono presenti anche caselle in cui lo studente può scrivere ciò che ritiene interessante.



Esempi di applicazioni della luminescenza

ALBERI bioluminescenti

Progetto in collaborazione con il centro di ricerca Bioglow Tech e la State University di New York



La luminescenza di GFP usata come marcatore nelle indagini di identificazione e localizzazione subcellulare delle proteine.

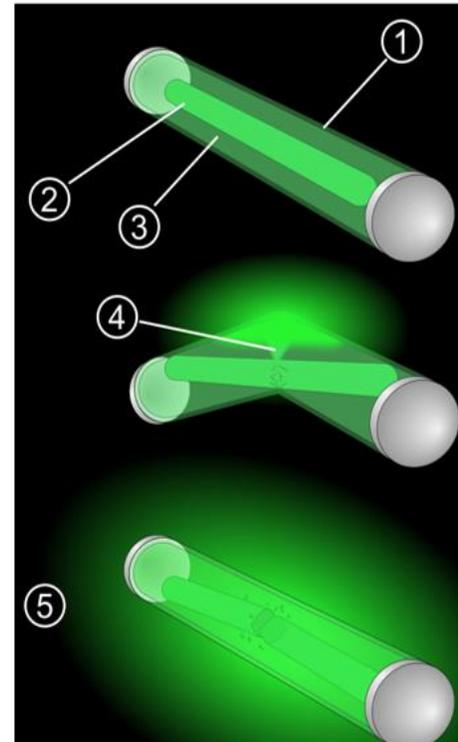
GFP superresolution, optical nanoscopy (Christoph Cremer, emeritus at Heidelberg university
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GFP_Superresolution_Christoph_Cremer.JPG)

Laboratorio a distanza



La lampada di Wood
e comprensione della
differenze tra
luminescenza,
chemiluminescenza e
bioluminescenza.

Note per la sicurezza: occhiali di protezione. Sperimentare si ma in sicurezza!



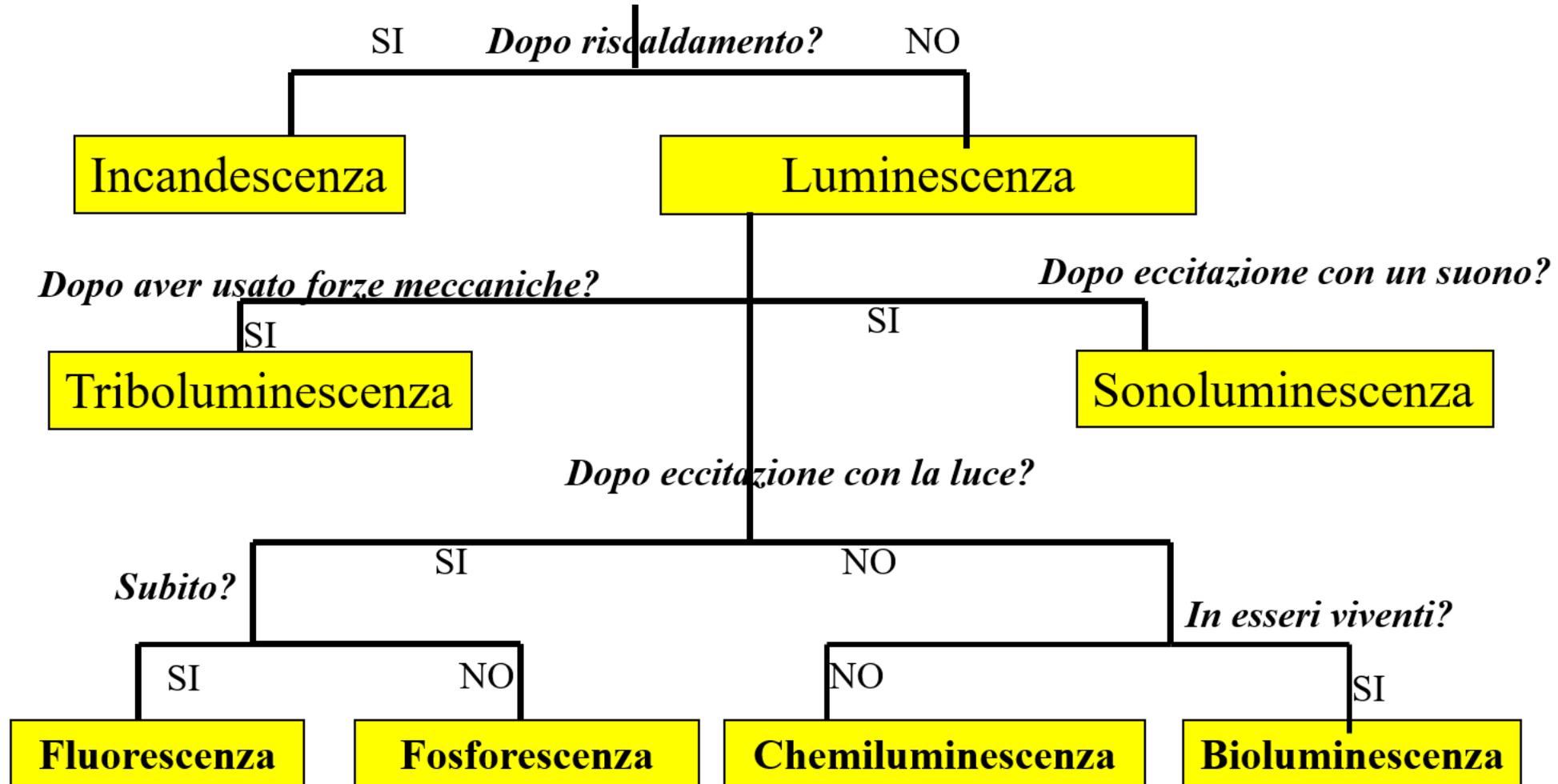


LAMPADA DI WOOD

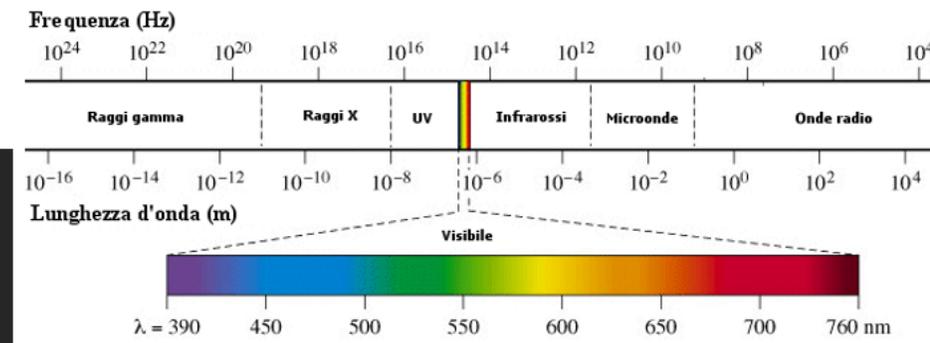
MINERALI, OGGETTI, ALIMENTI



Emissione di luce



Luminescenza Chemiluminescenza Bioluminescenza.



Luminescenza= emissione di radiazioni luminose (elettromagnetiche)

Una sostanza (un atomo o una molecola) può emettere radiazioni luminose a causa della transizione di elettroni da uno stato ad elevata energia (stato eccitato) ad uno stato di minore energia (stato meno eccitato o stato fondamentale).

A seconda della causa che determina lo stato eccitato, la luminescenza può suddividersi in diversi tipi tra cui: fotoluminescenza, chemiluminescenza e bioluminescenza.

Fotoluminescenza= radiazioni elettromagnetiche eccitano delle sostanze e si ha riemissione di radiazioni elettromagnetiche a lunghezza d'onda maggiore.

Chemiluminescenza= l'emissione di radiazioni luminose in questi casi avviene con alcune reazioni chimiche.

Bioluminescenza= è un fenomeno tipico di alcuni animali o vegetali è l'emissione di radiazioni luminose originate da reazioni biochimiche dovute, il più delle volte, a lente reazioni di ossidazione nelle quali partecipa un enzima e un substrato organico.



Il modulo di Google **Le tre sezioni**



La bioluminescenza

Test anonimo per la raccolta delle informazioni sul laboratorio didattico di bioluminescenza

* Required

Scuola frequentata *

- liceo scientifico
- istituto tecnico
- altro

Anno scolastico *



La bioluminescenza

* Required

Laboratorio sulla bioluminescenza

Hai mai sentito parlare di luminescenza? *

Choose ▼

Nome comune dell'animale bioluminescente da te scelto. *

Your answer



La bioluminescenza

* Required

Questionario di gradimento dell'attività didattica.

Ti è piaciuta la presentazione sulla bioluminescenza? *

- Sì
- No

Perché?

Il modulo di Google: esempi di statistica sulle risposte

3 responses

Accepting responses

Summary Question Individual

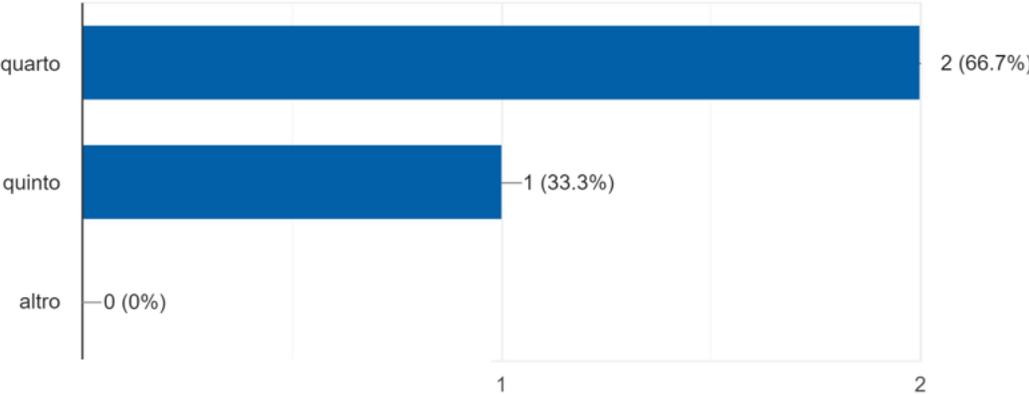
Insights

Average 0 / 0 points Median 0 / 0 points Range 0 - 0 points

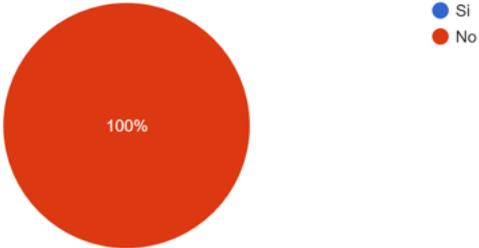
Total points distribution

Points	# of respondents
0	3

Anno scolastico
3 responses



Hai mai sentito parlare di luminescenza?
3 responses



Il modulo di Google: informazioni sul gradimento dell'attività didattica.

Quali sono secondo te i punti di forza di questa attività didattica?

3 responses

la novità e la possibilità di fare laboratori a distanza

l'argomento

Gli argomenti nuovi e le diverse attività.

Quali sono secondo te i punti di debolezza di questa attività didattica?

3 responses

nessuno

il tempo

Vorrei conoscere più informazioni sul perché questi organismi usano la bioluminescenza.

Hai dei suggerimenti?

2 responses

dividerei la parte teorica e la parte dei laboratori in due giornate

Sarebbe bello fare un'altra attività didattica simile su un altro argomento.

Bioluminescenza marina e oltre...

PROGETTAZIONE DI
UN'ATTIVITÀ DIDATTICA

Carmen Palermo

Scuola di didattica della Chimica "Del Re".

5_03_2021

GUARDA:

Lo splendore della bioluminescenza
Leslie Kenna

<https://www.youtube.com/watch?v=oKjFVBVGad0>

IT'S TOO DARK TO READ IN HERE,
I NEED A LAMP.



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE



@wawawiwacomics

