

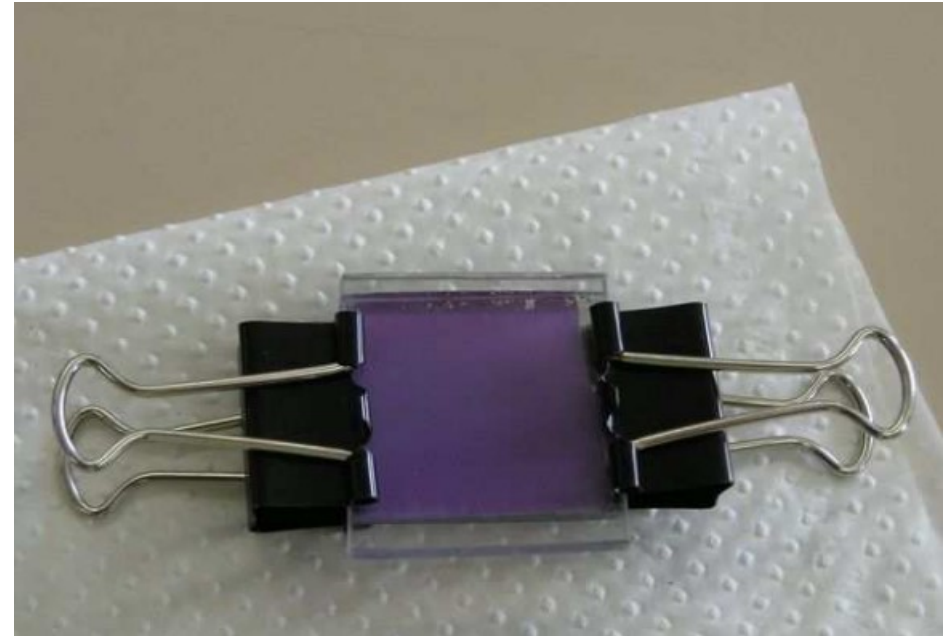
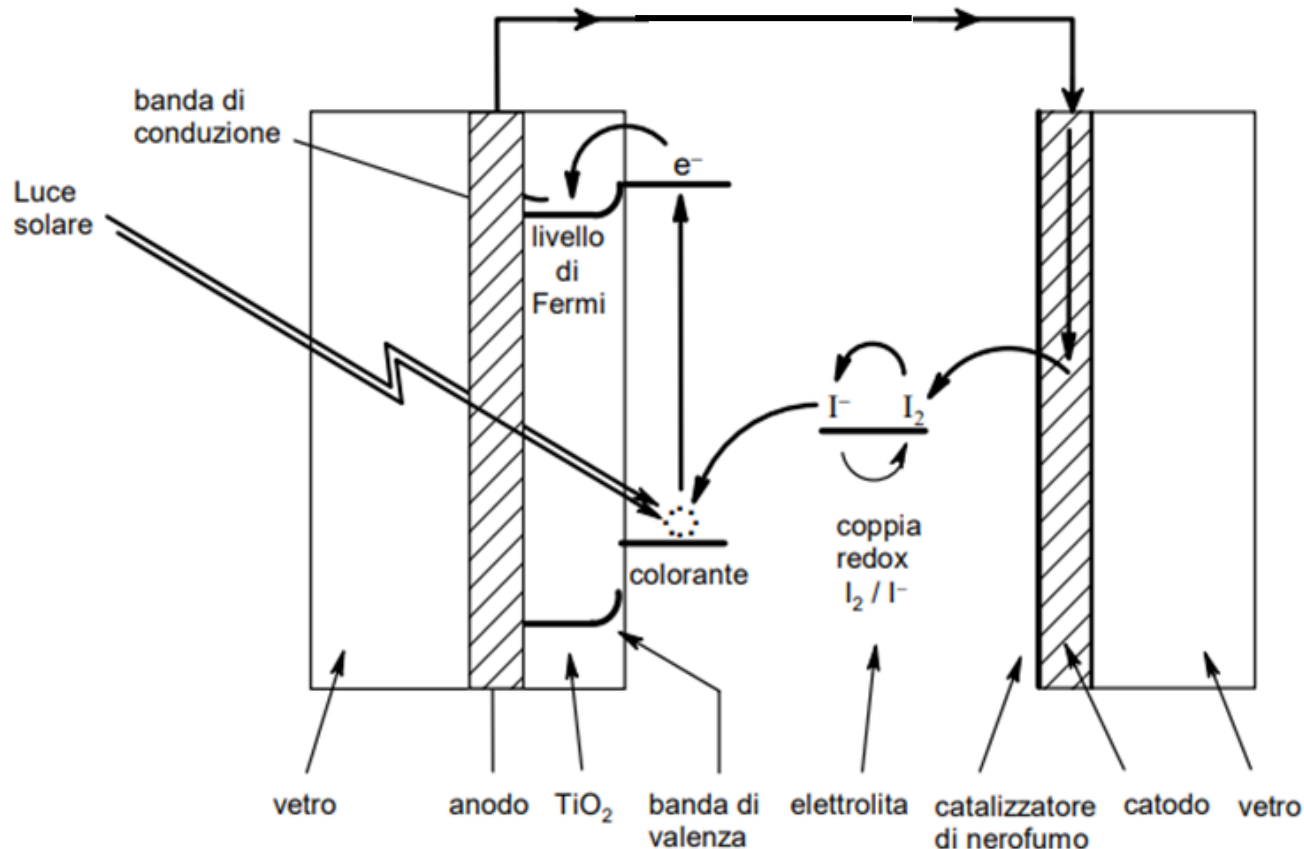


ENERGIE RINNOVABILI: NUOVE PROSPETTIVE

COSTRUIAMO CELLE DI GRÄTZEL

La cella di Grätzel o DSSC (*dye-sensitized solar cell*) è una cella fotoelettrochimica, che trasforma energia solare in energia elettrica e che a differenza delle celle fotovoltaiche al silicio, utilizza materiali organici a basso costo e facilmente reperibili.

Michael Grätzel



*ENERGIE RINNOVABILI:
NUOVE PROSPETTIVE*

1



Liceo GIACOMO
LEOPARDI
R e c a n a t i

CHE COSA PUO' ESSERE CONSIDERATO
UNA CELLA SOLARE NATURALE?

START



*ENERGIE RINNOVABILI:
NUOVE PROSPETTIVE*

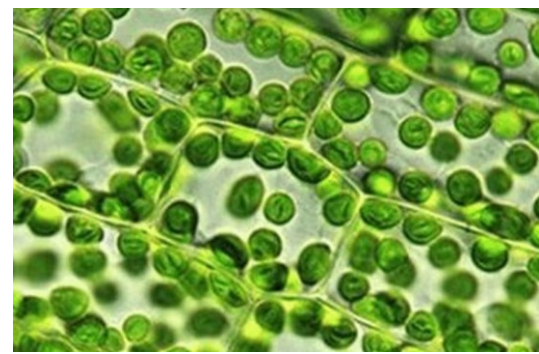
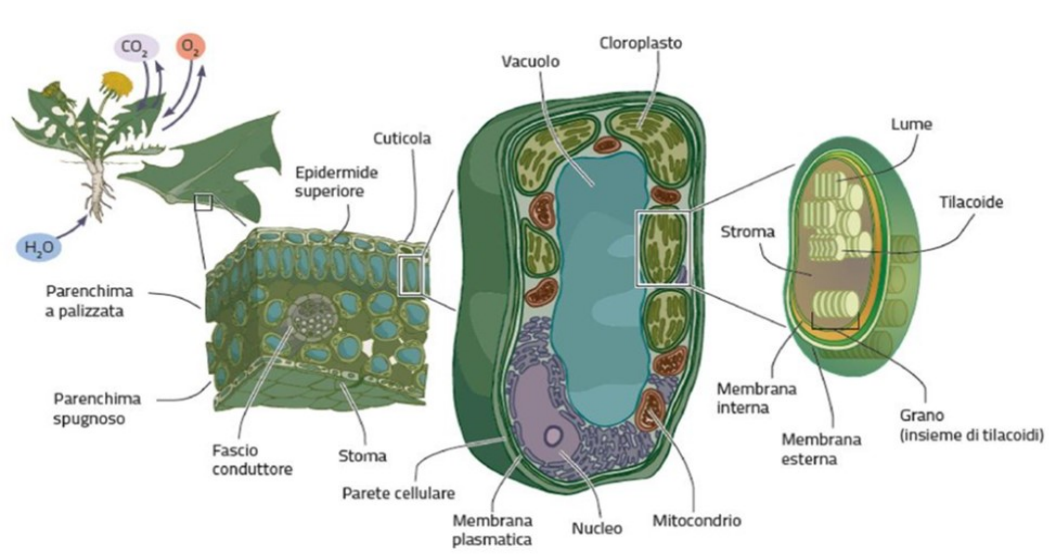
2



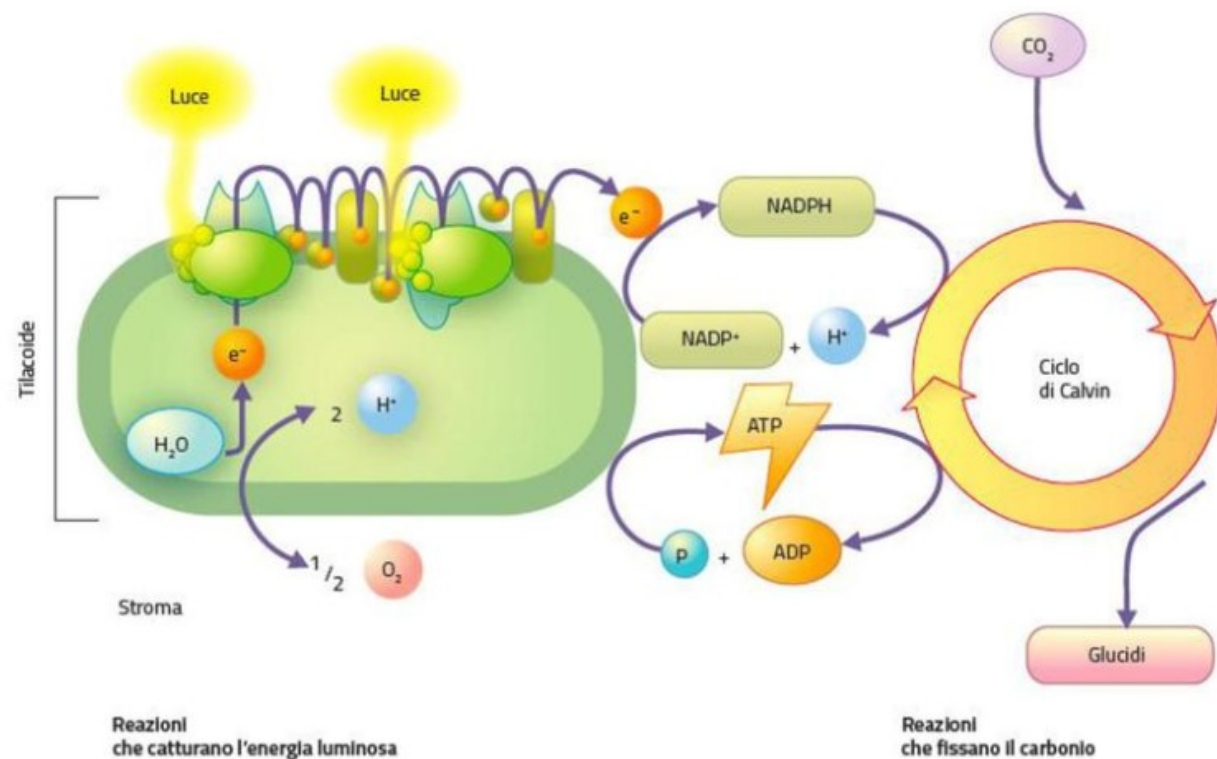
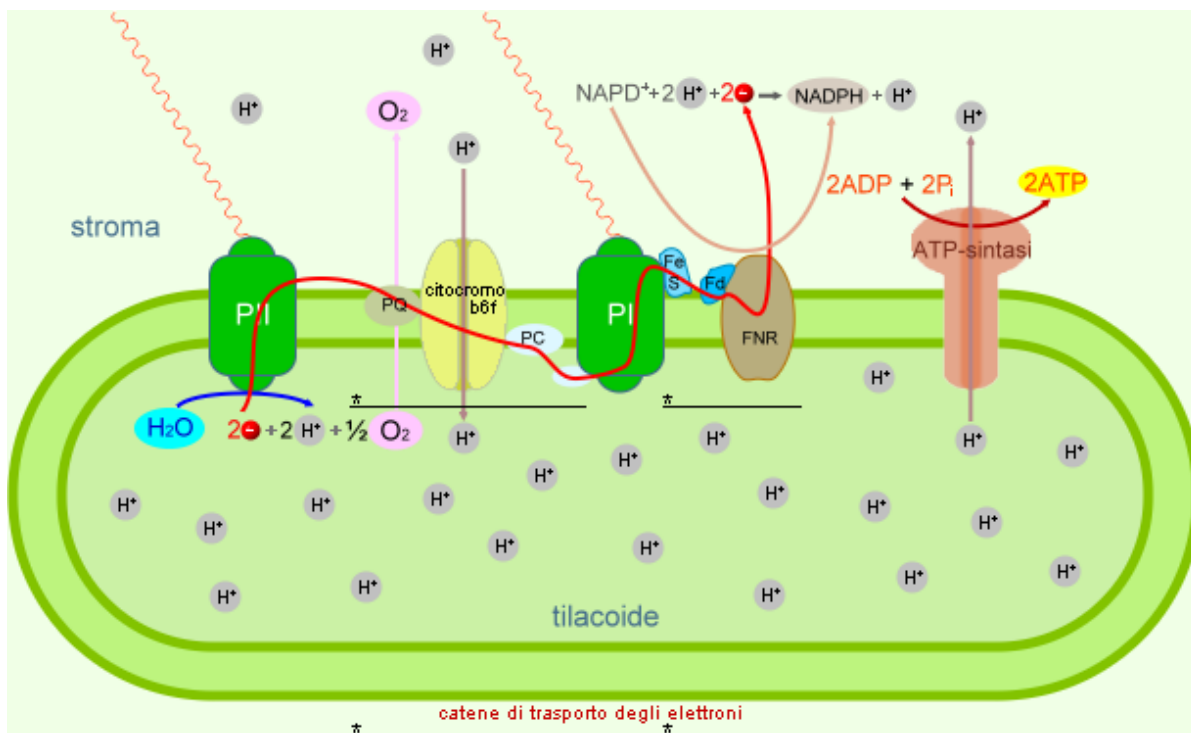
Liceo GIACOMO
LEOPARDI
R e c a n a t i

*La reazione
completa della
fotosintesi è...*





LA FOTOSINTESI



*ENERGIE RINNOVABILI:
NUOVE PROSPETTIVE*

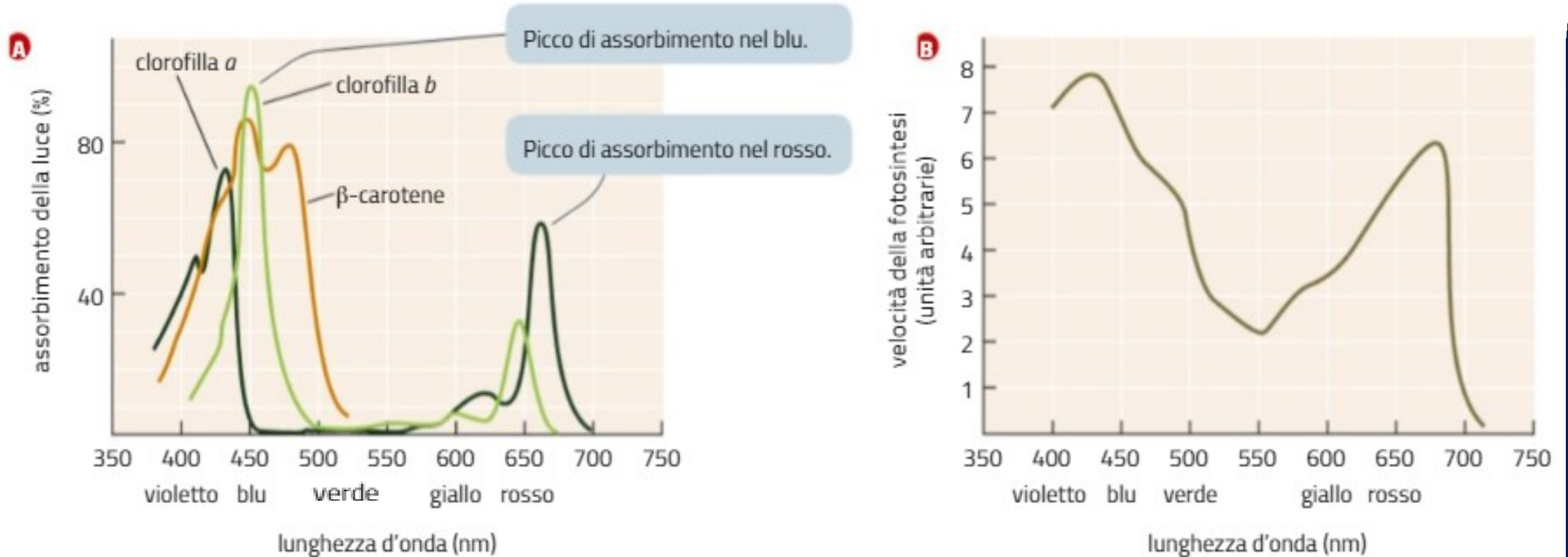
3



Liceo GIACOMO
LEOPARDI
R e c a n a t i

Le molecole di clorofilla interagiscono con la luce e in particolare:

- a. Non assorbono la luce verde
- b. Riflettono tutte le lunghezze d'onda
- c. Assorbono tutte le lunghezze d'onda
- d. Riflettono principalmente la luce verde



*ENERGIE RINNOVABILI:
NUOVE PROSPETTIVE*

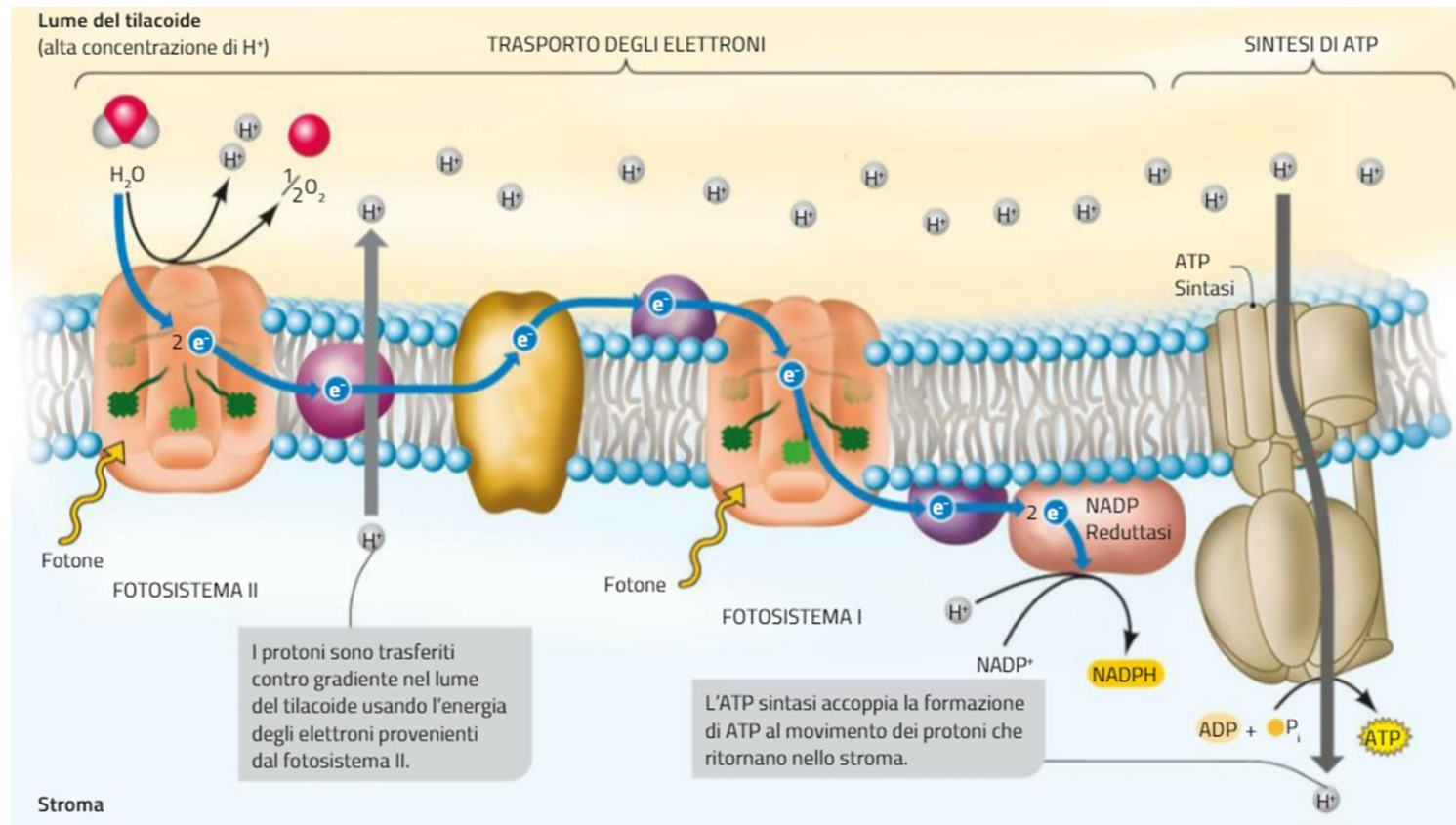
4



Liceo GIACOMO
LEOPARDI
R e c a n a t i

La prima conseguenza dell'assorbimento della luce da parte della clorofilla è che:

- a. la clorofilla si riduce
- b. la clorofilla diventa un agente ossidante
- c. la clorofilla si ossida
- d. la clorofilla acquista un elettrone



*ENERGIE RINNOVABILI:
NUOVE PROSPETTIVE*

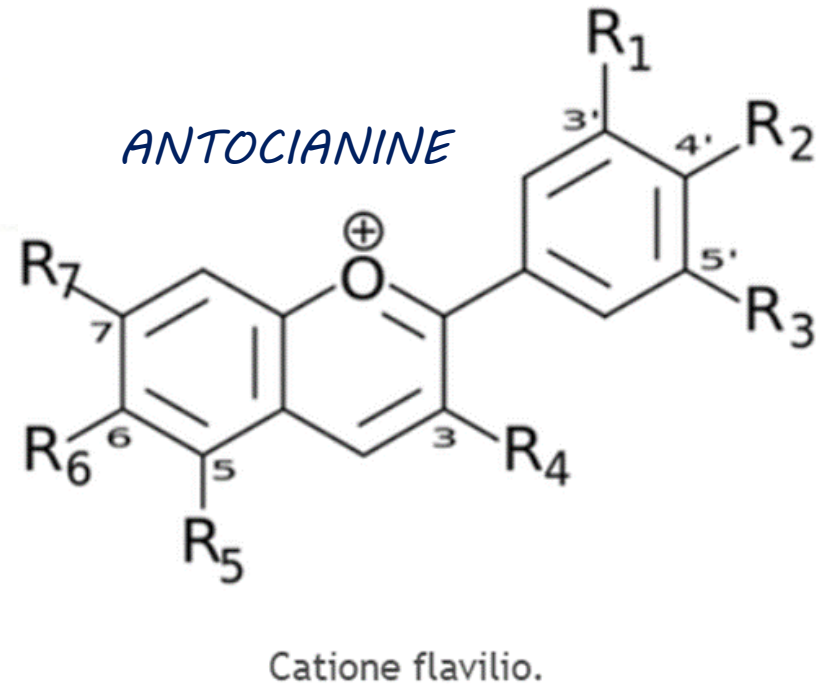
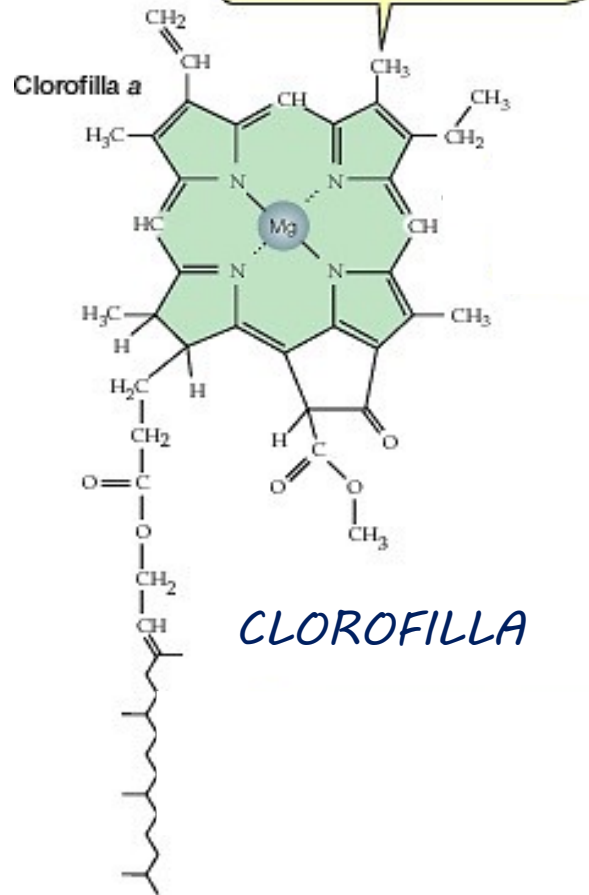
5



Liceo GIACOMO
LEOPARDI
R e c a n a t i

Quali componenti molecolari la clorofilla e e antocianine hanno in comune che potrebbero rappresentare i centri reattivi?

Nella clorofilla b questo gruppo metilico è sostituito da un gruppo aldeidico, — CHO.

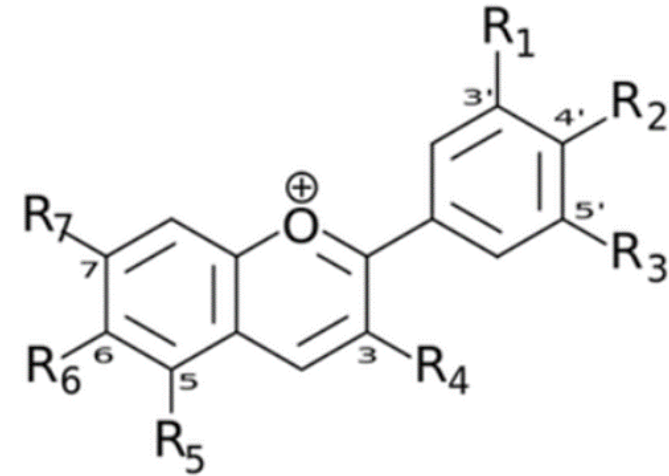


Nella clorofilla b questo gruppo metilico è sostituito da un gruppo aldeidico, — CHO.

La molecola della clorofilla presenta numerosi doppi legami alternati in una struttura aromatica. Gli elettroni dei doppi legami sono delocalizzati, debolmente legati alla clorofilla e possono facilmente essere trasferiti ad altre molecole

La luce viene assorbita dall'anello della clorina che fa parte della struttura della clorofilla.

La coda idrocarburica assicura la molecola della clorofilla alla membrana del tilacoide.

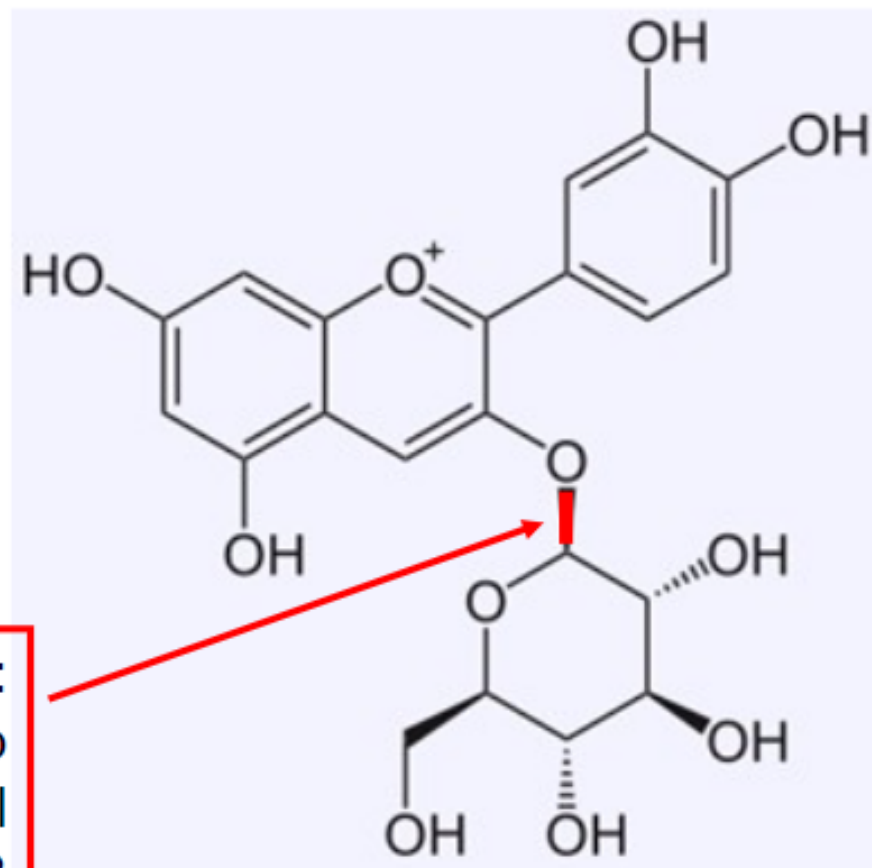
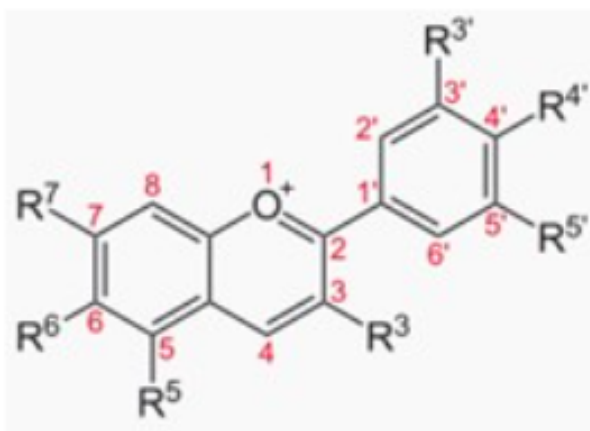


Catione flavilio.

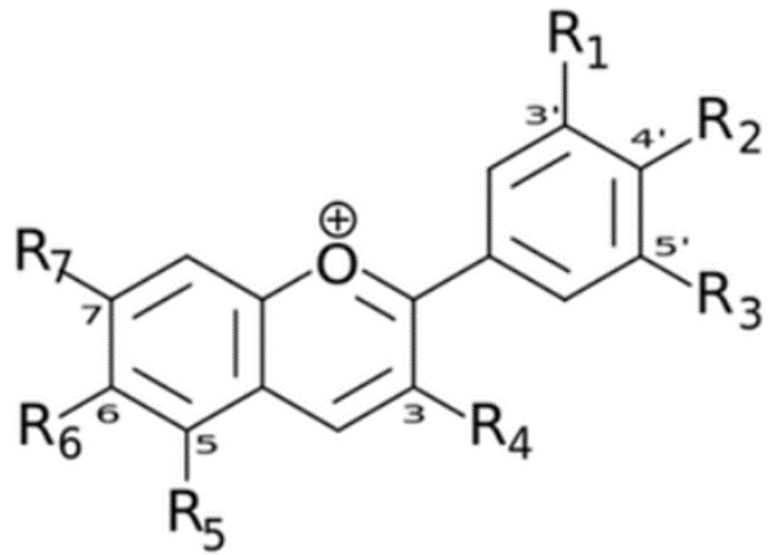
Le antocianine sono costituite da una molecola di benzene fusa con una di pirano (anello eterociclico contenente ossigeno), collegata a sua volta con un gruppo fenilico che può essere a sua volta legato a diversi sostituenti. Questa molecola complessa prende il nome di **catione flavilio** che è la struttura di base di tutte le antocianine.

Nelle cellule gli antociani sono legati a molecole di zuccheri tramite i gruppi idrossili (-OH) in posizione 3 e 5. Queste strutture prendono il nome di antocian**osidi**.

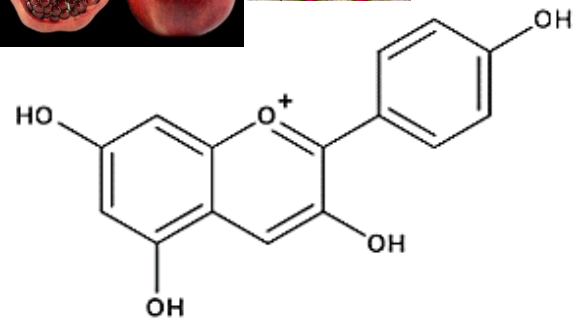
Il legame con gli zuccheri conferisce ai pigmenti maggiore stabilità e solubilità.



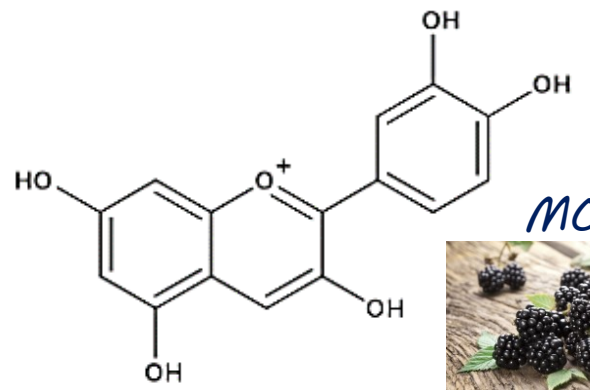
Legame glicosidico:
Legame tra il carbonio
anomerico dello zucchero con il
gruppo -OR



Catione flavilio.

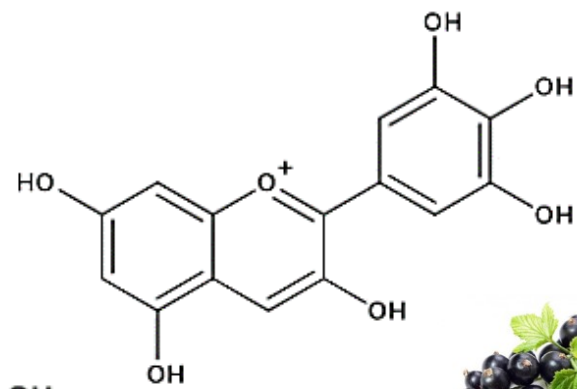


Pelargonidina

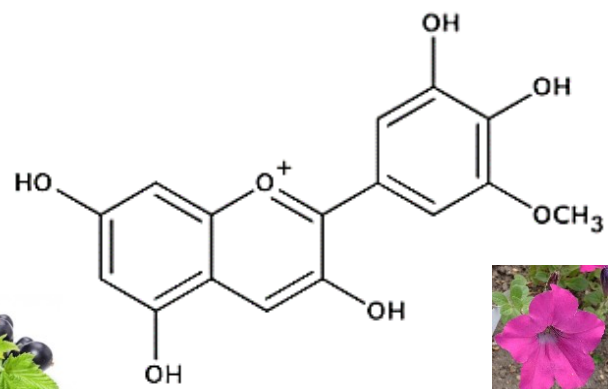


Cianidina

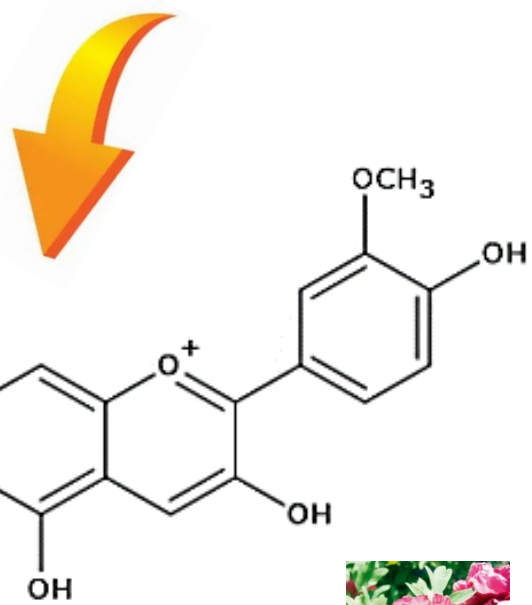
MORE



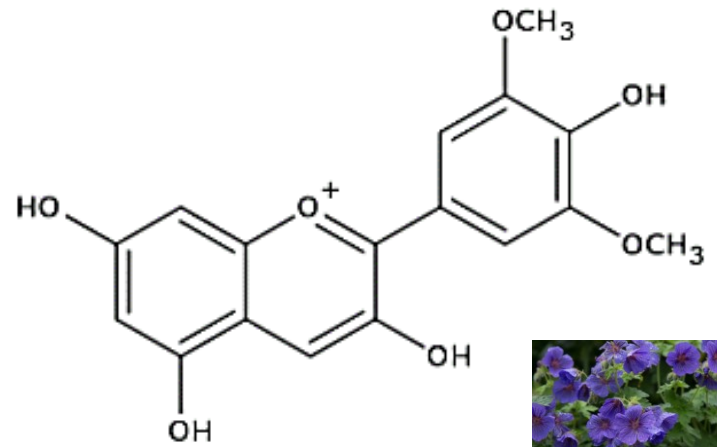
Delfinidina



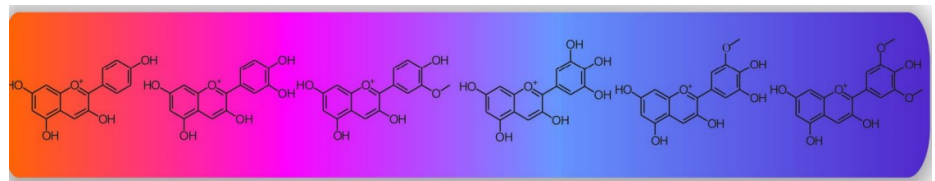
Petunidina



Peonidina



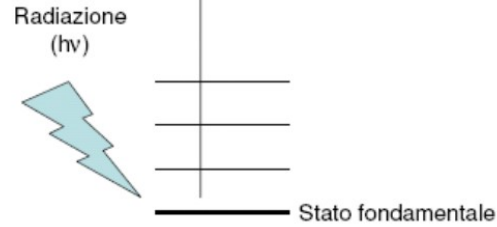
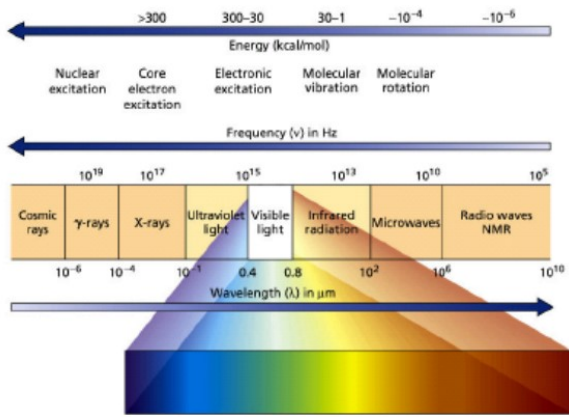
Malvidina



- Pelargonidin
- Cyanidin
- Peonidin
- Delphinidin
- Petunidin
- Malvidin

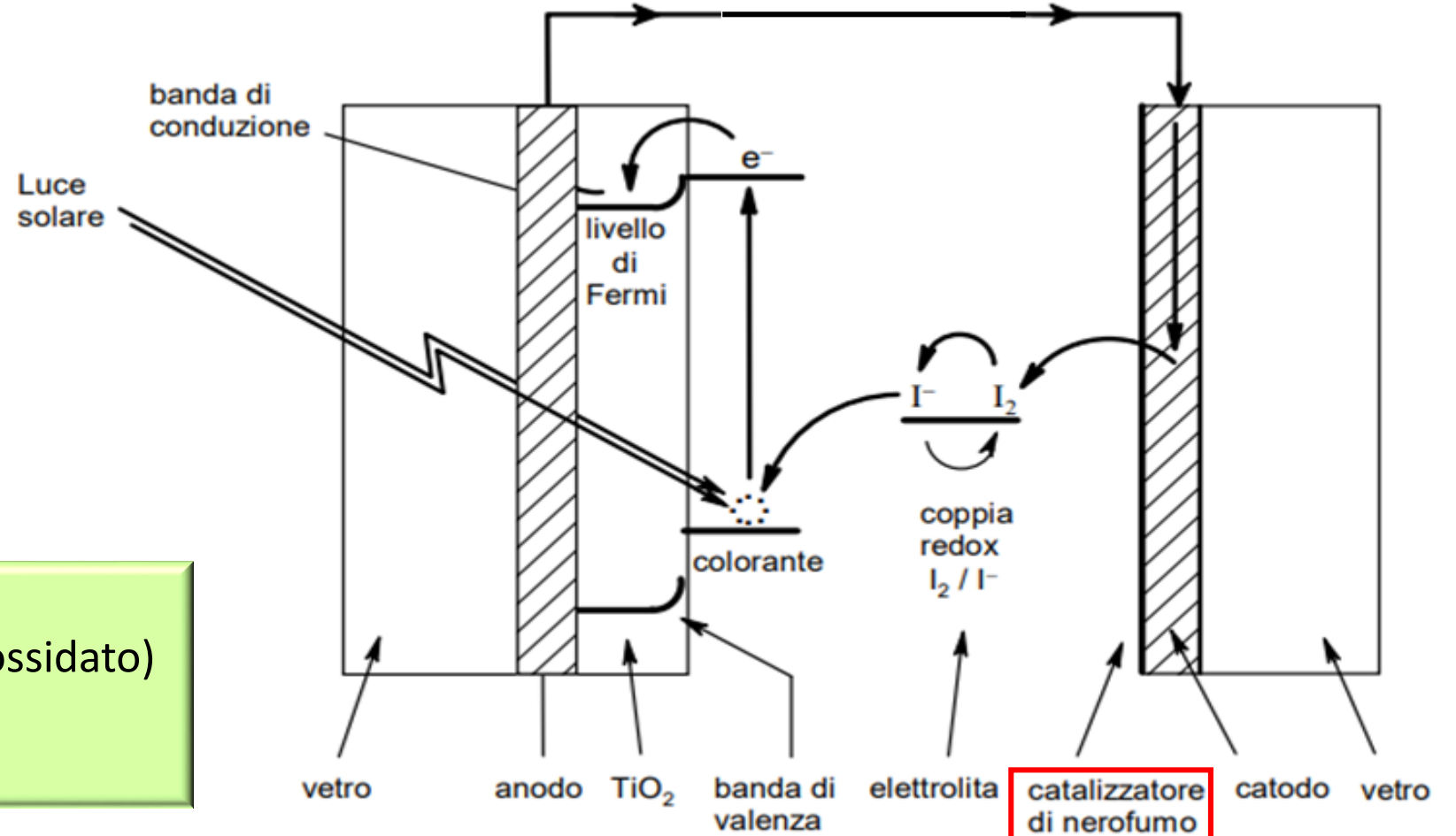
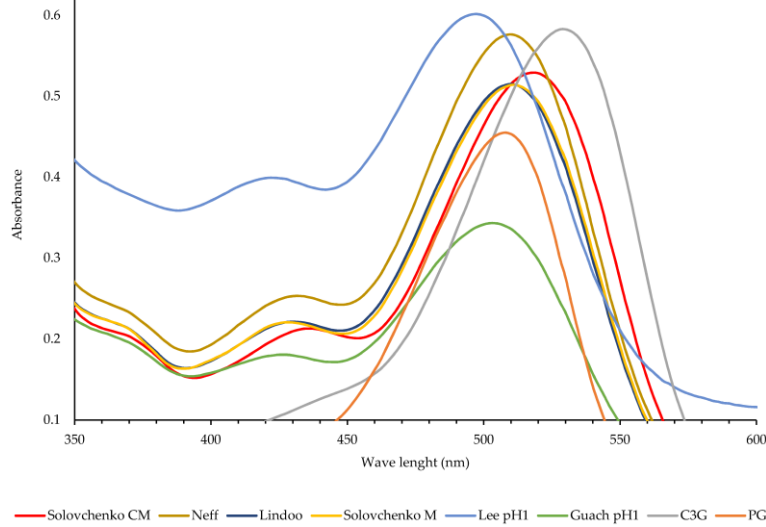
Table 1. The content of anthocyanins in selected food products [mg/100g]⁴

Product	Cyanidin	Delphinidin	Malvidin	Pelargonidin	Peonidin	Petunidin	Total
Blackberries	99.95	0.0	0.0	0.45	0.21	0.0	100.61
Blueberries	8.46	35.43	67.59	0.0	20.29	31.53	163.30
Cherries	32.57	nd	nd	nd	0.87	nd	33.44
Cranberries	46.43	7.67	0.44	0.32	49.16	0.0	104.02
Black currants	62.46	89.62	nd	1.17	0.66	3.87	157.78
Red currants	65.54	9.32	nd	nd	0.16	nd	75.02
Red grapes	1.16	2.27	39.00	0.02	3.62	1.97	48.04
Raspberries	45.77	1.32	0.13	0.98	0.12	0.31	48.63
Strawberries	1.68	0.31	0.01	24.85	0.05	0.11	27.01
Gooseberries	8.73	0.01	nd	nd	0.77	nd	9.51
Apples	1.57	0.0	0.0	0.0	0.02	0.0	1.59
Bananas	0.0	7.39	0.0	0.0	0.0	0.0	7.39
Red cabbage	209.83	0.10	nd	0.02	nd	nd	209.95
Radish	0.0	0.0	0.0	63.13	0.0	0.0	63.13
Eggplant	nd	85.69	nd	nd	nd	nd	85.69
Red onion	3.19	4.28	nd	0.02	2.07	nd	9.56
Beans (black, mature seeds, raw)	nd	18.50	10.61	nd	nd	15.41	44.52
Almonds	2.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.46
Pistachios	7.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.33
Red wine (Cabernet Sauvignon)	nd	4.18	26.24	nd	1.85	3.32	35.59
Red wine (sweet)	nd	3.90	94.83	nd	3.93	6.63	109.29



CELLA di GRÄTZEL

The absorption spectrum of fresh strawberry anthocyanins extracted from different methods



1. DYE + luce \rightarrow DYE* (eccitato)
2. DYE* + $\text{TiO}_2 \rightarrow e^- (\text{TiO}_2) + \text{DYE}^+$ (ossidato)
3. $e^- + \text{I}_2$ (contro-elettrodo) $\rightarrow 2\text{I}^-$
4. $\text{DYE}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{DYE} + \text{I}_2$

