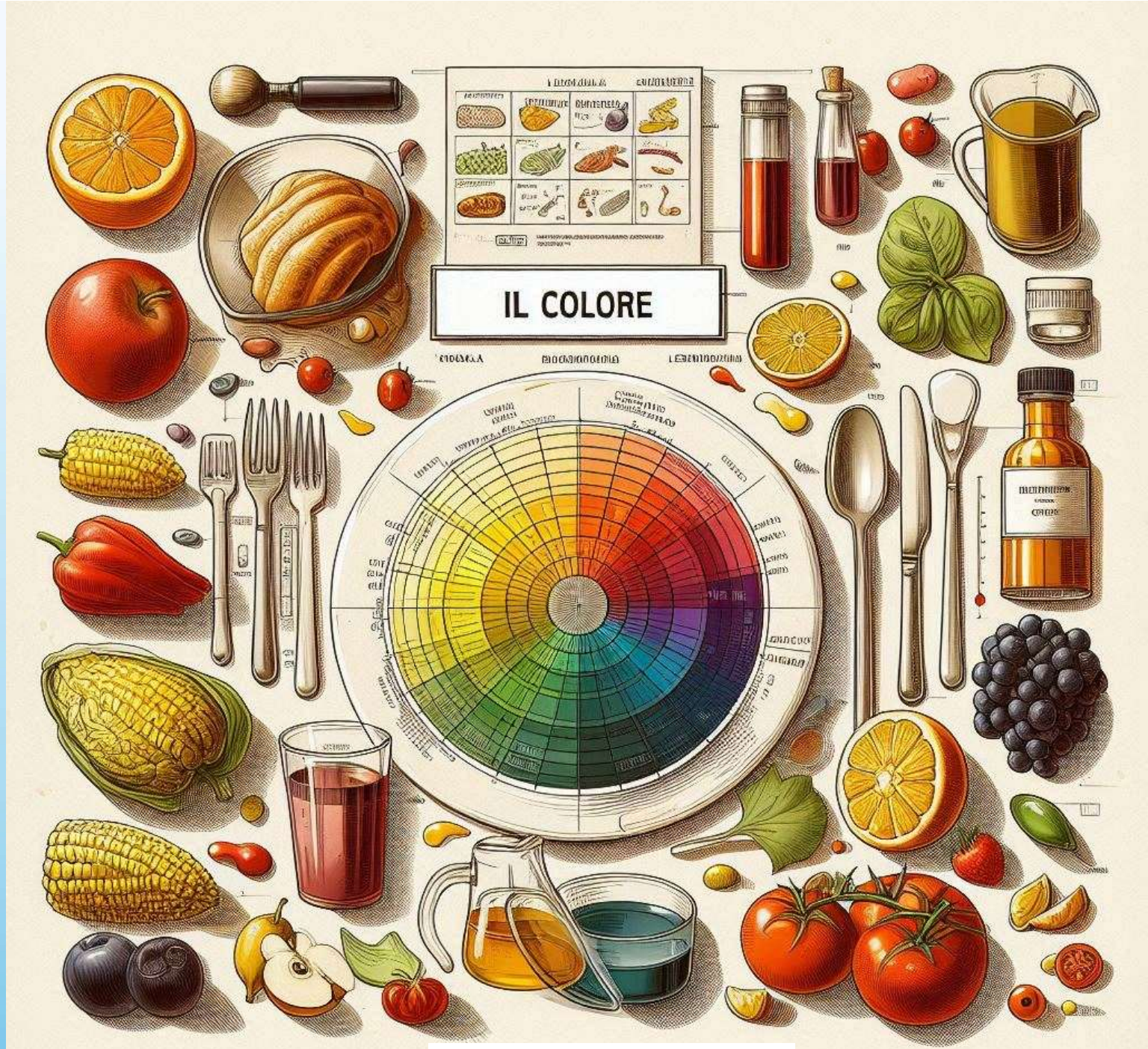
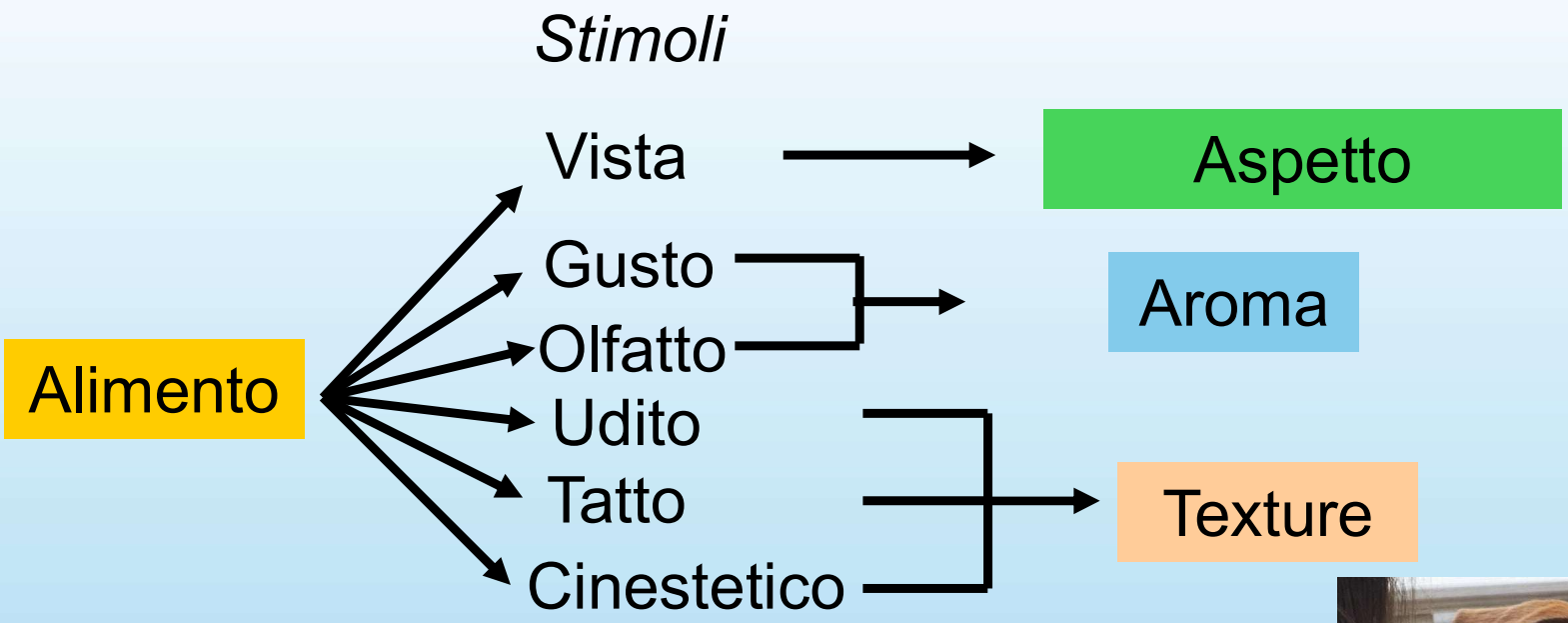
Analisi fisiche e sensoriali. Docente: Marco Faieta (mfaieta@unite.it)



a.a. 2026/2027

Proprietà sensoriali

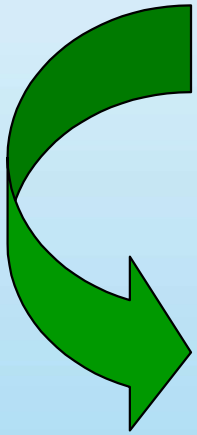




Risposta (proprietà sensoriali) → Colore

Colore

È la proprietà fisica che permette all'osservatore di elaborare il primo giudizio sulla qualità di un alimento



Rispondenza a caratteristiche colorimetriche caratteristiche

Relazione ad altre proprietà fisiche e sensoriali (aroma, sapore)

Indice dello stato di freschezza

Colore come indicatore di qualità

- Primo parametro sensoriale coinvolto nella valutazione delle qualità del cibo
  - Freschezza
  - Livello di contaminazione microbica



Mozzarella blu: contaminazione di *Pseudomonas fluorescens* (June 2010)



Carne avariata

Colore come indicatore di qualità

Primo parametro sensoriale coinvolto nella valutazione delle qualità del cibo

- Freschezza
- Livello di contaminazione microbica
- Tipicità









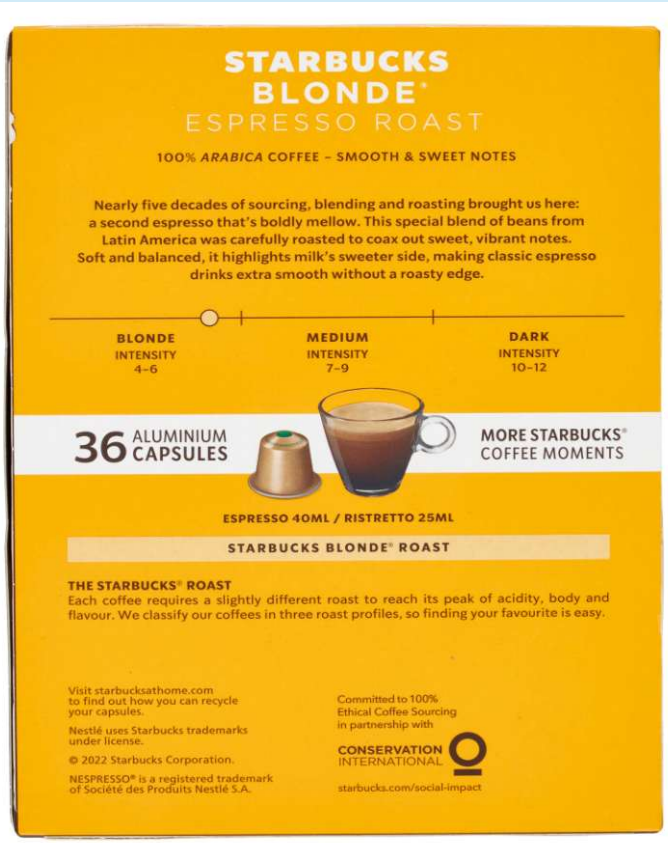


Gordon Ramsay - National Geographic

Colore come indicatore di qualità

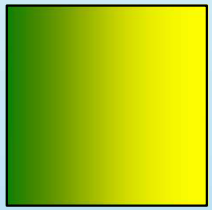
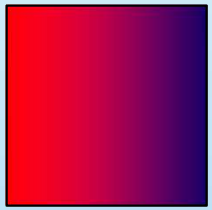
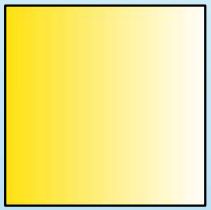
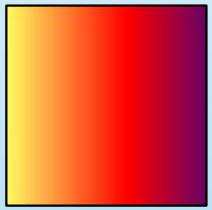
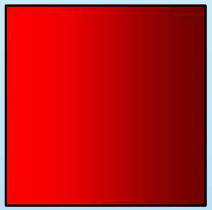
Brown can	Red can	Blue can	Yellow can
73%	84%	79%	87%
Too strong flavour	Rich flavour	Light flavour	Too light flavour





Pigmenti naturali

Il colore degli alimenti è principalmente determinato dalla presenza di pigmenti naturali nelle materie prime:

	Polifenoli			Proteina
Clorofille	Antociani	Flavonoli	Carotenoidi	Mioglobina
				
Vegetali verdi	Vegetali rossi	Vegetali gialli	Vegetali/Animali	Animali (carne)
‘a foglia’ piselli fagiolini kiwifruit peperoni	uva rossa ciliegie fragole frutti di bosco prugne pesca radicchio melanzane	uva bianca cavolfiore mela pera pesca	carote peperoni albicocca grano duro fieno uova, latte	

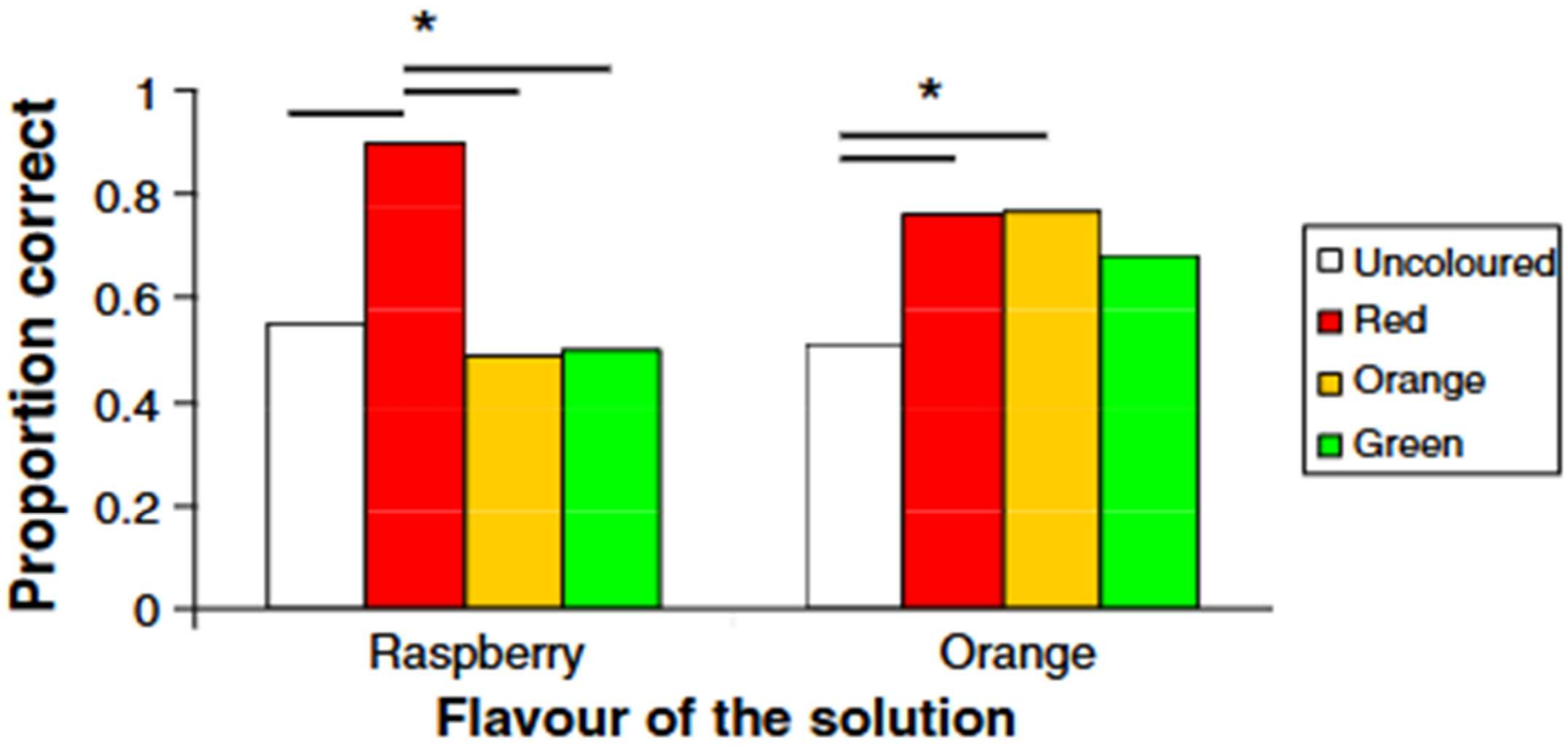


Fig. 2 Summary of the results of Stillman's (1993) study in which 310 participants were given a single drink to taste and identify. The *horizontal lines* indicate those comparisons between conditions that were significant (*asterisk*) using independent samples chi-square tests

1. Modificazione dei pigmenti naturali

- **Reazioni chimiche**
  - Ossidazione (polifenoli, carotenoidi e mioglobina)
  - Sostituzione ioni metallici (clorofilla e mioglobina)
  - Protonazione/acidificazione (antociani)

- **Reazioni termoindotte (trattamento termico o cottura)**
  - Ossidazione (polifenoli, carotenoidi e mioglobina)
  - Denaturazione e ossidazione mioglobina
  - Decarbossimetilazione clorofilla
  - Lisciviazione (cottura in acqua)

- **Reazioni enzimatiche** (polifenolossidasi PPO, perossidasi POD, lipossigenasi LOX, clorofillasi CHL)
  - Imbrunimento enzimatico (PPO, POD) ossidazione polifenoli
  - Decolorazione caroteni (POD, LOX) ossidazione caroteni
  - Inverdimento (CHL) reazione termo-indotta

Ossidazione

Polifenoli

Flavanoli

Antociani



Polifenoli condensati
(bruni)

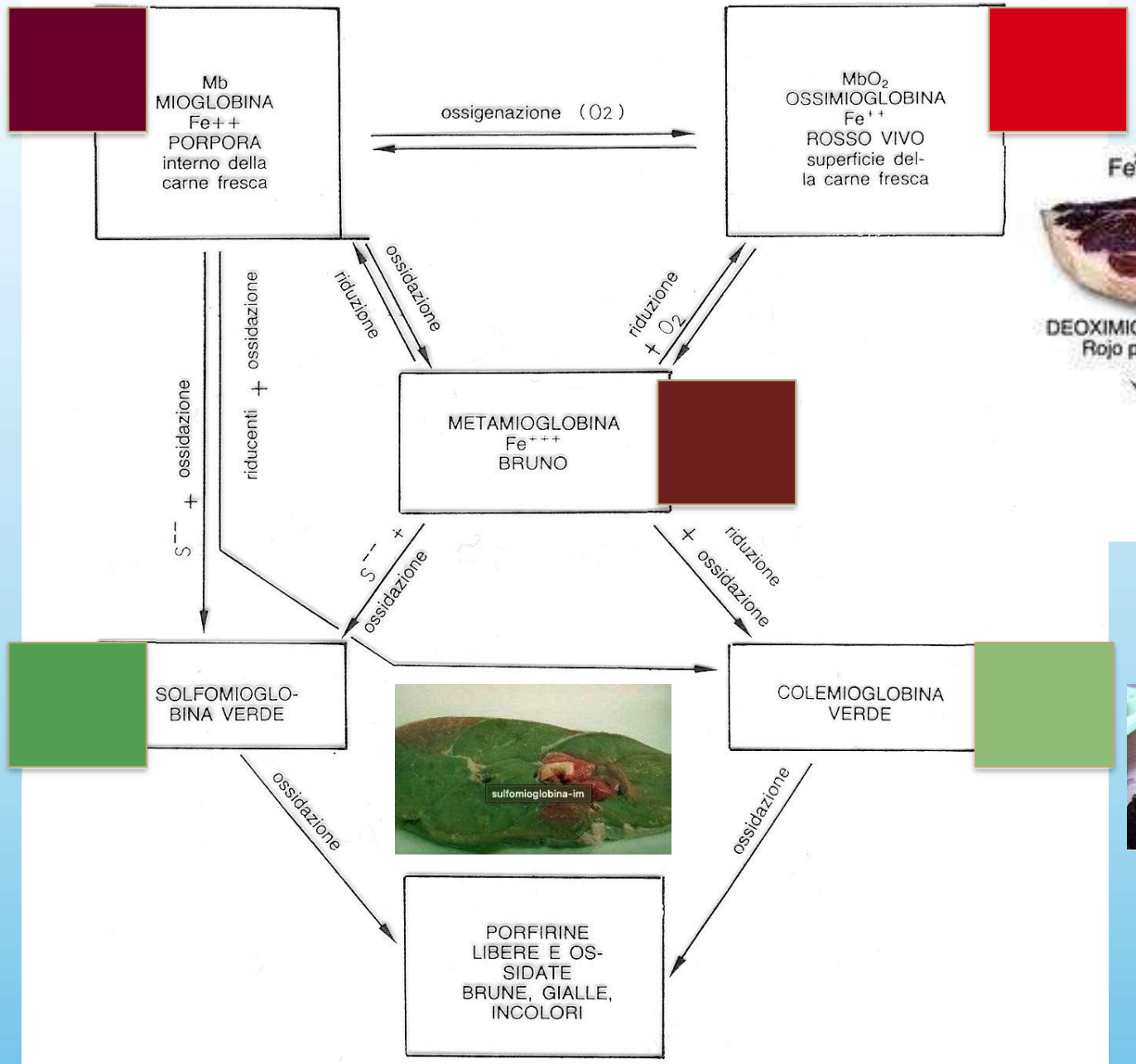
IMBRUNIMENTO

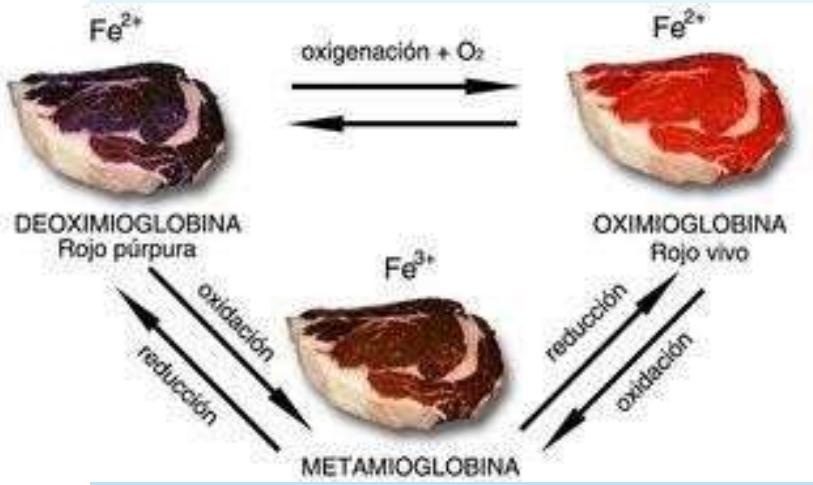
Carotenoidi



DECOLORAZIONE

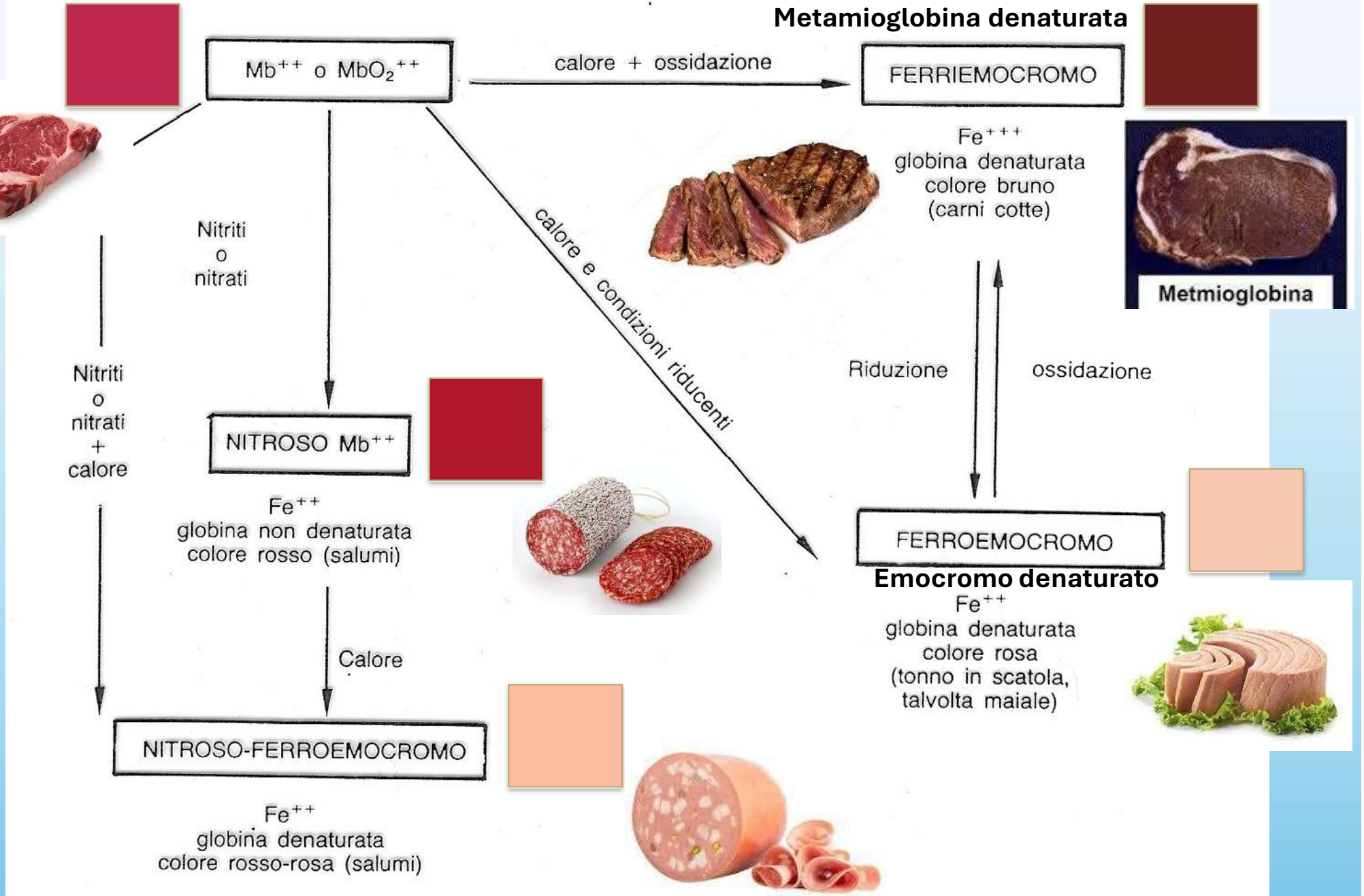
Pigmenti e colore: il caso della mioglobina (I)







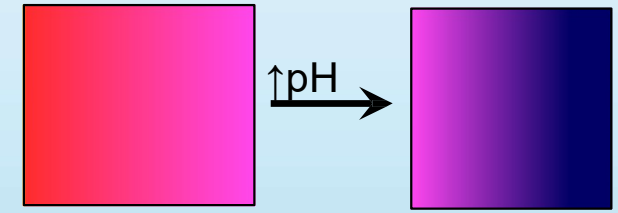
Pigmenti e colore: il caso della mioglobina (II)



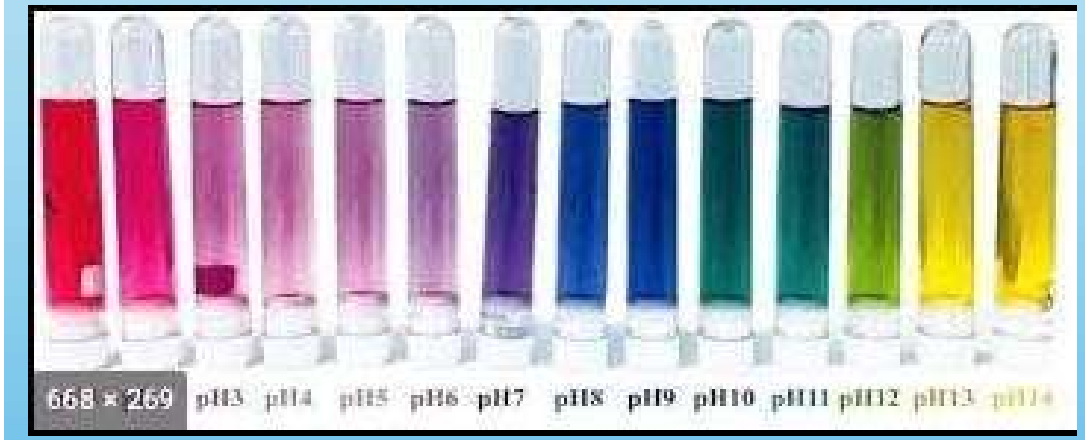
Acidificazione



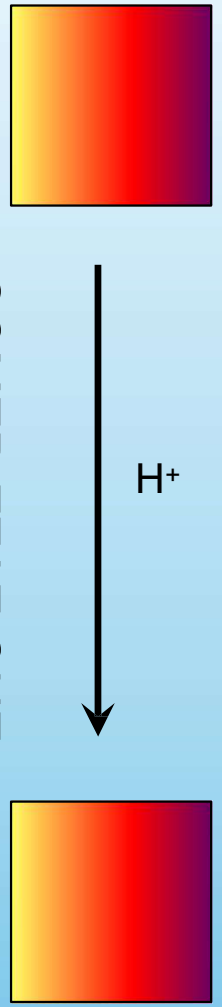
Antociani (polifenoli)







Carotenoidi



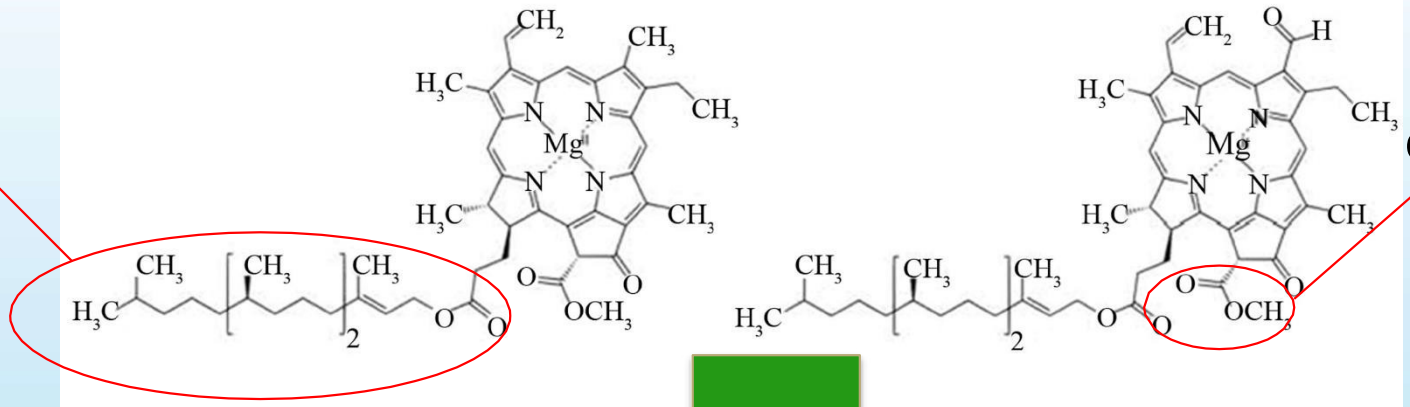
Cambiamenti limitati*

Acidificazione: degradazione della clorofilla (I)

scambio ionico o enzimi

fitolo

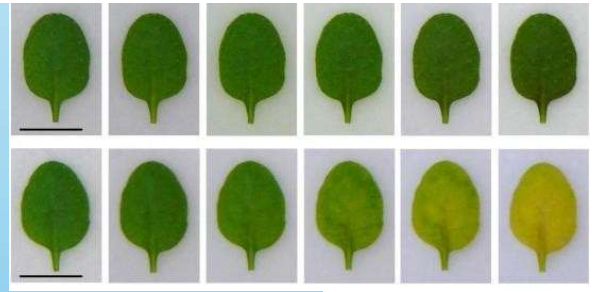
carbossimetile



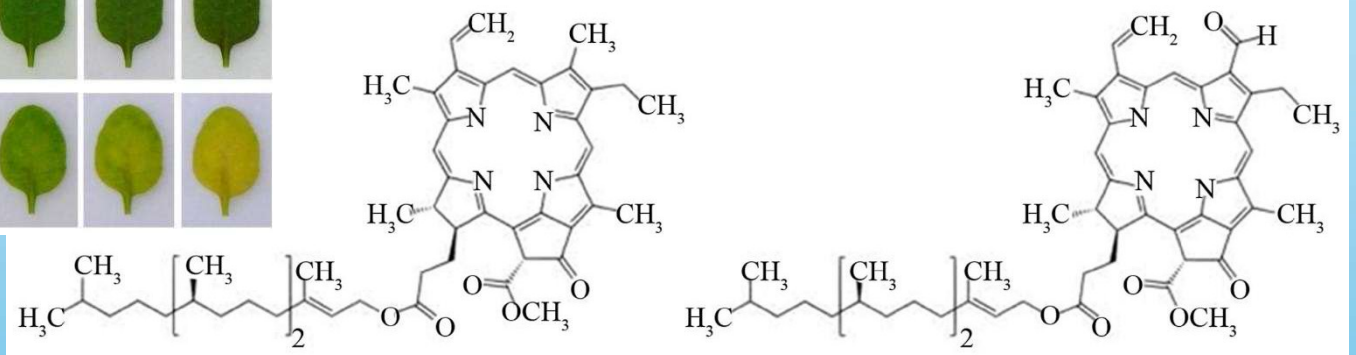
Magnesium dechelatase

Low pH

senescenza delle foglie

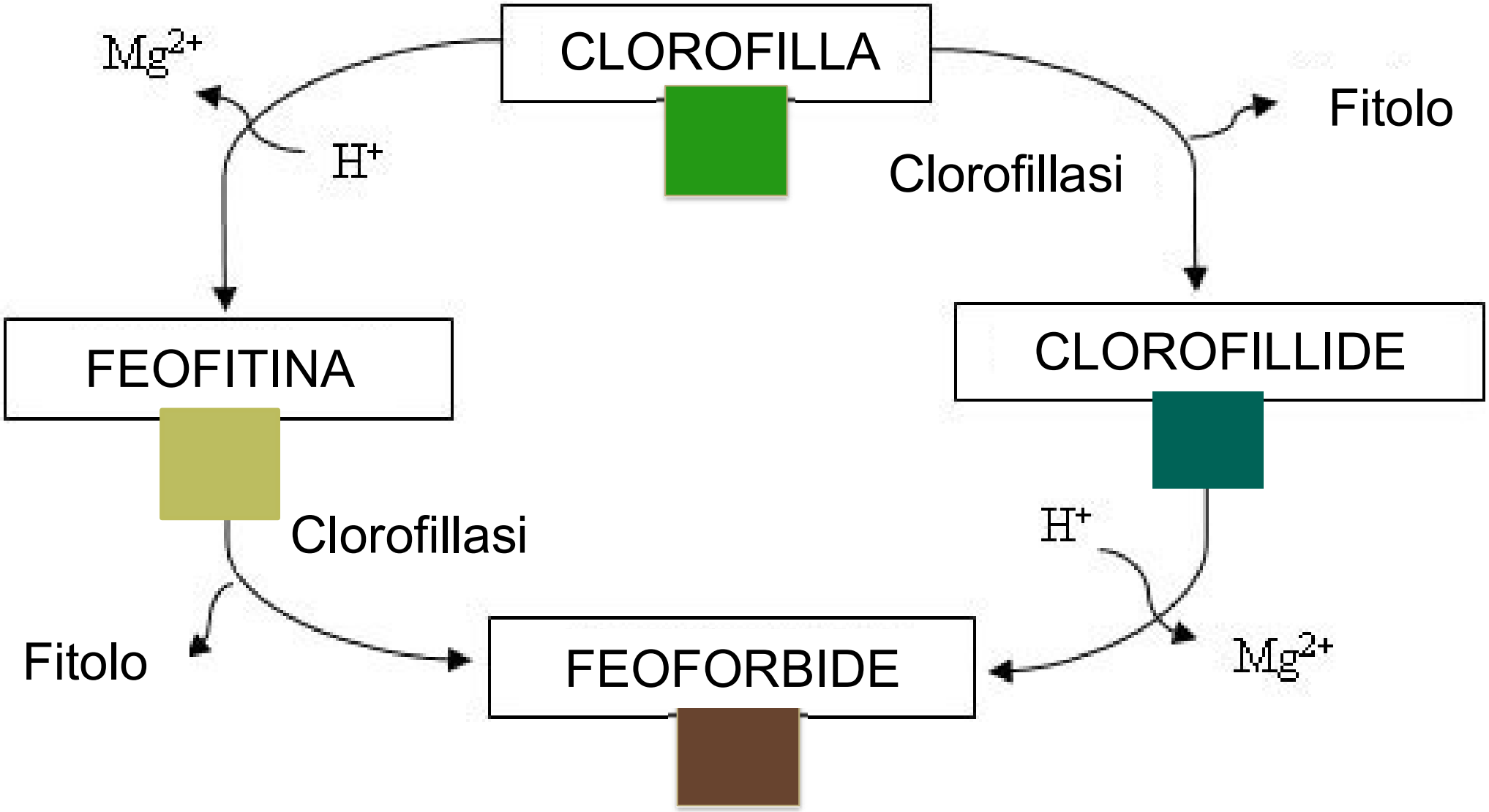


scambio ionico (alimenti acidi)



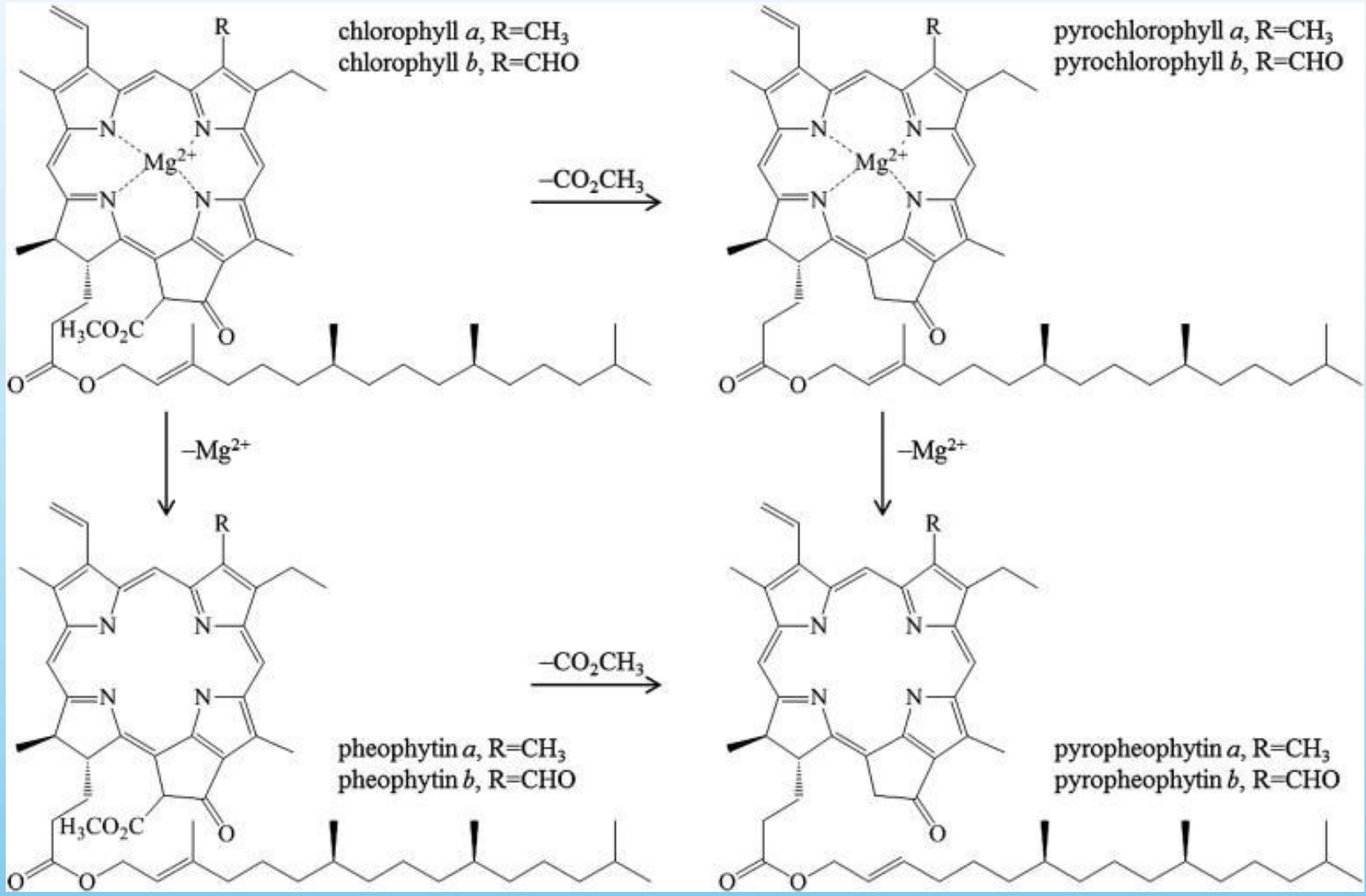
Degradazione della clorofilla in cottura (II)

scambio ionico e azione clorofillasi



Degradazione della clorofilla in cottura (III)

degradazione termica con decarbossimetilazione



2. Modificazione indotta da processo

- **Reazioni di imbrunimento non enzimatico**
  - Reazione di Maillard
  - Reazione di caramellizzazione

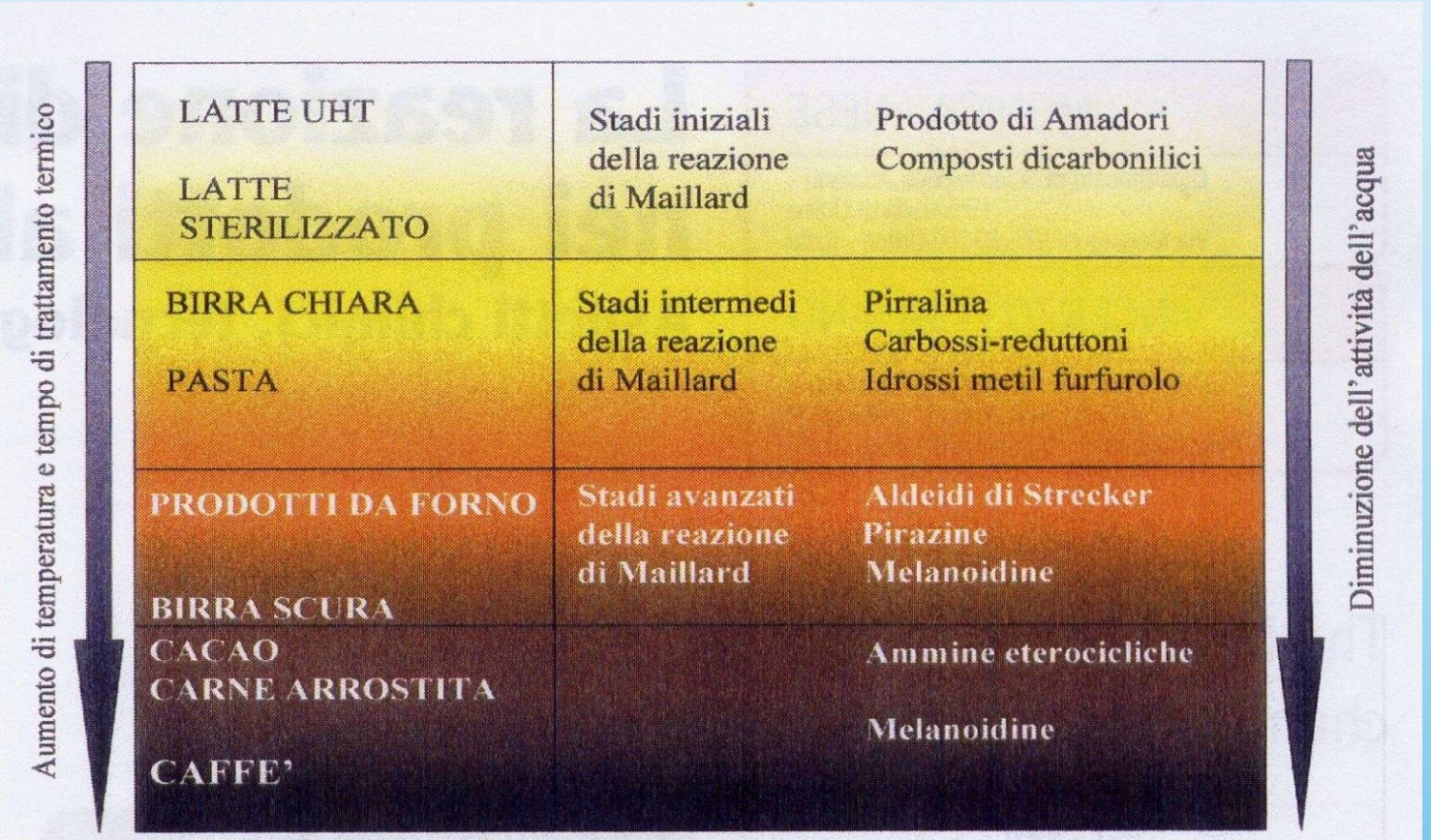


Fig. 1 - Sviluppo e prodotti della reazione di Maillard in alcuni prodotti alimentari.

3. Coloranti



- **Molecole naturali o artificiali aggiunte per:**

  - Conferire colori delle materie prime (es. aranciata = arancio, verde = menta)
  - Conferire particolari caratteristiche colorimetriche (blu) per incrementare accettabilità sensoriale
  - Ripristino caratteristiche colorimetriche alterate da processo

Devono essere indicati in etichetta (E100 – E199; Reg. CE 1333/2008)

Scopo valutazione oggettiva colore nel settore degli alimenti

- **Rispondenza a caratteristiche merceologiche e di qualità di un alimento**

Freschezza

- Tonalità di rosso nella carne fresca cruda
- Tonalità verde negli ortaggi

Classificazione partite di alimenti (conformità)

Valutazione grado di maturazione frutta

Scopo valutazione oggettiva colore nel settore degli alimenti

- **Processo di coltivazione e/o allevamento**
- Colore tuorlo d'uovo (concentrazione naturale pigmenti-xantofille o indotta via dieta)
- Colore vegetali verdi (concentrazione clorofille per effetto concimazione)

- **Intensità del processo**
- Grado di imbrunimento per NEB (cottura, tostatura)

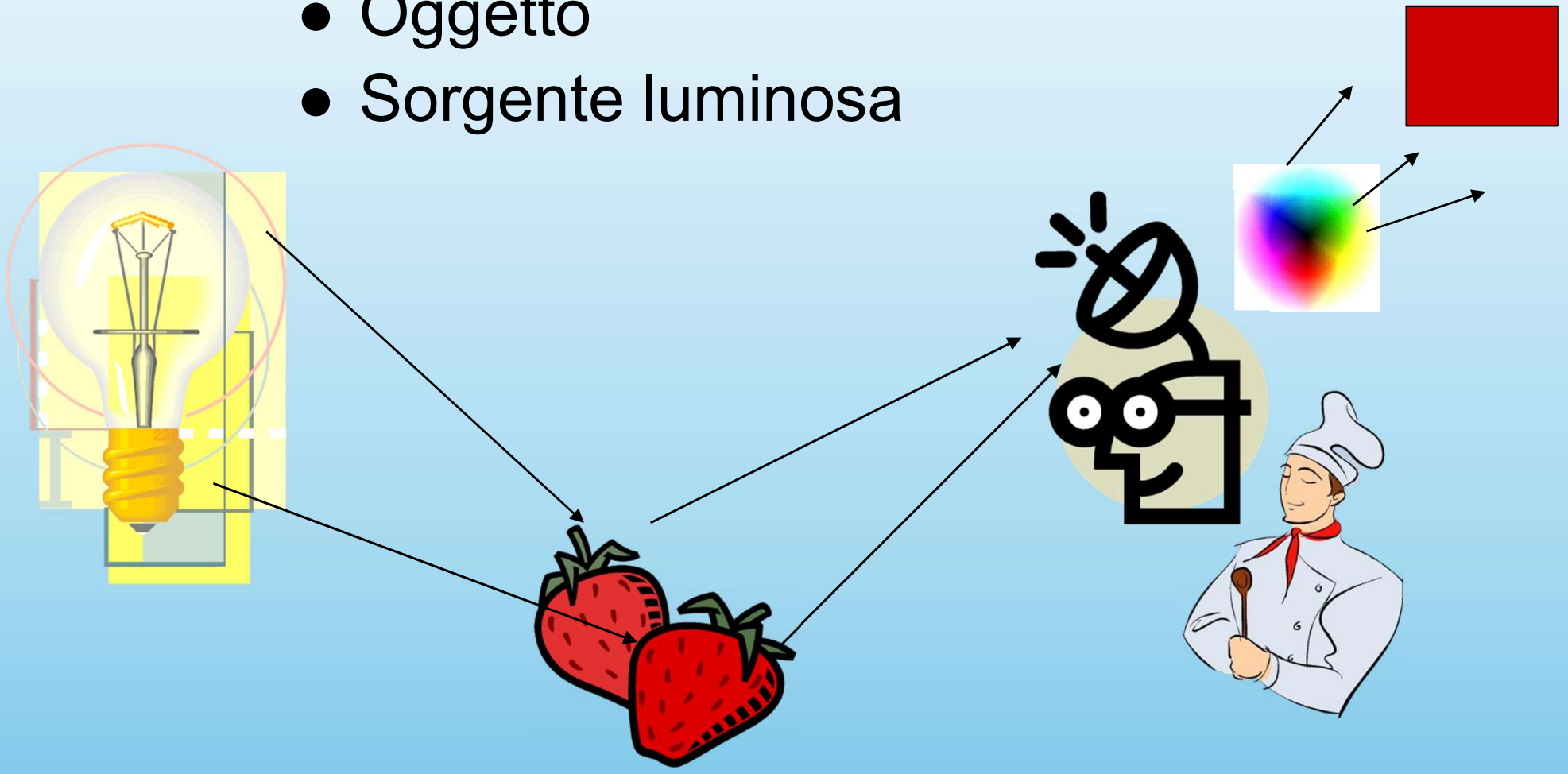
- **Stato di conservazione**
  - Imbrunimento mela fresca (reazione enzimatica)
  - Imbrunimenti o inverdimenti in prodotti carnei (alterazione microbica e/o chimica)

Tre sono i fattori interconnessi che consentono la valutazione e definizione del colore di un oggetto in un dato ambiente.
Essi riguardano
(1) il processo umano della vista,
(2) l'ambiente=effetto della luce sull'oggetto e
(3) la natura dell'oggetto stesso

- Nell'uomo, la percezione del colore è un fenomeno psicofisico che è solo una parte del complesso processo della percezione visiva globale dell'informazione ottenuta attraverso gli occhi ed interpretata dal cervello.
- La visione di un oggetto è la sommatoria delle risposte riconosciute dal cervello dai segnali avuti dall'oggetto stesso.
- La sensazione deriva dall'oggetto nella modalità in cui esso si colloca in quell'ambiente

Cosa serve per percepire il colore

- **Osservatore**
- Oggetto
- Sorgente luminosa



Il colore

I colori **non sono proprietà intrinseche** dei corpi ma **sensazioni** che vivono nel sistema nervoso dell'osservatore (solo specie umana, diversa percezione in animali e insetti!!).

Nell'uomo tutte le operazioni primarie relative alla visione avvengono nella **retina**, il tessuto che ricopre il fondo dell' occhio.

Le sensazioni di colore sono uno dei risultati di questo processo, i cui stadi possono essere descritti con un modello a stadi (storicamente: teoria delle zone di Müller, 1930).