

# Esperimenti per gioco

Progetto realizzato dagli alunni  
del liceo O.M. Corbino.

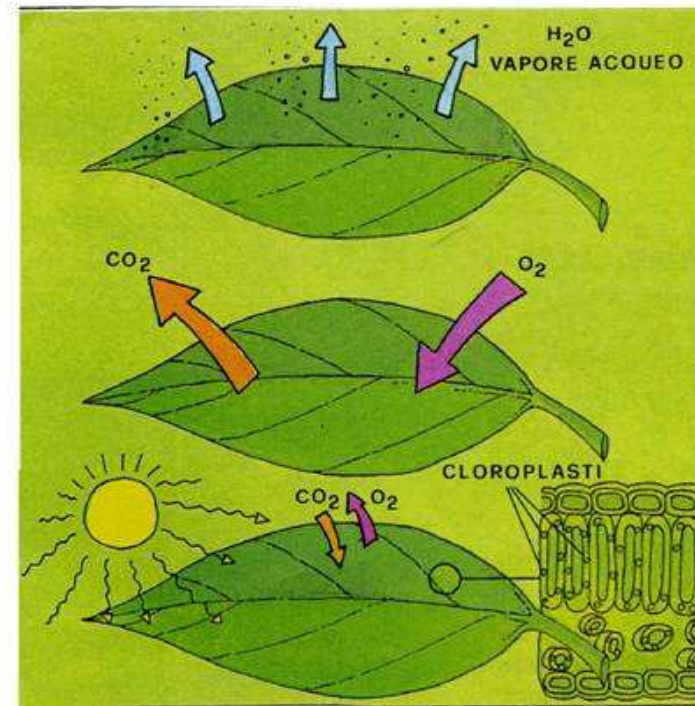
Il progetto ha lo scopo di avvicinare i ragazzi al mondo della scienza tramite lo svolgimento di semplici esperienze di laboratorio realizzate utilizzando materiale povero, dunque facilmente reperibile e di uso comune.

# Esperienze svolte

- Estrazione della clorofilla
- Misure di pH
- Attività enzimatica

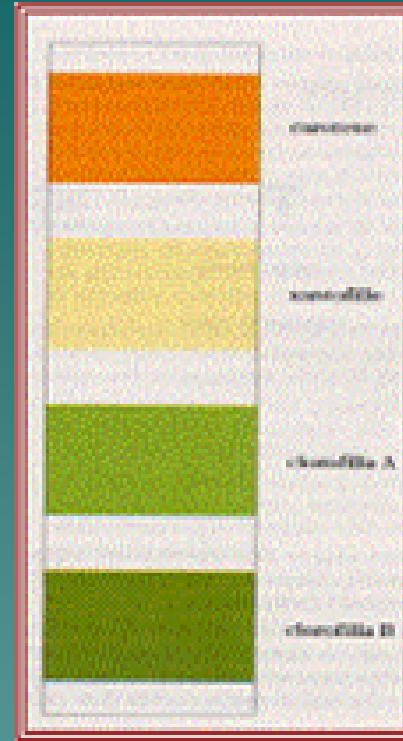
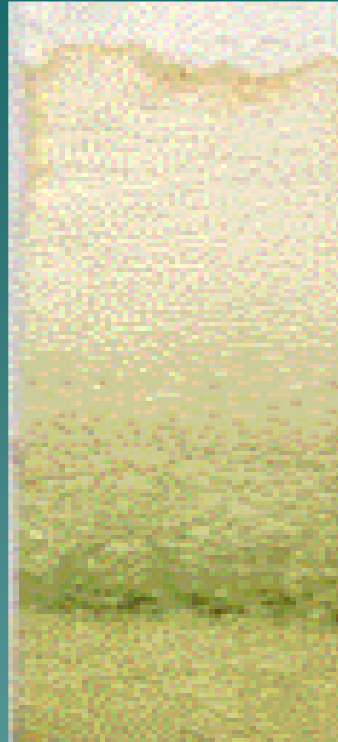
# Estrazione della clorofilla

La clorofilla è un pigmento utilizzato dalle foglie per assorbire la luce e convertire l'energia luminosa in energia chimica durante la fotosintesi.





**La clorofilla e gli altri pigmenti si estraggono dalle foglie utilizzando alcol etilico.**



**Tramite cromatografia è possibile separarli ed identificarli.**

## Estrazione della clorofilla e cromatografia su carta dei pigmenti fotosintetici

### Obiettivo

Estrazione della clorofilla e separazione cromatografica dei pigmenti ottenuti.

### Materiale occorrente

Foglie, mortaio, alcol etilico, becker, fornellino, cartoncino, imbuto e colino.

### Metodologia

1. Spezzettare le foglie e pestarle in un mortaio con l'aggiunta di alcol etilico.
2. Aggiungere circa 150 mL di alcol etilico all'estratto e lasciare riposare il tutto per ventiquattro ore.
3. Filtrare l'estratto di foglie.
4. Per concentrare la soluzione fare evaporare il solvente (alcol etilico) ponendo l'estratto a bagnomaria su un fornellino.
5. Prendere un cartoncino e segnare una linea a due centimetri dal bordo con la matita.
6. Versare una goccia dell'estratto ottenuto sulla linea segnata nel cartoncino.
7. In un becker versare dell'alcol etilico e immergervi il cartoncino.
8. Notare che il solvente sale lungo il cartoncino trascinandosi con sé i diversi pigmenti visualizzabili tramite bande di colore diverso.

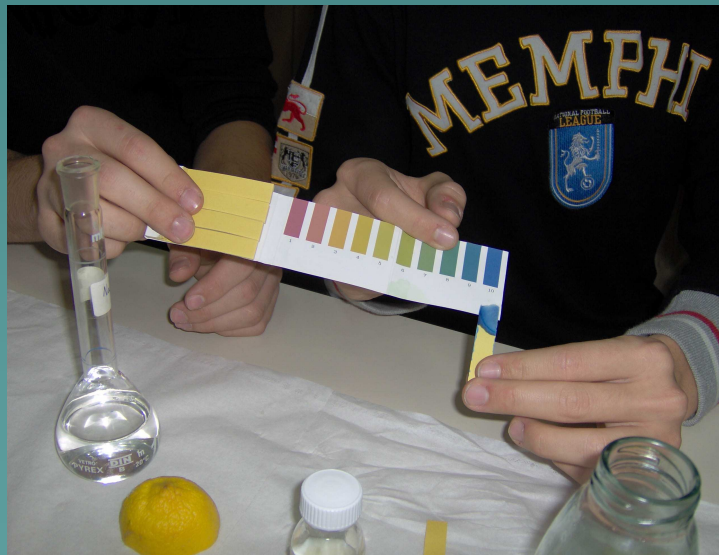
### Conclusioni

I pigmenti presenti nelle foglie sono di diverso colore (blu, giallo, rosso e verde) ma è il colore del pigmento verde a prevalere sugli altri perché la clorofilla, il pigmento più abbondante presente nelle foglie, è di colore verde; anche per questo motivo il colore delle foglie risulta essere a sua volta verde. La clorofilla è utilizzata dalla foglia per assorbire la luce e convertire l'energia luminosa in energia chimica, utilizzata dalla foglia e dall'intera pianta per svolgere i suoi processi vitali.

Nell'esperimento precedentemente descritto per estrarre i vari pigmenti dalla foglia è stato utilizzato come solvente l'alcol. Successivamente l'estratto ottenuto è stato separato tramite cromatografia su carta nei suoi componenti principali. È stato possibile osservare che sul cartoncino, man mano che il solvente saliva, a seconda dall'affinità dei vari componenti della miscela nei confronti del solvente stesso, si evidenziavano alcune bande colorate. In particolare, la banda verde, rappresentata dalla clorofilla, saliva più in alto, invece una sottile banda rossa era presente più in basso.

# Misure di pH

**Il pH è l'indice usato per misurare il grado di acidità o basicità di una soluzione**





# La scala di PH



$0 < \text{pH} < 7$       **Acido**

$\text{pH} = 7$       **Neutro**

$7 < \text{pH} < 14$       **Basico**



**Misura del pH tramite la cartina indicatrice**



**Misura del pH tramite il pH-metro**

## Misure di pH: parte sperimentale

### **Obiettivo**

Misurare il pH diversi tipi di reattivi di laboratorio e soluzioni di uso comune.

### **Materiale occorrente:**

Limone, pomodoro, latte, acido cloridrico, idrossido di sodio, sapone, bicarbonato di sodio, acqua.

### **Metodologia**

1. Preparare diverse soluzioni utilizzando il succo di limone, il succo di pomodoro, il sapone e il bicarbonato di sodio.
2. Versare in diversi recipienti il latte, l'idrossido di sodio e l'acido cloridrico.
3. Utilizzando le cartine tornasole e la sonda di pH, misurare il pH delle sostanze elencate.
4. Confrontare il colore della cartina con la scala cromatica e

ricavare il valore di pH corrispondente.

5. Con i dati ottenuti predisporre una tabella.

### **Conclusioni**

Il pH è l'indice usato per misurare il grado di acidità o basicità di una soluzione. La scala di pH va da 0 a 14. Il valore 7 corrisponde alla neutralità, se il pH è compreso tra 0 e 7 (7 escluso), la soluzione si dice acida mentre, se il pH è invece compreso tra 7 e 14 (escluso il 7) la soluzione si dice basica. Per misurare il pH si possono utilizzare il pH-metro, gli indicatori di pH o le cartine indicatrici, come la cartina al tornasole; queste ultime sono striscette di carta imbevute di una particolare miscela di indicatori e successivamente essiccate. A secondo dell'ambiente acido o basico, la cartina assumerà colorazioni diverse. Il colore che assume la cartina confrontato con la scala cromatica ci permette di ricavare il valore del pH della soluzione in esame.

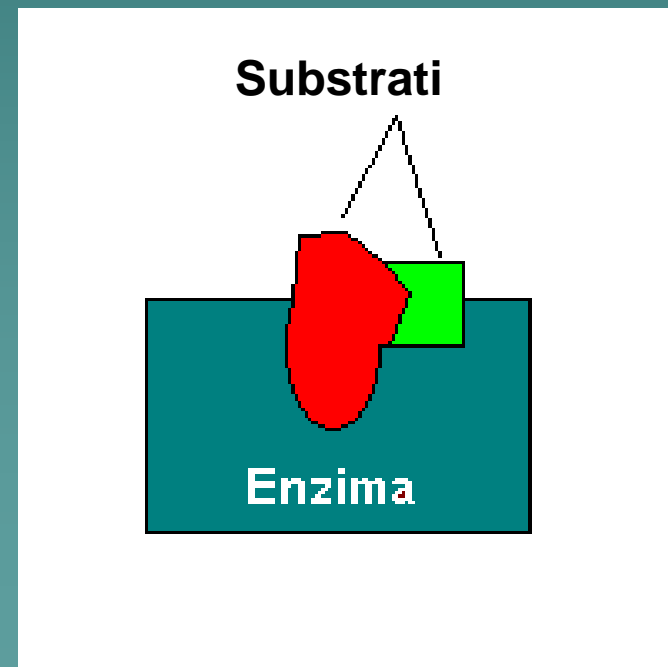
## Dati raccolti

Campione	Colore	pH
Acqua	Verde	7
Succo di limone	Rosso mattone	2
Succo di pomodoro	Arancione chiaro	4
Latte	Verde chiaro	6-7
Bicarbonato di sodio	Verde scuro	8
Saliva	Verde chiaro	6-7
Acido cloridrico (HCl)	Bordeaux	0
Idrossido di sodio (NaOH)	Blue	14
Succo di limone + bicarbonato di sodio	Verde	7-8

# Attività enzimatica

**Gli enzimi sono dei catalizzatori biologici e chimicamente appartengono al gruppo delle proteine.**

**Ogni enzima lega in modo specifico il suo substrato**



E' stata valutata l'attività enzimatica dell' enzima **catalasi** presente nei tessuti animali e vegetali.

L'enzima catalizza la seguente reazione:



Sviluppo di ossigeno in un campione di fegato in presenza di acqua ossigenata

## Verifica dell'attività enzimatica: parte sperimentale

### Obiettivo

Valutare l'attività enzimatica di enzimi presenti nei tessuti animali e vegetali.

### Materiale occorrente

Quattro tubi da saggio, pezzetti di fegato di vitello, acqua ossigenata, pezzettini di patata, becco Bunsen.

### Metodologia

1. Preparare quattro provette, A, B, C e D.
2. Porre nelle provette A e C alcuni pezzetti di fegato e in quelle B e D dei pezzetti di patata.
3. Tenere a temperatura ambiente le provette A e B, e porre in un bagnomaria per 10 minuti le provette C e D.
4. Versare acqua ossigenata nella provetta A e B e osservare se la reazione della catalasi ( $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ ) avviene.
5. Aggiungere acqua ossigenata alle provette C e D ritirate dal bagnomaria e osservare se la reazione avviene.
6. Annotare i dati raccolti.

### Conclusioni

Lo scopo dell'esperienza è quello di evidenziare la presenza dell'enzima

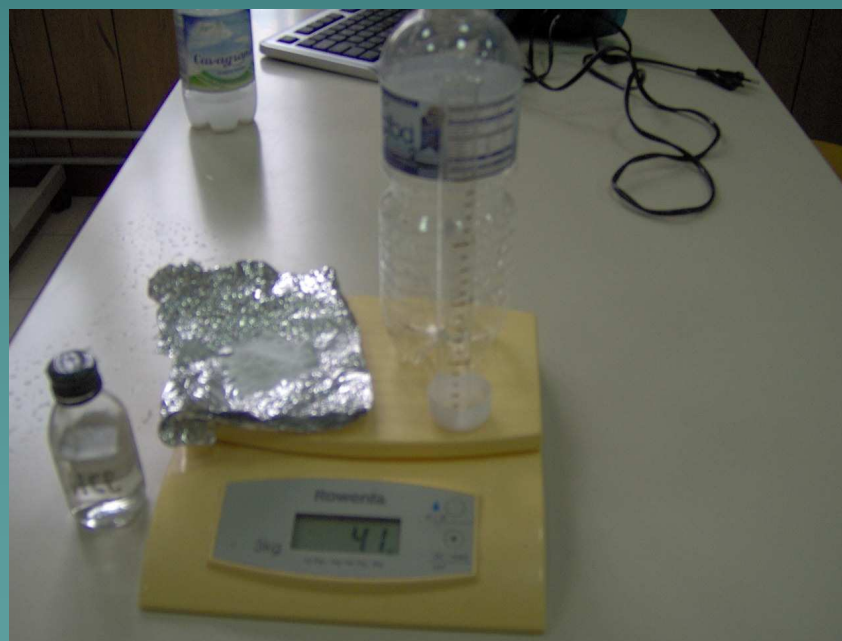


catalasi nei tessuti biologici, sia in un tessuto animale (fegato) sia in un tubero (patata). Gli enzimi sono dei catalizzatori biologici e chimicamente appartengono al gruppo delle proteine. Come tutte le proteine anche gli enzimi sono soggetti a denaturazione quando vengono sottoposti a temperature elevate, ossia viene alterata la loro struttura di base modificandone la funzione e rendendo quindi impossibile il processo stesso della catalisi.

L'esperienza condotta ci ha permesso di constatare che la reazione avviene solo in presenza di fegato o patata crudi, solo in questo caso infatti si nota lo sviluppo di bollicine di ossigeno. Invece l'aggiunta di acqua ossigenata alle provette contenenti fegato o patata cotti, non provoca alcun effetto, in quanto la cottura provoca la denaturazione dell'enzima e dunque la reazione non avviene.

# Legge di conservazione della massa

Le legge di Lavoisier afferma che in una reazione chimica la somma delle masse dei reagenti è uguale alla somma delle masse dei prodotti.





# Ecco l'esperienza:



Abbiamo pesato il sistema composto da: bottiglia, bicarbonato di sodio, acido cloridrico e provetta, prima della reazione, tenendo separati i reagenti e abbiamo annotato la massa.



Abbiamo versato nella bottiglia il bicarbonato precedentemente pesato.



**Abbiamo inserito la provetta contenente una quantità nota di acido cloridrico all'interno della bottiglia.**



**Dopo aver chiuso la bottiglia l'abbiamo agitata in modo da portare a contatto i due reagenti e far iniziare la reazione. Abbiamo pesato il sistema a reazione avvenuta e verificato che la massa è rimasta costante.**

## Verifica della legge di conservazione della massa: parte sperimentale

### **Obiettivo**

Verificare che in una reazione chimica somma delle masse dei reagenti è uguale alla somma delle masse dei prodotti.

### **Materiale occorrente**

Bottiglia cl 50

Bilancia

Bicarbonato di sodio

Acido cloridrico

Provetta

### **Metodologia**

1. Pesare il sistema composto da: bottiglia, bicarbonato di sodio, acido cloridrico e provetta, prima della reazione, tenendo separati i reagenti e annotarne la massa.
2. Versare nella bottiglia il bicarbonato precedentemente pesato e inserirvi la provetta contenente una quantità nota di acido cloridrico.
3. Chiudere la bottiglia agitarla in modo da portare a contatto i due reagenti e far iniziare la reazione.
4. Attendere che la reazione avvenga visualizzando lo sviluppo di

bollicine di gas, notando l'abbassamento della temperatura e l'indurimento della bottiglie stessa.

5. Pesare il sistema a reazione avvenuta e annotare la massa (la massa dovrebbe rimanere costante).
6. Stappare la bottiglia e constatare la diminuzione della massa dovuta all'allontanamento del gas dalla soluzione.

### **Conclusioni**

Le reazioni chimiche sono trasformazioni in cui alcune sostanze dette reagenti si combinano in vario modo per formare altre sostanze dette prodotti. La legge di Lavoisier dice che in una reazione chimica la somma delle masse dei reagenti è uguale alla somma delle masse dei prodotti. Ciò significa che in seguito ad una reazione chimica non si crea né si distrugge materia, ma la materia si trasforma. Con la nostra esperienza abbiamo verificato la legge di Lavoisier infatti abbiamo visto che la massa del sistema prima della reazione è uguale alla massa del sistema a reazione avvenuta.

**Dati raccolti:**

<b>Stato del sistema</b>	<b>Massa del sistema (g)</b>
<b>Prima della reazione</b>	<b>70</b>
<b>Dopo la reazione (bottiglia chiusa)</b>	<b>70</b>
<b>Dopo la reazione (bottiglia aperta)</b>	<b>66</b>