



Le foglie all'opera: la fotosintesi clorofilliana

Classe 2FC a.s. 2023-24, prof.ssa Galliani

RIASSUNTO

Uno dei principali elementi distintivi tra Regno degli animali e Regno delle piante è la capacità di queste ultime di svolgere la fotosintesi clorofilliana. Gli organismi fotoautotrofi (produttori) sono in grado di catturare l'energia luminosa e trasformarla in energia chimica, immagazzinandola nei legami delle molecole organiche (zuccheri) e rendendola disponibile per tutta la biosfera (consumatori).

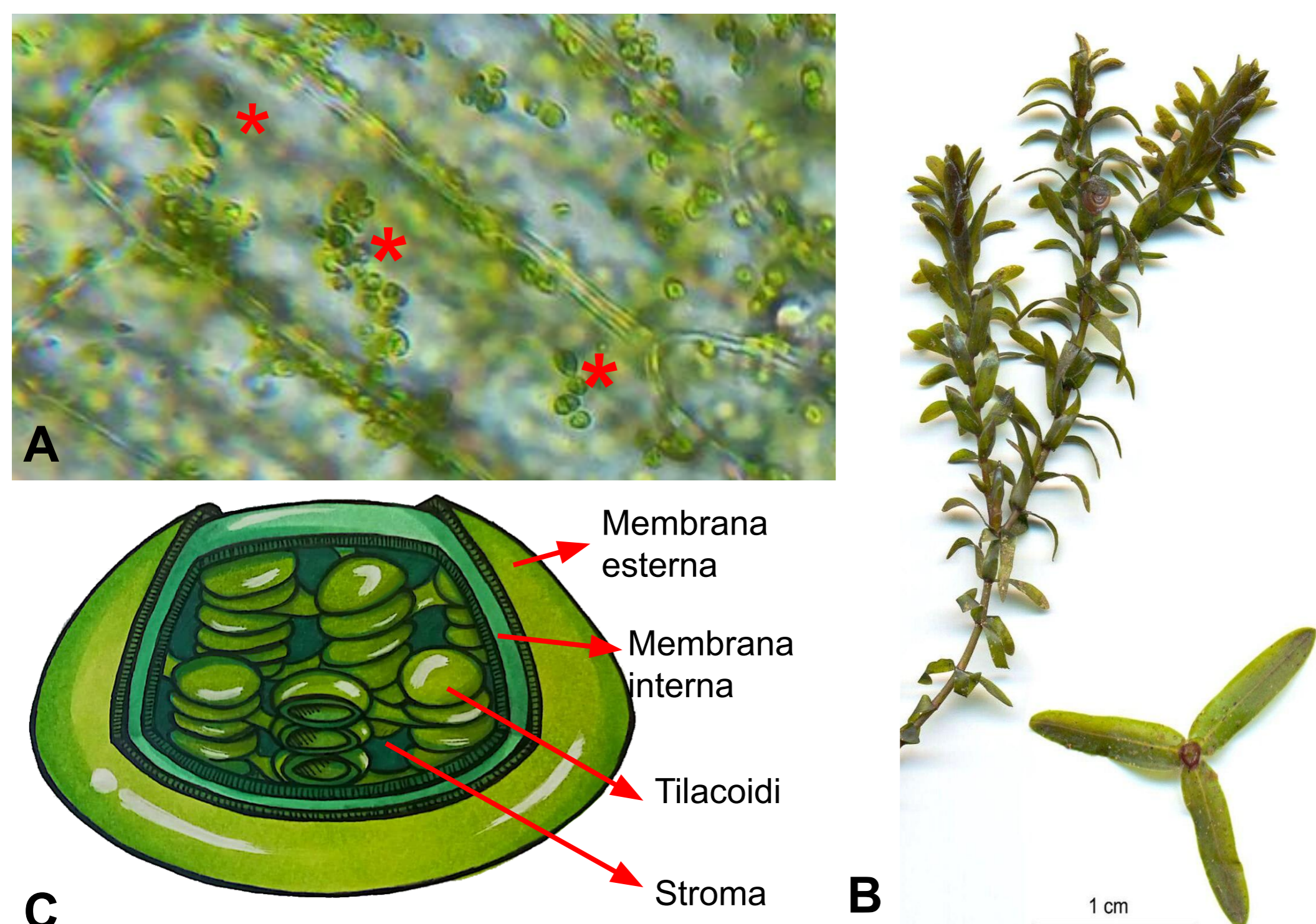


Figura 1. Nelle cellule eucariote la fotosintesi clorofilliana avviene nei cloroplasti (organuli cellulari tipici solo delle cellule vegetali) ad opera di importanti molecole cromofore tra cui non deve mancare la clorofilla, un pigmento verde che determina il colore caratteristico delle foglie. A) particolare al microscopio ottico (ingrandimento 40x) di cellule della foglia di *Elodea canadensis* in cui risultano evidenti i cloroplasti (*). B) pianta acquatica *Elodea canadensis*. C) struttura di un cloroplasto (disegno di Alessandra Gorenzschach).

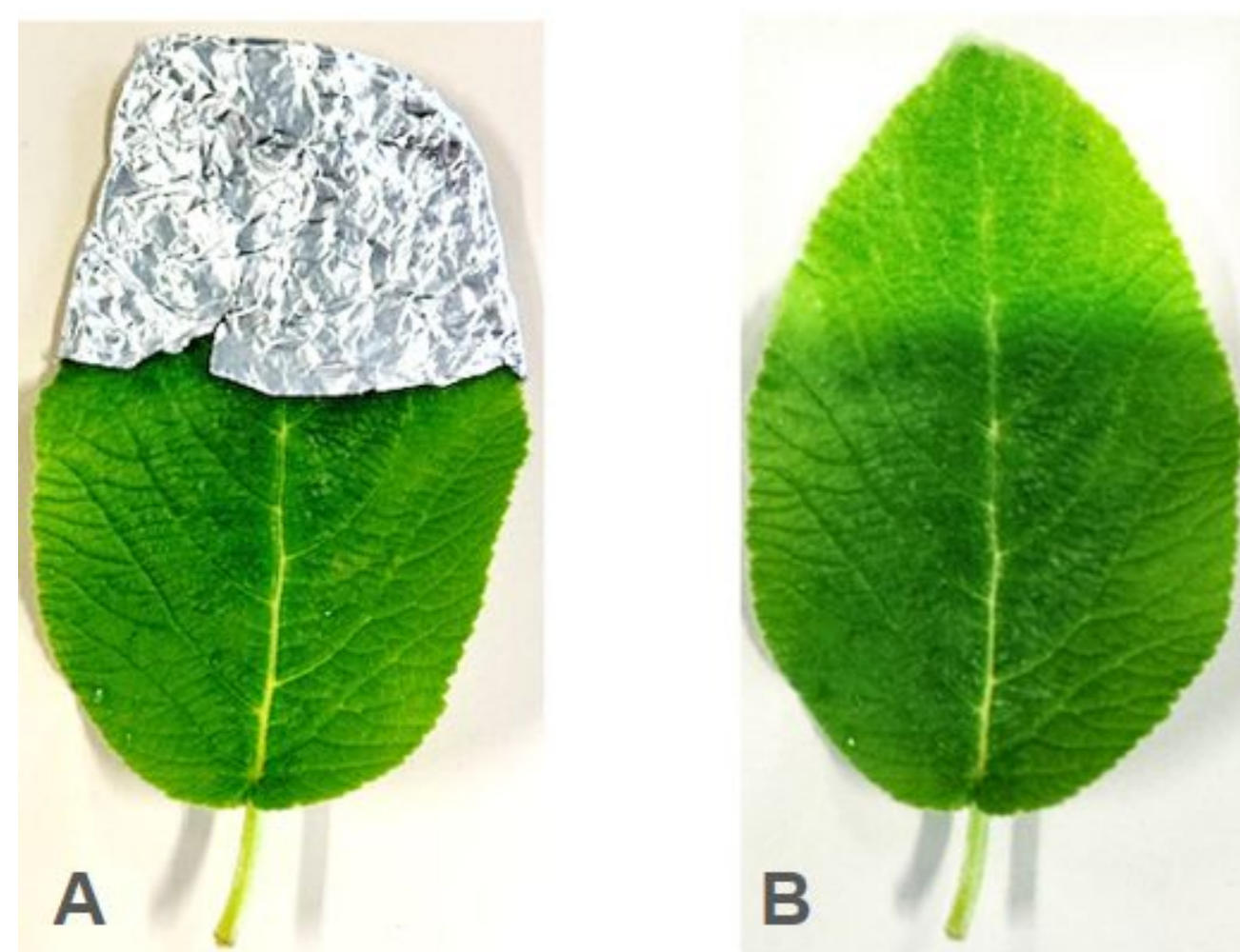


Figura 2. La produzione dei pigmenti e dei componenti dell'apparato fotosintetico è un processo metabolico che viene finemente regolato dalla luce. In assenza di luce infatti le foglie perdono la clorofilla e diventano verde pallido/bianche. A) Foglia di Viburno coperta con carta stagnola e lasciata alla luce per 3 giorni. B) La stessa foglia dopo 3 giorni.

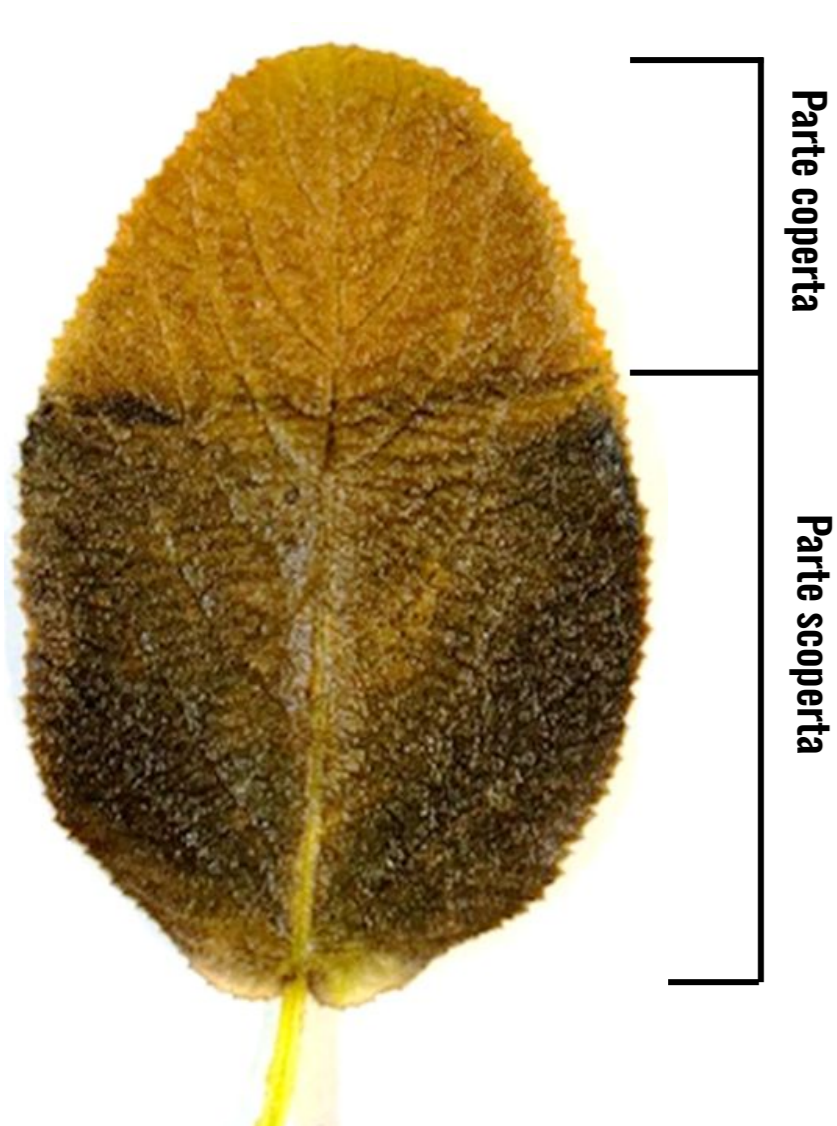


Figura 3. Senza clorofilla le foglie non sono più in grado di fare fotosintesi, quindi non accumulano più amido, uno zucchero complesso (polisaccaride) con funzione di riserva energetica che si forma a partire da glucosio, uno zucchero semplice che rappresenta il prodotto "diretto" della fotosintesi. L'amido è stato rilevato mediante il saggio colorimetrico di Lugol: se l'amido è presente il campione risulta viola scuro/nero, se l'amido non è presente il campione risulta marrone chiaro.

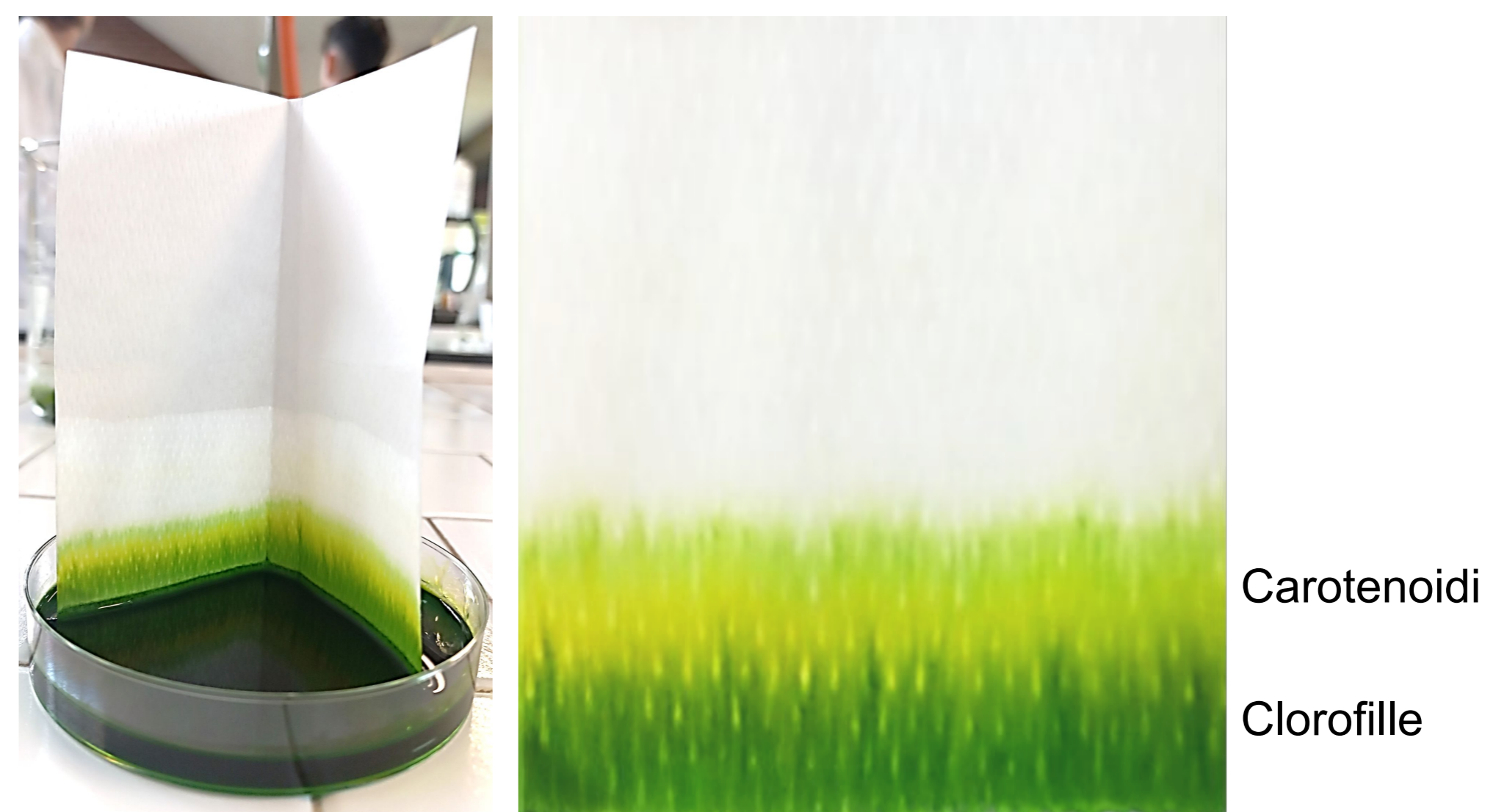


Figura 4. Cromatografia di pigmenti di foglia verde (bietole). Ci sono molti tipi di pigmenti fotosintetici, ma i due gruppi principali sono la clorofilla, di colore verde e i carotenoidi. Questi ultimi a loro volta si suddividono in caroteni, di colore arancione e xantofille di colore giallo. Ciascun tipo di pigmento assorbe una diversa lunghezza d'onda, in modo che tutti insieme riescono a catturare più luce. Il colore di ciascuna foglia, quindi, dipende dalla combinazione delle sostanze colorate presenti dentro le sue cellule. Questo vuol dire che la maggior parte delle foglie è verde perché la clorofilla maschera il colore degli altri pigmenti che, seppure presenti, sono in quantità minore.

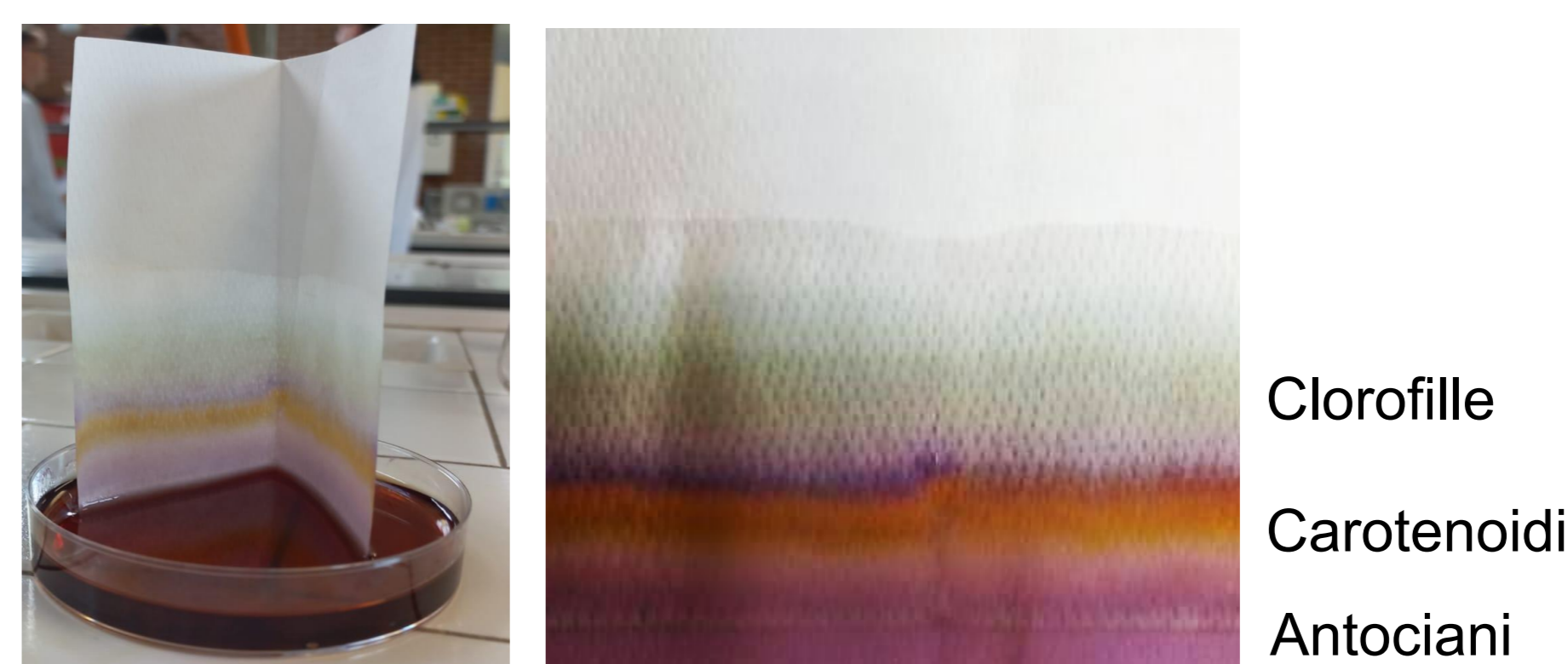


Figura 5. Cromatografia di pigmenti di foglie rosse (radicchio). In alcune piante le foglie sono di colore rosso per la presenza di pigmenti idrosolubili accumulati nel vacuolo (antocianine e flavonoidi) in quantità tale da mascherare la clorofilla.

MATERIALI e METODI

Estrazione tramite solvente (etanolo puro)

La clorofilla è una biomolecola appartenente al gruppo dei lipidi. Si tratta di una molecola non idrosolubile. L'etanolo (C_2H_5OH) risulta il solvente più idoneo per l'estrazione della clorofilla in un laboratorio didattico in quanto si tratta di una sostanza facilmente gestibile e non troppo pericolosa, e inoltre presenta la struttura chimica adeguata a interagire con la clorofilla (sostanza meno polare dell'acqua). Infine, l'etanolo inibisce l'attività enzimatica complessiva, arrestando la degradazione della clorofilla operata dalle clorofillasi.

Saggio di Lugol

Il reattivo di Lugol è una sostanza utilizzata per il riconoscimento della presenza di amido. Il reattivo è una soluzione acquosa contenente lo ione triioduro I_3^- che tende a complessarsi con l'amilosio. Il complesso risultante assorbe la luce, producendo una decisa colorazione verso il blu scuro.

Filtrazione semplice

La filtrazione semplice è un processo che consente di separare i componenti di un miscuglio eterogeneo (solido-liquido) sfruttando le differenti dimensioni delle particelle, mediante percolazione attraverso un filtro di carta.

Cromatografia su carta

La cromatografia è il metodo per separare i componenti di un miscuglio omogeneo che si spostano con velocità differenti su un supporto (fase fissa, carta da filtro), trascinati da un solvente (fase mobile, etanolo).

REFERENZE

<https://farelaboratorio.accademidellesienze.it/>
<https://youandmedia.sacrocuore.org/2014/05/20/cromatografia-su-carta/>
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Elodea_canadensis?uselang=it

CONCLUSIONI

Il colore delle foglie è causato dalla presenza di pigmenti fotosintetici, principalmente **clorofilla** verde, accumulati nei **cloroplasti**. La **luce** risulta uno dei fattori ambientali più importanti per la crescita e lo sviluppo delle piante. In assenza di luce infatti le foglie smantellano l'apparato fotosintetico, diventano bianche e non sono più in grado di fare **fotosintesi**.