



## CELLULE VEGETALI

Osservare gli stomi nella pagina inferiore di una foglia e le cellule epidermiche di cipolla rossa sono due esperimenti di microscopia ottica, che richiedono materiali facili da reperire e strumenti presenti di norma in tutti i laboratori scientifici.

**È molto importante che l'insegnante responsabile per la biologia provi l'esperimento prima di sottoporlo agli studenti, per controllare il materiale a disposizione e risolvere eventuali difficoltà, anche con l'aiuto degli organizzatori.**

Se avete quesiti sulle prove di biologia, ponete pure domande agli organizzatori utilizzando il **Forum EOESit** : compare nel sito come pagina riservata agli iscritti (cioè dopo login).

### **MATERIALI A DISPOSIZIONE DEGLI STUDENTI (per gruppo)**

- ✓ Foglie per dissezione, es.: calla, iris, lauro, radicchio rosso
- ✓ Cipolla rossa di Tropea
- ✓ Lametta/bisturi (da maneggiare con cautela!), para-dito
- ✓ Pinzette con la punta aguzza, ago manicato
- ✓ Boccetta d'acqua
- ✓ **Soluzione di NaCl al 10%**
- ✓ Appendice: regole per un buon disegno scientifico

*Evidenziata in giallo la soluzione da preparare per più gruppi.*

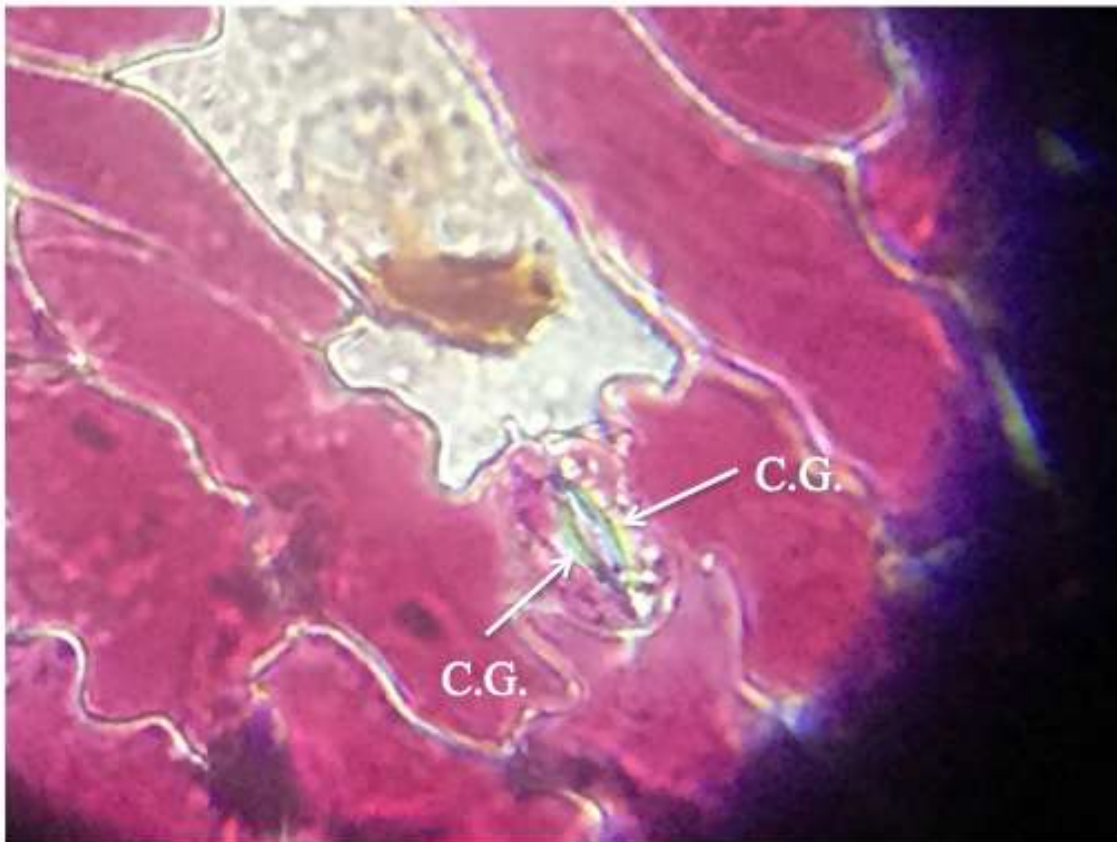
### **MATERIALI A DISPOSIZIONE DI TUTTI, NEL LABORATORIO**

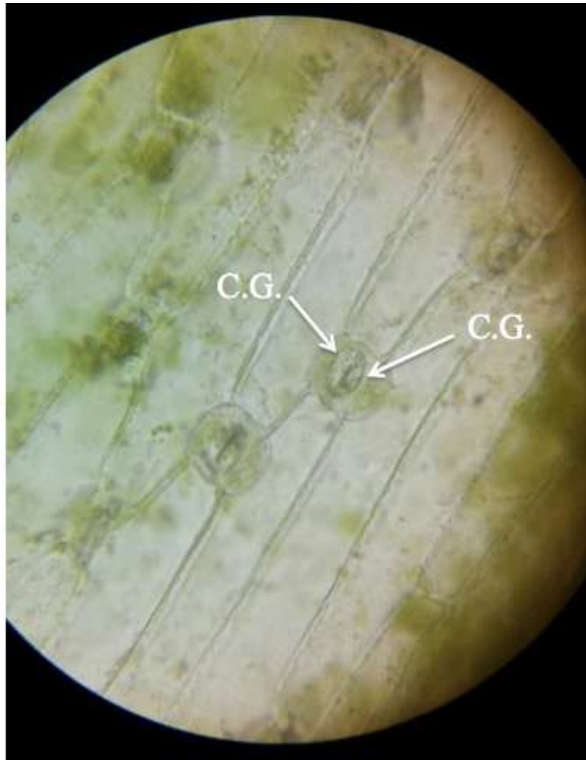
- ✓ Microscopio ottico (almeno uno ogni due gruppi), con istruzioni per l'uso
- ✓ Vetrini porta-oggetto e copri-oggetto
- ✓ Rotoli di carta

Osservazione degli stomi

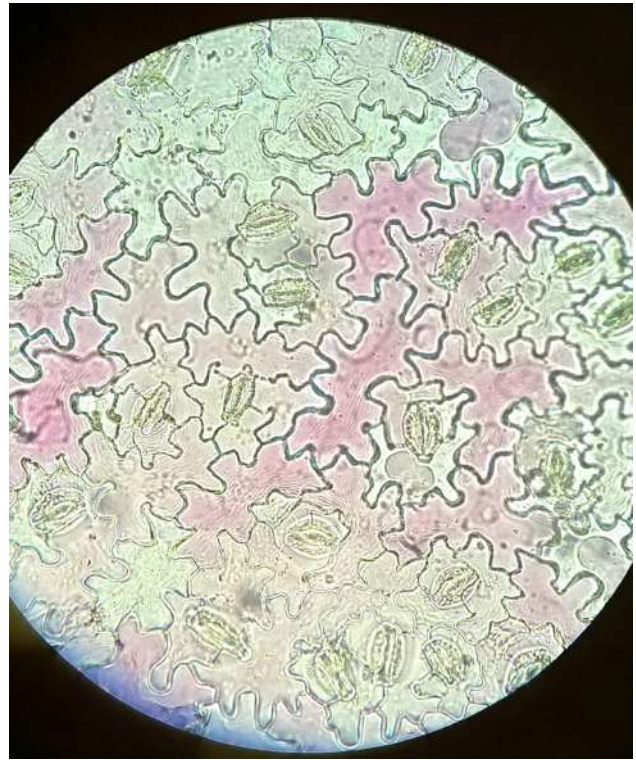
| Materiale specifico per quest'attività  | Note   |
|---|--|
| <b>Foglie per dissezione</b><br><i>Vedi anche protocollo allegato di Palazzi G et al, You Scientist 2009.</i> | <p>Si possono utilizzare foglie di <i>Iris</i>, alloro (<i>Lauro nobilis</i>), geranio, giacinto, giglio, radicchio rosso o calla (<i>Zantedeschia aethiopica</i>), tutte piante che si dovrebbero trovare senza troppa fatica anche in novembre.</p> <p>Il protocollo presenta una linea dopo il nome delle piante suggerite, nell'eventualità che siano fornite agli studenti altri tipi di foglia.</p> <p>In generale, la spellatura dell'epidermide è più semplice da realizzare con foglie carnose (es. geranio). Notare che l'epidermide ha una struttura più regolare e ordinata nelle piante monocotiledoni, rispetto alle dicotiledoni.</p> |

**Esempi** (Fonte EUSO Istituto 29/11/2016): foglia di **radicchio rosso**





foglia di **Iris**



foglia di **Ciclamino**



foglia di **Giacinto**



foglia di **Giglio**

## Plasmolisi in cellule di cipolla rossa

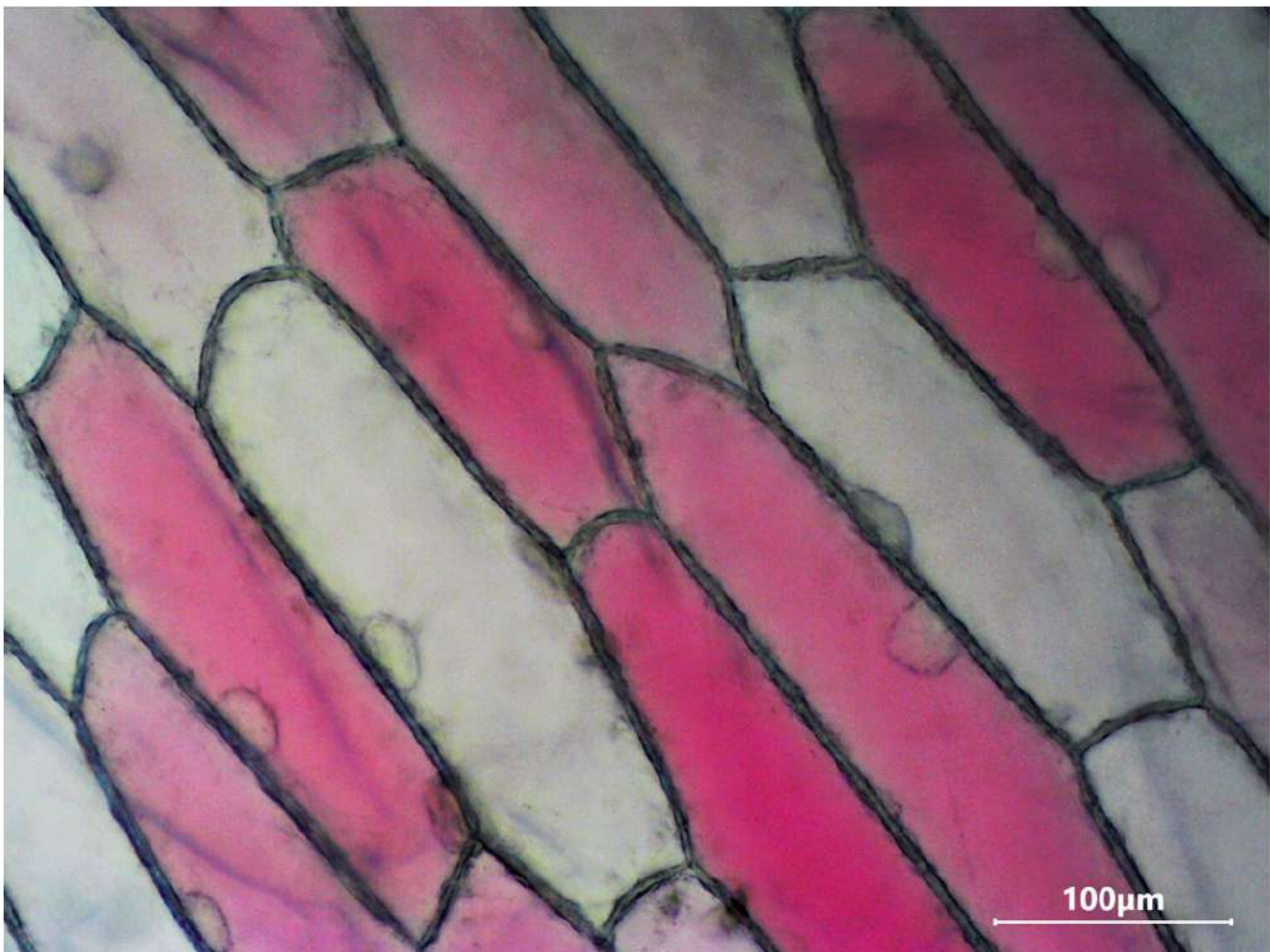
Fonte: Cristiani, Rosella. Microscopiok: Natura al microscopio (pp.12-13).

### CELLULE DI CIPOLLA IN LUCE TRASMESSA

*“Iniziamo il nostro viaggio nel mondo microscopico con un bulbo di cipolla rossa. Con l'aiuto di pinzette e forbicine stacciamo l'epidermide che riveste i catafilli\* interni, la poniamo su un vetrino portaoggetti, la copriamo con una goccia d'acqua e quindi con un vetrino coprioggetti. Osserviamo il preparato al microscopio in luce trasmessa a 100 ingrandimenti: obiettivo 10x, oculare 10x poi sostituito dalla fotocamera digitale. Si possono individuare grandi cellule con nucleo e parete cellulare. Il colore rosa è dovuto ai pigmenti (antociani) contenuti all'interno del vacuolo\*\*.*

*\* I catafilli sono foglie squamiformi prive di clorofilla. Nel bulbo di cipolla si distinguono due tipi di catafilli: quelli esterni papiracei, con funzione di protezione, e quelli interni carnosi, con funzione di riserva.*

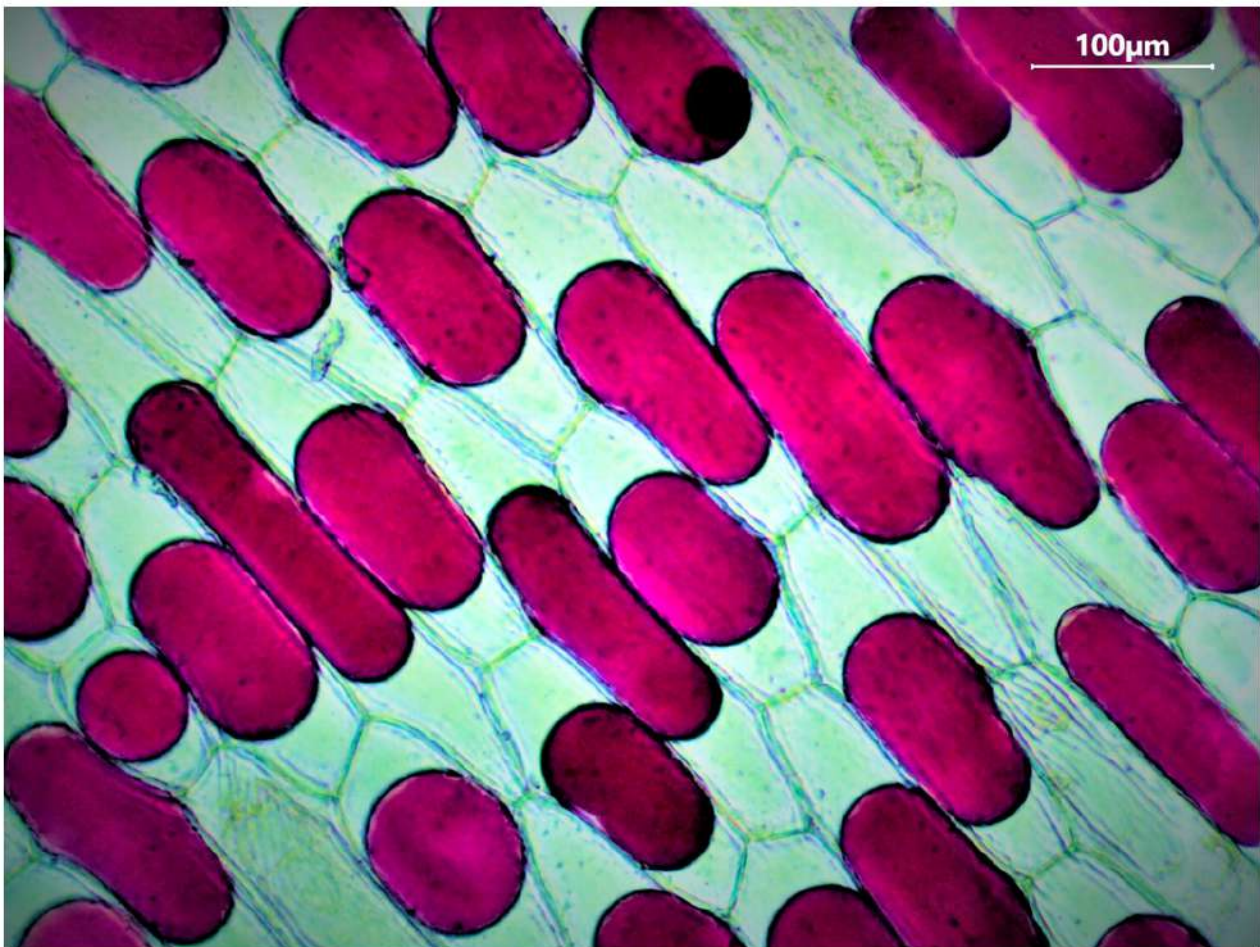
*\*\* Il vacuolo è una grossa vescicola delimitata da membrana presente nel citoplasma delle cellule vegetali. Contiene il succo vacuolare. Svolge principalmente funzione di sostegno e di riserva.”*



Fonte: Cristiani, Rosella. Microscopiok: Natura al microscopio (p.15).

### PLASMOLISI NELLE CELLULE DI CIPOLLA

*“Nella cipolla rossa, l’epidermide che riveste esternamente i catafilli carnosi è intensamente colorata per la presenza di antociani, i quali sono contenuti nel vacuolo che occupa quasi per intero il citoplasma. Se l’epidermide viene messa a contatto con una soluzione salina, per esempio aggiungendone alcune gocce con una pipetta, le cellule vanno incontro a plasmolisi: l’acqua fuoriesce dalla cellula perché passa dal compartimento meno concentrato a quello più concentrato. Il citoplasma si contrae e la membrana si stacca dalla parete. La presenza di antociani rende il processo particolarmente evidente. Osservazione in luce trasmessa. 100 ingrandimenti: obiettivo 10x, oculare 10x poi sostituito dalla fotocamera digitale.”*

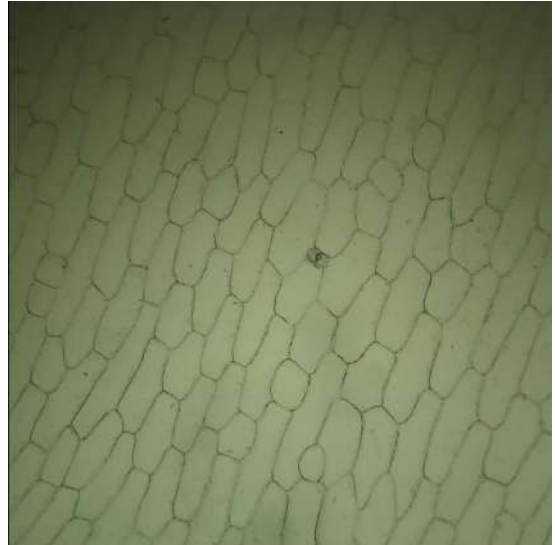


La difficoltà maggiore di questo esperimento consiste nello “spellare” l’epidermide di cipolla senza prelevare le cellule degli strati inferiori, che non sono colorate. L’intensità del colore rosa-fucsia dipende dal tipo di soluzione aggiunta al preparato vegetale.

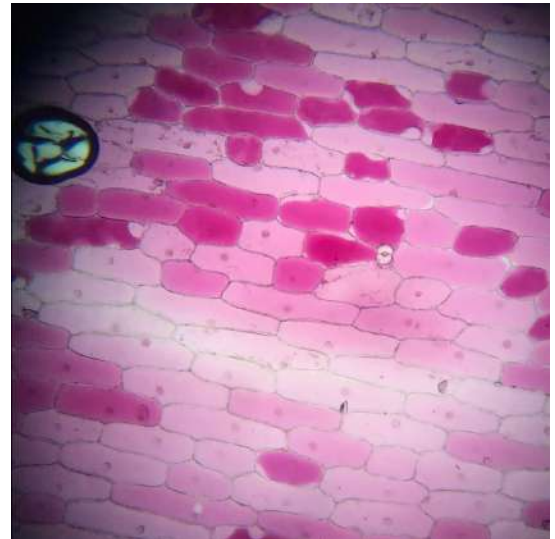
*Foto Elisa Corteggiani*

### **AMBIENTE IPOTONICO**

*Mantenendo a lungo il preparato in acqua distillata il colore rosa può scomparire.*



### **AMBIENTE ISOTONICO**

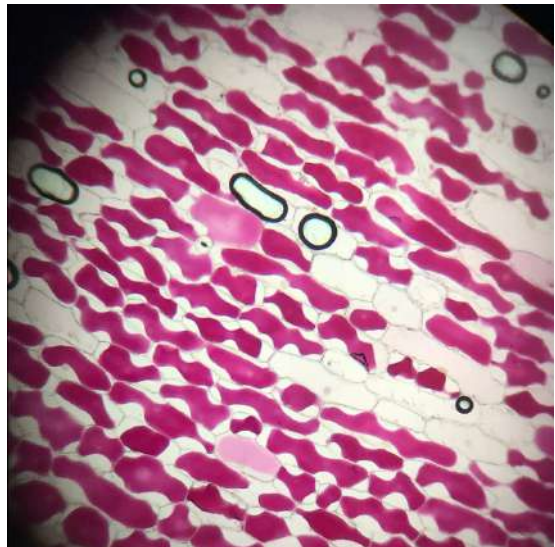


### **AMBIENTE IPERTONICO**

*La plasmolisi avviene in brevissimo tempo dopo l'aggiunta di 10% NaCl (sarebbe bellissimo fare un video).*

*Altri protocolli usano:*

- KCl saturo
- saccarosio concentrato



## Disegno scientifico

Abbiamo notato in precedenti edizioni EUSO che gli studenti neofiti prestano poca cura nel disegno scientifico, che risulta di scarsa qualità e privo di informazioni necessarie. Per questo motivo abbiamo aggiunto una nota specifica nel testo della prova e istruzioni dettagliate in Appendice.

Per esercitare gli studenti su questa specifica abilità, suggeriamo di visionare il materiale “*A-level set practicals - dissection and scientific drawing*” fornito per l’esperimento di dissezione del Giglio del Perù (*Alstroemeria*). Si può anche consultare il sito web da cui è tratto il materiale, cioè:

<http://www.saps.org.uk/secondary/teaching-resources/1357-a-level-set-practicals-producing-a-scientific-drawing>

### Bibliografia

Cristiani, Rosella. Microscopiok: Natura al microscopio. ISBN: 9798542835457 Agosto 2021.  
<https://www.facebook.com/microscopiok>

Palazzi G., Scortecci E, Croce A. Osservazione al microscopio di preparati vegetali a fresco. You Scientist, Fondazione IFOM 2009.

### Siti utili

<https://it.wikipedia.org/wiki/Foglia>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Stoma>

<https://www.treccani.it/vocabolario/stoma/>

<https://www.chimica-online.it/biologia/stomi.htm>

### Video YouTube: plasmolisi

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

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

<https://www.youtube.com/watch?v=ltyj0PcIpmw>

*Buon Lavoro!*

## Osservazione al microscopio di preparati vegetali a fresco

a cura di G. Palazzi, E. Scortecci e A. Croce

*I vegetali sono organismi reperibili facilmente e si prestano ad osservazioni sperimentali che non necessitano di laboratori particolarmente attrezzati. Inoltre essi permettono l'acquisizione di concetti trasferibili a tutti gli esseri viventi, come ad esempio quelli riguardanti l'organizzazione e la struttura delle cellule e dei tessuti.*

### Obiettivo

Preparare sezioni sottili di vario materiale vegetale per l'osservazione a fresco al microscopio ottico.

### Procedimento

È possibile utilizzare materiale di diverso tipo, come foglie (ciclamino, Tradescantia, *Saintpaulia*, geranio), radici (apici radicali di cipolla), fusti (finocchio, sedano), tuberi (patata) o frutti (pera, banana).

I preparati *in vivo* hanno il vantaggio di essere pronti in brevissimo tempo e permettono di ammirare strutture e colori "al naturale" senza alcuna alterazione. Le sezioni possono essere ottenute in diverso modo. Di seguito un breve elenco delle procedure più utilizzate.

#### Spellatura di foglia

Si ottiene rimuovendo ("spellando") la pagina inferiore oppure superiore di foglie con una pinzetta dalla punta aguzza, meglio ancora se ricurva. È sufficiente incidere con la punta della pinzetta la superficie fogliare e poi rimuovere la pellicina (l'epidermide fogliare) per un breve tratto. Questa procedura consente di osservare l'organizzazione dell'epidermide delle foglie (pagina superiore), la presenza degli stomi (pagina inferiore) ed eventualmente la presenza di strutture specifiche come i peli fogliari. La spellatura è semplice da realizzare in foglie carnose, come ad esempio le foglie del geranio, della violetta africana (*Saintpaulia*) e del ciclamino.

#### Sezioni di foglia

Con una lametta da barba nuova e ben affilata, praticare sezioni trasversali di foglia (sezioni perpendicolari alla lamina fogliare). Se la foglia è poco consistente si può includere la porzione da sezionare in un supporto adeguato come ad esempio del polistirolo oppure del midollo di sambuco. In questo caso occorre incidere il supporto, inserire il tratto da sezionare e poi effettuare il taglio, eliminando poi il supporto sezionato. Questa procedura consente di osservare l'organizzazione dei vasi e del parenchima fogliare.

#### Sezioni di radice e fusto

Con una lametta da barba ben affilata praticare dei tagli del campione:

- **trasversale:** la lametta è perpendicolare all'asse maggiore del campione
- **longitudinale tangenziale:** la lametta è parallela all'asse maggiore del campione e perpendicolare al raggio, tangente cioè alla superficie laterale del cilindro
- **longitudinale radiale:** la lametta è parallela all'asse maggiore del campione e posizionata secondo il raggio di base del cilindro

È importante che il campione tagliato sia sottile, in modo da agevolare l'osservazione al microscopio ottico.



### Tempo previsto

10 minuti per la preparazione del vetrino più il tempo per l'osservazione al microscopio

### Materiali e reagenti

- ✓ Materiale vegetale fresco
- ✓ Bottiglietta d'acqua da 50-100ml
- ✓ Contenitore d'acqua da 25-50 ml
- ✓ Carta assorbente
- ✓ Pinzetta o aghi con impugnatura
- ✓ Lamette da barba nuove, tipo classic
- ✓ Contagocce oppure pipette Pasteur
- ✓ Vetrini portaoggetto
- ✓ Vetrini coprioggetto
- ✓ Smalto per unghie trasparente
- ✓ Midollo di sambuco o polistirolo espanso abbastanza compatto

### Strumentazione

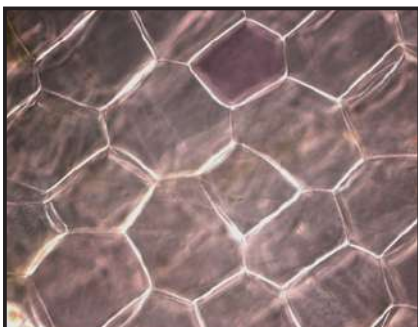
- ✓ Microscopio ottico



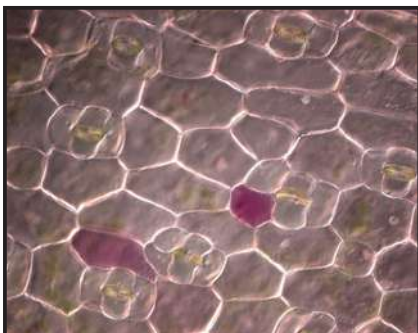
*Preparazione del vetrino a fresco*

Trasferire le sezioni del campione in esame in un recipiente piccolo contenente acqua per distenderle ed evitare la disidratazione del campione. Il recipiente può essere una piastra petri oppure il coperchio di un vasetto (dello yogurt per esempio). Porre col contagocce o con una pipetta pasteur una goccia di acqua al centro del vetrino portaoggetti. Depositarvi con un ago o una pinzetta alcune delle sezioni (eliminando le prime che servono per pareggiare il taglio, ma anche quelle che a occhio nudo appaiono più spesse).

Coprire il tutto con il vetrino coprioggetti eliminando con una leggera pressione eventuali bolle d'aria. Eliminare con la carta assorbente l'acqua che deborda dal coprioggetti. Eventualmente aggiungere acqua se si nota che questa non occupa tutto lo spazio tra copri e portaoggetti, ponendo semplicemente la punta del contagocce a contatto con un lato del coprioggetti: l'acqua entrerà per capillarità. Volendo conservare i preparati per alcuni giorni, è possibile sigillare i vetrini coprioggetti lungo i bordi con smalto per unghie trasparente. Di seguito alcune immagini di preparati a fresco.



*Spellatura di pagina superiore di foglia di Setcreasea purpurea (20x).*



*Spellatura di pagina inferiore di foglia di Setcreasea purpurea (20x). Si notano gli stomi e le cellule con i pigmenti colorati.*



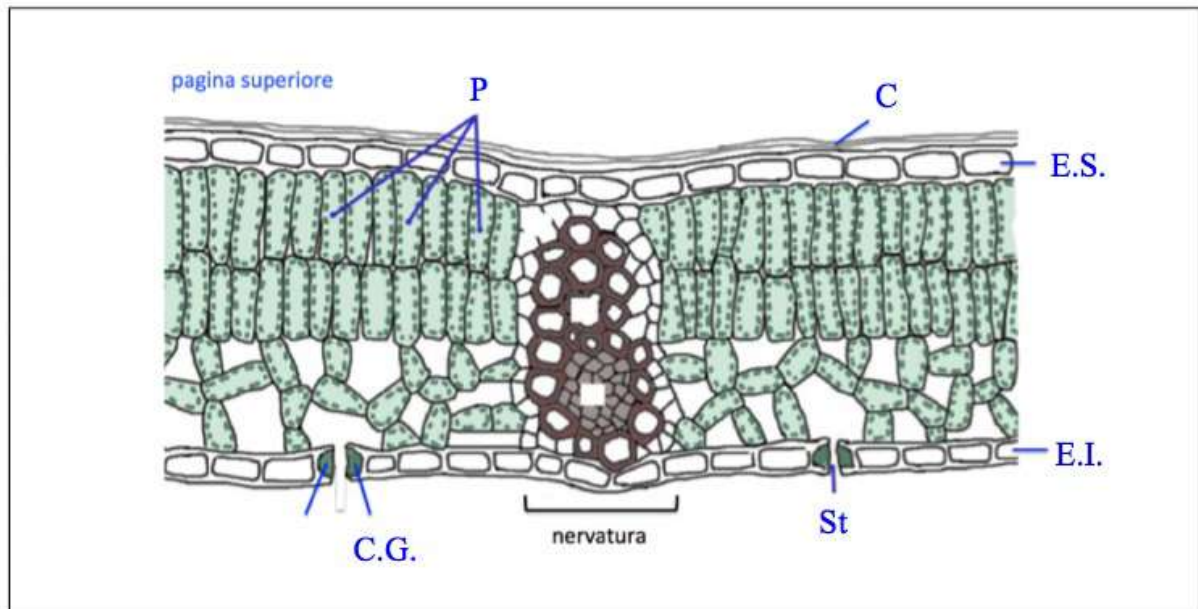
*Spellatura di pagina inferiore di foglia di Saintpaulia ionantha (20x). Si notano i peli fogliari, importanti per preservare la perdita di umidità da parte delle foglie.*



*Fibre isodiametriche nelle sclereidi della pera (20x).*

## CELLULE VEGETALI

**A.1:** Completa il seguente schema muto, che illustra la struttura anatomica di una foglia vista in sezione trasversale, con la pagina superiore in alto. **(3 punti)**



**C** cuticola; **E.S.** epidermide superiore; **E.I.** epidermide inferiore; **St** stoma; **C.G.** cellule della guardia; **P** cellule a palizzata del parenchima

0,5 punti per ogni risposta corretta.

**Tabella A.2:** Quale elemento del tessuto fogliare svolge le seguenti funzioni? Inserisci la sigla corretta nelle caselle vuote di destra, usando lo stesso codice di prima. **(3 punti)**

|   |             |
|---|-------------|
| Regolare l'apertura e la chiusura della struttura che permette gli scambi gassosi   | <b>C.G.</b> |
| Fissare in modo massiccio la CO <sub>2</sub> atmosferica in zuccheri, grazie alla presenza di numerosi cloroplasti          | <b>P</b>    |
| Consentire gli scambi gassosi tra interno ed esterno della foglia (ingresso di anidride carbonica, fuoriuscita di ossigeno) | <b>St</b>   |

|        |  |
|--------|--|
| EOESit | <b>ESPERIMENTI DI BIOLOGIA</b><br><i>Griglia di correzione</i> |
|--------|--|

**A.3:** Nei preparati fotografati sono visibili almeno altri due tipi di cellule, che svolgono funzioni diverse dalla fotosintesi. Quali sono tali funzioni? **(2 punti)**

**I** Cellule dell'epidermide – Proteggono la parte interna della foglia; la parte superiore è spesso ricoperta dalla cuticola, una sostanza cerosa (cutina) che rende la foglia impermeabile.

**II** Cellule delle nervature – Formano il sistema conduttore della foglia, che trasporta le sostanze nutritive a tutte le cellule.

**1,0 punto** per ogni risposta corretta con funzione appropriata

**0,5 punti** per ogni risposta corretta, ma funzione non appropriata o assente

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata

## **B) Osservazione degli stomi**

**B.1:** Disegno grande e dettagliato con cellule prelevate da foglia di \_\_\_\_\_; evidenza con una freccia le cellule di guardia degli stomi e la rima stomatica. **(5 punti)**

**0,0** se il disegno è assente

**1,0 – 2,0** se il disegno è piccolo e poco verosimile.

**3,0** se il disegno è abbastanza grande e verosimile, ma con poche cellule, oppure non sono rispettate le dimensioni relative tra cellule dell'epidermide e gli stomi.

**4,0** se il disegno occupa l'intero spazio a disposizione, ci sono sufficienti cellule (5 – 10), forma e particolarità delle cellule di guardia degli stomi sono rappresentati in modo corretto.

**Aggiungere +1,0** se i dati sull'esecuzione permettono di ricostruire bene com'è stato eseguito il disegno: nome del campione di foglia e tessuto esaminato, ingrandimenti del microscopio.

**B.2:** Disegno grande e dettagliato con cellule prelevate da foglia di \_\_\_\_\_; evidenza con una freccia le cellule di guardia degli stomi e la rima stomatica. **(5 punti)**

Valgono gli stessi criteri esposti al punto precedente B.1.

**B.3:** Le cellule di guardia sono in genere a forma di fagiolo, ma nelle graminacee ricordano piuttosto la forma di un manubrio. Inoltre, la frequenza e la posizione degli stomi variano da specie a specie. Descrivi nello spazio sottostante le differenze principali che hai notato nei due preparati osservati al microscopio ottico. **(3 punti)**

**Posizione stomi** \_\_\_\_\_

**Numerosità stomi** \_\_\_\_\_

**Cellule di guardia** \_\_\_\_\_

**1,0 punto** per ogni risposta con descrizione appropriata

**0,5 punti** per ogni risposta con descrizione poco appropriata o assente

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata

### **C) Plasmolisi in cellule di cipolla rossa**

**C.1:** Disegno grande e dettagliato di numerose cellule dell'epidermide di cipolla in ambiente ipotonico (acqua); evidenza con una freccia la parete cellulare e il vacuolo. **(5 punti)**

0,0 se il disegno è assente

1,0 – 2,0 se il disegno è piccolo e poco verosimile.

3,0 se il disegno è abbastanza grande e verosimile, ma con poche cellule, oppure non sono rispettate le dimensioni relative tra cellule.

4,0 se il disegno occupa l'intero spazio a disposizione, ci sono sufficienti cellule (5 – 10), forma e particolarità delle cellule sono rappresentati in modo corretto.

**Aggiungere +1,0** se i dati sull'esecuzione permettono di ricostruire bene com'è stato eseguito il disegno: nome del campione e tessuto esaminato, ingrandimenti del microscopio.

**C.2:** Disegno grande e dettagliato di numerose cellule dell'epidermide di cipolla in ambiente ipertonico (NaCl conc.); evidenza con una freccia la parete cellulare e il vacuolo. **(5 punti)**

Valgono gli stessi criteri esposti al punto precedente C.1; il vacuolo si dovrebbe distaccare dalla parete cellulare.

**C.3:** Per osmosi l'acqua si sposta sempre da una zona a minore concentrazione di sali verso una zona in cui i sali sono più concentrati. Su queste basi, illustra il fenomeno della plasmolisi osservato quando le cellule di cipolla sono immerse in NaCl concentrato **(3 punti)**

L'acqua fuoriesce dalla cellula perché passa dal compartimento meno concentrato (vacuolo che occupa quasi per intero il citoplasma) a quello più concentrato (superficie esterna in contatto con l'epidermide). Il citoplasma si contrae e la membrana si stacca dalla parete.

**3,0 punti** se il fenomeno è spiegato in modo corretto, con riferimento ai tipi cellulari coinvolti

**2,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata o incompleta

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente

### **D) Apertura e chiusura degli stomi**

**Tabella D.1:** Completa la tabella basandoti sul seguente schema muto, che illustra la struttura anatomica della membrana plasmatica cellulare. **(3 punti)**

A fianco di ogni numero scrivi la sigla corretta scegliendola dal seguente elenco:

|          |  |          |   |
|----------|--|----------|---|
| <b>1</b> | <b>F</b> Gruppo fosfato (testa idrofila) | <b>4</b> | <b>I</b> proteina integrale di membrana |
| <b>2</b> | <b>A</b> Acidi grassi (coda idrofoba)    | <b>5</b> | <b>C</b> colesterolo                    |
| <b>3</b> | <b>P</b> proteina periferica             | <b>6</b> | <b>D</b> Doppio strato di fosfolipidi   |

0,5 punti per ogni risposta corretta.

|        |  |
|--------|--|
| EOESit | <b>ESPERIMENTI DI BIOLOGIA</b><br><i>Griglia di correzione</i> |
|--------|--|

**D.2:** Negli stomi aperti e chiusi le cellule di guardia modificano le loro caratteristiche per osmosi. Seleziona con una crocetta le caratteristiche che cambiano. **(1 punto)**

SI: Volume citoplasma, Composizione citoplasma, Forma

NO Composizione parete

**0,25 punti** per ogni risposta corretta.

**D.3:** Quale meccanismo permette allo ione potassio di attraversare la membrana plasmatica, entrando nelle cellule di guardia? Spiegalo brevemente, indicando gli elementi dello schema muto precedente che sono coinvolti in questo fenomeno **(2 punti)**

Si tratta di trasporto attivo: alcune proteine integrali di membrana fanno passare gli ioni potassio, rendendo l'ambiente interno della cellula ipertonico rispetto all'esterno e provocando di conseguenza il passaggio dell'acqua secondo un meccanismo di osmosi. (L'ingresso di ioni  $K^+$  e quindi di cariche positive deve essere compensato dalla concomitante uscita di altri ioni positivi, oppure dall'introduzione di cariche negative, per es. ioni  $Cl^-$ ).

**2,0 punti** se il fenomeno è spiegato in modo corretto, con riferimento alle proteine coinvolte

**1,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata o incompleta

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente

**D.4:** Quali condizioni ambientali favoriscono l'apertura degli stomi? Perché? **(2 punti)**

Gli stomi aperti fanno entrare la  $CO_2$  che stimola la fotosintesi clorofilliana; nello stesso tempo, dagli stomi aperti fuoriesce vapore d'acqua (traspirazione). Condizioni ambientali favorevoli all'apertura degli stomi sono: **presenza di luce** e **giusto grado di umidità**. In particolare, la luce crea un gradiente elettrochimico che stimola l'ingresso di ioni potassio (*si attiva una pompa protonica*) e quindi di acqua che gonfia le cellule di guardia. Di norma gli stomi sono aperti di giorno e chiusi di notte, ma le piante che vivono in ambienti aridi possono avere un comportamento opposto per preservare la giusta idratazione delle cellule.

**2,0 punti** se sono indicati i fattori corretti, con riferimento allo svolgimento della fotosintesi

**1,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata o incompleta

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente

**D.5:** Quali condizioni ambientali favoriscono la chiusura degli stomi? Perché? **(2 punti)**

Gli stomi chiusi impediscono un'**eccessiva perdita di acqua** quando le condizioni del terreno e dell'atmosfera rischiano di condurre la pianta a uno stato di stress idrico (siccità del terreno, alte temperature, vento). Anche un'intensa traspirazione fogliare causa l'immediata chiusura degli stomi. Normalmente gli stomi sono chiusi di notte, quando **la luce è assente**.

**2,0 punti** se sono indicati i fattori corretti, con riferimento allo stress idrico

**1,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata o incompleta

**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente

|        |  |
|--------|--|
| EOESit | <b>ESPERIMENTI DI BIOLOGIA</b><br><i>Griglia di correzione</i> |
|--------|--|

**D.6:** Quali meccanismi regolano l'apertura e chiusura degli stomi? Spiegalo brevemente qui sotto, aiutandoti con la figura del testo (**6 punti**)

### **Apertura degli stomi**

- L'accumulo di ioni  $K^+$  crea un ambiente ipertonico all'interno della cellula
- I vacuoli si riempiono d'acqua, rendendo turgida la cellula
- L'apertura degli stomi favorisce lo scambio gassoso fra ambiente interno ed esterno

Le molecole d'acqua seguono sempre il movimento degli ioni  $K^+$ . Quando la concentrazione dello ione potassio è maggiore all'interno delle cellule di guardia, rispetto alle cellule che le circondano, l'ingresso di acqua per osmosi fa aumentare il turgore delle cellule di guardia che si gonfiano facendo aprire la rima stomatica.

**3,0 punti** se i punti della tabella sono ordinati correttamente e la spiegazione è approfondita  
**2,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata, incompleta o parzialmente scorretta  
**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente

### **Chiusura degli stomi**

- Il rilascio di ioni  $K^+$  è accompagnato dal movimento di molecole di acqua
- Quando i vacuoli perdono acqua, le cellule diventano più flaccide
- Gli stomi si chiudono per evitare dispersioni di acqua

Le molecole d'acqua seguono sempre il movimento degli ioni  $K^+$ . In risposta a stimoli ambientali (es. stress idrico) le cellule di guardia rilasciano ioni  $K^+$  e ciò determina la fuoriuscita di acqua per osmosi. Di conseguenza, le cellule di guardia si afflosciano e la rima stomatica si chiude. In questo caso, la concentrazione dello ione potassio è minore all'interno delle cellule di guardia, rispetto alle cellule che le circondano.

**3,0 punti** se i punti della tabella sono ordinati correttamente e la spiegazione è approfondita  
**2,5 punti - 0,5 punti** spiegazione poco appropriata, incompleta o parzialmente scorretta  
**0,0 punti** se la risposta è sbagliata o assente