



**Obiettivo** Estrarre la clorofilla dalle piante

**Materiale occorrente**

Un mortaio di vetro, porcellana o metallo  
Una provetta o altro piccolo recipiente di vetro  
Carta da filtro

**Sostanze**

Alcool a 95° (va benissimo l'alcool per liquori reperibile nei supermercati)

**Guida all'interpretazione dei dati**

La clorofilla è una sostanza, di formula complessa contenente un atomo di magnesio, presente nelle parti verdi delle piante. E' appunto la clorofilla che dà alle foglie il colore verde e assorbe l'energia luminosa necessaria perché le piante possano svolgere la fotosintesi clorofilliana. Con una tecnica cromatografia, è possibile separare le fasi della clorofilla.

La cromatografia è una tecnica per la separazione di una miscela di soluti, in cui la separazione si produce per una differente velocità di spostamento dei singoli soluti in seno ad un mezzo poroso sotto l'azione di un solvente in moto.

Il nome cromatografia, che significa "scrittura col colore", deriva dal fatto che le prime esperienze con questo genere di tecnica, condotte dal biologo russo Tswett nel lontano 1906, consistettero in una separazione dei pigmenti delle piante.

Quella che vogliamo descrivere qui è una semplice separazione cromatografica del carotene da una miscela di pigmenti vegetali estratti dalle foglie. Come supporto per il processo è stata impiegata della comune carta da filtro. Risultati migliori si possono ottenere usando l'apposita carta per cromatografia, in mancanza di qualsiasi tipo di carta da filtro si può provare ad usare della comune carta assorbente bianca.

La clorofilla può essere facilmente estratta dalle foglie verdi di qualunque pianta, è consigliabile scegliere foglie di consistenza non coriacea come quelle che comunemente vengono consumate in insalata.

**Procedimento**



Si fa a pezzi una certa quantità di foglie e si mettono nel mortaio, si schiacciano col pestello e si aggiunge una piccola quantità di alcool, si continua a schiacciare le foglie col pestello aggiungendo ancora dell'alcool. Dopo qualche minuto si versa l'alcool dal mortaio nella provetta. Si otterrà un liquido di colore verde intenso a causa del contenuto di clorofilla sciolta nell'alcool.

A questo punto si arrotola un pezzo di carta da filtro e lo si inserisce al centro di un altro cerchio di carta di circa 12 cm di diametro. Ora mettere a bagno il rotolino nella miscela di foglie schiacciate. Attendere fino a quando l'alcool ha bagnato tutta la carta (circa 1 ora). Asciugare con l'aiuto di un asciugacapelli o con un radiatore. Si potrà osservare la clorofilla che si separa in due fasi: la verde e la gialla. L'aspetto apparirà come nella foto a fianco: la clorofilla (anzi la miscela di clorofilla A e clorofilla B) si sarà spostata molto poco e formerà una banda confusa a poca distanza dal punto di partenza, il carotene invece formerà una sottile banda di colore arancio nel punto più lontano in cui è giunto il solvente.





**Materiale occorrente**

una piantina acquatica, un imbuto di vetro, una provetta graduata.

**Guida all'interpretazione dei dati**

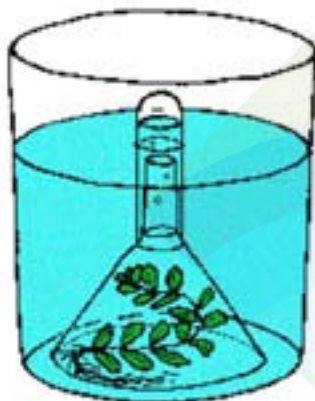


Figura 15 - Produzione di ossigeno da parte delle piante.

La fotosintesi clorofilliana avviene nei cloroplasti delle cellule vegetali. E' un processo in base al quale anidride carbonica e acqua vengono combinate per produrre zuccheri ed amidi. Perchè questa sintesi possa avvenire, occorre dell'energia che viene fornita dalla luce del Sole. Le piante utilizzano queste sostanze e vari composti di azoto anche per produrre proteine. In questo modo, le piante sono in grado di fabbricare da sé le sostanze di cui hanno bisogno, mentre gli animali, per ottenerle, devono cibarsi di piante o di altri animali. Come "scarto" del processo fotosintetico si ha ossigeno:  $6CO_2 + 6H_2O + \text{energia} = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ .

**Procedimento**

Per mostrare la produzione di ossigeno durante la fotosintesi, si può utilizzare una pianta acquatica. Come indicato dalla figura 15, immergete la pianta in un boccale d'acqua, copritela con un imbuto trasparente e sopra l'imbuto montate una provetta. Fate in modo che all'inizio non vi siano bolle d'aria. Esponete la pianta al sole e dopo qualche tempo vedrete delle bollicine di ossigeno radunarsi nella provetta per formare una bolla più grande. Per rendere l'esperimento ancora più interessante si può provare a sistemare due piante: una più lontana dalla luce ed una più vicina. Misurare gli ml di ossigeno a tempi costanti ed annotare i risultati sul quaderno operativo. Compilare il grafico con i risultati.

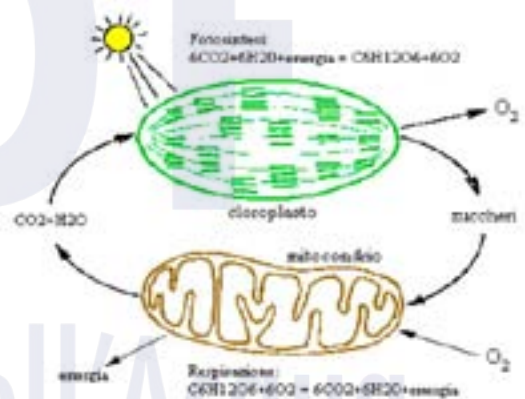


Figura 16 - Con la fotosintesi, l'energia luminosa del Sole viene accumulata dai cloroplasti in molecole zuccherine. Con la glicolisi e la respirazione, operata dai mitocondri, l'energia viene liberata e fornita alla cellula per i suoi processi biochimici.





**Obiettivo** Comprendere l'importanza della luce e dell'acqua per la crescita delle piante.

**Materiale occorrente**

Fagioli o piselli secchi, piatti di carta, cotone idrofilo, cartellini identificativi, acqua

**Procedimento**

Sistemare in 4 piatti di carta identificati, uno strato di cotone idrofilo. Adagiarvi sopra una manciata di fagioli. Annaffiare 2 piattini con acqua e posizionarne uno al buio e uno alla luce. Mantenere umido il cotone anche nei giorni seguenti.

Trattare gli altri due piatti allo stesso modo, ma senza annaffiarli.

Osservarli ogni giorno e descrivere cosa succede.

	Giorni di vita	Descrizioni
con luce ed acqua		
con luce senz'acqua		
con acqua senza luce		
senza acqua e senza luce		

La Fabbrica dell'Acqua



**Obiettivo** Elaborazione di un testo descrittivo, sviluppato in seguito ad una raccolta dati, anche utilizzando strumenti informatici. Affinamento della tecnica di osservazione e descrizione..

**Materiale occorrente**

Lente d'ingrandimento o stereoscopio, microscopio, piantine di aglio, un coltello.

**Procedimento**

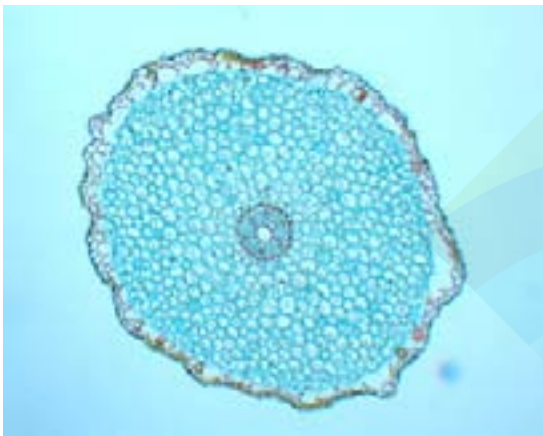


Figura 25 - Sezione trasversale di radice di aglio (*Allium tuberosum*). Notate l'epidermide, la corteccia e il cilindro centrale

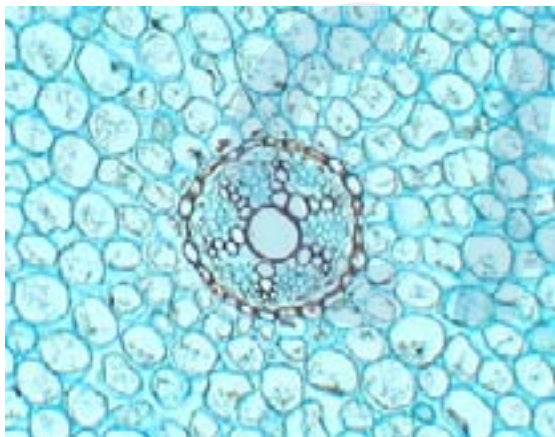


Figura 26 - Particolare del cilindro centrale. Notate l'endoderma, il periciclo, lo xilema ed il floema

Estraete delicatamente una pianta dalla terra. Rimuovete un po' della terra e lavate via il resto in modo che la radice risulti bella pulita. Tagliatene una radichetta ed osservate i peli radicali con il microscopio stereoscopico. Successivamente, potete fare una sezione trasversale ed una longitudinale di estremità di radici da osservare ad alto ingrandimento. Con il microscopio da biologia, osservate delle sezioni trasversali di radice (figure 25, 26, 27). A partire dall'esterno, incontrate gli eventuali peli radicali, delle estensioni delle cellule epidermiche il cui nucleo normalmente si trova nel pelo. Cercate di individuarlo, se necessario usando un colorante nucleare per metterlo in evidenza. L'epidermide è il tessuto che circonda la radice. Al centro della sezione, potete osservare il cilindro centrale dove passano i vasi conduttori dello xilema (o legno), più grossi e centrali, e quelli del floema (o libro), più sottili e periferici. Il cilindro centrale è circondato dall'endoderma composto da un solo strato di cellule. L'endoderma regola il passaggio dell'acqua e dei sali minerali assorbiti dalla radice. Subito all'interno dell'endoderma c'è il periciclo, uno strato di cellule in grado di generare nuove radici. Tra l'endoderma e l'epidermide c'è un tessuto chiamato corteccia, un tessuto parenchimatico simile a quello delle foglie, ma privo di cloroplasti. In alcune monocotiledoni, invece, i tessuti conduttori formano un cilindro attorno alla zona centrale.

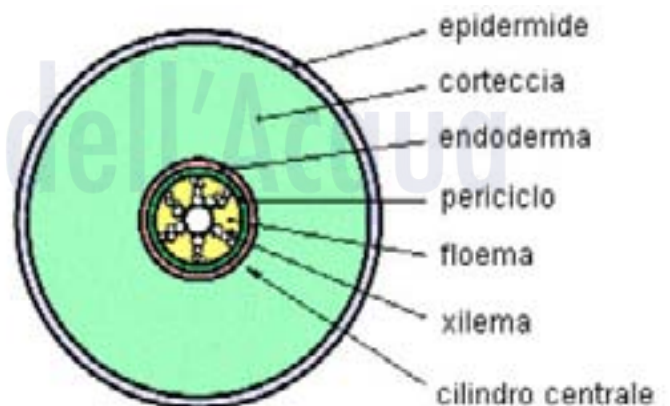


Figura 27 - Schema di sezione di radice

Dopo aver analizzato accuratamente la radice, stilare un testo dettagliato con i dati raccolti e con le osservazioni personali. Partendo da un materiale apparentemente scarso di informazioni come una radice, ci si accorgerà che si dispone in realtà di molti argomenti da trattare e perché no anche sensoriali ed emozionali.



Lo strato protoplasmatico direttamente aderente alla parete cellulare ha le proprietà di una membrana relativamente semipermeabile.

Se la concentrazione dei sali all'interno di una cellula è più elevata che nell'ambiente esterno, la cellula assorbe acqua per via osmotica. La pressione aumentata fa tendere le pareti della cellula (turgore) e ciò ha grande importanza per la consistenza delle piante erbacee.

Se, però, la concentrazione dei sali è più elevata nell'ambiente extra cellulare che nella cellula stessa, allora l'acqua si porta fuori della cellula ed un simile fenomeno viene chiamato plasmolisi.

### Esperimento 1

Previa incisione con una lametta da rasoio, si stacca, da una foglia di radicchio trevigiano, un sottile strato di epidermide che, con la pinzetta, viene subito trasferita in una goccia di acqua distillata posta sopra un vetrino portaoggetti.

Vi si applica sopra un copri oggetti e si osserva il preparato a ingrandimento microscopico di 250-300 volte circa.

### Osservazione 1

Si riconoscono le cellule rettangolari dell'epidermide con vacuoli che riempiono completamente le cellule e contengono gli antociani responsabili del colore rosso.

### Esperimento 2

Con una bacchetta di vetro si porta una goccia della soluzione di sale da cucina su un orlo del copri oggetti e, appoggiando la carta da filtro all'orlo opposto, la goccia viene aspirata sotto il copri oggetti.

### Osservazione 2

Appena la soluzione di sale da cucina passa nelle cellule, il protoplasma si stacca dalla parete delle cellule stesse. Il vacuolo ha perso acqua e diviene più piccolo.

### Esperimento 3

Si procede in modo identico all'esperimento 2, ma al posto della soluzione di sale da cucina al 6%, viene aspirata sotto il coprioggetto acqua distillata.

### Osservazione 3

Il protoplasma si espande e riempie di nuovo le cellule.

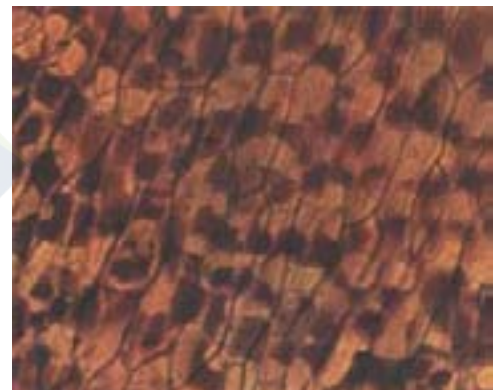
### Spiegazione

La pressione osmotica di una soluzione di sale da cucina è più elevata del valore osmotico delle cellule e, in conseguenza di ciò, a causa della membrana relativamente semipermeabile, l'acqua fuoriesce dalle cellule, il protoplasma si raggrinzisce e avviene la plasmolisi.

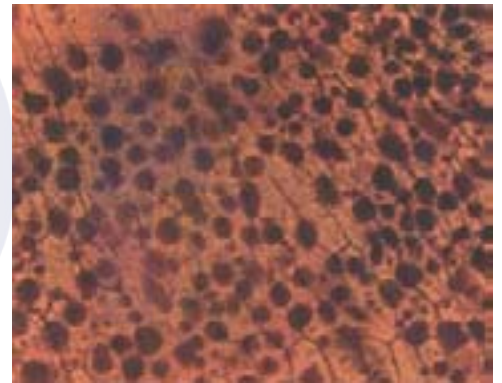
Riducendo la concentrazione dei sali mediante aggiunta di acqua, questo procedimento viene di nuovo annullato, e si giunge alla deplasmolisi che riporta le cellule alle condizioni normali.



Sezione di foglia di radicchio



Sezione di foglia di radicchio immersa in acqua



Sezione di foglia di radicchio immersa in acqua salata



**Obiettivo** Capire con quale meccanismo l'acqua sale dalle radici alle foglie

**Materiale occorrente**

Una vaschetta di vetro, una soluzione colorata (blu di metilene o altro colorante in acqua), un gambo di sedano, due lastre di vetro, un elastico, un pezzetto di carta, due becher, una foglia di sedano, un garofano bianco.



**Procedimento**

L'esperienza si compone di 3 fasi.

Mettere un po' di carta piegata tra due vetri vicino al bordo destro e tenere uniti i due vetri con un elastico. Inserire i due vetri in una vaschetta contenente un liquido colorato e osservare come si comporta il liquido.

Mettere in un becher un liquido colorato e immergervi un gambo di sedano; dopo alcune ore tagliare il gambo in sezioni trasversali e osservare le diverse sezioni.

Mettere in un becher del blu di metilene e immergervi un garofano, lasciare passare alcuni giorni e osservare la colorazione del fiore

**Osservazioni**

- Il liquido colorato è salito tra le due lastre di vetro ma non nello stesso modo: dalla parte della carta è salito di un livello inferiore mentre dalla parte in cui le lastre di vetro sono più vicine è salito più in alto.
- Nelle sezioni del gambo di sedano si notano dei puntini blu
- Il fiore dopo alcuni giorni assume una colorazione blu





**Obiettivo** Riuscire a distinguere dal fusto le monocotiledoni dalle dicotiledoni

**Materiale occorrente**

Microscopio, vetrini porta oggetti e copri oggetti, pinzette, carta assorbente, pipetta, acqua distillata, soluzione salina (un cucchiaino di sale da cucina in 100 ml di acqua), fusto di girasole

**Procedimento**

Allestire il preparato a fresco (vedi scheda n°16). Anche nell'esame di fusti di piante erbacee e di giovani rametti di alberi è utile realizzare sezioni trasversali e sezioni longitudinali. Partendo dall'esterno, in una sezione trasversale di un fusto di una dicotiledone trovate in strati concentrici: la cuticola, l'epidermide, la corteccia, il cilindro centrale, e in alcuni casi il midollo. La cuticola è un sottile strato impregnato di cera la cui funzione è di ridurre la perdita di acqua alla pianta. L'epidermide può essere costituita da uno o più strati di cellule. In un fusto verde, la corteccia è formata da cellule parenchimatiche vive. Nel cilindro centrale, sono disposti i vasi conduttori. I vasi dello xilema sono orientati verso l'interno del fusto e sono destinati al trasporto di linfa grezza (acqua e sali minerali), mentre quelli del floema sono orientati verso l'esterno e sono destinati al trasporto della linfa elaborata (zuccheri e sostanze organiche) dalle foglie agli alti tessuti della pianta.

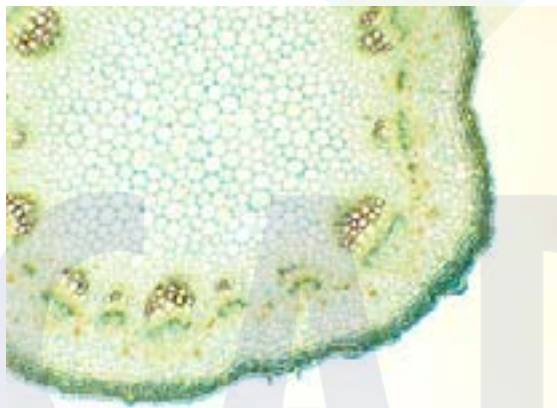


Figura 1 - Sezione trasversale di fusto di Girasole (*Helianthus annuus*), una dicotiledone

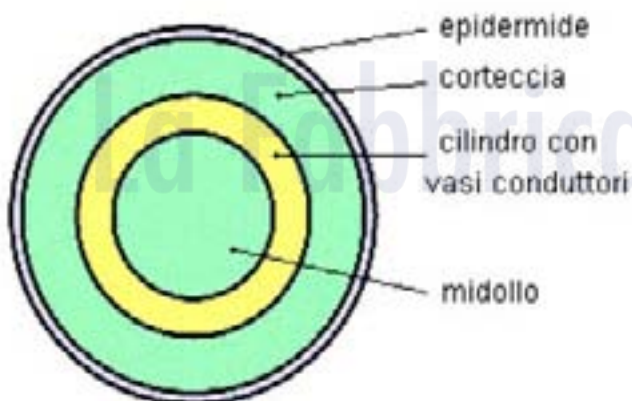


Figura 2 - Schema di sezione di giovane fusto di dicotiledone

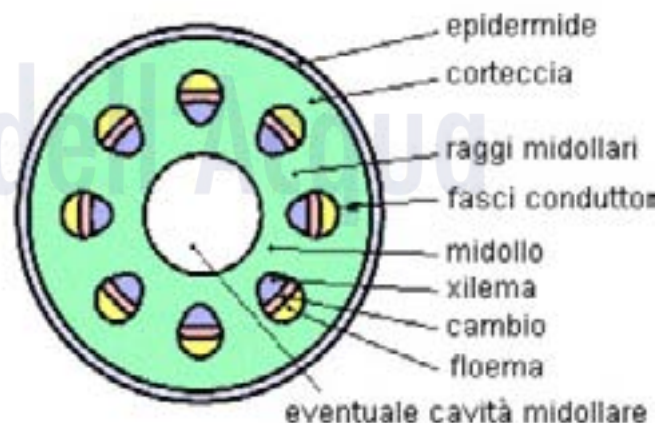


Figura 3 - Schema di sezione di fusto di dicotiledone prima dell'inizio dell'accrescimento secondario





**Obiettivo** Elaborazione di un testo descrittivo, sviluppato in seguito ad una raccolta dati, anche utilizzando strumenti informatici. Affinamento della tecnica di osservazione e descrizione

Sebbene la sete ci sembri sempre la stessa, in realtà esistono due diverse forme di sintomo, a seconda che la sete derivi da un aumento della concentrazione dei soluti (sostanze disciolte nel liquido) nel corpo (sete osmotica) o da una diminuzione totale dei liquidi corporei (sete ipovolemica). Prova a non bere anche se hai sete, per un po' di tempo. Descrivi le tue sensazioni e collega il discorso ai problemi idrici del Terzo Mondo. mentre quelli del floema sono orientati verso l'esterno e sono destinati al trasporto della linfa elaborata (zuccheri e sostanze organiche) dalle foglie agli alti tessuti della pianta.

CADF

La Fabbrica dell'Acqua



**Obiettivo** Calcolare la necessità di acqua per un organismo in funzione dell'ambiente

**Materiale occorrente**

Bicchieri graduati; termometro; igrometro

**Procedimento**

Misurare con il bicchiere graduato, il quantitativo di acqua ingerito in una giornata, riportando anche i valori di temperatura e umidità.

Giorno	Temperatura dell'ambiente	Umidità dell'ambiente	Litri/giorno

Componi un grafico con i dati riportati per capire il diverso fabbisogno in funzione delle condizioni ambientali.

Con i valori registrati, completa anche la seguente tabella. Si possono estrapolare diversi dati: giornalieri, settimanali, mensili o annuali.

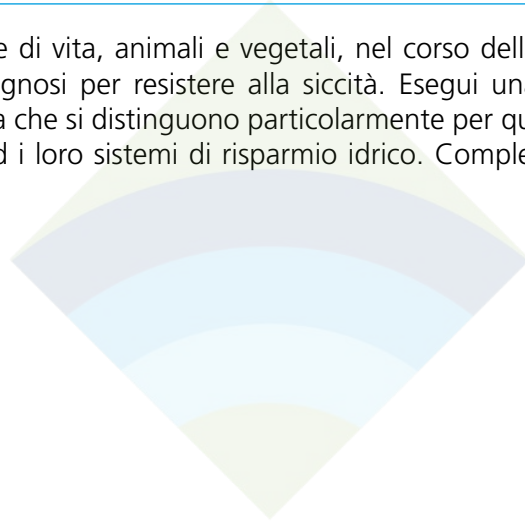
	N° persone	Dalla classe	Media pro-capite
Acqua ingerita al giorno			
Acqua ingerita alla settimana			
Acqua ingerita al mese			
Acqua ingerita all'anno			

Confronta i consumi della classe con le tabelle del percorso 5 e trai le tue conclusioni.





Molte forme di vita, animali e vegetali, nel corso della loro vita evolutiva, hanno adottato sistemi ingegnosi per resistere alla siccità. Esegui una ricerca approfondita, elencando le forme di vita che si distinguono particolarmente per questa caratteristica, descrivendo il loro ambiente ed i loro sistemi di risparmio idrico. Completa il lavoro con foto o disegni degli organismi.



CADF

La Fabbrica dell'Acqua



Il microscopio, come tutti gli strumenti dove interagiscono contemporaneamente tante variabili, può fornire immagini molto diverse dello stesso oggetto.

Bisogna quindi avere sempre presente tutte le variabili in gioco e fare delle prove variando:

la luminosità della sorgente, il diaframma del condensatore, l'illuminazione in campo oscuro (vedi sotto), la colorazione del preparato, se possibile.

Il condensatore di solito deve stare molto vicino al vetrino.

Gli obiettivi devono essere periodicamente puliti esternamente con un pannello bagnato nell'aceto che scioglie il calcare lasciato dalle gocce d'acqua sulla lente frontale.

Il computer deve essere collegato al microscopio

Un semplice dispositivo per visualizzare le immagini del microscopio sul monitor di un computer (il televisore rende molto peggio le immagini e non permette di salvarle e stamparle) è costituito da una WebCam (meglio se con sensore CCD, es. Logitech, perchè i colori sono più realistici di quelle con sensore CMOS). A volte occorre togliere l'obiettivo della WebCam e l'oculare per avere un'immagine nitida, anche se molto ingrandita, ma l'ideale è piazzare la WebCam davanti all'oculare e mettere a fuoco l'immagine ruotando l'obiettivo della stessa WebCam.

Le immagini possono così essere catturate, salvate e stampate.

Risultati sicuramente migliori si ottengono con una macchina fotografica digitale al posto della WebCam, ma l'uso è senz'altro più complesso.

### Illuminazione in campo oscuro

Alcuni corpi non trasparenti, come le spore, si vedono molto meglio osservandoli in campo oscuro.

Per ottenere l'illuminazione a campo oscuro occorre avere il condensatore vicino al vetrino, il diaframma del condensatore (se esiste anche quello di campo) aperto al massimo e inserire sotto il centro del condensatore un ostacolo opaco (un dito oppure un dischetto di plexiglass con della stagnola al centro, oppure una punta di cartone) in questo modo il fondo del campo risulterà oscuro e gli oggetti illuminati lateralmente.



### La colorazione

Come colorante generico si può usare il Blu di Metilene.

Per colorare un preparato occorre appoggiare il preparato sul vetrino, porvi sopra una goccia di colorante, appoggiare il copri oggetti sopra e raccogliere con carta assorbente il colorante in eccesso, poi da un lato del copri oggetti mettere una goccia d'acqua e dall'altro lato con la carta raccogliere l'acqua di lavaggio, se il preparato non si lava a sufficienza sollevare leggermente il copri oggetti e riabbassarlo.

La conservazione semplice di un preparato:

Quando capita un vetrino con materiale particolarmente interessante o anche quando si desidera fare dei vetrini che possono essere conservati per mesi occorre mettere sul preparato una goccia di soluzione al 50% di glicerina e acqua prima di coprire col copri oggetti. La visibilità del preparato è migliore dopo almeno un giorno quando la glicerina è penetrata anche nel preparato.

Ora potete osservare tutto ciò che volete: l'acqua di una pozzanghera o di uno stagno, la vostra saliva, sezioni di piante ecc.

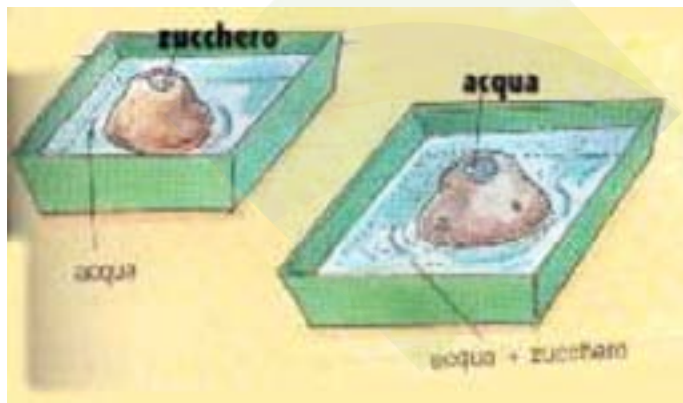


#### Materiale occorrente

Due vaschette, una patata, zucchero, inchiostro, acqua

L'osmosi è un fenomeno fisico per cui due liquidi che hanno concentrazioni diverse e sono separati da una membrana semipermeabile tendono ad equilibrare le loro concentrazioni; l'acqua attraversa la membrana semipermeabile passando dalla soluzione più diluita alla soluzione più concentrata. Questo fenomeno è basilare negli scambi idrici che avvengono negli organismi animali e vegetali.

#### Procedimento



Dividere una patata in due metà; scavare le mezze patate e in una mettervi dello zucchero sciolto in un po' d'acqua mentre nell'altra mettervi solo l'acqua.

Mettere la mezza patata contenente la soluzione zuccherata in una vaschetta contenente inchiostro diluito in acqua e l'altra mezza patata con solo l'acqua in una vaschetta contenente zucchero e inchiostro e acqua.

#### Osservazioni

Dopo circa un quarto d'ora si può osservare che nella patata contenente lo zucchero è entrata l'acqua con l'inchiostro e il livello del liquido nella patata è aumentato.

Nella patata contenente solo acqua il livello del liquido è diminuito in quanto l'acqua ha attraversato la parete della patata per diluire lo zucchero della vaschetta.

#### Conclusioni

L'acqua passa da una soluzione più diluita ad una soluzione più concentrata fino ad equilibrare le concentrazioni delle due soluzioni. Questo fenomeno è detto osmosi.

Nelle radici delle piante l'acqua entra per osmosi.

La Fabbrica dell'Acqua



**Obiettivo** Capire il meccanismo della diffusione

**Materiale occorrente**

*Recipiente basso e largo di vetro; inchiostro di china o colorante liquido, termometro, cronometro*

**Procedimento**

Versiamo alcune gocce di colorante in un punto qualsiasi di un recipiente di vetro pieno d'acqua, le molecole del colorante si distribuiranno lentamente in tutto il recipiente. Il processo può impiegare un giorno o più, a seconda della grandezza del recipiente, della temperatura e delle dimensioni relative delle molecole. Perché le molecole del colorante si distribuiscono nel recipiente? Se potessimo seguire il percorso delle singole molecole vedremmo che ognuna si muove individualmente e a caso. Osservare ogni singola molecola, la sua velocità di movimento o la sua direzione non aiuta a capire la posizione di quella molecola rispetto alle altre. Allora in che modo le molecole di colorante si spostano da una parte all'altra del recipiente?

Immaginiamo di poter vedere una sottile sezione verticale del recipiente. Le molecole di colorante attraverseranno questa sezione nei due sensi, alcune in una direzione, altre nell'altra, ma si vedranno più molecole di colorante passare dalla zona in cui la concentrazione di colorante è maggiore, alla zona in cui essa è minore. Perché? Semplicemente perché in una delle due parti del recipiente ci sono più molecole di colorante. Se ci sono più molecole di colorante a sinistra, più molecole, muovendosi a caso, passeranno verso destra, pur essendo uguale la probabilità che ogni singola molecola di colorante si sposti da destra a sinistra. Ne consegue che il movimento netto di molecole di colorante sarà da sinistra verso destra. Analogamente, se potessimo osservare il movimento di ciascuna molecola d'acqua nel recipiente, vedremmo che il movimento netto delle molecole d'acqua è da destra a sinistra. Le sostanze che si spostano da una regione in cui la concentrazione delle loro molecole è maggiore a una regione in cui la concentrazione è minore, si muovono secondo gradiente. (Una sostanza che si sposta nella direzione opposta, verso una concentrazione maggiore delle proprie molecole, si muove contro gradiente, il che equivale a spingere qualcosa dal basso verso l'alto.) La diffusione avviene soltanto secondo gradiente. Tanto più grande è la differenza di concentrazione, cioè tanto più alto è il gradiente, tanto più veloce è la diffusione. Nel nostro ipotetico recipiente ci sono due gradienti, quello delle molecole del colorante e quello delle molecole d'acqua: le molecole di colorante si muovono in una direzione, secondo il loro gradiente, e le molecole d'acqua si muovono in direzione opposta, secondo il loro gradiente. In ogni caso, le molecole passano da una regione con energia potenziale maggiore a una regione con energia potenziale minore. Che cosa succede quando tutte le molecole sono uniformemente distribuite nel recipiente? La distribuzione uniforme non influisce sul comportamento delle singole molecole; esse continueranno ancora a muoversi a caso e poiché i movimenti sono casuali, tante molecole andranno verso destra quante ne andranno verso sinistra. Ma poiché ora c'è un ugual numero di molecole di colorante e di acqua da entrambe le parti del recipiente, non c'è alcun movimento.



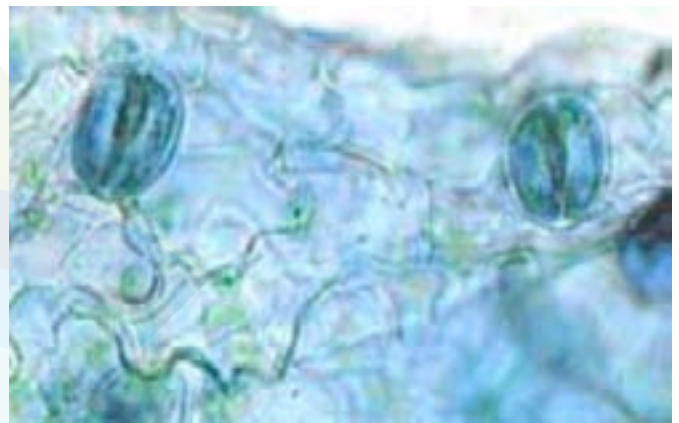
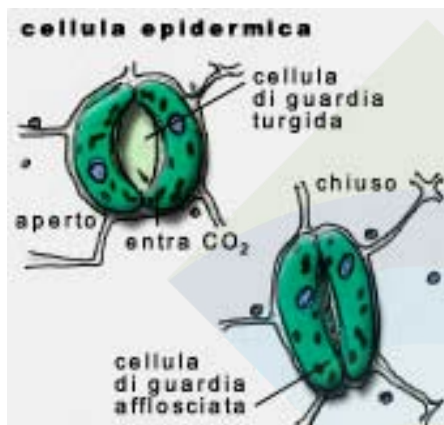




**Obiettivo** Osservare la distribuzione degli stomi nell'epidermide fogliare <<< e il loro comportamento

**Materiale occorrente**

Microscopio, vetrini portaoggetti e copri oggetti, pinzette, carta assorbente, pipetta, acqua distillata, soluzione salina (un cucchiaino di sale da cucina in 100 ml di acqua), foglie di geranio



**Procedimento**

Con le pinzette prelevare un pezzetto di epidermide superiore dalla foglia di geranio e all'estendere il preparato a fresco (vedi scheda n°16).

Osservare al minimo ingrandimento e contare il numero degli stomi. Spostare il vetrino e ripetere il conteggio, riportando i dati nella tabella.

Ripetere le operazioni con un frammento di epidermide inferiore della foglia di geranio.

conteggi	epidermide superiore	epidermide inferiore
1		
2		
media		

Disegnare il preparato e passare agli ingrandimenti successivi per una osservazione più dettagliata degli stomi, eseguendo un secondo disegno.

Allestire il preparato a fresco di un altro frammento di epidermide inferiore, osservare al minimo ingrandimento contando il numero di stomi aperti. Risucchiare l'acqua da un lato del copri oggetti usando una striscia di carta assorbente e contemporaneamente pipettare la soluzione salina sul lato opposto. Contare il numero di stomi aperti ed eseguire un disegno in queste condizioni.

**Conclusioni**

Cosa si può concludere relativamente alla distribuzione degli stomi?

Descrivere la struttura di uno stoma come appare al microscopio.

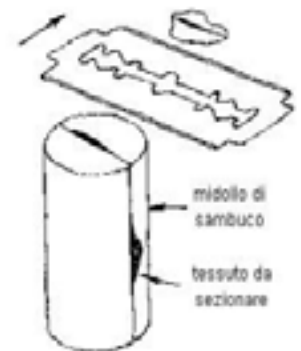
Come si comportano gli stomi all'aggiunta della soluzione salina? Perché?



**Obiettivo** Osservare a fresco cellule vegetali mettendone in evidenza le caratteristiche

**Materiale occorrente**

*Alcool al 95 % a bagnomaria in acqua calda (30-40°C); lametta e midollo di sambuco; microtomo a mano, carota e rasoio; scatola di vetrini portaoggetti e vetrino; contagocce; scatola di vetrini copri oggetti; pinzette (guarda foto)*



**Procedimento**

Per l'esame dei tessuti vegetali, si ricorre normalmente a sezioni. In questo capitolo, parliamo soltanto della realizzazione di preparati a fresco, cioè di sezioni fatte a mano, eventualmente colorate ed osservate con semplice aggiunta di acqua, ma non trattate con la complessa procedura per realizzare dei preparati permanenti.

Prima di cominciare, procuratevi il materiale descritto più sopra. Qualche ora prima di cominciare, mettete i campioni da sezionare in alcool e lavate dei portaoggetti.

Per realizzare le sezioni, procuratevi del midollo di sambuco ed una lametta da barba nuova. Se avete difficoltà a reperire il midollo di sambuco, procuratevi una carota. Tagliate il midollo a metà come per preparare un panino e mettetegli in mezzo il tessuto da sezionare. Con la lametta, tagliate delle sezioni sottilissime, tanto sottili da avere lo spessore di una cellula. Poiché è molto difficile arrivare a questo minuscolo spessore, dovrete fare tante prove per impraticarvi della tecnica. Cercate anche di ottenere delle sezioni in forma di zeppa in modo che almeno in una posizione circoscritta abbiano lo spessore giusto. Questo sistema si presta per tessuti teneri come le foglie. Per la sua maggiore durezza, la carota si presta meglio del midollo di sambuco per fare sezioni di piccoli fusti che spesso sono piuttosto tenaci da sezionare. Con un microtomo manuale come quello mostrato nella figura 1, è possibile ottenere più facilmente sezioni, a patto di avere un rasoio ben affilato. Un microtomo manuale non è tanto costoso, ma è anche possibile costruirne uno basato sul principio della vite differenziale per l'avanzamento preciso del campione, oppure potete utilizzare anche un calibro centesimale al quale avrete segato via l'estremità fissa.

Mettete le sezioni ottenute a bagno di alcool e cercate di liberarle dalle eventuali bolle d'aria, infine inseritele fra i vetrini con un paio di gocce d'acqua. Nonostante tutti i vostri sforzi, è molto probabile che avrete piccole bolle d'aria praticamente dappertutto. Per cercare di evitare questo problema, mettete le sezioni che avete ottenuto su di un vetrino tiepido e aggiungete un paio di gocce di alcool tiepido, alla fine aggiungete qualche goccia di acqua tiepida e montate il copri oggetti. In questo modo, poiché la solubilità dei gas aumenta con il diminuire della temperatura, le eventuali bollicine d'aria verranno assorbite dai liquidi che si raffreddano per raggiungere la temperatura ambiente. Spesso, vi conviene colorare i tessuti non solo per mettere in evidenza i nuclei, ma anche per rendere le cellule meglio visibili.