

PREPARAZIONE DEGLI ESPERIMENTI nel Tema N°3: OSMOSI

Le proprietà delle membrane biologiche semipermeabili dovrebbero essere note agli studenti, che probabilmente hanno già fatto semplici esperimenti sull'osmosi. La prova di biologia di quest'anno è divisa in tre parti: inizialmente gli studenti osservano cambiamenti osmotici in cellule di patata, poi devono ricavare il punto isosmotico per cellule di peperone, infine osservano al microscopio ottico le cellule giganti presenti nel pericarpo di peperone.

È molto importante che l'insegnante responsabile per la biologia provi l'esperimento prima della data della gara, in tempo per controllare il materiale a disposizione e risolvere eventuali difficoltà, anche con l'aiuto degli organizzatori.

Per quesiti sulla prova di biologia scrivere all'indirizzo biologia@euso.it o, meglio ancora, utilizzare il Forum Moodle gestito dal Dipartimento di Biologia.

MATERIALI A DISPOSIZIONE DEGLI STUDENTI (per gruppo)

- ✓ Patata, peperone
- ✓ Coltello, tagliere, cucchiaino
- ✓ **Soluzione di saccarosio al 20% (200 mL)**
- ✓ Lametta/bisturi (da maneggiare con cautela!), para-dito
- ✓ Becher/vasetto in vetro da 100 mL
- ✓ 5 Tubi Falcon da 50 mL, portaprovette
- ✓ Provetta graduata (o cilindro), imbutino
- ✓ Microscopio ottico, vetrini da microscopia, vetrini coprioggetto
- ✓ Acqua deionizzata
- ✓ Pipette da 10 mL, pipette pasteur
- ✓ Cronometro/orologio
- ✓ Carta millimetrata, matita, righello
- ✓ Pennarello indelebile

Evidenziata in giallo la soluzione da preparare per più gruppi.

MATERIALI A DISPOSIZIONE DI TUTTI, NEL LABORATORIO

- Bilancia con precisione al decimo di grammo (almeno una ogni tre gruppi)
- Lente d'ingrandimento (almeno una ogni tre gruppi)
- Rotoli di carta
- Cavatorsoli (o altro strumento per tagliare la patata creando un cilindro)
- Contenitori con zucchero (saccarosio, $C_{12}H_{22}O_{11}$) e sale (NaCl)
- Tavola periodica

Attività 3A: Cambiamenti osmotici in cellule di patata

Varietà diverse di patata (es. novelle, vs. farinose per gnocchi) hanno caratteristiche e densità leggermente diverse. Per uniformare i risultati nella prova d'Istituto è opportuno acquistare un piccolo sacco di un'unica varietà. Le patate non devono essere troppo piccole, né troppo grandi.

Lo studente deve tagliare una patata in due metà; poi con un cucchiaino rimuove la parte centrale della polpa in una delle due metà, in modo da formare una piccola cavità. Il fondo della patata sarà appiattito, per farla stare "in piedi" sul tavolo.





Aggiunge 8 grammi di zucchero nella cavità interna della patata e osserva cosa succede nell'arco di 1 ora. Trascorsa un'ora, svuota in una provetta graduata la soluzione zuccherina presente nella cavità della patata e misura il volume recuperato.



Con la metà patata rimanente ricava un cilindretto lungo circa 4 cm, utilizzando il cavatorsoli. Trasferisce il cilindretto in un becher, aggiunge acqua deionizzata per immergerlo completamente e misura l'aumento di peso dopo 1 ora.



Le osservazioni verranno ripetute per un'altra ora, ma la seconda volta alla metà patata si aggiunge NaCl e non zucchero.

Materiale specifico	Note
 <p><i>cork borer</i></p>	<p>Può andar bene in alternativa qualunque strumento che tagli la metà patata creando un solido di dimensioni regolari. Per esempio, con un foratappi (<i>cork borer</i>) si ottengono cilindri molto precisi.</p> <p>Si possono anche creare parallelepipedi, con le macchine per fare le patatine fritte (<i>potato cutter</i>). Ovviamente, le variazioni di peso sono maggiori se il solido creato è piuttosto grande.</p>
	<p>Provette graduate a fondo conico, come quella mostrata nella figura a lato, facilitano le operazioni di recupero della soluzione zuccherina perché si possono misurare i volumi con più precisione.</p> <p>In alternativa utilizzare cilindri di vetro; l'imbutino si deve adattare all'apertura della provetta/cilindro.</p>

Bibliografia


Dalla cucina alla classe: le patate come strumento didattico.


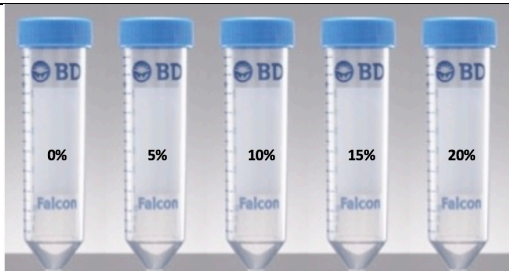
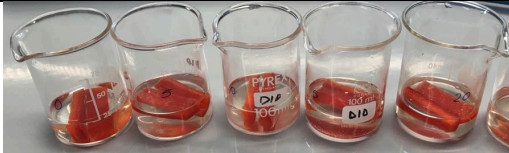
Dario Bressanini, *Science Magazine* n. 5, Marzo 2015.


In alternativa, visitare il blog su repubblica.it

<http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2012/09/20/patata-experiment-2-osmosi/>

Attività 3B: Cambiamenti osmotici in cellule di peperone

<p>Lo studente deve tagliare un peperone, rimuovere semi e placenta per creare il materiale di partenza di questo esperimento.</p>	
--	--

<p>Con un tagliere e un coltello/lametta, deve ottenere delle “strisce” di dimensioni uguali, lunghe circa 3 cm e larghe 1 cm. È importante creare pezzi di peperone il più possibili uniformi.</p>	
<p>Seguendo le istruzioni, deve poi preparare una serie di soluzioni a concentrazioni crescenti di saccarosio, da 0% (acqua deionizzata), al 20%, con i valori intermedi di 5%, 10%, 15%.</p> <p>Vanno bene sia Tubi Falcon da 50 – 100 mL, sia becher in vetro di analoga capacità.</p>	
<p>Tre strisce di peperone devono rimanere immerse in soluzione per un'ora, al termine della quale si misurano le variazioni di peso.</p>	

Materiale specifico	Note
<p>Peperoni</p> 	<p>Lo studente deve essere in grado di ricavare da un unico frutto di peperone almeno 15 strisce di dimensioni circa 3 cm x 1 cm.</p> <p>Si consiglia pertanto di acquistare peperoni piuttosto grandi, diciamo di lunghezza almeno 10 cm. È indifferente il colore del frutto, anche se la scritta del pennarello si legge meglio con peperoni rossi o gialli.</p> <p>Se si acquistano i peperoni il giorno precedente alla gara d'Istituto, essi devono essere conservati in frigorifero a 4°C avvolti in un sacchetto di plastica, per mantenere intatto il potenziale osmotico delle cellule.</p>
<p>Coltello</p>	<p>Per tagliare il frutto va bene qualunque tipo di lama; in contrasto con l'osservazione al microscopio (sezione 3C), è preferibile che il coltello non sia troppo tagliente.</p>

Pennarello indelebile	<p>Lo studente dev'essere in grado di riconoscere le tre strisce di peperone immerse in soluzione al termine dell'ora, per fare tre misure indipendenti del peso. Verificare che la scritta del pennarello sia resistente all'acqua!</p> <p>Il grafico si costruisce comunque con la somma dei pesi.</p>
-----------------------	---

Bibliografia

Osmosis in bell pepper pericarp tissue. Science & Plants for Schools

<http://www.saps.org.uk/secondary/teaching-resources/1424-a-level-set-practicals-osmosis-in-bell-pepper-pericarp-tissue>

Il seguente video su YouTube spiega bene come si ricava il punto isosmotico per le cellule vegetali:

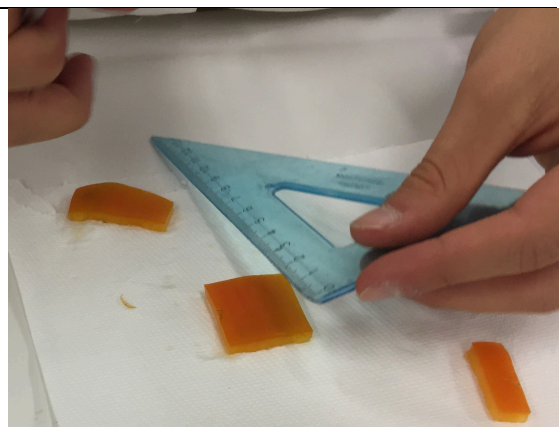
Osmosis in Potato Strips - Bio Lab

<https://www.youtube.com/watch?v=jTDATlaBV-o>

Attività 3C: Osservazione delle cellule giganti del pericarpo di peperone

Con lo stesso peperone tagliato in precedenza, ricavare un quadratino di dimensioni 2 cm x 2 cm.

Mettere il quadratino di peperone con la buccia in basso e l'endocarpo in alto per le osservazioni successive.



Per "cellule giganti" s'intendono le strutture lunghe e sottili visibili anche a occhio nudo, talmente grandi che al microscopio si riesce a inquadrarne un'intera solo a basso ingrandimento.

Altre cellule dell'endocarpo, più superficiali e in rilievo delimitano le "cellule giganti"; queste ultime hanno un colore giallastro nel frutto disidratato.

Peperone disidratato



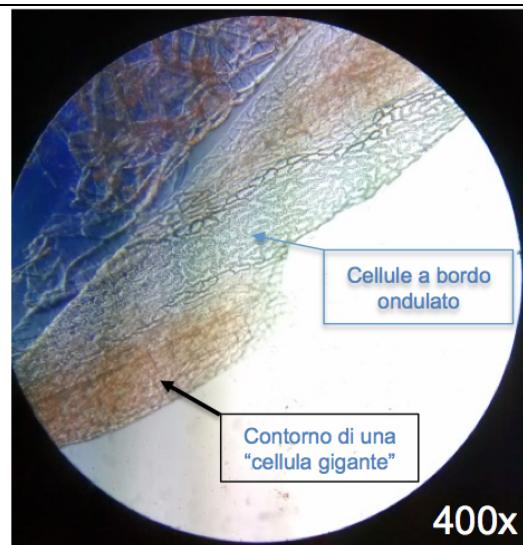
Dopo immersione in acqua



Con una lametta tagliente ottenere una sezione molto sottile dello strato più superficiale del pericarpo, che contiene anche le cellule giganti.

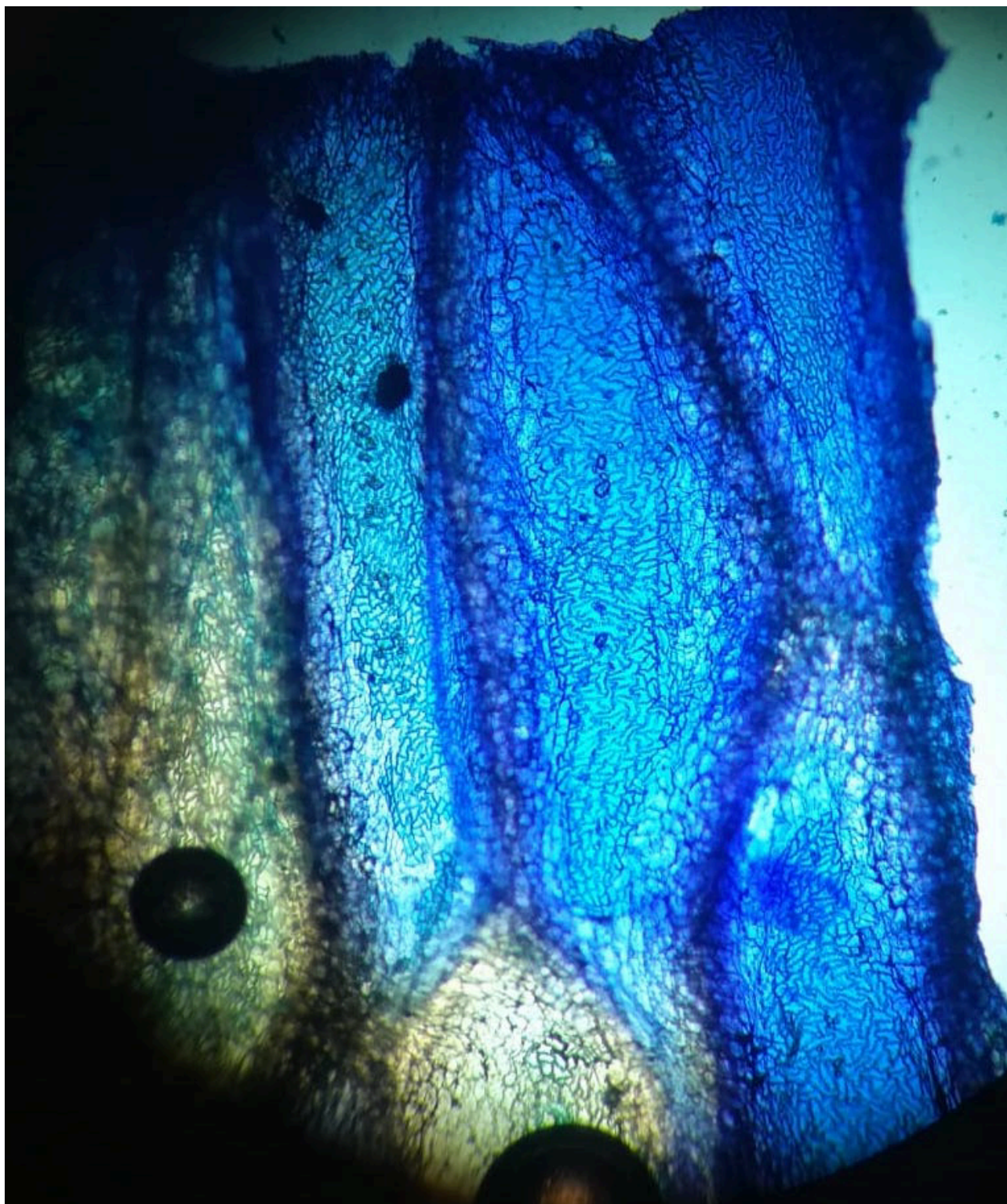
Al microscopio ottico appaiono evidenti le differenze morfologiche tra cellule che formano l'endocarpo:

- le "cellule giganti" sono in realtà formate da tante cellule con parete a bordo ondulato
- le strutture di contorno sono formate da cellule con bordo più regolare.

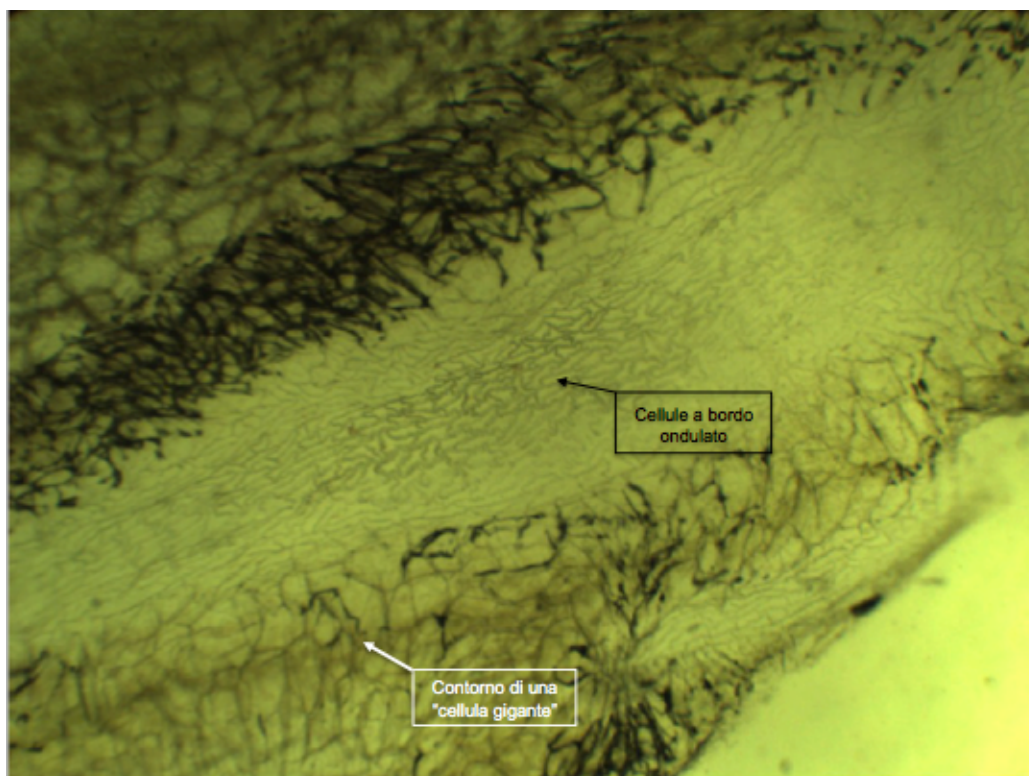


Ecco cosa ci si aspetta di vedere
(Foto Elisa Corteggiani,
Paolo Laveder).





(Foto Antonella Bonaldo)



(Foto Gloria Bolognini)

Materiale specifico	Note
Lametta/bisturi (da maneggiare con cautela!),	Per osservare bene le strutture al microscopio è molto importante produrre sezioni molto sottili, che si possono ottenere solo con un oggetto dalla lama affilata. Abbiamo messo alcune note di cautela nel testo, ma è sempre bene ribadire a voce il giorno della gara di fare attenzione a non tagliarsi le dita!

Per esercitare gli studenti su specifiche abilità, suggeriamo di provare insieme con loro gli esperimenti EUSO dati in anni precedenti. L'appendice "**10 Regole per un buon disegno al microscopio**" si può stampare e fornire agli studenti anche prima della gara.

Bibliografia

Osmosis in bell pepper pericarp tissue. Science & Plants for Schools

<http://www.saps.org.uk/secondary/teaching-resources/1424-a-level-set-practicals-osmosis-in-bell-pepper-pericarp-tissue>

Buon Lavoro!