



Piano ISS Presidio UD 1 e UD 2 tutor Daniela Novel

Un primo approccio allo studio della cellula

Esperienza svolta nella classe 2 C del liceo scientifico tecnologico, ITI Malignani, Udine a.s. 2007/08

Premessa

Insegno da una decina d'anni al corso sperimentale di liceo scientifico tecnologico presso l'ITI Malignani di Udine. Questo corso prevede attività curriculari di laboratorio di biologia nel triennio; grazie al piano ISS ho avuto l'opportunità di anticipare la didattica laboratoriale al secondo anno.

Nel proporre un'attività laboratoriale sulla cellula i miei obiettivi erano:

- Favorire il processo di formazione della personalità e di un positivo rapporto con gli altri e con l'ambiente attraverso un più diretto coinvolgimento nell'acquisizione di conoscenze relative alle scienze
- Rendere consapevoli gli studenti delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici posti dallo studio del fenomeno vita
- Imparare a redigere una relazione scientifica
- Comprendere il "modello" cellulare

Prerequisiti degli studenti:

caratteristiche generali degli esseri viventi, caratteristiche della cellula

Elementi di trasversalità: matematica

Dopo aver trattato le parti caratteristiche della cellula durante le lezioni teoriche, è stato proposto agli studenti di osservare le cellule al microscopio ottico nel laboratorio di biologia. Gli studenti sono stati suddivisi in gruppi, sono stati esplicitati gli obiettivi del percorso (individuare le cellule) e il significato della costituzione dei gruppi (scambi di idee, collaborazione...). Sono stati inoltre informati che alla fine di questo percorso avrebbero dovuto produrre una relazione scientifica individuale suddivisa in introduzione, materiali e metodi, risultati, discussione, bibliografia.

Inizialmente, è stato fornito a ciascun gruppo di lavoro (8 microscopi, 8 gruppi di lavoro) un pezzetto di carta millimetrata per esercitarsi nell'utilizzo dello strumento.

Quanto ingrandisce il microscopio ottico?

Gli studenti dovevano riportare quanto osservato ai diversi ingrandimenti sul quaderno di lavoro. Essendo note le dimensioni del reticolo della carta millimetrata, hanno potuto ricavare l'ampiezza del campo visivo e la capacità di ingrandimento dei diversi obiettivi. (Questa attività ha permesso la stima successiva delle dimensioni cellulari)

Successivamente hanno imparato l'allestimento di un preparato a fresco utilizzando come campioni l'epidermide di cipolla e una fogliolina di *Elodea canadensis* (dimostrazione pratica iniziale dell'insegnante). Ogni gruppo è stato fornito di microscopio, kit da microscopia (vetrini, pipette Pasteur, pinzette...), campioni (cipolla, Elodea, cipolla rossa) (3 ore di laboratorio)

La domanda stimolo è stata: **Quali sono le cellule?**



L'insegnante, passando tra i gruppi, si è accertata che i preparati fossero a fuoco. Ha notato molto disorientamento, nonostante sul loro libro di testo ci fossero alcune immagini di cellule, nella pratica non sembravano riconoscerle! Gli errori più frequenti sono stati confonderle con bolle d'aria o impurità scure, o con linee scure intrecciate (artefatto di una errata messa a fuoco) o non capire cosa fosse utile osservare (vedere senza "vedere").

L'insegnante ha quindi posto domande del tipo:

Con quale obiettivo conviene iniziare l'osservazione per avere una buona messa a fuoco? (limitare gli artefatti di visione)

Quale forma ritieni possa avere una cellula di epidermide? (riflessione sulle linee scure intrecciate)

Ti aspetti che le cellule di un'epidermide di cipolla siano attaccate o no? Ce ne sono pochissime o tante (riflessione sulle bolle d'aria)

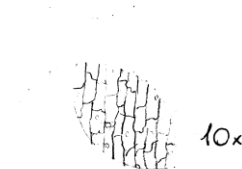
Alcuni esempi di disegni di quanto osservato

Epidermide di cipolla:



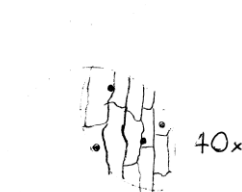
4x

Ingrandimento totale 40x
Si distinguono delle piccole celle



10x

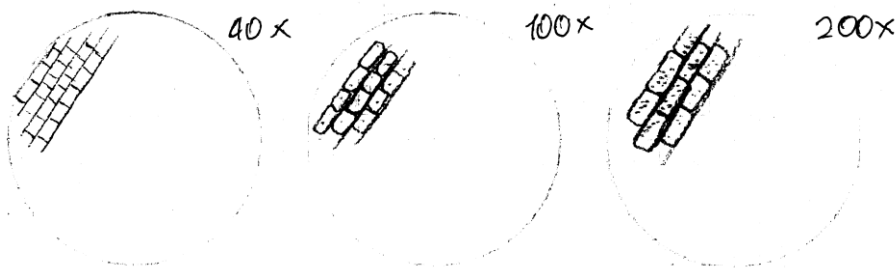
Ingrandimento totale 100x
Si distinguono chiaramente delle celle con dall'interno un piccolo punto di colore e dimensioni non ben definite.



40x

Ingrandimento totale 400x
Con questo ingrandimento si osserva chiaramente la forma e struttura delle celle e dei punti neri all'interno di esse. Si distingue una struttura che divide le celle

● OSSERVAZIONE DI ELODEA:



Dopo le lezioni di laboratorio, sono state poste dall'insegnante alcune domande stimolo:

- Le cellule osservate al microscopio, posso vederle anche a occhio nudo?
- Posso stimare quanto grandi sono le cellule se ho come punto di riferimento la carta millimetrata?
- Si notano organuli all'interno delle cellule? Tutte le cellule hanno gli stessi organuli?
- Che cosa sono i pallini verdi che appaiono nelle cellule di *Elodea*? In quale posizione si trovano?
- Dove è localizzato il colore rosso nelle cellule di cipolla rossa?



I ragazzi riflettono prima a gruppi, poi si discute collettivamente

In merito alla presenza di organuli c'è un dibattito sui confini delle cellule “è la membrana cellulare...no, è la parete...” L'insegnante chiede se ritengono che siano uguali all'osservazione. Alla fine si risolve perché concordano tutti che sono cellule vegetali e quindi dotate di parete, inoltre, un ragazzo che ha consultato il libro di testo fa notare che la membrana è molto più sottile della parete.

Il nucleo risulta l'organulo maggiormente evidente (cipolla)

In merito ai “pallini verdi”, tutti li identificano con i cloroplasti ma non hanno inizialmente alcuna idea sulla loro disposizione ai bordi della cellula vegetale. “Non c'è spazio, il citoplasma li

schiaccia sulla parete” Ma loro non si trovano nel citoplasma? Non sanno a che cosa pensare. L’insegnante chiede: ci sono altri organuli nella cellula o solo quelli che vediamo? *“Anche altri... non li vediamo perché non sono colorati...”* Questi organuli occupano uno spazio? *“Sì”*. Quali organuli occupano più spazio in una cellula vegetale? Dopo varie discussioni interne, emerge che si può dedurre la presenza del vacuolo

Anche il movimento dei cloroplasti viene inizialmente percepito come se fossero autonomi e, qualcuno ipotizza, dotati di *“appendici di movimento così piccole che non le vediamo”*. Questa domanda non viene risolta subito. Ci sono volute più tappe perché qualcuno proponesse le correnti citoplasmatiche

“Non tutte le cellule hanno gli stessi organuli, le cellule di cipolla non sono verdi perché la cipolla rimane sempre sotto terra e quindi, non ricevendo la luce solare, non fa la fotosintesi e non necessita di cloroplasti”

Il colore rosso nella cipolla rossa è presente in una parte della cellula, non in tutta... le foglie rosse non contengono clorofilla ? (domanda aperta per quando verrà affrontata la fotosintesi)

Perché a volte i cloroplasti sono a pallini, altre volte sono a segmenti verdi? L’insegnante chiede: di solito i cloroplasti hanno tutti la stessa forma in una determinata cellula? *..Sì..* Allora come si può spiegare che abbiamo osservato qualcosa di diverso? Dopo ampia discussione collettiva emerge che ce ne possono essere più di uno vicini, non li distinguiamo, vediamo un *“pezzo”* unico.

Viene redatta una relazione scientifica sull’attività svolta

Riflessioni dell’insegnante sulle relazioni

Le relazioni sono state svolte individualmente seguendo le voci di una relazione scientifica: introduzione, materiali e metodi, risultati, discussione e conclusioni, bibliografia.

Complessivamente, dalle relazioni, emerge che i ragazzi:

- hanno acquisito il concetto di capacità di ingrandimento
- hanno notato che le cellule ad occhio nudo non si osservano e nemmeno con l’ausilio di una lente (da qui si può partire per riflettere sul significato di progresso scientifico)
- hanno osservato che i tessuti vegetali sono costituiti da cellule
- le cellule vegetali non sono tutte verdi, pertanto non sono tutte autotrofe
- c’è differenza tra cellula autotrofa ed organismo autotrofo
- hanno notato che le cellule non sono tutte uguali né tra campioni diversi, né a livello dello stesso campione (da qui si può partire per riflettere sul fatto che le cellule possono avere organuli diversi e forme diverse, una cellula rappresenta un modello)
- Hanno cercato di trarre informazioni da quanto osservato, anche se si nota poca interazione tra parte pratica e conoscenze teoriche (già fornite). C’è una tendenza a trattare i due aspetti separatamente.

Principali errori riscontrati nelle relazioni:

Materiali e metodi: descrizione cronologica con anticipo del risultato

Risultati: disegni poco oggettivi (mancanza di modellizzazione)
disegni irreali (disegnano non ciò che hanno visto, ma ciò che avrebbero dovuto vedere)
tendenza a commentare i risultati (scarsa discriminazione tra i dati e la loro interpretazione)

Discussione: difficoltà nel collegare la parte operativa con quella teorica (analisi dei dati seguita, in maniera non collegata, da una descrizione tratta dal testo...)
tendenza ad esprimere opinioni personali di gradimento

Bibliografia: non sempre presente

Considerazioni conclusive

Questo primo approccio alla cellula attraverso la didattica laboratoriale lascia aperte molte domande che potranno essere riprese il prossimo anno scolastico, quando la classe avrà due ore curricolari di laboratorio di biologia. Si potrà fare un confronto tra cellule animali e vegetali, procariote ed eucariote. Partendo da questa nuova base, si potrà riflettere, ad esempio, sulla presenza delle stesse strutture in organismi che appartengono a Regni diversi, sul significato della teoria cellulare: la cellula è l'unità funzionale e strutturale degli esseri viventi, sulla permanenza, così a lungo, del mito della generazione spontanea, sui limiti della Scienza.

La scelta di iniziare un'attività laboratoriale già da quest'anno sulla cellula ha avuto la finalità di far acquisire un modello di cellula e addestrarli all'uso del microscopio ottico, basi necessarie allo svolgimento delle altre due sperimentazioni (la pianta morta, il lievito).