

«FARE SCIENZA» A SCUOLA

PERCORSO DI OSSERVAZIONE AL MICROSCOPIO DEGLI ORGANISMI VEGETALI

di Alessia Michelin e Serena Salvemini*

Una didattica che si fonda sul metodo dell'esperienza, cioè sul porre domande al mondo della Natura e rispondere a esse attraverso attività sperimentali, si svolge con modalità diverse lungo il percorso scolastico. Negli anni della secondaria di primo grado si acquisiscono e si mettono a punto gli strumenti e gli atteggiamenti che permettono di conoscere i molti aspetti della realtà. Nella classe prima, come mostra questo contributo, l'osservazione diretta al microscopio (ottico) è irrinunciabile nell'indagine sui viventi a livello cellulare. Un salto concettuale notevole rispetto alla scuola primaria, perché apre la finestra su ciò che non si può vedere a occhio nudo. Un passo di consapevolezza che apre alla comprensione delle relazioni tra i vari componenti del mondo biologico.

* Docenti di Scienze e Matematica presso la Scuola secondaria di primo grado Fondazione Grossman Milano

Una didattica che si fonda sul metodo dell'esperienza, cioè sul porre domande al mondo della Natura e rispondere a esse attraverso attività sperimentali, si svolge con modalità diverse lungo il percorso scolastico. Negli anni della secondaria di primo grado si acquisiscono e si mettono a punto gli strumenti e gli atteggiamenti che permettono di conoscere i molti aspetti della realtà. Nella classe prima, come mostra questo contributo, l'osservazione diretta al microscopio (ottico) è irrinunciabile nell'indagine sui viventi a livello cellulare. Un salto concettuale notevole rispetto alla scuola primaria, perché apre la finestra su ciò che non si può vedere a occhio nudo. Un passo di consapevolezza che apre alla comprensione delle relazioni tra i vari componenti del mondo biologico.

L'osservazione diretta rappresenta un elemento fondamentale per l'apprendimento dei concetti biologici, in particolare nei primi anni della scuola secondaria di primo grado. In tale ottica, abbiamo progettato e realizzato un percorso didattico rivolto alle classi prime - quattro sezioni - della scuola secondaria di primo grado, finalizzato allo studio degli organismi viventi attraverso l'uso sistematico del microscopio ottico.

La disponibilità di un laboratorio scientifico ben attrezzato ha permesso di integrare l'approccio teorico con attività pratiche di osservazione, consentendo agli studenti di avvicinarsi concretamente al mondo scientifico, sviluppando curiosità, spirito di indagine e capacità di analisi fin dai primi anni della scuola secondaria.



Prima fase

Nella prima lezione abbiamo accompagnato gli studenti in giardino, invitandoli a raccogliere liberamente campioni vegetali - foglie, fiori, frammenti di steli - da analizzare poi in laboratorio. Una volta rientrati, i ragazzi si sono disposti a coppie, ognuna davanti a un microscopio: abbiamo illustrato la struttura dello strumento, il funzionamento delle lenti, le modalità corrette di preparazione dei vetrini e l'uso degli obiettivi (4x, 10x e 40x), sottolineando l'importanza di un approccio rispettoso e attento al materiale. Abbiamo anche spiegato che l'ingrandimento si ottiene moltiplicando l'ingrandimento della lente oculare (nel nostro caso 10x) per l'ingrandimento degli obiettivi.

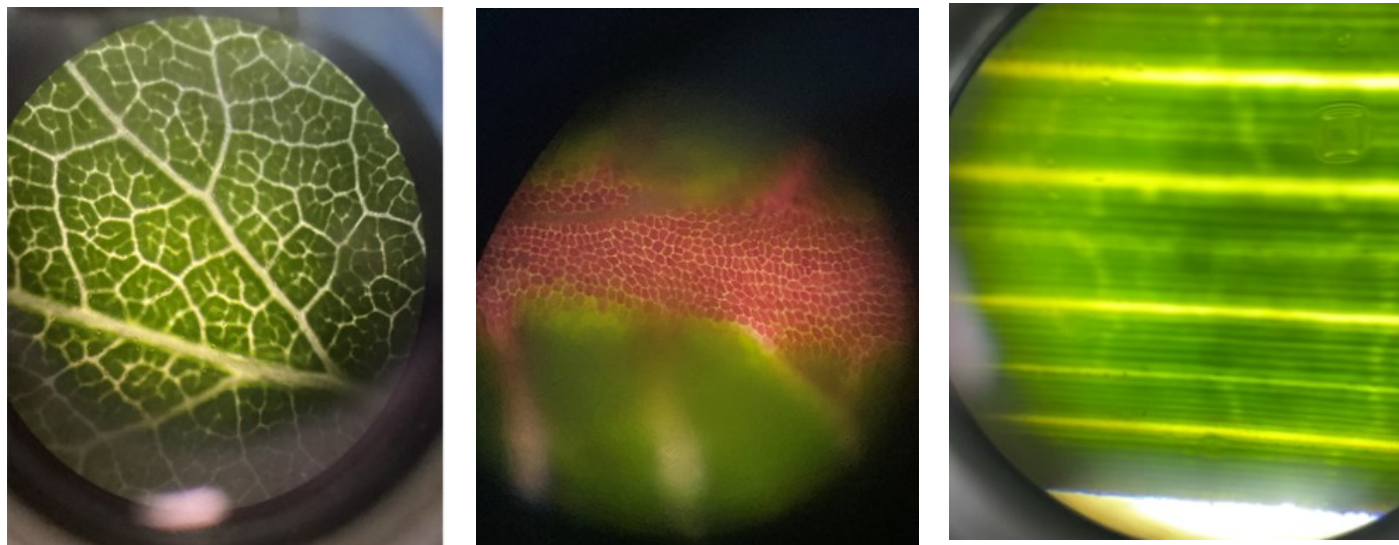


Figura 1 Immagini di foglie a microscopio ottico con ingrandimento rispettivamente 40x, 100x e 400x

Abbiamo voluto sottolineare come anche la gestione dell'ambiente di lavoro sia parte integrante del metodo scientifico: la precisione, l'ordine e l'attenzione ai materiali non sono dettagli secondari, ma condizioni necessarie per poter osservare, confrontare, documentare.

Dopo aver aiutato i ragazzi a regolare la messa a fuoco e a posizionare correttamente i campioni, li abbiamo lasciati liberi di esplorare (Figura 1). A ciascuno è stato chiesto di rappresentare graficamente ciò che osservava a occhio nudo e ciò che vedeva al microscopio, favorendo così la consapevolezza del passaggio tra scala macroscopica e microscopica. Il momento dell'osservazione ha suscitato un entusiasmo contagioso: i ragazzi erano estremamente coinvolti, si scambiavano spontaneamente i vetrini per mostrare ai compagni ciò che avevano scoperto.

Questa autonomia operativa, costruita passo dopo passo, è stata un aspetto centrale del percorso: non solo hanno seguito con precisione le consegne, ma hanno anche saputo lavorare con rigore, rispettando le regole del laboratorio e mantenendo un clima di lavoro serio e collaborativo. A fine attività hanno riordinato microscopi, vetrini e banchi con cura e senso di responsabilità, consapevoli del valore di uno spazio condiviso.

Colpiva la naturalezza con cui gestivano gli strumenti e lo spazio, muovendosi con autonomia e curiosità.

Come compito a casa, gli studenti hanno descritto con parole proprie l'esperienza svolta in laboratorio. Nella lezione successiva, abbiamo letto e commentato insieme i loro testi: è stato un momento prezioso di confronto, utile a chiarire e consolidare quanto osservato.

In una delle classi, grazie alla collaborazione con alcune docenti della scuola superiore, è stato possibile proporre una lezione congiunta con studenti del liceo scientifico. Sono stati proprio loro, i più grandi, a guidare i nostri ragazzi nell'uso corretto del microscopio, spiegando in modo semplice ma preciso come regolare la messa a fuoco, scegliere gli obiettivi e trattare i campioni (Figura 2).

Questo momento di apprendimento tra pari si è rivelato particolarmente efficace: i ragazzi della scuola media si sono sentiti coinvolti, valorizzati e presi sul serio. L'incontro ha mostrato quanto possa essere efficace un percorso verticale tra diversi gradi scolastici, capace di creare continuità, favorire il dialogo tra studenti e rendere l'esperienza scientifica ancora più significativa e motivante.



Figura 2 - Gli studenti del liceo scientifico Alexis Carrel spiegano il funzionamento del microscopio agli studenti di prima media della Fondazione Grossman

Seconda fase

Nella lezione successiva in laboratorio, i ragazzi si sono disposti ai microscopi in modo del tutto autonomo, a conferma del grado di familiarità acquisito con lo strumento.

Abbiamo proposto l'osservazione di un frammento di cipolla.

Inizialmente lo hanno esaminato a occhio nudo, poi hanno allestito il preparato su vetrino per l'osservazione al microscopio.

Come si vede nell'immagine a lato (Figura 3a), i ragazzi hanno prelevato il catafillo della cipolla, cioè uno degli strati trasparenti - foglie trasformate - che avvolgono il bulbo e lo hanno appoggiato delicatamente, senza farlo arricciare, sul vetrino portaoggetti. Così la luce del microscopio ottico può attraversare il preparato e arrivare all'oculare.

L'osservazione al microscopio è stata fatta utilizzando un oculare 10x e gli obiettivi 4x, 10x e 40x. Avendo aggiunto al campione alcune gocce di



Figura 3a - Catafillo di cipolla su vetrino portaoggetti, preparati per l'osservazione al microscopio ottico

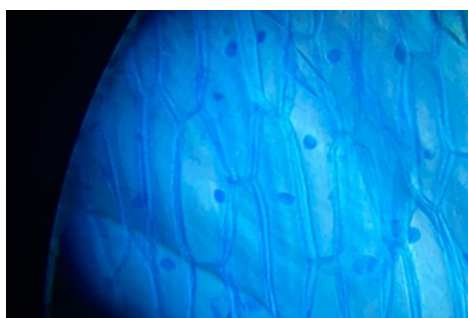
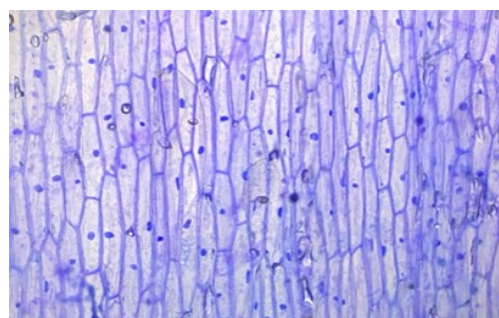


Figura 3b - Immagini a microscopio ottico con obiettivi rispettivamente 10x e 40x

blu di metilene, i ragazzi hanno potuto osservare un dettaglio nuovo, un piccolo puntino evidenziato dal colorante: il nucleo (Figura 3b).

Tutti i ragazzi hanno riconosciuto la presenza di piccole strutture regolari, che abbiamo indicato inizialmente come celle, riprendendo il termine spontaneo utilizzato da molti di loro; successivamente, abbiamo introdotto il termine corretto cellule, spiegando che si trattava dell'unità base che forma tutti gli organismi viventi.

Osservando con attenzione, alcuni studenti hanno notato che ogni «cella» era delimitata da un bordo ben definito; uno di loro ha descritto questa struttura come «una linea spezzata chiusa». Ne è nata una breve discussione che ci ha portato a identificare in quella linea la parete cellulare, tipica delle cellule vegetali, e il contenuto interno come citoplasma.

Anche in questo caso hanno realizzato disegni per ciascuna fase osservativa, esercitandosi così a una descrizione ordinata e fedele al dato (Figura 4).

Nella lezione seguente abbiamo ripreso insieme i passaggi dell'esperienza, confrontando i disegni, riscrivendo e definendo in modo preciso i termini appresi e riflettendo su ciò che ogni osservazione aveva permesso di cogliere.

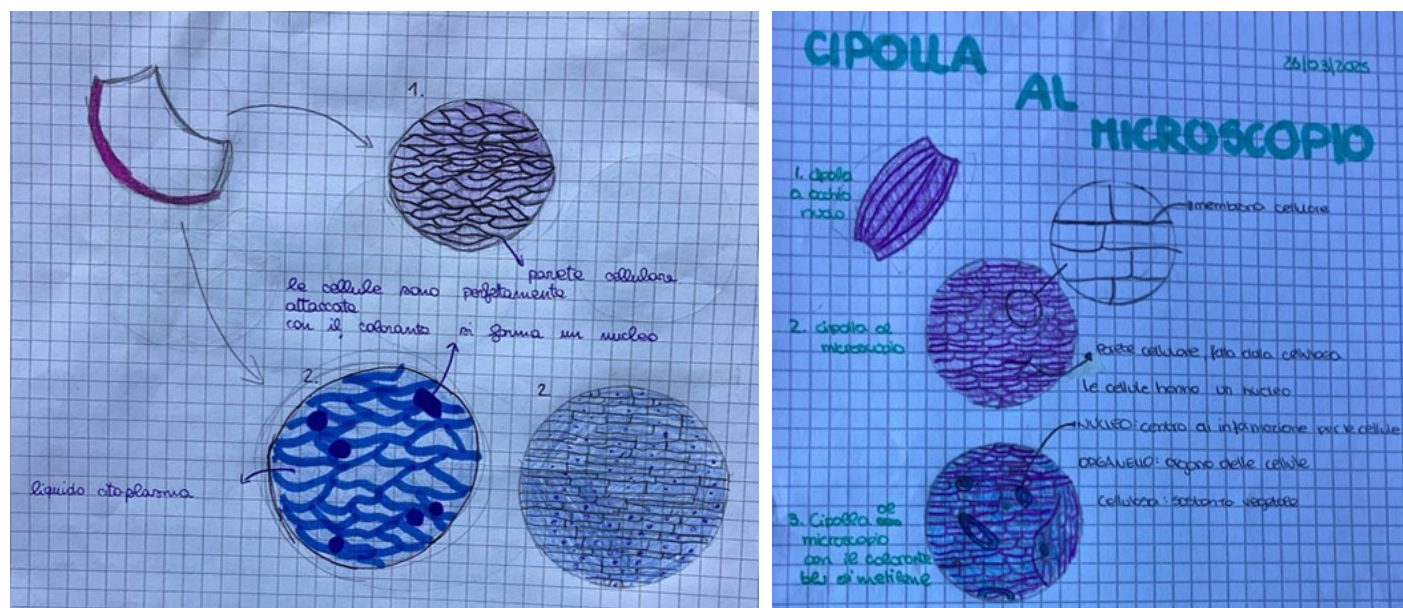


Figura 4- Rappresentazioni delle osservazioni in alcuni quaderni della classe 1B

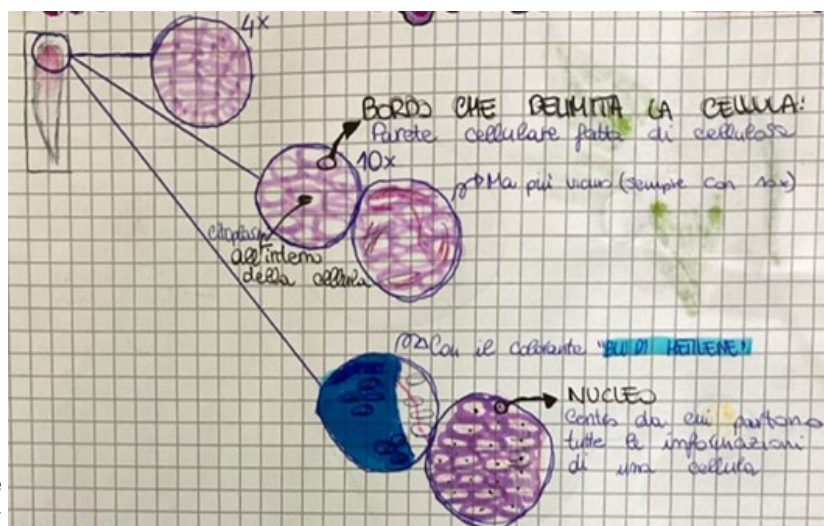
Un passo significativo è stato anche associare le dimensioni (gli obiettivi e gli ingrandimenti) alla rappresentazione qualitativa.

Terza fase

Nell'ultima lezione, avendo a disposizione due ore consecutive, abbiamo colto l'occasione per tornare in laboratorio e proporre un'attività conclusiva.

Agli studenti è stato chiesto di portare da casa un campione vegetale a loro scelta.

L'invito ha generato grande entusiasmo: i ragazzi, guidati dalla curiosità, hanno portato una grande varietà di materiali - pomodori, peperoni, fragole, carote, foglie di menta, fiori raccolti in giardino - desiderosi di scoprire «come sono fatte davvero le cose» che conoscono solo dall'esperienza quotidiana.



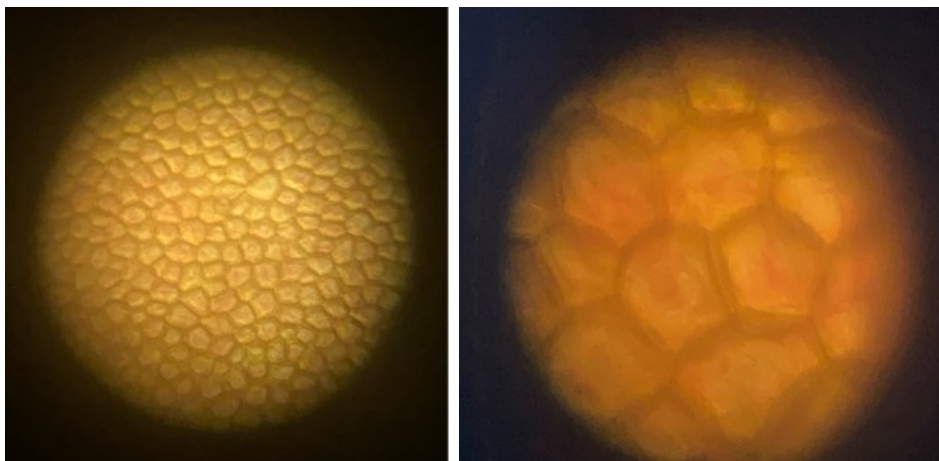


Figura 5 - Foto di un campione di pomodoro a microscopio ottico con obiettivi 4x e 10x.

Gli studenti hanno organizzato in modo autonomo il lavoro in laboratorio articolandolo in diverse tappe significative.

In primo luogo hanno scelto i materiali vegetali da osservare, selezionando campioni diversi in base al proprio interesse (Figura 5).

Successivamente, si sono occupati della preparazione dei vetrini, realizzando, come avevano imparato, sezioni sottili per permettere alla luce di attraversare i campioni e rendere visibili le strutture interne.

Durante l'osservazione al microscopio, hanno riconosciuto molte delle strutture cellulari già studiate, confrontandosi tra loro per condividere quanto rilevato.

Dai loro disegni e dalle osservazioni discusse insieme, è emersa la possibilità di confrontare cellule appartenenti a organismi vegetali diversi, mettendo in luce somiglianze e differenze evidenti (Figura 6).

L'intero percorso ha permesso agli studenti di consolidare le conoscenze già acquisite e di sviluppare una maggiore consapevolezza del metodo scientifico, grazie all'esperienza diretta e alla responsabilità di ogni fase dell'attività sperimentale.

Nelle lezioni successive in classe, abbiamo ripreso quanto osservato al microscopio attraverso la lettura del libro di testo, per consolidare il lessico specifico. È stata l'occasione per spiegare l'esistenza di altri organelli all'interno della cellula, non visibili con il microscopio ottico. Abbiamo sottolineato che le immagini presenti nel libro non sono fotografie, ma modelli, costruiti per facilitare la comprensione ma non sempre corrispondenti alla realtà osservabile.

Sono state quindi mostrate immagini ottenute con il microscopio elettronico di sezioni cellulari reali: passaggio che ha permesso agli studenti di cogliere quanto la realtà microscopica sia ancora più articolata di quanto immaginassero e di comprendere che lo studio delle cellule richiede strumenti e approcci diversi, ciascuno con le sue potenzialità e i suoi limiti.

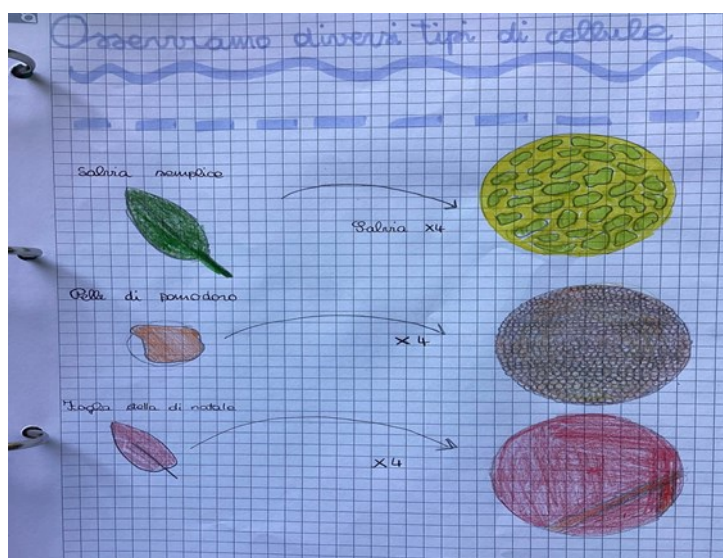


Figura 6 - Dal quaderno di un alunno della classe 1D della scuola media Fondazione Grossman

Infine per aiutare i ragazzi a immaginare l'interno della cellula come un ambiente dinamico, abbiamo mostrato un breve video di simulazione, *The Inner Life of the Cell*, in cui si vede l'attività incessante di trasporto, movimento e trasformazione.

Dato il forte coinvolgimento e l'interesse manifestato dagli studenti lungo tutto il percorso, riteniamo che sarebbe particolarmente significativo poter proseguire questo lavoro. Un possibile sviluppo potrebbe essere lo studio delle diverse strutture delle piante - radici, fusto, foglie - affrontato su due livelli complementari: da un lato, l'osservazione diretta delle loro caratteristiche macroscopiche, visibili a occhio nudo; dall'altro, l'esplorazione delle strutture microscopiche attraverso l'uso del microscopio, analizzando preparati istologici vegetali già pronti e selezionati per evidenziare specifiche caratteristiche cellulari.

Siamo convinte che questo approccio integrato permetta di cogliere la continuità tra forma esterna e organizzazione interna, indispensabile per comprendere la fisiologia delle piante, valorizzando l'esperienza diretta come via privilegiata per la conoscenza scientifica.

Alessia Michelin e Serena Salvemini

*(Docenti di Scienze e Matematica presso la Scuola secondaria di primo grado
Fondazione Grossman Milano)*