

Un percorso labororiale sulle gemme

Paola Savini¹ e Antonietta Grande^{1,2}

¹Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti (CIDI) di Pisa e di Firenze;

²Scuola Secondaria di primo grado “R. Fucini” di Pisa

e-mail: p.savini72@gmail.com; antogrande.ag@gmail.com

Abstract. This work represents an example of learning path on gems aimed at providing a structured, progressive experience for learners to acquire specific skills and fundamental knowledge of biology. The laboratory methodology is based on a phenomenological-inductive approach that involved learners in practical and reflective activities. This approach helps learners to achieve solid knowledge, which are consistent to the cognitive structures of pre-adolescents.

Gems also provide an example of biological transformation that students can directly observe and experience, inferring its importance.

Keywords: didattica labororiale; gemma; trasformazione biologica; definizione operativa

1. Introduzione

Il termine gemma può essere attribuito a pietre preziose sia minerali (come il diamante, il rubino...) che sostanze organiche (come l'ambra, il corallo...), tuttavia il termine deriva da una parola latina che originariamente indicava un germoglio di pianta e che in botanica tuttora si riferisce a un abbozzo di un nuovo asse vegetale che contiene i primordi di strutture che si trasformeranno in foglie, rami e fiori attraverso processi biochimici. Tali processi di natura chimica non sono affrontabili nella scuola di base in quanto non sono adeguati al livello di sviluppo delle capacità cognitive tipiche di questa età, per cui il concetto di gemma in botanica non è semplice da perseguire e gli alunni dovranno costruirlo operando gradualmente con attività di osservazione diretta, di manipolazione concreta, di riflessione consapevole, di induzione di inferenze. L'insegnante infatti non può accontentarsi di un apprendimento passivo che consegue ad una trasmissione orale del concetto e non può accontentarsi di proporre soltanto l'osservazione delle gemme sui rami fino alla loro schiusura senza affrontare i cambiamenti della loro struttura interna.

La seguente proposta è un percorso con una impostazione didattica e logica che tiene conto della necessità dei ragazzi di 11-12 anni di fare conoscenza, partendo da ciò che è immediatamente percepibile, attraverso il contatto diretto e concreto con le cose, fino a far maturare consapevolezza delle trasformazioni biologiche che riguardano le gemme facendo riflessioni e induzione di inferenze. Le attività proposte infatti focalizzano l'attenzione degli alunni prima sugli aspetti esterni delle gemme e poi permettono di approfondire la conoscenza sulle strutture interne delle gemme in momenti diversi della loro maturazione. È anche importante che lo studio delle gemme segua quello del fusto per la stretta connessione esistente tra le due parti della pianta ed anche perché saranno utili agli alunni alcune osservazioni effettuate sui rami e rametti quali ad esempio la presenza di cicatrici (nodi) e di tratti senza cicatrici (internodi). Inoltre, per consolidare l'idea di connessione tra le varie parti strutturali di una pianta e soprattutto per rafforzare il concetto di trasformazione biologica sarebbe consigliabile affrontare il percorso sul fiore in continuità a quello sul fusto e sulle gemme.

Nel percorso sono indicati suggerimenti utili agli insegnanti per superare le difficoltà dovute alla scelta e al recupero dei campioni più adatti o anche all'organizzazione di attività efficaci e significative per gli alunni. Bisogna tener conto, anche, che la formazione di gemme da parte delle piante può essere ritardata oppure anticipata a seconda dell'andamento delle temperature stagionali, per cui l'insegnante prima di iniziare dovrà accertarsi che le piante siano nel momento di sviluppo adeguato al campionamento dei rami più adatti.

Il percorso che viene descritto di seguito è già stato sperimentato in quattro classi prime che hanno prodotto nelle attività principali sempre gli stessi risultati; è un esempio di trasformazione in campo biologico che gli alunni vivono in prima persona prendendone via via consapevolezza.

Nella seguente proposta si riporta la documentazione di elaborati che danno l'idea di come si è evoluto il pensiero dei ragazzi durante tutto il lavoro. Nelle classi un cui è stato sperimentato il percorso si è svolto in circa 10–12 ore, ovviamente la sua durata è dipesa dalla quantità di campioni scelti dall'insegnante e da come gli alunni hanno reagito alle attività proposte.

2. Conoscenze e competenze da raggiungere

Di seguito sono riportate le competenze che le alunne e gli alunni dovrebbero raggiungere.

- Riconoscere gli aspetti caratteristici di una gemma e le sue parti costitutive così da poter effettuare confronti individuando somiglianze e differenze
- Acquisire consapevolezza dei diversi momenti di sviluppo di una gemma
- Saper classificare le gemme in base a vari criteri quali l'aspetto e/o la disposizione sui rami e/o la funzione
- Saper osservare e descrivere con un linguaggio chiaro ed appropriato
- Saper fare inferenze e trarre informazioni

3. Approccio metodologico

Il percorso sulle gemme è un percorso laboratoriale strutturato con una serie di attività sviluppate in sequenza logica e temporale al fine di favorire la progressiva costruzione degli apprendimenti. L'approccio seguito è di tipo fenomenologico-induttivo, cioè basato su attività pratico-operative vissute in prima persona da ciascun alunno e tali da permettergli di arrivare alla formulazione di concetti scientifici come risultato di un percorso di lavoro attivo e non come verità preconstituite. Quindi ogni alunno è posto al centro del processo di apprendimento. La metodologia è quella messa a punto da Carlo Fiorenzini [1], condivisa e adottata dal gruppo di ricerca e sperimentazione didattica del Centro di Iniziativa Democratica (CIDI) di Firenze (www.cidi.it), che va sotto il nome di *metodo delle cinque fasi*:

1. osservazione dei fenomeni
2. verbalizzazione scritta individuale
3. confronto di idee e discussione collettiva
4. affinamento delle concettualizzazioni
5. produzione condivisa

L'osservazione è il punto di partenza della conoscenza e per essere significativa deve stimolare negli alunni il desiderio della scoperta, facendo nascere delle domande a cui saranno date delle risposte attraverso il confronto e l'interazione con i compagni e con l'insegnante. È necessario, quindi, che siano proposti materiali adeguati alle strutture cognitive e motivazionali degli alunni come suggerito da Ausubel nel 1963 [2] (e ripreso da Boscolo nel 2006 [3]) e che derivano dal loro vissuto quotidiano.

La fase della verbalizzazione scritta è individuale e si realizza attraverso il linguaggio scritto o anche attraverso la rappresentazione iconica. È una fase importante in quanto l'alunno riflette su quanto ha osservato ed esprime il suo pensiero in modo personale usando un linguaggio semplice, essenziale e immediato.

La discussione collettiva è fondamentale in quanto è il momento in cui si favorisce la partecipazione attiva di tutti i ragazzi al confronto di idee, si stimola l'attenzione e anche l'ascolto del punto di vista altrui

e si indirizza i ragazzi a valorizzare il contributo di ciascuno per la costruzione dei concetti scientifici. L'affinamento dei concetti avviene dopo la discussione collettiva in quanto ogni alunno ripensa a ciò che è emerso attraverso momenti di riflessione critica individuale (scritta); questo stimola in ciascuno l'analisi del proprio pensiero e di quello dei compagni, dando avvio a un processo di (ri)strutturazione delle proprie idee.

Quando il concetto risulterà condiviso da tutti, si scriverà sul quaderno una sua definizione che terrà conto di tutti aspetti di cui gli alunni hanno fatto esperienza. La definizione è, pertanto, opera stessa degli alunni, formulata in modo comprensibile per loro stessi e rivisitabile con il progredire di nuovi apprendimenti. Questa impostazione metodologica può richiedere una ricorsività tra le fasi, necessaria per risolvere tutti i dubbi manifestati nei diversi momenti di apprendimento.

Il metodo utilizza le attività laboratoriali come strumento determinante per coinvolgere direttamente ogni alunno nelle varie fasi, per renderlo consapevole delle conoscenze e per costruire gradualmente i concetti di cui impadronirsi, curando anche l'aspetto motivazionale, sociale e relazionale nell'interazione con i compagni e con gli insegnanti. Inoltre, l'insegnante può verificare in itinere l'evoluzione dei livelli di conoscenza raggiunti fino a quando ogni alunno in autonomia formula, per l'oggetto studiato, una definizione operativa di cui comprende a fondo il significato.

Ogni alunno dovrà avere un quaderno dedicato al percorso dove annoterà tutte le attività proposte e sarà documento importante in quanto testimonia le conoscenze via via costruite e, quindi, come evolve e matura il suo apprendimento; per l'insegnante è anche uno strumento fondamentale di valutazione.

4. Organizzazione e sviluppo del percorso

Si comincia a lavorare con un solo tipo di gemma da distribuire a tutti gli alunni e in particolare con gemme fiorali, in quanto i ragazzi a questa età hanno una conoscenza di senso comune del fiore e sanno riconoscerlo da alcune sue parti essenziali; sono state scelte le gemme di magnolia giapponese, in quanto abbastanza grandi e maneggevoli. I rametti di magnolia serviranno più volte durante tutto il periodo di sviluppo del percorso; perciò, è importante conservarli in classe mettendoli in un barattolo con acqua (Figura 1) e chiedendo la collaborazione degli alunni nel prendersene cura cambiando l'acqua secondo le necessità.



Figura 1. Rametti di magnolia giapponese tenuti in classe e utilizzati per le osservazioni durante il percorso

Gli alunni osservano prima individualmente gli aspetti esterni delle gemme ancora chiuse e, poi, ciascuno riporta sul proprio quaderno una descrizione scritta di quanto ha osservato, sentendosi libero di fare rappresentazioni anche solo con dei disegni. Da queste descrizioni risultano le osservazioni di

sporgenze visibili in varie posizioni sul ramo che gli alunni chiamano in vario modo (specie di fiore, pallini ovali, bozzoli, piccioli, boccioli...) e delle quali mettono in evidenza la forma ovale, la superficie pelosa e il colore verde (Figura 2, tre esempi di descrizione).

Il nome di gemma non viene ancora esplicitato, ma sarà scoperto o proposto dall'insegnante più avanti. Dopo aver fatto osservazioni degli aspetti esterni delle "sporgenze", inizia la fase di osservazione dei loro aspetti interni; pertanto, l'insegnante con l'ausilio di un bisturi taglia a metà dei "bozzoli" immaturi e chiede agli alunni di fare una descrizione con disegno di ciò che si vede all'interno (Figura 3, sinistra). Le descrizioni individuali vengono lette a tutto il gruppo-classe; i ragazzi si confrontano e discutono sulle parti che hanno osservato e, infine, giungono a elaborare una descrizione condivisa da tutti, scritta alla lavagna e ricopiata sul quaderno di scienze da ciascuno. La descrizione condivisa mette in evidenza che le "sporgenze" hanno una parte interna a forma di cono, sulla cui superficie si impiantano delle lamelle sottili disposte a libro, via via più piccole dall'esterno verso l'interno e dalla base verso la punta del cono e che sono anche di spessore diverso, via via più sottili dall'esterno verso l'interno. A questo punto l'insegnante consegna a ciascun alunno una scheda su cui è rappresentato lo schema di una gemma immatura aperta e con indicati i nomi delle parti principali. È solo in questo momento che l'insegnante introduce il termine di "gemma" per indicare tutta la struttura rappresentata. Poi invita gli alunni a fare un confronto diretto tra le informazioni della scheda e i propri disegni realizzati nell'attività precedente. È grazie al confronto che gli alunni vengono a conoscenza dei termini appropriati, associandoli alle corrispondenti parti disegnate precedentemente (Figura 3, destra).



Figura 2. Verbalizzazione scritta individuale con disegno di un ramo di magnolia giapponese (sopra) e descrizioni individuali e disegni dell'aspetto esterno della gemma (sotto)

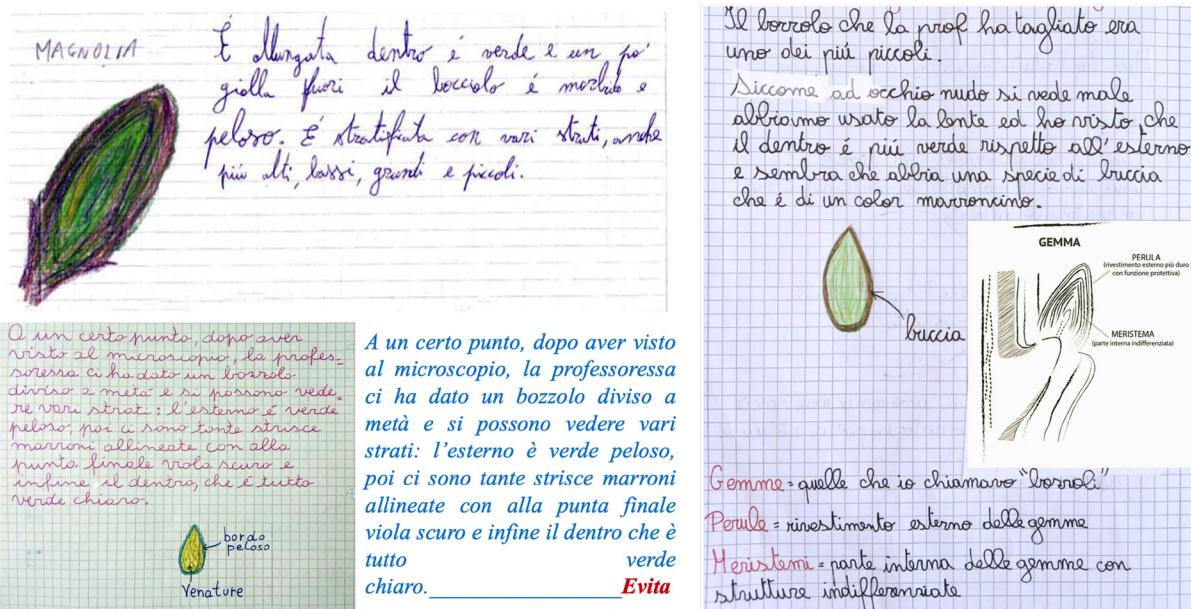


Figura 3. Descrizioni individuali con disegni della parte interna della gemma immatura (sinistra) e descrizione individuale della parte interna della gemma immatura a confronto con lo schema fornito dall'insegnante (destra)

Quando le gemme di magnolia hanno raggiunto la piena maturazione e sono arrivate quasi all'apertura, è il momento di osservare cosa si è formato all'interno (Figura 4, sinistra). Le descrizioni verbalizzate mettono in evidenza che l'interno della gemma matura è più differenziato e ha dettagli che non erano presenti nella gemma immatura: talvolta possono riportare dei particolari che gli alunni riconducono alle parti di un fiore (Figura 4, destra). In questo caso si potrà ripetere l'osservazione dell'interno della gemma matura con maggiore attenzione e su suggerimento dell'insegnante gli alunni separeranno con le mani le varie parti per trovare conferma che la gemma sia diventata un fiore. Nel caso in cui questa ipotesi non fosse proposta si dovrà aspettare che la gemma raggiunga un più alto grado di maturazione.



Figura 4. Sezione della gemma matura (sinistra) e descrizioni individuali con disegni della parte interna della gemma matura (destra)

Ora è importante ritornare sulle descrizioni precedenti per riflettere e ricostruire, magari con un diagramma di flusso, i diversi momenti di sviluppo della gemma fiorale (Figura 5). Questo permetterà di comprendere meglio il percorso di maturazione compiuto dalle gemme.

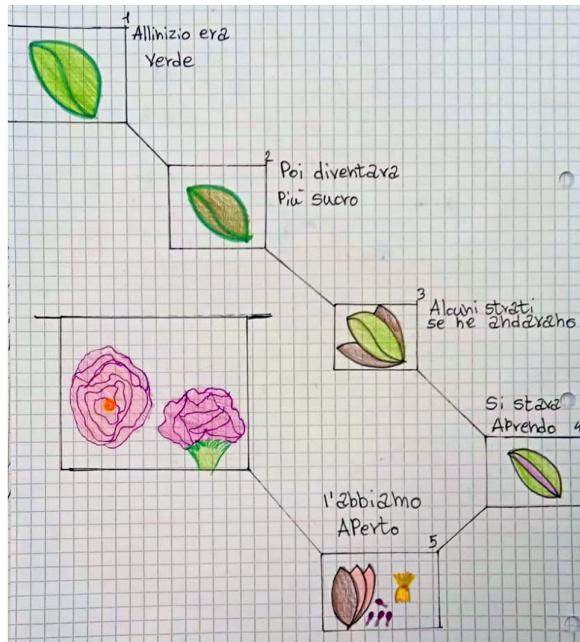


Figura 5. Rappresentazione logico-temporale, individuale, dei diversi momenti di sviluppo della gemma

L'insegnante, quindi, chiede agli alunni di scrivere sul proprio quaderno una definizione di gemma fiorale, precisando che le definizioni in scienze descrivono in maniera inequivocabile l'oggetto o il fenomeno a cui si riferiscono. Le definizioni individuali vengono lette e, a mano a mano, approvate dal gruppo-classe in quanto ognuna contiene elementi riconosciuti da tutti (Figura 6).

Infine, si arriva a condividere una definizione operativa di gemma fiorale che tiene conto di tutti gli aspetti evidenziati durante la discussione e che ciascun alunno ricopia sul quaderno di scienze:

"Una gemma è una parte di pianta a forma ovale, che al suo interno contiene un fiore non ancora sbocciato. La gemma è composta da un rivestimento esterno (la perula) e da una struttura interna stratificata, che inizialmente è indifferenziata (il meristema) e che poi pian piano si trasformerà in fiore. La gemma svolge una funzione protettiva nei confronti del fiore che sboccerà."

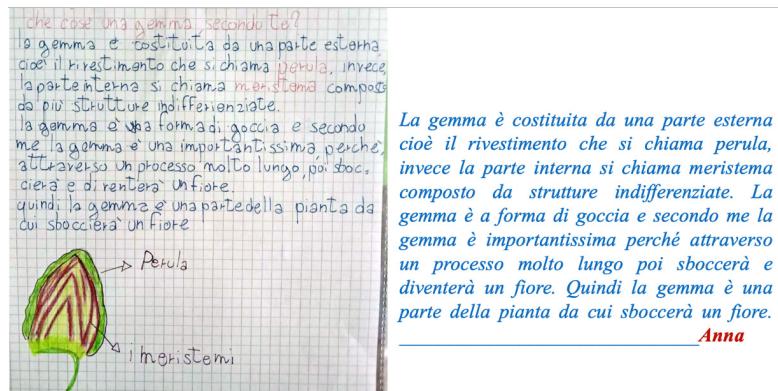


Figura 6. Definizione di gemma fiorale scritta individualmente sul quaderno di scienze

Quando molte gemme si saranno aperte e molti fiori saranno sbocciati i ragazzi avranno conferma della relazione tra gemme fiorali e fiori.

È molto importante a questo punto procurarsi rami con gemme fiorali di altri alberi da frutto, distribuirle ai vari gruppi e chiedere di confrontare le gemme dei nuovi rametti con quelle del ramo di magnolia, riconoscendo eventuali somiglianze e differenze per i caratteri ormai noti, tra cui la modalità di inserzione sul ramo. Questa attività darà, inoltre, l'opportunità di imparare a riconoscere le gemme fogliari in quanto gli alberi da frutto hanno in generale quasi coesistenti i due tipi di gemma: fiorale e fogliare (Figure 7 e 8).

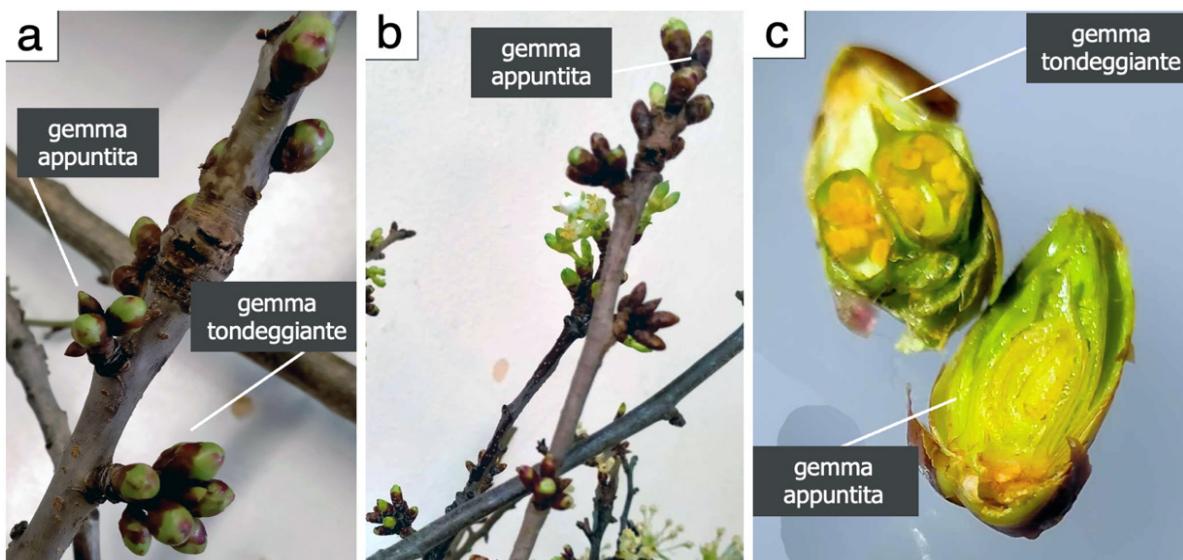


Figura 7. Due rami di ciliegio con gruppi di gemme tondeggianti fiorali (a) e gemme appuntite fogliari (b); parte interna di una gemma tondeggiante e di una gemma appuntita con evidenze rispettivamente di fiori e di foglie (c)

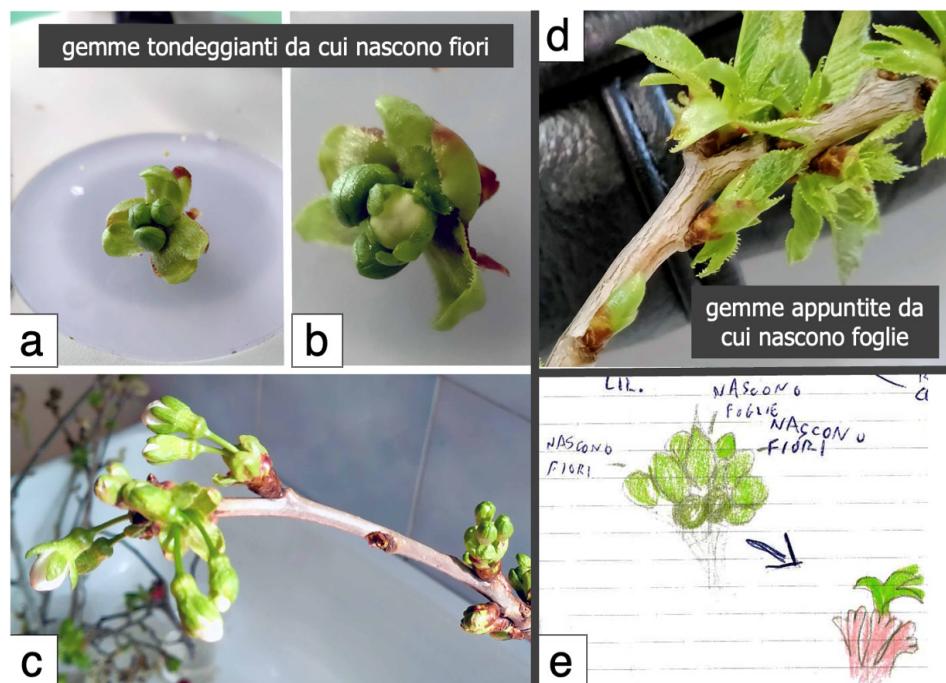


Figura 8. Gemme fiorali di ciliegio (a, b, c); gemme fogliari di ciliegio (d); rappresentazione iconica individuale di gruppi di gemme di ciliegio (e)

A completamento del percorso si possono proporre anche gemme miste come, ad esempio, quelle del platano dentro alle quali si possono riconoscere fiori e foglie (Figura 9).

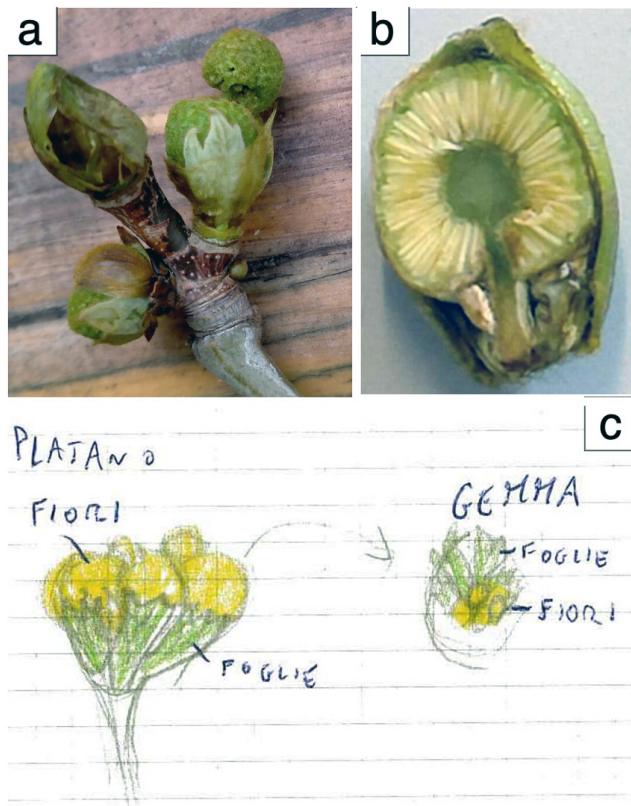


Figura 9. Gemme miste di platano con infiorescenze e foglie (a); infiorescenza all'interno della gemma mista (b); rappresentazione iconica individuale di gemme miste (c)

Il confronto diretto con altri tipi di gemma permetterà agli alunni di trasferire le conoscenze apprese alle nuove situazioni e li aiuterà a generalizzare il concetto di gemma costruito arrivando a formulare la seguente definizione di gemma condivisa:

"Le gemme sono parti di una pianta che possono contenere fiori oppure foglie. Hanno una forma ovale arrotondata oppure appuntita e possono essere presenti singolarmente sul fusto oppure raggruppate, come per esempio nei dardi del ciliegio. Le gemme sono composte da un rivestimento esterno (la perula) e da una struttura interna stratificata inizialmente indifferenziata (il meristema) e che evolverà o in fiori (gemme fiorali), o in foglie (gemme fogliari) oppure in fiori e foglie (gemme miste), a seconda della forma della gemma. Le gemme svolgono una funzione protettiva nei confronti dei nuovi fiori e delle nuove foglie della pianta."

Conclusioni

La modalità di realizzazione del percorso ha permesso di creare un ambiente di apprendimento fortemente cooperativo e collaborativo: ha, infatti, motivato e stimolato tutti gli alunni a partecipare attivamente lasciandosi coinvolgere nelle varie attività in prima persona. Ognuno si è sentito libero di esprimere il proprio pensiero, confrontandosi con i compagni e così ha contribuito alla costruzione di un sapere consapevole, chiaro e duraturo per sé e per tutto il gruppo classe. Ogni alunno si è trovato quindi al centro del processo di apprendimento.

Oltre a far maturare una vera comprensione dei concetti, la metodologia delle cinque fasi ha favorito lo sviluppo delle capacità logiche e linguistiche degli alunni nella fascia di età preadolescenziale e, valorizzando le varie sensibilità, ha promosso anche l'inclusione di tutti.

Le indagini condotte sulle gemme sono risultate adeguate alle strutture cognitive degli alunni e hanno permesso, perciò, di realizzare gradualmente un apprendimento significativo dei concetti scientifici. La conoscenza delle gemme ha arricchito quella sul mondo vegetale in quanto gli alunni hanno imparato a dare consapevolmente valore a questa parte della pianta che spesso passa inosservata, poiché non sempre è appariscente ed è visibile soltanto per un periodo limitato di tempo. L'importanza di conoscere le gemme, però, non è soltanto dovuta al fatto che esse costituiscono una parte fondamentale per la crescita e la riproduzione della pianta, ma anche perché rappresentano un esempio di trasformazione in campo biologico di cui gli alunni hanno progressivamente acquisito consapevolezza osservandone i cambiamenti e inferendo significati.

L'insegnante, pertanto, non ha più il ruolo di trasmettere conoscenze preconstituite, ma di guidare gli alunni nel loro percorso di apprendimento: pone domande adeguate e stimola risposte, favorendo la partecipazione attiva di tutti al dialogo educativo; regola i tempi di durata di ogni attività per dare la possibilità a ciascuno di esprimersi serenamente; ascolta ogni ipotesi inferita senza giudicare, suggerisce una ricorsività tra le fasi metodologiche, o propone nuove attività per indirizzare a una migliore comprensione ed eventualmente a un ripensamento delle idee.

La documentazione del percorso sui quaderni degli alunni è un importante strumento per valutare lo svolgersi del graduale processo di apprendimento-insegnamento; inoltre, l'insegnante potrà stimare il livello raggiunto da ciascun alunno attraverso prove di vario tipo, comprese le biografie metacognitive scritte che aiutano gli alunni a comprendere meglio il loro modo di imparare.

Riferimenti bibliografici

- [1] C. Fiorentini, *Rinnovare l'insegnamento delle scienze. Aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne, 2018.
- [2] D. P. Ausubel, *The psychology of meaningful verbal learning*, Grune & Stratton, 1963.
- [3] P. Boscolo, *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet, 2006.

Appendice

È consigliabile iniziare in un periodo dell'anno che permetta di trovare facilmente gemme fiorali, come, ad esempio, tra gennaio e febbraio quando è possibile procurarsi rametti con gemme di magnolia giapponese (o di forsizia, o di pero, o di mandorlo, o di altri alberi). L'importante è che gli alunni possano lavorare con gemme abbastanza grandi e maneggevoli: le gemme di magnolia giapponese sono particolarmente adatte.

Se, invece, si comincia a lavorare sulle gemme più avanti nel tempo (ad esempio, marzo) si prestano anche le gemme di ciliegio, o di melo, o di altri alberi da frutto.

È possibile consultare una realizzazione completa di questo percorso accedendo al sito dei Laboratori del Sapere Scientifico (<https://lss.regione.toscana.it/web/lss>) e cercando nei prodotti "I.C. N. PISANO (PI) – Le gemme".

