

Il laboratorio della *vasca tattile*: un approccio alla Biologia che parte dall'esperienza personale.

Annastella Gambini*, Alessandra Ardemagni**, Antonella Pezzotti*.

*Dipartimento di Scienze Umane per la formazione "Riccardo Massa" - Università degli Studi di Milano-Bicocca.

**Acquario e Civica Stazione Idrobiologica di Milano

Introduzione

Mai come ora occorre leggere in modo critico e consapevole i problemi ambientali che si stanno aggravando in modo preoccupante. Mai come ora occorre conoscere le caratteristiche biologiche del nostro corpo significa anche accrescere la conoscenza di sé. Mai come ora occorre comprendere e valutare quello che troviamo sui mezzi d'informazione in cui temi di carattere biologico diventano sempre più frequenti. Per tutte queste ragioni è fondamentale affrontare l'insegnamento della Biologia fin dai primi anni di scuola.

Purtroppo nel nostro Paese l'insegnamento/apprendimento della Biologia stenta a raggiungere livelli di eccellenza. Se fuori dalla scuola, anche nei progetti culturali, troppo spesso si enfatizza l'aspetto ludico-simbolico degli organismi viventi; a scuola dilagano l'inadeguatezza dei programmi, la mancanza di risorse e anche la debolezza di una formazione specifica degli insegnanti. Il fatto di non sentirsi preparati ed al passo con le conoscenze rende gli insegnanti insicuri nell'affrontare argomenti di Biologia e nello sperimentare nuove metodologie, col rischio di pregiudicare il risultato del proprio insegnamento. Le attività didattiche in un curriculum scolastico tradizionale sono, molto spesso, basate sulla somministrazione di informazioni, definizioni e nomenclature proposte con un linguaggio specifico, troppo spesso improvvisato, raramente associato ad esperienze di tipo pratico. Tutto ciò rende difficile un'elaborazione personale dei concetti imparati e un apprendimento spendibile nella vita di tutti i giorni da parte degli studenti (1). Questo avviene, del resto, per la maggior parte degli insegnamenti scientifici proposti nelle scuole superiori, su cui si fondano le conoscenze degli studenti che afferiscono all'Università.

In considerazione di queste problematiche didattiche, l'impostazione dell'offerta formativa di Scienze della Formazione primaria dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca¹ è orientata, invece, a far *sperimentare* ai futuri insegnanti una didattica della Biologia che si basa sull'esperienza vissuta "in prima persona", in ambienti di apprendimento in cui la curiosità si fa motore della ricerca del sapere. Tali ambienti possono essere laboratori opportunamente allestiti, luoghi naturali scelti ad hoc in cui svolgere attività sul campo, allestimenti didattici presenti nei musei, ecc.. Strettamente connessi ai corsi indicati in nota, sono offerti alcuni laboratori pedagogico-didattici per lo studio di animali, piante, funghi, ambienti naturali, ecc. tra cui gli studenti possono scegliere. Uno di questi, il laboratorio della *vasca tattile*, consente di intraprendere l'esperienza particolare del contatto con alcuni animali che vivono nel mare. Fino a tre

¹ Il Corso di Laurea che prepara i futuri insegnanti della scuola dell'infanzia e della scuola primaria e che prevede tre corsi obbligatori di Biologia: il primo di Biologia di base e i successivi di Didattica della Biologia, uno per gli studenti che scelgono di insegnare alla scuola dell'infanzia ed uno per quelli che scelgono la scuola primaria.

anni fa era prevista un'attività, da svolgersi in giornata presso la *vasca tattile* dell'Acquario di Genova, allestita per classi di scuola dell'infanzia e organizzata dai responsabili della sezione didattica dell'Acquario stesso. Dato il numero sempre crescente di studenti partecipanti e il successo dell'iniziativa, si è pensato di realizzare una *vasca tattile* e di progettare un relativo laboratorio pedagogico-didattico presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca. Il laboratorio è stato realizzato dalla Facoltà di Scienze della Formazione con la consulenza dell'Acquario Civico di Milano, integrando le competenze specifiche in Didattica della Biologia e in Biologia del mare presenti nelle due strutture.

Il laboratorio della *vasca tattile* è rivolto attualmente agli studenti del Corso di Laurea in Scienze della Formazione primaria, ma spesso ne viene estesa la fruizione anche agli allievi di scuole primarie di primo e secondo grado del territorio (che talvolta vengono in visita all'Università) oltre che, naturalmente, agli studenti del Corso di Laurea in Scienze biologiche.

La proposta didattica qui descritta prevede l'esperienza di studio di alcuni invertebrati marini: animali poco noti o dichiaratamente sconosciuti alla maggior parte degli studenti milanesi. L'incontro con questi, al di fuori di foto, documentari, ecc., può infatti avvenire solo se si è in grado di scendere sott'acqua di qualche metro.

Perché studiare proprio gli invertebrati marini? Il laboratorio della *vasca tattile* si sviluppa dall'idea di osservare animali che non facciano parte dell'esperienza quotidiana come quelli domestici o altri animali comuni in città. La ragione di questa scelta risiede in due fatti:

- a) che il rapporto con gli animali che vivono insieme a noi o con i quali abbiamo consuetudine è più facilmente mediato/influenzato dai nostri vissuti e dalle nostre proiezioni psicologiche (2). Di un cane o di un gatto siamo portati a cogliere gli aspetti per noi facili da umanizzare, i comportamenti più simili ai nostri, o quelli che ci risvegliano sentimenti di tenerezza o simpatia-antipatia.
- b) che gli animali più lontani dall'uomo nella scala zoologica quali insetti, vermi e – praticamente – tutti gli invertebrati suscitano spesso repulsione, fastidio e/o indifferenza, generalmente attirano di meno e suscitano meno curiosità. Ci mettiamo mai ad osservare con attenzione una mosca, un lombrico, un granchio tra la sabbia per capire cosa stanno facendo, in quale momento della vita si trovano, cosa mangiano e come fanno a riprodursi? Questi, dunque, possono costituire un valido "oggetto di studio", in quanto si prestano di meno ad "umanizzazioni" e quando ci mettiamo a studiarli siamo più liberi da idee e conoscenze preesistenti, più capaci/disposti a "scoprire" ed imparare. Inoltre questi animali sono più "facili" da studiare perché, avendo una limitata vita di relazione, si spaventano meno, si lasciano toccare, si possono conservare per qualche tempo in contenitori per osservarli da vicino, di taluni si possono studiare alcune parti del ciclo vitale, molto più breve, generalmente, di quello degli animali superiori (3).

Descrizione dell'acquario marino

Per allestire la *vasca tattile* (**Figura 1**) si è avuta l'opportunità di utilizzare un piccolo laboratorio, di uso quasi esclusivo, ampio solo 30 metri quadrati, ma dotato delle attrezzature necessarie. Particolare attenzione si è posta al posizionamento e all'altezza della vasca per consentire agli studenti di accedere con facilità agli animali ospitati e di trattenerli in mano per il tempo necessario.



Figura 1: l'acquario marino allestito per il laboratorio della vasca tattile.

Il fondo è stato realizzato con sabbia corallina per rendere più fruibile la vista degli animali e facilitarne la raccolta e il contatto. Sono state inoltre inserite alcune rocce vive come substrato per le forme sessili. Per mantenere la temperatura costante sui 18 gradi la vasca è dotata di un refrigeratore e di due riscaldatori che entrano in azione quando non è in funzione l'impianto di riscaldamento.

La strumentazione (luci, riscaldatori, refrigeratore, filtri, pompe) è separata e visibile per mostrare agli studenti come vengono ricreate artificialmente alcune caratteristiche abiotiche di un ecosistema marino (*Tabella 1*).

Dimensioni	lunghezza 200 cm, larghezza 60 cm, altezza 40 cm
Capacità	480 litri lordi
sistema di filtraggio	filtro percolatore con vani separati predisposto per ospitare i vari materiali filtranti
sistema di illuminazione	due lampade HQI da 7500 gradi °K di cui una con luce attinica blu
sistema di pompaggio	due pompe di movimento interne alla vasca e una pompa di carico dal filtro percolatore alla vasca
sistema di refrigerazione	climatizzatore elettronico
sistema di riscaldamento	due resistenze inserite nel filtro

Tabella 1: caratteristiche dell'acquario marino.

Nella scelta degli animali da introdurre nella vasca si è tenuto conto della facilità del reperimento, dell'assenza di vincoli ecologici per la cattura e della capacità di sopravvivenza ed adattabilità in un ambiente artificiale.

In questa fase è stata importante la competenza della biologa marina del gruppo, da anni collaboratrice dell'Acquario Civico di Milano. Gli animali utilizzati sono quelli che si vedono facilmente vicino alla riva, nella zona infralitorale, praticamente lungo tutte le coste italiane. Un esempio è riportato in *Figura 2*.



Figura 2: esemplare di *Cerianthus membranaceus* ospitato nella vasca tattile.

Per catturare gli animali ci si è immersi con le bombole, muniti di regolare permesso per la pesca scientifica rilasciato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Gli animali sono arrivati a Milano in appositi contenitori refrigerati.

Esemplari di specie che si trovano nella vasca da ormai tre anni sono:

- *Anemonia sulcata* (anemone di mare)
- *Holothuria tubulosa* (cetriolo di mare)
- *Actinia equina* (pomodoro di mare)
- *Coscinasterias tenuispina* (stella di mare)
- *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* (ricci di mare)
- *Cerianthus membranaceus* (cerianto)

La vasca viene monitorata quotidianamente grazie alla collaborazione di alcuni studenti che ne controllano il corretto funzionamento così come lo stato di salute degli animali che fino ad ora è risultato buono. Dopo una prima fase, relativamente delicata, in cui avviene la maturazione del filtro biologico, la manutenzione della vasca non richiede un impegno molto gravoso.

Ad ogni controllo si aggiorna un *log book* in cui si riportano le misure dei parametri misurati ed eventuali osservazioni da segnalare.

Obiettivi didattici

L'obiettivo generale di questa esperienza è quello che accomuna tutte le attività didattiche sperimentali del nostro gruppo e consiste nella ricerca di percorsi che rendano più efficace l'apprendimento/insegnamento della Biologia (sia a livello dei nostri studenti, sia dei loro futuri allievi nella scuola dell'infanzia e nella scuola primaria).

Dove l'organizzazione lo consente, le lezioni tradizionali di Biologia del Corso di Laurea in Scienze della Formazione primaria sono affiancate da esercitazioni pratiche, esperienze che gli studenti devono svolgere a casa o in laboratorio, attività di campo o museali, ecc. durante le quali alcuni contenuti disciplinari del corso sono supportati dall'esperienza pratica.

Un obiettivo più specifico consiste nel trasformare in strumento di conoscenza l'osservazione di viventi a cui di solito non si guarda o non si guarda con attenzione, ma che fanno parte dell'ambiente che ci circonda. Difficilmente si immagina che anche una zolla di prato o una goccia d'acqua di stagno o la riva del mare, dove quasi tutti passano le vacanze estive, costituiscono microsistemi ricchi di vita, da studiare e scoprire con lo spirito del ricercatore. Esperienze di osservazione guidata e di scoperta possono aiutare a passare da un atteggiamento di indifferenza ad un vivo interesse, ad

un diverso modo di osservare e di mettersi in relazione con l'ambiente in cui si vive favorendo così anche attitudini alla sua conservazione. Da questo punto di vista anche la riva e la zona costiera, dove quasi tutti passano le vacanze estive, possono diventare un nuovo mondo da scoprire. Ponendosi nell'ottica del ricercatore che scopre nuove cose e nuovi territori è più facile diffondere l'interesse per una disciplina inesorabilmente "colpita" nella scuola dall'indifferenza nascosta sotto nomenclature, classificazioni, definizioni (di cui i testi e le lezioni tradizionali sono talvolta un po' sovrabbondanti) che non favoriscono la costruzione di "modi di pensare" scientifici (1). Un altro obiettivo dell'esperienza proposta consiste nel far sperimentare agli studenti una modalità di apprendimento basata sul coinvolgimento personale, su attività portate avanti in prima persona e sulla costruzione collaborativa di concetti che prendano forma dall'esperienza e dalla discussione di gruppo.

Il laboratorio, in questo caso, non è solo il luogo fisico in cui si trova l'acquario, ma un "luogo" dove la conoscenza ha origine dalla prassi dell'osservare a lungo, del fare confronti, dell'imparare a raccogliere dati e a interpretarli, del fare ipotesi e previsioni, del comunicare ad altri i propri risultati e del discuterne insieme. In tal senso questa proposta si deve considerare come un modello: la metodologia didattica e le fasi operative adottate sono applicabili ad altre esperienze. Nello stesso modo si potrebbero organizzare laboratori sugli animali del suolo o su quelli di un lago, sulle piante acquatiche di uno stagno, sulle muffe che crescono su diversi alimenti, ecc..

Metodologia didattica e fasi operative

- Valutazione delle conoscenze iniziali (valutazione predittiva)

Prima di iniziare il laboratorio si raccolgono, tra gli studenti, le aspettative, le libere associazioni, i ricordi, le conoscenze comuni relative a quanto andranno a studiare (4,5). Questa prima fase viene portata avanti in un'aula diversa dal laboratorio in cui è sistemato l'acquario: ad ogni studente si consegna la fotografia di un animale presente nella vasca, con il soggetto in primo piano, senza alcuna informazione e senza particolari di riferimento spaziale. Si chiede agli studenti di osservare l'immagine, di ipotizzare le sensazioni che si potrebbero provare tenendo in mano l'organismo rappresentato, di immaginarne la consistenza, il peso, le reazioni. Essi devono scrivere tutto ciò sotto forma di appunti sintetici per poi leggere al gruppo le proprie riflessioni mostrando la foto².

...Credo che sia molliccio, quasi spugnoso...

...Sembra pieno di buchi forse per respirare...

...Mi sembra un vegetale, è apparentemente molle e sembra anche un po' appiccicoso.....

Da queste poche frasi raccolte tra gli studenti si nota una forte prevalenza di riferimenti di tipo "quotidiano" nella descrizione dei viventi: la sensazione del "molliccio" è associata alla consistenza della spugna, la presenza di buchi è associata all'entrata e all'uscita di gas; si fa inoltre riferimento a modelli preesistenti che rendono questi invertebrati difficilmente riconoscibili come animali.

² Le frasi degli studenti riportate nell'articolo sono tratte da riflessioni scritte durante ciascuna fase del percorso e utilizzate in parte anche come strumento di valutazione.

- Rapporto tattile con gli animali

Gli studenti, divisi in piccoli gruppi (al massimo possono stare contemporaneamente attorno alla vasca 5-6 persone) si avvicinano all'acquario per osservare dal vivo gli stessi animali di cui in precedenza hanno osservato le fotografie. Dopo qualche minuto di osservazione sono invitati a prepararsi per iniziare l'attività lavandosi e sciacquandosi molto bene le mani. Devono prendere un animale sul palmo mantenendolo sott'acqua oppure, nel caso delle forme sessili, devono toccarlo leggermente con le dita facendo attenzione a come l'animale reagisce, a come si muove, ecc. (**Figura 3**). Contemporaneamente essi devono concentrarsi sulle proprie sensazioni per confrontarle con quelle che avevano ipotizzato durante la visione delle foto.



Figura 3: uno studente sfiora con le mani un esemplare di *Cerianthus membranaceus*.

Questo è un momento molto personale: ad ognuno viene lasciato tutto il tempo necessario per entrare in contatto con l'animale e apprezzarne le caratteristiche. In contrasto con quanto accade nella vita di tutti i giorni, in cui i ritmi sono velocissimi e l'attitudine a riflettere penalizzata, il laboratorio prevede tempi molto dilatati e personalizzati. La pazienza dell'osservare, dell'attendere che l'animale faccia qualcosa, dello sperare di capire guardando meglio e un po' più a lungo non sono gli stessi per ciascun gruppo di persone; una delle caratteristiche del laboratorio è quella di avere una grande flessibilità nei tempi necessari per scandire le diverse fasi che si possono modulare a richiesta del gruppo.

...La curiosità mi assale: come sarà al tatto il buchino? Mi potrebbe pungere? Far male?...
...Un po' di timore c'è, ma la tentazione è forte! Ho così avvicinato il mio dito al forellino e ...
...AIUTO !! Il dito è stato risucchiato all'interno di questo dai tentacolini...

Come si può notare dalle riflessioni trascritte dagli studenti, anche se un po' timidamente e non senza qualche perplessità, la curiosità e l'interesse emergono andando a costituire un forte stimolo ad approfondire la conoscenza degli animali.

Dopo questa fase, ogni studente è invitato a descrivere al gruppo le proprie sensazioni e a discutere con gli altri le proprie scoperte, i dubbi, le proposte sul da farsi, ecc.

Si riportano di seguito alcuni esempi di commenti degli studenti.

...Ohhhhh! Chi l'avrebbe mai detto che fossero così!...
...Questi animali/piante marini sono piccoli, innocui...diversi dalla foto....

...I tentacoli, a differenza di quanto immaginavo, sono a ventosa, cioè tendono ad attaccarsi alla superficie del dito...sono rimasta molto stupita perché osservando la fotografia essi mi sembravano viscidii...

...Pensavo fosse ruvido e duro, invece è morbido, non molto viscido, è consistente e pesante; "schiacciandolo" sembra quasi che si possa modellare...

Prendere in mano gli animali della *vasca tattile*, toccarli, somministrare loro del cibo, stimola l'insorgenza di "ipotesi ingenuie" ma anche di domande che toccano alcuni punti chiave delle caratteristiche biologiche degli organismi osservati. Il ruolo del conduttore del laboratorio consiste nel porle in evidenza, orientando la discussione a partire da esse. Si vedano i seguenti esempi:

...A cosa può servire un colore così inusuale? Forse ad attirare le prede per nutrirsi?...

...Ho notato che ha una specie di protuberanza: la utilizzerà per mangiare?...

...Si allunga e si restringe, forse quando deve difendersi...

In questa situazione, favorita dal fatto di lavorare in piccoli gruppi, fare domande "per capire" diventa una vera e propria esigenza. Le richieste di approfondimenti sulla conoscenza degli animali sono frequenti; la discussione si accresce durante gli interventi dei singoli; una forma di apprendimento di tipo collaborativo trova il suo sviluppo ottimale (6). Attraverso questa pratica ciascun membro del gruppo è confortato e sorretto dalla presenza degli altri coinvolti nella stessa impresa, ciascuno aggiunge e corregge le affermazioni dei compagni, pronto a rivedere le proprie mettendosi in gioco senza troppe difficoltà (7,8,9).

Durante il lavoro gli studenti sono invitati a focalizzare l'attenzione sulle fasi e le modalità del proprio apprendimento e a domandarsi attraverso quale via (percettiva, emozionale, cognitiva) si sono incrementate le proprie conoscenze. Riteniamo importante che gli studenti riflettano sui processi di conoscenza personali e che si abituino a farlo, per poter aiutare, nella futura attività professionale, i propri allievi a scegliere e a costruire le strategie adatte alle diverse situazioni di apprendimento (10).

- Osservazione degli animali isolati e disegno della forma esterna

Dopo la prima fase di contatto, gli animali vengono posti singolarmente in una vaschetta sul banco del laboratorio per essere osservati da vicino, ben visibili da tutti i lati. Gli studenti osservano gli animali e vengono invitati a disegnarli, senza prestare particolare attenzione alla qualità dell'esecuzione - che dipende dalle specifiche abilità dei singoli - quanto piuttosto all'indicazione dei dettagli e all'apposizione di didascalie a corredo dell'immagine. La richiesta è quella di disegnare l'animale come se si volesse mostrarlo a qualcuno per fornirgli informazioni. Nonostante l'osservazione attenta, spesso nei disegni si riscontrano incertezze nel posizionamento delle didascalie e delle frecce esplicative. Gli studenti non sono abituati a questo tipo di elaborazione poiché a scuola, di solito, si chiede loro di ripetere definizioni, descrizioni, classificazioni imparate sui libri o a lezione che fanno riferimento a modelli di organismi viventi. Ben diverso è descrivere un animale vivo, che si muove, che reagisce nascondendosi o difendendosi.

La realizzazione del disegno facilita e promuove l'osservazione: occorre infatti fermarsi a studiare particolari meno evidenti ad un'analisi superficiale, memorizzare meglio l'oggetto e riflettere sulla propria interpretazione delle strutture e della forma esterna (ne è di seguito riportato un esempio).

...Abbiamo poi notato che il tentare di riprodurre in un disegno l'oggetto porta ad una osservazione più attenta dei dettagli. È importante riuscire a riprodurre nel disegno quelle

caratteristiche che più ci hanno colpito, così da poterle notare e richiamare alla memoria a distanza di tempo...

I disegni costituiscono la base di partenza per una discussione collettiva che – pur condotta su temi disciplinari – è percepita come più familiare, meno “scolastica”, proprio perché fatta scaturire dai disegni realizzati e dalle sensazioni provate piuttosto che dalla somministrazione di informazioni.

Al termine della discussione, durante la quale emergono concetti fondamentali quali correlazione tra struttura e funzione, ruolo dei diversi animali negli ecosistemi, ecc., il conduttore prepara una lista delle domande più frequenti e, solo a questo punto, fornisce le informazioni richieste dagli studenti sulla Biologia specifica degli animali insieme ad alcuni elementi di ecologia marina.

- Introduzione all'ecosistema marino

Le attività svolte permettono un approccio indiretto allo studio del mare, in quanto la *vasca tattile* riproduce alcune caratteristiche dell'ambiente marino costiero (ovviamente ridotte e semplificate) che permettono la sopravvivenza degli animali ospitati.

Il conduttore del laboratorio chiede agli studenti di spiegare le ragioni per cui c'è un refrigeratore, di fare ipotesi sul tipo di acqua utilizzata, sulla salinità, sullo smaltimento delle sostanze organiche prodotte dagli animali, ecc..

Si accenna alla scelta della “scenografia” della vasca, al perché sia stato inserito un ambiente roccioso sul fondo di sabbia, al perché sia stata prodotta una corrente artificiale, alla funzione del filtro, al ciclo biologico degli elementi, ecc.. Si discute inoltre delle difficoltà da affrontare per ricostruire un ambiente naturale (che è un sistema complesso in cui tutte le componenti biotiche e abiotiche interagiscono, difficile da riprodurre e conservare nel tempo) e di come l'intervento esterno e il monitoraggio frequente siano fondamentali affinché il sistema sia mantenuto in equilibrio.

- Ruolo del conduttore

Il conduttore svolge il ruolo di mediatore di conoscenza: si attiene ad un modello di apprendimento collaborativo e sociale in cui la conoscenza si consolida nella collaborazione attiva tra chi impara e chi insegna. Il suo ruolo è quello di orientare la discussione, di far sorgere le domande, di indirizzare verso la ricerca autonoma di risposte... (11). Per lo meno nella prima fase di lavoro cerca di non fornire immediatamente le informazioni richieste, ma di limitarsi ad orientare la discussione, a far emergere dal gruppo problematiche aggiuntive, a stimolare il capire insieme, il ri-osservare. Questa figura di docente porta avanti il suo ruolo avendo ricevuto una formazione specifica, in parte attuata studiando la letteratura pedagogica disponibile, in parte partecipando a seminari di Didattica della Biologia, in parte ancora provando in prima persona e preparando personalmente tutto il materiale e i protocolli operativi per gli studenti.

Il percorso si conclude con una discussione in cui si analizzano i diversi aspetti del lavoro svolto mettendo in risalto i contenuti disciplinari, i risultati pedagogici e didattici, le metodologie adottate, l'eventuale realizzazione degli obiettivi.

Conclusioni

Gli studenti del Corso di Laurea in Scienze della Formazione primaria affrontano con un grande interesse il percorso proposto. Fanno esperienza di una metodologia che costituisce una buona semplificazione di come favorire l'apprendimento attivo e la

collaborazione. Tale opportunità è fondamentale nel bagaglio delle esperienze formative dei futuri maestri durante il corso di studi universitario.

L'apprendimento della Biologia costruito su un rapporto di esperienza pratica con i viventi, che coinvolge aspetti personali, risulta più efficace e più spendibile nella vita di tutti i giorni (12,13). Il laboratorio della *vasca tattile* costituisce un vero e proprio percorso di conoscenza che parte dall'esperienza personale e tiene in considerazione anche le emozioni, che costituiscono un veicolo per centrare l'interesse sugli argomenti affrontati. Il coinvolgimento emotivo e personale ha, secondo diversi autori, un valore euristico in termini di apprendimento (14,15). In questa esperienza la componente emotiva del rapporto con gli animali (prima solo immaginato, poi messo in pratica) assume una grande rilevanza: a questo è dedicata un'intera fase del laboratorio.

Gli aspetti che riguardano l'area socio-affettiva e metacognitiva sono messi in evidenza creando occasioni in cui si conducono gli studenti ad esplicitare processi che di solito rimangono "nascosti". Tali aspetti, pur essendo molto evidenziati nella letteratura pedagogica contemporanea, non sempre sono concretamente esemplificati nel curriculum universitario e nei corsi di formazione degli insegnanti. Come potrà riuscire il futuro insegnante a organizzare in una classe situazioni di apprendimento basato sull'insorgenza di domande "reali" e non disgiunto dai sentimenti senza averlo mai sperimentato personalmente? Il laboratorio della *vasca tattile* costituisce, in tal senso, un esempio di come realizzare questo setting particolare. Il percorso non segue una *via* segnata a priori, ma è adattato progressivamente nei tempi, nella proposta di contenuti, ecc., a seconda della composizione del gruppo e delle relazioni che vi si stabiliscono. Il valore della condivisione con il gruppo delle proprie esperienze, delle emozioni provate, consiste nel non lasciarle confinate nell'esperienza del singolo ma nel servirsene - in modo creativo - per accrescere la conoscenza del gruppo dandole una valenza sociale (16).

Le conoscenze che vengono acquisite con questa esperienza riguardano alcuni aspetti della Biologia di animali di cui a scuola si parla pochissimo, ma che costituiscono importanti anelli della storia evolutiva e permettono di riflettere su concetti fondamentali quali struttura e funzione, relazioni alimentari, adattamento ambientale, nutrizione, ecc.

Tuttavia questa esperienza ha una valenza formativa non solo per le conoscenze che fornisce, ma anche per l'opportunità di riflettere sulla metodologia utilizzata: l'intero percorso consente agli studenti di sperimentare un diverso metodo di studio, una diversa strategia di pensiero, un modo diverso di lavorare e discutere insieme.

Mentre discutono, gli studenti imparano e imparano a pensare, a tener conto delle opinioni diverse dalle proprie, a rendersi conto delle difficoltà, a rispettare i tempi di apprendimento degli altri membri del gruppo. Imparano a lavorare insieme agli altri, per costruire conoscenze come "risposte" a problemi scaturiti dalla propria esperienza concreta e pertanto vissuti come personali e rilevanti. In poche parole si allenano all'utilizzo di un metodo di gestione del gruppo che potranno utilizzare in futuro nella scuola (11).

Si possono formare in tal modo persone che applicheranno questo modo di interpretare il mondo anche alle cose di tutti i giorni, che avranno la pazienza di osservare alcuni aspetti della vita, di ripetere le osservazioni, di elaborare i dati raccolti, di comunicare agli altri il proprio apprendimento. Partire dall'esperienza senza separare le emozioni dagli oggetti di studio facilita, oltre a quello scientifico, anche altre forme di apprendimento; questo è importante soprattutto per i bambini della scuola primaria ancora tanto legati all'esperienza personale. In quest'ottica, che si rifà alle concezioni di educazione attiva (basata sul fare, sull'assunzione di responsabilità individuali e di

gruppo, sulla reciproca capacità di stimolare l'apprendimento dei pari, ecc..) e che ha le sue origini nel pensiero di Piaget, Dewey e Vigotskji, il percorso qui proposto costituisce un ottimo modello applicativo, utilizzabile anche nell'insegnamento di altre discipline.

Bibliografia

1. M. Arcà: Ricerca didattica e insegnamento. Naturalmente anno 18 N° 1 (2005).
2. P. Cruciani: Noi e gli animali fra Darwin e Freud, in E. Falchetti, S. Caravita (a cura di): A scuola di animali. Pensieri a confronto per un nuovo rapporto. Franco Muzzio Editore, Roma (2004).
3. A. Gambini: Imparare dal rapporto con organismi vivi, in E. Falchetti, S. Caravita (a cura di): A scuola di animali. Pensieri a confronto per un nuovo rapporto. Franco Muzzio Editore, Roma (2004).
4. A. Calvani: Elementi di didattica. Problemi e strategie. Carocci, Roma (2000).
5. N. Grimellini Tomasini, G. Segre: Conoscenze scientifiche: le rappresentazioni mentali degli studenti. La Nuova Italia, Firenze (1991).
6. C. Pontecorvo, A. M. Ajello, C. Zucchermaglio: Discutendo si impara. La Nuova Italia Scientifica, Roma (1993).
7. C. Pontecorvo (a cura di): Manuale di psicologia dell'educazione. Il Mulino, Bologna (1999).
8. D. Bramanti (a cura di): Progettazione formativa e valutazione. Carocci Editore, Roma (1998).
9. C. Pontecorvo: La condivisione della conoscenza. La nuova Italia, Firenze (1993).
10. O. Albanese, P.A. Doudin, D. Martin: Metacognizione ed educazione. Franco Angeli, Milano (1995).
11. V. Alfieri, M. Arcà, P. Guidoni: I modi di fare scienze. IRRSAE Piemonte, Bollati-Boringhieri (2000).
12. A. Gambini, A. Pezzotti: "Tronchetti" per le mani: impariamo a riconoscere le piante con i nostri sensi. Attività per la scuola elementare, 98° Congresso della Società Botanica Italiana. Catania (2003).
13. A. Gambini, A. Pezzotti: "Tronchetti" per le mani: sperimentazione di un corso di aggiornamento per insegnanti. 99° Congresso della Società Botanica Italiana . Torino (2004).
14. I. Chalufour and K. Worth: Building structure with young children. Redleaf Press (2004)
15. Gruppo Università-scuola (a cura del): L'educazione scientifica di base. La Nuova Italia, Firenze (1987).
16. C. Longo: Didattica della Biologia. La Nuova Italia, Firenze (1998).