

Dalla wunderklass al Museo di Storia naturale: progetto sperimentale sulla classificazione degli animali

Laura Biondi

Istituto Comprensivo "Caio Giulio Cesare", Via Cappuccina, 68/d. I-30170 Mestre (VE). E-mail: laura.biondi8@istruzione.it

Barbara Favaretto

Margherita Fusco

Luca Mizzan

Museo di Storia Naturale di Venezia, Santa Croce, 1730. I-30125 Venezia.

E-mail: barbara.favaretto@fmcvenezia.it; margherita.fusco@fmcvenezia.it; luca.mizzan@fmcvenezia.it

RIASSUNTO

Durante l'anno scolastico 2012-13 l'ANISN di Venezia, la Scuola Secondaria di I grado "C. G. Cesare" di Mestre-VE e il Museo di Storia Naturale di Venezia hanno sperimentato un percorso didattico sulla classificazione degli animali basato sul metodo IBSE (Inquiry Based Science Education) di insegnamento delle scienze. Il progetto, svolto parte in classe e parte al Museo, ha affrontato il tema dell'evoluzione sperimentando nuove modalità di collaborazione tra insegnanti, studenti, ricercatori, responsabili dei servizi educativi.

Parole chiave:

classificazione filogenetica, IBSE, progetto didattico.

ABSTRACT

From the Wunderklass to the Museum of Natural History: experimental project on the classification of animals.

During the 2012-13 school year, the ANISN of Venice, the "C.G. Cesare" Middle School of Mestre and the Museum of Natural History of Venice conducted an educational project on the classification of animals based on the IBSE (Inquiry Based Science Education) method. The project, carried out in the classroom and in the museum, dealt with the topic of evolution, experimenting with new ways of collaboration among teachers, students, researchers and managers of educational services.

Key words:

phylogenetic classification, IBSE, educational project.

INTRODUZIONE

In Italia, come in altri paesi dell'Unione Europea, le scuole stanno sperimentando un nuovo metodo di insegnamento della Matematica e delle Scienze, basato sull'indagine, denominato Inquiry Based Science Education (IBSE). L'approccio IBSE è stato proposto in tutta Europa dal progetto triennale Fibonacci (2010-2013) che, finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro, ha interessato 60 istituti di istruzione superiore di tutta Europa coinvolgendo circa 3.000 insegnanti e 45.000 studenti (<http://www.fibonacci-project.eu>).

A partire dall'anno scolastico 2011-2012 l'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali (ANISN) e l'Accademia dei Lincei (v. siti web 2), in collaborazione con il MIUR (v. siti web 3), e con l'Académie des Sciences (v. siti web 4), hanno avviato

un programma pluriennale denominato "Scientiam Inquirendo Discere" (SID) che ha come finalità la diffusione su ampia scala dell'IBSE in Italia, in continuità con il progetto Fibonacci (v. siti web 5).

Rispetto ai metodi deduttivi, sembra che IBSE possa aumentare l'interesse degli studenti verso le scienze permettendo lo sviluppo di competenze attraverso un apprendimento significativo che non sia solo memorizzazione di contenuti e informazioni (Pascucci, 2013).

Il metodo si sviluppa attorno ai seguenti principi (Pascucci, 2013):

- l'esperienza diretta è al centro dell'apprendimento della scienza;
- la comprensione del quesito o del problema relativo all'indagine è il fulcro del lavoro degli alunni;
- la conduzione di un'indagine scientifica richiede lo sviluppo di molte abilità, in particolare osservare con

attenzione e saper determinare cosa è importante osservare;

- l'apprendimento della scienza non prevede soltanto sperimentare, ma anche ragionare, comunicare e scrivere sia per sé che per gli altri;

- la ricerca scientifica è un'attività di cooperazione.

Il progetto SID ha una struttura articolata in più livelli con organismi consultivi e operativi nazionali e nuclei organizzativi ed operativi locali denominati "Centri pilota" ai quali fa riferimento una rete di trainers e di docenti sperimentatori. Il Centro pilota si configura come un polo di ricerca didattica, di formazione dei docenti, di interazione sinergica e continua con ricercatori scientifici, di supporto al lavoro in classe e di diffusione del progetto. Il SID prevede anche la cooperazione con istituzioni scientifiche presenti nel territorio, che si assumono il ruolo di affiancare i docenti nel lavoro in classe mettendo a disposizione le proprie competenze specialistiche. In questo contesto il Museo di Storia Naturale di Venezia è stato contattato dal Centro pilota veneto per realizzare un percorso didattico e mettere a disposizione il proprio patrimonio scientifico costituito da collezioni, esposizioni, laboratori, strumentazione ma anche da ricercatori e personale specializzato in attività didattica e di divulgazione scientifica. Il progetto didattico è stato realizzato da Pierpaola Setti per ANISN di Venezia, dall'insegnante di scienze Laura Biondi in qualità di trainer, dagli alunni della classe 3F dell'Istituto Comprensivo "C. G. Cesare" di Mestre-VE (fig. 1) e, per il Museo di Storia Naturale di Venezia, da Barbara Favaretto, Margherita Fusco, Luca Mizzan.

IL PROGETTO "DALLA WUNDERKLASS AL MUSEO DI STORIA NATURALE"

Tra i diversi moduli didattici che si basano sul metodo IBSE già realizzati dal Centro pilota di Napoli nell'ambito del progetto Fibonacci, il Centro pilota veneto ha reinterpretato il modulo sulla classificazione degli animali (Alfano et al., 2013) proponendo e sperimentando il percorso "Dalla Wunderklass al Museo di Storia Naturale".

Il presente lavoro descrive la fase progettuale del modulo didattico e il test preliminare svolto con una classe di 26 alunni durante l'anno scolastico 2012/13. L'insegnante trainer ha scelto questo tema in quanto offre la possibilità di effettuare interessanti simulazioni pratiche e consente di entrare in contatto con i metodi dell'indagine scientifica compiendo brevi incursioni anche in campo storico e filosofico. Ha inoltre deciso di svolgere questa attività con una classe terza, anche se molti insegnanti affrontano il tema della classificazione durante la prima ritenendo necessaria, come base per comprendere il significato della classificazione filogenetica, l'assimilazione da parte degli studenti del concetto di evoluzione.

Il Museo è stato coinvolto fin dalle prime fasi dello sviluppo del progetto per offrire all'insegnante un supporto sia scientifico che didattico: il suo patrimonio infatti è costituito da importanti collezioni naturalistiche, da una ricca biblioteca specialistica e da personale scientifico che svolge sistematiche ricerche in ambiente e in laboratorio. Dedicando inoltre particolare cura ai servizi educativi volti alla diffusione delle scienze naturali e della cultura scientifica, indirizzati ad un vasto pubblico: studenti, insegnanti, adulti, formatori, tecnici, persone diversamente abili. Ogni anno il Museo propone alla scuola un programma di attività didattiche (v. siti web 6) che attraverso l'osservazione, la discussione e la sperimentazione hanno già come obiettivo quello di educare al conoscere attraverso l'esperienza. Con la partecipazione al percorso "Dalla Wunderklass al Museo di Storia Naturale" si è però sperimentata una diversa sinergia tra il mondo della scuola e il personale del Museo; il gruppo di lavoro ha collaborato con tempi e modalità diverse, sia alla progettazione che alla continua verifica dell'efficacia didattica delle proposte elaborate, effettuando opportuni aggiustamenti in itinere con l'obiettivo di coniugare il rigore metodologico e scientifico proprio delle scienze naturali con un approccio esperienziale coinvolgente. Gli studenti hanno avuto modo di affrontare il tema della classificazione mediante un percorso durato circa 28 ore di lezione, svolte parte in classe e parte al Museo. In tutte le fasi del lavoro i ragazzi hanno sperimentato come la ricerca scientifica sia un'attività di cooperazione; per questo, come suggerito dal metodo IBSE, hanno lavorato assieme in piccoli gruppi, formulato ipotesi, condiviso e confrontato idee, discusso e riflettuto sul metodo di lavoro, argomentato le proprie posizioni. Il ruolo dell'insegnante è stato quello di sviluppare le loro competenze nell'investigazione e nella comprensione di concetti scientifici orientando il ragionamento e stimolando il senso critico.

Il percorso è stato articolato in tre fasi:

- la Wunderklass: lavoro in classe che, a partire dalle più varie collezioni amatoriali degli alunni arriva a sperimentare i principali metodi di classificazione degli animali;
- caccia alla parentela: percorso autoguidato al Museo per approfondire i concetti di analogia e omologia tramite l'osservazione dal vero dei caratteri morfologici di alcuni animali e simulazione di classificazione filogenetica;
- incontro con l'esperto: laboratorio con un ricercatore del Museo per approfondire la differenza tra identificazione e classificazione degli organismi viventi.

La wunderklass

Partendo dal concetto di collezione inteso in modo generico, ogni ragazzo è stato invitato a portare a



Fig. 1. Gli alunni della classe 3F dell'Istituto Comprensivo "C. G. Cesare" di Mestre (VE).

scuola una raccolta personale di oggetti vari a sua discrezione (cartoline, foglie, smalti per unghie, figurine, ecc.), dare un nome alla collezione e stabilire criteri di raggruppamento (fig. 1).

Prima a coppie e poi collegialmente, gli alunni hanno discusso sulla validità di tali criteri, in particolare se questi fossero facilmente comprensibili, oggettivi o soggettivi e se permettessero raggruppamenti validi. Questa prima fase si è conclusa con una lezione sulla storia del collezionismo, dalle Wunderkammern alle collezioni scientifiche di un Museo di Storia Naturale.

Si è quindi passati ad una riflessione sulla scelta di caratteri che permettano di raggruppare gli animali: l'insegnante ha suggerito di descriverne alcuni e individuare le caratteristiche che permettono di formare validi raggruppamenti. Dopo una fase di discussione e confronto i ragazzi hanno avuto modo di appurare la difficoltà di individuare caratteri oggettivi e significativi. È emersa quindi l'esigenza di discutere quali criteri di raggruppamento possano essere utilizzati per classificare gli animali. Secondo somiglianze nella morfologia? Abitudini e comportamenti comuni? Ambienti di vita?

Per sottolineare la complessità di questa domanda l'insegnante ha proposto alcune lezioni su come nel corso dei secoli siano state elaborate molteplici teorie, dall'essentialismo all'evoluzionismo, sulle quali si sono basati diversi sistemi di classificazione, dalla sistematica antica alla classificazione filogenetica. Come applicazione pratica è stato chiesto ai ragazzi, utilizzando come materiale gli stessi animali fin a quel momento analizzati, di realizzare due rappresentazioni, secondo la *Scala naturae* e secondo il *Systema naturae*, e di riflettere su questi criteri di classificazione.

Una nuova fase del lavoro è iniziata in classe presen-

tando i concetti di analogia, omologia e convergenza adattativa, fondamentali per introdurre la classificazione filogenetica, tema centrale del modulo sperimentale. Prendendo in considerazione sempre gli stessi animali descritti in precedenza, in questa fase è stata data particolare importanza all'individuazione delle caratteristiche significative utili alla classificazione filogenetica (omologie) e alla comprensione del cladogramma come strumento di organizzazione grafica dei rapporti di parentela.

Caccia alla parentela

Il primo intervento svolto al Museo, denominato "Caccia alla parentela", ha avuto come obiettivo l'approfondimento sul campo di alcuni temi quali le analogie, le omologie e la classificazione filogenetica. Alla classe è stato proposto un percorso autoguidato alle sale del museo, strumento ritenuto adeguato all'età dei partecipanti e in linea con uno degli obiettivi del progetto IBSE che è quello di rendere gli studenti il più possibile protagonisti nella fase di apprendimento.

Gli alunni sono stati divisi in piccoli gruppi e forniti di un kit di schede didattiche da utilizzare in autonomia durante l'attività. Il percorso lungo le sale del museo si è svolto in due fasi, una di osservazione e una di rielaborazione. Nella prima fase gli studenti, utilizzando una mappa del Museo e seguendo precise indicazioni, avevano come obiettivo quello di individuare 25 reperti ubicati lungo il percorso di visita per osservarne alcune caratteristiche (fig. 2). Questa fase ha richiesto una particolare attenzione da parte degli studenti nel capire le consegne presenti nelle schede, trarre informazioni dai testi delle fasce informative presenti nelle sale, compiere una meticolosa osservazione dei reperti nei loro dettagli. Nella fase di rielaborazione (fig. 3), agli studenti è



Fig. 2. Osservazione dei reperti nelle sale del Museo.

stato chiesto di focalizzare il significato dei termini analogia e omologia alla luce delle osservazioni dirette appena compiute: far propri questi concetti è infatti prerequisito necessario per affrontare l'ultima parte del lavoro dedicata alla simulazione di classificazione filogenetica di nove animali scelti tra i 25 reperti osservati. Utilizzando una tabella nella quale gli studenti avevano già registrato la presenza nei nove animali di una ventina di significativi caratteri predefiniti, è stato chiesto di completare un cladogramma riportando in ogni nodo le omologie, ovvero i caratteri comuni esclusivi osservati, così da ricostruire l'albero filogenetico delle specie esaminate. Il cladogramma risultante rappresenta così i gruppi di parentela, individuati dagli studenti, tra questi nove soggetti e le caratteristiche ereditate da ogni antenato comune.



Fig. 3. Fase di rielaborazione di gruppo.

La scelta dei reperti da parte del personale del Museo è stata particolarmente impegnativa in quanto dovevano essere rappresentativi, facilmente individuabili e osservabili, distribuiti lungo tutto il percorso di visita per evitare sovraffollamenti e permettere agli studenti di visitare l'intero allestimento museale. Le caratteristiche peculiari dei reperti dovevano inoltre essere esclusive e significative ai fini della classificazione filogenetica, riferite a caratteri morfologici evidenti (escludendo ad esempio lo sviluppo embriologico) e facilmente individuabili senza far ricorso alla manipolazione dell'esemplare.

Incontro con l'esperto

Interessante e coinvolgente anche l' "Incontro con l'esperto", una sorta di lezione/laboratorio in cui gli alunni hanno avuto testimonianza diretta dei metodi di investigazione scientifica adottati nella ricerca in campo e l'opportunità di chiarire la differenza tra identificazione e classificazione degli organismi. Nel laboratorio condotto da Marco Uliana, conservatore di entomologia del Museo, si sono alternati momenti di lezione frontale con fasi più operative; gli studenti hanno osservato alcuni insetti allo stereoscopio, individuato caratteristiche morfologiche significative e infine determinato l'ordine di appartenenza tramite l'utilizzo di chiavi dicotomiche (fig. 4). Obiettivo dell'incontro è stato far sperimentare agli studenti come l'identificazione consista nell'attribuire un nome corretto ad un organismo mentre scopo della classificazione filogenetica sia raggruppare gli organismi a seconda delle loro affinità evolutive. Importante è stato inoltre sottolineare come la moderna sistematica molecolare stia rivoluzionando



Fig. 4. Osservazioni al microscopio con l'aiuto dell'esperto.

i vecchi schemi classificatori basati esclusivamente su caratteri morfologici ed anatomici. D'altra parte però si è messo in luce come l'analisi del DNA, pur essendo un fondamentale supporto per la ricerca, non sia, come i ragazzi sono portati a pensare, l'unico e infallibile strumento utilizzato oggi dalla scienza per fornire risposte ai più diversi quesiti tra i quali anche l'identificazione di un organismo. Studiosi e tassonomi infatti hanno ancora la necessità di consultare le collezioni dei musei naturalistici, ai quali è affidato il compito fondamentale di conservare i reperti assieme ai loro dati. Le raccolte vengono utilizzate sia come collezioni di confronto che come testimonianze della relazione fra organismi e territorio, del quale evidenziano peculiarità e trasformazioni, anche documentando la comparsa e l'estinzione di alcune specie nel tempo. Grazie a questa preziosa opera di raccolta e catalogazione, che continua ancora oggi, i musei di storia naturale custodiscono uno straordinario patrimonio, fondamentale per la conoscenza della biodiversità e per lo studio della sua evoluzione.

CONSIDERAZIONI FINALI

Il tema della classificazione biologica permette di affrontare un aspetto fondamentale delle scienze naturali quale l'evoluzione. Attraverso il particolare metodo di lavoro si è potuto trattare questo argomento, considerato spesso ostico e specialistico, dimostrando come i ragazzi siano in grado di padroneggiare correttamente le logiche fondamentali del metodo scientifico. In un percorso di collaborazione, discussione, formulazione di ipotesi, osservazione diretta si è arrivati alla costruzione di una proposta di classificazione basata su elementi individuati, compresi e validati dagli stessi studenti nel corso del loro lavoro. Le somiglianze e le differenze fra gli organismi, i concetti di omologia e analogia, trovano allora la loro giusta collocazione in un'ottica evolutiva rendendo più comprensibile il suo studio. Per i ragazzi la classificazione filogenetica diventa non

più un astruso concetto ma una teoria scientifica a cui potersi avvicinare con gli stessi strumenti logici utilizzati nel percorso didattico.

Trattandosi di una fase sperimentale del progetto svolta con una sola classe, non sono disponibili risultati quantitativi in merito all'esperienza svolta ma durante i numerosi momenti di verifica e di confronto i ragazzi, protagonisti dell'esperienza, hanno personalmente rilevato che, nonostante il tema della classificazione sia particolarmente complesso, gli incontri al museo sono stati un importante stimolo per imparare a lavorare in gruppo e un'occasione per sperimentare sul campo concetti sviluppati in classe. Di seguito alcuni loro suggerimenti e osservazioni:

- "è stato utile fare le due visite/laboratori uno dopo l'altro perché il secondo ha completato le attività del primo, nel primo abbiamo lavorato sulla classificazione e nel secondo sull'identificazione";
- "nel mio gruppo ci aiutavamo uno con l'altro anche se abbiamo avuto delle difficoltà perché il lavoro non era facilissimo";
- "mi dispiace non aver potuto visitare le sale osservando liberamente quello che volevo, ci stimolava attenzione";
- "sarebbe utile prima una visita al museo per capire come funziona";
- "questo secondo me è stato un lavoro ben organizzato e completo perché ci ha permesso di discutere su qualcosa e, detto da uno che non ama la scuola, imparare divertendosi";
- "ho trovato difficile l'uso della mappa";
- "sarebbe utile fare la correzione delle schede di osservazione prima della rielaborazione, infatti se ci sono errori nelle schede di osservazione, di conseguenza non si riesce a rispondere bene alle schede di rielaborazione";
- "in certi momenti abbiamo osservato in modo superficiale perché siamo competitivi".

Supportando questo progetto sperimentale il Museo ha voluto dare un contributo alla diffusione di un'esperienza innovativa, quale il metodo IBSE per l'insegnamento delle scienze.

Il proseguo del progetto, che si svolgerà con l'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali, non è ancora stato definito nel dettaglio ma attualmente è in progetto, presso il Museo, una giornata di formazione in cui alcuni insegnanti del Veneto potranno sperimentare in prima persona il modulo e discuterne le criticità al fine di proporre il progetto nelle proprie classi. Alcuni insegnanti hanno già manifestato interesse tra cui anche scuole secondarie di secondo grado per le quali il percorso andrà adeguatamente rimodulato. Prima di poter diffondere il progetto su ampia scala sarà quindi necessario un ulteriore anno scolastico (2013-2014) di sperimentazione che potrà indicativamente coinvolgere una decina di classi.

Oltre all'intreccio di competenze tra insegnanti e

personale del Museo, particolarmente importante in questa fase del progetto è stato il ruolo svolto dagli studenti: con le loro osservazioni, esposte in modo preciso e puntuale, sono infatti diventati parte attiva nel processo di valutazione e rimodulazione del percorso svolgendo un ruolo fondamentale nella definizione del progetto nella sua versione finale. Per loro è stata un'esperienza capace di stimolare il senso di scoperta e di curiosità e favorire lo spirito di collaborazione all'interno dei piccoli gruppi di lavoro.

Tramite questo progetto si è inoltre evidenziata un'importante potenzialità del Museo: a fianco delle proposte elaborate dal personale dei servizi educativi rivolte alle scuole e ad altri soggetti è stata sperimentata la capacità di rispondere alle esigenze degli insegnanti in merito alla loro programmazione didattica. La strutturazione di un kit didattico esaustivo, sia per le attività degli alunni che per il ruolo dell'insegnante, ha costituito un modo alternativo di utilizzare l'allestimento museale: gli alunni infatti hanno potuto muoversi in autonomia tra le sale seguendo un percorso tematico che si sviluppa all'interno del progetto allestitivo originale e reinventa un filo conduttore tra i reperti esposti dando prova delle molteplici potenzialità di "racconto" che lo stesso allestimento è in grado di offrire.

Il Museo, attraverso esperienze come questa, diventa uno spazio di tutti e per tutti, un patrimonio da utilizzare con tempi e modalità diverse, un luogo reso vivo e vivace non solo dalle persone che in esso lavorano ma anche da tutti coloro che lo arricchiscono con la loro personale esperienza attraverso processi di lettura e di fruizione differenziata aumentandone enormemente le potenzialità educative.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Pierpaola Setti e ANISN per la collaborazione fornita nel corso del lavoro, Marco Uliana per il supporto scientifico e per aver trasmesso, con professionalità, la curiosità e il desiderio di conoscenza che guidano il lavoro del ricercatore, gli alunni della 3F, veri protagonisti del progetto, per i loro preziosi suggerimenti e per il loro entusiasmo.

BIBLIOGRAFIA

ALFANO A., ALFANO M., FORNI G., PASCUCCI A., SALSANO L., 2013. La classificazione degli animali. *Le Scienze Naturali nella scuola*, 48: 57-80.

PASCUCCI A., 2013. Il progetto Fibonacci: una sfida per l'innovazione didattica nell'insegnamento delle Scienze in Italia. *Le Scienze Naturali nella scuola*, 48: 5-19.

Siti web (accessed 04-09-2013)

1) Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze
<http://www.anisn.it>

2) Accademia Nazionale dei Lincei
www.lincci.it

3) MIUR
www.istruzione.it

4) Académie des Sciences France
www.academie-sciences.fr

5) Progetto Fibonacci
<http://www.anisn.it/scientiam.php>.

6) Museo di Storia Naturale di Venezia: attività per la scuola
<http://msn.visitmuve.it/it/attivita/per-la-scuola/attivita>