

LE SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA

Associazione Nazionale
Insegnanti di
Scienze Naturali



Educazione al futuro: come fare
Scienze ai bambini e ai ragazzi

*Atti del Forum delle Sezioni ANISN
Arco Felice, Napoli
4 - 5 marzo 2006*

anno XV - numero speciale - giugno 2006



*La Rivista viene inviata gratuitamente ai soci
A.N.I.S.N.*

Associazione Nazionale Insegnanti
Scienze Naturali

LESCIENZENATURALINELLASCUOLA

Periodico quadrimestrale

Educazione al futuro: come fare Scienze ai bambini e ai ragazzi

*Atti del Forum delle sezioni ANISN
Arco Felice, Napoli
4 - 5 marzo 2006*



Anno XV - numero speciale giugno - 2006



Loffredo Editore Napoli

Direttore Responsabile: Eri Manelli

Registrazione n. 4302 del Tribunale di Napoli del 30/06/92

Comitato di Redazione

Sofia Sica *Caporedattore*

Per il presente numero: Clementina Todaro, Luigi D'Amico, Vincenzo Terreni

Direzione

Sede di Zoologia *Federico Raffaele*

Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo

Viale dell'Università, 32 - 00185 Roma tel. 06-49914749

manelli.rivistanisn@anisn.it

Redazione

c/o Società Naturalisti - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

sosica@tin.it

Le illustrazioni fuori testo sono opera di Elena Bernardi e di bambini della scuola primaria

© A.N.I.S.N.

Anno XV - Numero speciale

Abbonamento annuo: per l'Italia • 20,00; per l'estero • 30,00

Costo di un fascicolo: per l'Italia • 10,00; per l'estero • 15,00

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere tradotta, riprodotta, copiata o trasmessa senza l'autorizzazione dell'Editore.



Periodico iscritto all'Unione Stampa Periodica Italiana

La rivista viene inviata gratuitamente ai soci Anisn

© 2000 by Loffredo Editore S. P. A.

Via Consalvo, 99 H (Parco S. Luigi is. D) 80126 Napoli

<http://www.loffredo.it> info@loffredo.it

Un forum per promuovere il futuro

Cari Lettori,

nel cercare di ricordare il fervore, l'interesse e la soddisfazione di tutti i partecipanti al forum, mi auguro di riuscire a farvi cogliere tra le pagine degli atti "l'atmosfera" quasi magica di quei due giorni che ancora oggi, scrivendone, mi si ripresenta con rinnovato vigore.

Da molto tempo si pensava a questo incontro, da quando nell'aprile del 2000 si era realizzato, tra molte difficoltà, a Napoli, il primo forum delle Sezioni ANISN *La ridefinizione del curriculum di Scienze della Natura per competenze e nuclei fondanti*. L'iniziativa anche allora fu accolta favorevolmente dai soci e mise in evidenza il fatto che per realizzare una innovazione curricolare e una innovazione formativa degli insegnanti nell'area delle Scienze Naturali occorreva, tra l'altro, partire dalla scuola dell'infanzia e da quella primaria e imparare ad insegnare modi di vedere e di pensare il mondo, che i docenti stessi non sono abituati ad esercitare.

C'era poi la necessità di voler capire e fare insieme. A tal riguardo si è attivato, circa tre anni fa, e in collaborazione con alcuni docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado, la ricerca didattica "Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi". L'esperienza ha permesso all'Associazione di ri-appropriarsi dell'autonomia di ricerca relativa all'insegnamento scientifico nella scuola dell'infanzia, nella primaria ed in quella secondaria di primo grado. C'era l'esigenza, inoltre, di condividere gli esiti della ricerca in seno all'Associazione; ed ecco le due giornate di studio del forum *Educazione al futuro: come fare scienze ai bambini e ai ragazzi*. Gli obiettivi del forum sono stati, quindi, da un lato la messa a punto "dello stato dell'arte" relativo all'insegnamento scientifico nella scuola primaria e secondaria di primo grado, messa a punto quanto mai necessaria per riflettere sulle modalità di formazione dei docenti appartenenti a tali ordini di scuola, e dall'altro il confronto delle esperienze didattiche dei docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado provenienti dalle sezioni ANISN distribuite su tutto il territorio nazionale.

Il forum *Educazione al futuro: come fare scienze ai bambini e ai ragazzi* è stato quindi un punto di arrivo perché è un evento che segue il successo dell'Associazione in tanti settori e in tante iniziative, ma allo stesso tempo un punto di partenza. Si spera infatti di avviare un processo innovativo che veda coinvolti anche i docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado in un calendario di appuntamenti scientifici, possibilmente annuali, capaci di coinvolgere "a rete" tutte le realtà scolastiche e le potenzialità delle sezioni ANISN. Un punto di partenza, anche perché le due giornate di studio hanno evidenziato un serbatoio di competenze da cui si dipartono fili connettivi che arrivano al contesto del Piano ISS, Insegnare Scienze Sperimentali, un progetto per il rilancio dell'insegnamento scientifico che il MIUR ha avviato con la collaborazione dell'ANISN, dell'AIF e della SCI/DD.

Le due giornate hanno avuto, come più ampia finalità, quella di catturare quindi l'attenzione su come intervenire nei processi di conoscenza dei bambini e dei ragazzi e su come intervenire nei processi di conoscenza dei docenti.

Si è avuto un confronto tra la ricerca didattica universitaria e quella svolta in seno all'Associazione. I soci ANISN sono stati i protagonisti dell'evento, tra i relatori dieci appartenevano all'Associazione e circa trenta sono state le esperienze presentate dai docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado appartenenti alle diverse sezioni ANISN.

La galleria di Scienze Naturali, allestita dai soci nella hall dell'albergo, ha messo in "vetrina" i lavori prodotti nelle diverse scuole. I cartelloni, i marchingegni, i CD, le pubblicazioni hanno evidenziato il gusto e il piacere del fare Scienza con i bambini ed i ragazzi.

Scienza, fantasia e arte del raccontare, del recitare, del cantare con e per i bambini e ragazzi sono stati gli ingredienti di una *pièce teatrale* che ha visto rappresentare, con il supporto scenografico e di regia della collega Vanda Riccio e con il canto di Vincenzo Boccardi, una mia favola "La fata bendata" il cui intendimento era quello di spiegare ai più piccoli il perché si nasce maschi o femmine.

Il buon esito delle giornate di studio, che ha visto la partecipazione di circa un centinaio di docenti, ha spinto l'Associazione a creare le premesse affinché il senso ed il significato dell'evento non andassero perduti.

A tal riguardo andrà a regime un forum, già presente sul sito ANISN, per discutere le questioni relative all'insegnamento scientifico nella scuola a partire da quella dell'infanzia.

Gli atti offrono una serie di riflessioni, opportunità e proposte di esperienze utili ai docenti e mi auguro che attraverso il forum telematico aperto sul sito dell' ANISN si possano incontrare gli autori degli articoli con i lettori, in modo da scambiare reciprocamente riflessioni e proposte. L'indirizzo a cui inviare i quesiti e le proposte è http://anisn.it/educazione_futuro/index.php.

Un rinnovato ringraziamento va a tutti i partecipanti ed ai colleghi della sezione Campania che hanno sostenuto questa iniziativa. Un grazie particolare va a Sofia Sica, a Vincenzo Boccardi e a Luigi D'Amico, questi ultimi con impegno e creatività hanno coordinato e presentato gli interventi delle due giornate.

Infine ci si augura che questa iniziativa e ciò che questo forum ha prodotto possa favorire la nascita di altri e successivi Forum delle sezioni ANISN.

Clementina Todaro

Consigliere ANISN Campania

Esperta ANISN nell'ambito della didattica e della formazione

Spunti per la presentazione dei lavori

LUIGI D'AMICO

Il segno alto e prezioso degli interventi presentati nel corso del Forum ha offerto notevoli spunti per un'introduzione *sui generis* degli argomenti presentati. A questo scopo si sono scelti brani, versi, foto, con la funzione di introdurre le presentazioni dei vari relatori. Frutto di *veloci e soggettive incursioni* in campi diversi del sapere, tutto ciò che si è scelto ha avuto l'ambizione di dare un *tocco di colore* ai lavori presentati, la presunzione di aggiungere una *premessa leggera*, o un *preambolo efficace* al rigore e alla precisione della trattazione *scientifica*. Il filo conduttore che legava tutti i lavori presentati è sembrato quello della dimensione ludica dell'insegnamento, tanto più presente nell'attività didattica, quanto minore è l'età dei discenti. La citazione presa dalla premessa al libro di Pier Aldo Rovatti e Davide Zoletto *La scuola dei giochi*, Tascabili Bompiani, 2005 è parsa allora una opportuna introduzione ai lavori: *Per poter riconoscere che insegnare ed apprendere hanno sempre a che fare con il gioco e con la sua paradossale ingovernabilità, o per poter riconoscere che quando si entra in classe, incomincia una vera e propria partita, occorre per così dire, smontare il giocattolo, cioè scavare al proprio interno le idee normali di gioco e di scuola, modificare un bel po' di abitudini e di pregiudizi correnti*. Lo studio del mondo vivente si *colora*, nella scuola dell'infanzia, di aneddoti, storie, istantanee, che rappresentano i testimoni di un continuo gioco di giustapposizioni, relazioni, metamorfosi. Un *mondo* che contiene dentro di sé ogni cosa, ed in particolare gli elementi primigeni, origine e fine di ogni processo, come ci ricorda Lucrezio nel *De rerum natura*, Libro II,589-599: *In primo luogo la terra contiene nel suo grembo le particelle elementari da cui le fonti, volgendo fresche linfe, rinnovano di continuo l'immenso mare e ne racchiude altre da cui nascono i fuochi*. Nello studio del comportamento animale diventa fondamentale cercare di comprendere il modo in cui un determinato essere vede la piccola fetta di mondo in cui vive, come percepisce, attraverso i sensi, il suo territorio. Si è allora ricordato il contributo che il biologo estone Von Uexküll (1864-1944) ha dato a questo problema, a proposito del piccolo mondo che circonda le zecche: *Conoscendo gli organi di senso e funzionali di un animale, è possibile ricostruire la sua particolare Umwelt, il suo mondo subiettivo. La zecca femmina ha solo tre sensi: a) Con il fotorecettore riesce a dirigersi su un ramo. b) Il recettore olfattivo ed il termorecettore le segnalano quando sotto il ramo passa un animale a sangue caldo. c) Allora si lascia cadere per succhiarne il sangue!* Le metamorfosi, i cambiamenti sono la regola nel mondo biotico ed in quello abiotico. Nulla è statico, tutto si modifica cercando sempre nuovi equilibri. Ma di metamorfosi, parla anche Ovidio, (Libro VIII,715-720,Tascabili Bompiani 1992), a proposito dell'amore di Bauci e Filemone che sfida l'inesorabile trascorrere del tempo: *Bauci vide che Filemone metteva frondi; il più vecchio Filemone vide che metteva frondi Bauci. E mentre già la cima andava crescendo sui volti d'entrambi, essi scambiarono, finché poterono mutue parole; e: addio, o consorte insieme dissero; e insieme la corteccia coperse e cancellò le loro bocche*. Il lungo racconto della vita continua, senza interruzioni. Immaginiamo le bocche dei bambini spalancate, gli occhi mobili e pronti a penetrare nei paesaggi fantastici evocati dalla maestra o dal narratore di turno. La vita è una favola, anche se non sempre a lieto fine, ed allora le

...continua...

La scienza, la didattica, la scienza della didattica e la didattica della scienza

Le relazioni di apertura

Il progetto ISS - Insegnare Scienze Sperimentali

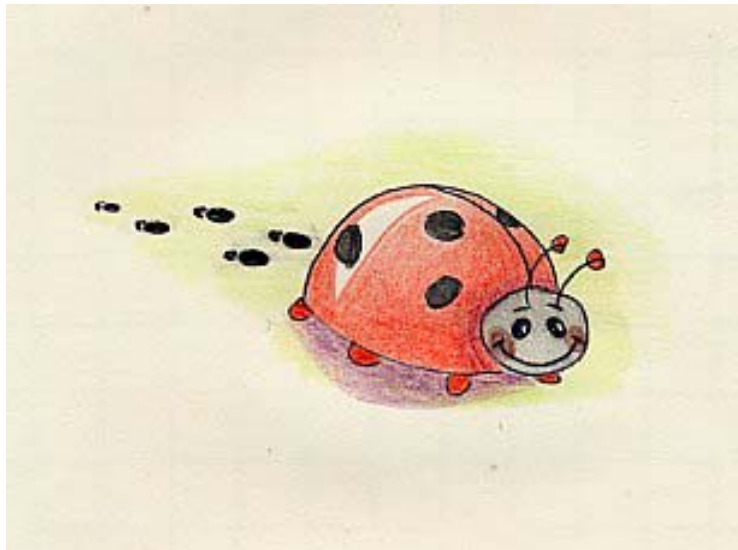
Vincenzo Terreni

Strategie, tecniche e strumenti di misurazione delle competenze scientifiche: le prove OCSE/PISA e le prove INVALSI

Chiara Castelletti Croce

Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi

Clementina Todaro



Il progetto ISS - Insegnare Scienze Sperimentali

VINCENZO TERRENI

Educazione al futuro arriva dopo tre anni di lavoro paziente e minuzioso, talvolta nascosto, che ha portato l'ANISN a conoscere, analizzare e mettere a confronto quanto viene prodotto nell'ambito dell'insegnamento delle Scienze Naturali.

Il percorso è stato lungo e non facile per questioni organizzative, economiche e anche connaturate al lavoro di insegnante nel nostro Paese: una attività fondata sul duro e costante impegno individuale che porta spesso alla condizione di solitudine.

L'idea di organizzare questo Forum non è nuova, già due anni fa venne avanzata una richiesta di finanziamento, sulla base della legge n. 6 del 2000, alla Direzione Generale per il Coordinamento e lo Sviluppo della Ricerca (Ufficio V, prot. 2469 del 24/11/2004) che garbatamente rispose: di ... *adottare il criterio della non priorità per quei progetti che, in seguito alla comparazione valutativa effettuata, erano caratterizzati da un grado non sufficientemente elevato di impatto e originalità.*

Reiterata la richiesta l'anno successivo, prot. 2319 del 13/13/2005, viene di molto cambiata la formula del rifiuto: *Non coerenza tra obiettivi e risorse complessive previste per il progetto. Insufficiente indicazione degli obiettivi e dei destinatari.*

Ma questo anno non potevamo più aspettare e abbiamo dato il via ai lavori affidandoci esclusivamente alle nostre risorse e alla creatività partenopea.

Si apre con questo incontro una stagione nuova per la nostra Associazione: l'inizio ufficiale della collaborazione verticale di tutti i docenti di Scienze Naturali. Non si tratta di una novità da poco: è la presa d'atto che per insegnare Scienze è necessario iniziare subito con metodi sperimentati e coordinati. Coordinati significa anche che è necessario che la riflessione e la progettazione coinvolga anche le altre Associazioni che raccolgono i docenti di Fisica e di Chimica. E' questa una attività che è iniziata in modo programmato e continuo da circa cinque anni con la realizzazione di molti appuntamenti fissi che sono stati un'ottima palestra e che continuano e si consolidano.

Per progettare un piano di intervento finalizzato al rafforzamento dell'insegnamento scientifico nel nostro Paese occorre tener presenti diverse realtà:

- la situazione dell'insegnamento scientifico in Italia;
- la condizione attuale dei docenti (e quelli di Scienze in particolare);
- la situazione normativa.

L'insegnamento scientifico non ha mai avuto una particolare attenzione ed i risultati delle comparazioni internazionali hanno fornito risultati attesi: una sostanziale mediocrità. Questa scarsa efficacia dell'insegnamento si accompagna ad un declino, ormai insostenibile economicamente, delle iscrizioni alle facoltà scientifiche con penuria di laureati nel settore. Va segnalato peraltro che le eccellenze che ancora vengono sfornate dalle nostre Università si trovano spesso costrette a puntare la loro attenzione all'estero per trovare una occupazione che giustifichi anni di impegno e di sacrificio. Quindi sono tutti d'accordo nel sostenere la necessità di un intervento straordinario: per l'Università

...continua...

Strategie, tecniche e strumenti di misurazione delle competenze scientifiche: le prove OCSE/PISA e le prove INVALSI

CHIARA CASTELLETTI CROCE

Prima di affrontare il tema della comparazione tra le prove OCSE/PISA e le prove INVALSI, mi sembra opportuno richiamare l'attenzione sul fatto che misurare le competenze scientifiche è operazione complessa e rischiosa perché, a differenza di quanto accade in area matematica o linguistica, l'ambito della misurazione è difficilmente delimitabile vista la pluralità delle discipline afferenti all'area e la varietà degli approcci didattici che connotano il “fare scienze” a scuola.

Lo sanno bene quanti hanno vissuto l'esperienza della costruzione delle prove utilizzate nell'indagine OCSE/PISA dove gli esperti designati dai Paesi partecipanti hanno trovato l'accordo sulla definizione di *Reading Literacy* e di *Mathematics Literacy* molto più facilmente e rapidamente di quanto non sia accaduto per la *Scientific Literacy*. Ma, proprio per questa ragione, la definizione di che cosa sia la competenza scientifica (*Scientific Literacy*) è preliminare a qualunque operazione di misurazione e da ciò occorre partire per cogliere le differenze tra le prove OCSE/PISA e le prove INVALSI.

L'OCSE ha dedicato notevole attenzione alla elaborazione di un *quadro concettuale di riferimento* sulla base del quale sono state successivamente costruite le prove, quadro concettuale che è stato messo a punto da esperti e approvato da tutti i Paesi OCSE partecipanti all'indagine. Nel quadro concettuale si definisce la “competenza scientifica (*Scientific Literacy*)” dei quindicenni scolarizzati come la capacità di:

- utilizzare conoscenze scientifiche;
- identificare domande che hanno un senso scientifico;
- trarre conclusioni basate sui fatti;
- comprendere il mondo della natura e i cambiamenti ad esso apportati dall'attività umana e per aiutare a prendere decisioni al riguardo.

Questa competenza si articola in:

- conoscenze o concetti scientifici (che in PISA vengono valutati con riferimento a specifiche discipline);
- processi di pensiero propri della conoscenza scientifica (che vengono valutati non con riferimento a specifiche discipline);
- contesti (in cui le conoscenze e i processi di pensiero vengono valutati in una situazione reale).

LE CONOSCENZE O I CONCETTI SCIENTIFICI ESPLORATI IN PISA sono:

- struttura e proprietà della materia;
- cambiamenti fisici e chimici;
- trasformazioni dell'energia;

...continua...

Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi

CLEMENTINA TODARO

Il mio contributo si basa sull'esperienza e sui risultati della ricerca "Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi" avviata da circa tre anni. La ricerca, svolta essenzialmente in rete, ha visto la partecipazione di docenti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado. Un gruppo di docenti risiedeva a Brescia, un altro a Pioltello (Mi) e un altro ancora a Napoli.

Lo scopo dell'iniziativa era quello di indagare sui processi dell'apprendimento scientifico dei bambini e dei ragazzi per avere elementi utili per la formazione scientifica dei docenti appartenenti alla scuola primaria e secondaria di primo grado. Mi limiterò ad illustrare le questioni relative alla formazione dei docenti che sono emerse dalla ricerca. I docenti che hanno partecipato alla ricerca, Maria Castelli, Marida Baxiu e Tina Torri per la primaria e Giovanni del Monaco e Giulia Forni per la secondaria, nel corso delle due giornate, vi racconteranno le loro esperienze "su come hanno fatto scienza" con i loro bambini ed i loro ragazzi.

Lo sfondo condiviso ed i punti nodali della formazione scientifica dei docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado

Il "patto formativo" o per meglio dire "lo sfondo condiviso" della ricerca si è andato delineando pian piano, in quanto uno degli assunti della ricerca è stata la consapevolezza della diversità delle competenze messe in campo, della diversità delle singole storie di vita quotidiana nei rispettivi contesti scolastici ed anche della diversità delle aspettative dei componenti il gruppo di ricerca. Mi sono sempre posta nella prospettiva dei docenti e dei loro allievi. L'impegno preso dai docenti era quello di raccontarmi le loro esperienze, una sorta di diario di bordo dove venivano annotati stralci di conversazioni condotte con i loro allievi, snodi significativi dei ragionamenti degli allievi, le loro argomentazioni e le loro riflessioni nonché i disegni ed in certi casi i "modelli" realizzati dai bambini stessi. Il mio apporto è stato quello di un supporto epistemologico, disciplinare e didattico.

Ho cercato di stimolare la consapevolezza cognitiva e meta cognitiva dei docenti, in quanto mi è sembrato importante per l'insegnante riflettere sul percorso che andava facendo e a porsi domande del tipo:

Rispetto i bambini come interlocutori di conoscenza?

Sto sottovalutando le loro esperienze?

Si sta verificando qualcosa di nuovo rispetto ai bambini dello scorso anno?

Riscontro delle difficoltà più grandi di quelle che avevo a priori previsto?

Cosa faccio, cosa dico ai bambini per fare in modo che questo esperimento si trasformi in un percorso di conoscenza?

Sono un modello forte per i bambini?

...continua...

La scienza, la didattica, la scienza della didattica e la didattica della scienza

La ricerca didattica: il fare Scienze nelle classi

Organismi e ambienti: sistemi in interazione

Silvia Caravita

Le Scienze della Terra: dalla cronaca delle catastrofi alla formazione degli insegnanti

Elena Ferrero

Gli animali visti da vicino ovvero capire la complessità

Paola Bernardini Mosconi, Maria Teresa Bocchiola

Modellizzazione della conoscenza: una sfida per la ricerca, per la scuola, per la società

Paolo Guidoni

Sapere - Saper fare: Sapere?

Elide Catalfamo



Organismi e ambiente: sistemi in interazione

SILVIA CARAVITA

L'ambiente è termine di lotta, di uso, di conquista progressiva da parte dell'uomo che si fa signore del pianeta (Ritter, Huboldt) e che vi realizza il suo spazio vitale (Ratzel, Kjellen) e la sua stessa personalità naturale e morale (Spranger).
Johann Wihem Ritter (1776-1810)
ALexander von Humboldt (1769-1859)
Friedrich Ratzel (1844-1904)
Rudolf Kjellén (1864-1922)
Eduard Spranger (1882-1963)

A qualunque età, la conoscenza del mondo vivente e di noi in quanto viventi evolve attraverso l'intreccio tra piani di attenzione che mettono a fuoco:

- il sé (come identità costruita tra permanenza e cambiamento, come unità corpo/mente);
- gli altri (gli altri umani e gli altri esseri viventi, a cerchi via via allargati di vicinanza, sia psicologica che fisica);
- l'ambiente (nei suoi vari aspetti, fisico, sociale, culturale, anch'esso a cerchi via via allargati di consapevolezza in senso spaziale e temporale).

La conoscenza che riguarda il mondo vivente ha le radici in capacità cognitive che si sono andate evolvendo attraverso l'interazione con l'ambiente e il rapporto con gli altri viventi che erano determinanti per la sopravvivenza.

Studi di etno-antropologia sostengono che principi universali, non dipendenti dalle diversità tra le culture, guidano la categorizzazione delle specie e l'organizzazione delle categorie in sistemi.

Gli psicologi dell'età evolutiva che hanno indagato quando inizia, come si manifesta e come cresce nei bambini la capacità di distinzione tra realtà biologica e realtà fisica inanimata, hanno scoperto che questa consapevolezza inizia prestissimo.

Bambini di pochi mesi seguono con gli occhi il movimento di un animale vero da quello di un giocattolo meccanico in modo diverso, dimostrando di riconoscere la differenza.

Bambini in età pre-scolare considerano in gruppi separati animali e artefatti, pur non avendo una concezione di vivente. Si rendono conto che gli animali hanno un dentro diverso da quello degli oggetti costruiti e che hanno un'essenza non modificabile attraverso cambiamenti posticci delle caratteristiche esterne. Sanno che i loro processi biologici non possono essere intenzionalmente fermati, che ci sono dei vincoli che non possono essere superati.

Quando arrivano a scuola i bambini sanno che mangiare, crescere, guarire ... sono capacità che hanno anche gli animali e le piante, generalizzabili perfino a specie sconosciute come i batteri, sanno che i figli di qualunque vivente somigliano ai genitori e che gli individui di una stessa famiglia condividono più caratteristiche che non animali simili tra loro ma estranei. E' ragionevole che più gli animali appaiano simili all'uomo più le inferenze siano considerate possibili.

I bambini sanno dunque molte cose, le sanno in modo tacito, ma può succedere che le disimparino, se non si fa attenzione. Ad esempio, quando l'istruzione scolastica mette in programma contenuti banali senza prendere atto della elaborazione già raggiunta o quando si affretta a disconoscere il valore di un pensiero antropomorfo che prende l'uomo a prototipo di vivente per fare inferenze, e che proietta sé sugli altri per interagire con viventi sconosciuti. O quando nei programmi si presentano le conoscenze scientifiche come nozioni derivanti da realtà e modi di conoscerla estranei all'esperienza comune.

Nel confronto con la realtà (quello quotidiano e quello più consapevole e mirato della scienza) si applicano strategie cognitive che consistono ora nel *fare distinzioni* ora nel *rimettere insieme*. La combinazione di queste permette di saper anche *immaginare* quando non è possibile avere evidenza diretta di fatti e di relazioni tra fatti.

Nella conoscenza del mondo vivente, per esempio, il percorso delle "distinzioni" porta a riconoscere e organizzare concetti di *identità* biologica, di *specificità strutturali e funzionali*, di diversità di *modi di vivere*, di *bio-relatività* dell'ambiente anche in funzione della *scala di grandezza* ...

Rimettere nel contesto (il sé rispetto agli altri e rispetto all'ambiente, la realtà biologica rispetto a quella fisica, ...) fa interrogare su *interconnessioni* e *confini* (strutture che connettono, che fanno circolare, che fanno da barriera), su *scambi* (di tipo materiale e immateriale, cioè energetico, informatico) e su meccanismi che funzionano da *valvole* per i flussi, o sulle modalità che permettono *comunicazione* (segnali, linguaggi, attrazioni, repulsioni, ...).

Il racconto o la ricostruzione di fatti può evocare *processi*, che accadono *in sequenza*, *in parallelo*, che *si intrecciano*, cose che accadono in relazione a *fattori* e a *condizioni*, *correlazioni* tra fattori, *variazioni* secondo *chi* è implicato negli eventi, secondo *scale spaziali e temporali*.

Questi modi di guardare, di far esperienza e di rifletterci sopra sono necessari perché possa maturare la consapevolezza della *organizzazione sistemica e dinamica* del mondo vivente, capace di garantire la *continuità* e il *cambiamento*, e che è garantita dalla *diversità dei viventi* e dalla continua comparsa di *novità*, sia a livello di individui che di specie.

Il valore della scuola sta nel creare le condizioni perché queste potenzialità cognitive possano essere messe in atto e possano costruire conoscenze organizzate. E' l'organizzazione che dovrebbe soprattutto caratterizzarle rispetto a quelle costruite in modo più spontaneo.

Il termine *complessità* è entrato ormai anche troppo nei discorsi sulla educazione scientifica e sulla formazione. In chi si aspetta dalla scolarizzazione una crescita di democrazia aumenta la preoccupazione di formare cittadini che siano messi in grado di comprendere la complicazione dei processi che determinano la qualità della vita, di

...continua...

Le Scienze della Terra: dalla cronaca delle catastrofi alla formazione degli insegnanti

ELENA FERRERO

*Alla fine di quell'epoca erano tutti morti...
Tutti, tranne me, precisò Qfwfq,
perché anch'io per un certo periodo
sono stato un dinosauro:
diciamo per una cinquantina di
milioni di anni; e non me ne pento:
allora a essere dinosauro si aveva
la coscienza d'essere nel giusto,
e ci si faceva rispettare.*

Italo Calvino *I dinosauri* Le cosmicomiche Mondadori Milano 1997

Premessa

I processi naturali mediante i quali funziona la Terra spesso si rendono evidenti e richiamano la nostra attenzione in occasione di eventi intensi e violenti che interessano in modo catastrofico le società umane, i manufatti e la vita degli uomini, nonché degli altri esseri viventi. Affrontando questi temi quando gli eventi si verificano, sotto la spinta emotiva suscitata dalla spettacolarità dei fenomeni e dalla tragicità delle conseguenze, gli allievi possono integrare le notizie e le immagini diffuse dai mezzi di comunicazione con conoscenze scientifiche che acquistano in quella circostanza la loro motivazione. Si indaga sui meccanismi e sulle variabili che determinano e definiscono i processi, ma nello stesso tempo si riconoscono i limiti delle nostre conoscenze (personali e della comunità scientifica). L'insegnante prima ancora degli allievi è indotto a documentarsi, ad approfondire gli aspetti disciplinari, a porsi delle domande che esulano dalle competenze strettamente scientifiche. Si giunge quasi automaticamente a interrogarsi su quali siano le possibilità di previsione e le misure di prevenzione che si possono adottare e, nel caso che queste esistano, se esse sono attivate nel nostro Paese.



Fig. 1 Instabilità dei versanti in concomitanza con precipitazioni intense, eventi rapidi, altamente distruttivi, che hanno causato numerose vittime: la situazione di Sarno (a sinistra), che si riattiva periodicamente, e la frana del 18 febbraio 2006 nelle Filippine (a destra).

Le discussioni anche informali su questi argomenti aumentano la specifica conoscenza della natura dei processi che agiscono sulla Terra, ma sollecitano anche la generale consapevolezza della possibilità che questi processi ingenerino delle situazioni di pericolo e di quanto queste siano diffuse nel nostro territorio (Fig. 1).

In qualche caso gli eventi catastrofici di cui si parla sono avvenuti in tempi recenti nel proprio territorio e fanno parte della esperienza e della memoria personale degli allievi, altre volte hanno ampiamente risuonato nei mezzi di comunicazione e hanno suscitato sconcerto e commozione con le loro tragiche immagini (Fig. 2).



Fig. 2 *a, b*: distruzione del terremoto del Kashmir e Pakistan (5.10.2005); *c*: eruzione del vulcano Pinatubo, Filippine (12.6.1991); *d*: l'uragano Katrina in prossimità della Florida (settembre 2005); *e*: onde di maremoto investono le coste della Malesia (26.12.2004)

C'è da chiedersi se sia il caso di intrattenersi su fatti così traumatici con bambini della scuola primaria, la cui emotività può essere ancora immatura e fortemente vulnerabile. Tutti gli insegnanti consultati, persone equilibrate, con lunga esperienza professionale, molto motivati all'insegnamento, impegnati in attività sperimentali di varia natura, esplicitamente attenti alla salute psichica dei loro allievi, hanno affermato che è altamente raccomandabile (non può essere che salutare) occuparsi in classe di questi eventi, anzi questo compito della scuola diventa indispensabile quando l'evento ha colpito severamente e ha eventualmente procurato vittime nella comunità.

...continua...

Gli animali visti da vicino ovvero capire la complessità

PAOLA BERNARDINI MOSCONI
M. TERESA BOCCHIOLA

Metamorfosi per amore
*Bauci vide che Filemone metteva frondi;
il più vecchio Filemone vide che metteva
frondi Bauci. E mentre già la cima andava
crescendo sui volti d'entrambi, essi scambiarono,
finché poterono, mutue parole.*
Ovidio *Le Metamorfosi*, Libro VIII,715-720,
Tascabili Bompiani 1992 Traduzione di Enrico Oddone

Una domanda a tutti voi sugli organismi biologici: che cosa determina che un organismo sia vivente? Ecco alcune delle frasi fatte dei testi delle scuole secondarie: dotato di movimento, assimila, cresce, si riproduce, muore. Come? Il problema è arrivare a far capire il metabolismo cioè l'insieme delle reazioni nelle quali si sintetizzano le molecole che partecipano esse stesse alle reazioni. Con il controllo di tutte queste reazioni si fanno due cose: una è costruire l'organismo e l'altra è mantenere determinate condizioni che permettono il funzionamento e la riproduzione.

L'importanza delle membrane è fondamentale: esse sono fatte con sostanze sintetizzate all'interno della cellula, regolano lo scambio ed essendo semipermeabili selezionano le sostanze in entrata ed in uscita, separando l'interno dall'ambiente esterno. Il fatto di selezionare determina una serie di proprietà dell'ambiente interno differenti da quello esterno; queste proprietà del mezzo interno sono quelle che permettono di fare una reazione chimica nella quale si sintetizza la membrana.

Detto in un altro modo, la membrana è sintetizzata da reazioni chimiche che si fanno perché esiste la membrana.

La Biologia non è comprensibile senza due proprietà fondamentali:

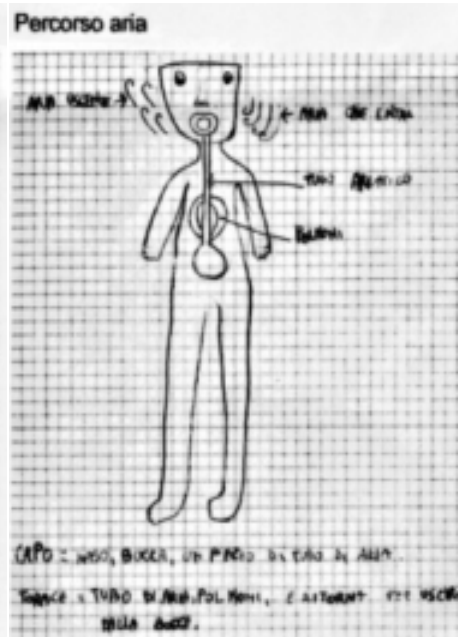
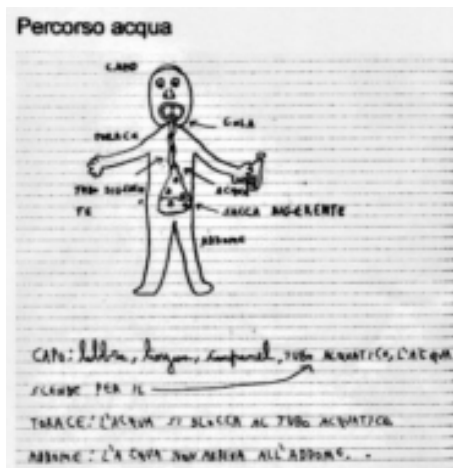
- 1) per esempio, non è possibile capire il metabolismo senza conoscere almeno le reazioni chimiche e l'energia associata loro.
- 2) si tratta di capire i fenomeni, non solo gli elementi: bisogna capire la struttura e la simultaneità dei processi. Per esempio, la pianta sintetizza e poi respira? No, sintetizza e respira allo stesso tempo, simultaneamente.

La comprensione di tali fenomeni richiede lo sviluppo delle capacità degli studenti di *organizzare nella mente* molti processi causali simultanei e correlati. Nella maggior parte dei casi la Zoologia viene vista come qualcosa di assolutamente noioso, ricco di inutile nomenclatura, una sorta di guida telefonica, che nulla ha a che vedere con i legami filogenetici evolutivi delle diverse sfere animali, struttura e fisiologia astruse e studiate separatamente l'una dall'altra. Nelle scuole primarie vi è qualche difficoltà, perché sembra mancare la causalità circolare che, comunque, secondo alcuni autori deve in ogni caso essere stimolata. D'altra parte, l'organizzazione dell'educazione viene molto sviluppata anche usando la metodologia didattica delle preconcezioni o concezioni spontanee

(rappresentazioni), che consente bene all'insegnante di riconoscere le idee proprie degli allievi. Nelle scuole medie la capacità di capire i sistemi complessi deve essere utilizzata e sfruttata tutta. Anche in questo ordine di scuola un aiuto dell'insegnante viene dato mettendo in atto la metodologia delle rappresentazioni.

E' interessante esaminare alcune immagini disegnate da allievi di una quinta elementare (purtroppo non ben leggibili), prima di affrontare lo studio del corpo umano in risposta alle seguenti domande.

- Se mangi una caramella, dove va a finire?
- Qual è il percorso dell'aria nel tuo corpo?
- Se bevi un po' d'acqua, dove va a finire?
- Qual è il percorso del sangue nel tuo corpo?



...continua...

Modellizzazione della conoscenza: una sfida per la ricerca, per la scuola, per la società

Per una modellizzazione cognitiva che sia in grado di interpretare le principali dinamiche di acquisizione, uso, cambiamento, evoluzione individuale e culturale della conoscenza: sia naturale che scientifica e formale (1)

PAOLO GUIDONI

Quando vedo qualcosa, la cosa mi va su dagli occhi fino al cervello, e arrivata lì si mette a correre per tutti quei corridoi e a guardare in tutte le stanze: e quando in una stanza trova delle cose che le assomigliano, entra e si mescola con quelle, e a me mi viene l'idea; allora scende fino alla bocca, e io la dico, e non ci penso più.
Beatrice, 3^a media, laboratorio di Scienze

F *Papà, perché non usi anche gli altri tre quarti del tuo cervello?*

P *Ah, sì... già... vedi. Il punto è che anch'io ho avuto degli insegnanti a scuola: e loro hanno riempito circa un quarto del mio cervello di fumo. Poi ho letto i giornali e ascoltato quello che dicevano gli altri, e così mi sono riempito di fumo un altro quarto.*

F *E l'altro quarto, papà?*

P *Oh... quello è il fumo che ho fatto io quando cercavo di pensare da solo.*

Gregory Bateson, *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano, 1976

Premessa

A) I MODELLI DI TRASMISSIONE DI CONOSCENZA SONO OGGI UNA SCIENZA, CRUCIALE PER LA SOPRAVVIVENZA DELLA SOCIETÀ

La sfida che si vorrebbe invitare a raccogliere è un confronto, finalizzato all'operatività efficace, fra diverse modellizzazioni cognitive (parziali e specifiche come sono) e l'enorme complessità, difficilmente formalizzabile, della trasmissione culturale implicita ed esplicita, da sempre socialmente cruciale.

In particolare ci sono oggi due aree di ricerca, situate a due estremi del metodo di indagine, che in modo indipendente stanno elaborando modelli fra loro abbastanza coerenti delle complesse dinamiche cognitive che si attivano nella trasmissione culturale. Si tratta da un lato di una *ricerca fenomenologica*, su cosa di fatto succede a scuola e come lo si può interpretare, portata avanti a lungo termine e su un largo spettro disciplinare in contesti reali di insegnamento/apprendimento, dalla scuola d'infanzia al primo biennio universitario, in scienze, matematica e lingua naturale, centrata sullo sviluppo di una modellizzazione cognitiva che sia risonante con l'osservazione e con l'intervento, e sia confermata da altre acquisizioni. D'altro lato si tratta di una *ricerca neurocognitiva*,

su cosa di fatto succede nel cervello che pensa, che osserva in tempo reale correlazioni di attivazione (dal singolo neurone ai *cluster* di neuroni) in situazioni in cui si svolgono operazioni cognitive più o meno complesse.

Qual è il contesto in cui si sviluppano queste ricerche? La *modellizzazione cognitiva*, da sempre parte fondante di ogni filosofia, è diventata di recente una scienza specialistica (come le altre, piena di *ismi*); quasi contemporaneamente la *trasmissione culturale*, vincolo alla sopravvivenza e allo sviluppo delle società organizzate, è entrata in una complessa crisi di *comprensione, motivazione, gestione* (non solo in Italia, ma in Italia è peggio; non solo in area scientifica, ma per le Scienze è peggio). D'altra parte nessuna di queste due "imprese" sociali di fatto accetta di considerare l'altra come termine di confronto privilegiato: sia nel definire priorità e modi dei contesti di ricerca, sia nel confrontare i risultati della stessa ricerca, teorici e pragmatici, con quanto quotidianamente succede (non succede) nei contesti scolastici o parascolastici.

B) UN PRE-GIUDIZIO EPISTEMOLOGICO

Se si parla di "Scienza" in particolare di "Scienza del conoscere", vale la pena chiarire cosa si intende. Il discorso che segue presuppone che una teoria/un modello *che voglia presentarsi come Scienza* deve essere capace di:

- *descrivere* e prevedere quello che di per sé succede in un ambito di esperienza possibile (per un esempio banale, cfr i modelli di Copernico e Tolomeo per il moto apparente dei pianeti);

- *correlare* aspetti significativi di quello che succede in ambiti diversi (cfr traiettorie planetarie vs luminosità e fasi dei pianeti vs interpretazione delle comete vs ...);

- *integrare* quello che "succede da sé" con quello che può essere "fatto succedere" (cfr la teoria dinamica di Newton come interpretazione unitaria di orbite planetarie, traiettorie dei proiettili, satelliti artificiali, astronauti in piedi sulla luna, ping-pong planetario attraverso e oltre il sistema solare, etc...).

In termini presi a prestito dalla fisica, servono dunque: in primo luogo una "cinematica", cioè una descrizione a base fenomenologica, schematizzata e formalizzata sulla base di sistemi e variabili osservabili, che sia predittiva in virtù di una sua strutturazione formale coerente; e poi una "dinamica", cioè quello che Platone e Aristotele avrebbero chiamato un *sapere secondo cause*: cause che definiscano e rendano cognitivamente accessibili le inter-azioni, opportunamente generalizzate, che di fatto vincolano/determinano l'evoluzione dei sistemi che la cinematica descrive.

C) UNA CONSTATAZIONE

La trasmissione culturale è un complesso fenomeno di interazione: interazione individuale e sociale, implicita ed esplicita, finalizzata e casuale; senza profonda e multiforme interazione nessuno arriva a parlare, a scrivere, a contare... D'altra parte le teorie cognitive (e pedagogiche) correnti *non* appaiono in grado di affrontare il problema con efficienza e efficacia: non saremmo a questi punti (cfr le inchieste PISA per Matematica, Scienze e Lingua, coerenti con tutti i dati della ricerca sul campo) se le "teorie" fossero in grado di indicare, anche a livello zero, una prassi efficace. Includendo dunque la modellizzazione

...continua...

Sapere – saper fare: sapere?

ELIDE CATALFAMO

*Una scuola del saper fare...
Un tempo scolastico disteso,
un tempo in cui la musica,
i colori, l'esplorazione del territorio,
il saper fare con le mani,
abbiano lo stesso valore
dell'italiano e la matematica,
siano compresi
in un progetto unitario...
Bruno Ciari (1923-1970)*

Per trasformare una presentazione ricca di immagini in un testo che valga la pena di leggere e dal quale trarre, se possibile, qualche utile suggerimento, cercheremo di dipanare il filo (o la rete?) del ragionamento analizzando il tema, il riassunto, il contesto. Per chi in questi anni si è visto proporre e riproporre termini analoghi con significati diversi, e simboli, (sempre triplette e poi diciamo che la biologia non è presente nell'immaginario collettivo!) fatti di consonanti o di vocali di cui quasi nessuno dopo qualche tempo ricorda con certezza quali vocaboli dovrebbero evocare, il ricorso antico all'uso del dizionario è ridiventato un piacere.

Dallo Zingarelli 2006: *Sapere*.

“Possedere una serie più o meno vasta di conoscenze e nozioni acquisite mediante lo studio, l'informazione, l'applicazione, l'apprendimento. Possedere una serie di nozioni, specialmente pratiche, derivanti dall'esperienza, dall'esercizio e simili: sapere il proprio mestiere; sapere le regole del gioco. Essere consapevole di un determinato fatto, conoscerne i motivi, le ragioni: conoscere per aver visto, provato e sperimentato: sapere che cos'è la vita; sapere come vanno le cose; sapere come va il mondo; sapere del mondo, delle cose del mondo.”

Se decidiamo di continuare a considerare validi i significati sopra evidenziati allora il tema si potrebbe esaurire con una semplice asserzione: sì sapere e saper fare sono praticamente sinonimi e allora non esistono problemi. In verità non basta riscoprire il significato dei lemmi per saper insegnare oggi, in altra pubblicazione abbiamo scritto che Sapere e Saper fare devono coniugarsi con Saper Essere (1).

Occorre più che mai utilizzare nuove modalità, persino extrascolastiche, vista la situazione attuale, per far sì che anche le nuove generazioni possano “Sapere-saper fare” per sapere osservare, analizzare, ipotizzare, capire, *criticare, scegliere, essere*.

E per far comprendere ai giovani i docenti devono assumersi il compito del rovesciamento degli attuali valori sociali, individuando, da alcuni problemi della cultura scientifica nella scuola oggi (saper distinguere tra quantità di informazioni e qualità, saper individuare il ruolo formativo delle scienze, saper resistere alle tentazioni di uniformarsi acriticamente alle “mode didattiche”) ciò che è necessario insegnare. Alcune indicazioni le troviamo in un articolo di Maryse Clary, che partendo dalla nota domanda: che società vogliamo domani per sviluppare una cittadinanza informata ed impegnata, a cosa dobbiamo formare?

Risponde:

- all'analisi concettuale e all'enunciazione dei valori;
- a un approccio della complessità;
- a una nuova concezione di scienza che consideri il principio di incertezza;
- a un'altra costruzione della conoscenza che si attua attraverso un processo di conoscenza attiva, in una scuola che è luogo dell'apprendimento, campo di esperienza, campo di azione sociale.

“Una delle missioni essenziali della formazione degli insegnanti, tanto iniziale che continua, è di sviluppare in essi qualità di ordine etico, intellettuale e affettivo che la società si aspetta da loro, affinché possano coltivare nei loro allievi lo stesso ventaglio di qualità”. (Commissione sull'educazione per il XXI secolo).

Anche Edgar Morin ne *I sette saperi necessari all'educazione del futuro* (R. Cortina Editore, Milano, 2003) spinge i docenti a considerare l'esigenza di insegnare e far comprendere:

- la cecità delle conoscenze: l'errore e l'illusione;
- i principi di una conoscenza pertinente: il contesto, il globale, il multidimensionale, il complesso;
- la condizione umana: chi siamo, dove siamo, da dove veniamo, dove andiamo?
- l'identità e la coscienza terrestre: concepire l'insostenibile complessità del mondo;
- le incertezze della conoscenza, del reale (ecologia dell'azione);
- la comprensione: comprensione intellettuale-oggettiva, umana intersoggettiva;
- l'etica del genere umano.

Tra i colleghi c'è chi crede che si possa ancora insegnare trascurando “i grandi problemi dell'umanità e della scienza” e che per essere “bravi docenti”: (le parti virgolettate sono desunte da una lettera di un collega che propone una visione diversa nel processo di insegnamento, ma in verità individua alcune *procedure*, in parte condivisibili), basti “un'idea concreta per effettuare un esperimento, di un'esperienza già fatta e funzionante per organizzare un'escurione...” anche la complessità è vista come: “la questione della *complessità*. Non entro nel merito se ai bambini piccoli sia opportuno o meno presentare la complessità, e *soprattutto come...*”

“Le relazioni tra organismi produttori, consumatori primari, secondari, bioriduttori etc. (e financo tutto il ciclo bio-geo-chimico) non possono essere colte a partire dalle rane che catturano insetti, le biscie che catturano rane...”

Naturalmente corrisponde a ciò che gli insegnanti fanno sapendo (talora anche inconsapevoli del concetto forte che fanno costruire) che la complessità è peculiarità degli oggetti naturali.

I docenti della primaria sanno come affrontare in modo semplice il “complesso”.

I docenti delle secondarie talora si fanno “condurre dai programmi” proposti dai libri di testo. Noi riteniamo che ciascun docente debba riflettere prima e fare poi.

Dalla comprensione dell'interazione strutturale e funzionale interna alla natura (ed all'uomo) e alla storia naturale (ed umana), si possono far pervenire gli studenti ad un inquadramento *spontaneo (quindi naturale) di tutti i processi nel Sistema dei Sistemi -la complessità-*.

Nella presentazione al Forum a questo punto le immagini tratte da alcuni lavori offrivano una validazione a quanto sin qui affermato.

...continua...

La scienza, la didattica, la scienza della didattica e la didattica della scienza

Esempi di pratiche didattiche di Scienze Naturali nella scuola dell'infanzia e primaria

Dal fare quotidiano ... alla Scienza

Angela Agosti

Aspetti cruciali dell'insegnamento scientifico nella scuola primaria

Maria Castelli

La Scienza nelle piccole cose: il mondo dei vegetali

Anna Locchi, Emanuele Piccioni

Ippocalippo e la terribile farfallina

Marida Baxiu

Allevamento di piccoli animali: chiocciole, lombrichi e bachi da seta

Agostina Torri



Dal fare quotidiano .. alla Scienza!

ANGELA AGOSTI

*La conoscenza è adattamento
e si costruisce nella relazione
individuo-ambiente*
Jean Piaget (1896-1980)

Il fine dell'insegnamento è quello di formare un bambino competente in grado di utilizzare le proprie conoscenze nell'agire quotidiano.

Il bambino attivo desidera conoscere, esplorare, capire e compiere esperienze che gli permettano di “pensare agendo”, è anche in grado di esplorare ed intraprendere percorsi di tipo scientifico, di fare “scienza”. E' necessario partire dal suo modo di vivere, offrendogli esperienze stimolanti affinché la curiosità, la voglia di esplorare, il gusto della scoperta, favoriscano la costruzione di modi di pensare e di interpretare la realtà che lo circonda.

Anche gli Orientamenti del '91 affermano la centralità del bambino nel processo educativo in quanto essere ricco di potenzialità, di forza esplorativa e riflessiva. L'idea di bambino competente sancisce la convinzione che è un soggetto capace di apprendere in una situazione intenzionalmente progettata e realizzata a questo scopo. Gli stessi Orientamenti attribuiscono inoltre importanza all'educazione del pensiero scientifico prevedendo, per questo settore formativo, uno specifico Campo di Esperienza “le Cose, il Tempo e la Natura”: “...le finalità specifiche riguardano la prima formazione di atteggiamenti e di abilità di tipo scientifico. Potenziando e disciplinando quei tratti come la curiosità, la spinta ad esplorare e capire, il gusto della scoperta, la motivazione...” Assegnano inoltre al bambino, notevoli potenzialità operative, cognitive, relazionali e la capacità di avvicinarsi alla scienza con forza esplorativa e riflessiva. Il fanciullo è in grado di apprendere ed essere protagonista nella costruzione del suo sapere. Le Indicazioni Nazionali ribadiscono l'approccio centralizzato sul bambino in un'ottica di personalizzazione, una scuola incentrata sull'apprendimento piuttosto che sull'insegnamento e il ruolo di “accompagnatori” degli insegnanti.

Le Indicazioni riportano il tema dell'esplorazione e della ricerca e sottolineano la necessità di attivare nel bambino il “passaggio dalla curiosità alla ricerca”, di sviluppare e consolidare le capacità di “esplorazione e scoperta intenzionale ed organizzata della realtà di vita” e la capacità di “orientarsi in maniera personale e di compiere scelte anche innovative”. Relativamente all'ambito scientifico, vengono individuati gli Obiettivi Specifici di Apprendimento nell'Area “Esplorare, Conoscere e Progettare” dove il fare motivato e l'agire consapevole del bambino, porteranno al raggiungimento degli Obiettivi Formativi. Gli Orientamenti e le Indicazioni auspicano che il bambino impari a guardare il mondo che lo circonda con un atteggiamento di “curiosità cognitiva” per trasformarla in “scoperta”, in conoscenza.

Curiosità cognitiva e atteggiamento scientifico

Il “motore” di ogni indagine scientifica è la curiosità. I bambini, se possono, vanno alla scoperta della realtà che li circonda, spinti dalla loro curiosità e così mettono alla prova gli oggetti, le cose, le persone ecc. Ciò che accomuna il bambino allo scienziato può essere una certa “curiosità cognitiva”, una voglia di andare a scoprire ed apprendere “cose” sul mondo; una certa capacità di interrogarsi e di interrogare, un atteggiamento aperto verso il possibile, utilizzando strumenti e conoscenze in suo possesso.

La curiosità è allora un “motore” per l’indagine e quindi un “motore” per la conoscenza. La curiosità, l’osservazione, l’esplorazione trovano nella ricerca-azione un metodo “privilegiato” per apprendere. Il metodo della ricerca infatti prevede un ruolo attivo del bambino nel processo di apprendimento e gli consente di costruire le competenze che lo rendono in grado di appropriarsi di conoscenze, piuttosto che assumerle in modo passivo. Il metodo della ricerca, inoltre, incentiva la curiosità del bambino e la veicola verso l’apprendimento. Una delle caratteristiche più interessanti di tale metodo è la flessibilità e la capacità di autoapprendimento del processo stesso che viene veicolato dal contributo dei bambini e che permette al bambino di dare spazio alla propria creatività, imparare a fornire un contributo attivo e di interazione con gli altri nel processo di apprendimento. L’attività di ricerca-azione favorisce il coinvolgimento emotivo e relazionale del bambino che, partendo dalla sua “originaria curiosità”, raccoglie dati, li organizza e li concettualizza attraverso l’uso di codici riferiti alla sua età. Sarà importante che il percorso formativo veda sempre il bambino protagonista attivo all’interno di un contesto motivante, dove possa compiere esperienze che lo aiutino a formulare ipotesi, raccogliere informazioni, progettare e ricercare soluzioni. Tutto ciò gli permetterà di rielaborare le sue teorie interpretative della realtà, validarle e confrontarle in una sorta di processo per tentativi o prova-errori.

Contesti e percorsi significativi

Il bambino impegnato in itinerari di approccio alle conoscenze scientifiche apprende in modo ludico, creativo e collaborativo; così facendo, passa “dalla curiosità alla ricerca” attraverso quegli ambiti di apprendimento sottesi in esplorare, conoscere e progettare. All’interno delle esperienze il bambino avrà modo di identificare i quesiti, formulare ipotesi, raccogliere dati, anche da fonti diverse, rielaborare i dati acquisiti, verificare le ipotesi e ricercare possibili soluzioni. Con la convinzione che anche i

bambini di 3, 4, 5 anni possano affrontare argomenti scientifici, ipotizziamo nella Fisica elementare e nella Biologia, percorsi interessanti sotto gli aspetti dell’operatività, della curiosità, della scoperta.

Fisica	Biologia
Esplorazione e manipolazione di polveri, oggetti, materiali	Scoperta ed interpretazione del mondo vegetale ed animale
Trasformazione dello stato fisico della materia	L’ambiente
Studio di elementi naturali (acqua, aria ...)	Il tempo
Galleggiamento di oggetti	L’ecologia
Peso e forza
La realtà artificiale	
Materiali, oggetti, utensili, simboli... ..	

...continua...

Aspetti cruciali dell'insegnamento scientifico nella scuola primaria

Alcune parole-chiave

MARIA CASTELLI

*Qualsiasi particella di vita,
con l'esperienza che
l'accompagna, può
racchiudere un sapere
utile, salvifico, e che è
a priori impossibile sapere quale.
Umile o glorioso, disprezzato o
apprezzato, la vita non disdegna
alcun sapere, ma li richiama tutti
a testimoniare:
a che cosa potete servire, qui ed ora?*
M. Authier, P. Lèvy *Gli alberi di conoscenze* Feltrinelli, 2000

“Fare scienze” in classe nella scuola primaria è un’esperienza di grande interesse professionale e personale. Scegliere alcune *parole-chiave* per rendere conto degli aspetti cruciali non è facile, perché i nodi di importanza fondamentale sono numerosi. Si potrebbe partire da *ascolto, osservazione diretta, linguaggio, rappresentazione, flessibilità, contesto*, per continuare con *esperienza, fare e pensare, strumenti, modelli, dissonanza, errore, percorso*, per passare a *gioco, risonanza, negoziazione, ricorsività, discipline, competenza disciplinare*, con la certezza di aver tralasciato qualcosa di significativo. Ne prendo in considerazione soltanto alcune, specificando però che le altre non sono meno importanti.

Flessibilità

Certo, prima di dare il via ad un percorso di apprendimento su un tema nuovo, l’insegnante si deve preparare, innanzitutto con l’ascolto della classe, nei modi e nei tempi di volta in volta più adatti (*brain storming*, discussione, domande stimolo, provocazione con attività mirate, conversazione, richiamo ad attività precedenti...), e poi con una revisione personale delle proprie conoscenze sull’argomento. Definisce obiettivi chiari e ben circostanziati, analizza una rete di concetti disciplinari sui quali vorrebbe lavorare, sceglie le attività che ritiene di particolare valenza formativa, in quel momento, per quegli alunni, limitandosi però ad un progetto “a maglie larghe”, non precostituito, preconfezionato, non una sorta di “capo in taglia unica” che andrebbe bene per tutti; invece, una proposta da realizzare gradualmente insieme alla classe, che proceda con una dinamica “circolare”: dall’insegnante, agli alunni, all’insegnante, che saprà calibrare un percorso di apprendimento elaborato mediando e negoziando gli “input” che emergono “in itinere”. L’ascolto della classe non sarà solo iniziale, ma continuativo. Nella stessa fascia di età le risposte degli alunni sono spesso assai concordi, ma i tempi e i modi possono essere diversi. Questo modo di procedere è irrinunciabile, se non si vuole semplicemente giustapporre informazioni slegate alle conoscenze già possedute da ciascun bambino; l’attenzione a ciò che pensano e

recepiscono di volta in volta gli alunni permette all'insegnante di costruire contesti che provochino dissonanze e che mettano in crisi la rete di conoscenze consolidate, di sollecitare domande, di favorire un atteggiamento attivo e costruttivo, che crei le condizioni perché ciascuno sia motivato a rielaborare e ricostruire significati e relazioni fra gli stessi.

E' necessario saper cogliere, nelle idee espresse dai bambini, il loro modo di costruire la conoscenza e confrontare queste acquisizioni con i concetti e le conoscenze scientifiche per portare gli alunni ad elaborare una nuova rete di conoscenze, operando in modo epistemologicamente adeguato. Occorre che l'insegnante, anche della scuola primaria, sia disponibile a costruirsi, magari strada facendo, una conoscenza disciplinare, didattica e metodologica che permetta di accompagnare le sue classi in questo cammino, che è sempre nuovo, sempre da rifare in modo un po' diverso, ogni volta coinvolgente e fortemente motivante.

Prestare molta attenzione alle discussioni dei bambini consente di cogliere gli snodi significativi dei loro ragionamenti, una sorta di "regali cognitivi", e di capire quali direzioni sono percorribili e quali sono premature. Faccio alcuni esempi, ricavandoli da "Acqua di fiume", un percorso di apprendimento svolto in alcune classi prime di scuola primaria.

I bambini chiedono:

Come fanno a restare vivi gli animalletti e le piante se hai preso l'acqua dal fiume da una decina di giorni?

Lascio parlare. Qualcuno dice che se restano vivi forse è perché nell'acqua trovano il loro cibo; qualcuno aggiunge che gli animalletti si mangiano tra loro; qualcuno dice che nell'acqua deve esserci qualche sostanza che li nutre. Chiedo di pensarci con calma perché ritorneremo sul discorso.

Questa domanda e le argomentazioni in merito mi convincono che sia possibile proseguire con la ricostruzione su base osservativa una rete alimentare.

Discussione: le alghe vanno su e giù...

Le bollicine ... Ho sentito varie considerazioni: sono gli animalletti che fanno le bollicine quando respirano o quando aprono la bocca ... le bollicine sono fatte di aria ... gli animalletti nell'acqua trovano l'ossigeno da respirare come noi che lo troviamo nell'aria...

Al mattino le bollicine sono poche, c'è poco sole; più tardi c'è più sole e le bollicine sono tante (Paolo) ... Troppo bella l'intuizione e mi insospettisco un po' ... "Che cosa ti fa pensare che le bollicine c'entrino con il sole?" chiedo a Paolo.

"Perché l'acqua evapora al sole" è la risposta che rivela l'intuizione di una relazione ancora in fase di elaborazione.

La scoperta della presenza di bollicine di ossigeno sulle colonie di alghe filamentose presenti nel campione d'acqua che stiamo studiando e l'osservazione del saliscendi delle alghe mi suggerisce che sia possibile indagare il comportamento delle alghe in relazione alle bollicine per avvicinarci al tema della fotosintesi, attraverso la ricerca di una relazione con la presenza della luce.

Come possiamo fare per capire il saliscendi delle alghe? Abbiamo un problema.

Che cosa fate quando avete un problema e volete risolverlo? Fatemi qualche esempio

...continua...

La Scienza nelle piccole cose: il mondo dei vegetali

ANNA LOCCHI
EMANUELE PICCIONI

*Ciò che sostiene la vita
è una piccola corrente
elettrica mantenuta
dalla luce del sole*
Albert Szent-Györgyi, (1893-1986)

Il rinnovamento dell'insegnamento delle Scienze Naturali nella scuola non può prescindere da un coinvolgimento attivo dei principali attori di questo processo: gli insegnanti. Tuttavia, una vera innovazione deve coinvolgere non solo singoli docenti, ma l'intera *équipe* educativa. Partendo quindi dall'esigenza di formazione dei docenti stessi, passando per la ricerca epistemologica e metodologica ed arrivando infine alla sperimentazione in classe è possibile creare un percorso verticale che, iniziando dalla scuola dell'infanzia, porti gli alunni alla fine della scuola primaria attraverso un curriculum formativo coerente.

Questa è quindi la "storia" di un gruppo di ricerca-azione, interessato a riflettere sulla propria azione didattica e ad approfondire il confronto in atto sull'insegnamento delle Scienze nella scuola di base. È riportato poi un esempio di percorso verticale che, affrontando una tematica complessa (*Di che son fatti gli esseri viventi? Cos'è la sostanza organica?*) e passando attraverso alcune esperienze promosse in varie classi, aventi per oggetto *Le piante*, ha messo in risalto le modalità didattiche che gradualmente convergono a promuovere apprendimento e competenze in ordine al macro-obiettivo posto.

La storia del gruppo di ricerca del terzo Circolo Didattico di Perugia

Il gruppo di ricerca si è costituito presso il terzo Circolo Didattico di Perugia nel 1999, anno in cui con la direttiva 180 il MPI introdusse il "Progetto Scienza e Tecnologia" con le finalità di promuovere la professionalità degli insegnanti, migliorare l'organizzazione e la qualità dell'insegnamento in ambito scientifico-tecnologico, innalzare il livello della cultura scientifica degli studenti.

Il nostro circolo ha beneficiato di tale opportunità, che è stata colta con favore perché, da tempo, era maturata un'esigenza forte di approfondimento di tematiche, da sempre un po' ostiche all'interno della scuola dell'infanzia e della scuola primaria, quale il grande ambito delle Scienze. La scuola poteva già, peraltro, vantare un'intensa attività sulle tematiche di educazione ambientale, area culturale che ancora contraddistingue l'Offerta Formativa della nostra scuola.

La proposta ministeriale è pertanto caduta opportunamente in quanto ha imposto una seria ricognizione dei bisogni professionali dei docenti e delle attività che venivano tradizionalmente svolte nelle classi. Si è proceduto attraverso un'indagine accurata,

svolta coinvolgendo tutti i docenti, anche quelli di altri ambiti disciplinari, e sono stati rilevati, in sostanza, due tipi di bisogni:

- quello relativo alla formazione di competenze in settori deboli del vasto mondo delle Scienze;

- quello relativo alla capacità di individuare nuclei concettuali interdisciplinari e di saperli organizzare come pratica didattica del team docente.

Su queste basi si è costruito il percorso formativo che ha coinvolto nel corso di questi sei anni, circa quaranta docenti, su un campo selezionato di attività scientifiche in cui l'esperto aveva titolo di formatore e i docenti erano protagonisti della sperimentazione pratica della teoria esposta. Si è potuta così sperimentare una nuova formula di aggiornamento, ponendo il docente nel ruolo di discente, impegnato a capire in prima persona il fenomeno che gli stava davanti. Un'esperienza, questa, che ha consentito a molti di rilevare le difficoltà che possono provare i nostri alunni posti davanti ad un'attività cognitiva.

Successivamente un gruppo più ristretto di 13 insegnanti di vari ambiti disciplinari si è messo in gioco, con l'intento di promuovere la parte della ricerca-azione finalizzata a individuare le modalità di introduzione delle attività sperimentate, all'interno delle proposte didattiche. Attraverso il confronto con i colleghi, siamo riusciti a promuovere percorsi, da sperimentare nelle classi con la soddisfazione di vedere alunni motivati, interessati, capaci di indagare un fenomeno, di rintracciare i concetti che vi sottostanno, con un buon ampliamento di conoscenze logiche, linguistiche, critiche e propositive, soprattutto capaci di mettersi in gioco, di discutere e confrontare le opinioni.

L'intenso lavoro di documentazione che via via veniva prodotta, e che era base di discussione con i tutor, ha reso consapevole il gruppo della possibilità di dare forma e coerenza al materiale. Inizialmente tale lavoro ha assunto connotati interni al collegio, poi è divenuto oggetto di due raccolte di percorsi didattici, selezionando la documentazione migliore e più aderente allo sviluppo delle conoscenze e delle competenze degli alunni. La prima è più centrata nell'approfondimento di tematiche di tipo chimico e fisico, sulle quali le competenze professionali erano più deboli; la seconda raccolta si è rivolta a formulare percorsi tematici in relazione al mondo dei vegetali e all'alimentazione.

Il mondo dei vegetali è argomento trattato da tanti insegnanti che trovano nella realtà ambientale circostante un grande sostegno per l'apprendimento partendo proprio dai dati senso-percettivi che possono derivare da un'attenta lettura di ambiente. L'alimentazione è altro argomento diffuso, vuoi perché la scuola si trova ad assolvere a compiti educativi complessi in quanto percepita come l'agenzia educativa più adeguata a trattare con i giovani, vuoi perché le problematiche legate all'alimentazione, che sono sotto gli occhi di tutti, sono fonte di disagi che compromettono anche l'apprendimento, il risultato è che, almeno nel nostro circolo è tema ricorrente della didattica modulare.

Dopo il 2002 il nostro percorso si sarebbe fermato. Formarsi seriamente costa e diventa un problema nel sistema scuola legata a scarse risorse da tempi antichi. Costa

...continua...

Ippocalippo e la terribile farfallina

Classi seconde, scuola primaria

MARIDA BAXIU

Una frequentazione pericolosa
Un guizzo smuove l'aria.
Solo un lieve pulsare di
piccole ali arabesca
Una finta estasi mortale
scende incantatrice
e tutto avvolge di perlacea
rugiada.
Una maliarda cantilena
addormenta la verde
organza della foglia.
Intricati canali s'aggiungono, estranei,
a quelli già presenti. Ordiscono
mortale tradimento.
Mine profonde interrompono
il fluire vitale della linfa,
mentre, improvviso, s'ode un
lamento. Muore, colpita al cuore
la foglia.
Luigi D'Amico



La presenza di alberi nei cortili delle scuole offre all'insegnante un materiale vivo, in continuo cambiamento, ricco di spunti per l'attività di scienze.

Ma anche un solo albero può riservare sorprese inaspettate e magari sono proprio i bambini a scoprirle prima di noi ...

“Guarda maestra che cosa ho trovato dentro le foglie dell’ippocastano ...” “Che animale è questo un piccolo bruco? Tu lo sai maestra?” “Mi informerò”. “Allora ... ti sei informata?” Impossibile sfuggire ad una curiosità così incalzante da suggerire anche l’invenzione della storia che dà titolo al lavoro.

Oltre ai noti cambiamenti stagionali, quindi, si possono osservare i vari *abitanti e visitatori* della pianta, avviando così i bambini alla conoscenza delle rela-

zioni tra i viventi.

E così, da un obiettivo ne scaturiscono altri imprevisi inizialmente, dando l’occasione all’insegnante di sperimentare una programmazione flessibile, che ben si adatta agli interessi degli alunni.

L’esperienza, dunque, prende avvio dall’osservazione dei cambiamenti stagionali degli alberi del giardino della scuola.



Gennaio 2001: classe seconda elementare

Si raccolgono *rametti* dall'ippocastano in modo da averne uno ogni 3-4 bambini. L'osservazione è svolta per piccoli gruppi e, dopo un primo momento libero, l'insegnante guida l'osservazione. Con il tatto si nota che la superficie della corteccia è ruvida e le squame delle gemme (perule) sono appiccicose. L'uso della vista è potenziato dalle lenti contafili per osservare la superficie della corteccia che mostra alcune strutture ricorrenti. I bambini mostrano con entusiasmo le loro scoperte, utilizzando immagini per descrivere che cosa vedono (le "mezze lune", ad esempio, indicano le cicatrici dei piccioli delle foglie). Queste immagini vengono assunte momentaneamente come termini provvisori per capirci. Per scoprire che cosa sono le "mezze lune" si può raccogliere una vecchia foglia e provare a far combaciare la base del picciolo alla "mezza luna", in questo modo è più semplice capire che si tratta delle impronte dei piccioli delle foglie. Gli anelli rugosi sono l'impronta lasciata dalle perule della gemma apicale degli anni passati: contando gli spazi tra un anello e l'altro si può sapere in quanti anni è cresciuto il ramo.

Si propone di rappresentare con il disegno e si coglie l'occasione per affiancare al lessico provvisorio, frutto dell'inventiva dei bambini, i termini più corretti che vengono scritti sul quaderno. Il disegno è



parte integrante dell'osservazione ed è già una prima verifica di quanto il bambino ha saputo osservare. Eventuali errori possono essere corretti mediante domande opportune dell'insegnante. "Sei sicuro che le gemme sono lì? Guarda bene il rametto".

Successivamente si possono aprire le gemme per vedere che cosa c'è dentro ("foglie ripiegate"). Lasciando in classe il rametto in un vaso d'acqua, le gemme si aprono e possiamo osservare e disegnare la "nascita delle foglie".

La verbalizzazione scritta delle osservazioni e della nomenclatura specifica viene fatta dall'insegnante, tenendo conto di quanto emerso in classe. Come prova di verifica, vengono dati

agli alunni dei disegni di rametti invernali di altri alberi, nei quali bisogna riconoscere le stesse strutture osservate sul rametto dell'ippocastano.

Maggio 2001

Si ripete, con le stesse modalità, l'osservazione dei fiori: distribuzione a piccoli gruppi dell'*infiorescenza* per una prima osservazione, consegna ad ogni bambino di un singolo *fiore*. Il fiore viene "smontato" per distinguere la forma delle diverse parti: petali, stami,

...continua...

Allevamento di piccoli animali: chioccioline, lombrichi e bachi da seta

Racconto di una esperienza nella seconda classe della scuola primaria

AGOSTINA TORRI (1)

Nel 1997, un gruppo di economisti e scienziati dell'ambiente ha espresso un valore in dollari di tutti i servizi di ecosistema forniti gratis all'umanità dall'ambiente naturale vivente. Essi hanno stimato che il contributo è pari a 33.000 miliardi di dollari all'anno, un valore quasi doppio del PIL di tutti i paesi del mondo. Quanto stiamo perdendo, con la scomparsa costante delle specie che avviene sotto i nostri occhi?
Edward O. Wilson *Il futuro della vita* Edizioni Codici, 2004, Torino

Contesto della scuola

La scuola, il circolo didattico in cui lavoro si trova in un paese, Pioltello, alla periferia di Milano, la cui popolazione, negli ultimi dieci anni, ha lottato per conservare nel proprio Piano Regolatore delle zone agricole e degli spazi verdi a discapito di una eccessiva urbanizzazione. Questo consente agli insegnanti, che si sentono di farlo, di raggiungere in poco tempo, a piedi, prati e campi ancora abbastanza naturali che si rivelano dei veri e propri laboratori didattici.

L'allevamento di piccoli animali in aula è stato la conseguenza naturale e logica dell'attività di esplorazione del prato, iniziata in classe prima, con un piccolo progetto di avvio all'acquisizione del concetto di biodiversità. Attività che si è concentrata nello scoprire e nel prendere consapevolezza della grande varietà di erbe e fiori che ci sono in un prato e delle relazioni esistenti con gli animaletti che ci vivono.

L'allevamento di piccoli animali oltre l'esplorazione e l'osservazione

La fenomenologia dell'allevamento di piccoli animali in aula e la costruzione di piccoli terrari aiuta ad introdurre numerosi concetti fondamentali di biologia. Nella mia esperienza, per esempio, l'allevamento delle chioccioline mi ha permesso di introdurre ai bambini il concetto di popolazione e di variabilità, oltre ad avvicinarli ai meccanismi della riproduzione ed ad alcuni concetti correlati alla riproduzione delle chioccioline come l'ermafroditismo. Nell'allevamento del lombrico quello che ha più colpito i bambini è stato il movimento ed ho colto questa opportunità per introdurre il concetto di metameria, di simmetria bilaterale ed inoltre il percorso mi è stato utile per introdurre il concetto di trasferimento di energia (che sto svolgendo quest'anno).

Invece l'allevamento del baco da seta è stato congeniale per osservare il fenomeno della crescita della "muta", della trasformazione del corpo e del ciclo biologico. L'osservazione dei diversi modi di vivere e dei bisogni degli animaletti come la loro crescita

in relazione al cibo, alla presenza di altri animali, alla luce, alla temperatura ha permesso ai bambini di esercitare la capacità di vedere/osservare ogni fenomeno biologico sempre “in relazione a”. Infine, la correlazione dei bisogni e dei modi di vivere degli animali (con i loro bisogni e modi di vivere) ha messo in grado i bambini di capire che tutti, animali piccoli e grandi, uomo compreso, sono parte integrante della natura e l'uomo non ne è certo il dominatore, il padrone.

Racconto di un'esperienza: l'allevamento delle chioccioline

La narrazione ha un ruolo centrale anche nell'insegnamento scientifico, in modo particolare con i bambini: i bambini narrano le cose che vedono in una sequenza di eventi e l'insegnante comprende dalla sequenza degli eventi raccontati il significato e l'interpretazione che i bambini hanno dato a quell'evento.

L'allevamento degli animalletti comporta sempre qualcosa di imprevisto, di incomprendibile ma la narrazione accurata dei bambini di ciò che è successo ed un ascolto attento dell'insegnante permettono di chiarire quasi sempre l'accaduto. I bambini propongono semplici esperimenti, per confutare o avvalorare quello che è sembrato assurdo per l'esperienza, ma che a volte assurdo non è. L'imprevisto è poi necessario, perché sostiene la conoscenza sia per analogia sia per contrasto.

In questa chiacchierata non racconterò “tutta la storia”, sarebbe troppo lunga, ma soltanto alcuni momenti della vita della classe che mi sembrano più adatti per far condividere il lavoro svolto.

Patto formativo

All'inizio dell'anno ho chiesto ai miei alunni, di una seconda classe elementare, se secondo loro aveva senso allevare in aula chioccioline, lombrichi e bachi da seta e il perché. Quasi tutti hanno risposto affermativamente, l'allevamento degli animalletti aveva senso *Per vedere tutta la loro vita, prima da piccoli e poi da grandi, per vedere come vivono ... se vivono come noi... Per imparare a vivere con loro, per non avere paura e schifo. Perché con l'allevamento possiamo vederli nascere, crescere ... Perché sui libri le immagini sono ferme e nel terreno li vedi come nascono, come crescono, sul libro li vedi tutti uguali..., e chissà se è così ...*

In una nebbiosa mattina d'autunno ci siamo recati in un grande parco agricolo a cercare una zolla di terra che contenesse chioccioline e lombrichi.

A scuola insieme ai bambini si era discusso su quali dovevano essere le caratteristiche del terrario per dare agli animalletti “una casa”, un *habitat* simile a quello naturale (temperatura, umidità, luce) e per permettere a tutti di vedere bene anche ciò che poteva succedere sotto terra.

Si erano stabiliti i gruppi ed i turni per la pulizia del terrario, per l'alimentazione degli ospiti e per la registrazione delle osservazioni. L'allevamento delle chioccioline è stato il primo allevamento ad impegnare i bambini, perché la zolla di terreno prelevata conteneva molte chioccioline. Gli alunni, con il mio aiuto, hanno elaborato delle tabelle di osservazione: i bambini descrivevano o per meglio dire “raccontavano” la vita delle chioccioline, cosa mangiavano, come si muovevano, annotavano qualcosa di diverso, di imprevisto ecc. e registravano ciò che avevano osservato.

...continua...

La scienza, la didattica, la scienza della didattica e la didattica della scienza

Esempi di pratiche didattiche di Scienze Naturali nella scuola secondaria di primo grado

Quanti sono?

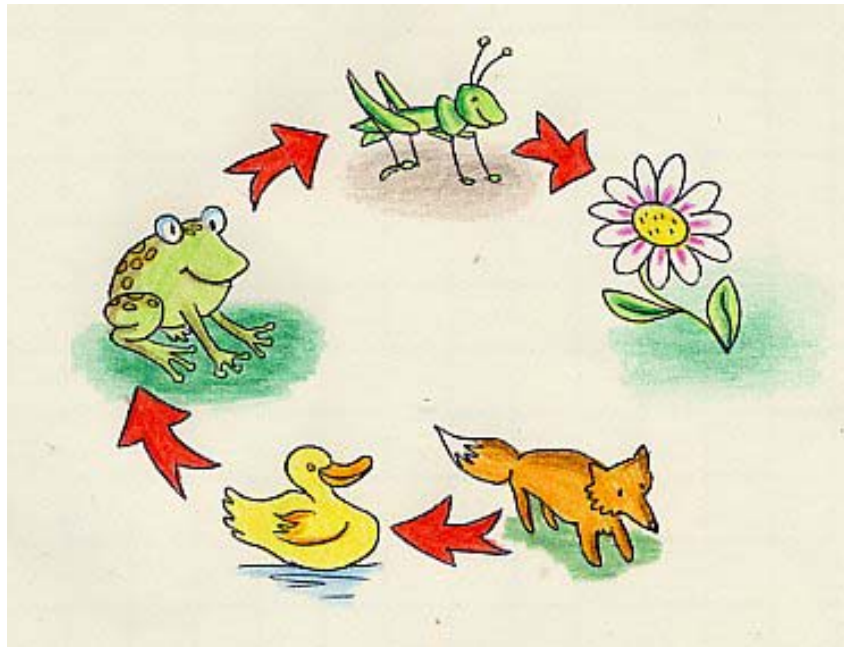
Giovanni Del Monaco

Come trasformare un protocollo di esperimenti in un percorso di conoscenza

Giulia Forni, Anna Pascucci

Costruzione della curva di crescita di una microalga (Dunaniella)

Eva Godini



Quanti sono?

Overo una esperienza del 1985 rivisitata 20 anni dopo

GIOVANNI DEL MONACO

*C'è un messaggio anche per la ricerca
biologica, dice Stewart.*

*Se come sembra probabile,
il comportamento è effettivamente
rappresentato in un organismo da regole,
anziché dagli effetti di queste regole,
la conoscenza del DNA è solo un passo
verso la conoscenza di come un organismo
si comporta....*

*La deduzione di un comportamento da regole
è, quasi per definizione, una cosa matematica!*

*Ian Stewart L'altro segreto della vita La nuova matematica e gli esseri viventi
Longanesi, 2002*

Questa esperienza nacque sul “campo”, mentre conducevo con la classe terza alcune osservazioni lungo un transetto lineare nella zona di Montedoro (Torre del Greco). Un alunno pose il problema: *E' facile contare vegetali o specie che non si muovono, ma come è possibile contare uccelli, conigli, volpi ovvero viventi che per vivere e sopravvivere hanno necessità di muoversi.* Il problema sollevato mi sembrò subito molto interessante, perché mi permetteva di presentare la Matematica come linguaggio comune delle Scienze e costruire attraverso di esso nuove conoscenze

Pensai di rispondere attraverso un'attività di laboratorio sotto forma di gioco, che rappresenta da sempre una strategia coinvolgente.

La scheda dell'esperienza

Contesto prossimale: La popolazione

Obiettivi: pensare per proporzioni; pensare per probabilità; necessità di modelli per comprendere.

Approccio metodologico: mediazione da parte del docente; costruzione da parte degli allievi.

Gestione della classe: discussione collettiva (le regole, le procedure, lo scopo); lavoro individuale e per gruppi; comunione/condivisione dei risultati.

Indicatori di processo.

Il docente osserva/valuta azioni, rapporti, comportamenti: cosa chiede l'alunno; cosa fa e come lo fa; cosa propone; quale ruolo ha nel gruppo; come si comporta di fronte alla difficoltà; quali le sue conclusioni. Il docente agisce e rinforza, corregge, suggerisce, orienta, smorza le tensioni; riprogetta, coordina, integra saperi emersi; si propone come valore aggiunto nella costruzione individuale ed in quella collettiva; media nei momenti cruciali dell'esperienza; articola una narrazione.

Oggetti mediatori (prerequisiti): proporzioni; media; deviazione standard; errore standard; la curva normale; il test T di Student.

Oggetti costruiti: indice di Petersen-Lincoln; indice di Bailey.

La Narrazione

Mi presento in classe con 4 scatole, in cui avevo messo un egual numero di biglietti bianchi, divido la classe in 4 gruppi di 5 alunni e ad ogni gruppo consegno una scatola. Spiego lo scopo del gioco: “Indovinare quanti oggetti (biglietti) vi sono nella scatola senza contarli tutti, in 2 o più estrazioni”.

PRIME REGOLE

Chiarisco alcune regole: la prima estrazione pari ad un numero scelto a caso tra 10 e 30, le successive estrazioni sempre scelte a caso; fornisco alcune consegne procedurali. Ogni gruppo estrae 15 biglietti (1), che si marcano con un tratto di penna rossa e si rimettono dentro la scatola.

- Domando: “Cosa c’è ora nella scatola che prima non c’era?”

- Raccolgo le risposte e concludiamo in termini di variabili: Biglietti bianchi (abbreviato Bb) e Biglietti rossi (abbreviato Br) e in termini di relazioni.

$Bb + Br = \text{Totale Biglietti}$ (soluzione del problema).

Chiedo: “Il problema è risolvibile?” Si evidenzia l’impossibilità di risolvere il problema, e quindi si ricorre ad una nuova estrazione.

Si sceglie un altro numero a caso, il numero 12, ed ogni gruppo opera una seconda estrazione con il risultato che molti biglietti sono bianchi ma qualcuno è rosso perché è stato riestratto.

- Chiedo: “Cosa abbiamo nella scatola in termini di variabili? Cosa abbiamo fuori?”

Si analizzano le risposte.

Dentro: Interni Bianchi = variabile incognita, Interni Rossi = variabile nota

Fuori: Esterni Bianchi = variabile nota, Esterni Rossi = variabile nota

Chiedo: “Quale relazione vi è tra l’interno e l’esterno della scatola?” Sollecito ipotesi e...*suggerisco che potrebbe essere la somma delle variabili interne uguale alla somma delle variabili esterne.*

Gli alunni calcolano e concludono negativamente.

Allora qualcuno prova con la differenza, qualcun altro intravede la proposizione. Si arriva così ad una ipotesi di soluzione: “E’ possibile che il rapporto esterno tra biglietti bianchi e rossi, sia eguale a quello interno?”

Provo a formalizzare quanto si è costruito:

detti M_1 i biglietti della prima estrazione; detti C i biglietti della seconda estrazione;

detti M_2 i biglietti riestratti; detto N il totale dei biglietti,si avrà per l’ipotesi fatta

$N : M_1 = C : M_2$ da cui

$N = M_1 C / M_2$

-Chiedo una verifica dell’ipotesi

I quattro gruppi calcolano N e si analizzano i risultati:

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4
M_1	15	15	15	15
C	12	12	12	12
M_2	1	0	0	2
N calcolato	180	????	????	90

Conclusioni: il metodo non è efficiente perché produce risultati molto diversi, anzi alcune volte non produce risultati essendo impossibile dividere per Zero. Chiedo di migliorare il gioco introducendo nuove regole.

...continua...

Come trasformare un protocollo di esperimenti in un percorso di conoscenza

Allevare e far riprodurre il Danio rerio, un piccolo pesce tropicale, per osservarne il comportamento, la riproduzione e lo sviluppo embrionale

GIULIA FORNI E ANNA PASCUCCI

Dewey, in fondo, tende a dimostrare che l'attività sperimentale è fondamentale sia nel metodo della scienza, sia nel metodo dell'educazione.

Egli concepisce la vita della natura come un interagire continuo degli esseri gli uni con gli altri e con l'ambiente e, in quanto vivere significa per lui sperimentare, come un processo continuo di esperienza.

John Dewey (1859-1952)

Perché lavorare in classe con organismi viventi?

L'idea di scegliere organismi viventi per un approccio didattico, nel contempo analitico e sistemico, allo studio della complessità biologica e delle interazioni chimico-fisiche con l'ambiente deriva sia dalla nostra esperienza di insegnanti sia dalla possibilità di trasporre, in contesti didattici efficaci, strategie sperimentali validate dalla ricerca scientifica.

I bambini sono attratti ed incuriositi dagli animali: le storie più apprezzate sono ricche di ogni sorta di piccoli e grandi viventi ed in ogni lingua troviamo espressioni zoomorfe per caratterizzare inclinazioni, atteggiamenti e temperamenti umani (“coraggio da leone”, “occhio di lince”, “astuzia da volpe”, “fedele come un cane” sono solo alcuni degli esempi più tipici).

Dunque lavorare in classe con organismi viventi induce l'attivazione di una forte carica motivazionale ed innesca meccanismi percettivo-attenzionali profondi. Il contesto pone all'allievo problemi reali che aspettano soluzioni reali, la complessità del compito stimola la cooperazione e l'emergere di molte potenzialità inesprese, gli imprevisti, inevitabili, favoriscono la discussione ed impongono un nuovo ruolo all'insegnante.

Quali organismi scegliere

La storia della scienza e in particolare quella della biologia è stata continuamente contraddistinta dalla ricerca degli strumenti “più adatti” per affrontare l'indagine scientifica. Molto spesso per capire un problema complesso è risultato e risulta utile scegliere e utilizzare un “sistema” più semplice nel quale il fenomeno biologico da



Drosophila melanogaster



Arabidopsis thaliana

indagare si presenta in modo particolarmente “puro” ed esemplare. Tutto ciò che verrà “capito” nel modello sarà poi estrapolato e verificato in contesti più complessi. Il continuo intreccio tra semplicità e complessità, tra strutture e relazioni, che si realizza in tal modo, consente alle conoscenze scientifiche di progredire. Così dai piselli di Gregorio Mendel, la Biologia moderna si è progressivamente costruita e continua a costruirsi su sistemi-modello. Spesso sono organismi unicellulari o pluricellulari animali e vegetali con un ciclo vitale breve ed una progenie numerosa, facili da allevare e manipolare, reperibili a basso costo e comunemente denominati “Organismi Modello”. Lo sono il batterio *Escherichia coli*, il lievito *Saccharomyces cerevisiae*, il moscerino della frutta *Drosophila melanogaster*, la piccola pianta *Arabidopsis thaliana*, il verme nematode *Caenorhabditis elegans*, il pesciolino *Danio rerio*. Ognuno di questi organismi presenta vantaggi e svantaggi per cui la scelta di un particolare sistema-modello viene fatta in funzione principalmente del tipo di ricerca che si vuole affrontare.

“...piccoli, resistenti, facili da allevare ... una miniera ricchissima di conoscenze ... con una lunga storia scientifica alle spalle ... perchè non usarli anche in un’aula scolastica?..” Così in anni di collaborazione con scienziati di università ed enti di ricerca abbiamo sviluppato protocolli sperimentali (1) che utilizzano il moscerino della frutta, il riccio di mare, il piccolo pesce *Danio rerio* o leguminose e batteri. Essi permettono di affrontare nuclei tematici fondamentali nello studio delle Scienze della Vita attraverso esperienze laboratoriali significative e flessibili, facilmente realizzabili in quanto non necessitano di strumentazioni sofisticate né di laboratori attrezzati. Alcuni protocolli permettono di introdurre ed approfondire lo studio delle caratteristiche anatomiche di invertebrati e vertebrati, del dimorfismo sessuale, della fecondazione, dell’embriogenesi, del ciclo vitale, delle modalità di trasmissione dei caratteri ereditari, delle variazioni della durata del ciclo vitale o dell’embriogenesi o della prolificità in relazione al variare di fattori ambientali quali la temperatura o la quantità di cibo. Altri, quelli che utilizzano piante e/o batteri, permettono di affrontare lo studio della crescita batterica e delle peculiarità di quella vegetale, di fenomeni complessi come le interazioni mutualistiche tra organismi o lo studio dei cicli biogeochimici e delle loro alterazioni a seguito dell’azione dell’uomo. Tutti offrono fertili spunti per parlare di storia della genetica, delle mutazioni, delle malattie genetiche, delle biotecnologie e delle sue implicazioni in bioetica.

Il percorso didattico del *Danio rerio*

Un buon protocollo sperimentale non diventa tuttavia automaticamente per una classe un buon percorso di conoscenza anche se forse ne è una delle componenti

...continua...

Costruzione della curva di crescita di una microalga (*Dunaliella*)

Un percorso laboratoriale in cui la didattica scolastica incontra la ricerca universitaria

EVA GODINI

CON LA COLLABORAZIONE DI NADIA GASPARINETTI

*L'esperienza più bella e profonda che l'uomo
possa avere è il senso del misterioso...
percepire che, oltre a ciò che possiamo sperimentare,
si nasconde qualcosa di irraggiungibile
per il nostro spirito, qualcosa la cui bellezza
e sublimità si percepisce solo
indirettamente e come un pallido riflesso.*
A. Einstein (1957) *Idee ed opinioni* Schawrz, Milano

Il progetto è stato attuato in un laboratorio di Scienze di una classe II della scuola secondaria inferiore con 14 alunni (5 femmine e 9 maschi). Lo scopo era la partecipazione alla “Matematica dei ragazzi”, manifestazione in collaborazione con l'Università (Nucleo di ricerca didattica del Dipartimento di Scienze matematiche dell'Università di Trieste). Si tratta di uno scambio di esperienze tra coetanei organizzato ogni due anni: ogni classe o gruppo partecipante presenta agli altri ragazzi (anche di età diverse) un'esperienza che abbia come base un argomento matematico. Abbiamo dovuto risolvere un problema: trovare un esperimento di Biologia che abbia degli “agganci matematici”. La crescita di una coltura di microalghe con la costruzione di una curva di crescita è sembrato un esperimento ideale!

Che cosa ci ha spinto a proporre questo percorso didattico?

Abbiamo voluto rendere partecipi gli alunni di un percorso laboratoriale che essi stessi fossero capaci di gestire con un sufficiente grado di autonomia, anche se comunque sotto la guida dell'insegnante, mettendoli anche in grado di utilizzare gli strumenti matematici indispensabili, sia per comprendere le esperienze di laboratorio che per elaborare i dati ricavati dall'esperimento. Infine, è stato nostro compito aiutare il gruppo ad elaborare, come conclusione dell'esperimento, dei materiali esplicativi adatti ad una “Mostra di Matematica” per ragazzi.

La collaborazione con l'Università e l'esperienza della ricerca scientifica

Questo percorso è stato reso possibile dalla fornitura di molti dei materiali da parte del Dipartimento di Oceanografia Biologica dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste.

La coltura viva di *Dunaliella tertiolecta* che è stata usata per l'inoculo proviene dalle colture di microalghe del suddetto Dipartimento. La trasposizione didattica di questo

percorso è stata resa possibile dall'esperienza maturata dalla scrivente durante alcuni anni di lavoro nel campo della ricerca scientifica attraverso l'uso di colture microalgali in laboratorio. Siccome i docenti di Scienze delle Scuole medie inferiori e superiori hanno tutti dei percorsi universitari e post-universitari differenziati, proporre un'attività di laboratorio vorrà dire proporre la propria personale esperienza, nel caso in cui questa possa essere attuata con efficacia nell'ambito scolastico. Siamo convinti dell'importanza delle attività pratiche, sia che esse si svolgano nel laboratorio scolastico, che in laboratori esterni o nell'ambiente naturale, purché sempre supportate da un percorso teorico in cui i nuclei concettuali sviluppati siano resi ben evidenti. Il laboratorio proposto è un vero e proprio esperimento, nel quale non si conoscono a priori i risultati, ma (come nella ricerca scientifica) si raccolgono, si rielaborano ed interpretano i dati ottenuti.

Prerequisiti e preconcoscenze del “gruppo classe”

I prerequisiti irrinunciabili per affrontare un lavoro complesso quale quello proposto sono la motivazione a partecipare attivamente alla lezione per capire quello che si sta facendo, chiedendo spiegazioni ove necessario e ponendosi in maniera propositiva durante le attività pratiche. Questi prerequisiti, se non già posseduti dagli studenti, possono diventare degli obiettivi da raggiungere. E' importante, inoltre, essere capaci di porre attenzione ad istruzioni precise per eseguire le operazioni manuali necessarie al lavoro di laboratorio ed essere consapevoli dell'importanza del lavorare in gruppo. Per elaborare quanto sperimentato era utile saper preparare al computer una presentazione in Power Point, utilizzando testi ed immagini. Questa capacità è ormai posseduta da diversi studenti delle Scuole Medie Inferiori.

La classe aveva già trattato l'anno precedente alcuni concetti base di Biologia e di Chimica; era quindi a conoscenza dei concetti di atomo, molecola, cellula come pure del fatto che le cellule costituiscono i viventi, divisi in esseri unicellulari e pluricellulari. Avevano ormai ben chiaro il concetto di riproduzione.

Non avevano difficoltà ad affermare che le piante per crescere hanno bisogno di energia, data dalla luce e da alcune “sostanze” nutritive, non però ben precisate.

Dalla Chimica avevano appreso i simboli degli elementi più comuni ed il fatto che gli atomi, particelle piccolissime che costituiscono la materia, si organizzano in molecole. Per quanto riguarda la Matematica, la classe era già a conoscenza delle unità di misura di lunghezza e di capacità fino al millimetro ed al millilitro, dei calcoli con le unità di misura, delle proporzioni, dei calcoli con numeri decimali, di come si costruisce un grafico cartesiano.

Come già detto, il saper applicare in modo consapevole i concetti teorici alla pratica del percorso laboratoriale diventa un *obiettivo* molto importante da perseguire.

Cosa hanno capito i ragazzi?

Quali sono state le loro maggiori difficoltà?

I concetti di Biologia che sono stati “esplorati” durante il percorso didattico non hanno creato alcuna difficoltà. Diversi alunni del gruppo si sono sentiti dei veri e propri

...continua...

La pièce teatrale

Scienza, fantasia, arte del raccontare e del recitare con e per i bambini ed i ragazzi

La fata bendata: perché nasce un maschietto e perché nasce una femminuccia
Clementina Todaro

La fata bendata: il canto e la musica
Vincenzo Boccardi

Nastro rosa e nastro azzurro: la filastrocca
Alma Longo



La fata bendata: perché nasce un maschietto e perché nasce una femminuccia?

CLEMENTINA TODARO

La mamma e il papà di Lorenzo e Chiara decidono di donare un fratellino o una sorellina a Lorenzo e a Chiara. Di buon mattino si vestono con gli abiti più belli e prima di partire per raggiungere nel bosco l'antro della fata bendata, la mamma si infila due anelli d'oro, uno per mano, mentre il papà mette ad una mano un anello d'oro e all'altra uno d'argento. E' la condizione che ha imposto la fata bendata perché un bimbetto nasca maschio o femminuccia.

Raggiunto l'antro della fata bendata, la mamma e il papà si siedono davanti alla fata bendata e, timorosi, le porgono le loro mani. La fatina sorridendo cerca, annaspando nell'aria perché non vede, una mano della mamma ed una del papà e toccando le dita sfilata l'anello e lo mette in un piccolo scrigno. Ciascuna mano della mamma ha un anello d'oro, ma la mano del papà, presa dalla fatina, può avere o l'anello d'oro o quello d'argento.

Dopo aver ringraziato la fatina, i genitori di Lorenzo e Chiara escono dall'antro e aprono lo scrigno. Se lo scrigno conterrà un anello d'oro e uno d'argento nascerà un maschietto, se invece conterrà due anelli d'oro nascerà una femminuccia. Quando il bimbo nascerà, lo scrigno con i due anelli d'oro sarà donato alla bimbetta e quello con un solo anello d'oro e l'altro d'argento al piccino.

Questa volta la fatina bendata ha riempito lo scrigno con due anelli d'oro e quindi a Lorenzo e a Chiara arriverà una sorellina.

APPROFONDIMENTO 1

Un giorno Lorenzo ritrova il suo scrigno con un solo anello d'oro e corre dal papà per ringraziarlo del dono. Il papà abbracciandolo gli dice che per l'anello d'oro deve ringraziare la mamma, perché la fatina bendata aveva incontrato nel buio la mano del papà con l'anello d'argento e una della mamma con l'anello d'oro.

APPROFONDIMENTO 2

Lorenzo abbracciando la mamma le sussurra poi all'orecchio che avrebbe regalato il suo anello d'oro al suo figlioletto maschio.

La mamma sorridendo gli fa osservare che non è possibile che lui possa donare il suo anello d'oro al suo figlioletto maschio, perché se la fatina bendata gli avesse sfilato l'anello d'oro per metterlo nello scrigno, in esso sarebbero finiti due anelli d'oro e quindi sarebbe nata una femminuccia.

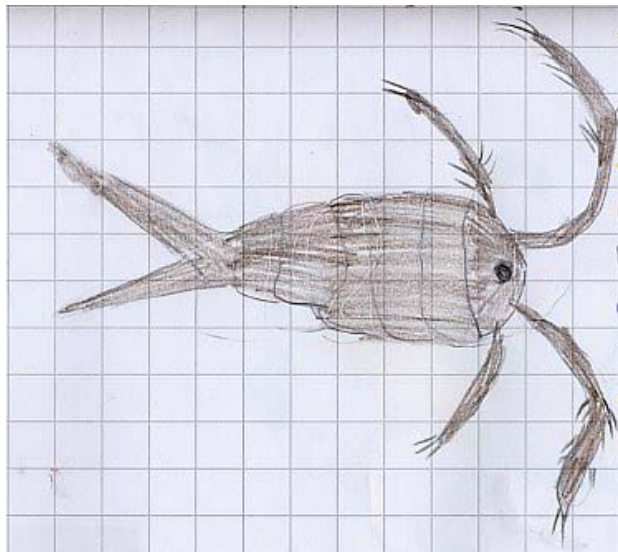
La fatina bendata, senza vedere, riempie infatti gli scrigni in modo che ogni maschietto riceva in dono un solo anello d'oro dalla mamma ed ogni femminuccia riceva in dono due anelli d'oro, uno dalla mamma ed un altro dal papà.

Le conoscenze essenziali

La favola si riferisce alla teoria cromosomica dell'eredità. Quando nasce un bambino, la prima domanda posta dalla maggioranza delle persone è: *E' un maschio o una femmina?* La risposta, a livello cromosomico, dipende dai cromosomi del sesso. Negli eucarioti a sessi separati come nel moscerino dell'aceto e analogamente nell'uomo e in tutti i mammiferi, il sesso è determinato da una coppia di cromosomi sessuali: X e Y. La femmina ha due cromosomi sessuali X (XX), il maschio ha un cromosoma X ed uno Y (XY). Le uova, le cellule sessuali femminili, portano tutte un cromosoma X; gli spermatozoi, le cellule sessuali maschili, portano per metà un cromosoma X e per metà un cromosoma Y strutturalmente e funzionalmente diverso, il maschio è definito sesso eterogametico e la femmina sesso omogametico. I geni presenti in questi cromosomi, d'altra parte, non determinano solo il sesso dell'individuo, sono anche responsabili dell'eredità di un certo numero di altri caratteri..

La cellula uovo X è fecondata a caso da uno spermatozoo che contiene la X o da uno spermatozoo che contiene la Y. La probabilità di ottenere uova fecondate XX, femmine, e quella di ottenere uova fecondate XY, maschi, è pertanto uguale. I maschi ricevono il cromosoma X solo dalla madre, mentre tutte le femmine ricevono la X anche dal padre.

Clementina Todaro



La fata bendata: il canto

VINCENZO BOCCARDI

*Rit.: Maschio o femmina
la fata degli anelli
Fratellino o sorellina
lei te lo svelerà (2 volte)*

*Se tu vuoi sapere
se il tuo fratellino
Nascerà maschietto
oppure femminuccia
Un anello ad ogni mano
metteranno i genitori
Due d'oro per la mamma
oro argento per il papà*

*Rit.: Maschio o femmina
la fata degli anelli
Fratellino o sorellina
lei te lo svelerà (2 volte)*

*Nel suo antro magico
la fata bendata
Un anello sfilerà
dalla mamma e dal papà
Poi metterà gli anelli
dentro ad uno scrigno
Quando il bimbo nascerà
glielo regalerà*

*Rit.: Se nello scrigno
i son due anelli uguali
Una bambina
dopo poco nascerà;
Se nello scrigno
gli anelli son diversi
Un bel bambino
dopo poco nascerà*

*Se sei una bambina
avrà due anelli d'oro
Se invece sei un bambino
uno è d'oro e l'altro è argento
Sono i due anelli
che la fata bendata
ha scelto per te
dai tuoi genitori*

*Rit.: Maschio o femmina
la fata degli anelli
Fratellino o sorellina
lei te lo svelerà (2 volte)*

Vincenzo Boccardi
Vicepresidente Nazionale ANISN

La fata bendata: la musica

Mas - chio o fem - mi - na la fa - ta de - gli a - nel - li fra - tel -

3
li - no o so - rel - li - na lei te lo sve - le - rà

5
Se tu vuoi - sa - pe - re se il tuo fra - tel - li - no

7
na - sce - rà mas - chiet - to op - pu - re fem - mi - na
Vincenzo Boccardi
Vicepresidente Nazionale ANISN
Docente, Scuola secondaria superiore

9
nel - lo ad og - ni ma - no met - te - ran - no i ge - mi - to - ri Due

11
d'o - ro per la mam - ma o - ro ar - gen - to per il pa - pà

13
Mas - chio o fem - mi - na la fa - ta de - gli a - nel - li fra - tel -

15
li - no o so - rel - li - na lei te lo sve - le - rà

Nastro rosa e nastro azzurro: la filastrocca

ALMA LONGO

*Mariolina e Mauretto
han saputo dal papà
che fra qualche bel mesetto
dal pancione di mamma
una bimba o un bel maschietto
di sicuro nascerà.*

*“Oh che bello!” e Mariolina
pensa già alla sorellina:
ché con lei potrà giocare
con la Barbie e disegnare;*

*“finalmente” e Mauretto
sogna sci, sport e calcetto,
tutto insieme al fratellino
che di certo è quel bambino.*

*Ma la mamma arriva svelta per dir lor la favoletta:
Se la mamma ed il papà sanno che verrà un bambino
ad ogni polso legano un nastrino,
rosa e rosa per mamma,
rosa e azzurro per papà.*

*Con gli occhi chiusi tendono le mani
e sognan solo bimbi buoni e sani,
la mamma prende un nastro da papà,
il padre poi ne sfilà sol uno da mamma.*

*Or che gli occhi sono aperti
voi potete esserne certi
che con due nastrini rosa
una bimba nascerà,
se uno è azzurro, l'altro rosa,
un maschietto allor verrà.*

*Tutto ciò vi vuole dire
che non siam noi a stabilire
quale sesso avrà il bambino,
sorellina o fratellino.*

*Ed è questa la morale:
l'importante è sì giocare,
ma di più è volerlo amare!*

Alma Longo

Docente, Scuola secondaria di primo grado

Poster e comunicazioni



Le esperienze delle Sezioni ANISN

Noi siamo una comunità
*Lo spazio fisico che ci separa
non misura una distanza, ma solo
un vuoto momentaneo che si colma
continuamente, con la feconda
condivisione di idee e progetti.*
Luigi D'Amico

Gli argomenti presentati dai soci, nel corso del Forum, sono stati vari e tutti di estremo interesse. Le escursioni didattiche, le attività sul terreno, il rapporto diretto con la complessità dell'ambiente, le educazioni, quella alimentare ed ambientale, le esperienze di laboratorio, sono stati alcuni dei temi trattati. Ad essi si sono poi aggiunti esempi di interazione della multimedialità con il laboratorio scientifico, la scienza rappresentata in teatro, la scienza fatta gioco, le diverse collaborazioni tra la scuola primaria, secondaria di primo grado con quella secondaria, le collaborazioni tra soci dell'ANISN ed i Musei e i Parchi e progetti di ricerca didattica. La partecipazione dei Soci è stata superiore a qualsiasi aspettativa, l'iniziativa del Forum è stata sentita da ciascuno dei partecipanti come propria. Il Forum "Educazione al futuro: come fare scienze ai bambini e ai ragazzi" ha dimostrato la vitalità dell'ANISN, una comunità di ricerca didattica in cui i soci si sentono partecipi di un processo di cambiamento collettivo, sociale, dinamico e sempre incompleto.

Di seguito sono riportati i nominativi dei soci che hanno partecipato con delle comunicazioni all'iniziativa, la sezione di appartenenza ed il titolo della loro comunicazione. Si spera che il lavoro fatto finora prosegua nel forum telematico del sito ANISN, http://anisn.it/educazione_futuro/index.php, in modo da ricevere nuovi spunti, nuove pulsioni per il prossimo Forum delle Sezioni ANISN.

SEZIONE PIEMONTE

Angela Cappa, docente scuola primaria: *Quando la terra trema... Un'esperienza di gemellaggio come occasione di lavoro comune tra bambini italiani e capoverdiani.*

Annalisa Ingaramo, docente della scuola secondaria di primo grado *Natura imprevedibile e imprevidenza umana.*

SEZIONE BRESCIA

Marida Baxiu (1), docente della scuola primaria: *Ippocalippo e la terribile farfallina.*

SEZIONE LOMBARDIA

Franca Pagani e Anna Farina, docenti della scuola secondaria di secondo grado, in un progetto per la scuola primaria: *Aule verdi.*

Pioltello (Mi): Tina Torri (1), docente della scuola primaria *Allevamento di piccoli animali- Chioccioline, lombrichi e bachi da seta.*

SEZIONE VENETO

Bruno La Rocca, docente della scuola secondaria di secondo grado in progetti di aggiornamento per i docenti della scuola primaria, secondaria di primo e secondo grado: *Multimedialità ed esperienze laboratoriali a carattere scientifico: La digestione del lievito in Paramecium caudatum e la sua divisione cellulare.*

SEZIONE VICENZA

Paola Bortolon, docente della scuola secondaria di primo grado: *Un percorso di educazione alimentare nella scuola secondaria di primo grado.*

Teresa Pinto, docente della scuola secondaria di primo grado: *Dalle caratteristiche dei vertebrati allo studio della locomozione.*

SEZIONE PISA

Lucia Stelli, docente della scuola secondaria di primo grado: *Esplorando in lungo ed in largo: un progetto semplice ma comprensivo.*

SEZIONE UMBRIA

C. Moscatelli, docente della scuola primaria: *Alla scoperta dei quattro ambienti.*

F. Ascani, docente della scuola primaria, docente della scuola primaria *Dall'osservazione delle piante del cortile della scuola all'elaborazione del concetto di pianta.*

SEZIONE MARCHE

Giacomo Papanini, docente della scuola secondaria di secondo grado in un progetto per l'aggiornamento dei docenti della scuola primaria: *Il modello particellare alle elementari.*

SEZIONE CAMPANIA

Adriana Rambaldi, docente della scuola primaria *I magnifici sette;*

Stefania Ferrarese e Alba Merola, docenti della scuola primaria: *Le proprietà dell'acqua nella vita delle piante e Faccio e imparo: la natura come risorsa.*

Stefania Ferrarese, Alba Merola e Teresa Basile e Antonella Grande, docenti della scuola primaria: *Scienze ed alimentazione.*

Vincenzo Boccardi, docente della scuola secondaria di secondo grado, Assunta Artico e Vincenza Schiano, docenti della scuola primaria: *Scienza in gioco.*

NAPOLI: Patrizia Venditti, dirigente scuola primaria *PRODEST: le parole della scienza.*

SEZIONE PUGLIA

Rosa Roberto, docente della scuola secondaria di secondo grado in un progetto di aggiornamento per la scuola secondaria di primo grado: *Progettare un percorso ispirato al paradigma costruttivista.*

SEZIONE MESSINA

Mimma Lucchesi, docente della scuola secondaria di secondo grado in un corso di formazione ambientale per docenti della primaria alla secondaria di primo e secondo grado: *Studio e ricerca in campo*.

R. Marino, C. Messina, A. R. Ruggeri, docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado: *I percorsi di educazione ambientale dell'Istituto Comprensivo di Castel Umberto*; N. Perna, docente della scuola secondaria di primo grado *Conoscere per tutelare il territorio*.

SEZIONE PALERMO

Maria Tumbiolo, docente della scuola secondaria di primo grado: *Dalla curiosità alla conoscenza*.

Maria Concetta Casentino, docente della scuola secondaria di secondo grado in un progetto per i docenti della scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado in collaborazione con il museo di Storia Naturale di Palermo: *Le attività didattiche presso il museo di Storia Naturale dell'I.T.S.G. F. Parlatore di Palermo*.

SEZIONE SICILIA

Maria Randazzo, docente della scuola secondaria di primo grado: *Didattica delle Scienze nella secondaria di primo grado*.

SEZIONE SARDEGNA

Elisabetta Piro, docente della scuola secondaria di secondo grado in progetti di ricerca-azione per i docenti della scuola primaria: *L'influenza dei sussidi didattici nella strutturazione del concetto di aria nella scuola elementare* e *Una ricerca-azione in Educazione ambientale nella scuola elementare*.

M. Bonaria Zandaria, docente della scuola secondaria di primo grado: *Dalla scuola al teatro: l'apprendimento delle scienze attraverso la drammatizzazione*.

SEZIONE SASSARI

Mauro Solinas, docente della scuola secondaria di secondo grado e Angela Fadda, Marcello Lubino, Fabio Tavera, specializzandi SSIS in un percorso per i docenti della scuola primaria e secondaria di primo grado: *Le piante a portata di mano*.

Note

(1) Ha partecipato alla ricerca di didattica "Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi".

Educazione al futuro: come fare Scienze ai bambini e ai ragazzi

Atti del Forum delle sezioni ANISN

4 - 5 marzo 2006

5. Un forum per promuovere il futuro

Clementina Todaro

7. Spunti per la presentazione dei lavori

Luigi D'Amico

10. Il progetto ISS - Insegnare Scienze Sperimentali

Vincenzo Terreni

15. Strategie, tecniche e strumenti di misurazione delle competenze scientifiche

Chiara Castelletti Croce

19. Educazione al futuro: i giochi delle Scienze Naturali per bambini e ragazzi

Clementina Todaro

23. Organismi e ambiente: sistemi in interazione

Silvia Caravita

32. Le Scienze della Terra: dalla cronaca delle catastrofi alla formazione degli insegnanti

Elena Ferrero

40. Gli animali visti da vicino ovvero capire la complessità

Paola Bernardini Mosconi, M. Teresa Bocchiola

51. Modellizzazione della conoscenza: una sfida per la ricerca, per la scuola, per la società

Paolo Guidoni

68. Sapere - saper fare: sapere?

Elide Catalfamo

74. Dal fare quotidiano .. alla Scienza!

Angela Agosti

79. Aspetti cruciali dell'insegnamento scientifico nella scuola primaria

Maria Castelli

85. La scienza delle piccole cose: il mondo dei vegetali

Anna Locchi, Emanuele Piccioni

91. Ippocalippo e la terribile farfallina

Marida Baxiu

95. Allevamento di piccoli animali: chiocchie, lombrichi e bachi da seta

Agostina Torri

102. Quanti sono?

Giovanni del Monaco

109. Come trasformare un protocollo di esperimenti in un percorso di conoscenza

Giulia Forni e Anna Pascucci

115. Costruzione della curva di crescita di una microalga

Eva Godini con la collaborazione di Nadia Gasparinetti

122. La fata bendata: perché nasce un maschiotto e perché nasce una femminuccia?

Clementina Todaro

122. La fata bendata: il canto

Vincenzo Boccardi

126. Nastro rosa e nastro azzurro: la filastrocca

Alma Longo

128. Le esperienze dell'ANISN: comunicazioni dei soci

ISSN 1721 - 9892

Registrazione n. 4302 del Tribunale di Napoli del 30/06/92

Spedizione in abbonamento postale art. 2 comma 20/c Legge 662/96 - Filiale di Napoli

In caso di mancato recapito restituire all'Ufficio C. M. P. di Napoli per la restituzione al mittente, che si impegna al pagamento della tasse dovute

Finito di stampare il giugno 2006

