

LA FIABA DELLA GEOMETRIA (Geometria e specchi semitrasparenti)

*BRUNO GIORGOLO**

INTRODUZIONE

L'attività presentata fa parte di un programma educativo che coinvolge gli alunni di questa classe sin dalla prima elementare, ed è stata effettuata in un contesto decisamente dinamico che ha caratterizzato il vissuto quotidiano degli alunni.

Formulare nuove proposte didattiche e condurre sperimentazioni di progetti e di attività formative rappresentano una prassi del credo educativo dello scrivente. Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, queste innovazioni non rappresentano un aggravio per gli alunni, ma delle strade più facili, più comprensibili, stimolanti e coinvolgenti di quelle usuali. Permettono anche di instaurare un terreno di sostegno emotivo e un clima relazionale dominato dall'interesse e dalla curiosità, dalla serenità e dalla riflessione, aumentando le opportunità di guadagno formativo. La classe così è sempre stata in anticipo rispetto ai programmi tradizionali e si è potuto investire il tempo in approfondimenti dei contenuti.

LA PROPOSTA PRESENTATA

Quando i miei alunni erano in terza classe, avevamo partecipato alla prima edizione del convegno "La Matematica dei Ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei", presentando ciò che si era fatto in merito alle tecniche didattiche del Simmetroscopio.

* Scuola Elementare Julius Kugy, Via di Basovizza, 60, I-34100 Trieste,
e-mail: bruno_giorgolo@iol.it

Il Simmetroscopio, sussidio didattico in commercio dal 1988 (di cui lo scrivente è autore), permette di lavorare su immagini tridimensionali che possiedono le caratteristiche metriche di un oggetto concreto, utilizzando specchi semitrasparenti. Queste immagini possono essere ruotate, traslate, e compenstrate con degli oggetti e ciò può essere sfruttato per scopi didattici.

Nella prima edizione del convegno avevamo illustrato l'attività svolta in classe in tre anni di lavoro (anzi, a dire la verità, la maggior parte degli alunni aveva avuto un primo approccio con queste tematiche già alla scuola materna). Alla fine della terza classe, gran parte del lavoro relativo alla geometria si era concluso, avendo anche affrontato alcuni esercizi previsti per la scuola media inferiore.

Alla notizia della riedizione del convegno, il desiderio di partecipazione degli alunni era molto elevato, per cui scrissi sulla lavagna un elenco di possibili contenuti che avremmo potuto proporre. Tra questi, inserii pure l'argomento già presentato nella precedente edizione. Poi invitai gli alunni ad esprimere il loro interesse e la proposta più votata si rivelò quella già presentata, ovvero quella relativa alle tecniche didattiche degli specchi semitrasparenti.

Per non ripetere ciò che si era già fatto, maturai l'idea di presentare una revisione critica ed un approfondimento del lavoro svolto.

Gli alunni avevano intravisto un libro che un anno fa scrissi per gli insegnanti della scuola materna: "La fiaba dalla Geometria". Qualcuno voleva leggerlo, pensando che ci fossero scritte delle favole. Influenzati dal titolo hanno proposto di attribuirlo anche al progetto da proporre per il convegno "La Matematica dei Ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei". La richiesta mi interessò e spiegai che il titolo si riferiva ad un'atmosfera di magia da instaurare in classe, ma che forse, in parte, poteva essere instaurata anche al convegno. Di conseguenza pensai di arricchire i contenuti da presentare con dei giochi fantasiosi effettuabili mediante specchi curvi, specchi deformabili e specchi semitrasparenti deformabili.

IL LAVORO DI PREPARAZIONE IN CLASSE

Nella prima fase del lavoro di preparazione si ricostruì il lavoro effettuato negli anni precedenti, registrando gli esercizi più importanti, distribuendoli con ordine logico su fasce di difficoltà, scegliendo degli esercizi per ogni livello; più uno fuori testo, di carattere prettamente fantasioso e ludico.

Questi livelli corrispondevano al raggiungimento di obiettivi cognitivi standardizzati, cioè a ipotetiche classi di media preparazione, che andavano dall'ultimo anno della scuola materna alla prima media inferiore.

La seconda fase fu dedicata a preparare e a costruire i vari materiali e gli accessori necessari per effettuare i diversi esercizi.

Nella terza fase si procedette alla revisione critica delle attività effettuate. Allo scopo predisposi dei questionari che invitavano gli alunni a formulare ipotesi sulle possibili motivazioni che avevano spinto l'insegnante ad operare in un certo modo, invece che in un altro. Le risposte furono commentate in discussioni successive, durante le quali gli alunni prendevano appunti, che furono poi utilizzati per stendere delle relazioni di gruppo.

Nell'ultima fase del lavoro ogni alunno si assunse degli incarichi specifici, in modo da affrontare i problemi organizzativi logistici, compresi i possibili imprevisti.

IL LAVORO DURANTE IL CONVEGNO

Cercai di delegare agli alunni molte responsabilità e di dare alla loro partecipazione una struttura caratterizzata dall'autonomia. Se non ci fossero stati imprevisti di rilievo, tutto avrebbe dovuto funzionare senza l'ausilio effettivo degli insegnanti.

Il lavoro si presentava diverso, rispetto alla partecipazione alla prima edizione del convegno: ora bisognava mettersi nei panni degli altri, uscire dalla dinamica della propria classe, per presentare qualcosa che fosse proponibile e valido in tutti i contesti. Nell' esporre il nostro lavoro ci si voleva riferire al raggiungimento di obiettivi cognitivi standardizzati, il che corrispondeva ad estendere le nostre esperienze su sette livelli di difficoltà, corrispondenti alle seguenti classi:

- Ultimo anno della scuola dell'infanzia
- Prima classe della scuola elementare
- Seconda classe della scuola elementare
- Terza classe della scuola elementare
- Quarta classe della scuola elementare
- Quinta classe della scuola elementare
- Prima classe della scuola media inferiore

Il tutto doveva essere collegato da uno specifico itinerario didattico da svolgersi in sette postazioni attrezzate con simmetroscopi e vari altri materiali.

Furono presentati gli esercizi di seguito elencati.

ULTIMO ANNO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA:

- L'orsetto in prigione
- Il bagno di Paperino
- Il vestito di Marisa
- Il vestito di Arlecchino
- Caleidoscopio colori
- La torta
- Costruzioni simmetriche
- L'asse di simmetria
- Gioco Fantastico: Come stai ingrassando

PRIMA ELEMENTARE:

- Figure Proteiformi
- Il disegno segreto
- Completa la parte simmetrica
- Caleidoscopio solidi
- Tante stelle
- Poligoni
- Fusione volti
- Disegno costruzioni
- La bisettrice
- Assi di simmetria di linee
- Il punto medio
- Dentro e fuori dei confini
- Gioco Fantastico: il dito in bocca

SECONDA ELEMENTARE:

- Costruisci un triangolo rettangolo
- Costruisci un rettangolo
- Poligono astina
- Il messaggio segreto
- Disegna una figura simmetrica ad una data
- Dentro e fuori i confini di solidi
- Successivi dimezzamenti dell'angolo giro
- Linee perpendicolari e linee parallele

PARTE SECONDA

- Costruisci un quadrato
- Costruisci un rombo che abbia un angolo di 45 gradi
- Costruisci un rombo che abbia un angolo di $1/16$ di giro
- Gioco Fantastico: I baffi biondi

TERZA ELEMENTARE:

- Disegna una figura simmetrica ad una data (con due assi di simmetria)
- Costruisci un triangolo equilatero
- Costruisci un angolo di un sesto di giro
- Dimezza e raddoppia il sesto di giro
- Simmetria di lettere e palindromi simmetrici
- Motivi simmetrici con le carte strutturate
- Costruisci un quadrato di data misura della diagonale
- Gioco Fantastico: Due lingue

QUARTA ELEMENTARE:

- Disegna una figura simmetrica ad una data con più assi di simmetria
- Costruisci un pentagono
- Esercizi di abilità occhio - manuale
- Traslazioni
- Rotazioni
- Volume di una piramide
- Gioco Fantastico: Lo scheletro

QUINTA ELEMENTARE:

- Costruisci un deltoide di superficie uguale ad un parallelogramma dato
- Il problema di Erone
- Disco di Newton: raddoppio virtuale della velocità
- Rimpicciolisci della metà una figura data
- Ingrandisci del doppio una figura data
- Gioco Fantastico: La spada nella roccia

PRIMA CLASSE SCUOLA MEDIA INFERIORE:

- Rimpicciolisci di $1/3$ una figura data
- Trova il baricentro di un triangolo
- Disegna in prospettiva un oggetto dato
- Costruisci un'iperbole

- Dato un segmento costruisci le radici dei numeri naturali
- Ingrandisci di $\frac{1}{3}$ una figura data
- Trova l'incentro di un triangolo
- Trova l'ortocentro di un triangolo
- Trova l'excentro di un triangolo
- Costruisci un'ellisse
- Problema del doppio rimbalzo
- Riflessione della luce
- Costruisci una parabola
- Dimostrazione problema di Erone
- Leggi dell'urto elastico

Parte degli esercizi proposti si possono trovare descritti in Zuccheri L. 1995, altri in Giorgolo B. 1997, altri furono inventati espressamente per questa occasione.

Furono predisposti anche compiti di controllo interno, affidati ad alcuni alunni, come ad esempio: dare il cambio ai compagni che desideravano allontanarsi per vedere altri laboratori, o per altri motivi, controllare che l'aula rimanesse in ordine, accogliere le classi ed invitarle a seguire l'itinerario prestabilito, accogliere gli adulti, registrare eventuali osservazioni di questi, fornire informazioni e spiegazioni se richieste. Questi ultimi incarichi non erano indispensabili ai fini del convegno, ma coerenti con la logica educativa della classe. Gli alunni lavoravano alacremente ed erano tutti entusiasti, l'attività procedeva praticamente senza sosta.

Si cercò di far sì che il visitatore potesse cogliere lo spirito della proposta didattica nella quale gli elementi di partenza sono dati dall'esperienza concreta e sono organizzati in contenuti cognitivi e formativi grazie al Simmetroscopio, che permette di svolgere un lavoro di osservazione, analisi e costruzione.

L'aula era sempre piena di visitatori e spesso altri aspettavano fuori, per cui l'atmosfera era un po' più caotica di quella prevista, ma la classe lavorava molto bene e in modo autonomo, per cui gli insegnanti, compreso lo scrivente, non erano impegnati direttamente nello svolgimento dell'attività e potevano fornire spiegazioni più particolareggiate e approfondimenti ai visitatori interessati.

Per dare un'idea di come gli alunni abbiano sentito in modo responsabile la partecipazione al convegno, riporto per concludere il seguente episodio. L'ultimo giorno avevamo la necessità di congedarci un po' di anticipo perché dovevamo ritornare a scuola per il pranzo. Si operava con una gran quantità di materiali e tutto

doveva essere ordinato e riposto con un certo ordine in due scatoloni. Ci eravamo già preparati ed organizzati per questa evenienza, ma le visite non rispettavano esattamente l'orario, l'aula continuava ad essere piena di visitatori e fuori c'era un'altra classe che attendeva di entrare. Dovetti pregare gli insegnanti di questa classe di indirizzarsi su altri laboratori e procedere alla fase di sgombero, che fu eseguita in soli otto minuti, appena in tempo per non ritornare a scuola in ritardo.

BIBLIOGRAFIA

- GIORGIOLO B. 1990, *Simmetroscopio*, (sussidio didattico), Didattica Triestina
- GIORGIOLO B. 1992, *Il Simmetroscopio e le sue utilizzazioni didattiche*, Atti del Convegno Media e Metodi 3° (Trieste, 6-7 maggio 1992), Tip. Moderna ed., pp 151-156
- GIORGIOLO B. 1997, *La fiaba della geometria, un itinerario attraverso tecniche didattiche degli specchi semitrasparenti*, ed. COOPEDIT, Ronchi dei legionari (GO), pp 182
- ZUCCHERI L. 1992, *Oltre lo specchio: storia e motivazioni di un'esposizione didattica*, Atti del Convegno "Media e metodi III: la matematica tra didattica e cultura" (Trieste, 6-7 maggio 1992), pp 143-150
- ZUCCHERI L. 1995, *Rapporto tecnico: le schede di lavoro della mostra laboratorio "Oltre lo specchio"*, Quaderno Didattico del Dipartimento di Scienze Matematiche, Università di Trieste, n.29, pp 82
- ZUCCHERI L. 1996, *Note per gli animatori della mostra laboratorio "Oltre lo specchio"*, Quaderno Didattico del Dipartimento di Scienze Matematiche, Università di Trieste, n.32, pp 30, con allegata videocassetta di 25'
- ZUCCHERI L. 1999, *Semitransparent mirrors as tool for geometry Teaching*, in Schwank I. (editor), "European Research in Mathematics Education I", Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik, Osnabrück, pp 282 – 291