

Messi all'angolo

MARIARITA DEL MASCHIO* E RENATA PERUFFO**

Il laboratorio che abbiamo preparato assieme ai ragazzi della IID e della IIE della Scuola Media “Tomizza” è stata la nostra prima esperienza nel mondo di “La matematica dei ragazzi”.

Quello che possiamo affermare con sicurezza è che il nostro rapporto con gli alunni è cambiato: abbiamo lavorato in sinergia per un progetto comune e il risultato ha sorpreso sia noi che loro.

Tutto è cominciato quando Eva Onofrio ci ha invitate a partecipare alla prima riunione del Nucleo di Ricerca Didattica dell'Università di Trieste. Sinceramente, all'inizio ci siamo sentite un po' spaesate perché quel tipo di metodologia didattica era per noi una novità assoluta. Certamente, confidavamo nella spigliatezza dei nostri alunni come oratori; avevamo però qualche dubbio sull'argomento da proporre, che non volevamo fosse banale, ma nemmeno troppo ostico per i ragazzi.

Abbiamo riletto tutte i volumi delle edizioni precedenti, scartando di volta in volta gli argomenti già trattati; poi l'ispirazione è arrivata per caso, mentre prendevamo in considerazione il progetto “Vela sul Mare”. I ragazzi delle classi seconde medie del nostro Istituto partecipano ormai da anni a questo progetto. Esperti della Lega Navale tengono delle lezioni teorico-pratiche di nautica e navigazione a vela. Una delle lezioni più complesse è quella relativa alle carte nautiche: il concetto di punto nave, di latitudine, di longitudine, e da qui il passo è stato breve... l'angolo! Parliamo dell'angolo!

Ma come riuscire a proporre in modo innovativo e accattivante un argomento così fondamentale per la geometria da essere già stato consolidato e definito nel tempo? Come poterlo rendere simpatico e accessibile a tutti, senza essere ripetitivi e proponendo percorsi nuovi?

Siamo partite dalla parola “angolo” e abbiamo subito coinvolto i ragazzi nelle nostre riflessioni. Li abbiamo riuniti tutti e 40 nell’Aula Laboratorio e li abbiamo messi al corrente delle nostre “ambiziose” intenzioni, che li avrebbero coinvolti al 100%, in un lavoro di mesi che si sarebbe concluso con una presentazione, dove ognuno sarebbe stato attore protagonista.

Tutti si sono guardati un po’ perplessi in quanto, secondo molti, riponevamo su di loro troppe aspettative; i ragazzi, abituati al palcoscenico nelle rappresentazioni teatrali e canore e alle lunghe preparazioni, hanno comunque accettato la sfida. Per permettere loro di entrare nella parte, abbiamo cercato di far sentire l’angolo più vicino – se Maometto non va all’angolo, è l’angolo che gli viene incontro... forse non era proprio così... – grazie a un *brainstorming*, che abbiamo poi rappresentato come cartellone introduttivo del laboratorio.

Abbiamo utilizzato il gioco di parole “L’angolo per me...” per indicare sia cosa significasse per ognuno di noi la parola “angolo”, che ricordi riportasse alla memoria, ma anche per avere un “angolino” tutto nostro per poterci esprimere. I risultati sono stati sorprendenti e di alcuni ci hanno colpito la profondità di pensiero e la chiarezza nell’esposizione.

Il passo successivo è stato quello di togliere un po’ di ragnatele dal concetto geometrico di angolo nel piano, argomento trattato in prima media, e quale modo migliore se non facendo ricercare ai ragazzi le definizioni di angolo giro, piatto, retto, acuto, ottuso, concavo, convesso e di bisettrice, attraverso gli strumenti multimediali con i quali hanno confidenza da sempre?

Come esporre dei concetti così semplici, ma a volte così intercambiabili nella “fitta nebbia” della memoria? Un cartellone con le definizioni ben separate e corredate da disegni colorati ci sembrava il modo migliore. Non abbiamo voluto dare però alla vista un ruolo esclusivo, anche il tatto vuole infatti la sua parte. Si sono utilizzati segmenti di plastica basculanti per indicare i lati dell’angolo, bisettori costruiti utilizzando vari materiali (legno, cartone, plastica), e inoltre un pannello di sughero, in cui si sono tracciati un angolo e i prolungamenti dei suoi lati, segnandoli con dello scotch colorato.

Il percorso didattico continuava con la parte più scenografica: l’angolo nello spazio. La prima idea che è venuta a tutti è stata di costruire dei modellini in cartoncino dell’angolo diedro e dell’angoloide. Non ci sembrava però abbastanza e quindi abbiamo pensato di costruire dei modelli in compensato, utilizzando dei pannelli di 1 m per 70 cm. Il diedro “oversize” andava però perfezionato e degli “esperti rifinitori” lo hanno completato con la suddivisione della sezione normale in settori circolari (ogni 10° abbiamo segnato una tacca con lo scotch). Nella presentazione si potevano mostrare così i diedri acuto, retto, ottuso e piatto, spostando opportunamente i semipiani. In coppia con il diedro faceva la sua

figura anche un angoloide montato su un supporto simile a uno sgabello perforato. Per mettere in evidenza lo spazio racchiuso fra le facce, abbiamo utilizzato delle sfere di polistirolo di 6 cm di diametro.

Durante la manifestazione, i nostri modelli geometrici hanno avuto il posto e l'importanza che meritavano, campeggiando al centro dell'aula e fungendo da separatori fra una postazione e l'altra.

La trattazione relativa agli angoloidi non finiva lì, perché nella prima postazione interattiva, oltre a bisettori e segmenti fissati ad angolo retto, venivano distribuiti ai visitatori dei modellini di poligoni regolari (quadrati, pentagoni, esagoni) di vari colori, che erano stati realizzati dai ragazzi e suddivisi in 4, 5 o 6 triangoli congruenti. Chiedevamo ai nostri ospiti di indicarci l'ampiezza di uno degli angoli al centro, che si formavano dalla suddivisione di questi poligoni, e mostravamo che, se si sommarono le ampiezze, ovviamente risultava 360° (un angolo giro); poi chiedevamo di accostare tre triangoli formando un angoloide. Potevamo così far osservare che in un angoloide la somma delle ampiezze degli angoli, che formano le sue facce, è minore di 360° .

Il nostro giro continuava poi con la postazione più particolare: "L'angolo va a vela".

Dopo aver definito i concetti di latitudine e di longitudine, accompagnati da disegni chiari e comprensibili da tutti, la trattazione continuava con una rappresentazione del circolo massimo terrestre suddiviso in 360 parti (gradi), delle quali una suddivisa, a sua volta, in altre 60 parti (primi).

Non bisognava essere degli abilissimi calcolatori per riuscire a seguire il filo del discorso che portava alla antica definizione di "miglio marino" come distanza in metri corrispondente a l' d'arco di meridiano terrestre (sul parallelo medio di $44^\circ 20'$). Il sostegno da parte degli esperti della Lega Navale e del nostro collega di tecnologia ha fatto il resto. I nostri visitatori hanno provato l'ebbrezza di sentirsi un po' "lupi di mare", cercando di leggere le indicazioni di latitudine e di longitudine sulle carte nautiche, con l'uso del compasso, di indicare la rotta di navigazione con la squadra e di trovare il punto nave.

La terza postazione riguardava le "Operazioni con le misure angolari". Chiarito il fatto che si trattasse di un sistema di misura diverso da quello al quale eravamo abituati (non più di 10 in 10, ma di 60 in 60), il Babilonese, mirabilmente raffigurato sul cartellone, ci raccontava un po' di storia di questo sistema di misurazione delle ampiezze. Poi si passava subito alla parte pratica, grazie a uno strumento la cui realizzazione ha coinvolto tutti i ragazzi per alcune settimane. Nel marzo 2006 avevamo partecipato alla manifestazione "La matematica dei ragazzi" come visitatori e ci aveva colpito il laboratorio "Logica del computer e circuiti elettrici", gestito dal Liceo Scientifico Galilei (cfr. Rossi, 2007). Per realizzare somme di numeri in codice binario, i ragazzi avevano anche utilizzato uno strumento a tessere. Visto che la spiegazione era risultata molto chiara, abbiamo pensato di proporre anche noi uno strumento simile per le operazioni con le misure angolari.

Su un supporto di legno con due spalle che reggevano tre bastoncini orizzontali, sono stati fissati 27 gruppi di 10 tessere (con le cifre da 0 a 9); sulla spalla di destra, un piccolo tassello reggeva il segno di operazione. I 9 gruppi di tessere iniziali rappresentavano quindi gradi, primi e secondi del primo termine dell'operazione, i 9 gruppi di tessere successivi gradi, primi e secondi del secondo termine dell'operazione e i 9 gruppi di tessere ancora successivi gradi, primi e secondi del risultato.

Per comprendere ancora meglio questo tipo di sistema di numerazione, abbiamo colorato di rosso alcune cifre dei primi e dei secondi, cioè le tessere che occupavano il posto delle decine superiori a 6 e tutte le cifre delle centinaia.

Entrando in "zona rossa" come avvisavano le presentatrici, si doveva trasformare il risultato ottenuto in modo che i numeri che rappresentavano i primi e i secondi fossero sempre inferiori a 60. A questo punto, entrava in gioco "l'uomopaletta", che alzava opportunamente un cartello ideato e costruito dai ragazzi, con l'indicazione, da una parte, dell'uguaglianza $1^\circ = 60'$ e, dall'altra, di quella $1' = 60''$.

L'ultima postazione del nostro laboratorio si chiamava "La tartaruga a 360°" e si serviva di un particolare linguaggio di programmazione dalle molteplici applicazioni: il LOGO.

Il LOGO è un linguaggio che è stato ideato, con finalità didattiche, dal matematico e informatico americano Seymour Papert. Derivando alcune idee dalla teoria dell'apprendimento di Piaget e altre dalla ricerca nel campo dell'intelligenza artificiale, Papert propone un ambiente di sperimentazione geometrica che coinvolge l'allievo, lo rende diretto costruttore di strutture e gli consente di apprendere operando. Operare in ambiente LOGO significa programmare una piccola tartaruga, che si muove sullo schermo del computer, in risposta ai nostri comandi. La tartaruga, come entità geometrica, è caratterizzata dalla posizione nel piano e dall'orientamento (la tartaruga sullo schermo è indicata con un piccolo triangolino). I comandi fondamentali per muovere la tartaruga sono "AVANTI" (fd, dall'inglese *forward*), "INDIETRO" (bk, dall'inglese *back*), "DESTRA" (rt, dall'inglese *right*) e "SINISTRA" (lt, dall'inglese *left*). Il comando "AVANTI" fa avanzare la tartaruga di un numero di "passi" che possiamo stabilire a nostro piacere; la tartaruga avanza nella direzione determinata dall'attuale orientamento della tartaruga. I comandi "DESTRA" e "SINISTRA" ci consentono di modificare l'orientamento della tartaruga, facendola ruotare su se stessa in senso orario o antiorario (l'ampiezza della rotazione è a nostra scelta). L'informazione che abbiamo voluto trasmettere, utilizzando questo programma, è che la somma degli angoli di rotazione della tartaruga (angoli esterni) è sempre 360°, qualunque sia il poligono che disegniamo.

Il cartellone completava l'opera rappresentando le procedure per raffigurare un triangolo (con 3 rotazioni di 120°), un quadrato (con 4 rotazioni di 90°) e un esagono (con 6 rotazioni di 60°).

Anche i nostri ospiti hanno avuto la possibilità di un'applicazione pratica, facendo disegnare alla nostra mascotte informatica alcune semplici figure geometriche.

Alla fine del percorso, gli ospiti del laboratorio potevano esprimere i loro pensieri sull'angolo, scrivendoli su delle nuvolette che venivano distribuite dalle "hostess" di "Messi all'angolo". Le nuvolette venivano poi raccolte e incollate su un cartellone bianco e date agli insegnanti accompagnatori delle classi come ricordo di questa esperienza.

LA VOCE DEI RAGAZZI DEL LABORATORIO "MESSI ALL'ANGOLO"

1. ACCOGLIENZA E INTRODUZIONE: "L'ANGOLO PER ME"

Io ho presentato un cartellone su cosa pensiamo dell'angolo e cosa ci ricorda, assieme ad altre due mie amiche Elisa e Martina. La matematica mi ha fatto conoscere nuove facce, è stato molto divertente aiutare i bambini delle elementari anche se non capivano molto. (Eleonora)

Per preparare questa manifestazione c'è stata un'ottima collaborazione da parte di tutti anche dei genitori. Ho imparato la difficoltà che le professoresse hanno quando gli alunni fanno chiasso e non ascoltano. (Ylenia)

Il mio argomento non era difficile perciò mi sono molto divertita e ho imparato a vincere l'emozione. (Martina)

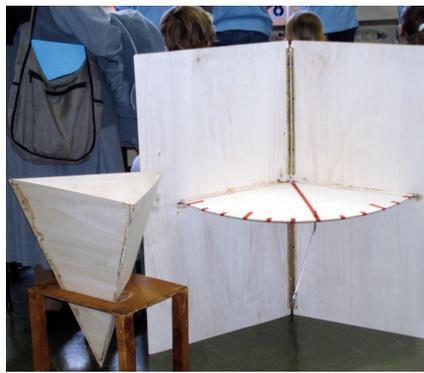
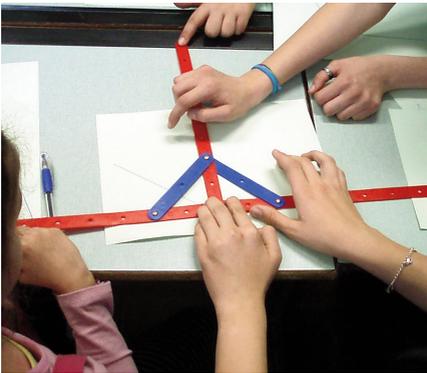
Ho dato il mio contributo a disegnare quasi tutti i cartelloni. Dando il benvenuto mi sono divertito ad inventare inviti diversi per esempio dicevo: "Benvenuti so che non vi divertirete, ma impegnatevi a comprendere". Poi alla fine vedevo che anche si divertivano. (Massimiliano)



2. POSTAZIONE 1: "ANGOLO NEL PIANO E NELLO SPAZIO"

Abbiamo ripassato i fondamenti della geometria quindi è stato utile sia per noi che presentavamo che per i ragazzi in visita. Inoltre lavorando insieme ad un'altra classe, abbiamo imparato a condividere le nostre idee. (Sharon)

Io spiegavo l'angoloide e l'angolo diedro con due modellini in legno. Ho lavorato da gennaio in poi per saper esprimermi bene, senza incepparmi o sbagliare termini, parlando spedita, ma comprensibile. La prima volta che ho dovuto presentare il mio lavoro ai ragazzi ero agitatissima, perché avevo paura anzi terrore di sbagliare o ancora di dimenticarmi la parte. Per fortuna è andato tutto bene. Da questa esperienza in generale ho compreso molto tra cui quanto è difficile esprimersi in pubblico, o parlare a gente che non segue il discorso. (Alice)



3. POSTAZIONE 2: "L'ANGOLO VA A VELA"

Eravamo tutti preoccupati e ci vergognavamo di spiegare argomenti di seconda media a persone delle superiori. A me è toccato l'argomento delle carte nautiche con Emanuele e Federico. All'inizio ho pensato che sarebbe stato un'avventura scolastica come tutte le altre, invece è stato divertente! Ma non pensate che la scuola mi piaccia! (Ivan)

Sono contento che mi abbiano assegnato come lavoro le carte nautiche perché è un argomento di cui non sapevo molto e più lo spiegavo, più capivo io. Il secondo giorno è stato molto più difficile perché i ragazzi erano più grandi. È stato divertente quando abbiamo dovuto fabbricare i cartelloni e gli strumenti che ci servivano. (Emil)

4. POSTAZIONE 3: “OPERIAMO CON LE MISURE ANGOLARI”

È stato molto divertente spiegare ai piccoli ma non sono sicura che abbiano capito tutte le parole che uscivano dalla mia bocca. Io ero nello stand “Operiamo con le misure angolari” come si suddividavano, come si operava e alla fine raccontare la storia di esse e spiegare perché si usavano determinati numeri per le operazioni. Mi è piaciuto molto il mio ruolo, perché sembravo una professoressa. (Sara)

È stata una bella esperienza, anche perché ci siamo preparati per costruire gli oggetti che dovevamo usare, anziché stare “attenti” a delle ore noiose di scuola... (Silvia)

Questa esperienza è stata molto istruttiva per me: ho imparato a spiegare le misure angolari, in modo comprensibile ai bambini che andavano dalla prima elementare alla quinta e anche i ragazzi delle superiori. E più ci allenavamo più ci veniva meglio. Avevamo troppo poco tempo a disposizione per spiegare ai visitatori il nostro argomento. Io ero in un gruppo con altri miei compagni e usavamo un abaco che avevamo costruito noi. E’ stato molto divertente spiegare ai bambini di prima media perché anche se non capivano, ascoltavano e questo ci dava soddisfazione. (Beatrice)

Quello che mi ha colpito di più di questa esperienza sono stati i bambini accompagnati dalle suore che si erano perfino portati il block notes per prendere appunti. Erano piccoli e nel nostro laboratorio dedicato alle operazioni con le misure angolari bisognava più che altro ascoltare. (Thomas)



5. POSTAZIONE 4: "LA TARTARUGA A 360°"

Mi sono divertita tantissimo perché mi piace "avere a che fare" con i bambini e poi io spiegavo "il logo" che è un argomento che mi ha molto interessato. Mi è piaciuto spiegare come possiamo far muovere la tartaruga anche perché tutti i bimbi delle elementari mi ascoltavano molto attentamente. Al contrario dei ragazzi delle scuole medie che non mi seguivano; ma soprattutto quelli delle scuole superiori non mi guardavano neanche. (Martina)

All'inizio ho faticato molto a imparare come spiegare l'argomento del Logo ma alla fine sono diventato velocissimo e ora posso insegnarlo a tutti. (Christian)



NOTE

* Scuola Media “Tomizza”,
Domio, 72, I-34018 San Dorligo
della Valle (TS)
e-mail: m.delmaschio@email.it

BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 1995, *Nautica*, Centro Osset dell'Arma dei Carabinieri, Velletri

BERGAMINI M., FRASCAROLI C.,
TERMANINI D., 1992, *Informatica con il Logo*, Zanichelli, Bologna

GUGLIELMI F., 1988, *Guida al diporto nautico*, Ballerini, Pescara

PIERONI R., 1991, *Logo. Applicazioni per la Scuola Media*, SEI, Torino

RINALDI CARINI R., 1995, *Matematica 1*, Zanichelli, Bologna

ROSSI L., 2007, “Logica del computer e circuiti elettrici”, in ZUCCHERI L., GALLOPIN P., ZUDINI V. (a cura di), 2007, *La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2004-2006*, EUT, Trieste, pp. 165-180