

Sguardo sulle Mostre Didattiche

Gianfranco Arrigo, Silvia Sbaragli
NRD, Bologna

Questo articolo è stato oggetto di pubblicazione in:

Arrigo G., Sbaragli S. (2004). Sguardo sulle mostre didattiche. *Bollettino dei Docenti di Matematica*. Bellinzona (Svizzera). 49, 57-81.

1 Introduzione¹

Le mostre sulla geometria sono il frutto di esperienze realizzate da gruppi di insegnanti che per diversi anni hanno seguito corsi gestiti da Silvia Sbaragli. L'obiettivo generale di queste proposte didattiche è essenzialmente centrato sul principio che occorre iniziare la formazione geometrica partendo da modelli di figure tridimensionali, per poi passare al piano e procedere con continui passaggi dallo spazio al piano e viceversa. Queste proposte didattiche sono presentate in modo approfondito nel testo di recente pubblicazione realizzato da Arrigo e Sbaragli (2004a). Di seguito diamo una sintesi teorica tratta da questo riferimento bibliografico.

[...] Se iniziamo dall'osservazione delle attività geometriche che tradizionalmente vengono proposte nella scuola dell'infanzia, si evidenzia la presenza diffusa di un'impostazione centrata principalmente su attività riguardanti il piano. Di solito, cioè, gli insegnanti richiedono ai bambini prestazioni $2D^2$ e, solo successivamente, e non sempre, propongono esperienze $3D$; lo stesso atteggiamento si riscontra tra gli insegnanti di tutti gli altri livelli scolastici.

Le attività vengono inizialmente affrontate nel reale, facendo vivere l'esperienza al bambino con il proprio corpo, successivamente viene chiesto agli allievi di riprodurre l'attività sul piano, sottovalutando così le notevoli difficoltà di rappresentazione (grafiche, manipolative, prospettive, ...) che una richiesta di questo tipo comporta. Ancora, capita spesso di imbattersi in insegnanti che tentano di far riconoscere ai bambini, fin dai 4 anni, le diverse figure geometriche piane: triangoli, quadrati, rettangoli, circonferenze, ... sottovalutando ancora una volta le difficoltà che possono incontrare i bambini ad astrarre, nell'immaginare, ad esempio, un oggetto reale (necessariamente $3D$) senza spessore.³ Viene spontaneo domandarsi: da dove deriva quest'ansia di voler far apprendere prima possibile il nome delle figure piane, come se in esse fosse raccolta l'intera

¹ L'introduzione riporta alcuni stralci dell'articolo di Arrigo e Sbaragli (2004b).

² Abbiamo scelto di sintetizzare la dicitura "bidimensionale" con $2D$ e "tridimensionale" con $3D$.

³ A tale proposito, viene spontaneo ricordare un'attività ancora presente sia nella scuola dell'infanzia che nella scuola primaria che consiste in un uso acritico dei famosi "blocchi logici" (varie forme di diverso colore, estensione, spessore) con i quali si insegna ai bambini ad osservare e a confrontare figure piane, per le quali si fa notare persino il diverso "spessore", quando poi, dopo qualche anno, si dovrà rompere l'immagine proposta, affermando che le figure piane possiedono solo due dimensioni.

essenza della geometria? Sicuramente da uno sviluppo più o meno consapevole di una “logica euclidea” che parte dal 2D per poi passare al 3D, dato che il 2D richiede meno assiomi per essere trattato rispetto al 3D. Ma una cosa è l'impostazione dei matematici e un'altra è quella didattica. [...]

A nostro parere, risultano più “naturali”, per i bambini di scuola dell'infanzia e primaria, modelli ed attività che rientrano nella geometria 3D (Cottino, Sbaragli, 2005), piuttosto che in quella 2D, anche se siamo consapevoli che ciascun oggetto o rappresentazione mostrata per far intuire un concetto matematico, non può che esserne solo un modello, e in quanto tale non potrà mai possedere le caratteristiche di idealità, perfezione, astrazione, generalità tipiche di un oggetto matematico.

[...] Acquista così un forte significato didattico coinvolgere i bambini, sin dall'infanzia, in attività che partono da figure solide per poi passare al piano, tutte le volte che lo si reputa necessario.

*[...] In effetti, pur partendo da figure solide, i bambini faranno già spontaneamente numerose considerazioni sul piano. Da questo punto di vista, il nostro “slogan” sembra essere diventato: «**Proponendo attività nello spazio, si tratterà anche il piano; proponendo attività nel piano, si rimarrà esclusivamente nel piano!**».*

[...] La nostra idea di fondo è anche quella di collegare i vari ordini di scuola per evitare l'insorgere di fratture o di fastidiose sovrapposizioni nell'itinerario di apprendimento della geometria.

[...] Da questo punto di vista, nella scuola media riteniamo che si possa prendere seriamente in considerazione un'impostazione legata all'insegnamento congiunto della geometria piana e di quella solida, presentando motivanti situazioni nelle quali l'insegnante cercherà di giustificare e di collegare tra loro gli apprendimenti avvenuti, fino ad arrivare ad una vera e propria interpretazione algebrica dei fatti geometrici, e viceversa, così da creare reti di sapere sempre più vaste che verranno poi organizzate in un sistema più strutturato nella scuola superiore.

[...] A supporto delle precedenti considerazioni, sono scaturite diverse proposte di attività che possono essere interpretate all'interno di un percorso verticale che può iniziare nella scuola dell'infanzia e continuare fino alla scuola superiore. Tali sollecitazioni sono state ampiamente sperimentate e valutate dagli insegnanti come “vincenti” da diversi punti di vista: coinvolgenti, motivanti e di forte valenza formativa.

Le mostre realizzate in continuità dalla scuola dell'infanzia alla scuola media a Marghera, Corinaldo, Morro d'Alba e Rescaldina, animate e coordinate da Silvia Sbaragli, sono un esempio concreto della messa in pratica di questi principi.

2 Un mondo elastico a 3 anni

Annalisa Donadel, Edi Fabbian, Scuola dell'Infanzia “Giovanni Paolo I°”, Marghera (Venezia)

“Intorno ai tre anni, il bambino incomincia ad avvertire, esprimendole linguisticamente alcune collocazioni spaziali e a riconoscere alcune proprietà comuni degli oggetti. (...) è anche opportuno sviluppare la capacità di porre in relazione, come riconoscere invarianti...”

[Orientamenti '91]

Già da diversi anni la nostra scuola dell'infanzia è impegnata in un progetto di educazione matematica nato dalla partecipazione ai Convegni di Castel San Pietro Terme: “Incontri con la matematica” ormai giunti alla diciottesima edizione.

In fase di programmazione è sempre presente in noi insegnanti il desiderio di sperimentare ambiti nuovi da proporre ai bambini, oltre all'interesse di coinvolgere i genitori che in questi anni, con grande curiosità, ci hanno aiutato nei vari percorsi prestandoci un'effettiva collaborazione.

Nell'anno scolastico 2001/2002, con la supervisione della dott.ssa Silvia Sbaragli con cui esiste una collaborazione fin dal 1996, si è pensato di predisporre un coinvolgente progetto per i bambini di tre anni che fosse basato sull'uso di diversi materiali elastici tridimensionali con lo scopo di raggiungere obiettivi nuovi per bambini così piccoli.

È nato così il progetto: “*Un mondo elastico a 3 anni*” realizzato da gennaio a maggio dopo che i bambini avevano completato l'inserimento nella nostra scuola.

I materiali proposti sono stati:

gommapiuma, spugna, lattice, palloncini, plastica per raggiungere i seguenti obiettivi:

- riconoscere i diversi materiali e le loro proprietà
- fare confronti
- saper osservare
- scoprire proprietà invarianti per stiramenti elastici (il numero di elementi, l'appartenenza, ...) e proprietà varianti (l'altezza, la lunghezza, la forma, ...).
- saper valutare trasformazioni elastiche

Fondamentale è stato l'uso specifico dei materiali elastici tridimensionali che hanno permesso ai bambini di scoprire attraverso il gioco, la manipolazione, la trasformazione dei materiali stessi, le proprietà dei materiali ed in particolare quelle varianti e invarianti.

Ad esempio le sedute motorie con i materassi e i cubi di gommapiuma, hanno permesso ai bambini di scoprire, partendo dal vissuto, le proprietà dei materiali esprimendole in modo spontaneo: “... *Ho giocato con la gommapiuma è morbida, è grande e va giù ...*” (Mattia, 3 anni).

3 Tipi rotondi e tipi spigolosi. Esperienze in 3D

Scuola dell'infanzia, primaria e media dell'Istituto Comprensivo di Corinaldo in rete con le scuole di Jesi , Ostra, Ripe e Senigallia

“La geometria è la più adatta fucina di idee matematiche, forte com'è in modo naturale di suggerimenti visivi” ... “la

geometria è un mezzo pedagogico per l'educazione matematica"

[D'Amore B., 1993]

Le attività che presentiamo sono state sviluppate in collaborazione e su proposta della dott.ssa Silvia Sbaragli del N.R.D. di Bologna, nell'ambito di un gruppo di lavoro costituito da insegnanti di scuola dell'infanzia, primaria e media, che ormai da diversi anni si riunisce periodicamente per discutere e confrontare pratiche didattiche per l'insegnamento della matematica.

Il percorso progettato a seguito di un'attività di formazione propone una serie di esperienze per lo studio della geometria a partire dallo spazio anziché dal piano.

Poiché l'esperienza concreta dei bambini avviene nello spazio 3D, abbiamo condiviso l'idea di fondo di trattare per prime le figure solide. Per questo motivo, senza perdere di vista il fatto che comunque le figure geometriche sia 3D che 2D sono astrazioni, abbiamo proposto inizialmente attività con i solidi e poi siamo passati a considerare le figure piane, stravolgendo un po' la comune prassi didattica che dal 2D passa alle figure 3D.

Nella mostra sono evidenziate le quattro fasi del percorso didattico, con proposte per i diversi livelli scolastici:

- Giochiamo nello spazio
- Passiamo dallo spazio al piano
- Torniamo dal piano allo spazio
- Sbizzarriamoci nello spazio

3.1 Giochiamo nello spazio

Giochiamo con i solidi; ricerchiamo le proprietà; raccontiamo e inventiamo storie fantastiche; costruiamo solidi «scheletrati».

Le scatole e altri solidi di uso comune si sono rivelati materiali utili, a tutti i livelli scolastici, sia per il gioco libero che per fare le prime osservazioni sulle caratteristiche dei «tipi spigolosi» e dei «tipi rotondi».

La ricerca di contesti significativi, spesso anche fantastici, ha favorito il coinvolgimento e la partecipazione, facilitando anche l'acquisizione e l'uso di termini specifici.

Con i modelli di solidi "scheletrati", costruiti dai bambini più piccoli con palle di polistirolo e tubi di plastica per riuscire anche ad entrarci dentro e dai ragazzi della scuola media con palline di pongo e stuzzicadenti o altri materiali, è stato possibile scoprire la relazione di Eulero per i poliedri.

I progetti di alcuni alunni del primo ciclo di scuola primaria evidenziano che per costruire alcuni solidi come la sfera, il cono e il cilindro non è stato possibile utilizzare gli stuzzicadenti, ma solo esclusivamente il pongo.

I ragazzi della scuola media hanno scoperto che certe strutture esistevano già in natura milioni di anni fa...

3.2 Passiamo dallo spazio al piano

Apriamo e distendiamo sul piano le nostre scatole; tiriamo e schiacciamo i solidi a molle; costruiamo i cinque poliedri regolari e le possibili tassellazioni uniformi.

Tagliando ed aprendo le scatole siamo passati dal 3D al 2D e abbiamo potuto osservare le caratteristiche delle figure piane e degli sviluppi di alcuni poliedri. Con lo schiacciamento dei solidi “scheletrati” costruiti con molle, abbiamo verificato la validità della relazione di Eulero per le mappe nel piano. “Giocando” con gli angoli è stato possibile scoprire quanti sono i poliedri regolari e, quando e come, è possibile tassellare un piano in modo uniforme con lo stesso tipo di poligono regolare.

3.3 Ritorniamo dal piano allo spazio

Siamo tutti cappellai...un po' matti; giochiamo con gli origami; scopriamo la geometria nell'arte; costruiamo i possibili sviluppi del cubo.

Queste attività, da quelle proposte in forma più intuitiva ai bambini più piccoli, a quelle via via più consapevoli e rigorose, hanno favorito l'osservazione e la scoperta delle caratteristiche delle figure piane e solide, la costruzione di immagini mentali e lo sviluppo di un linguaggio sempre più specifico.

3.4 Sbizzarriamoci nello spazio

Il gioco, utilizzato come pratica didattica, è una formidabile strategia per suscitare l'interesse e la motivazione a tutti i livelli scolastici ed è un ottimo mediatore e produttore di conoscenze.

In questa sezione sono presenti dei giochi da proporre, con le modalità ritenute più opportune, a bambini e ragazzi di diverse età, considerando che uno degli obiettivi che dovremmo raggiungere è che i nostri alunni si divertano nel fare matematica e amino questa disciplina.

3.5 Conclusioni

La pratica laboratoriale ci è sembrata la più idonea al nostro scopo, perché in laboratorio bambini e ragazzi sono protagonisti nella costruzione sia degli oggetti che delle conoscenze.

A mano a mano che i bambini «lavoravano» li abbiamo invitati a ragionare ad alta voce, a descrivere verbalmente quello che osservavano, a ripercorrere i procedimenti seguiti e a rivederli criticamente usando l'errore come risorsa.

Il linguaggio si è arricchito di termini specifici, che in modo naturale sono entrati a far parte del bagaglio linguistico di ciascun alunno.

Le conoscenze, progressivamente, sono diventate sempre più rigorose dal punto di vista scientifico.

I lavori presentati non hanno certo la pretesa di esaurire un intero curriculum di geometria; sono esperienze che invitano a riflettere su come sia possibile affrontare la geometria solida in modo diverso, già a partire dalla scuola dell'infanzia, come gioco, scoperta, discussione, disegno, coinvolgendo gli alunni in attività concrete, stimolanti e interessanti.

Vogliamo sottolineare l'importanza che le proposte didattiche siano il più possibile diversificate, per non incorrere nella creazione di stereotipi e misconcetti; dobbiamo infatti essere consapevoli che ogni *modello* che proponiamo ha dei limiti, poiché rappresenta una semplificazione della realtà,

tuttavia, proprio per questo, offre la possibilità di concentrare l'attenzione sull'aspetto che in quel momento vogliamo considerare.

Ci auguriamo che le esperienze e i protocolli in mostra siano materiale di riflessione e stimolo per intendere la geometria in un modo nuovo, più vivo e affascinante, così come è stato per noi.

4 Strada facendo...

Scuola dell'infanzia "M. Pieralisi" Morro D'Alba (Ancona); Istituto Comprensivo Statale "A. Colocci" San Marcello (Ancona)

Strada facendo... è il titolo che abbiamo voluto dare alla mostra, non solo perché questo è il titolo del progetto che nell'anno scolastico 2001-2002 ha coinvolto tutto il nostro Istituto Comprensivo (scuola dell'infanzia, primaria e media) alle prese con l'educazione stradale e comportamentale in genere, ma anche perché vogliamo ripercorrere, attraverso un lavoro di sintesi, tutto il tragitto di sperimentazione vissuto fin dal 1997-1998.

La mostra si compone di 5 sezioni che hanno come filo conduttore il ruolo di "tutor" svolto dai bambini di 5 anni, che in funzione di "maestri", hanno guidati i più piccoli nell'esplorazione dello spazio interno ed esterno alla scuola:

1. Allestisco il mio spazio
2. Oggi il maestro sono io
3. Esploriamo il giardino e il bosco
4. Il percorso degli alberi spogli
5. Arianna e il plastico della scuola

4.1 Allestisco il mio spazio

Quando nel lontano '97 siamo partiti con la sperimentazione ministeriale «*Abitare lo spazio*» avevamo come obiettivo quello di rendere «abitato» lo spazio del nostro plesso, fino a quel momento privo di storia, di punti di riferimento, di significatività, essendo di recente costruzione.

La prima tappa è stata quella di rendere protagonisti i bambini nell'allestimento del loro spazio, perché lo sentissero come proprio, lo padroneggiassero e lo associassero ai loro sentimenti, ai loro bisogni di protezione e di sicurezza. La nostra attenzione era volta a leggere le caratteristiche, i comportamenti, i bisogni di ogni bambino per valorizzarne l'identità in modo che ognuno si sentisse accolto in un luogo *che parlasse proprio di lui*. Nella sezione «*Allestisco il mio spazio*» abbiamo raccontato, con foto e disegni dei bambini, il percorso vissuto.

4.2 Oggi il maestro sono io

Abbiamo creato l'ambiente di vita personalizzato dove ognuno poteva ritrovare i segni di sé, le tracce del suo fare, gli oggetti della propria affettività, costruendo così lo "sfondo istituzionale".

La partecipazione attiva all'organizzazione del contesto educativo, la co-costruzione di regole (stabilire ciò che si fa e ciò che non si fa in un certo luogo, in un certo momento, come ci si accede, in quanti ci si accede...), di funzioni, di ruoli («*il maestro*»), di riti, ha permesso e permette ai bambini di controllare

consapevolmente il proprio comportamento e di conseguenza il proprio apprendimento.

Nella sezione «*Oggi il maestro sono io*» abbiamo voluto ripercorrere le piste messe in atto per valorizzare l'autonomia personale e il senso di responsabilità dei bambini di 5 anni che diventano "maestri": guidano i più piccoli, comunicano loro le regole di ogni ambiente, li aiutano, gestiscono le attività di routine: ingresso, servizi, pranzo, uscita, gioco.

Ampio è il ventaglio delle competenze matematiche che la quotidianità chiede ai bambini di mettere in gioco. Osservandoli mentre mettono in fila o in riga gli amici, mentre li aiutano a vestirsi o a svestirsi, mentre fanno la conta per..., possiamo cogliere quanto sanno dei vari aspetti della matematica.

4.3 Esploriamo il giardino e il bosco

Esperienze motivanti, in spazi esterni significativi, hanno permesso ai bambini di costruire e rafforzare il *sapere spaziale*, sviluppando la capacità di collocarsi e muoversi in un ampio spazio.

I diversi *percorsi* proposti, li hanno aiutati nell'esplorazione dello spazio vicino e lontano per collocarvi e muoversi consapevolmente. È risultato molto significativo aiutarli a individuare il punto di partenza, il punto di arrivo, i punti di riferimento (le case, il giardino, il marciapiede, il palo della luce, il cassonetto dell'immondizia...).

Questa fase ha stimolato l'individuazione di forme e proprietà degli oggetti e degli elementi incontrati nell'ambiente (cortecce, erbe aromatiche...), inoltre ha promosso l'abilità di orientamento e direzionalità, l'uso appropriato e consapevole di termini che esprimono la direzione, il verso, le relazioni spaziali (*davanti, dietro; a destra di ..., a sinistra di ...; in alto, in basso...*).

4.4 Il percorso degli alberi spogli

I bambini hanno realizzato il plastico che riproduce «*Il percorso degli alberi spogli*», che ha richiesto una notevole dose di riflessione per collocare nella giusta posizione gli elementi dell'ambiente osservati lungo la strada e per riuscire a ricostruire tridimensionalmente un percorso circolare in cui il punto di partenza e di arrivo coincidevano. Abbiamo potuto notare infatti quanto ampia sia la difficoltà che incontrano i bambini nel ricostruire un percorso circolare, a differenza di quello lineare in cui si parte, si giunge alla meta e poi... si ritorna per la stessa strada.

4.5 Arianna e... il plastico della scuola

Questa fase è stata per i bambini la più entusiasmante, perché, in una cornice fantastica, li ha costretti a riflettere su spazi che sono ormai abituali per i bambini e che presentano particolarità che a volte, proprio per la quotidianità del vissuto, rischiano di rimanere inosservati.

I bambini sono stati costretti a "tradurre" il mondo reale in proporzioni ridotte: «... *nel plastico mica devi fa' a grandezza naturale...*» (Andres); «... *mica devi fa' la grandezza uguale, uguale, uguale*» (Giorgia), a compiere manipolazioni, osservazioni sulle posizioni, sulle relazioni...

È stato in pratica richiesto loro di concettualizzare lo spazio.

5 Giocando con la matematica in continuità

Alessia Galli, Susy Bellagamba, Istituto Comprensivo “A. Collocci” di San Marcello (An)

I solidi e il colore alla scuola primaria

Queste esperienze proposte alla scuola primaria ricalcano e approfondiscono le attività realizzate nella scuola dell'infanzia di Morro d'Alba. Riportiamo di seguito l'elenco degli obiettivi e delle attività proposte.

Obiettivi

- Conoscenza e riconoscimento degli elementi costitutivi i poliedri: spigoli, vertici e facce.
- Intuizione e interiorizzazione di vari concetti geometrici quali: volume, estensione superficiale, ...).
- Corretto uso del linguaggio matematico.
- Osservazione, descrizione, costruzione e colorazione di solidi di diverse forme.
- Passaggio dal tridimensionale al bidimensionale e viceversa.
- Sviluppo della capacità di “immagine mentale”.

Attività

- Gioco libero con scatole di diverse forme e dimensioni per scoprire caratteristiche, affinità, differenze, elementi costitutivi.
- Costruzione degli “scheletrati”, con progressivo aumento della difficoltà, facendo previsioni sul numero di spigoli e di vertici occorrenti.
- Costruzione del cubo con vari materiali: plastilina, cartoncino, cannuce, pongo.
- Costruzione di solidi vari con il cartoncino.
- Giochi di immagine mentale: da un determinato sviluppo piano, quale solido si formerà? Da un certo solido, quale sviluppo si otterrà?
- Gioco della colorazione: ogni faccia con un colore diverso, in modo da analizzare il numero e la forma delle facce dei vari solidi.
- Gioco del risparmio del colore: colorazione di solidi costruiti in modo da usare il minor numero di colori possibili facendo sì che le facce confinanti (con uno spigolo in comune) abbiano colore diverso.
- Formulazione di ipotesi: quanti colori serviranno? Perché?
- Gioco libero con i cubetti di legno.
- Costruzione libera di “condomini” con cubi di legno.
- Gioco “schiena contro schiena”.
- Costruzione di “condomini” formati da cubetti nel rispetto di parametri fissati dall'insegnante e/o dai compagni, riguardanti : volume, forma della base, estensione della base...
- Costruzione del quartiere di “cubilandia”.

- Lavoro di gruppo finalizzato alla ricerca e all'individuazione di tutti i solidi platonici.
- Costruzione dei solidi platonici attraverso materiali strutturati e non.
- Colorazione dei solidi platonici seguendo le regole del gioco del risparmio.

6 I solidi e il colore alla scuola media

Stefania Battisti, Scuola media statale "C. Colocci" di San Marcello (AN).

Il progetto nasce dall'esigenza di far acquisire le nozioni di geometria solida già dalla prima classe della scuola media in continuità con le attività svolte nella scuola dell'infanzia e primaria. Questo obiettivo è stato seguito dando particolare rilevanza all'aspetto manipolativo.

Di seguito riportiamo schematicamente alcune attività proposte.

6.1 Figure solide

In questa fase abbiamo costruito "scheletrati" di varie forme prendendo come modelli scatole comuni di prodotti che si trovano in commercio. Siamo dunque passati all'osservazione delle loro forme; all'analisi dei loro elementi costitutivi: facce, spigoli, e vertici; all'esplorazione dello spazio volumetrico occupato sia dallo "scheletrato" che dalla relativa scatola, permettendo così di rilevare, tramite il confronto, le differenze e le analogie le caratteristiche specifiche di questi due tipi di solidi. Successivamente abbiamo riprodotto sul piano tramite disegni i solidi "pieni" e quelli "scheletrati".

6.2 Cubo e i suoi diversi sviluppi piani

In questa attività abbiamo "aperto" scatole cubiche tagliando il minor numero possibile di spigoli necessari, per poi distendere lo sviluppo ottenuto sul piano. Siamo poi passati ad osservare le varie figure piane ottenute formate dai sei quadrati che rappresentavano le facce del cubo. Si sono poi forniti agli alunni alcuni sviluppi "veri" e altri "falsi" del cubo e si è chiesto di individuare con gli "occhi della mente" quali consentivano di ottenere cubi. Finalmente, siamo poi passati alla ricerca degli 11 sviluppi piani del cubo.

Infine abbiamo chiesto agli alunni di progettare sviluppi di solidi diversi dal cubo.

6.3 Piani di simmetria: mediane, diagonali e trasversi

Sulle facce opposte di un cubo di polistirolo abbiamo individuato le mediane parallele di due facce opposte aventi la stessa direzione e abbiamo poi tagliato il cubo lungo un piano che passa per queste mediane. Il cubo così formato resta diviso in due parti congruenti, simmetriche rispetto al piano del taglio, le cui sezioni piane ottenute hanno forma di quadrati. Gli alunni hanno poi notato che lo stesso risultato si può ottenere anche in modi diversi.

Abbiamo individuato su di un cubo di polistirolo le diagonali di due facce opposte aventi la stessa direzione e abbiamo tagliato il cubo secondo un piano che passa per queste diagonali. Il cubo resta così diviso in due parti congruenti, simmetriche rispetto al piano del taglio e abbiamo osservato che le sezioni piane così ottenute

hanno forma di rettangolo. Gli alunni hanno poi notato che tale risultato si può ottenere anche con tagli diversi.

Su diversi cubi di polistirolo abbiamo individuato in posizioni particolari 3, 4, 5 o 6 punti e abbiamo tagliato lungo piani che passano per questi punti.

Abbiamo così ottenuto sezioni piane rispettivamente a forma di triangoli, quadrilateri di diversi tipi, pentagoni, esagoni.

7 Dalla matematica... all'urbanistica

Prof. Alberto Marchetti, Scuola media "Colocci", Istituto Comprensivo San Marcello (AN).

Questo progetto, oltre che nelle ipotesi di sperimentazione tra scuole di diverso grado concordate con la prof.ssa Sbaragli, si è ben inserito anche nell'ambito del programma curricolare di Educazione Tecnica delle classi seconde (il territorio, la città, il piano regolatore generale, le assonometrie).

All'interno di due classi è stato chiesto al singolo alunno di scegliere sei compagni che potessero fungere da capogruppo; è nata così una graduatoria, che, con semplici regole, ha permesso di costituire sei gruppi di tre-quattro persone per ogni classe; in questo modo i ragazzi sono stati coinvolti quasi in prima persona nelle diverse esperienze.

Si sono così formati dodici gruppi di lavoro (sei per ognuna delle due classi) a cui sono state fornite in maniera del tutto casuale le zone urbanistiche su cui operare (centro, periferia, quartiere isolato) e la tipologia della zona d'intervento (pianura o collina). L'obiettivo era di realizzare costruzioni formate da cubetti di legno tutti uguali tra loro di spigolo 5 cm, rispettando però particolari indici urbanistici.

Come nei piani regolatori, i ragazzi si sono dotati di opportuni parametri per la realizzazione delle costruzioni come: altezza massima, estensione di base opportuna, distanze tra i confini, ... in modo da avere un maggior numero di possibilità di combinazione dei cubi.

Lo studio dei parametri a cui attenersi è stato eseguito dai singoli gruppi con suggerimenti, se necessario, dell'insegnante. I ragazzi hanno così ideato e realizzato solidi complessi, che rappresentano edifici, unendo tra loro un certo numero di cubetti.

Ognuno dei dodici gruppi, una volta realizzate le singole costruzioni, le ha disposte, secondo il progetto cartaceo, all'interno del quartiere da realizzare.

Il plastico, una volta posizionati i modelli, è stato completato con le strade e quant'altro si chiedeva nella bozza di PRG (diversa per ogni gruppo) di cui si è dotato ogni gruppo di lavoro.

Oltre al plastico ogni gruppo ha eseguito una relazione di presentazione del lavoro svolto, evidenziando gli studi effettuati: il calcolo delle volumetrie, delle superfici coperte ... per dimostrare così di aver rispettato le regole imposte e per evidenziare lati positivi e negativi del progetto realizzato.

Successivamente, abbiamo fatto ruotare i gruppi sui vari plastici per permettere ai ragazzi di scoprire sia le proprietà già trovate dai loro compagni, sia nuove proprietà che per gli altri erano risultate poco evidenti. Tutto ciò ha reso poi possibile un confronto finale, che ha permesso di rafforzare le conoscenze

acquisite e di vedere con occhi altrui, per riuscire ad intuire anche aspetti che in precedenza non erano stati afferrati.

8 Camminando insieme nello spazio siamo giunti a... matematica e lingua: una storia dentro l'altra

Istituto Comprensivo "A. Manzoni" (Rescaldina, Milano)

Camminando insieme abbiamo costruito una storia comune nell'organizzazione delle situazioni scolastiche, nello strutturare e proporre attività, nell'affrontare le difficoltà di apprendimento degli allievi, sfruttando come chiave di lettura la didattica della matematica. Abbiamo così realizzato un percorso ricco e motivante che ha tenuto conto delle potenzialità di tutte le figure che entrano nel processo di insegnamento/apprendimento: gli insegnanti, gli alunni dell'Istituto Comprensivo "A. Manzoni" di Rescaldina e il sapere in gioco.

I tre ordini di scuola: infanzia, primaria e media si sono confrontati tenendo conto della verticalità dell'apprendimento, tenendo sempre ben presenti le specificità proprie di ogni età degli alunni. Si sono così strutturate motivanti situazioni a-didattiche, pensate insieme ad un esperto di didattica della matematica, che ha aiutato i docenti a effettuare un produttivo cambiamento nel loro modo di insegnare. Questa modalità di lavoro ha caratterizzato l'intero Istituto e si è concretizzata nel progetto di Laboratorio Geometrico relativo allo Spazio e nelle interessanti esperienze interdisciplinari di Matematica e Lingua.

Il *laboratorio* ha rappresentato un ambiente in cui gli alunni e gli insegnanti si sono mossi più liberamente rispetto all'ambiente classe, in un'atmosfera serena e costruttiva. Questo ha fatto sì che nei bambini si favorisse maggiormente la creatività, l'intuizione, il piacere di scoprire, ricercare, relazionarsi, interagire, argomentare...

Il laboratorio *geometrico* è stato pensato cercando di svincolare il bambino dal mondo concreto per consentirgli di raggiungere un buon livello di astrazione, favorendo così la concettualizzazione di oggetti rientranti in ambito matematico.

Insieme nello spazio perché gli alunni, appartenenti a diversi ordini di scuola, hanno realizzato nello "spazio" svariate situazioni di gioco che sono state la base di un'affascinante avventura conoscitiva nel mondo della geometria.

Hanno partecipato a questa esperienza:

alcune sezioni di scuola materna di età eterogenea (3-4-5 anni).

tutti gli alunni della scuola primaria suddivisi in gruppi di lavoro formati da bambini appartenenti al 1° e al 2° ciclo.

alcune sezioni di scuola media.

Questo primo anno di laboratorio geometrico, è stato dedicato prevalentemente a: come/cosa sapere, come fare, come organizzare le scoperte. A questo progetto si sono dedicate mediamente due ore settimanali per l'intero anno scolastico.

Camminando insieme nello spazio, siamo arrivati al progetto: "Matematica e lingua: una storia dentro l'altra". Questo progetto ha coinvolto per la scuola primaria anche le insegnanti di lingua dato che l'organizzazione interna

dell'Istituto ha previsto per la scuola primaria tanti gruppi di lavoro quanti docenti presenti nel plesso. Tutto ciò ha significato la necessità per le insegnanti di lingua di avventurarsi nel laboratorio geometrico, individuando insieme agli insegnanti di matematica una ricca “produzione interdisciplinare” che ha coinvolto anche le insegnanti di scuola dell'infanzia e gli insegnanti di matematica ed educazione tecnica della scuola media. La presenza di una persona “esperta” ci ha dato la possibilità di realizzare questo progetto come narrazione del nostro modo di essere, riuscendo così a creare la condizione adatta a rendere interessante, comprensibile, significativo, divertente il nostro lavoro.

Nei diversi gruppi sono nate produzioni linguistiche, seguendo le tipologie testuali che si stavano affrontando in classe:

- Scuola dell'infanzia e 1° ciclo di scuola primaria: storie e fiabe
- 2° ciclo di scuola primaria: lettere e poesie
- Scuola media: testo regolativo e informativo; creazione del “gioco del Tabù Matematico”.

Visitando la mostra si possono leggere le diverse produzioni linguistiche aventi tutte come sfondo il mondo della geometria.

Questo lavoro continuerà il prossimo anno perché dallo “spazio tridimensionale” passeremo al “piano”, continuando questa affascinante avventura conoscitiva che ha rappresentato per noi docenti e per gli allievi un nuovo e stimolante modo di apprendere.

Bibliografia

- Arrigo G., Sbaragli S. (2004a). *I solidi. Riscopriamo la geometria*. Roma: Carocci.
- Arrigo G., Sbaragli S. (2004b). *Salviamo la geometria solida! Riflessioni sulla geometria dall'infanzia alle superiori*. In: D'Amore B., Sbaragli S. (2004). *Il grande gioco della Matematica 2*. Atti del convegno di Lucca. 10-11 settembre 2004.
- Cottino L., Sbaragli S. (2005). *Le diverse “facce” del cubo*. Roma: Carocci.
- D'Amore B. (1985). *Geometria*. Progetto Ma.S.E. Vol 5. Milano: Franco Angeli.
- D'Amore B. (a cura di) (1987). *Una mostra di matematica. Come rendere operativi i nuovi programmi della scuola elementare*. Giunti e Lisciani: Teramo.
- D'Amore B. (1991). *La matematica in continuità tra la scuola dell'Infanzia e la Scuola Elementare*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (1993). *Geometria: mezzo pedagogico per l'educazione matematica. La matematica e la sua didattica*. 4.
- D'Amore B. (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2001). *Nel segno della creatività*. La vita scolastica, 1. Firenze: Giunti.
- Fandiño M.I., Sbaragli S. (2001). *Matematica di base per insegnanti in formazione*. Pitagora: Bologna.
- Rinaldi Carini R. (1992). *Matematica*. Bologna: Zanichelli.
- Sbaragli S. (2002). *Nel mondo quotidiano dei poliedri*. La vita scolastica, 15. Firenze: Giunti.