

LA MOSTRA “POLIEDRI IN PEZZI”

ROSELLINA BAUSANI

Responsabile dei Laboratori didattico - scientifici Franco Conti

ORNELLA SEBELLIN

Coordinatrice del Laboratorio di Matematica

La mostra si è rivolta a chiunque, grande o piccino, avesse voglia di mettersi in gioco e di scoprire una matematica che coinvolgesse la manualità, l'astrazione, e che si occupasse di oggetti “belli”. In particolare, scopo della mostra è stato quello di sollecitare la fantasia e l'immaginazione del visitatore nell'osservazione dei poliedri, guidandolo alla riscoperta delle loro caratteristiche, fatta non attraverso i calcoli (o per lo meno non solo) ma con la manipolazione, la scomposizione e ricomposizione dei poliedri stessi. Infatti, il loro essere scomposti in “pezzi” rivela nuove proprietà e ne fa riscoprire altre già conosciute: il visitatore è stato prima sollecitato a porsi domande e poi guidato nella ricerca autonoma di soluzioni in modo divertente e costruttivo.

La mostra è stata aperta tutti i giorni feriali dalle 9 alle 13 o anche le 14, se l'entusiasmo dei visitatori non ci permetteva di rispettare gli orari. Il sabato mattina e pomeriggio e talvolta anche la domenica pomeriggio la mostra è rimasta aperta solo su prenotazione e ha visto la partecipazione di gruppi di famiglie, e perfino di scolaresche con insegnanti “fuori orario”. In totale le presenze sono state quasi 2000.

E' stata ospitata dal 10 novembre al 1 dicembre presso la Limonaia, in Vicolo del Ruschi a Pisa e successivamente, a causa delle molteplici richieste delle scuole, dall' 11 dicembre al 27 febbraio, presso il Liceo Artistico Franco Russoli in via S.Frediano 13, sempre a Pisa.

L'esposizione nella sede iniziale si svolgeva in più ambienti: nel salone d'ingresso erano esposti gli oggetti della mostra secondo un percorso museale fatto di pannelli esplicativi e tavoli con i vari poliedri “in pezzi”. Ogni postazione era caratterizzata da un pannello che introduceva l'argomento, proponeva problemi, indirizzava alla ricerca delle possibili soluzioni, ponendo l'accento a volte anche sul percorso storico della scoperta e dello studio delle proprietà dei poliedri.

Centralmente e al fondo della sala si potevano esaminare e soprattutto toccare le riproduzioni in legno dei cinque solidi platonici, dei tredici poliedri archimedeei e dei loro duali, e dei poliedri stellati. In realtà tutti gli oggetti esposti erano a disposizione del pubblico che poteva lavorarci liberamente.

In fondo al salone hanno trovato posto alcuni lavori dell'artista Sandro del Pistoia che nelle sue opere, tutte realizzate con materiale naturale come pelli e legno, si ispira spesso a forme poliedriche.

Nella sala a fianco dello spazio espositivo, il "laboratorio" ha accolto i visitatori grandi e piccini che si sono cimentati nella costruzione dei poliedri con le geoforme, un materiale didattico particolarmente duttile e che è stato molto apprezzato anche dai "grandi".

Nel laboratorio erano esposti i lavori degli alunni delle scuole elementari e superiori che durante l'anno scolastico avevano partecipato al progetto sulla geometria solida.

Un secondo ambiente era dedicato al lavoro fatto dai ragazzi del Liceo Artistico di Pisa che hanno proposto la riproduzione su vetro di alcune immagini di poliedri tratte dai disegni di Leonardo per il *De divina proportione* di Luca Pacioli, realizzate con la tecnica della sabbiatura.

Le visite per le classi, ma su richiesta anche per i normali visitatori, sono state guidate dai ragazzi di MaDE@DM che è un'associazione di studenti, laureandi e dottorandi di Matematica dell'Università di Pisa, che si occupa di iniziative di divulgazione della matematica.

Ad ogni insegnante accompagnatore, o a chi ne faceva richiesta, è stato regalato un CD contenente sia la teoria (calcoli, dimostrazioni, spunti di lavoro per insegnanti...) che indicazioni utili alla riproduzione degli oggetti esposti, suggerimenti tecnici e una nutrita bibliografia.

Gli argomenti trattati sono stati i seguenti: le sezioni del cubo; dal cubo al tetraedro e all'ottaedro; la sezione aurea e i poliedri; i solidi archimedei; i poliedri stellati; i poliedri composti; la tassellazione dello spazio; il dodecaedro rombico; origami e geometria solida; il teorema di Dehn.

Ad esempio, la dualità cubo-ottaedro è stata presentata come la trasformazione di un cubo, per troncamento dei vertici, in cubo troncato, cubottaedro... fino a ottenere l'ottaedro, e veniva verificata empiricamente utilizzando modelli in cartoncino introdotti in un cubo di vetro. Nel primo passaggio, il vincolo di muoversi solo all'interno di figure regolari condiziona la scelta del punto in cui fare il taglio per troncare i vertici del cubo (non banale in questo caso, più immediato nel passaggio inverso dall'ottaedro al cubo) e ha due conseguenze importanti: da un lato porta a scoprire i poliedri archimedei, la loro definizione e le loro proprietà, dall'altro motiva alla necessità di non affidarsi alla sola osservazione delle figure ma piuttosto al rigore della dimostrazione geometrica. Infatti la costruzione geometrica di un ottagono regolare sulla faccia di un cubo non è affatto immediata.

Dalla manipolazione può nascere poi la curiosità di utilizzare le parti che sono state tolte al solido iniziale per creare altri poliedri, in un gioco di costruzioni che fa riflettere,

imparare, e che stimola a risolvere altri problemi: ad esempio come ricavare il volume di un tetraedro a partire da quello di un cubo che lo contiene, quello dell'ottaedro duale del cubo, o addirittura quello della stella octangula. Ma anche, più semplicemente, ritrovare la formula del volume di una piramide attraverso la scomposizione di un cubo in tre o sei piramidi a base quadrata.

Viceversa, il riuscire a vedere "dentro" un poliedro stellato, cioè saperne riconoscere il cuore, porta a trovarne il volume come somma di volumi già noti. Mentre anche con la sola manipolazione di poliedri il visitatore ha potuto riconoscere quali di essi tassellano lo spazio, aiutato eventualmente dalle immagini del pannello esplicativo quando le cose si facevano un po' più complesse...

Dati tecnici: le presenze complessive sono state 1970, di cui 1239 alunni, per un totale di 54 classi e 98 docenti, mentre il pubblico e le famiglie con bambini sono stati 633.

Questa mostra è stata organizzata dai Laboratori didattico - scientifici "Franco Conti", laboratori promossi dall'Assessorato alla PI della Provincia di Pisa con la finalità di migliorare l'insegnamento-apprendimento in ambito scientifico e il rinnovamento delle metodologie didattiche. Essa vuole essere un piccolo esempio di ricerca-azione, nell'ottica di un insegnamento laboratoriale che avvicini con piacere i ragazzi allo studio della matematica, giustificando ai loro occhi la necessità di calcolare, verificare e infine dimostrare.

I laboratori sono intitolati a Franco Conti, docente della Scuola Normale, prematuramente scomparso, didatta appassionato e straordinario divulgatore della matematica e della fisica.

POLIEDRI IN PEZZI

TETRAEDRO E OTTAEDRO

