MANUALE DI ATTIVITÀ

Lifelong Learning Programme

MiMa

Mathematics in the Making

Lifelong Learning Programme

MiMa - Mathematics in the Making

Con il supporto del Lifelong Learning Programme dell' European Union Project n. 539872 - LLP - 1 - 2013 - 1 - IT - COMENIUS – CMP Agreement n. 2013 - 3073 / 001 – 001

Questo progetto è stato finanziato con supporto dalla Commissione Europea.
Questa comunicazione riflette solo il punto di vista degli augori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per ogni uso che può essere fatta delle informazioni ivi contenute.

Titolo
MiMa - Mathematics in the Making - Manuale di Attività

Coordinatore Scientifico: Emanuela Ughi
Coordinatore di Gestione del Progetto: Fabiana Mariani

Autori
Gill Adams, Sheffield Hallam University, Inghilterra
Colin Jackson, Sheffield Hallam University, Inghilterra
Hilary Povey, Sheffield Hallam University, Inghilterra

Albrecht Beutelspacher, Mathematikum Giessen, Germania
Mirjam Elett, Mathematikum Giessen, Germania
Carola Kahlen, Mathematikum Giessen, Germania
Rosina Weber, Mathematikum Giessen, Germania

Holló-Szabó Ferenc, ELTE, Ungheria
Munkácsy Katalin, ELTE, Ungheria
Vásárhelyi Éva, ELTE, Ungheria
Wintsche Gergely, ELTE, Ungheria

Emanuela Ughi, Università di Perugia, Italia

Susana Baptista, Universidade Nova de Lisboa, Portogallo
Gracinda Rita Guerreiro, Universidade Nova de Lisboa, Portogallo
Nelson Chibeles Martins, Universidade Nova de Lisboa, Portogallo
Fátima Rodrigues, Universidade Nova de Lisboa, Portogallo
Maria do Céu Soares, Universidade Nova de Lisboa, Portogallo

ISBN: 978-972-8893-47-7, Marzo, 2015

Pubblicato da: Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia
Impaginato: KPK, Portugal
Supporto Elettronico (eBook)
Formato: PDF

«The hand is the cutting edge of the mind.»

Jacob Bronowski

CONTENUTI

Le *Linee guida per l'implementazione della Metodologia MiMa*, disponibili a parte, illustrano gli scopi del progetto *MiMa – Mathematics in the Making*, le ragioni per proporre attività pratiche di tipo "hands-on", il fatto che tali attività concedono tempo a colui che apprende per pensare e riflettere sulla matematica.
Questo *Toolkit* raggruppa le attività proposte dal progetto *MiMa*, pianificate per il raggiungimento degli scopi del progetto stesso, e tutti i materiali necessari per la realizzazione delle attività.

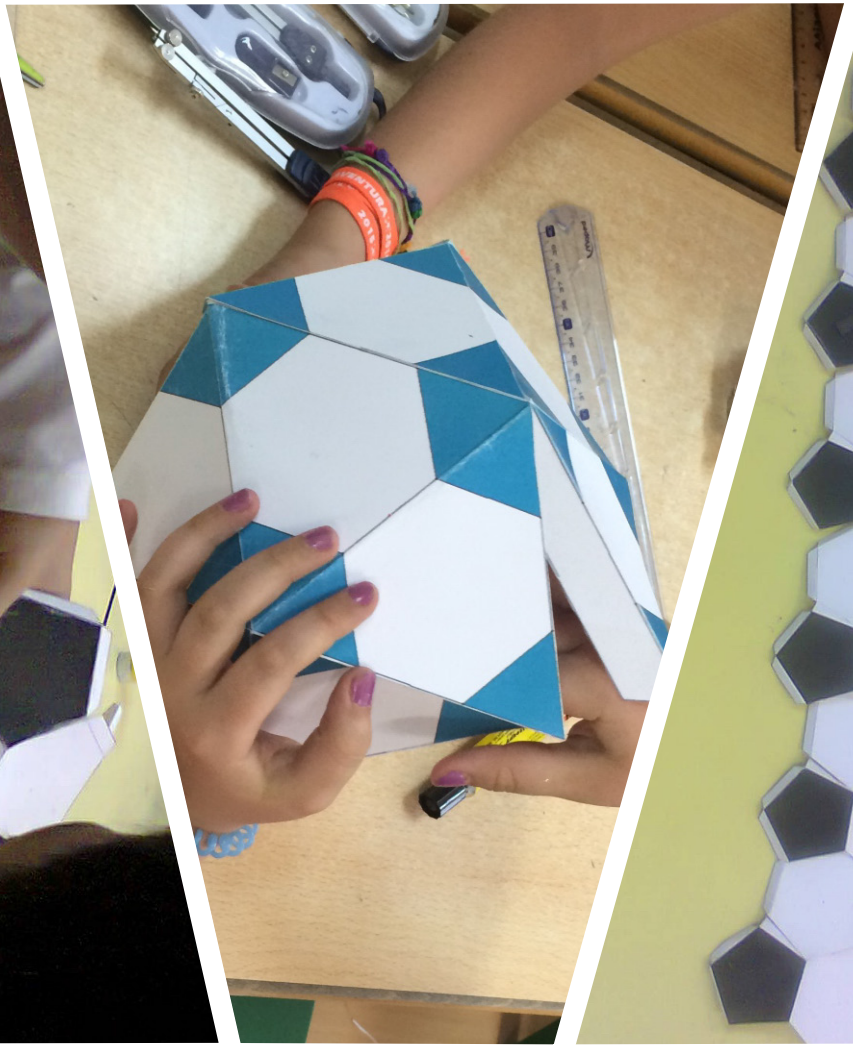
Attività	Autore	Pagina
Un pallone da calcio matematico	Università degli Studi di Perugia	5
Esperimenti con i dadi	Mathematikum	10
Esplorando cuboidi	Eötvös Loránd University	15
Fregi	Universidade Nova de Lisboa	20
Labirinti Logici	Sheffield Hallam University	25
Un sentiero matematico	Sheffield Hallam University	30
Molti triangoli colorati	Mathematikum	37
La matematica dell'alveare	Università degli Studi di Perugia	42
Un modello di sistema solare	Universidade Nova de Lisboa	47
Meridiane	Eötvös Loránd University	53
Organizzare un'esposizione	Mathematikum	58

Ogni sezione contiene una completa e dettagliata descrizione dell'attività, l'indicazione degli obiettivi di apprendimento per l'attività stessa e le conoscenze preliminari necessarie; si troveranno inoltre, suggerimenti su come l'attività può essere organizzata, sui tempi necessari e una lista completa delle varie risorse pratiche necessarie.
Nell'interno del documento, ci sono dei collegamenti ipertestuali *MiMa* a materiali supplementari. Questi includono riferimenti ad aspetti matematici importanti, schemi da copiare ed immagini ed istruzioni aggiuntive. Questi collegamenti portano al sito MiMa http://www.mathematicsinthemaking.eu/, dove si trovano tutti i materiali necessari. Ci sono anche collegamenti ipertestuali ai videoclip *MiMa* relativi ad ogni attività e anche a siti esterni.
La sezione finale del *Toolkit* spiega in dettaglio come pianificare l'esposizione finale della matematica realizzata da bambini, che è il cuore della metodologia *MiMa*.

Marzo 2015

Gli autori fanno notare che nella versione stampata del Manuale di Attività, tutti i link esistenti nel documento verranno persi.

UN PALLONE DA CALCIO MATEMATICO



UN PALLONE DA CALCIO MATEMATICO

Descrizione

I bambini impareranno a conoscere i solidi platonici. Realizzeranno diversi modelli in cartone che permetteranno loro di scoprire che la struttura di un pallone da calcio si ottiene come troncamento di un icosaedro. Per capire meglio l'attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- consapevolezza e comprensione di lati e vertici in relazione ai poligoni;
- consapevolezza e comprensione di facce, lati e vertici in relazione ai poliedri;
- nome di poligoni e poliedri semplici;
- le proprietà di base dei cinque solidi platonici.

Conoscenze preliminari

Non sono richieste particolari conoscenze preliminari. I bambini avranno bisogno di buone abilità manuali per tagliare, piegare ed incollare la carta.

Risorse richieste

Copie degli sviluppi dell'icosaedro monocromatiche, copie degli sviluppi dell'icosaedro bicolori per evidenziare le piramidi da rimuovere, copie degli sviluppi dell'icosaedro troncato e delle piramidi pentagonali su cartoncino colorato da 200g/m^2.
Righelli, forbici di sicurezza, mollette appendi panni.
Colla vinilica e nastro telato forte.
Qualcosa per incidere le pieghe, ad esempio penne che non scrivono più.
Copie di triangoli, quadrati, pentagoni ed altri poligoni rigidi, per esempio, sono disponibili qui: http://www.polydron.co.uk/downloads/polydron-catalogue-2014.pdf o http://www.atm.org.uk/Shop/Primary-Education/Primary-Education-Practical-Resources/.
Rondelle di ferro e piccoli magneti piatti.

Organizzazione

Gli studenti lavoreranno intorno ad un tavolo a gruppetti di circa sei. Ognuno lavorerà su un pezzo del puzzle, ma discuteranno ed interagiranno durante il lavoro. Alcuni pezzi sono più facili di altri. Quelli grandi sono forse i più difficili, per questo dovrebbero essere affidati a coloro che hanno una manualità più sviluppata.

Tempo necessario

Il tempo necessario dipende moltissimo dall'età e dal livello di abilità manuale dei bambini, ma dovrebbe essere approssimativamente di 5 lezioni.

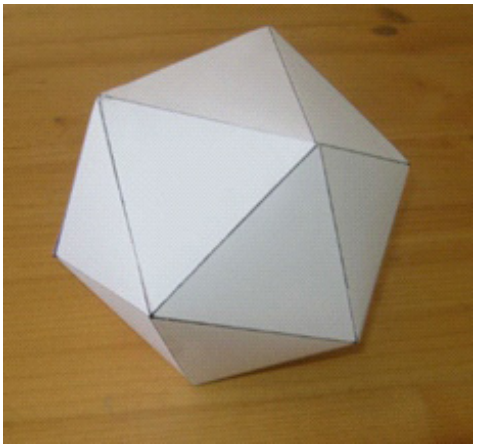
Piano suggerito per l'insegnante

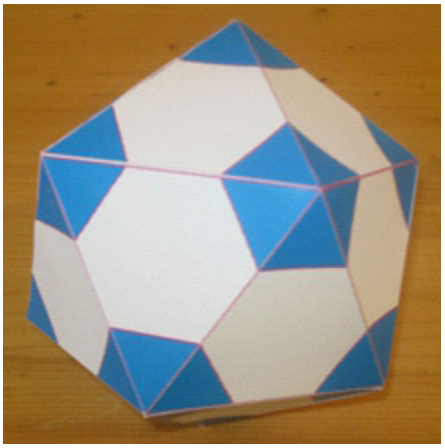
Trovare i solidi platonici (2 lezioni)

Date ad ogni gruppo di circa 6 bambini dai 25 ai 30 triangoli, quadrati, pentagoni ed altri poligoni disponibili. I bambini dovrebbero lavorare a coppie per aiutarsi nel lavoro pratico e poi nel gruppo più ampio per verificare e condividere i risultati che troveranno.
Chiedete ai bambini di costruire diversi poliedri distinti, usando per ogni solido uno solo tra i poligoni e in modo che il poliedro abbia tutti vertici congruenti.
Troveranno che sono solo 5 i solidi che soddisfano entrambe le richieste della definizione. Probabilmente molti cominceranno a fare l'esaedro triangolare fino a quando non si richiederà di studiare attentamente i vertici.
Quando i bambini avranno trovato tutti i poliedri regolari, chiedete loro di contare e registrare il numero di facce, vertici e lati di ogni solido. Cosa si può notare? Discutete il risultato (il teorema di Eulero) e indicate il nome di ogni solido platonico. Qual è il legame fra il nome e il solido, se c'è?

Fare un icosaedro (1 lezione)

Ci sono due differenti modelli di icosaedro da costruire: uno da cui si ottiene un icosaedro monocolore e l'altro bicolore, in quest'ultimo sono evidenziate con colori diversi le piramidi che andranno tolte. Metà dei bambini faranno il primo, l'altra metà il secondo.



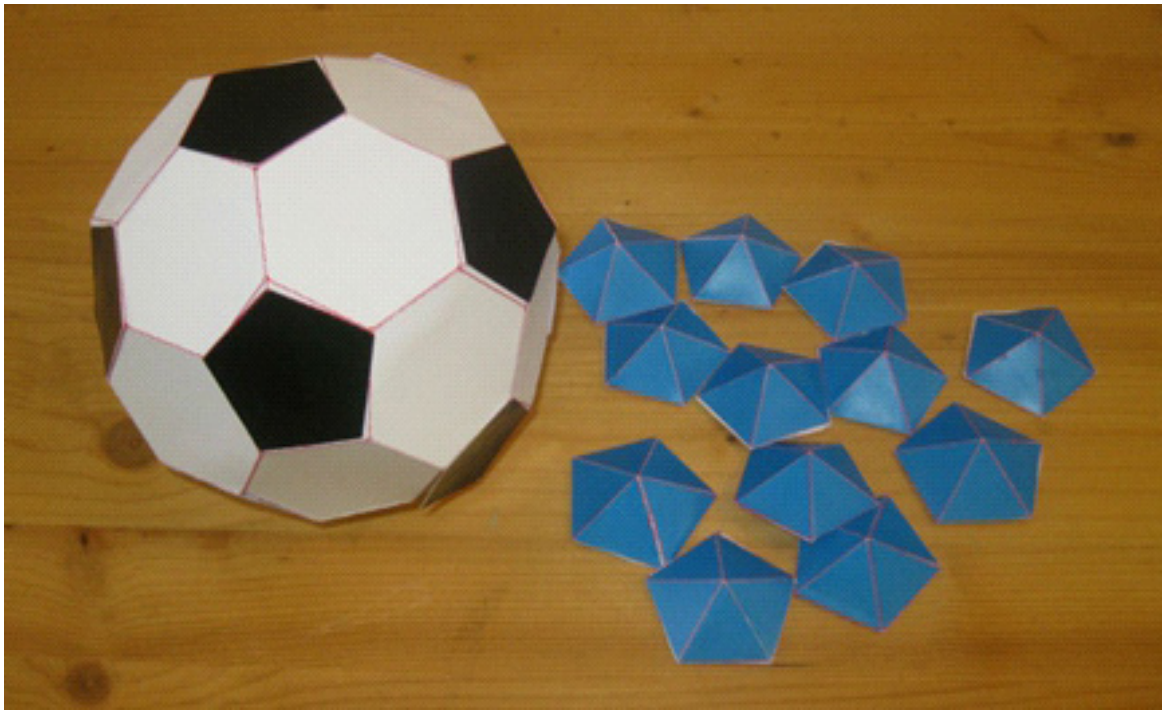


Usando gli sviluppi disponibili, i bambini dovrebbero lavorare in coppie, perché sarà più facile costruire i solidi con 4 mani, invece che con due!
Quando i solidi saranno completati, chiedete ai bambini di immaginare cosa accadrebbe se i vertici colorati fossero tagliati via. Quale forma si otterrebbe? Quali e quante facce si avrebbero? A cosa assomiglierebbe la forma ottenuta? Cosa sarebbero le facce di questo solido?
Introducete la parola troncamento e spiegate cosa significa. Spiegate che la prossima volta costruirete un modello di questo troncamento.

Guida alle attività

Costruire l'icosaedro troncato e le piramidi pentagonali (2 lezioni)

Usando gli sviluppi disponibili, chiedete ai bambini di lavorare in gruppi da quattro per fare l'icosaedro troncato e le dodici piramidi, richieste dal modello. I magneti attaccati dentro i modelli creano un modello funzionante dell'icosaedro e del suo troncamento.



Dopo che i solidi saranno stati realizzati, chiedete dove hanno visto solidi come questi prima. Può essere una buona idea quella di mostrare loro un pallone da calcio. Discutete le proprietà dell'icosaedro troncato e delle piramidi pentagonali. I vertici sono tutti uguali? Spiegate che l'icosaedro troncato è semi-regolare (archimedeo), mentre le piramidi pentagonali non lo sono. Vale anche per loro il teorema di Eulero? Per rispondere avranno bisogno di costruire un modello grossolano (ad esempio con carta e nastro adesivo al posto della colla) in modo da poter contare le facce, i vertici e i lati colorandoli man mano per evitare ripetizioni. Terminate l'attività chiedendo ai bambini di scrivere ciò che hanno imparato: i solidi platonici, il teorema di Eulero e l'icosaedro troncato. I bambini che lavorano allo stesso tavolo si distribuiscono il lavoro e dovrebbero anche preparare didascalie per i solidi che avranno creato.

Consigli pratici

I bambini dovranno sviluppare le abilità pratiche necessarie per riuscire a realizzare bei modelli: piegare la carta, come piegare i modelli da incollare, come inserire e fissare le rondelle, come incollare gli oggetti.

Guida alle attività

Gli sviluppi vanno stampati su fogli A4. Ogni modello ha bisogno di più di una copia degli sviluppi forniti:

- l'icosaedro monocolore ha bisogno di 5 copie
- l'icosaedro bicolore ha bisogno di 5 copie
- il pallone ha bisogno di 5 copie delle parti laterali e di due copie delle parti superiore e inferiore
- le piramidi hanno bisogno di 6 copie.

Realizzare i solidi richiede un certo numero di passaggi.
Gli icosaedri mono e bicolori sono realizzati prima incollando le loro 5 parti come mostrato nelle foto e poi assemblandole. Altre foto mostrano come incollare insieme le parti del pallone. Prima di incollare vanno fissati I magneti nella parte interna degli sviluppi. Poi vanno assemblate le 5 parti laterali, ed infine vanno aggiunte le parti superiore ed inferiore. Le 5 piramidi non presentano difficoltà.

L'esibizione

I modelli migliori dei vari oggetti potranno essere esibiti e le varie proprietà dei solidi potranno essere spiegate al pubblico. Le descrizioni che i bambini avranno scritto, riguardo le varie attività, mostreranno cosa essi avranno imparato e faranno da guida agli oggetti messi in mostra. Se saranno messe a disposizione copie degli sviluppi, i visitatori potranno anche provare a costruire i solidi.

Link multidisciplinari

Il legame con il gioco del pallone è uno spunto, per incoraggiare i bambini a cercare gli aspetti matematici delle cose che li circondano.

Approfondimenti

È possibile capire più approfonditamente i poliedri archimedei, provando ad immaginare cosa accade, per esempio, tagliando appropriate piramidi dai vertici di un cubo o di un tetraedro.
La formula di Eulero può essere verificata anche per modelli di questo tipo. Inoltre è possibile chiedere ai bambini di ridisegnare gli sviluppi del modello in una scala differente, utilizzando qualche software geometrico come Cabri o GeoGebra.

Altre risorse

Per costruttori più ambiziosi, è possibile trovare a questo link un libro, che aiuta a realizzare un Ycocedron Abscisus Vacuus come quello disegnato da Leonardo da Vinci
http://www.edizionicorsare.it/illustrati/leonardo.html

ESPERIMENTI CON I DADI

ESPERIMENTI CON I DADI

Descrizione

Attraverso vari esperimenti interattivi ed “attività orientate” che prevedono l’uso di dadi regolari e speciali, i bambini faranno esperienze sul concetto matematico di probabilità. L’obiettivo è lo sviluppo di un dado non regolare e di un gioco da tavolo, che sarà presentato ai visitatori durante l’esibizione finale. Per comprendere meglio l’attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- raggiungere una consapevolezza di base riguardo la probabilità;
- conoscere le caratteristiche di un dado regolare;
- essere capaci di usare termini come “sempre”, “mai”, “raramente” nel contesto della probabilità;
- essere capaci di usare correttamente i termini “probabile” e “improbabile”;
- cominciare a capire la “legge dei grandi numeri”;
- capire che la probabilità di alcuni eventi non è molto ovvia o intuitiva.

Conoscenze preliminari

Il grande vantaggio di questa attività è il fatto che è accessibile anche solo avendo dei concetti di base minimi. È necessario che i bambini abbiano compreso a fondo i numeri piccoli, fino al 5.

Risorse richieste

Molti dadi diversi, ad esempio dadi regolari (possibilmente di grandi dimensioni), dadi neri, dadi appesantiti, dadi non regolari (ad esempio con due 6 ma senza1).
Carta A3 e cartoncino.
Materiali per realizzare i cartelloni da gioco (carta crespa, penne e colori, disegni, stickers, gommapiuma e un cartellone già pronto per il gioco...).

Organizzazione

Parte dell’attività sarà come una lezione normale. Nelle fasi successive, i bambini lavoreranno con un compagno oppure a gruppi (fino a 4) intorno ad un tavolo.

Tempo necessario

Per il progetto sono necessarie approssimativamente 7 lezioni.

Piano suggerito per l'insegnante

Esperimenti con i dadi regolari (2 lezioni)

L'esperimento del Clown

Ogni caratteristica di un clown (come il cappello, il fiocco, gli occhi, il naso, la bocca, i riccioli) sarà associata ad un numero dall'1 al 6. I bambini getteranno un dado e la caratteristica corrispondente al numero uscito sarà disegnata sulla lavagna o su un foglio. Una buona idea può essere quella di impostare inizialmente il gioco con l'intera classe. I bambini lavoreranno a coppie, registrando ogni volta il numero totale che ottengono dai lanci.

Dopo che ogni coppia ha giocato diverse volte, tornate a lavorare con l'intera classe e raccogliete i risultati ottenuti in una tabella di frequenza. Discutete con i bambini su quello che noteranno. Per esempio, c'è un'alta probabilità che servano più di sei lanci, prima che un clown abbia tutte le sue caratteristiche disegnate. Discutete ogni eccezione (numeri che appaiono con frequenza molto alta o molto bassa, a differenza degli altri).

Le caratteristiche di un dado regolare

Mettete un dado grande su un tavolo, e chiedete ai bambini: quale numero del dado non è visibile? Qual è la somma dei numeri che possono vedere? Ripetete una o due volte. Poi mettete il dado dove non potete vederlo, e chiedete ad un bambino di lanciarlo. Chiedete al bambino solamente quale è il numero sulla faccia superiore, e poi, come per magia, date il totale della somma delle facce visibili.

I bambini lavoreranno a gruppi di quattro intorno al tavolo per provare a capire come avete fatto a dare il totale. Scopriranno che la somma totale è sempre 14 più il numero sulla faccia superiore. Chiedete loro di cercare una spiegazione a questo fatto. Potrete estendere tale attività chiedendo ai bambini di costruire una torre con due o più dadi e di trovare il modo più veloce per calcolare il totale. Ancora, chiedete spiegazioni riguardo ai loro metodi per il calcolo. Potrebbero indovinare il totale se avessero una torre di 100 dadi?

Cominciamo a conoscere dadi irregolari e speciali (2 lezioni)

Giocare a dadi con un dado appesantito

Fate lavorare i bambini in gruppi di quattro. Date ad ogni gruppo tre dadi comuni ed uno appesantito (può essere costruito da uno sviluppo, ponendo qualche peso su una delle facce – ad esempio carta pesante). I bambini gettano il loro dado e registrano il numero che esce. Dopo aver confrontato i risultati, possono capire qual è quello appesantito?

Quanti lanci ci vogliono, circa, prima che comincino ad intravedere uno schema? I bambini impareranno che la forma e la distribuzione regolare del peso di un dado normale sono importanti affinché i numeri escano con la stessa frequenza, dopo molti lanci. Cominceranno a comprendere cos'è l'irregolarità della probabilità sperimentale ed a capire la necessità di un gran numero di prove.

Dadi non transitivi

Fate lavorare i bambini in gruppi di quattro. Date ad ogni gruppo un paio di dadi di Efron differenti (*rosso e blu, o blu e viola, o viola e verde, o verde e blu*). I bambini giocano gli uni contro gli altri a coppie. Ogni coppia lancia il suo dado: la coppia

con il numero più alto vince. Fate fare loro circa 100 lanci. Scopriranno che il rosso vince sul verde, il verde vince sul blu, il blu vince sul viola e il viola vince sul rosso!
Presentate una tabella a doppia entrata per due dadi regolari, già pronta, e discutetela con la classe, mostrando che, alla lunga, nessun dado batte l'altro.
Date ad ogni gruppo una tabella a doppia entrata per il loro paio di dadi, e chiedete loro di segnare ogni quadrato con il colore del dado che risulta più alto.
Discutete con la classe su quello che potranno osservare paragonando tutte le tavole. Impareranno che i diversi modi di segnare i numeri su un dado hanno conseguenze sulle possibili uscite e sulle probabilità.

Sviluppare il proprio dado e un gioco da tavolo (3 lezioni)

In quest'attività saranno progettati giochi da tavolo (è possibile farlo anche con dei dadi non regolari). Divisi in piccoli gruppi da tre o quattro, gli studenti svilupperanno un gioco da tavolo, incluse le istruzioni, una tavola di gioco e almeno un dado. Per aiutarli, l'insegnante fornirà un prototipo di un gioco da tavolo. Lo scopo è che ogni piccolo gruppo disegni un gioco che preveda delle caselle di penalità, delle caselle di "buona fortuna", scorciatoie e così via.
Prima che i bambini comincino questo compito matematico e creativo, l'insegnante discuterà con i bambini vari aspetti che potrebbero aver impatto sul gioco. Prima dovrà lavorare con i bambini dal punto di vista matematico su quale può essere la distanza ottimale fra due caselle di penalità o di buona fortuna in modo che il giocatore non ci finisca né troppo spesso né troppo di rado. Dovrebbe essere chiaro a tutti i bambini, inoltre, che le caselle di penalità e "buona fortuna" devono influenzare il gioco, per esempio si potrebbero associare a queste caselle istruzioni come "vai avanti di tre caselle" oppure "lancia i dadi di nuovo". Infine gli studenti dovrebbero sapere che loro stessi proveranno il gioco, per verificare se ci vuole troppo tempo, o troppo poco, oppure se il tempo necessario è ragionevole. Useranno poi quest'esperienza per perfezionare il gioco.
Dopo la discussione in classe, i gruppi lavoreranno in modo indipendente per disegnare e produrre un prototipo del loro gioco. L'insegnante li consiglierà e aiuterà a testare e a ripensare le loro idee, in modo da sviluppare giochi con i risultati interessanti.
Una volta che il gioco è stato provato, testato e rivisto, i bambini potranno costruire una versione del gioco definitiva e potranno mostrarla all'esibizione.
Volendo, nei gruppi con gli studenti migliori, si potrà progettare un gioco che preveda l'uso di dadi non regolari, al posto di quelli usuali. Un compito aggiuntivo per i bambini potrebbe essere quello di disegnare un dado speciale, che sia appropriato ai loro giochi.

Consigli pratici

I bambini, mentre sviluppano il loro gioco, dovranno costruire un cartellone. La base per questo potrebbe essere lo stesso prototipo del gioco da tavolo, i bambini lo progetteranno sia dal punto di vista matematico che da quello creativo. Per questo i bambini avranno bisogno di alcuni strumenti, come riga, compasso, colori e così via. Per incoraggiare la loro creatività, si dovrebbe offrire loro una grande varietà di colori e di materiali, come carta crespa, carta colorata, sticker, disegni....

Guida alle attività

L'esibizione

I vari giochi e dadi offrono una ricca opportunità per un'esibizione interattiva e basata sull'attività svolta in classe. Alla fine del progetto i giochi sviluppati saranno mostrati e i bambini gestiranno il loro gioco. Potranno sfidare i visitatori in un gioco scelto dai visitatori stessi.
Possono essere usati anche i dadi di Efron. Ogni visitatore potrebbe scegliere uno tra questi dadi. Uno dei bambini potrebbe allora sfidare il visitatore in un gioco di dadi, per poi chiedere al visitatore se pensa che il gioco sia stato corretto.
Per rendere l'esibizione più interessante, potrebbe essere una buona idea quella di organizzare degli eventi speciali. Per esempio si potrebbe organizzare almeno un pomeriggio di giochi durante il periodo dell'esibizione. Se possibile, si potrebbe organizzare anche un torneo.

Link multidisciplinari

A parte le abilità matematiche dei bambini, questo progetto promuove anche abilità in altri ambiti (quali quello artistico e linguistico) e le abilità manuali.
Il progetto si collega alle lezioni di arte e tecnologia in quanto i bambini disegneranno e realizzeranno le tavole per i loro giochi. In momenti come questi sono stimolate le abilità artistiche dei bambini. Scrivere le istruzioni del gioco permette ai bambini di esercitarsi a formulare in modo preciso la procedura del gioco. Qui l'attività si collega con le lezioni di italiano. Creare un bel cartellone per il gioco richiederà ai bambini anche di esercitare e sviluppare le loro abilità manuali.

Approfondimenti

Dopo che i bambini avranno esperienza con i dadi regolari e speciali, la forma dei dadi potrebbe essere cambiata. Potranno essere usate le forme più complesse dei solidi platonici, che cambiano in modo radicale le probabilità degli eventi.
Si potrà richiedere ai bambini di progettare un loro insieme personale di dadi non transitivi e di illustrare, poi, il loro progetto.

Altre risorse

Ulteriori informazioni sui dadi non transitivi possono essere trovati all'indirizzo:
http://en.wikipedia.org/wiki/Nontransitive_dice
e http://mathworld.wolfram.com/EfronsDice.html.

ESPLORANDO CUBOIDI

ESPLORANDO CUBOIDI

Descrizione

In quest'attività, i bambini esploreranno i concetti di direzione e di movimento nello spazio tridimensionale, attraverso i cuboidi e le loro rappresentazioni bidimensionali. Trasferiranno le loro conoscenze riguardo le indicazioni spaziali, (su e giù, avanti e indietro, a destra e a sinistra), legate allo spazio tridimensionale, alle immagini bidimensionali della struttura di un cuboide. Per comprendere meglio l'attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- migliorare la percezione spaziale;
- conoscere le rappresentazioni bidimensionali di oggetti tridimensionali;
- rendere più consapevoli delle proprietà dei cuboidi, e dei loro sviluppi.

Conoscenze preliminari

I cuboidi sono presenti ovunque nella vita di tutti i giorni, ad esempio negli edifici, scatole, oggetti in casa. E' necessaria una conoscenza preliminare formale, anche minima, riguardo la geometria elementare del piano.

Resources required

Uno scatolone grande come i bambini, decorato in modo da trasformarlo in un grande leone-cuboide.
Un piccolo pupazzo.
Software *Exploring cuboids*.
Proiettore per mostrare il software.
Carta a quadretti, (con quadrati da 1 cm e da 2 cm) e cartoncino da 200g/m^2 con quadrati da 1 cm.
Vecchie scatole di cartone, almeno una ogni quattro studenti.
Forbici e colla.

Organizzazione

Fare un leone-cuboide (2 lezioni)

La classe intera lavora con il leone-cuboide, magari direttamente sul pavimento. Sarebbe meglio se il funzionamento del software fosse spiegato alla classe intera; tale spiegazione potrà essere seguita da un lavoro a coppie al computer.
I bambini possono lavorare in gruppetti di quattro per fare il loro leone-cuboide.

Tempo necessario

Il progetto probabilmente richiederà quattro lezioni. Se l'accesso ai computer è limitato, parte dell'attività può effettuarsi in vari giorni.

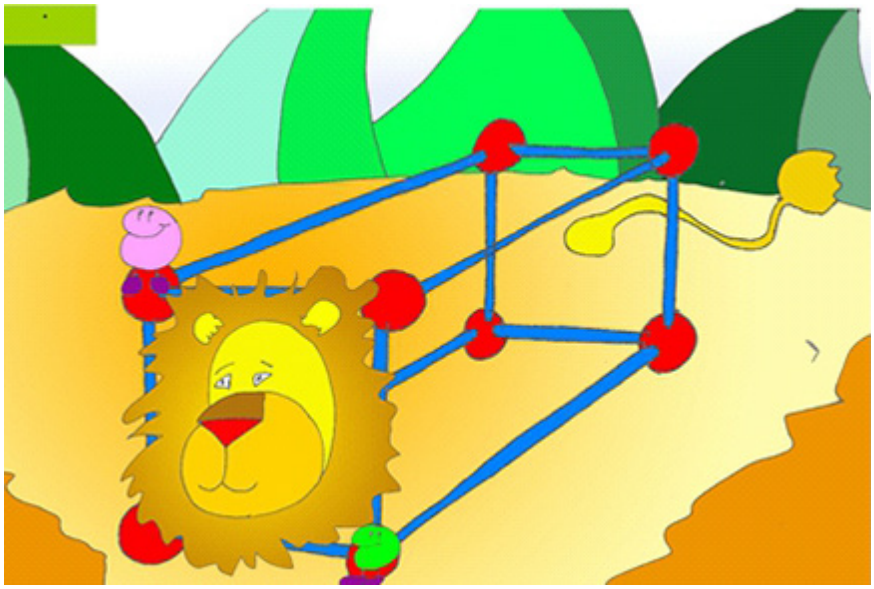
iano suggerito per l'insegnante

Fare i leoni-cuboidi (2 lezioni)

Cominciate con l'esplorare il grande leone-cuboide. La decorazione rende più facile capire quando l'orientazione del cuboide cambia. Discutete in classe sul fatto che coppie di facce opposte devono avere la stessa grandezza.
Date ad ogni gruppo di quattro studenti una vecchia scatola di cartone, ad esempio una scatola dei cereali. Chiedete loro di immaginare qual è la forma piatta che piegata permette di costruire quella scatola. Una volta che i bambini si saranno messi d'accordo riguardo questa forma, permettete loro di tagliare lungo i bordi e di aprire la scatola. Paragonate i differenti sviluppi che emergeranno per i vari gruppi. Discutete quale sia la disposizione delle facce che trovano più facile da visualizzare per ripiegare lo sviluppo e ricostruire la scatola. Fate di nuovo notare che coppie di facce opposte sono uguali.
Usando la carta con i quadretti da un centimetro, i bambini dovranno pensare a come fare uno sviluppo con cui costruire il loro leone-cuboide. Il videoclip per questa attività mostra alcuni modi per fare ciò. Dove devono essere messe le linguette per incollare tra loro i lati? Dovranno cercare di capire dove devono disegnare faccia e coda: questo li aiuterà a sviluppare le abilità di visualizzazione. Quando saranno soddisfatti del loro disegno, lo trasferiranno su cartoncino da 200g/m^2, lo decoreranno e realizzeranno il loro leone-cuboide.

Esplorare (1 lezione)

Introducete un piccolo pupazzo che rappresenti una pulce e fissatelo ad uno dei vertici del cuboide. Spiegate che la pulce si muove lungo i lati del cuboide e chiedete ai bambini di spiegare come la pulce può andare verso un altro specifico vertice. Domandate se c'è un solo percorso o più. Chiedete loro di trovare la strada più breve. Ci sono diverse soluzioni a questo problema, cioè possono esserci diverse "strade più brevi"?
Si dovrà poi trasportare la stessa attività lavorando con una rappresentazione bidimensionale del cuboide.

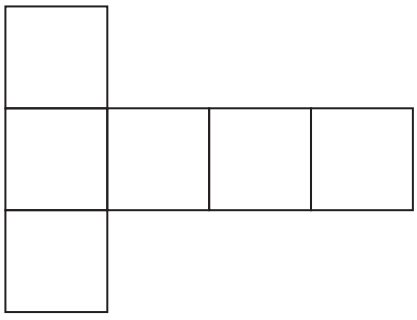


Guida alle attività

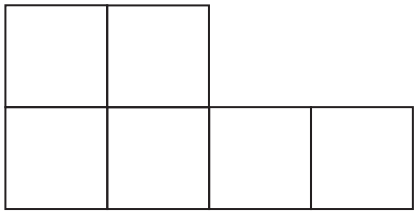
Mostrate all'intera classe come si usa il software. Usate il "Programma 1" per mostrare come la pulce si muove su vertici adiacenti ed illustrare le corrispondenti immagini delle frecce. Introducete poi il "Programma 2".
Di nuovo, la pulce si può solo muovere lungo i lati del leone-cuboide. Ricordate che la pulce è guidata dal punto di vista dell'utente, non dal suo proprio punto di vista. La classe discuterà su quale potrebbe essere la successione corretta e completa dei salti che la pulce verde deve fare per raggiungere la pulce porpora. C'è una soluzione sola o più? Qual è la strada più breve per la pulce verde per raggiungere la pulce porpora?
La classe determina l'insieme completo di istruzioni che pensa possano risolvere il problema, prima di verificare che effettivamente tali istruzioni funzionino. Ogni volta, prima di verificare la soluzione scelta, chiedete se ci sono altre strade della stessa lunghezza o più lunghe.
Dopo questa attività fatta da tutta la classe insieme, i bambini proseguiranno lavorando a coppie, utilizzando il "Programma 2" come vogliono.
Una estensione significativa per l'apprendimento può essere ottenuta chiedendo ai bambini stessi di farsi domande a vicenda. Lavorando a coppie con il loro poliedro-leone, ogni coppia sceglie un punto di partenza e uno di arrivo e lavora sul necessario insieme di istruzioni per la pulce. Poi daranno solo l'insieme di istruzioni ad un'altra coppia che dovrà capire da dove è partita la pulce verde e dove la pulce porpora sta aspettando. C'è una sola soluzione per ogni insieme di istruzioni?

Quanti sviluppi? (1 lezione)

Lavorando a gruppi, chiedete quali sono le possibili disposizioni di sei quadrati, che piegati realizzano un cubo. Per esempio, questo funzionerà

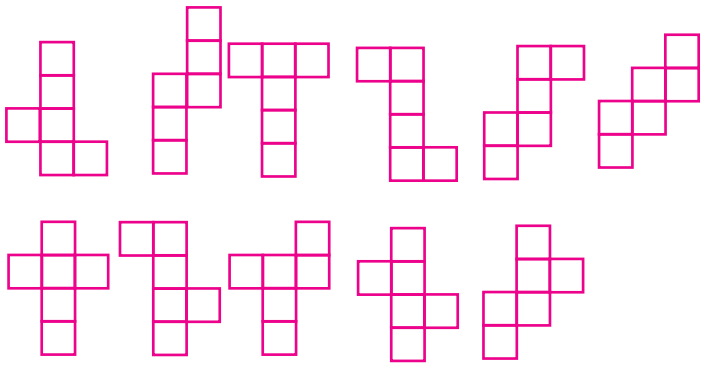


… ma questo no:



Incoraggiateli a visualizzare e verificare le loro congetture tagliando le soluzioni, da loro proposte, sulla carta con quadretti da 2 cm. Sono undici le differenti disposizioni possibili. Sfidateli a scoprirle tutte.

Guida alle attività



Consigli pratici

Tenendo conto delle loro abilità manuali e dalla loro capacità di visualizzazione, potreste decidere di usare del nastro adesivo al posto colla per costruire i piccoli leoni-cuboidi.

L'esposizione

Nell'esposizione i bambini potranno mostrare i modelli che avranno creato e porre al pubblico domande analoghe a quelle su cui loro stessi hanno lavorato: come si va da un vertice ad un altro? Quante strade distinte ci sono? Quali di queste è la più breve?

Link multidisciplinari

L'argomento porta a studiare la forma di diversi prodotti. L'attività può anche essere connessa con le attività di educazione fisica o offrire opportunità per lavorare ad una recita.

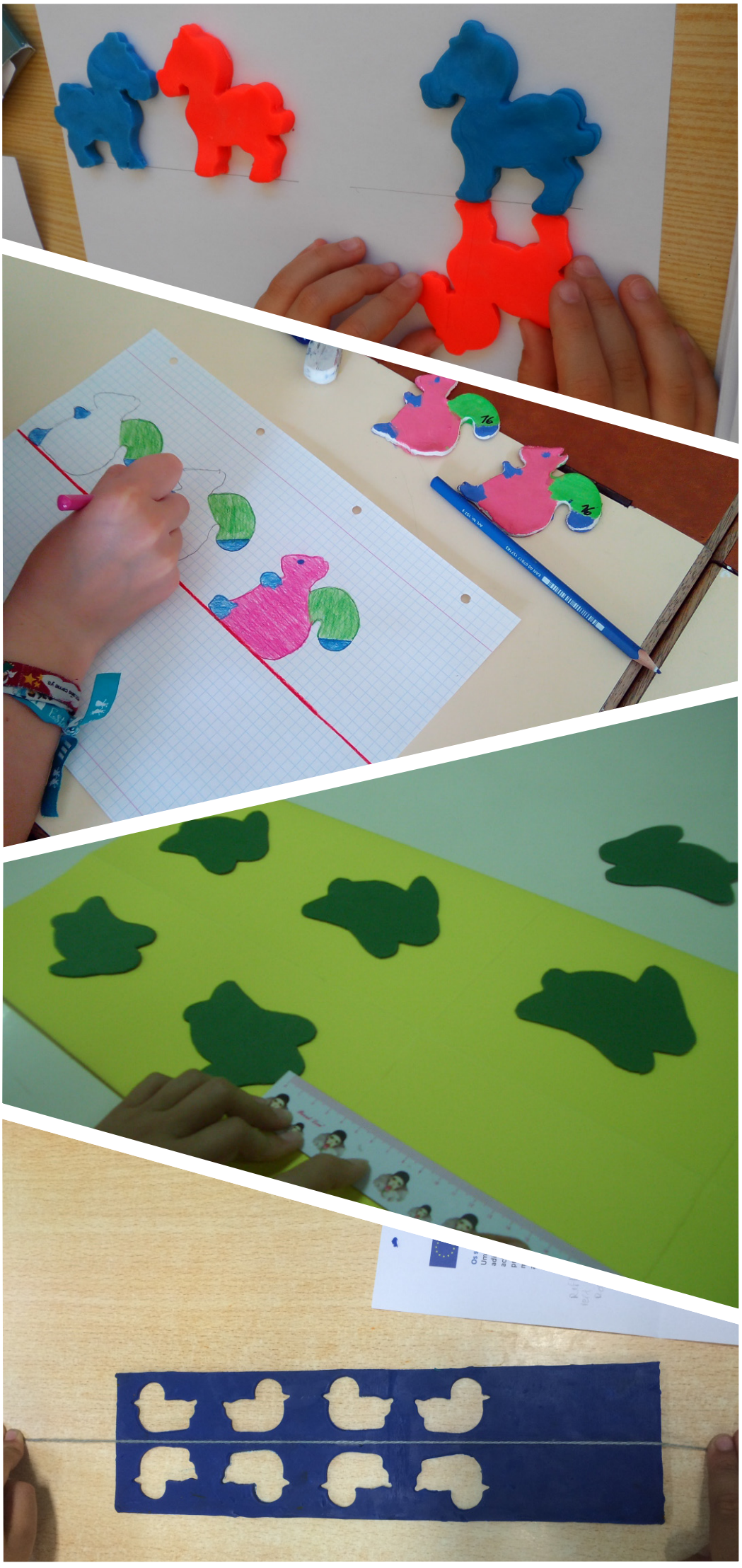
Approfondimenti

La pulce non può camminare lungo ogni lato una ed una sola volta. I bambini possono convincersi di questo fatto e poi esplorare altri poliedri e trovare per quali poliedri ciò è possibile, (ad esempio, l'ottaedro) e per quali non lo è, (ad esempio, il prisma triangolare). Possono anche provare a capire quale tra i possibili sviluppi del cubo è il migliore per risparmiare cartoncino, se, per esempio, fosse necessario farne molte copie.

Other resources

http://www.cre8atemaths.org.uk/sites/default/files/act1_boxing_stock_cubes.pdf
http://www.cre8atemaths.org.uk/sites/default/files/containers.pdf

FREGI



FREGI

Descrizione

Questa attività è focalizzata sull'apprendimento delle simmetrie, (operazioni isometriche) di rotazione, traslazione, riflessione e glissoriflessione attraverso la costruzione di un fregio. Gli studenti esploreranno la composizione di queste operazioni, in modo da ottenere sette tipi differenti di fregi. Se alcune di queste idee non sono familiari, si può esplorare la matematica dei fregi. Per capire meglio l'attività si può vedere un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- Il concetto di isometria diretta e inversa (trasformazione che lascia la forma stessa non cambiata);
- la composizione di isometrie (per esempio, si verifica che la composizione di due riflessioni non parallele è equivalente ad una rotazione);
- creazioni di sette distinti fregi.

Conoscenze preliminari

I bambini dovranno già avere incontrato l'idea della riflessione rispetto ad una retta e di rotazione intorno ad un punto (un giro, cioè una rotazione completa, mezzo giro, un quarto di giro). Dovranno essere in grado di misurare la distanza fra due punti.

Risorse richieste

Pasta da modellare o simili (creta), fili, righelli, squadre, un certo numero di tagliabiscotti.

Organizzazione

Si lavora in gruppi formati da quattro studenti, in modo che ogni bambino sfrutterà una data operazione isometrica e la composizione di queste operazioni isometriche.

Tempo necessario

Il progetto richiederà circa sette lezioni.

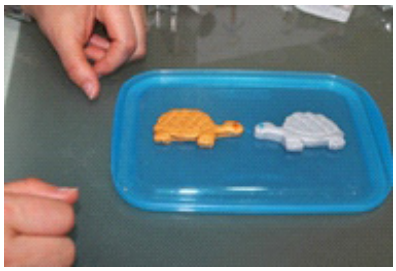
Guida alle attività

Piano suggerito per l'insegnante

Questa attività si articola in quattro diversi livelli e permette agli studenti di esplorare le isometrie, mentre costruiscono un fregio.

Fare il disegno (lezione 1)

Ci sono vari modi per realizzare questi fregi. Un modo è illustrato qui. Come primo passo, gli studenti produrranno un piccolo disegno asimmetrico usando un materiale per modellare, (come la creta), e un tagliabiscotti. Ogni studente dovrà fare due copie del disegno, che siano una l'immagine speculare dell'altra. Per esempio:



Dovranno attaccare le due copie insieme, in modo da fare una forma a due facce.

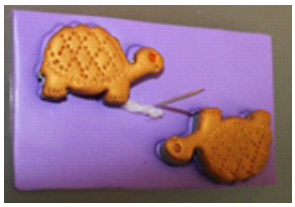
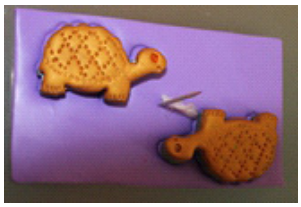
Dovranno poi fare due copie di questa forma a due facce.

Esplorare le isometrie di base (lezione 2)

Non appena l'oggetto prodotto si sarà asciugato abbastanza verrà usato come timbro, da imprimere su un materiale come la pasta da modellare, in modo che gli studenti possano esplorare le quattro isometrie di base nel piano: traslazione, rotazione, riflessione e glissoriflessione.

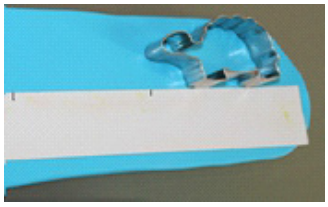
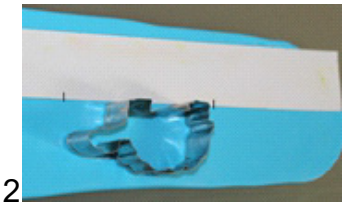
Traslazione

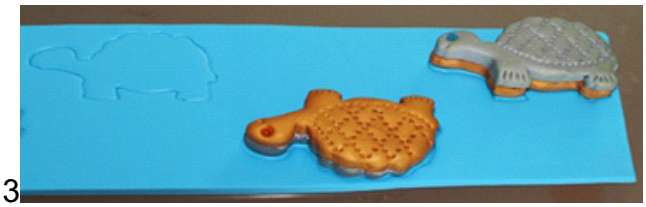
Rotazione

Riflessione

Glissoriflessione

1 
2 

3 

Esplorare le trasformazioni combinate (2 lezioni)

Le trasformazioni possono essere combinate per ottenere nuovi schemi di fregi. Per esempio, cosa accade combinando la riflessione seguita dalla rotazione?

Ogni studente seleziona una data sequenza di operazioni isometriche da applicare al motivo iniziale, in modo che alla fine del terzo passo si otterrà un nuovo timbro. I bambini dovranno essere sistematici e attenti nel memorizzare le loro scelte. Durante questo stadio esplorativo, potranno disegnare intorno alle forme per fissare bene le loro idee. Incoraggiate ogni gruppo di bambini, in modo che riescano a trovare una buona varietà di schemi di fregi.
Discutete con l'intera classe i sette distinti tipi di schemi di fregi (per esempio, si veda http://nrich.maths.org/1341/index). Aiutateli a classificare i fregi che avranno costruito.

Realizzare i fregi in bassorilievo (2 lezioni)

Alla fine, come ultimo passo per l'attività, gli studenti useranno uno dei loro schemi e un materiale da modellare, per realizzare i bassorilievi con i setti differenti schemi. Tali bassorilievi potranno poi essere usati come decorazione di un'area della scuola.
Una caratteristica importante dell'attività è che tutti gli oggetti studiati geometricamente sono bassorilievi, cosicché l'attività può essere usata per lavorare sugli stessi concetti con studenti con deficit visivo.

Consigli pratici

I sette schemi di fregi ottenuti in questo modo possono essere dipinti o decorati come si vuole..

L'esibizione

Durante l'esibizione tutti i fregi dei bambini possono essere messi in mostra. I bambini potranno spiegare come sono stati costruiti i loro disegni. Si potrebbe inoltre mettere a disposizione dei visitatori qualche striscia di materiale da modellare, (anche un matterello e dei tagliabiscotti), in modo che anche i visitatori possano costruire dei fregi.

Link multidisciplinari

I fregi possono essere facilmente scoperti nelle arti decorative o nella vita comune, così sarà possibile mettere in relazione questa esperienza con le lezioni di educazione artistica.
Gli esempi che seguono sono ricavati da lavori su legno, ferro battuto e mattonelle che si trovano all'interno di chiese portoghesi del secolo XVIII.

Approfondimento

L'attività può essere estesa alla costruzione di schemi tramite ulteriori esplorazioni delle operazioni di riflessione e rotazione di un quarto di giro. (Per ulteriori consigli vedere il *Toolkit*).

Altre risorse

DVD sulle simmetrie pubblicato da Atractor http://www.atractor.pt/publicacoes/fr-publicacoes.htm
Gioco GeCla pubblicato da Atractor http://www.atractor.pt/mat/GeCla/index-pt.html
Gioco interattivo http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/math/transformation.html
Ulteriori idee http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_npmeb/037_Sequencia_ReflexaoRotacaoTranslacao_TP_2c(Maio2010).pdf (in Portoghese)

LABIRINTI LOGICI

LOGIC MAZES

Descrizione

Questa attività consiste nel progettare labirinti logici. Inizialmente questa può essere proposta come un'attività di classe, usando carta, cartoncino o materiali simili.
Lo scopo finale è quello di progettare e costruire almeno un labirinto in larga scala, per una zona giochi o altre zone adatte. Per capire meglio l'attività si può vedere un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

In quest'attività gli studenti potranno incontrare:
- trasformazioni, (simmetrie, rotazioni e traslazioni);
- logica;
- misure;
- successioni di numeri;
- aritmetica modulare;
- conteggio;
- scala e proporzione;
- visualizzazione.

Conoscenze preliminari

I prerequisiti per quest'attività sono: saper contare, saper moltiplicare, conoscere i concetti di orizzontale, di verticale, di diagonale, di misura di lunghezza e di perpendicolarità.
I bambini dovranno inoltre saper lavorare con griglie rettangolari, se possibile anche triangolari ed esagonali.

Risorse richieste

Griglie rettangolari bianche, su carta (ad esempio una griglia 10x10 su carta A4 funziona bene).
Penne, gomme, forbici, matite, evidenziatori di diversi colori, gessi colorati.
Nastro adesivo pesante, telato o di carta.
Metri a nastro, attrezzi per misurare lunghezze e angoli.
Opzionali: numeri su fogli quadrati, buste trasparenti per raccoglitori.

Organizzazione

Per l'attività introduttiva, la classe lavorerà insieme. Gli studenti lavoreranno poi, a coppie o individualmente, in gruppi di 6 intorno ad un tavolo.
Per alcune attività la classe lavorerà insieme.

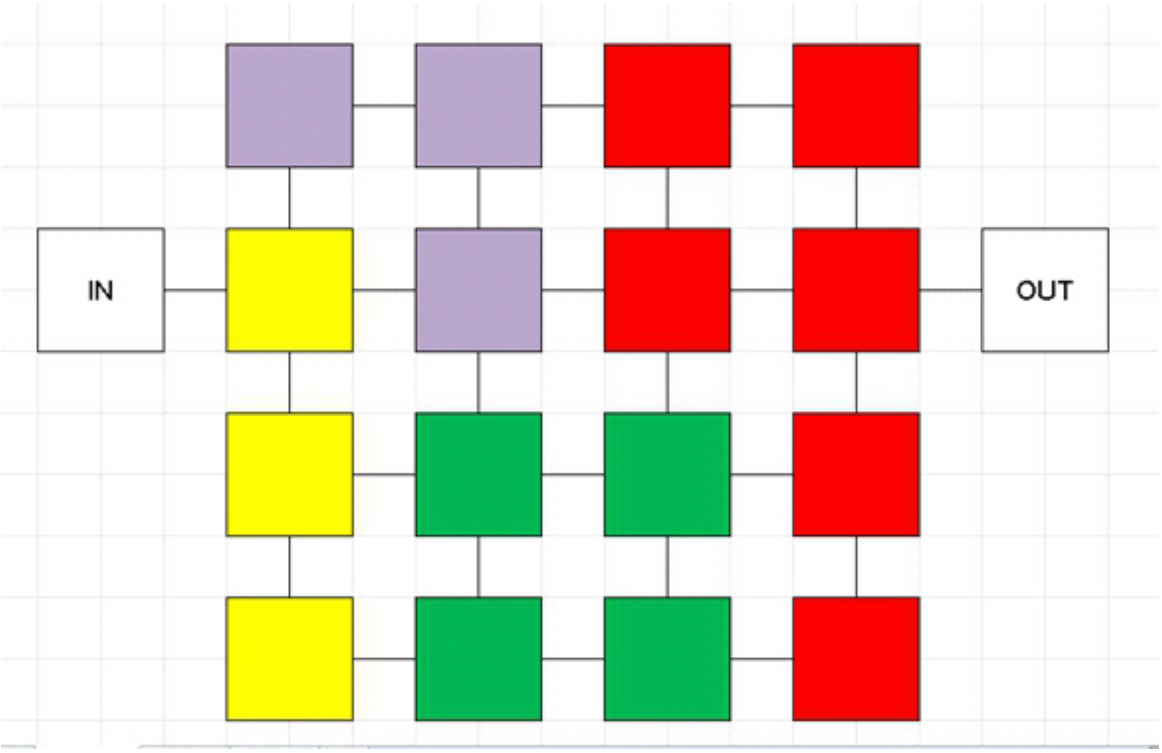
Tempo necessario

Questa attività richiederà circa cinque lezioni.

Piano suggerito per l'insegnante

Esplorare i labirinti logici (1 lezione)

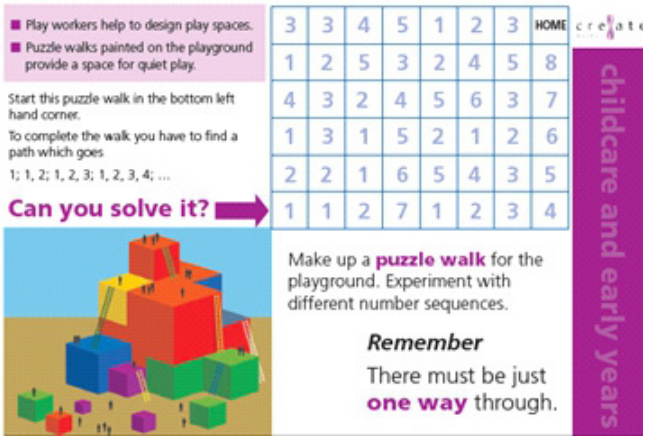
Si spiega agli studenti l'idea che i labirinti si possono costruire utilizzando vari tipi di regole che essi stessi possono determinare.
Nella prima attività, i bambini esplorano il labirinto logico che si trova in "Stepping stones mazes"(labirinti "passo-passo").
Potreste trovare opportuno giocare con l'intera classe, almeno inizialmente, in modo da aiutare i bambini a capire la logica del puzzle. Dopodiché i bambini, lavorando a coppie, potranno provare a ricostruire la soluzione trovata nel lavoro fatto con la classe.



Ci sono anche due ulteriori labirinti "passo-passo" che I bambini possono esplorare.

Progettare un labirinto logico numerico (2 lezioni).

La prossima attività prevede l'utilizzo di Making a maze (Fare un labirinto), da *cre8ate maths*.
Per utilizzare *cre8ate maths* sarà necessario il login, questo richiederà cinque minuti al massimo. Questa attività si trova nella sezione *Childcare and Early years* e fa parte di una collezione di materiali *Painting the playground*.
Questo labirinto è una semplice successione di numeri, si basa sul contare ed ha una sola soluzione.
Una volta che i bambini avranno risolto il puzzle, cominceranno a creare il loro labirinto logico numerico.
Gli studenti possono lavorare individualmente o in coppia per costruire il loro



progetto. Serviranno delle griglie di 10x10 quadretti, (un A4 offre il giusto livello di spazio per lavorare sui primi progetti).
I bambini creano una sequenza numerica e la inseriscono nel labirinto.
Non è necessario che usino tutti i 100 quadrati, se preferiscono costruire un puzzle più piccolo.
Quando avranno completato la prima bozza del loro progetto, le coppie di uno stesso tavolo si riuniranno per scambiarsi, testare e risolvere vicendevolmente i labirinti.
Sarà fatta ogni modifica necessaria e poi il gruppo sceglierà il labirinto, (o i labirinti, se il tempo lo permette), da presentare all'intera classe per il test.
L'intera classe testerà i labirinti. Come risultato di questa attività i bambini dovrebbero saper immaginare un piccolo numero di criteri che devono essere soddisfatti dai labirinti, per poter essere allargati ed essere disegnati a pavimento, (per esempio che ci sia solo un cammino nel labirinto).
Ogni gruppo sceglierà fra quelli prodotti un labirinto che soddisfa i criteri o adatterà uno dei precedenti in modo che li soddisfi.

Un labirinto da pavimento (2 lezioni)

Gli studenti lavoreranno nei loro gruppi per definire le nuove dimensioni del labirinto scelto tra quelli del loro gruppo. Dovranno portarlo dalla dimensione da tavolo ad una più grande, in modo che ci si possa camminare sopra. Fate fotografie durante questa fase, per includerle poi nell'esibizione.
Gli studenti costruiranno accuratamente la griglia per il loro labirinto, sul pavimento della scuola o in altro luogo opportuno.
Questo richiederà misurazioni precise, sia per le lunghezze che per gli angoli. Dovrebbero disegnare con il gessetto le linee della loro griglia sullo spazio a disposizione. Poi usando nastro adesivo telato, (all'esterno), o nastro di carta, (all'interno), costruiranno attentamente una griglia semipermanente, su cui poter camminare.
Una volta finita la griglia, potranno trasferire il contenuto del loro labirinto sui quadrati o usando il gesso, o scrivendo, o meglio, stampando i numeri su carta e fissandoli sui quadrati.
Se il labirinto sarà all'esterno, mettete le carte in buste trasparenti prima di fissarle al pavimento per rendere la griglia più resistente.
Quello scelto come il labirinto migliore fra tutti quelli progettati potrà essere ulteriormente ingrandito ed essere costruito, in modo permanente, sul pavimento.

Guida alle attività

Consigli pratici

In base al livello di abilità dei bambini, alcuni avranno bisogno di qualche aiuto, da parte di adulti, per lavorare con il nastro adesivo telato.

L'esibizione

Per l'esibizione, ogni coppia potrebbe ricostruire su carta una "bella copia" del loro labirinto. I labirinti grandi possono essere ricreati nell'esibizione e possono essere mostrate le foto dei bambini al lavoro.

Link multidisciplinari

Si può approfondire la storia dei labirinti e raccontare il mito greco di Teseo e del Minotauro.

Approfondimenti

Il lavoro può essere esteso facendo costruire agli studenti delle successioni numeriche con regole più complesse. Per esempio si potrebbero usare regole di aritmetica modulare, oppure usare griglie esagonali e triangolari.
Gli studenti potrebbero anche costruire labirinti con regole multiple da seguire allo stesso tempo; ad esempio, incorporando colori o forme o altre caratteristiche speciali nel progetto.

Other resources

https://www.ncetm.org.uk/resources/10769
http://nrich.maths.org/2474/index
http://www.math.sunysb.edu/~tony/mazes/index.html
http://www.mazemaker.com/

UN SENTIERO MATEMATICO

UN SENTIERO MATEMATICO

Descrizione

Attraverso questa attività i bambini applicheranno ed approfondiranno le conoscenze che già hanno riguardo i luoghi in cui vivono, esplorandone le caratteristiche matematiche. Insieme costruiranno un sentiero matematico, con il supporto di alcuni strumenti che hanno lo scopo di incoraggiare l'esplorazione della matematica che ci circonda. Per comprendere meglio l'attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- uso di numeri, forme, misure e dati in uno specifico contesto, per generare e risolvere problemi;
- esplorazione della storia della matematica;
- uso di coordinate, direzione e scala nell'interpretazione di una mappa.

Conoscenze preliminari

Non ci sono fissati prerequisiti, anche se ci si aspetta che i bambini abbiano già avuto alcune esperienze di progettazione di problemi matematici e dell'uso di mappe e piante.

Risorse richieste

Mappe di una data località, per esempio della scuola, di un parco vicino, della città o di un centro commerciale, di un bosco;
Macchine fotografiche;
Informazioni sui luoghi, compresi eventuali sentieri matematici esistenti;
Accesso a libri e ad internet per ricerche sulla matematica di una data località;
Portablocco per gli appunti

Organizzazione

I bambini, lavorando in coppia, esploreranno una parte prestabilita dell'area di cui hanno la mappa e svilupperanno delle domande. Lavoreranno in gruppi da quattro per rivedere, raffinare e fare la selezione finale delle varie questioni riguardanti il sentiero. Parte di questa attività richiederà che i bambini lavorino all'aperto o negli spazi delle scuola o nei dintorni. Infine la classe intera lavorerà alla versione finale del sentiero.

Tempo necessario

Questa attività richiede circa otto lezioni.

Guida alle attività

Piano suggerito per l'insegnante

Cominciare (2 lezioni)

Si cominci con una discussione di introduzione in classe. Si cerchi di chiarire i seguenti punti: cosa è un sentiero matematico? Quale è il suo scopo? Quali esperienze ne hanno i bambini (se ne hanno?). Se è possibile, esplorate un sentiero matematico esistente vicino alla scuola. Potrebbe essere un breve sentiero negli spazi della scuola, progettato per dare ai bambini delle esperienze riguardanti vari tipi di questioni.
Si vedano Meaningful math trails e A city centre maths trail come esempi di sentieri matematici.
Se non ci sono esempi di sentieri matematici nel circondario, si potrà iniziare l'esplorazione usando internet, magari cominciando con la matematica delle tassellazioni nel sito maths in the city.
Analizzate l'esperienza: cosa ha divertito di più i bambini? Perché? Qual è la matematica che hanno usato? Quale sfida hanno raccolto? Cosa li ha sorpresi?
Concordate gli scopi del loro sentiero matematico. Per esempio, sarà un sentiero per bambini della stessa età di un'altra classe, o di una scuola partner?

Pianificare il sentiero (2 lezioni)

I bambini osservano insieme la mappa dell'area nella quale costruire il sentiero matematico, cominciando a discutere su quali esempi di matematica riescono a trovare, e suddividendo l'area di lavoro in piccole aree affidate a gruppi di quattro.
In coppie o piccoli gruppi, gli studenti esplorano una parte dell'area prescelta con la mappa, facendo fotografie a possibili spunti per le domande e appuntano sulla mappa i luoghi fotografati.
A partire da queste immagini, discutono sulle varie idee che hanno, sviluppano problemi e lavorano sulle soluzioni.
Incoraggiate i bambini a sviluppare problemi relativi ad un ampio ventaglio di argomenti, (numeri, misure, geometria, gestione dei dati) chiedendo una varietà di risposte diverse a questi problemi (ad esempio, calcolate, stimate, disegnate o fate uno schizzo, spiegate, descrivete...).

Camminare per il sentiero, e revisionare le domande (2 lezioni)

Ogni coppia di studenti lavorerà insieme ad un'altra: si scambieranno i vari problemi e risponderanno insieme alle domande, lavorando sulle fotografie e cercando di argomentare le loro soluzioni con dei commenti. Le coppie faranno tutte le revisioni necessarie alle loro domande e alle soluzioni. Gli insegnati dovranno verificarle con loro per eliminare ogni errore, prima di definire il sentiero finale con le varie soluzioni.
I gruppi di quattro poi decideranno quali problemi inserire nel sentiero finale.

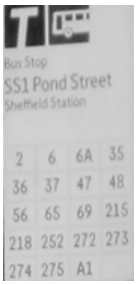
Guida alle attività

Esempi di tipi di domande:

Gill Adams, Sheaf Square, Sheffield

Stima l'altezza delle due parti agli estremi della scultura "Cutting Edge" a Sheffield. [Suggerimento: quanto sei alto? Quanto è alto un metro?]
Si può stimare la lunghezza della scultura?
Scegli altri due oggetti / edifici visibili da questo punto e valuta le loro altezze.

Quale dei numeri del bus sono numeri primi?
Quali altri tipi di numeri puoi vedere?
Annotare tutti i fattori di 35.
Quale dei numeri a due cifre ha il maggior numero di fattori?



Gill Adams, Sheffield City Centre bus stop

Gill Adams, Sheffield Station

Ecco uno dei rosoni sull'edificio della stazione. Quante assi di simmetria ha? Trovare e disegnare un altro rosone, segnandone gli assi di simmetria.

Questa immagine è una parte della scultura "la Pioggia" nel Sheffield Peace Garden. Che forma hanno le singole parti?
Ci sono nove palle. Se le palle fossero tutte della stessa dimensione, quante ne servirebbero per impilarle e realizzare una piramide triangolare ?
Quanti ne servirebbero per la successiva, più grande, piramide?
www.shu.ac.uk/_assets/pdf/MEC-maths-trail.pdf

Gill Adams, Peace Gardens, Sheffield

Preparare l'esibizione (1 o 2 lezioni)

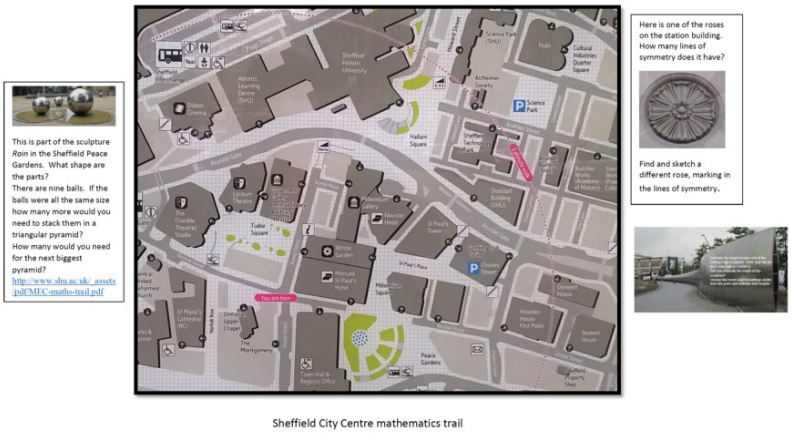
L'esibizione potrà includere una mostra del sentiero finale con una grande mappa, fotografie, problemi e mappe A3 o A4 da distribuire. Preparate delle copie del sentiero, in modo che i visitatori possano prenderle. Potreste anche adattare vari problemi per l'esibizione in modo tale che i visitatori potranno sperimentare una parte del sentiero. I bambini spiegheranno le loro domande e come hanno trovato le soluzioni.

Consigli pratici

Avrete bisogno di seguire le regole locali nell'organizzare la vostra visita al luogo del sentiero. Un'alternativa potrebbe essere quella di pianificare un sentiero nel giardino della scuola.

L'esibizione

Nell'esposizione sarà mostrato il lavoro dei bambini: il progetto sotto forma di una grande mappa mostrante il sentiero, un fascicolo di domande e delle relative soluzioni, accompagnato da fotografie e disegni.



Sheffield City Centre mathematics trail

Gill Adams, City Map Board, Sheffield

Fate delle foto ai bambini mentre lavorano e mentre preparano il loro sentiero, sia all'esterno che in classe ed usatele per arricchire l'esposizione.

Link multidisciplinari

La mappatura del sentiero potrebbe venire estesa in modo da poter sfruttare collegamenti con la geografia. La storia dei siti e degli oggetti di interesse potrebbe essere esplorata ulteriormente; per esempio, le costruzioni potrebbero essere collegate a date di eventi storici.
La mappa inoltre potrà essere sviluppata e usata per supportare attività di orientamento (educazione fisica).

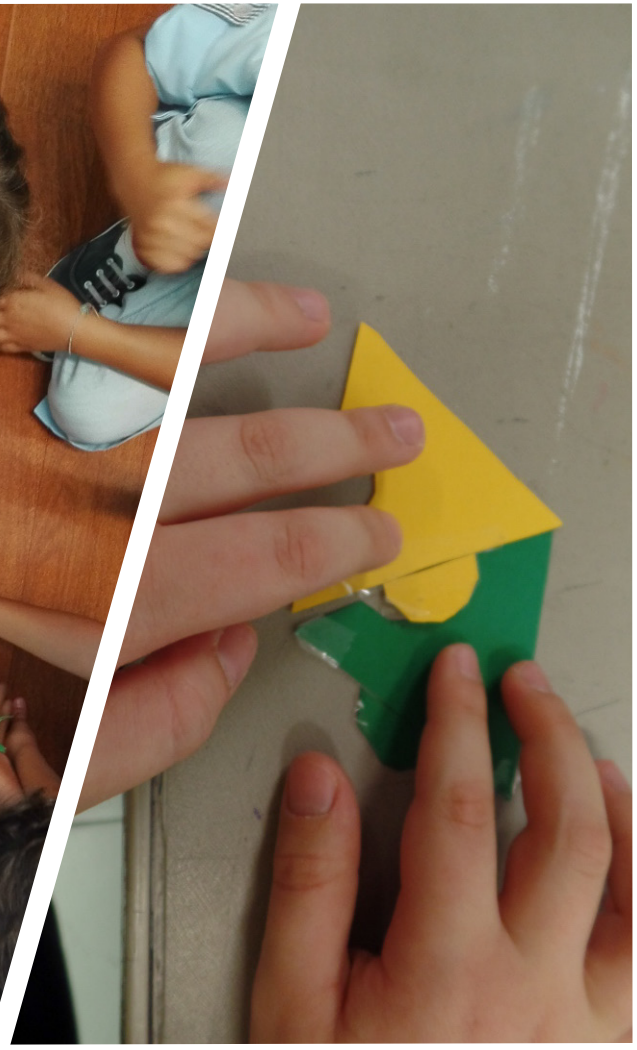
Approfondimenti

Ci si aspetta che i bambini sviluppino domande che siano delle sfide, di un livello a loro appropriato. Si potrebbe incoraggiarli, mentre lavorano sulle loro domande, ad esplorare i vari argomenti matematici aumentando il livello di accuratezza.

Altre risorse

cre8ate maths trails [online] disponibile a http://www.cre8atemaths.org.uk/cpd-support
du Sautoy, M. (2011) Maths in the City http://www.mathsinthecity.com/
Math for America (2013) [online] http://www.mathforamerica.org/mathtrails
nrich (2014) [online] disponibile a: http://nrich.maths.org/2579
Richardson, K. (2004) Designing Math Trail for the Elementary School, *Teaching Children Mathematics* [online] disponibile a: http://britton.disted.camosun.bc.ca/geometry/NCTM_Math_Trail.pdf
Tomalin, J. and Marsden, K. City centre mathematics trail [online] http://www.shu.ac.uk/_assets/pdf/MEC-maths-trail.pdf

MOLTI TRIANGOLI COLORATI



MOLTI TRIANGOLI COLORATI

Descrizione

Il progetto *Molti triangoli colorati* riguarda il triangolo equilatero.
Per prima cosa, un triangolo equilatero può essere costruito in modo molto semplice piegando della carta. Poi, mettendo vari triangoli vicini, si creano nuove forme, schemi e tassellature; di questi si esploreranno ed analizzeranno, insieme ai bambini, le caratteristiche. Per comprendere meglio l'attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- conoscere a fondo le caratteristiche dei triangoli equilateri;
- imparare/approfondire le conoscenze, che i bambini hanno, sui termini matematici di lato, vertici, angolo, area;
- creare triangoli equilateri con materiali semplici;
- sviluppare forme usando i triangoli equilateri;
- arrivare a conoscere le caratteristiche del triangolo, del trapezio, del parallelogramma, del rombo e dell'esagono regolare;
- creare ed analizzare schemi e tassellature.

Conoscenze preliminari

Per questo progetto non è richiesta una conoscenza matematica preliminare. Per fare i triangoli i bambini dovranno avere certe abilità manuali come quella di saper piegare bene la carta.

Risorse richieste

Carta colorata, A4 e A5 e qualche foglio grande di carta.
Carta con griglia triangolare A5.
Colori (matite, pennarelli), forbici, colla.
Molti triangoli equilateri identici, di lato circa cm 5 in due o tre colori.

Organizzazione

L'organizzazione è diversa durante le varie fasi del progetto. I bambini lavoreranno sull'argomento in alcuni momenti insieme a tutta la classe, in altri in coppia, in piccoli gruppi o da soli.

Tempo necessario

L'intero progetto richiede circa cinque lezioni.

Guida alle attività

Piano suggerito per l'insegnante

Come iniziare (1 lezione)

Durante questa fase i bambini condivideranno ciò che sanno sulle forme geometriche. Daranno nomi a forme ed oggetti diversi. Alla fine di questa fase dovrebbero conoscere le differenze fra i diversi tipi di triangoli.
Prima che la lezione inizi, gli insegnati chiederanno ai bambini di cercare oggetti di forma triangolare nel loro ambiente, (in classe, nel cortile della scuola, in strada o a casa). Potranno portare oggetti, disegnarli o fotografarli ma anche descriverli. Potrebbero pensare ai segnali stradali, al cibo, agli edifici o altro...
Quali forme matematiche conoscono i bambini?
I bambini si siedono in cerchio intorno a forme differenti, (triangoli, rombi, parallelogrammi, esagono regolare, trapezio ed altre), che saranno state messe al centro. Parleranno di quali forme conoscono già, di quali sono le loro caratteristiche e quali sono le differenze tra queste.
Per concentrare l'attenzione sulla descrizione orale delle varie forme, l'insegnante può far girare, tra i bambini, una piccola borsa con un oggetto, (ad esempio, un triangolo o un disco), che gli alunni devono provare a descrivere, limitandosi a toccarne la forma con le mani. Gli altri bambini dovranno indovinare la forma dell'oggetto da questa descrizione. Il gioco può essere continuato dividendo in gruppi i bambini.
Cosa è triangolare?
I bambini tornano a lavorare tutti insieme, sedendo in cerchio e condividono con gli altri i loro oggetti triangolari.
Insieme con l'insegnante, i bambini cercheranno la ragione per cui questi oggetti sono triangolari.
Quali tipi di triangoli ci sono?
Parlando dei differenti oggetti, che sono stati portati nel cerchio, i bambini penseranno a quali sono le diverse caratteristiche dei triangoli: quali sono le somiglianze e le differenze? Come possono trovare una classificazione per le forme?
I bambini vanno motivati a denominare le seguenti parti di un triangolo: lato, vertice, angolo, area e perimetro.
Alla fine, i bambini dovrebbero sapere che le forme che i triangoli possono avere sono diverse: ci sono triangoli equilateri, isosceli, ottusangoli, rettangoli e acutangoli. I bambini non avranno bisogno di imparare tutti questi termini a questo livello, ma questo servirà come primo incontro con le varie forme di triangoli che incontreranno nelle classi successive. In questo progetto l'enfasi è sul triangolo equilatero.
Conservate gli oggetti a forma triangolare che i bambini avranno portato, (fate delle foto a quelli che dovete restituire), e sistemateli in una esposizione.

Fare un triangolo equilatero (1 lezione)

All'inizio di questa lezione, dovranno essere ricordate e discusse le caratteristiche del triangolo equilatero, emerse nella lezione precedente. Poi verranno realizzati triangoli equilateri, (per una descrizione dettagliata di come fare i triangoli si veda qui), con fogli di carta A5 di colori vivaci.

Guida alle attività

Per costruire uno schema regolare, i bambini dovranno fare un certo numero di triangoli, (incoraggiateli a piegare la carta più accuratamente possibile).
Dopo aver fatto i triangoli, i bambini lavorano insieme in gruppi da quattro a sei bambini e pensano a quali forme possono costruire a partire dai loro triangoli (ad esempio, un trapezio, un triangolo più grande, un esagono regolare).

I risultati potranno essere riportati su un grande foglio di carta disegnando i contorni vari dei triangoli usati.

Fare e descrivere disegni e schemi a partire dai triangoli (1 lezione)

Questo gioco si fa a coppie. Ogni bambino avrà un piccolo numero di triangoli equilateri. I bambini si siederanno ai lati opposti di un tavolo, con un "muro" (ad esempio una cartella) tra di loro.
Uno dei due realizza uno schema con i suoi triangoli sulla tavola, e poi descrive al compagno come sono posizionati. Per questa descrizione il bambino userà termini come lato, vertice, angolo e area. Il compagno ascolterà attentamente e sistemerà i triangoli come descritto. Infine i due schemi verranno confrontati.
Questa attività può essere ripetuta varie volte. La difficoltà può essere accresciuta usando un numero maggiore di triangoli. Quando il gioco sarà finito, ogni coppia sceglierà due disegni, assegnerà loro un nome e li copierà su un foglio, disegnando il contorno dei diversi triangoli usati.

Tassellare con i triangoli (1 lezione)

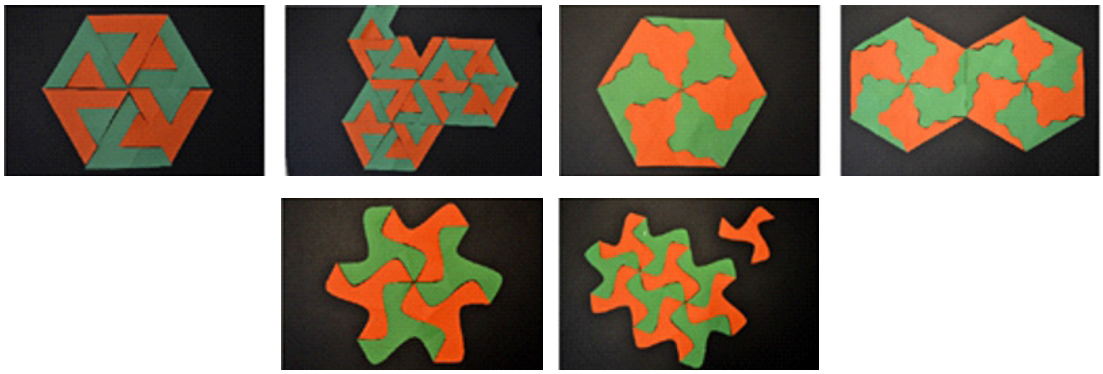
L'insegnante mostra ai bambini figure di tassellazioni realizzate da semplici forme geometriche. Analizzando con l'insegnante le immagini, i bambini scopriranno le caratteristiche dei vari schemi (come il fatto che hanno una certa regolarità e che si ripetono), in modo che poi siano capaci di continuare a costruirli.
Si potrebbe anche lavorare con i bambini sulla domanda: quali poligoni regolari tassellano?
Potrebbero scoprire che solo i triangoli equilateri, i quadrati e gli esagoni regolari tassellano perché la misura del loro angolo interno è un sottomultiplo di 360°, mentre per esempio gli angoli interni di un pentagono o di un ottagono non lo sono.
I bambini avranno bisogno di triangoli equilateri, (almeno 20, meglio se ancora di più), in due o tre colori. Gli insegnanti chiederanno loro di organizzare i triangoli in vari schemi, che siano regolari e ripetitivi per fare una bella tassellazione.

Dopo che avranno scelto una di queste tassellazioni, saranno dati ai bambini dei grandi fogli di carta, dove potranno attaccare le loro tassellazioni da mostrare

nell'esposizione. In alternativa, potrebbero scegliere di copiare i loro disegni colorati sulla carta con griglia triangolare.
Si potrebbe anche fare una grande tassellazione di classe usando i triangoli della prima lezione.

Fare tassellazioni tipo Escher (1 lezione)

I bambini realizzeranno delle tassellazioni tipo Escher prendendo uno dei triangoli equilateri, con lato di 5cm, tagliando via una sagoma da uno dei lati, e attaccando poi la parte tagliata ad un altro lato del triangolo. Potranno poi utilizzare questa nuova forma per realizzare belle tassellazioni del tipo di Escher.



Prima si realizzi una sagoma segnando il contorno della nuova forma su un altro pezzo di cartoncino; questa forma poi dovrà essere ritagliata. Si ricopi la sagoma su carta colorata per fare delle copie del tassello. Si costruisca la tassellazione e la si incolli.

Consigli pratici

Per consigli su come fare triangoli e tassellazioni si vedano le istruzioni nel materiale addizionale.

L'esposizione

Varie cose create durante l'attività contribuiranno all'esposizione: gli oggetti triangolari portati da casa, le forme ottenute con triangoli equilateri, le immagini e gli schemi di belle tassellazioni realizzate dai bambini.
Possono essere mostrate sia la tassellazione grande, fatta da tutti i bambini, che quelle piccole realizzate individualmente.
Mostrandole ai visitatori, i bambini potranno spiegare il loro lavoro, quello che hanno imparato sui triangoli equilateri e come si assemblano insieme.
Mettete, inoltre, a disposizione triangoli di cartoncino colorato, colori e carta A5 a griglia triangolare, e incoraggiate i visitatori a realizzare le loro mattonelle per una personale tassellazione.

Guida alle attività

Link multidisciplinari

Disegnare e fare i triangoli può inoltre essere correlato alle lezioni di educazione artistica. In connessione con questo progetto, si possono studiare i mosaici, discutendo il loro ruolo nella cultura islamica. Possono anche essere esplorati, apprezzati e discussi lavori del famoso artista M. C. Escher.

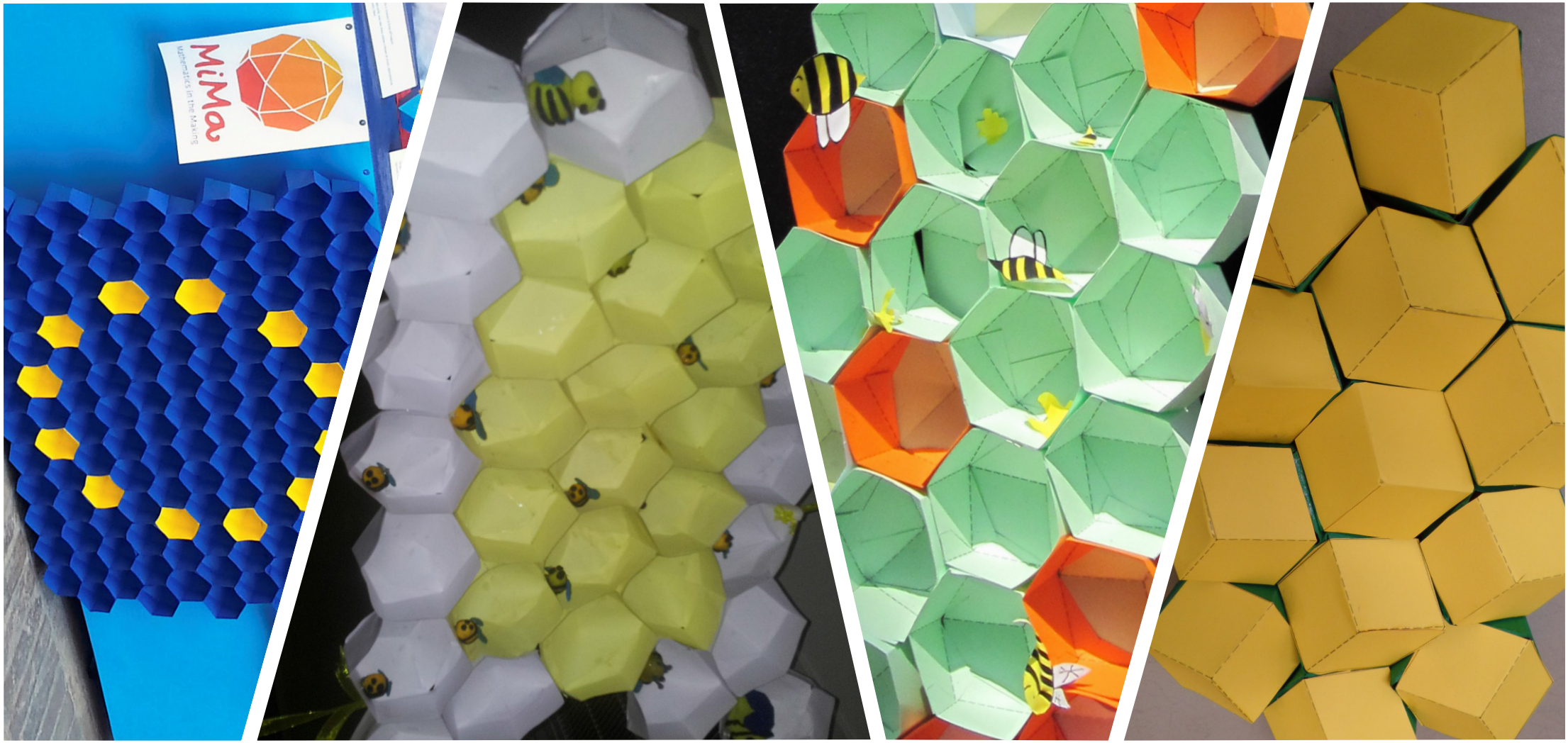
Approfondimenti

Un altro contenuto matematico può essere quello delle tassellazioni con forme geometriche diverse, come i quadrati e gli esagoni regolari. Quali forme possono essere ottenute con queste? Quali caratteristiche deve avere una forma per poter tassellare? Perché non si può ottenere una tassellazione da pentagoni regolari? Quali tassellazioni si possono ottenere con più di una forma?

Altre risorse

http://www.mcescher.com/gallery/symmetry/

LA MATEMATICA DELL'ALVEARE



LA MATEMATICA DELL'ALVEARE

Descrizione

I bambini costruiranno vari modelli di cartoncino che permetteranno loro di scoprire la relazione fra il cubo, il dodecaedro rombico e la forma delle celle di un alveare. Per capire meglio l'attività si può guardare un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- la regolarità e le simmetrie di alcune forme bidimensionali e tridimensionali;
- la consapevolezza che ci sono delle motivazioni matematiche dietro molti fatti biologici.

Conoscenze preliminari

Terminologia e concetti riguardo poligoni, piramidi e cubo.

Risorse richieste

Copie (in cartoncino pesante da 200g/m^2) degli sviluppi degli oggetti da costruire: cubo, piramide, dodecaedro rombico, cella dell'alveare, (si veda il sito del progetto). Il cartoncino dovrebbe essere colorato.
Forbici di sicurezza, colla vinilica, righelli, mollette e fermagli, adesivi multiuso.
Qualcosa per incidere le pieghe, ad esempio penne che non scrivono più.
Vari prismi esagonali identici.

Organizzazione

Gli studenti lavoreranno in piccoli gruppi intorno ad un tavolo. Ognuno lavorerà su un pezzo del puzzle, ma insieme discuteranno ed interagiranno durante il lavoro.

Tempo necessario

Il tempo necessario dipende molto dalle abilità manuali dei bambini, comunque, probabilmente, l'attività richiederà quattro lezioni. Dopo aver fatto il primo modello a scuola, i bambini potrebbero trovare divertente continuare a fare alcuni modelli a casa. Questo aspetto dovrebbe essere incoraggiato, infatti i puzzle da costruire diventano più divertenti e più matematicamente chiari quando ci sono molti pezzi con cui giocare.

Guida alle attività

Piano suggerito per l'insegnante

Cubi e piramidi (1 lezione)

Date ad ogni gruppo gli sviluppi per un cubo e per sei piramidi. I bambini condivideranno il lavoro e si aiuteranno a vicenda - talvolta quattro mani lavorano meglio di due, nella costruzione del modello.
Una volta che avranno finito, chiederete cosa notano. Dovrebbe essere chiaro che le sei piramidi possono essere messe insieme per realizzare un cubo identico a quello appena fatto. Introducete la parola volume e discutete con i bambini sul perché sappiamo che il cubo deve avere un volume sei volte più grande di ognuna delle piramidi. Alcuni potrebbero essere pronti per capire le formule per i volumi e le varie connessioni:

volume del cubo = larghezza x lunghezza x altezza = area di base x altezza;

volume di queste piramidi = (1/3) x area di base x altezza

Gli insegnanti possono usare questo documento, per spiegare in dettaglio ai bambini come costruire le piramidi corrette per cubi di ogni dimensione.

Il dodecaedro rombico (1 lezione)

Cominciate la lezione introducendo il nome del dodecaedro rombico.
Molti bambini amano imparare parole lunghe. Aiutateli a prendere confidenza con i suoni ripetendoli insieme. Dite loro che spiegherete di più sul nome in seguito.
Mostrategli che il cubo e le piramidi, fatte nella lezione precedente, possono essere assemblati in modo nuovo, per fare una nuova forma, il dodecaedro rombico. Potrete, se volete, costruire un puzzle dimostrativo da mostrare loro, oppure usare un video per far vedere come le sei piramidi messe attorno al cubo formano il dodecaedro rombico.
Date ad ogni coppia di bambini gli sviluppi del dodecaedro rombico: si aiuteranno a vicenda nella costruzione del solido.
Una volta che i solidi saranno costruiti, la classe si riunirà. Chiederete loro il nome della forma delle facce e spiegherete che questo determina il nome dell'oggetto. Chiederete poi di contare le facce. Spiegategli che in greco "dodici" si dice "dodeca", e che "hedron" significa base o sede: noi abbiamo preso in prestito questa parola per indicare la faccia di un solido.
Portateli a riflettere sul fatto che ci sono due tipi distinti di vertici - alcuni in cui convergono tre rombi, altri in cui ne convergono quattro.
Poi, uno per uno, potranno attaccare insieme i loro dodecaedri rombici, ad esempio con adesivi rimovibili, scoprendo che essi riempiono lo spazio senza buchi.

Costruire un alveare (2 lezioni)

Mostrate ai bambini l'immagine di una sezione di un alveare.

Reidar Hahn, Fermilab

Spiegate che si può facilmente immaginare che le api costruiscano dei prismi esagonali e li attacchino fra loro. Assemblate i prismi esagonali così. Mostrate ai bambini che questo modo di assemblare non irrigidirebbe abbastanza l'alveare costruito che non risulterebbe abbastanza robusto.
Usando quattro dodecaedri rombici, ponete l'accento sul fatto che i quattro vertici triangolari si incastrano perfettamente nello spazio. Spiegate ai bambini che le api usano questo modo intelligente di incastrare le celle, in modo da costruire un alveare più forte.
Mostrate alla classe il dodecaedro rombico con la linea di taglio, e poi tagliatelo lungo la linea in modo che i bambini possano vedere come le celle delle api sono correlate con il dodecaedro rombico.
Date ad ogni bambino lo sviluppo di una cella dell'alveare (parte 1, parte 2). I bambini si aiuteranno a vicenda per costruire i loro modelli.
Lavorando con l'intera classe, cominciate ad incollare le celle insieme.
Fate delle foto mentre i bambini lavorano alle varie fasi, potrete poi usarle nell'esposizione. I bambini potrebbero fare un piccolo disegno di loro stessi e metterlo nella propria cella. L'alveare finale potrebbe rappresentare la classe e potrebbe essere appeso nella classe, in modo che si possano vedere entrambi i lati.

Guida alle attività

Consigli pratici

Nel videoclip si mostra un tutorial di base su come “si piega e si incolla la carta”: semplicemente tagliate il modello, premete e segnate le linee da piegare, quindi piegate e incollate i modelli. Non provate ad incollare tutto in una volta: può essere necessario incollare prima una parte, tenerla premuta per un po’, con le dita, meglio se con una molletta, poi continuare il lavoro solo quando la colla si sarà asciugata.

L’esposizione

I puzzle, nel loro ordine naturale, sono pronti per essere esposti e spiegati al pubblico. L’esposizione potrà essere organizzata in modo che il visitatore possa giocare con i modelli, o aggiungere una “cella personale” all’alveare.
I bambini potranno anche scrivere brevi testi (4 o 5 righe) da stampare su un foglio A4 ed usare come didascalia da affiancare agli oggetti in mostra.
Le foto, che mostrano il montaggio dell’alveare, contribuiranno a migliorare l’esposizione.

Link multidisciplinari

Lo studente potrà cercare informazioni sulle api e sui loro prodotti.

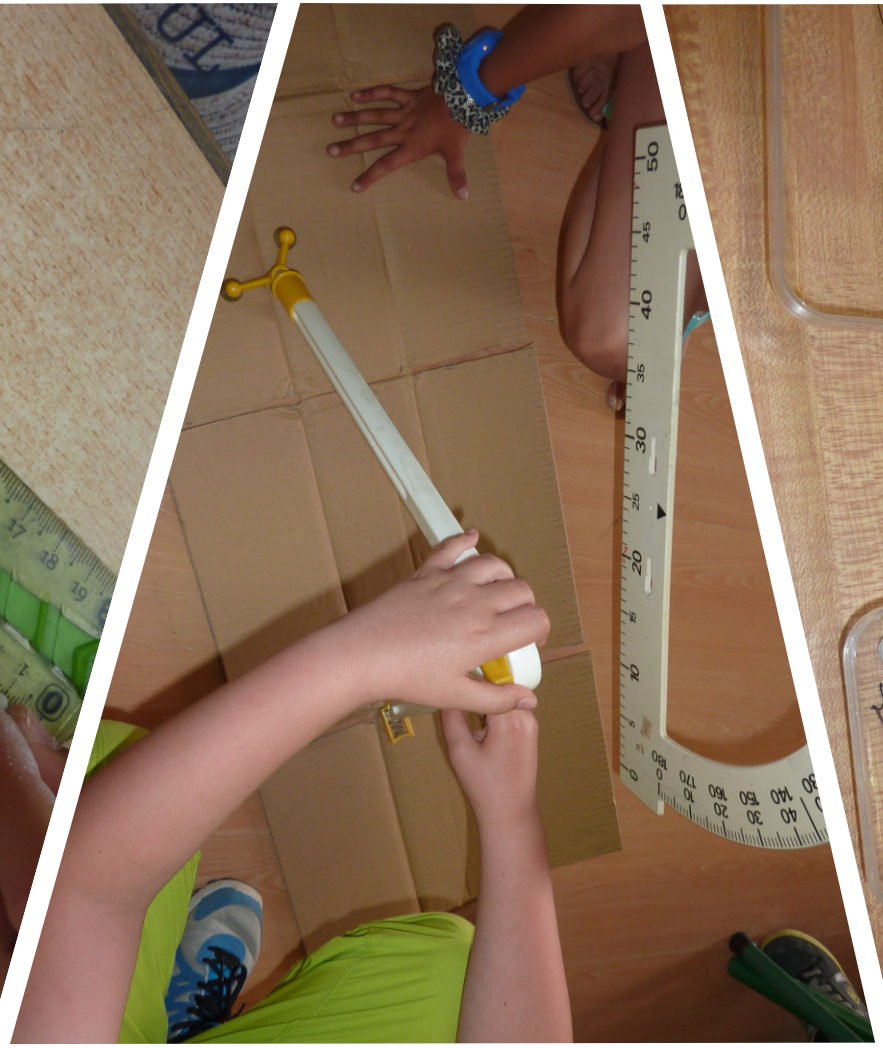
Approfondimenti

Fare un modello simile, con tre piramidi aventi base quadrata, altezza della stessa lunghezza del lato della base e il vertice superiore esattamente sopra uno dei vertici della base. Anche tre piramidi di questo tipo possono essere assemblate insieme per formare un cubo. I bambini possono anche cercare di usare dei software di geometria dinamica come GeoGebra o Cabri per disegnare gli sviluppi di queste piramidi.

Altre risorse

http://www.cutoutfoldup.com/943-beehive-cells.php

UN MODELLO DI SISTEMA SOLARE



UN MODELLO DI SISTEMA SOLARE

Descrizione

I bambini replicheranno il sistema solare interno nel loro spazio di gioco in una scala di
1 391 900 000:1 o 1.391 x 109 :1.
Il modello del Sole avrà un diametro che sarà approssimativamente di un metro. I modelli in scala del Sole, della Terra e dei pianeti interni verranno realizzati in tre dimensioni e verranno collocati nelle orbite appropriate, che saranno nella stessa scala.
Se si vorranno includere anche gli altri pianeti, sarà necessario avere a disposizione qualche struttura pubblica nei dintorni della scuola (come un caffè o un giardino).
Per comprendere meglio l'attività si può vedere un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- fare esperienza di "numeri grandi" e cominciare a familiarizzare con cosa accade in larga scala;
- misure in 2 e 3 dimensioni e relazioni fra le diverse misure;
- costruzione di sfere;
- capire come interpretare carte, mappe e piante.

Conoscenze preliminari

É necessario che gli studenti conoscano già i concetti di circonferenza, sfera, raggio, diametro e distanza.

Risorse richieste

Gesso, cerchi di cartoncino di diametro: 1 m, 0,8 m, 0,5 m, 0,1 m e altri se si desidera.
Rotella metrica.
1 pallone gigante da un metro per il modello del Sole, carta pesta.
pasta da modellare per i modelli dei pianeti interni.
una mappa del giardino della scuola e dello spazio circostante.

Organizzazione

Tutte le attività possono essere sviluppate in piccoli gruppi (3 o 4 studenti) o in gruppi più grandi. Durante alcune attività i bambini della classe lavoreranno insieme, i possibili luoghi nei quali collocare tutti i vari oggetti andranno discussi in classe.

Tempo necessario

L'attività richiederà tre lezioni se ci si limita alla costruzione del sistema solare interno. Saranno invece necessarie varie lezioni in più se il modello sarà esteso, in modo da includere anche i pianeti esterni.

Guida alle attività

Piano suggerito per l'insegnante

Conoscere e capire scale e proporzioni (1 lezione)

Idealmente in giardino, o comunque in uno spazio vasto all'interno, i bambini condurranno un esperimento.
Piazzate su un muro un cerchio di cartoncino che misuri un metro di diametro, mettete il centro ad un'altezza che sia all'incirca quella degli occhi dei bambini. Possibilmente questo andrebbe fatto nello spazio giochi, oppure in uno spazio all'interno della scuola che sia sufficientemente grande.
Disegnate con il gessetto una retta sul pavimento, che sia lunga il più possibile e perpendicolare al muro. Prendete il cerchio da 0,8 m e chiedete ad un paio di bambini di stare in piedi da qualche parte sulla retta di gesso e di reggere il cerchio in modo che sia parallelo al cerchio da un metro e che abbia il centro, approssimativamente, alla stessa altezza.
Chiedete ad un altro bambino (il marcatore) di allontanarsi dal secondo cerchio finché questo non vedrà più il cerchio da un metro, perché coperto da quello più piccolo.
Altre due coppie misureranno la distanza del marcatore dal muro e poi quella del marcatore dal cerchio da 0,8 m.
Cosa noteranno? Le distanze dovrebbero risultare in proporzione 5:4.
Muovete il cerchio da 0,8 m in un altro posto sulla linea e ripetete le misurazioni. I bambini si alterneranno per essere il marcatore e per prendere le misure. Dovrebbero trovare che, anche se le distanze sono diverse, la proporzione è sempre la stessa.
Ora prendete il cerchio da 0,5 metri di diametro. Lavorando in gruppi di quattro, chiedete di indovinare a quale distanza, avendo fissato il cerchio da 0,8 m, questo cerchio da 0,5 m coprirà esattamente entrambi i cerchi. Condividete le risposte e chiedete ai gruppi di giustificare le loro idee. Poi testate le loro supposizioni usando il cerchio da 0,5 m ed un marcatore. Questa attività può essere approfondita e resa ancora più chiara lavorando nello stesso modo anche con il cerchio da 0,1 m.

Costruire i modelli dei pianeti (1 lezione)

Con questa attività i bambini inizieranno a lavorare con una delle nozioni fondamentali in matematica: il concetto di scala. L'ordine di grandezza dei numeri coinvolti nel fare un modello del sistema solare va al di là della quotidiana esperienza che i bambini hanno con i numeri. Per riuscire in questo intento senza esserne sopraffatti, i dati del sistema solare possono essere presentati ai bambini attraverso la seguente tabella:

Planet	Diameter (Km)	Scaled diameter (mm)	Scaled perimeter (mm)	Orbital radius (Km)	Scaled orbital radius (m)
Sun	1 391 900	1 000	3140		
Mercury	4 866	3.5	11	57 950 000	41.6
Venus	12 106	8.7	27.3	108 110 000	77.7
Earth	12 742	9.2	28.7	149 570 000	107.5
Mars	6 760	4.9	15.2	227 840 000	163.7
Jupiter	142 984	102.7	322.6	778 140 000	559.1
Saturn	116 438	83.7	262.7	1 427 000 000	1 025.2
Uranus	46 940	33.7	105.9	2 870 300 000	2 062.2
Neptune	45 432	32.6	102.5	4 499 900 000	3 232.9

Si può spiegare ai bambini di come queste misure sono state calcolate.
Probabilmente la maggior parte non comprenderà a fondo la questione, ma saranno tutti eccitati all'idea di dividere per 1 391 900 000 !
La tabella offre, inoltre, l'opportunità di discutere come le misure siano in relazione. Prendete ad esempio Mercurio e chiedete ai bambini di mostrare 3,5 mm approssimativamente con le dita. Chiedete poi ai bambini di camminare fuori per 41 metri e fateli riflettere su quanto siano piccoli i pianeti in confronto alle distanze che li separano.
Spiegate che stanno per costruire un modello del sistema solare interno nella scala data. Potete decidere di costruire in anticipo con un pallone il modello del sole, in tal caso i bambini potranno creare direttamente quattro sfere in pasta da modellare per rappresentare i pianeti interni.

Creare il sistema solare (lezione 1)

Mettete il modello del sole nel cortile. Lasciate che i bambini facciano delle prove per trovare dove piazzare il sole, in modo che potranno da soli sistemare i pianeti interni. Se avete uno spazio molto grande, forse potranno mettere il sole al centro ma probabilmente sarà necessario metterlo vicino ad uno degli angoli ed includere solo una parte delle orbite, almeno per quanto riguarda quelle della Terra e di Marte.
Usando una mappa locale, o la App Plantes (disponibile presso Google Play o App Store), discutete con i bambini su quali siano i luoghi limitrofi in cui i pianeti esterni potrebbero essere messi, per riflettere correttamente la loro distanza dal sole. Usate le distanze che sono a loro familiari – la distanza da un negozio del posto, la distanza dalle loro case e così via – per aiutarli a sviluppare una certa sensibilità su quanto lontano sia, per esempio, 2.062 m.

Consigli pratici

Potreste coprire il pallone che rappresenta il sole con della carta pesta, per rinforzarlo.
Per verificare che il pallone ha le dimensioni corrette, potete metterlo fra due piani verticali distanziati di un metro.

L'esposizione

Fate fotografie durante il progetto per arricchire l'esposizione. Se lo spazio dell'esposizione è abbastanza grande, potreste includere almeno una parte del modello del sistema solare. I bambini potranno spiegare il loro modello usando fotografie. Nella prima lezione, è possibile ripetere l'attività senza mostrare il modello, i bambini potranno spiegarlo ai visitatori a partire dai numeri osservati.

Link multidisciplinari

L'attività si connette anche con il curriculum di scienze (vedere *Altre risorse* per idee).

Approfondimenti

Una naturale estensione di questa attività è la replica dell'intero sistema solare, chiedendo la collaborazione di proprietari di fabbricati pubblici, per posizionare i rimanenti pianeti.

Sun model in FCT/UNL

Uranus model in nearby shopping centre

Un esempio mostra un sole da un metro di diametro, posto nel mezzo di una rotatoria ed un modello in scala di Urano, posizionato nello sportello informazioni di un vicino centro commerciale.
Un'altra naturale estensione è costruire un sistema solare su una scala più grande, per esempio a livello regionale, nazionale, (coinvolgendo altre scuole e istituzioni nei luoghi opportuni), magari anche a livello Europeo, con una collaborazione fra nazioni.
Una struttura sferica esistente o un monumento può essere usato come modello del sole (ad esempio, la Spoletosfera a Spoleto, 50 km da Perugia) e gli enti responsabili della struttura potranno essere invitati come coinvolti nel progetto, o anche solo come sponsor. Come alternativa, una struttura circolare importante o storica può essere usata come rappresentazione 2D del sole (per esempio, il Monumento Padrão dos Descobrimentos a Lisbona).

http://en.wikipedia.org/wiki/Padr%C3%A3o_dos_Descobrimentos#mediaviewer/File:Prt095.jpg
http://it.wikipedia.org/wiki/Spoletosfera#mediaviewer/File:Spoletosfera_di_Richard_Buckminster_Fuller.JPG

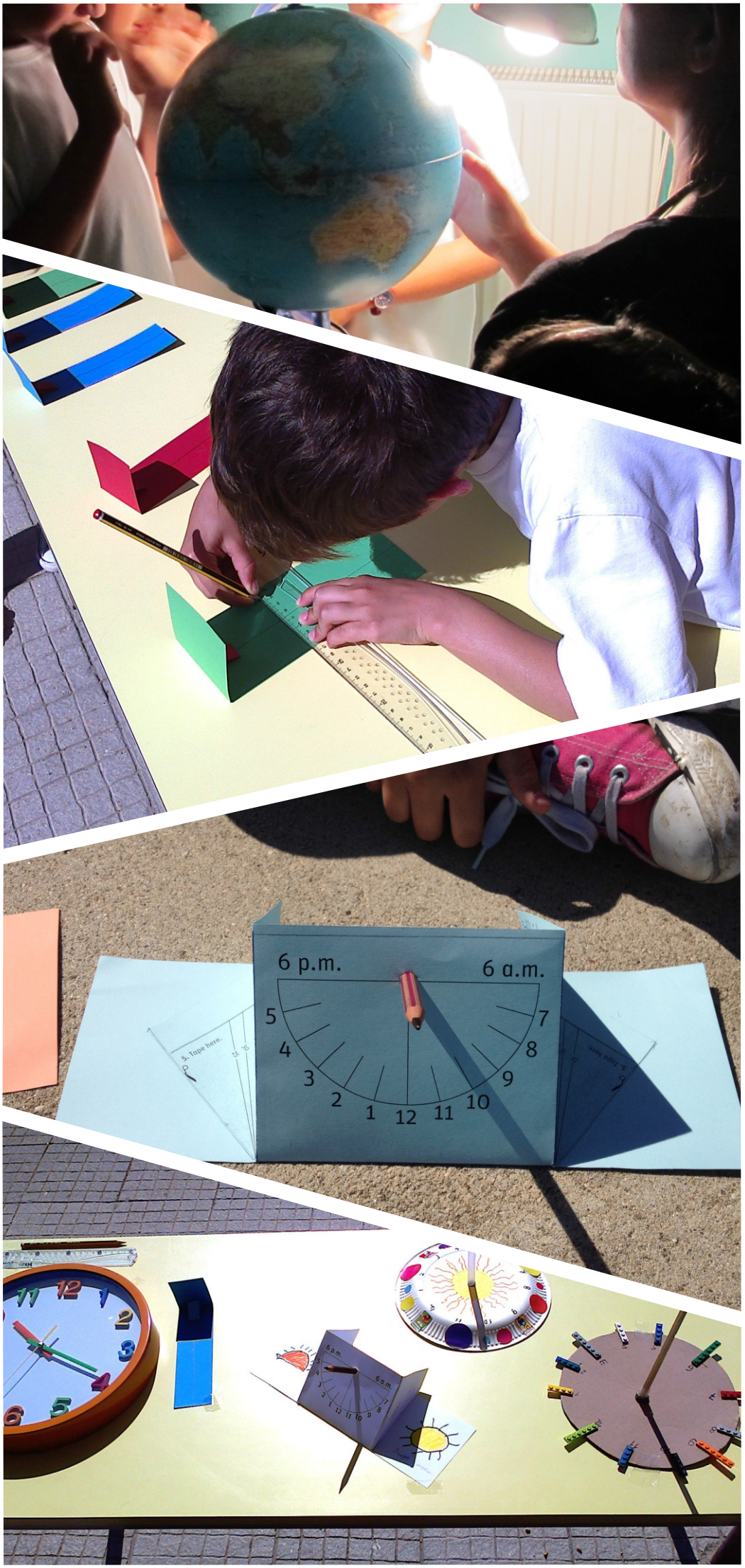
Per queste versioni su larga scala, la replica del Sole potrebbe essere realizzata solo parzialmente purché questa replica evochi un senso della sua grandiosità.
Anche la Luna può essere inclusa in questa attività. Per fare esperienza sulla scala e sulle proporzioni nella prima lezione si può chiedere di guardare la Luna e disegnare su un foglio di carta un cerchio della dimensione in cui la luna appare ad occhio nudo, poi si potrebbe usare un foglio da un metro e l'informazione che il diametro della luna è 3.474 km, per approssimare un valore per la distanza fra la Terra e la Luna (384 400 km).

I ragazzi più bravi potranno includere nel modello delle referenze anche ad altri oggetti astronomici, come le lune, la cintura degli asteroidi o la posizione di Alpha Centauri.
L'aiuto offerto per lavorare con numeri grandi, come quelli presenti nella tavola precedente, può essere anche limitato, in relazione agli studenti coinvolti.

Altre risorse

Le seguenti risorse possono essere utili per l'insegnante nell'organizzare l'attività; possono essere usate per verificare le dimensioni dei modelli e la loro posizione.
https://itunes.apple.com/us/app/planetas/id865319614?ls=1&mt=8
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.matcubo.sistemasolar
http://www.kidsastronomy.com
http://www.sciencekids.co.nz/astronomy.html
http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/StarChild.html

MERIDIANE



MERIDIANE

Descrizione

I bambini realizzeranno due semplici meridiane: una orizzontale a partire da un rettangolo e calibrata da loro stessi; un'altra sospesa, precalibrata e basata sull'uso della bussola. Possono poi fare ricerche per progettare da soli una meridiana. Per comprendere meglio l'attività, si può vedere un videoclip.

Obiettivi di apprendimento

- misurazione di tempo e lunghezza;
- introduzione alla latitudine e alla bussola;
- osservazione e comprensione della posizione, del movimento e della lunghezza delle ombre.

Conoscenze preliminari

I bambini dovranno essere in grado di leggere l'ora ed avere una prima idea sui punti cardinali.

Risorse richieste

Cartoncino.
Righelli e squadre, perforatore, forbici, penne, colla, matite.
Un orologio, una bussola, un mappamondo, una lampada Anglepoise, un atlante.
Copie del modello Northern Hemisphere Sundial su cartoncino da 200g/m^2.

Organizzazione

Le attività coinvolgeranno tutta la classe, ma i bambini lavoreranno anche in coppia o da soli.

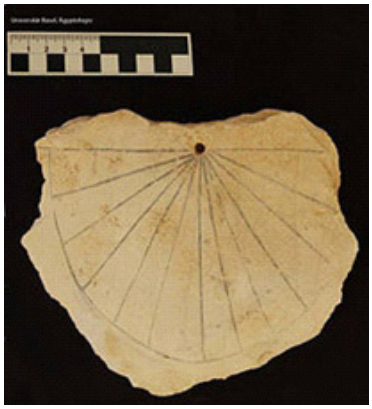
Tempo necessario

Il progetto richiederà circa quattro lezioni ma la sola calibrazione della meridiana rettangolare richiederà due giorni di lavoro, (o più, se necessario).

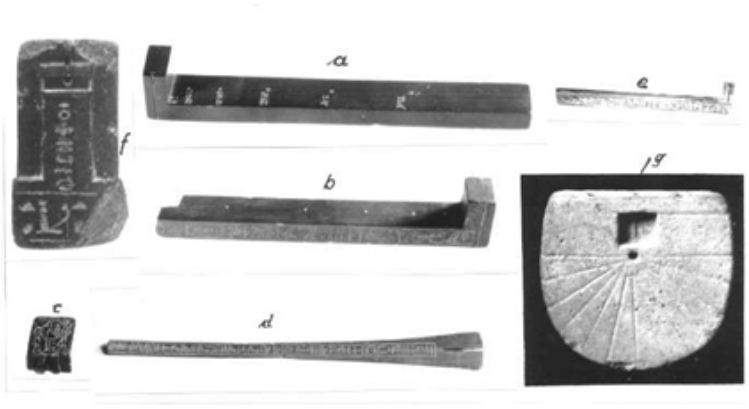
Piano suggerito per l'insegnante

Fare una meridiana orizzontale (1 lezione)

Introducete all'intera classe le meridiane attraverso le immagini antiche e moderne (se siete così fortunati da avere una meridiana vicino alla vostra scuola, potete farlo attraverso un'uscita).
I bambini potrebbero trovare qualche libro sulle meridiane in biblioteca o delle immagini e informazioni riguardo in internet. Esistono meridiane fisse e trasportabili, sono fatte di una vasta gamma di materiali differenti.



University of Basel



Egyptian Museum of Berlin (http://members.aon.at/sundials/berlin-egypt_e.htm)

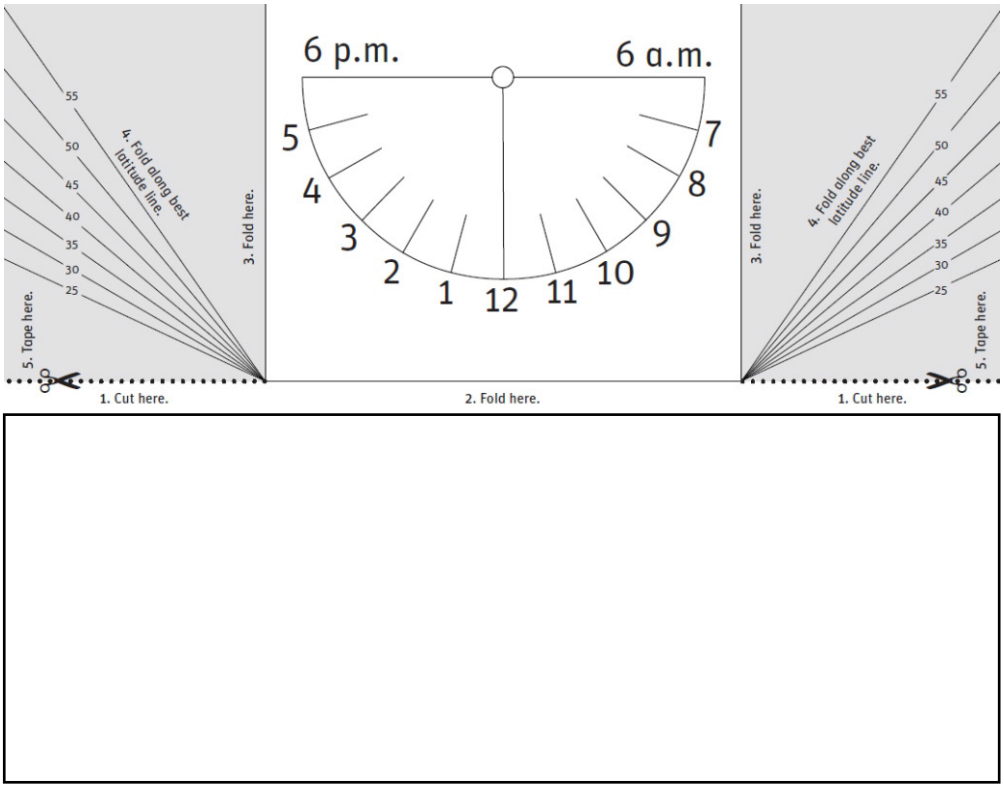
Date ad ogni bambino un foglio di carta, approssimativamente metà di foglio A4 tagliato in lunghezza. I bambini dovranno piegare circa un quarto della striscia ad angolo retto.
Poi misureranno e segneranno la linea centrale del pezzo più lungo. Ora la meridiana è pronta per la calibrazione.
In una giornata di sole, i bambini dovranno girare la parte piegata della loro meridiana in direzione del sole, in modo tale che la parte corta proietti un'ombra che sia completamente sulla parte lunga della meridiana.
Useranno una squadra per assicurarsi che l'angolo fra la parte corta e quella lunga rimanga retto.
Poi disegneranno un segmento ad angolo retto rispetto alla linea centrale, che segnerà dove finisce l'ombra della parte piccola. Scriveranno l'ora vicino a quest'ultimo segmento. Poi ogni ora, allo scoccare dell'ora nuova, ripeteranno quest'operazione. Questa attività può essere svolta a scuola, ma anche a casa o durante un'escursione.
Mostrate ai bambini che dopo un po' di giorni la meridiana non sarà più calibrata poiché la lunghezza dell'ombra non è costante durante l'anno.

Fare una meridiana rialzata (1 lezione)

Mostrate ai bambini un mappamondo e discutete dove sia la loro nazione e la loro città. Indicate le linee di latitudine e longitudine, spiegate la differenza tra questi due tipi di linee. Accendete la lampada orizzontalmente sul mappamondo e mostrate come, mentre la terra ruota durante il giorno, l'angolo tra la terra ed il sole determini la lunghezza delle giornate solari, inoltre osservate che questa lunghezza varia nelle differenti nazioni. I bambini potranno usare un atlante per individuare la latitudine della loro città.

Guida alle attività

Date ad ogni bambino una copia del modello del Northern Hemisphere Sundial. Lo taglieranno e piegheranno come indicato sul modello e poi lo riapriranno. Segnate una linea, piegando il foglio, sulle linguette corrispondenti alla latitudine della loro città. Piegate lungo questa linea all'esterno, poi di nuovo piegate con la linea che sia all'interno della piegatura.



http://d366w3m5tf0813.cloudfront.net/wp-content/uploads/sundial_n.pdf

Incollate il modello come mostrato.

http://d366w3m5tf0813.cloudfront.net/wp-content/uploads/sundial_n.pdf

Bucate il piccolo cerchio al centro della parte superiore e inserite una matita come mostrato. Usate la bussola per trovare il vero nord e girate la meridiana in modo che sia rivolta verso quella direzione.

Una volta che le due meridiane saranno completate, i bambini potranno paragonare il loro funzionamento ed i loro risultati durante diverse giornate.
Richiamate l'attenzione dei bambini sul fatto che la meridiana rialzata non sarà calibrata correttamente durante il periodo dell'ora legale, quando si dovrà aggiungere un'ora al tempo visibile sulla meridiana.

Progettare una meridiana (2 lezioni)

Ci sono molti altri modelli di meridiane. I bambini potranno esplorare in biblioteca ed in internet diverse possibili costruzioni e potranno descrivere ciò che troveranno. Potranno fare un poster con le loro relazioni, e accompagnarle con foto, disegni o immagini fotocopiate delle varie meridiane che avranno trovato.
Potranno anche costruire una meridiana direttamente facendo riferimento ad un loro progetto. Nei loro progetti potranno fare delle connessioni con la storia, per esempio potrebbero utilizzare i numeri egiziani, che per i bambini possono essere interessanti.

Consigli pratici

Potreste preferire fare il foro con un perforatore prima di dare il modello ai bambini, perché alcuni di loro potrebbero trovare difficile farlo in modo preciso.

L'esposizione

All'esposizione, i bambini potranno portare le loro meridiane e mostrare come funzionano. Potranno anche mostrare i poster con le relazioni delle loro ricerche.

Link multidisciplinari

Le attività possono essere messe in relazione con la geografia e con la scienza. Per ulteriori informazioni sui pianeti e le stelle, per esempio vedere
http://www.physicalgeography.net/fundamentals/6h.html.

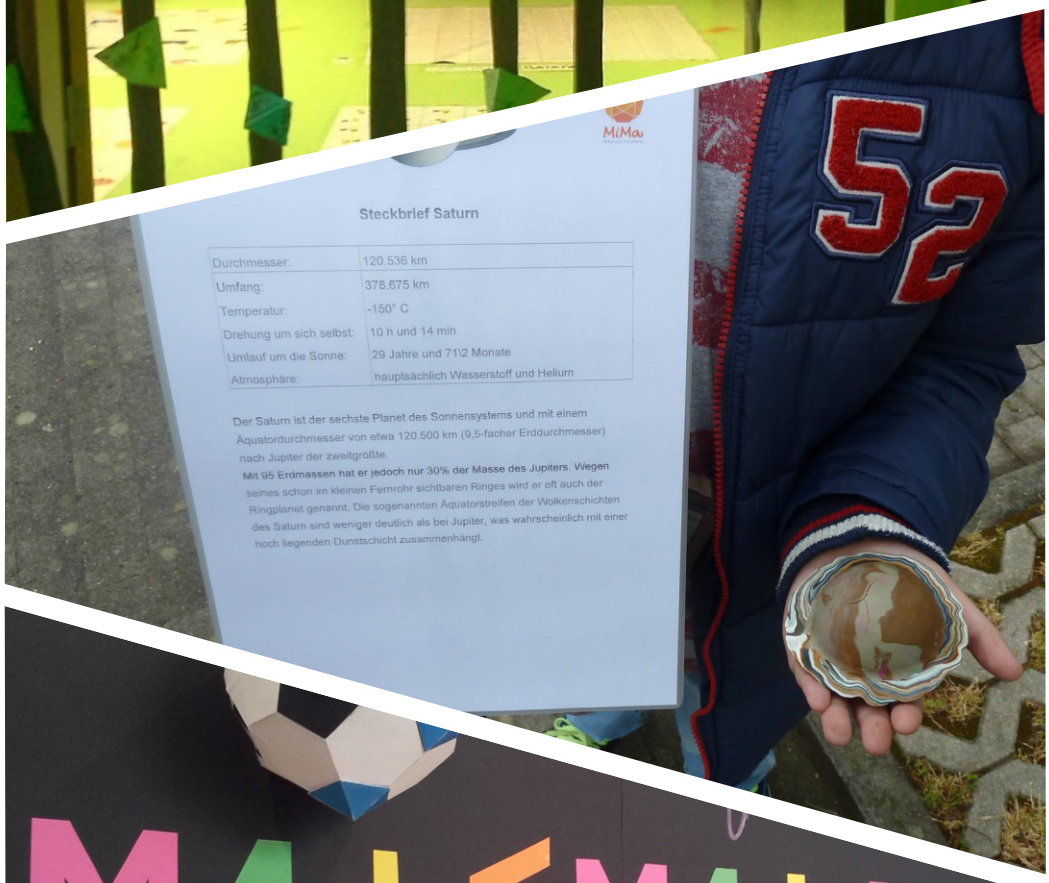
Approfondimenti

Questa attività può far parte di un progetto in cui i bambini costruiscono un grafico in cui riportano la lunghezza del giorno durante un lungo periodo di tempo.

Altre risorse

Altre spiegazioni matematiche sulle meridiane rialzate possono essere consultate in
http://www.mathematicsinthemaking.eu/fileadmin/media/Output/Material_for_activities/2_-_additional_material_Sundials.pdf
http://en.wikipedia.org/wiki/Sundial
Dava Sobel: *Longitude*: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time (1995).

ORGANIZZARE UN'ESPOSIZIONE



ORGANIZZARE UN'ESPOSIZIONE

Prima dell'esposizione

Exhibit

L'aspetto più importante di un'esposizione sono gli exhibit. Anche quando si sta solamente "organizzando" l'esposizione, è estremamente importante conoscere e selezionare gli exhibit da proporre.

Tipi di exhibit:

(a) immagini appese al muro
Exhibit di questo tipo sono molto importanti per l'"aspetto" decorativo dell'esposizione, infatti saranno la prima cosa che i visitatori noteranno.
Le immagini sono pronte per essere appese ad un muro? Hanno bisogno di una cornice? Si possono incollare su un piano di legno?
I muri, sono pronti per le immagini? E' possibile appendervi qualcosa o è necessario usare degli espositori mobili?

(b) Exhibit su un tavolo
Sui tavoli è possibile esporre oggetti o esperimenti. Di solito questi exhibit non si vedono subito, da lontano. Il pericolo è che da un certo punto di vista si notino solo tavoli, pertanto, è necessario attrarre l'attenzione dei visitatori. Si potrebbero usare delle luci, pannelli, o – più semplicemente e meglio – gli stessi visitatori che "sono già là" e "si stanno divertendo" attireranno i visitatori appena arrivati.
Gli exhibit matematici di solito appartengono a questa categoria, (compresi molti exhibit digitali).

(c) Exhibit "a sé stanti"
Ci possono anche essere exhibit che sono così grandi da essere appoggiati a terra. Questi dovranno soddisfare richieste particolari:
dovranno essere molto stabili. Di solito questi exhibit sono quelli che destano più curiosità. I bambini potrebbero volersi arrampicare o metterci qualcosa sopra.

(d) Exhibit che sono una performance
Questi exhibit comprendono anche exhibit all'esterno, (come ad esempio il sentiero matematico), e/o consistono in varie parti collocate in luoghi diversi.
Nel caso di un'esposizione MiMa lavoreremo con exhibit, (fisici), fatti dai bambini. Alcuni di questi exhibit possono essere fragili e/o non costruiti perfettamente.
Potete provare ad aggiustarli ma fatelo in modo che l'originale sia rispettato.
Anche questi exhibit andranno messi in mostra.
Ci possono essere anche "exhibit", come i giochi, che funzionano solo quando mostrati dai bambini. Provate a realizzare un posto che sia funzionale per i bambini e per i visitatori. Pensate a tavoli, sedie, carta, cestini e così via.

ORGANIZZARE UN'ESPOSIZIONE

Numero e sistemazione degli exhibit

Due strategie in conflitto

1. Il punto di vista del visitatore. Il visitatore vorrebbe vedere una selezione degli exhibit, che siano di alta qualità. Mettiamoci nei panni del visitatore medio: vorrei vedere buoni exhibit (interessanti, stimolanti), vorrei vederli solo una volta, (non mi interessa vedere 20 copie dello stesso oggetto).
2. Il punto di vista dell'artista (che nel nostro caso sono gli insegnanti e i bambini che partecipano). Gli artisti, in genere, vogliono mostrare tutto quello che hanno realizzato.

Per questo è necessario trovare un buon equilibrio, tra questi due punti di vista.
Va valutato quanti exhibit esporre in relazione allo spazio disponibile. Ricordate che una certa quantità di spazio deve essere riservata ai visitatori. (Di solito un'esposizione senza visitatori deve sembrare "vuota", in modo che (molti) visitatori vi si sentano a loro agio).
Nel caso di un'esposizione MiMa, noi raccomandiamo di mostrare sostanzialmente tutti gli exhibit. In questo modo non solo si mostra quanto lavoro è stato fatto, (che è già un valore di per sé), ma viene apprezzato ogni singolo lavoro: diventa visibile che ogni bambino ha, in qualche modo, contribuito all'esposizione.
Organizzate gli exhibit in un ordine ragionevole. Se molti gruppi portano lo stesso exhibit (come nel caso di MiMa) potrebbe essere una buona idea riservare ad ogni gruppo un'"isola" in cui saranno esposti i loro exhibit; questi spazi dovranno però essere ben organizzati.

Argomenti possibili

I visitatori, appena entrati, dovrebbero vedere subito qualcosa che attrae la loro attenzione. Le "isole" in cui sono esposti exhibit simili potrebbero essere vicine; in alternativa, scuole, o insegnanti che si conoscono possono organizzare insieme un'unica esposizione.
Se per alcune "isole" saranno necessari degli effetti particolari (come ad esempio un certo rumore...), queste dovrebbero essere posizionate in modo opportuno.

Didascalie – Etichette

Ogni exhibit (o gruppo di exhibit) potrebbe avere una didascalia. Le didascalie saranno composte dal titolo dell'exhibit, dall'autore (il bambino, la scuola) e magari da una breve descrizione. Un buon esercizio per i bambini potrebbe proprio essere quello di scrivere queste didascalie.
Le didascalie dovranno essere esposte vicino all'exhibit.
Nel caso di un'esposizione *MiMa* potrebbe accadere sia che i bambini realizzino le didascalie ma anche che non ci sia la necessità delle didascalie, (perché saranno i bambini stessi a spiegare tutto). Per ogni scuola si potrebbe prevedere uno striscione che indichi il posto dove la scuola presenta gli exhibit. Questo striscione potrebbe essere poi un regalo per la scuola stessa.

ORGANIZZARE UN'ESPOSIZIONE

L'esposizione

La data

Decidete la data e il periodo opportuno per l'esposizione.

- Gli artisti (insegnanti, bambini...) dovrebbero riuscire a partecipare. In particolare dovrebbero poter partecipare all'apertura. In molti casi questo significherà che l'esposizione si terrà (o inizierà) di sabato.
- State attenti agli eventi che avvengono in contemporanea: cercate di evitare che le esposizioni si sovrappongano.
- Quando la data sarà fissata, comunicatela a coloro che desiderate invitare (politici, colleghi, presidi....).

L'inaugurazione

L'inaugurazione dell'esposizione è importante per varie ragioni.

- All'inaugurazione potreste invitare persone importanti. Se verranno, avrete la speranza che venga anche la stampa e magari scriverà a proposito dell'esposizione. Se questo funzionasse, sarebbe un modo molto efficiente di farsi pubblicità.
- Potete ringraziare gli artisti. Nel caso di MiMa ci sono naturalmente i bambini che hanno fatto il lavoro. Ma saranno gli insegnanti ad aver giocato un ruolo cruciale e probabilmente avranno lavorato molto più del loro dovere. Ci potrebbero essere anche degli sponsor (che magari vi avranno dato gratis lo spazio per l'esposizione).

Così, assicuratevi di ringraziare tutti in modo appropriato; per esempio: le persone da ringraziare potrebbero salire sul palco e ricevere un applauso.
Gli insegnanti saliranno individualmente sul palco. Pensate di dare loro un "certificato", che sia un bel pezzo di carta: è una cosa che costa quasi nulla, ma è un bel riconoscimento e permette di fare belle foto.

- Offrirete qualcosa da bere e mangiare? (niente alcol se ci sono bambini)
- Pianificate attentamente chi parlerà e quanto a lungo. Assicuratevi che chi parlerà conosca il lavoro svolto ed il pubblico. I discorsi brevi sono una buona cosa (naturalmente però, se parla qualcuno veramente importante, non potrete restringerlo del tutto).
- Nel caso di un'esposizione MiMa, ricordate che ci saranno molti bambini, (insieme ai loro genitori). Tipicamente i bambini non amano sentire discorsi ma vorranno visitare la mostra e vedere gli oggetti. In altre parole: fate discorsi brevi.

Assemblare l'esposizione

Questa è una fase critica, che va preparata con cura.
Dovrete aver fatto un piano di dove vanno messi gli exhibit, aver comunicato alle scuole quanto spazio, quanti tavoli avranno, dovrete essere chiari su questo. Dovrete aver chiesto loro se avranno bisogno di un collegamento per un computer o se avranno qualunque altra richiesta tecnica particolare.

ORGANIZZARE UN'ESPOSIZIONE

Assicuratevi che:

- Ognuno sappia quando deve arrivare (non in anticipo).
- Tutto il materiale di supporto (tavoli, pannelli, corrente...) sia pronto; all'entrata ci sia qualcuno che conosca l'esposizione e possa aiutare in caso di imprevisti (porte che non si aprono, luci che non funzionano, la stanza è ancore piena con altra roba...).
- Mostrate ai bambini qual è il loro posto, sarà poi responsabilità dell'insegnante assemblare l'esposizione che riguarda quella classe. Preparatevi a tutti i tipi di richieste: "Abbiamo bisogno di più tavoli", "Ci siamo dimenticati il nostro cavo", "Abbiamo bisogno di colla", "Per qualche motivo potremo portare le nostre cose solo domani"... Abbiate pazienza, siate amichevoli e capaci di trattare con tutte le richieste di questo tipo.

Custodi/Explainer

Di solito in un'esposizione si ha bisogno di gente che faccia da custode agli exhibit. Nel caso di un'esposizione matematica, di solito non ci sono custodi ma delle guide che danno spiegazioni riguardo i vari exhibit. Queste guide potrebbero essere gli stessi bambini che hanno fatto gli oggetti: potranno spiegare come hanno fatto, cosa c'è di matematicamente interessante e cosa hanno imparato. Gli insegnanti, anche in questo caso, giocano un ruolo importante. Sono loro a preparare i bambini a dare spiegazioni sugli exhibit.
Assicuratevi anche che ci siano persone pronte a pulire: potrebbe accadere che un vetro cada, o altro...
Molto importante (in particolar se aspettate molti visitatori) è che ci sia una specie di "manager". Questa persona non avrà compiti specifici ma dovrà solo guardarsi intorno, e se ci saranno delle situazioni critiche prenderà le decisioni necessarie.
Situazioni di questo tipo potrebbero essere per esempio:

- Una persona importante entra nella stanza e nessuno si avvicina per accoglierlo.
- Ad un certo punto mancano collaboratori;
- Un visitatore ha un incidente;
- L'organizzatore dell'esposizione vuole ringraziare con dei fiori qualcuno etc.

Pubblicità

Lavorare sulla pubblicità è importante per diversi motivi. Prima di tutto, è un riconoscimento del lavoro svolto, inoltre porterà più visitatori. Ma si deve anche tenere in mente che si potrebbe spendere molto senza avere grande effetto.

- Usate il vostro network e i network degli artisti (nel caso di MiMa, le scuole). Potreste parlare dell'esposizione con i vostri amici; una volta, avreste dovuto scrivere lettere, oggi potrete mostrare l'esposizione (con foto), sulla vostra pagina web e sul vostro profilo Facebook.
- Se possibile, fate in modo che siano pubblicati degli articoli di giornale, prima dell'inaugurazione; sarebbe bene avere (buone) foto da pubblicare con gli articoli. Date dei numeri alla stampa: quanti bambini hanno partecipato, quante foto etc. Anche il fatto che si tratta di un progetto europeo potrebbe essere utile. La stampa potrebbe descrivere la costruzione dell'esposizione. Stampate volantini e distribuiteli; pensate con attenzione a dove distribuirli, (ad esempio scuole, centri per l'educazione, sale d'aspetto, …).

- Potreste fare dei poster da distribuire nelle scuole e nei negozi. I poster sono utili solo come strumento in più.
- Annunci pubblicitari: fare annunci di questo tipo probabilmente è ragionevole solo in casi molto particolari, perché sono estremamente costosi, e comunque non se ne può prevedere l'effetto.

Se potete permettervelo, ingaggiate un fotografo professionista per fare foto che saranno vostre, e che potrete mandare alla stampa. I giornali amano foto buone un pochino inusuali, e probabilmente vorranno pubblicarle. Così, potete preparare voi stessi il vostro comunicato stampa durante o dopo l'esposizione e mandarlo ai giornali.

Dopo l'esposizione

La fine arriva molto presto e di solito inaspettata.
Assicuratevi che ci siano abbastanza persone per mettere tutto a posto.

- Gli artisti (i bambini), porteranno a casa gli exhibit, alla fine dell'esposizione (non prima!). Molto probabilmente non tutti gli exhibit saranno portati via alla fine dell'esposizione: qualcuno dovrà quindi prendersene cura. Dovrete comunicare agli insegnanti e ai bambini dove e quando potranno riprendere i loro exhibit.
- I tavoli e le sedie dovranno essere portati via.
- La stanza dell'esposizione andrà pulita.

Raccogliete il materiale della stampa e mandatelo alle persone su cui volete fare buona figura, (come ad esempio gli sponsor...).

Catastrofi ed eventi inattesi

L'esperienza mostra che tutto può accadere. Alcuni degli incidenti più frequenti sono:

- Le immagini che cadono;
- Troppi visitatori;
- Nessun visitatore.

Possono anche accadere incidenti "reali" come ad esempio un bambino che cade, o che si ferisce con le forbici e così via.
Assicuratevi che ci sia un kit di primo soccorso e che i responsabili sappiano trovarlo.

Il Manuale di Attività e tutto il materiale addizionale di suporto, compresi i vídeo, possono essere consultati nel website del progetto:4

www.mathematicsinthemaking.eu

MiMa

Mathematics in the Making

Lifelong Learning Programme

Con il supporto del Lifelong Learning Programme dell' European Union Project n. 539872 - LLP - 1 - 2013 - 1 - IT - COMENIUS – CMP Agreement n. 2013 - 3073 / 001 – 001

Questo progetto è stato finanziato con supporto dalla Commissione Europea. Questa comunicazione riflette solo il punto di vista degli augori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per ogni uso che può essere fatta delle informazioni ivi contenute.

Partners

Poliedra Progetti in Partenariato

mathematikum

Sheffield Hallam University

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA