

PROGETTO COMUNICAZIONE DELLE SCIENZE

Il progetto che propongo è un libro per bambini, di età superiore ai 4 anni, in cui si spiega in maniera molto elementare l'idea di passaggio da spazio bidimensionale a uno spazio tridimensionale e l'idea di spazio topologico, con topologia quoziente.

L'individuazione del mio "pubblico" nei bambini di età maggiore di 4 anni è dovuta principalmente alla necessità di un adeguato sviluppo delle capacità cognitive. Seppur l'idea di spazi astratti o di regole formali che governano lo spazio si riescono a padroneggiare solo nell'età adolescenziale, già intorno ai 4 anni il bambino inizia a differenziare le figure geometriche (possono pensare ad oggetti, persone, o eventi lontani grazie alle progressioni mentali) e a conoscere e rispettare i rapporti euclidei (distanza reale fra i vari punti di una figura) e prospettici.

Come mezzo di comunicazione ho scelto un libro, in quanto un racconto cattura l'attenzione del bambino e permette di spiegare, senza troppo rigore, anche gli argomenti più complessi così da facilitare la comprensione. Ciò mi obbliga a stare molto attenta al linguaggio: parole troppo complesse possono non essere capite e l'eccessiva semplicità del linguaggio possono non spiegare adeguatamente il concetto che si vuole esporre. Ho considerato, inoltre, che i bambini non sono ancora in grado di leggere e quindi è necessaria la presenza di un adulto che legga la storia (non necessariamente solo a parole, ma anche tramite la gestualità) e spieghi alcuni punti più complessi, seppur all'interno del libro sono presenti vari disegni per facilitarne la comprensione. La presenza di un adulto può avere un ulteriore vantaggio perché i bambini sono naturalmente curiosi: attorno ai 4 anni infatti si sviluppa la "fase dei perché", in cui il bambino vuole sapere molto di tutto e l'adulto deve essere molto paziente ed esauriente nelle risposte. C'è da sottolineare anche il lato opposto della situazione, ovvero l'adulto deve partecipare in prima persona alla lettura del libro e avere conoscenze sufficienti per esaudire le richieste degli utenti. Durante la stesura di questo progetto, mi sono resa conto di quanto fosse importante far comprendere al meglio la differenza tra spazio piano e tridimensionale, quindi ho optato per un "libro 3d", cioè uno di quei libri nei quali una volta aperti, alcune figure si sollevano dalla pagina come se prendessero vita, così da poter dare un'esperienza tattile che aiuta il bambino a capire e ricordare meglio ciò che viene spiegato. La dimensione del libro è di un foglio A5, perché mi sembra il formato ideale per poter mettere sia un disegno che la parte narrata e isolare più concetti possibili e esporli al meglio.

Questo scritto, per essere ancora più efficace, deve catturare l'attenzione del bambino per cui l'ideale è usare vari colori vivaci, diversi e con richiami a concetti standard (come ad esempio lo spazio blu).

La trama della storia è molto semplice per facilitarne la memorizzazione.

Di seguito presento le pagine che ho ideato, spiegando i passaggi che mi hanno portato a fare determinate scelte.

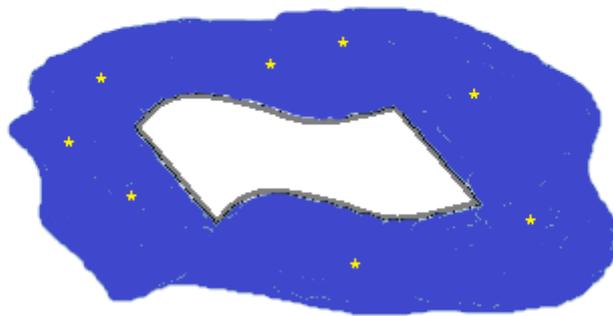


La copertina del libro deve attirare l'attenzione del lettore di età compresa tra 4-6 anni, quindi ho usato colori abbastanza brillanti.

Il titolo " Quady, alla scoperta dello spazio" introduce la storia che il bambino leggerà.

C'era una volta un foglio
gigante chiamato

“Spazio \mathbb{R}^2 ”

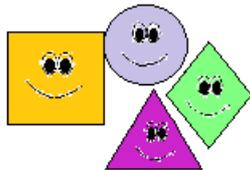


che si muoveva senza una
meta nel cielo stellato.

Nella prima pagina presento il luogo dove avviene la storia, il foglio gigante che rappresenta lo spazio bidimensionale.

Una storia, per poter essere compresa dai bambini, deve basarsi su ciò che già conosce della realtà, da qui la scelta di avere come protagonista un foglio: esso è infatti l'oggetto reale più rappresentativo dello spazio \mathbb{R}^2 . La parte scritta del libro è in formato abbastanza grande in modo da permettere ai bambini, che non sanno ancora leggere ma iniziano a capire la differenza fra le lettere, di iniziare a identificare le parole scritte. Per aiutare la comprensione del testo ho inoltre disegnato in maniera stilizzata il foglio che si muove poiché raffigurare gli oggetti aiuta a ambientare il bambino nella storia.

Su questo foglio vivevano
strani abitanti, chiamate
figure,

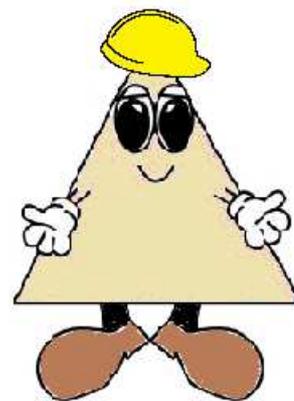


divisi in quattro famiglie
principali.

La scelta di sole 4 figure (triangolo, quadrato, cerchio, rombo) ha un doppio motivo: introdurre figure troppo complesse, quali quelle irregolari, e con nomi troppo articolati come esagono, ottagono e simili, non sono adatte all'età del lettore; in più usare un numero eccessivo di figure facilita la distrazione nel bambino e rende difficile la memorizzazione dei personaggi.

Il triangolo è la prima figura che si incontra genericamente a scuola, per questo ho ritenuto che fosse adatto introdurla per prima. Per rendere più simpatico il triangolo l'ho umanizzato creando occhi, gambe e braccia; in più ho deciso dargli un lavoro per permettere al bambino di avere un riscontro fra il mondo che lui si trova ad affrontare quotidianamente e il mondo che gli viene presentato. Ho valutato se prendere in considerazione solo lavori riguardanti l'ambito scientifico oppure lavori che i bambini conoscono. La mia decisione ha portato la scelta numero due.

C'era la famiglia dei Triangoli,
figure molto precise,



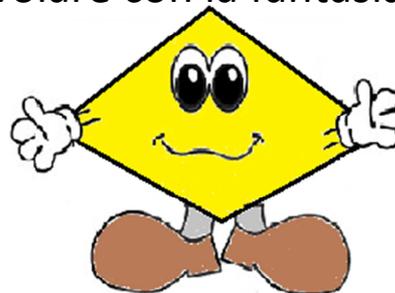
che lavorano come
costruttori.

C'era la famiglia dei Cerchi, che con la loro



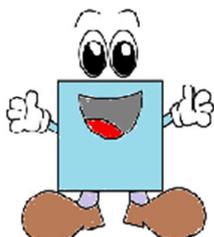
visione a tutto tondo
diventarono ottimi scienziati.

C'era la famiglia dei Rombi, detta Aquiloni per la loro capacità di volare con la fantasia.



Erano ottimi artisti, infatti
rendevano sempre più
colorato il loro foglio.

I Quadrati era la famiglia più coraggiosa. Erano poliziotti e facevano rispettare le regole,



aiutando i loro amici a non scontrarsi... con tutti questi angoli era facile farsi male!

Ho ritenuto il cerchio, il rombo e il quadrato, insieme al triangolo, le figure più semplici da comprendere, per questo le ho scelte.

Per spiegare lo spazio proiettivo, la scelta più logica era quella di usare il quadrato perché permette di formare figure di facile comprensione per il bambino. Utilizzare infatti il cerchio e spiegare il piano proiettivo non sarebbe stata la scelta adeguata per un libro per bambini.

Tutti gli abitanti di \mathbb{R}^2 vivevano felici nel loro mondo tutto piatto. Finché un giorno una stella cadente

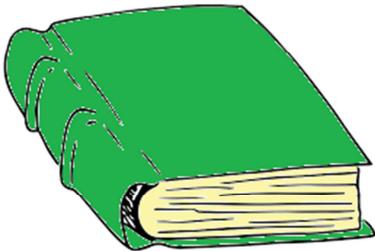


chiamata Spazio Reale, non si scontrò con il nostro pianeta. Che botto!

Dopo aver introdotto i personaggi della storia, inserisco un nuovo elemento: lo Spazio Reale, in modo da far diventare lo spazio bidimensionale in uno spazio tridimensionale. La scelta di usare una stella cadente è dovuta a motivi puramente narrativa: mi serviva introdurre un elemento esterno al piano che fosse in linea con la presentazione della storia.

Inoltre passare da un foglio a un libro dà una discreta idea di differenza fra spazio \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 , senza dare però una spiegazione rigorosa di come questo sia successo.

Il foglio invece che rompersi sembrò moltiplicarsi... divenne un libro!



Ma la cosa più strana successe alle nostre figure, tutte da finì diventarono grosse!

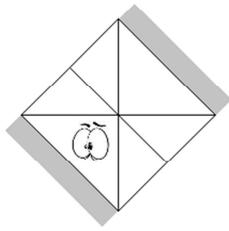


I Cerchi si trasformarono in palle che rimbalzavano per tutto il nuovo pianeta

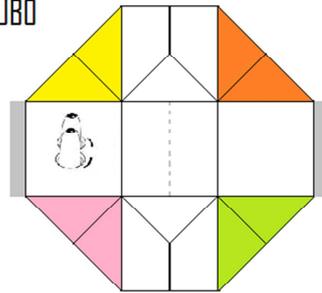
Poiché la sfera è difficile da rappresentare in un libro e i bambini conoscono le palle, ho pensato che l'unica figura che non ha una rappresentazione fisica da 2 a 3 dimensioni sia proprio la sfera.

Ora, per introdurre il cubo, la piramide e il prisma in 3d ci servono i seguenti disegni, dove: le linee tratteggiate e continue vanno piegate; gli spazi dello stesso colore si devono incollare; le parti grigie si incollano al libro cosicché una volta che si apre la pagina i fogli si sollevino dando l'idea dei solidi che si vuole rappresentare.

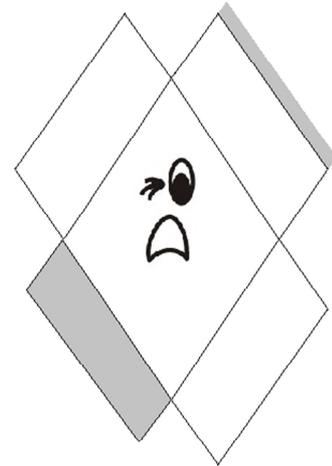
PIRAMIDE



CUBO



PRISMA



La parte in grigio (dei disegni sopra) va incollata nelle pagine (immagina sotto). In queste due pagine sono presenti solo la piramide e il cubo, in modo da far corrispondere quanto scritto come con le figure. Facendo così il bambino capisce di cosa si sta parlando senza doverli descrivere a parole.

<p>I Triangoli diventarono delle piramidi e si spaventarono molto perché non riuscivano a vedersi i piedi!</p>	<p>I Quadrati diventarono cubi, e come tutti i dadi non sapevano quale faccia fosse la migliore per vedere i loro amici!</p>
---	---

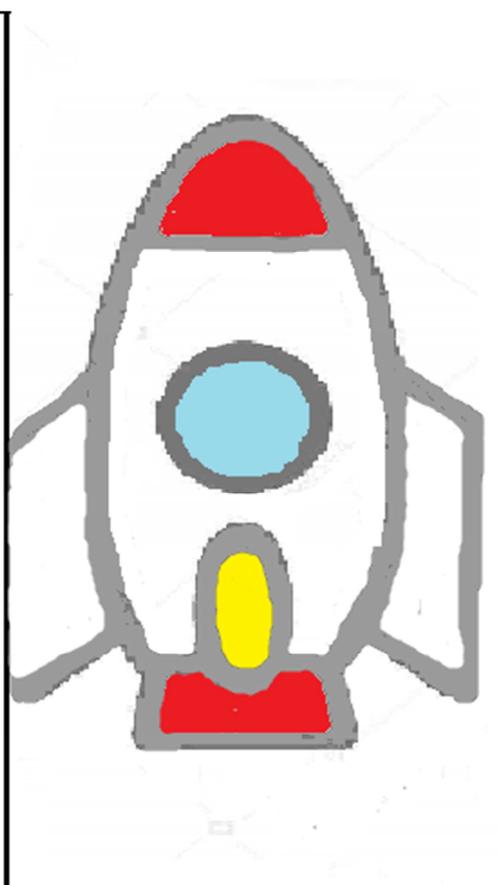
Il prisma, invece verrà incollato alle pagine successive. Ho preferito riprendere le varie figure piane nello sfondo così da aiutare ulteriormente il bambino nel passaggio fra un triangolo e la piramide, fra il quadrato e il cubo e fra il rombo e il prisma.

<p>I Rombi si trasformarono in prismi e diventarono tanto alti da scoprire di soffrire di vertigini</p>	<p>Durò pochi minuti, ma lascio tutti sconvolti. Dopo una riunione di tutti i cerchi-scienziati conclusero che esisteva altro al di fuori del loro</p>
---	--

Decisero di mandare nello spazio il più coraggioso dei Quadrati: Quady.

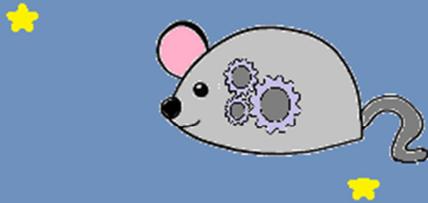


I Triangoli-costruttori tagliarono un pezzo del loro foglio a forma di astronave così da permettere al loro compagno di vivere quest'avventura.



Per far partecipare il bambino in prima persona ho previsto di tagliare effettivamente un foglio a forma di astronave. La scelta di un quadrato come viaggiatore, invece, è necessaria per il suo uso quando spiegherò lo spazio topologico.

All'inizio il viaggio sembrò durare tantissimo, ma la pazienza di Quady



fu premiata. In lontananza vide uno strano pianeta che chiamò Spazio Topologico.

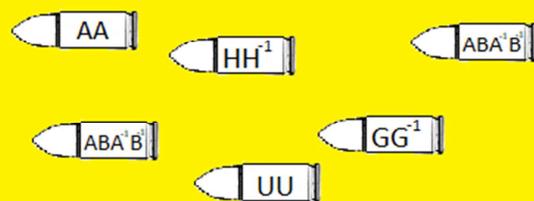
A questo punto della storia introduco lo spazio topologico, con topologia quoziente. Poiché questo spazio è molto astratto, per un bambino, ho deciso di farlo visualizzare come un topo con gli ingranaggi nel cervello, richiamando così alla mente del lettore la parte logica del topo. Per quanto riguarda la topologia quoziente, non ritengo necessario esporla, in quanto appesantirebbe la narrazione e sarebbe difficile rappresentarla visivamente.

Felice della scoperta, Quady atterrò su Topologico con l'intenzione



di rivendicare la scoperta piantando la bandiera del suo pianeta.

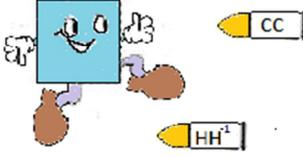
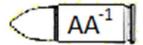
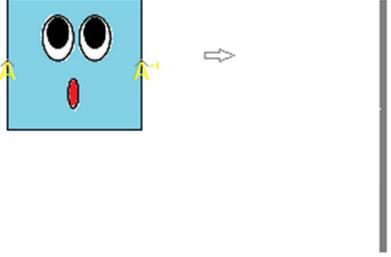
Appena atterrato, però, fu attaccato da strani proiettili,



formati da lettere.

Per rendere più avvincente la storia, ho ritenuto opportuno far immaginare le identificazioni aa , aa^{-1} e $aba^{-1}b^{-1}$ come proiettili, così da poter giustificare la successiva trasformazione del quadrato. Inoltre, non volendo fissarmi troppo sulle

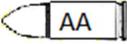
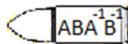
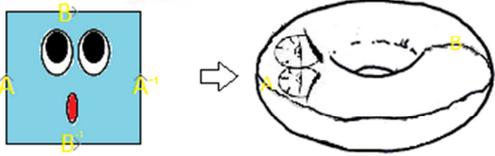
singole lettere a e b, ho inserito altre lettere in modo tale che i bambini possano riconoscere anche altre lettere.

<p>Quady era molto bravo a evitare i proiettili, ma erano proprio tanti!</p>  <p>Così tanti che fu colpito, ma invece di morire gli successe una cosa strana:</p>	<p>le lettere si attaccarono ai suoi lati... e quando fu colpito dal proiettile </p>  <p>diventò un cilindro!</p>
--	--

Per far capire in che modo da un quadrato otteniamo un cilindro, dove c'è la linea grigia posizionerò il foglio seguente (vedi immagine sotto): dove il foglio ha la parte arancione si mette del biadesivo, così quando sono sovrapposte il foglio si incolla.



È evidente che in questo caso il bambino abbia bisogno dell'adulto per svolgere questo semplice passaggio.

<p>Quando Quady fu colpito dal proiettile </p>  <p>diventò un nastro tutto attorcigliato, chiamato nastro di Mobius!</p>	<p>Quando il nostro viaggiatore fu colpito dal proiettile </p>  <p>Diventò una ciambella!</p>
--	--

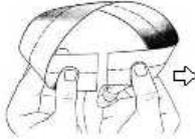
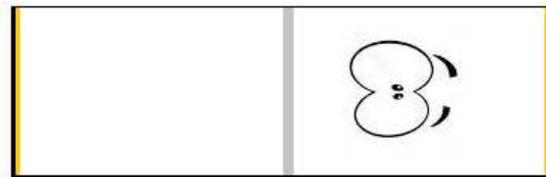
Al posto del quadrato grigio si inserisce la figura sotto, così da poter capire cosa sia il nastro di Möbius, con le istruzioni per crearlo in maniera adeguata.

Per quanto riguarda il toro, non mi è possibile ricrearlo, ma ritengo che non sia necessario in quanto il bambino sa cosa sia una ciambella.

DAVANTI

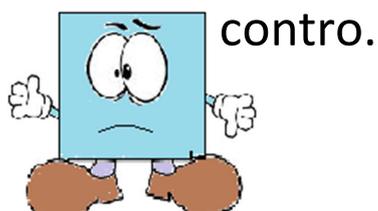
RETRO

SOLLEVA IL FOGLIO E SOVRAPPONI LE PARTI COLORATE NEL MODO SEGUENTE:

biadesivo

Ancora stremato, Quady decise di trovare l'alieno che continuava a sparargli



Cercò in tutto il topo, cercando di evitare i pericolosi proiettili.

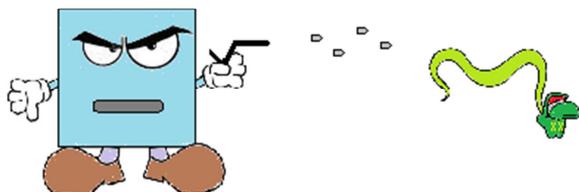
Quando finalmente trovò il nemico, vide un serpentello che si divertiva



A unire gli abitanti dello spazio in tutti i modi possibili!

Per quanto possibile, ho voluto inserire la relazione di equivalenza \sim e il modo più facile è quello di utilizzare un serpente.

Per fortuna Quady era armato, tirò fuori la sua pistola, chiamata Radice,



sparò ed essendo un ottimo tiratore, con pochi colpi riuscì a uccidere il nemico.

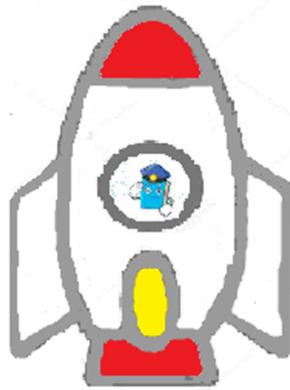
Il popolo di Spazio Topologico festeggiarono il loro salvatore



con tanti coriandoli e gli diedero la medaglia di eroe.

Questa parte della storia è dovuta da una necessità puramente letteraria, in quanto un racconto senza un finale non interesserebbe al bambino.

Felice di aver liberato i suoi
nuovi amici, li salutò



e riprese il suo viaggio alla
ricerca di nuove avventure.

Per quanto la storia sia molto semplice ritengo che il rendere “simpatici” elementi matematici, che poi ritroverà nella sua vita di studente per tutto il suo percorso scolastico, possa aiutarlo ad aver un miglior approccio con la materia. Sono anche d'accordo con l'idea che solo aprendo la strada alla costruzione concettuale, un bambino può accorgersi che è lui stesso che sta facendo queste costruzioni e rendendosi conto di ciò si sentirà più soddisfatto e appagato per aver realizzato lui stesso un qualcosa di vero e materiale. Questo progetto è stato molto interessante poiché, oltre ad aver usato elementi riguardanti il mio ambito di studio, ho avuto modo di cercare, imparare e leggere nozioni diverse e stimolanti.