



Alta Scuola Pedagogica

Leonard e la Regina delle Misconcezioni



Francesca Riva e Martina Soldati

“Se non conosciamo tutte le regole di un gioco, ci facciamo un’idea fasulla e giochiamo in modo sbagliato!” spiega il maestro di educazione fisica agli allievi che avevano da poco letto questo libro.

E un allievo commenta:

“È un po’ come per le “misconcezioni”!”

INDICE

Presentazione.....	pag. 5
Prefazione.....	pag. 7
Pianeta Terra.....	pag. 8
Nel paese della Geometria.....	pag. 11
La Contea dei Triangoli.....	pag. 15
La Contea dei Quadrilateri.....	pag. 24
La Contea dei Pentagoni.....	pag. 32
Nel Castello della Regina.....	pag. 39
Di nuovo liberi.....	pag. 43
Materiale per i lavoretti.....	pag. 47
Commenti dei primi lettori.....	pag. 48
Ringraziamenti.....	pag. 49
Bibliografia e webgrafia.....	pag. 50

Presentazione

È un grande piacere scrivere la presentazione a questo inaspettato testo che nasce dalla determinazione e creatività di due studentesse del primo anno dell'Alta Scuola Pedagogica di Locarno (Svizzera) che, dopo aver frequentato un corso facoltativo di geometria, si sono cimentate in questa impresa: un libro per allievi dell'ultimo anno di scuola elementare, da leggere e “vivere” in gruppo.

“Leggere” perché è scritto in chiave di racconto avvincente, supportato da belle e suggestive immagini realizzate con cura da una delle autrici; e “vivere” perché questo libro è pensato anche per dare suggerimento per un'attività di laboratorio, dove si costruiscono, a volte con la mente a volte con le mani, veri e propri artefatti utili per capire le esperienze vissute dai due personaggi della storia: l'astuto e fantasioso Leonard e il buffo e saggio Ruffo.

Questo libretto può rappresentare quindi un percorso che l'insegnante può seguire con i propri allievi, leggendolo in più fasi a grande gruppo, strutturando situazioni a piccoli gruppi per riflessioni, discussioni, creazioni di esempi e controesempi; un vero e proprio spunto didattico per entrare nel complesso mondo delle misconcezioni.

Misconcezioni, parola inizialmente sconosciuta alle studentesse-autrici di questo testo, che rappresenta un elemento di base dell'attuale didattica della matematica e che, detto semplicemente, consiste in idee erranee che possono crearsi nella mente di un allievo come momento di passaggio per la costruzione di un concetto. A volte queste immagini scorrette possono crearsi come conseguenza delle scelte didattiche dell'insegnante o proposte per convenzione dai libri di testo o da schede operative. Le misconcezioni possono rappresentare un importante strumento per analizzare le situazioni d'aula e per indagare alcune motivazioni didattiche che possono essere alla base delle tanto diffuse e tanto differenti difficoltà che si riscontrano da parte degli allievi nell'apprendimento della matematica.

Le studentesse-autrici hanno scelto di parlare insieme ai due personaggi, Leonard e Ruffo, di alcune misconcezioni con le quali si sono dovute confrontare personalmente, derivanti da stereotipate convinzioni che possedevano su certi concetti di base della geometria. È stata proprio la discussione tra loro e con gli altri ragazzi del corso di geometria che le ha portate a voler pensare ad una modalità che consentisse ai bambini

di scuola elementare di superare le misconcezioni che loro stesse inizialmente possedevano. Confrontarsi criticamente con il proprio sapere e con quello degli altri rappresenta un momento di passaggio fondamentale per la costruzione di un nuovo apprendimento più ampio e significativo rispetto a quello precedente.

Ecco perché questo libretto può essere significativo anche per gli studenti dell'Alta Scuola Pedagogica che possono pensare criticamente alla matematica con nuovi occhi.

È quindi con grande simpatia e stima che incoraggio Francesca e Martina a proseguire con sempre maggiore consapevolezza e coraggio a sfidare “la Regina delle misconcezioni”, cattivo personaggio di questa stimolante, avvincente, preziosa storia.

Silvia Sbaragli

Prefazione

Armati di fogli bianchi, forbici,
colla e tanta buona volontà
e che questo libro possa una volta per tutte
illuminarti sulle verità della geometria.

PIANETA TERRA

Leonard è un bambino a cui la matematica proprio non piace. La mamma gli impone sempre di studiare tanto la sera, ma lui non vuole. Leonard infatti preferisce di gran lunga passare le sue serate leggendo libri fantastici che narrano di imprese meravigliose. E poi si diverte un mondo a disegnare i personaggi dei suoi libri: pirati, fate, folletti...

Ma la mamma si lamenta spesso che Leonard è troppo fantasioso; per riuscire nella vita non bisogna sognare sempre e solo ad occhi aperti, bensì studiare ed impegnarsi molto, soprattutto la materia che proprio non sopporta: la matematica. Ma Leonard detesta soprattutto lo scienziato che è disegnato sul suo libro di matematica, un tale Ruffo, un ometto con pochi capelli, gli occhiali spessi, due baffoni grigi e un camice da sapientone. A Leonard pare sempre che Ruffo lo guardi con quel sorrisino beffardo per prendersi gioco proprio di lui, mentre tenta disperatamente di risolvere i problemi del libro.



Una sera però Leonard è stanco e proprio non riesce a fare un'operazione; allora prende tutti i suoi fogli e li straccia, così come pure il libro di matematica, che butta nel cestino.



Ma quella notte, mentre sogna di navigare su mari lontani con un galeone, Leonard viene svegliato di colpo da un rumore. Spaventato, accende la luce e vede il cestino che si scuote.

- Chi c'è lì? Che cosa succede? – chiede.

Dal cestino salta allora fuori Ruffo, il personaggio del libro di matematica, che è ora in carne ed ossa, la cui altezza arriva alla vita di Leonard. Il ragazzo, incredulo, prima si stropiccia gli occhi e poi prova a darsi un pizzicotto.

Ma:

- Ahia! –

Ruffo è ancora lì, non è un sogno!

- Caro Leonard - gli dice - io so tante cose di te; una di queste è che odi la matematica. Ma sbagli: la matematica non è barbosa come sembra, può essere davvero divertente se la conosci bene! Ecco perché sono uscito dal libro e sono venuto qui: per condurti con me nel magnifico mondo della geometria che è un mondo davvero fantastico, dove l'immaginazione è fondamentale. "Vedrai" cose che i tuoi occhi non vedono, ma che la tua mente può immaginare e "toccando con mano" queste cose eccezionali, vedrai che la matematica ti apparirà meno noiosa! –



NEL PAESE DELLA GEOMETRIA

Detto questo, Ruffo prende il bambino per mano e insieme volano fuori dalla finestra. Leonard vede passare sotto di sé case, palazzi, boschi, prati e laghi, e infine, dopo aver rallentato, atterrano su di un terreno.

Leonard si guarda attorno stupito. La prima cosa che vede è una grande folla di figure geometriche, accorsa ad assistere all'arresto di un anziano Triangolo, che viene legato e condotto a forza in tribunale da alcuni esseri piccoli, brutti e puzzolenti.

- Uffa, ancora uno! Non si può continuare così! - dice Ruffo sbuffando e scuotendo la testa.

- Che cosa succede? - chiede Leonard non capendo nulla.

- I soldati della Regina Atomilde arrestano e imprigionano in continuazione forme geometriche. In questo caso il triangolo è stato arrestato perché riposava "appoggiato" su di un vertice e non su uno dei suoi tre lati - spiega triste Ruffo.

Ma Leonard, tuttora continuando a non capire nulla, ribatte:

- Hanno fatto bene ad arrestarlo! Un triangolo è un triangolo solo se "appoggia" su uno dei suoi tre lati disposto orizzontalmente che si chiama base!



- È proprio qui che sbagli - risponde immediatamente Ruffo – ed è anche per questo motivo che ti ho condotto fino a qui! Non pretendo che tu capisca tutto ora. Ti porterò a visitare le diverse Contee che compongono il nostro Paese: la Contea dei Triangoli, quella dei Quadrati, dei Pentagoni, degli Esagoni, degli Ettagoni, e via dicendo fino all'infinito, perché devi sapere che aumentando il numero dei lati delle figure, dopo una contea ne troverai sempre un'altra.

Mentre Ruffo spiega queste cose a Leonard, i due si incamminano sul sentiero che conduce alla Contea dei Triangoli.

Strada facendo, Leonard scorge in lontananza un castello enorme, grigio e tetto come solo i castelli dei cattivi possono essere. Così chiede a Ruffo:

- A chi appartiene quel castello che si vede laggiù?

- In quel castello – gli risponde Ruffo - vive la terribile regina Atomilde, la regina delle "misconcezioni", come ama farsi chiamare lei. Ella vuole sottomettere il Paese della geometria, rendendolo in schiavitù. Per fare ciò si serve del suo esercito sempre ai suoi ordini

formato da mostriciattoli verdi e paffuti, che seminano il caos nei villaggi.

La regina Atomilde ha sempre odiato sin da piccola la matematica, e soprattutto la geometria: ella, infatti, a scuola non riusciva mai a capire le cose matematiche come stavano davvero, così ha deciso di trasformarle come le crede lei. Ma tutti i suoi cambiamenti sono pieni di "misconcezioni", ossia di idee errate di alcune proprietà geometriche.

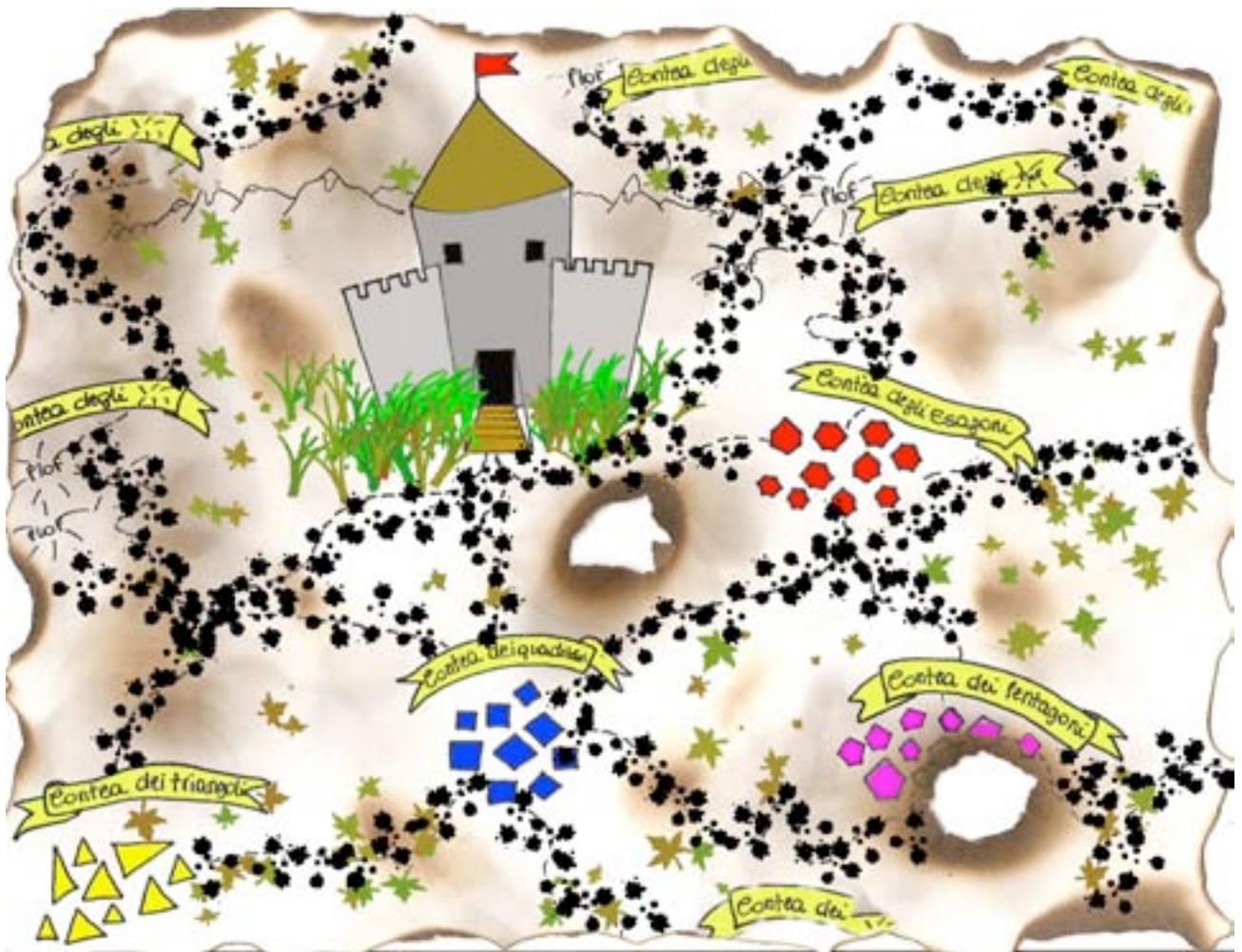
Leonard, tu ci devi aiutare, altrimenti il mondo della geometria verrà reso schiavo da questa perfida e limitata Regina. A quel punto anche tutti i libri di matematica del mondo saranno pieni di errori e strafalcioni. E nessuno potrà salvare questo Paese, perché tutti crederanno che la geometria sia giusta così come scritto sui libri, mentre in realtà sarà sbagliata e rigida, ovvero non darà spazio alla creatività. Ora capisci perché ti ho portato qui? - domanda Ruffo senza fiato per il tanto parlare.

- Ad essere sincero no... - risponde Leonard, grattandosi la testa pensosamente.

- Leonard, tu sei la nostra unica speranza: solo un bambino con una mente fantasiosa come la tua ci può aiutare a sconfiggere la regina Atomilde!

- E che cosa dovrei fare? Io sono una frana in geometria! Non ce la posso fare, sono solo un bambino! - ribatte Leonard, perplesso.

- È proprio perché tu sei un bambino che puoi sconfiggere queste "misconcezioni" - risponde Ruffo - ma ora proseguiamo con ordine, altrimenti farai confusione, con tutte queste informazioni che ti ho dato.



LA CONTEA DEI TRIANGOLI

Passo dopo passo, la terra secca e arida che avevano calpestato fino a quel momento sul sentiero di campagna, si era trasformata in una strada lastricata da mattoni in terracotta di forma triangolare. Giunti davanti ad un enorme cartello, Leonard e Ruffo si fermano a leggerlo:

“Benvenuti nella Contea dei Triangoli!” Sotto queste parole si trova un grande stemma colorato a forma di triangolo.

Letto il cartello, Leonard si incammina, attratto da oggetti particolari che appaiono sullo sfondo. Più si avvicina, più questi oggetti diventano grandi e ben definiti.

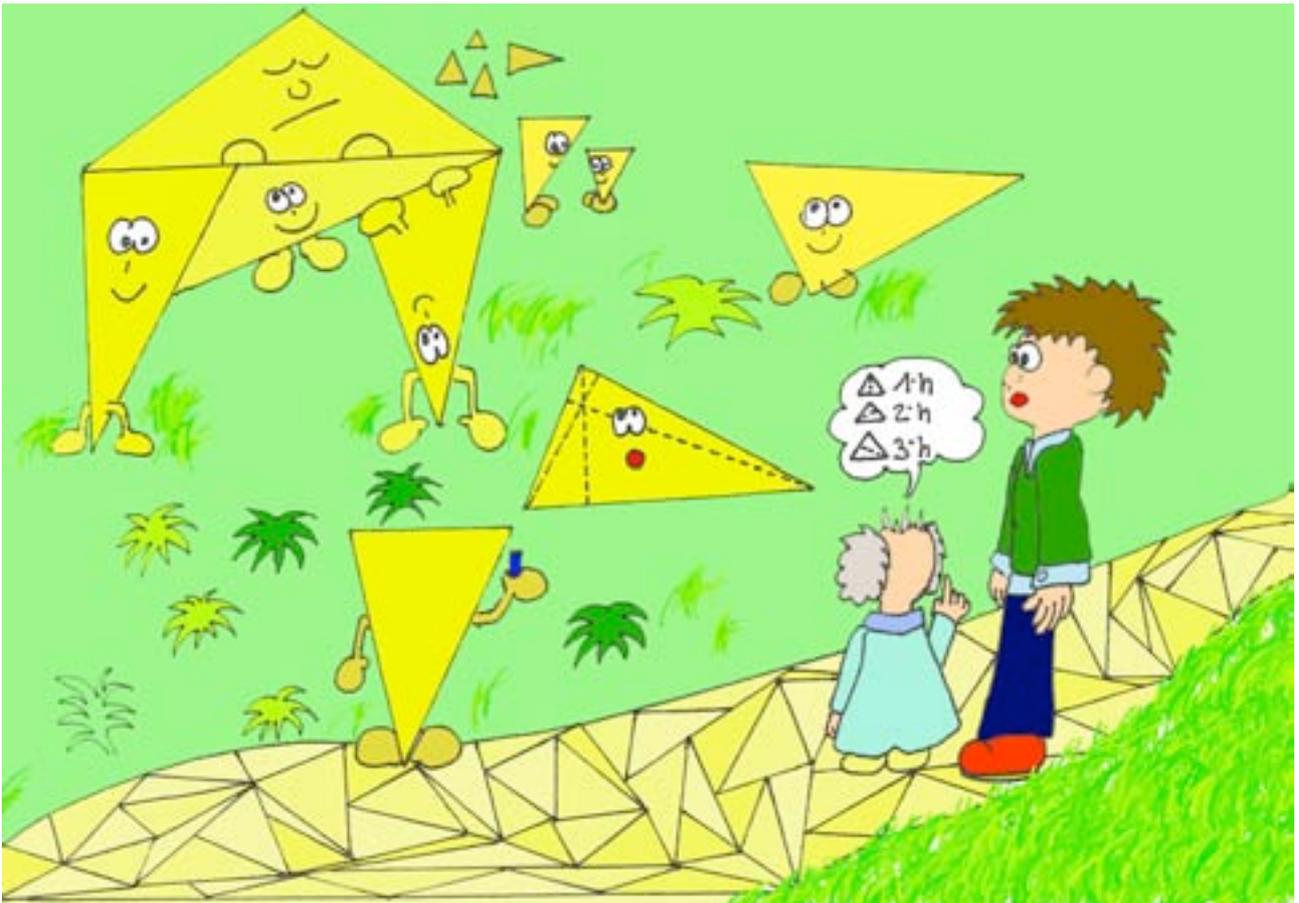
- Che cosa sono quelle cose gialle lì in fondo? - chiede Leonard impaurito ma incuriosito allo stesso tempo.

- Sono dei triangoli - risponde con semplicità il piccolo uomo baffuto.

- Ma fammi il piacere! Quelli non sono certo dei triangoli! - risponde Leonard, pensando che Ruffo lo stia prendendo in giro.

- Perché no? Guardali bene: sono poligoni di tre lati, no? Hanno tre angoli e tre vertici dunque sono dei triangoli! - risponde sorridendo Ruffo.

- Ma i triangoli devono avere un lato che “appoggia”, altrimenti non hanno la base! Ed un triangolo, si sa, deve sempre avere la base orizzontale! – afferma Leonard con tono di sfida.



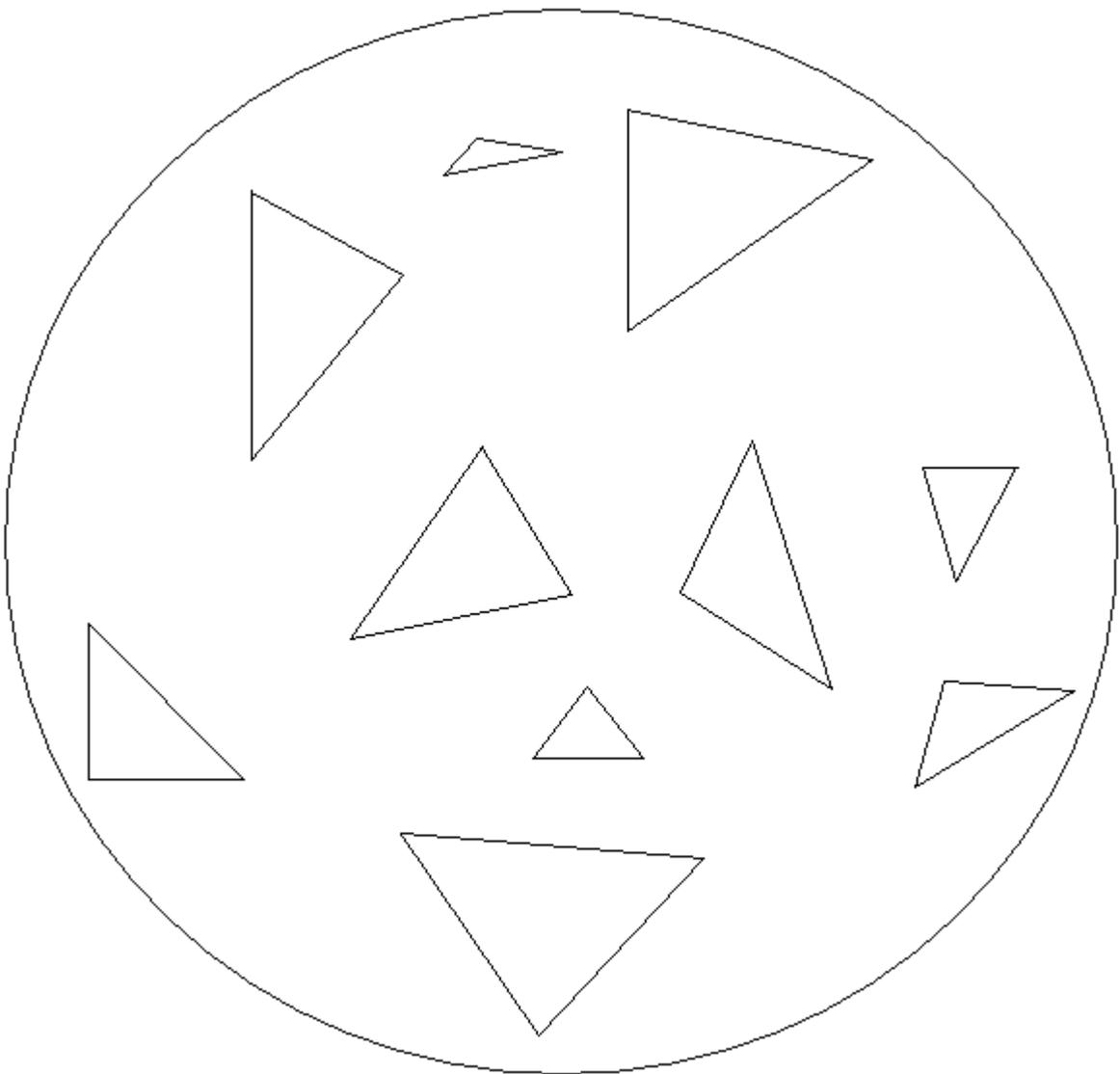
- Caro Leonard, questa è la prima "misconcezione" che incontri: la base non è altro che un qualsiasi lato del triangolo rispetto alla quale, se vuoi, puoi stabilire un'altezza. Pensa che i triangoli equilateri hanno tre possibili basi di eguale lunghezza e tre rispettive altezze di uguale lunghezza e non è importante come sono disposte. Invece i triangoli isosceli hanno di solito, a meno che non siano equilateri, due basi della stessa lunghezza e una di lunghezza differente, così come le altezze. Mentre i triangoli scaleni hanno tre basi e tre altezze di lunghezza differente!

- Mmh, aspetta, lasciami ragionare un momento ... sì, ecco, quindi vorresti dire che un triangolo è sempre un triangolo anche se non è disegnato con una base parallela al suolo, anche se "appoggia" su uno dei suoi tre cucuzzoli come una montagna sottosopra!

- Bravo Leonard! Vedo che stai iniziando a capire, ma per vedere se hai capito davvero, ti propongo qualche gioco che ti può aiutare a riflettere.



Prendi un foglio bianco (senza quadretti) e ritaglia il contorno producendo una forma senza lati consecutivi perpendicolari o un cerchio sufficientemente grande per disegnarci sopra. Ora disegnaci tanti triangoli separati in posizioni differenti. Poi fai ruotare il foglio e vedrai che, anche se i tuoi triangoli non sono più come i classici triangoli che appoggiano su di una base (lato), continuerai a chiamarli sempre triangoli, siccome saranno sempre poligoni costituiti da tre lati.



- Oh Ruffo! – dice stupefatto Leonard. – Hai proprio ragione! I triangoli rimangono sempre triangoli, cambia solo il modo in cui li guardiamo. Anche perché se io ora sul mio foglio vedo un triangolo

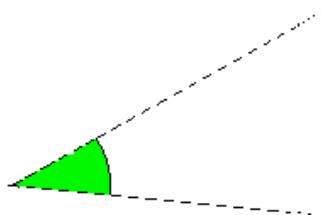
“appoggiato” su una base (lato), tu che mi stai di fronte lo vedi “appoggiato” su di un vertice. Però il triangolo è lo stesso, dipende quindi dal punto di vista! Se poi io ruoto il foglio di 180° , ora sei tu a vederlo “appoggiato” su una base (lato), ed io sul vertice! Ma il triangolo è ancora quello di prima.

- Inoltre, caro Leonard, devi sapere che siamo noi a volere che il triangolo “appoggi” su qualcosa per forza, ma in realtà il triangolo non ha bisogno di “appoggi”.

-Grazie Ruffo, ora ho capito.

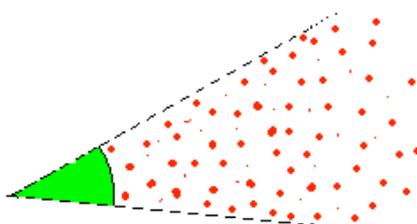
- Prima ho parlato di angoli - interviene Ruffo – tu cosa intendi quando parli di angolo?

- Beh, l’angolo è quel pezzettino di una figura che possiamo colorare fino ad un archetto, così insomma:



E Ruffo:

- Quindi questa parte che ho punteggiato cosa sarebbe?



- Beh non me lo sono mai chiesto perché il maestro non me l’ha mai domandato.

- Uff, mi sa che le “misconcezioni” hanno già raggiunto i maestri nel mondo di Leonard, quindi non c’è tempo da perdere – sospira Ruffo tra sé e sé.

- Caro Leonard, devi sapere che l’angolo nel nostro mondo matematico è la parte di piano ILLIMITATA compresa tra due semirette

che hanno un'origine in comune e non solo la piccola parte che tu hai colorato!-

Leonard stupito per le parole appena udite esclama:

- Ma allora, quando il maestro mi dice di andare nell'angolo, io posso restare tranquillamente al mio posto al centro dell'aula?

- Nel nostro mondo matematico sì, ma in lingua comune si intende vicino ad un vertice!

Torniamo ora alle basi del triangolo. Queste cose non valgono solo per le figure piane, ma pure per i solidi, ossia le figure tridimensionali. Ora ti farò costruire una piramide triangolare, così vedrai che cosa intendo dire. Ah, dimenticavo di dirti che, ovunque troverai le stelline che vedi qui sotto, significa che c'è un'attività pratica che aspetta solo te per essere svolta.



Innanzitutto prendi un foglio, il compasso, una riga, forbici e la colla bianca o stick.



Apri il compasso con ampiezza di 10 centimetri. Disegna ora sul foglio un cerchio e ritaglialo.



Disegna un punto sul contorno del cerchio che hai disegnato.



Fai combaciare il punto che hai disegnato con il centro del cerchio e piega. Il segmento che si forma in geometria viene chiamato "corda".



Ora devi ottenere un'altra "corda" e per farlo, fai combaciare un altro punto della circonferenza con il centro ma attenzione! Un punto estremo della corda che devi ottenere deve combaciare con un punto estremo della corda creata precedentemente.



Ci sei? Se sei in difficoltà aiutati con le figure nella pagina successiva.



Procediamo!



Fai combaciare un altro punto della circonferenza con il centro creando una corda che deve avere entrambi i punti estremi coincidenti con i punti estremi delle due corde create



in precedenza. Fatto?



Hai così ottenuto un triangolo equilatero.



Se riapri le piegature vedrai che questo triangolo è inscritto nel cerchio, ossia ogni vertice del triangolo è un punto della circonferenza.



Ora richiudilo.



Piega il triangolo in modo da individuare un segmento che sia un'altezza: hai così trovato un punto medio, ossia che sta a metà di un lato.

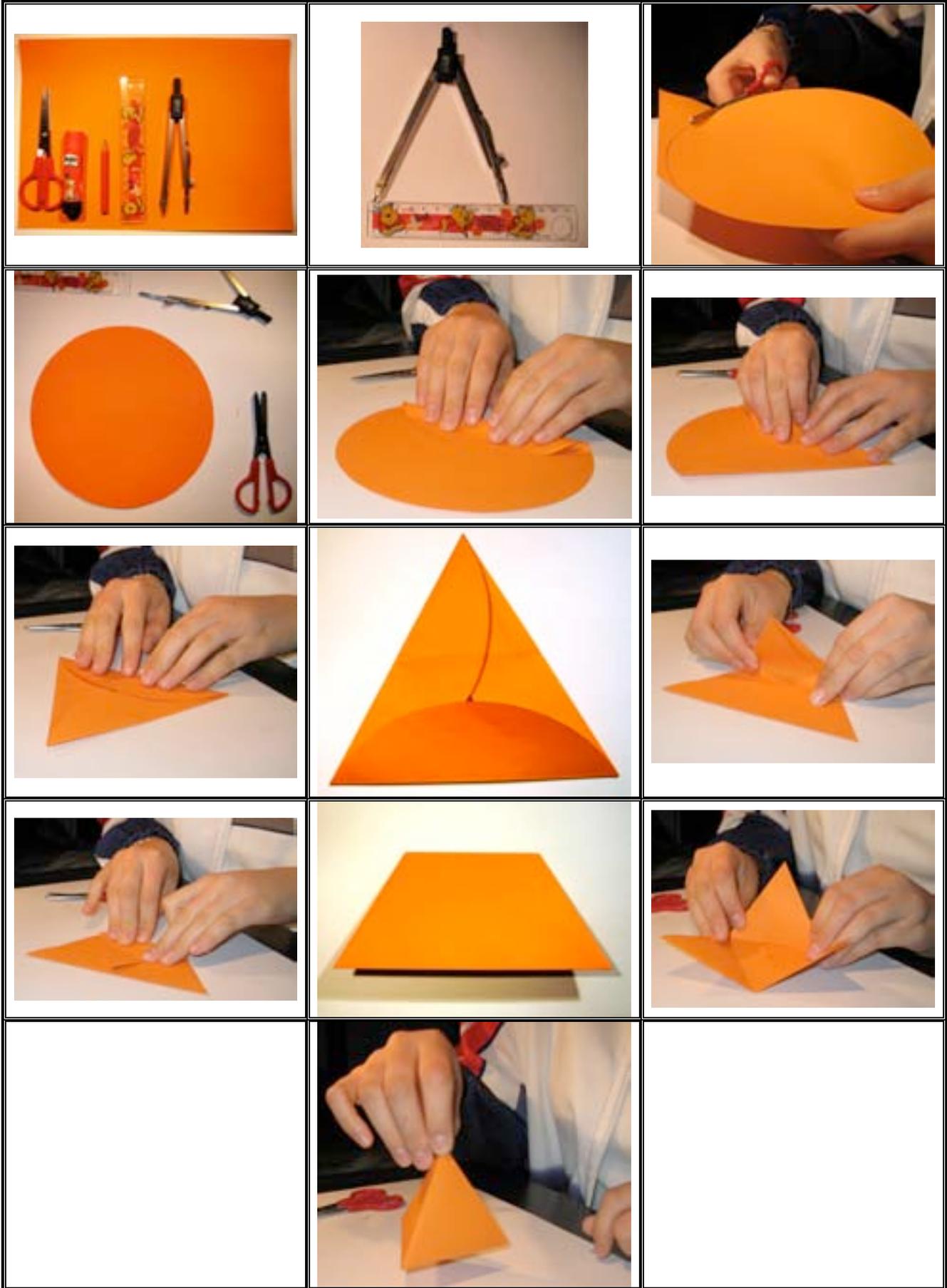


Ora fai combaciare questo punto medio di un lato con il vertice opposto e piega. Ciò che hai ottenuto è un trapezio isoscele. Se ora guardi il trapezio dalla parte delle pieghe vedrai tre triangoli; ora sovrapponi i due triangoli estremi su quello centrale.



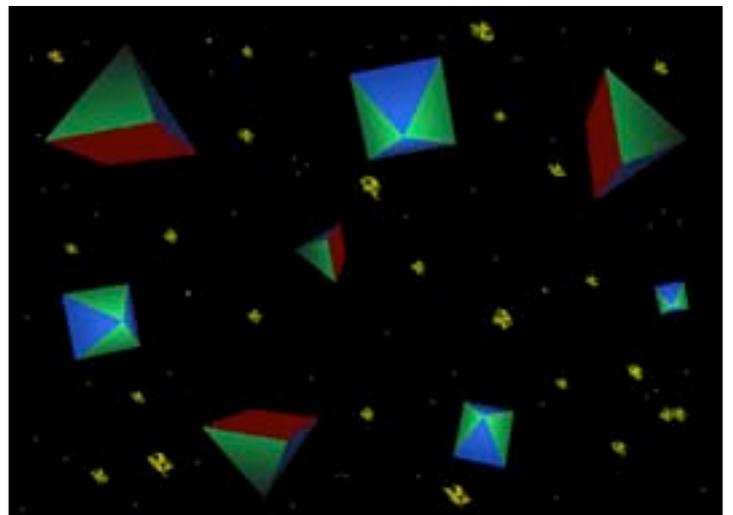
Riapri lo ritornando al triangolo iniziale che ora sembra costituito da quattro triangoli equilateri identici. Questo è lo sviluppo della piramide triangolare. Prendi adesso i tre vertici del "triangolone" e congiungili nello spazio in un unico punto e chiudilo con un po' di colla: ciò che hai ottenuto si chiama piramide triangolare.





Questo solido, dato che ha quattro facce, ha anche quattro possibili basi. Infatti ogni faccia può essere considerata una base e non è importante che “appoggi” da qualche parte, perché nel nostro mondo non ci sono tavoli e banchi per far appoggiare le figure!

E se provi ad immaginarla su di uno dei suoi vertici, rimane lo stesso una piramide. Hai in mente gli astronauti nello spazio? Per loro non esiste un sopra, un sotto o un punto d'appoggio come puoi vedere nella figura successiva e lo stesso vale anche per le figure geometriche.



D'improvviso una nube scura si leva alle loro spalle. I triangoli iniziano a correre di qua e di là impauriti.

- E ora che succede? – chiede Leonard ad un triangolo che passa lì vicino.

- I mostri! Arrivano i mostri! Si salvi chi può! Scappa ragazzo se ci tieni alla tua pelle! –

I nostri amici non se lo fanno ripetere due volte, e scappano lungo la strada. Dopo una lunga corsa si fermano a riprendere fiato in cima ad una collina. Da lì assistono ad una scena bizzarra: i mostri-cattoli acciuffano i triangoli che sono più lenti a scappare e li inchiodano al suolo.

- Vedi ciò che ti spiegavo poco fa? La regina Atomilde, invece, non

è riuscita a capire questa cosa e cioè che i triangoli sono triangoli anche se non “appoggiano” su di una base (lato), e che di basi ne possono avere tre indipendentemente dalla posizione. Lei tutto questo non lo riesce a capire, quindi vuole trasformare la realtà come lei la comprende! Ora quei poveri triangoli sono obbligati a rimanere appoggiati su una delle loro basi. – gli spiega Ruffo. – Ma ora andiamo, il tempo stringe.-



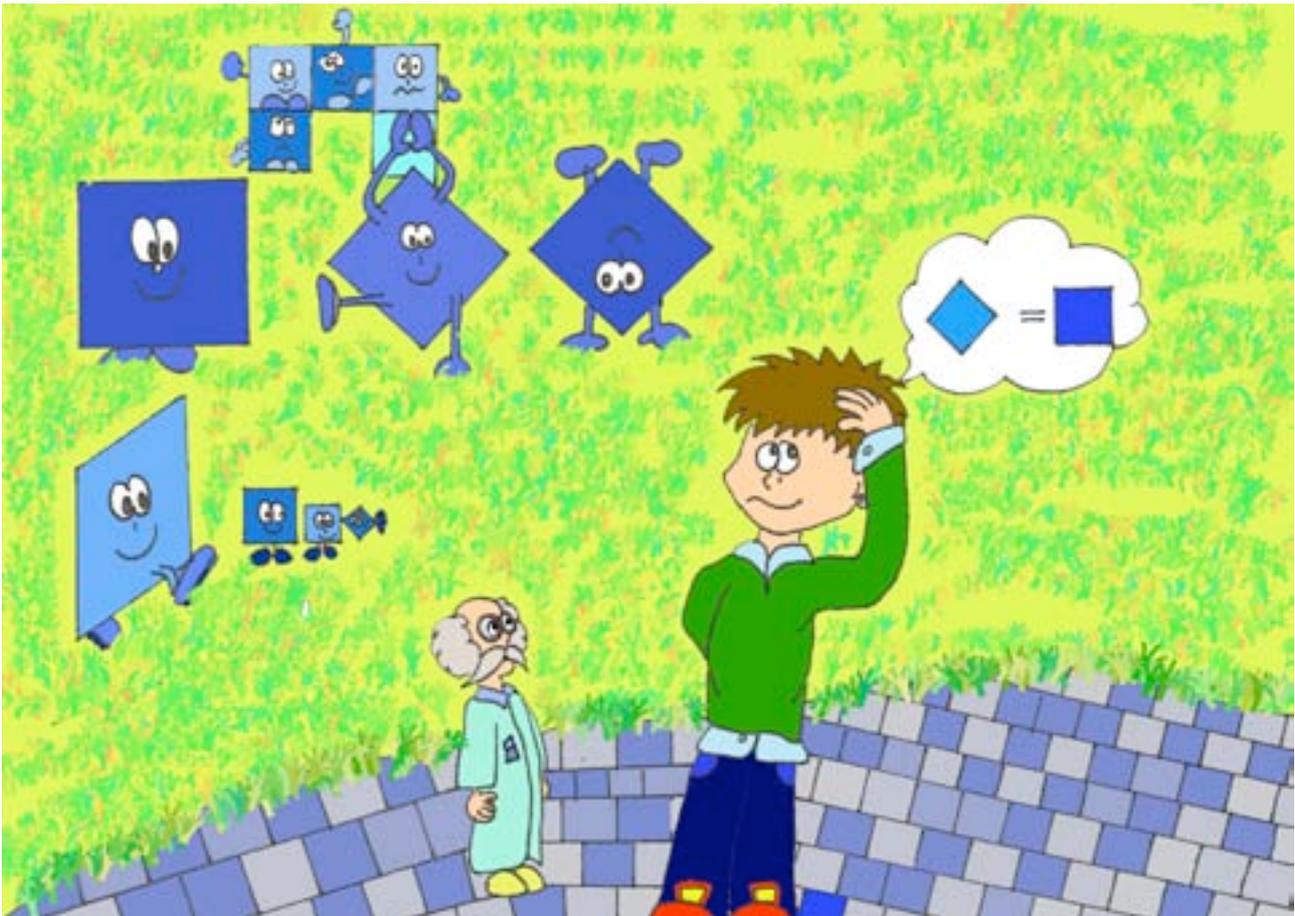
LA CONTEA DEI QUADRILATERI

Detto ciò i due riprendono il loro cammino. Dopo qualche minuto, le mattonelle a forma triangolare vengono sostituite da piastrelle azzurre di forma quadrangolare.

Un cartello poco distante reca la scritta "Benvenuti nella Contea dei Quadrilateri".

Ruffo ferma Leonard e gli chiede:

- Vedi laggiù? Quella figura blu. Che cos'è secondo te?
- È un rombo. – risponde Leonard.
- Perché dici così?
- Beh, perché è messa come un rombo!
- Ma non è importante com'è messa, guarda le sue proprietà!
- Allora... ha quattro lati di uguale lunghezza e quattro angoli di uguale ampiezza e...
- Ma tu mi hai appena parlato di un quadrato, non di un rombo.
- Non è vero, del rombo. Perché guardalo bene, diventa un quadrato se si gira...
- No Leonard, è come per i triangoli... in ogni modo tu lo guardi un quadrato è sempre un quadrato se ha le caratteristiche che mi hai elencato prima! Prova a disegnarlo su di un foglio bianco rotondo... poi gira il foglio... il quadrato non cambia, cambia il modo che hai tu di vederlo. E questa è un'altra "misconcezione".



- Ma allora il rombo e il quadrato sono la stessa cosa?

- Non proprio Leonard. Devi sapere che il quadrato è un caso particolare di rettangolo: infatti è un quadrilatero con quattro angoli retti, come i rettangoli, ma in più i suoi lati sono tutti della medesima lunghezza. Ma un quadrato è anche un caso particolare di rombo: infatti è un quadrilatero con due coppie di lati paralleli e tutti i lati della stessa lunghezza.

Ora hai capito? Dai, proviamo a costruire un quadrato, apprendere sarà più semplice!

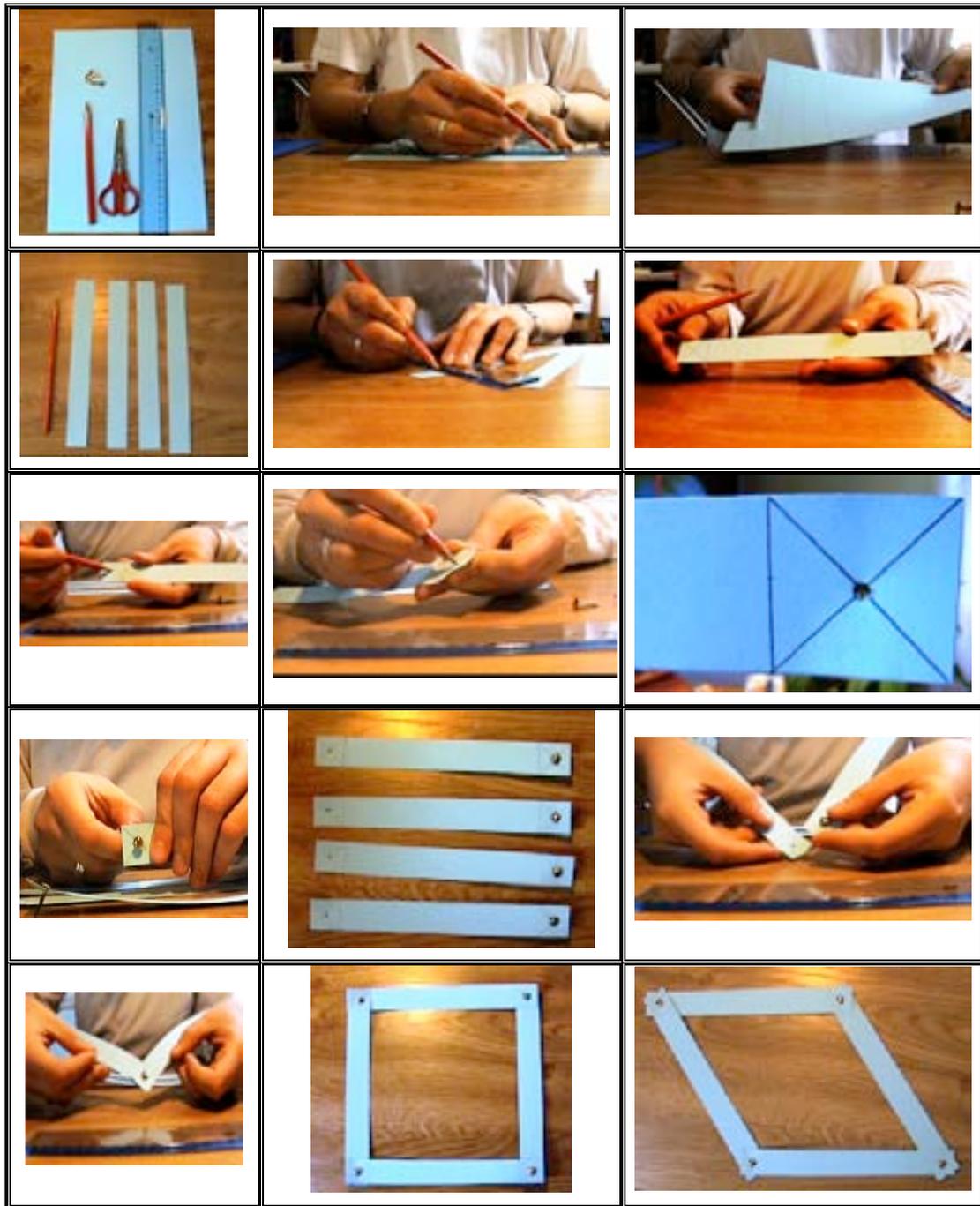


Procurati un cartoncino e ritaglia quattro strisce della stessa lunghezza. Attento a non tagliare strisce troppo fini... 2cm di larghezza possono andare bene!

Ora prendi una striscia alla volta e disegna su ciascuna estremità della striscia un quadrato avente la misura del lato uguale alla larghezza della striscia. Disegna ora le diagonali nei due quadrati.



Fai poi questa operazione anche sulle altre tre strisce poi, facendoti aiutare da un adulto, fai un buco in tutti i punti dove si intersecano le diagonali. Ora inserisci le quattro punte di Parigi, una per ogni striscia (quindi un buco di ogni striscia resterà "vuoto"). Infine, per concludere il tuo rombo - quadrato, inserisci la parte della striscia senza la punta di Parigi sotto la striscia con la punta già inserita; facendo questa operazione per quattro volte, il tuo rombo - quadrato sarà chiuso e pronto per l'uso.



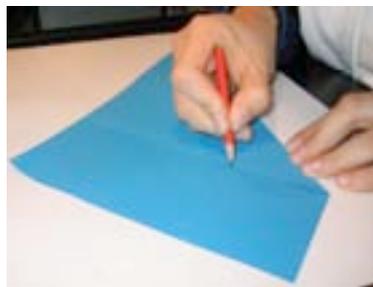
- Vedo che capisci velocemente! Passiamo ora alla forma tridimensionale costruendo un simpatico cubo!



1. Prendi un foglio rettangolare e fai coincidere un lato minore del foglio con una parte di un lato più lungo del rettangolo (foglio) e piega.



2. Disegna sul foglio con una matita il contorno della parte sovrapposta.



3. Riapri e ritaglia il quadrato che hai ottenuto.

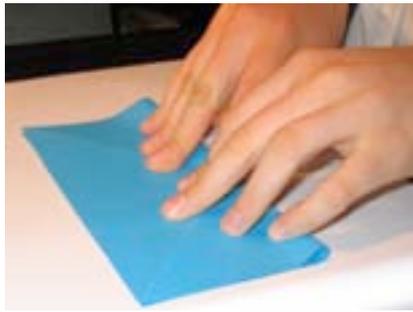


4. Una diagonale del quadrato l'hai già! Prendi uno dei due estremi di una diagonale e fallo coincidere con il vertice opposto e piega. Riapri il foglio e otterrai le due diagonali.

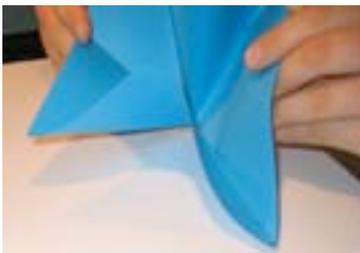




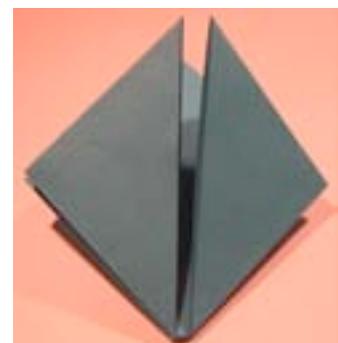
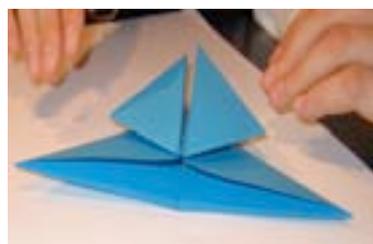
5. Gira il foglio sottosopra e fai coincidere due lati opposti e piega; riapri il foglio.



6. Prendi il quadrato nei due punti medi di due lati opposti e spingi verso il centro; otterrai un triangolo come nella figura. Questo triangolo, come vedi, è "formato" da due triangoli sovrapposti, quindi ogni operazione che sarà descritta qui di seguito, dovrai sempre farla per entrambe i triangoli.



7. Congiungi i due vertici degli angoli aventi ampiezza minore con quello di ampiezza maggiore. Ripeti l'operazione anche con l'altro triangolo e così facendo otterrai un quadrato.

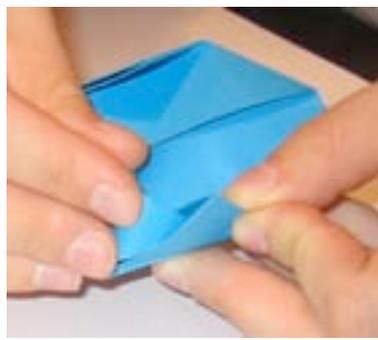
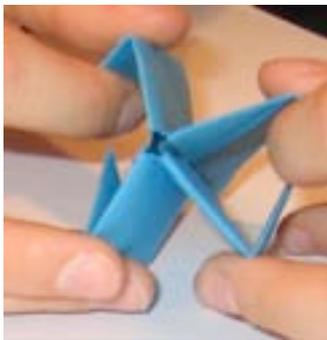




8. Prendi i vertici che non sono estremi di una diagonale e falli coincidere con il centro del quadrato, poi gira il lavoro e ripeti l'operazione.



9. Osserva ciò che hai ottenuto. Da una parte c'è un buco e dall'altra ci sono dei vertici dei triangoli che sono mobili. Infila questi vertici – linguette come nella figura.



10. Prendi ciò che hai appena ottenuto e soffia con decisione nel buco di cui ti parlavo prima.



11. Magicamente otterrai un vero e proprio cubo.



- Anche un cubo rimane sempre un cubo se lo si fa ruotare. Leonard, mi sai dire quante facce ha un cubo? – gli domanda Ruffo.

- Sei!

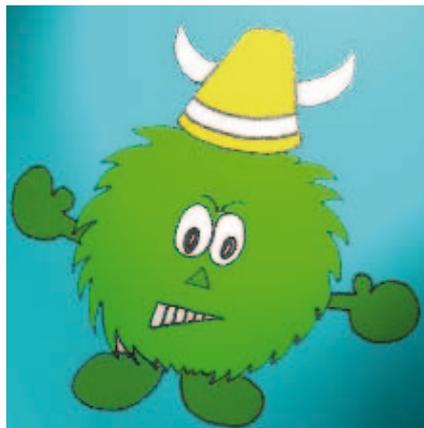
- Allora, secondo quanto spiegato prima, nella Contea dei Triangoli, quante basi può avere un cubo?

- Sei!

- Bravo Leonard, vedo che ora hai davvero capito. -

Mentre i due parlano amabilmente guardando i quadrati che saltellano qui e là, da lontano si sente un rumore di catene e di armature, urla disumane e un odore nauseabondo giunge fino ai loro nasi.

- Oh no! Ancora i piccoli mostri pelosi! Scappiamo Leonard! Forza! –



LA CONTEA DEI PENTAGONI

Correndo correndo Leonard e Ruffo giungono in prossimità di un cartello.

- "Contea dei Pentagoni!" Guarda Ruffo! Ora la strada è fatta da piccoli pentagoni irregolari di sasso accostati.

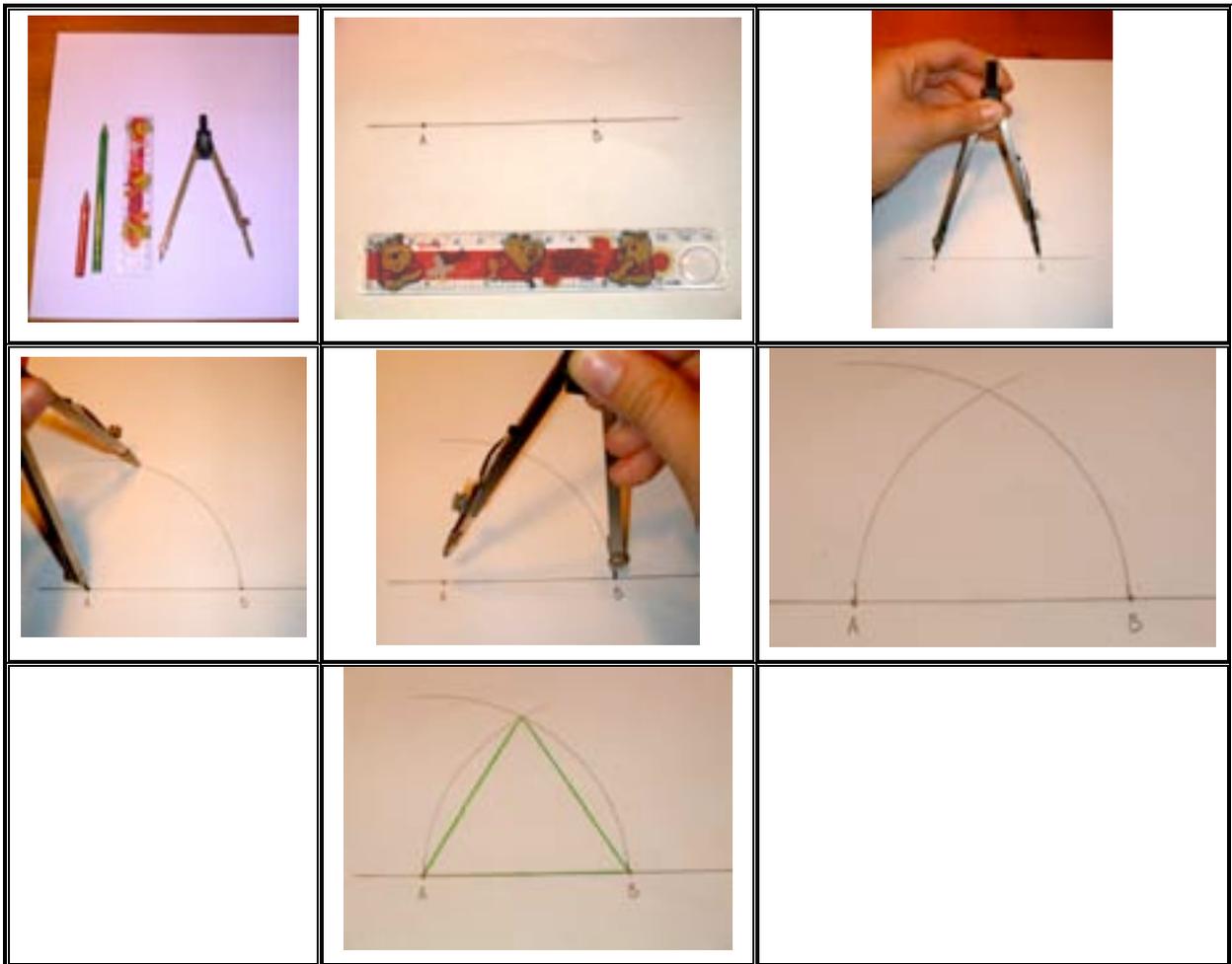
- Bello! – dice Leonard.

- Vedo che stai diventando un vero esperto di geometria e per questo voglio che sia tu Leonard a spiegarmi la "misconcezione" che incontreremo e per fare ciò ti occorre un foglio bianco – spiega Ruffo entusiasta.





Disegna un triangolo equilatero aiutandoti con le fotografie seguenti. Ritaglialo e fanne altri quattro congruenti. Ora accostali e forma un pentagono regolare, con tutti i lati della stessa lunghezza e gli angoli della stessa ampiezza.

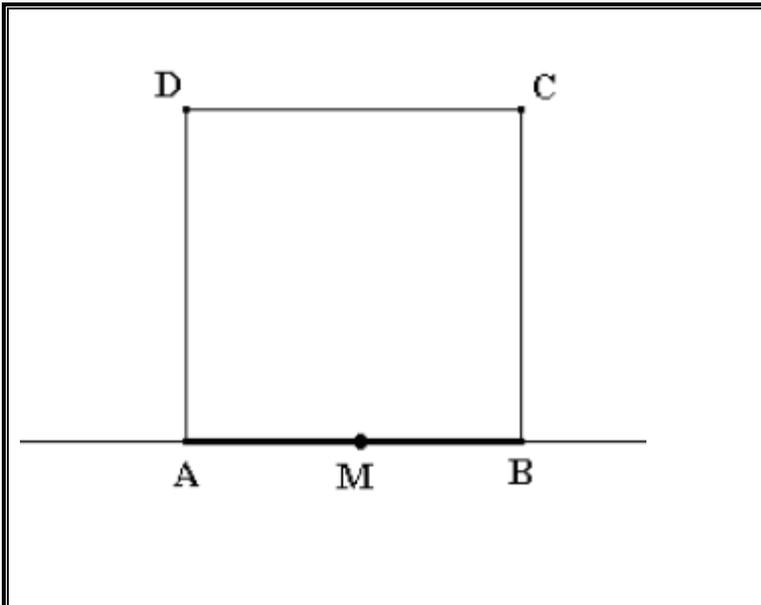


- Ma Ruffo – dice Leonard – non riesco a chiuderlo! Mancherebbe ancora un triangolino per poter coprire i buchi ma così otterrei un esagono e non un pentagono!

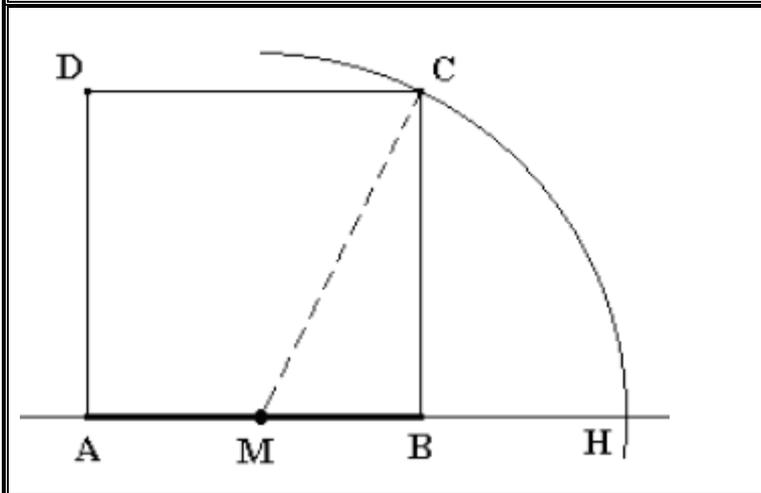
- Vedi? Anche questa è una “misconcezione” assai diffusa: la Regina crede che un pentagono regolare è formato da cinque triangoli equilateri, ma in realtà non è così. In realtà i pentagoni regolari non sono formati da cinque triangoli equilateri. Adesso metti da parte i triangoli, ma conservali nella busta, potranno forse servire più tardi!



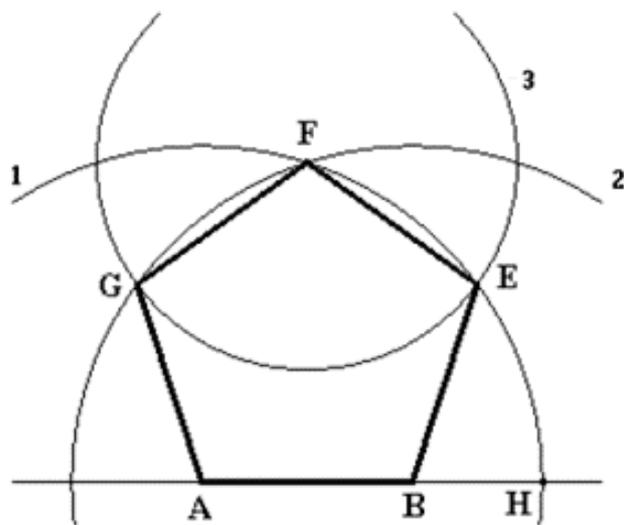
Ora disegna un pentagono regolare seguendo le istruzioni riportate qui di seguito... vedrai, sarà molto facile, devi solo prendere un foglio bianco, la riga, una matita ben appuntita, un pennarello del tuo colore preferito e un compasso.



Disegna una retta. Sulla stessa retta disegna con un colore un segmento di 5cm. Questo segmento ha due PUNTI ESTREMI: A e B. Usando la squadra, puoi ora disegnare il quadrato ABCD. Ricordati di segnare il punto medio M del segmento AB



Puntando il compasso in M, con apertura MC, disegna un pezzo di cerchio fino ad intersecare la retta r. Il punto di intersezione chiamalo H

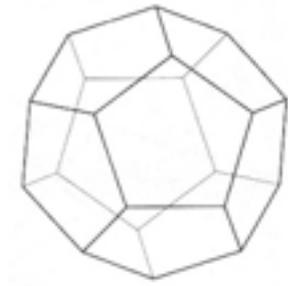


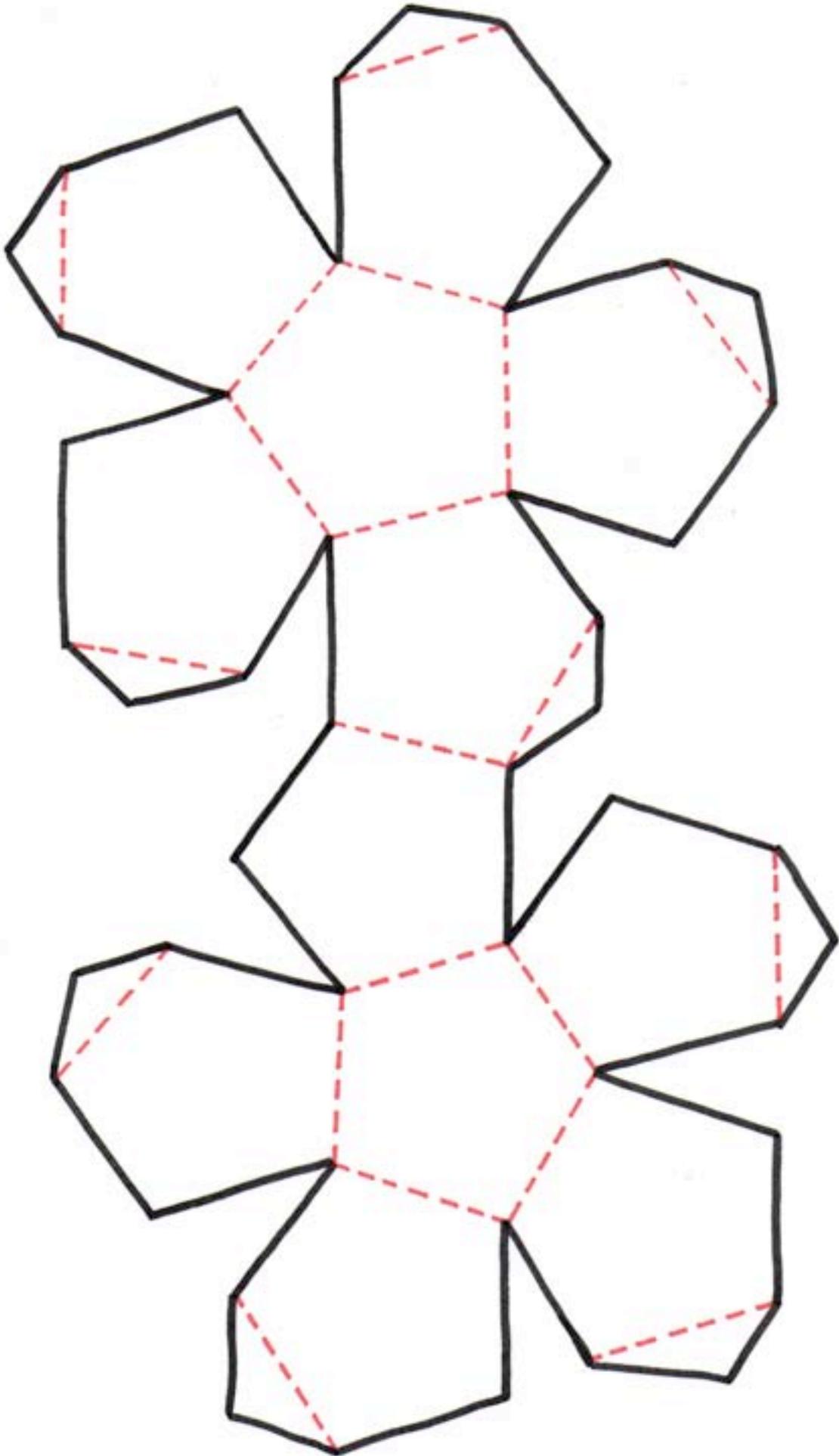
Punta ora il compasso in A e aprilo fino al punto H. Disegna un pezzo di cerchio (1) Tenendo la stessa apertura del compasso e puntandolo nel punto B fai la stessa cosa e disegna il pezzo di circonferenza 2; così facendo otterrai il punto F, ovvero il punto di intersezione delle due circonferenze 1 e 2 appena tracciate. Apri il compasso con lunghezza uguale al lato AB. Puntalo nel punto F e traccia la circonferenza 3 che interseca le due precedenti nei punti E e G. I punti A, B, E, F, G sono i vertici di un pentagono regolare.

- Ora che hai capito com'è fatto un pentagono proviamo a costruire uno splendido solido formato da questa forma geometrica.
- Ma Ruffo, non ho mai visto un solido formato da pentagoni.
- È proprio per questo che voglio farti vedere come si costruisce un dodecaedro.
- Un dodeca-che?
- Un dodecaedro è una figura tridimensionale con dodici facce pentagonali.



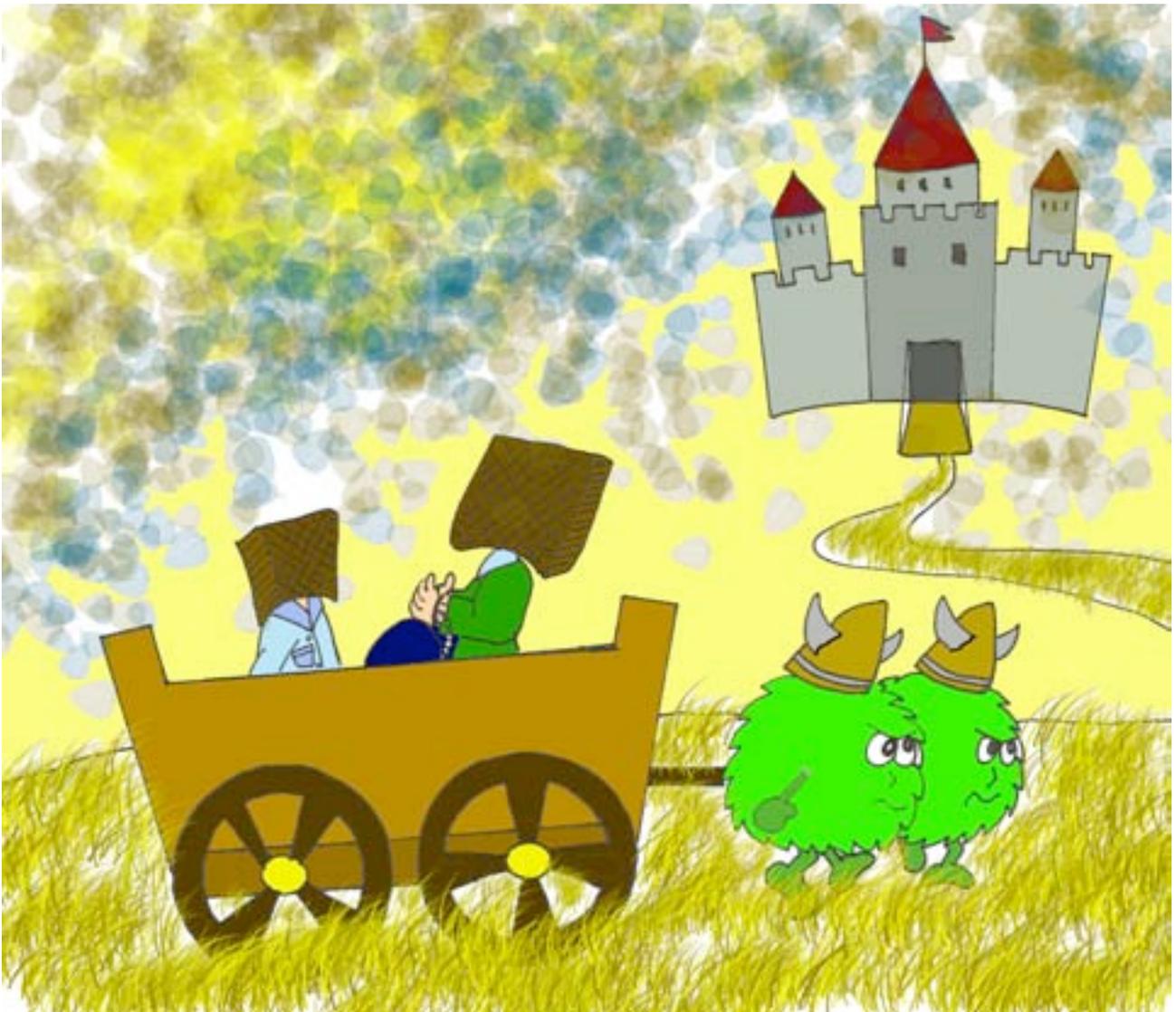
Ricalca la figura nella pagina successiva e poi ritagliala utilizzando una matita e la carta da forno. Ora, piega ogni pentagono nel punto in cui c'è la linea tratteggiata. Prova a unire tutte le figure cercando di creare un solido. Se hai capito come e ottieni un solido come quello nella figura a fianco, metti la colla sulle linguette e uniscilo definitivamente.





- Wow! – dice Leonard affascinato – È quasi come un pallone da calcio! Ma allora la geometria sta in tutte le cose... non ci avevo mai pensato prima! Credevo che la geometria servisse solo a rovinarmi le serate, e invece...-

Mentre i due discutono ad alta voce, due mostri dell'esercito della regina Atomilde, quatti quatti gli si avvicinano e... Zac! Gli mettono in testa un sacco e li portano via.



NEL CASTELLO DELLA REGINA

Leonard e Ruffo, spaventati e legati vengono caricati su di un carro e poi condotti al cospetto della regina Atomilde. Appena giunti nel castello, i loro carcerieri levano loro il sacco dalla testa, senza però liberarli dalle catene che stringono i polsi.

L'interno del castello è lugubre, buio e puzza di muffa. La fioca luce delle candele illumina i muri sporchi di fango.

In mezzo alla sala, su di un alto trono dorato ricoperto di velluto rosso sta seduta la regina Atomilde. Essa non é affatto come Leonard se l'aspettava. Infatti è giovane, carina, con lunghi capelli color del miele e grandi occhi castani.

- Che cosa ci fa nel mio regno questo piccolo ficcanaso? – urla la regina Atomilde con voce stridula.

- Io in verità...

- Zitto! Non ti ho interpellato! – rivolta a Leonard. Poi, tra sé e sé:

- Dicevo, che cosa ci fa qui questo moccioso? Beh, non importa. Anzi, meglio: ora potrò verificare l'effetto delle mie "misconcezioni" sul mondo degli umani. Se le mie previsioni sono esatte, dovrebbero già essere state modificate alcune nozioni nei libri di matematica... Tra non molto tutto il mondo sarà come dico io, solo come dico io! Ahahahahah!!! – esclama scoppiando in una fragorosa e malefica risata.

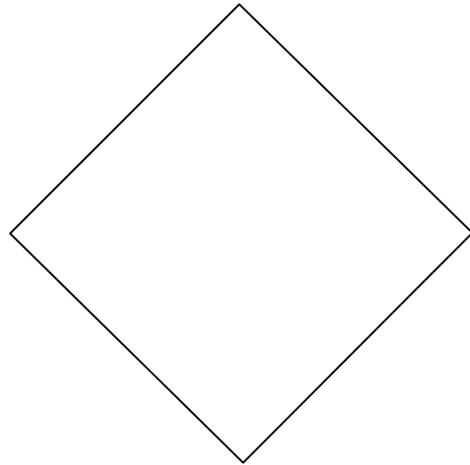
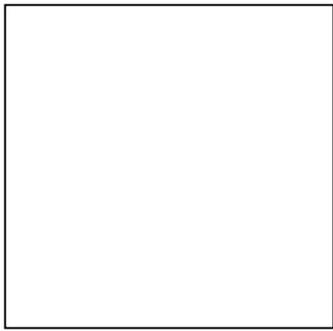


Poi con voce dolce:

- Dimmi, bambino, i triangoli isosceli quante basi hanno?

- I triangoli isosceli hanno tre basi, come tutti i triangoli, e non come sta scritto nella maggior parte dei libri di matematica dove la base di un triangolo isoscele è solo una e corrisponde al lato più corto del triangolo! – risponde Leonard.

- Come hai detto ragazzino? Non è possibile! Beh, vuol dire che forse questa "misconcezione" è arrivata in ritardo... E dimmi, un quadrato come fa a "trasformarsi" in rombo come in questa figura?— poi, tra sé e sé: - Ihih, ora lo frego...



- Un rombo non si "trasforma" in quadrato ruotandolo, esso rimane sempre rombo e lo stesso vale anche per il quadrato.

- No! Anche questo... la "misconcezione"... sì, sì, di certo è arrivata tardi! Ma questa di certo la sbaglierà! Dimmi, secondo te un pentagono regolare è costituito da cinque triangoli equilateri?

- No, non è certamente vero ciò che volevi farci credere tu, ovvero che un pentagono regolare è costituito da cinque triangoli equilateri.

- Non può essere possibile! – urla la regina Atomilde contorcendo il volto in una smorfia di disgusto. – Tu, piccolo mostro umano, tu non puoi sapere queste cose! Sono sbagliate, non sono così! La geometria è come lo dico io, non come dici tu! – urlando con voce sempre più acuta e strozzata. – È solo come dico io!

- No – ribatte Leonard. – La geometria non è come dici tu. La geometria è bellissima e affascinante fatta così, perché è fantasiosa. Ora ho capito alcune cose su cui prima sbagliavo: i triangoli non hanno una sola base. Ogni lato infatti può essere base e non importa la sua posizione, i quadrati sono tali anche se ruotati, i pentagoni non sono formati da cinque triangoli equilateri, come vuoi farci credere tu! La geometria è stupenda così com'è e per questo voglio che tu liberi le altre forme geometriche che hai fatto sparire dal tuo regno, come l'ettagono, l'ottagono, e tutte le altre infinite figure. Chissà con quante altre "misconcezioni" dovrò ancora confrontarmi per sistemare questo splendido mondo.

All'inizio tutte queste spiegazioni complicate non mi piacevano affatto perché erano rigide e poco creative. Poi però ho potuto conoscere tutte queste cose in un modo diverso, e ora non ho più paura. Nemmeno tu mi spaventi.

Sei una nullità se ti arrendi davanti alle difficoltà, davanti alle cose che non riesci a capire, non sei degna di regnare in questo magnifico Paese!

Quando c'è qualcosa di incomprensibile bisogna lottare per riuscire a comprenderla. Anche quando la matematica sembra impossibile è importante non rinunciare e cercare sempre di capire il vero significato di ogni cosa.

Inoltre, un'altra cosa che ho capito in questo mondo, è che tu sei una nullità, la regina delle nullità.

Anzi: tu non sei nulla! –

Pronunciata quell'ultima parola, urlando di sgomento la regina Atomilde scompare nel nulla, e con essa scompare pure il suo esercito di mostri. Al posto del terrificante castello rimane un prato verde pieno di fiori colorati.

Le catene che legavano le figure geometriche svaniscono improvvisamente, facendole tornare finalmente libere e felici.



Di Nuovo LIBERi

- Bravo Leonard! – dice Ruffo – Lo sapevo che ci saresti riuscito. Questo ci voleva: un bambino che capisce che non ci si deve arrendere di fronte alle difficoltà, nemmeno quelle della matematica! Ora, se ti va prima di riportarti nel tuo mondo voglio che il nostro mondo ti conosca e che tu conosca i nostri abitanti! Ora possiamo continuare tranquillamente la nostra passeggiata all'interno di questo magnifico Paese: le contee da visitare sono ancora molte, anzi, sono infinite! –
- Che cosa vuoi dire quando dici che sono infinite? Spiegami, Ruffo!

- Infinite... beh mettiamola così: tu credi di essere arrivato all'ultima, ma dopo ce ne sarà sempre un'altra! Per capire meglio ti faccio fare un gioco:



Prendi una scatoletta di fiammiferi. Ora afferrane tre. Costruisci con essi un triangolo. Ora prendi un altro fiammifero, ed aggiungilo ai tre di prima. Con questi quattro fiammiferi costruisci un quadrato. Prendine un altro ed aggiungilo. Con questi cinque fiammiferi costruisci un pentagono. Con sei fiammiferi un esagono, con sette un ettagono. Ogni volta credi che sia la figura con più lati, ma se ne aggiungi uno in più ne otterrai una con ancora più lati. E puoi continuare così per sempre. Questo esercizio ti avrà sicuramente aiutato a crearti un'idea su cos'è l'infinito, ma sull'infinito si potrebbe parlare...all'infinito!

- Ma Ruffo – ribatte Leonard – se le contee sono infinite come faremo a visitarle tutte? La strada finirà prima o poi!

- No Leonard, la strada non finirà mai, come dopo il giorno c'è sempre la notte!

Ti chiedi come sia possibile? Ti mostro subito.



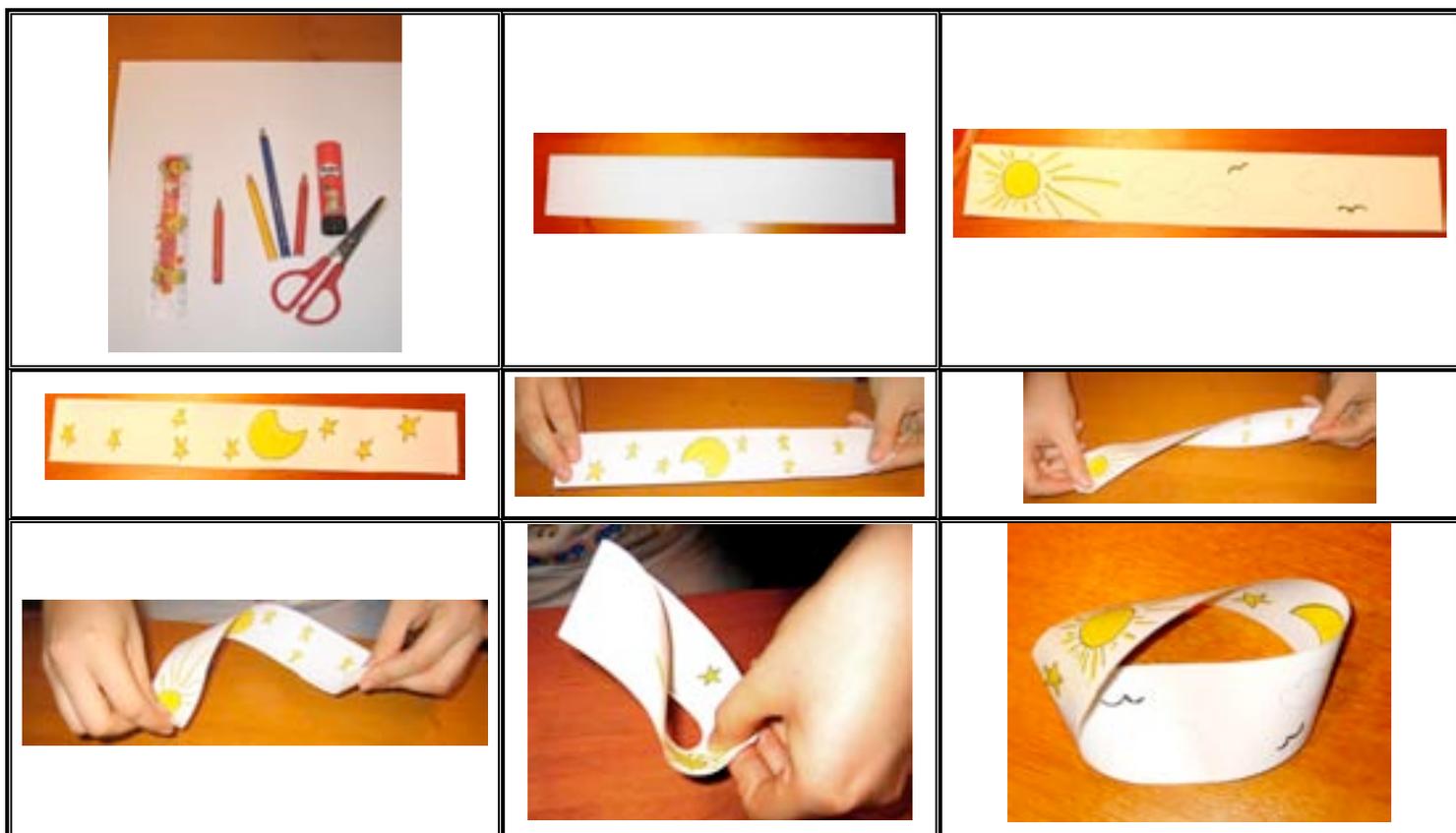
Prendi un foglio bianco. Ora tagliane una striscia, facendo in modo che sia larga 4 centimetri e lunga 20 centimetri.

Una faccia della striscia colorala come il cielo di notte, mettendoci la luna e le stelle.

Fatto? Ora l'altra faccia colorala come il cielo di giorno, ovvero con un bel sole. Quando hai finito appoggia davanti a te la striscia in maniera che il lato più lungo sia parallelo al piano del tuo banco. Ora prendi con la mano sinistra l'estremità sinistra della striscia e con la destra, l'estremità destra. Se noi ora attacchiamo assieme le due estremità, otterremo una specie di cilindro, dove su una faccia ci sarà disegnata la not-



te e sull'altra il giorno. Ma per immaginare meglio l'infinito, dobbiamo fare una cosa più magica! Hai ancora le due estremità nelle rispettive mani? Ora resta fermo con la mano sinistra e gira di 180° la mano destra. Per sapere se hai fatto giusto controlla che ora, mantenendo le mani in questa posizione, vicino alle dita della mano sinistra c'è disegnato il giorno o la notte e vicino alle dita della mano destra c'è disegnato l'opposto. Se è davvero così, prendi una graffatrice e "unisci" le due estremità mantenendole in questa posizione un po' contorta. Hai così ottenuto il magnifico nastro di Möbius.



- Ora se lo fai scorrere tra le dita vedrai passare il giorno e poi la notte... e poi di nuovo il giorno... e la notte... e potresti andare avanti così all'infinito! Capito? Quindi anche questa strada non finirà mai.-

E così dicendo, s'incamminarono verso il tramonto.



MATERIALE PER I LAVORETTI

- ★ Fogli bianchi, penna, forbici
- ★ Fogli bianchi A4, matita, forbici, compasso, riga, colla
- ★ Cartoncino A4, 4 punte di Parigi
- ★ Fogli bianchi A4, matita, forbici
- ★ Fogli bianchi A4, penna, forbici, compasso, riga, busta
- ★ Fogli bianchi A4, matita, compasso, riga
- ★ Fogli bianchi A4, carta da forno, penna, forbici
- ★ Fiammiferi
- ★ Un foglio A4, forbici, matite colorate, matita, riga, graffatrice o colla

COMMENTI DEI PRIMI LETTORI

- GEOMETRICAMENTE fantastico!!!! – *Nicolò*

- Questo libro è molto bello, si vede che l'avete fatto con affetto. Insegna molte cose, però su certe espressioni dovete spiegarvi meglio.- *Christian*

- Questo libro mi è piaciuto perché è divertente, avventuroso e ti insegna tante cose!- *Stefano*

- Molto bello! Insegna tante cose – *Carmen*

- Mi è piaciuto molto perché nella contea dei triangoli venivano arrestati- *Anna*

- Mi è piaciuto perché c'è abbinamento tra storia e lavoretti. Brave! – *Silvia*

- Mi è piaciuto costruire il dodecaedro! – *Riccardo*

- Mi è piaciuto fare i lavoretti perché impariamo molte cose. – *Nisaana*

- Mi è piaciuto del vostro libro l'esercizio che devi costruire il dodecaedro.- *Shankar*

- L'ultimo lavoretto mi è piaciuto tanto – *Stella*

- Voglio dire che da questo libro impari tante cose: io ne dico una: "che una cosa possa come la geometria, può essere divertente."- *Aleksandar*

RINGRAZIAMENTI

- *Ringraziamo la professoressa Silvia Sbaragli per le idee e le direttive dateci e per averci dato la possibilità di lanciarci in questa sfida*
- *Ringraziamo i ragazzi e le ragazze della V elementare di Mendrisio, Nicolò, Stefano, Shankar, Luca, Anna, Stella, Aleksandar, Jeksmiran, Silvia, Carmen, Alessio, Christian, Giulio, Riccardo, Valere, Nisaana, Nady e Daniele diretti dalle maestre Giulia e Sibilla per il prezioso aiuto fornitoci nella correzione del libro*
- *Ringraziamo il professor Marco Beltrametti per averci aiutato nell'impaginazione di questo libro*
- *Ringraziamo la direzione dell'ASP di Locarno per aver preso in considerazione questo progetto*
- *Ringraziamo tutti coloro che hanno saputo fornirci spunti e idee per la realizzazione di questo libro*

BIBLIOGRAFIA & WEBGRAFIA

- Arrigo G., Sbaragli S. (2005). *I Solidi*. Roma: Carocci
- Cottino L., Sbaragli S. (2004). *Le diverse facce del cubo*. Roma: Carocci
- Fandiño Pinilla M.I., Sbaragli S. (2001). *Matematica di base per insegnanti in formazione*. Bologna: Pitagora
- www.sectormatematica.cl/imcd/dodecahedron.gif
- www2.polito.it/.../Dic_03/Img/dodecaedro.jpg
- http://umi.dm.unibo.it/italiano/Matematica2003/terza/5_ORIGAM.PDF
- <http://pgrafica.webideas4all.com/ejemplo2.html>

Storia inventata da : Francesca Riva e Martina Soldati
Disegni e fotografie: Francesca Riva

Lavoro d'esame: MOF Geometria
Professoressa: Silvia Sbaragli

Ultima modifica: Febbraio 2008