

# Esperimento a catena - Slittino

LTT4, Koprivnica, Croazia

Preparato da Stane Arh

## L'idea di base

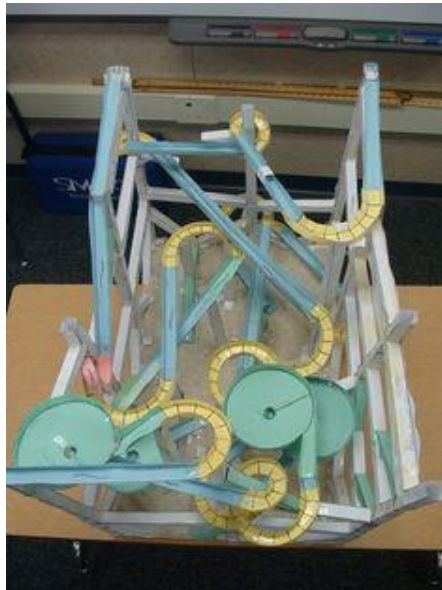
La carta è un materiale ampiamente utilizzato per la progettazione e la produzione di vari prodotti. Lo usiamo molto nella vita di tutti i giorni per vari scopi, quindi è facilmente accessibile. La qualità e il tipo di carta è diverso, e solo provando carte diverse troveremo il tipo che sarà adatto per il nostro uso particolare, nel nostro caso un esperimento a catena.

Carta di scarto, imballaggi cartacei, cartelle di carta, vecchi calendari, opuscoli promozionali, ... può essere utilmente utilizzato nell'attività creativa di un esperimento a catena. Questo dà alla carta straccia un nuovo valore utile. Questo è l'obiettivo che volevamo raggiungere nella costruzione di un dispositivo , slittaindiscesa. Il dispositivo è costruito principalmente in carta, solo singole parti, principalmente a causa della resistenza e durata della struttura, sono fatte di altri materiali.

Negli asili spesso utilizziamo la carta per varie attività creative e i bambini hanno già una certa esperienza nel design e nel taglio. Costruendo un collegamento a catena, questa conoscenza è ulteriormente rafforzata dalla creazione di un dispositivo che, con l'aiuto di un mentore, i bambini stessi progettano, fanno e, in ultima analisi, usano come giocattolo. In questo modo, sviluppano la loro immaginazione creativa, le loro abilità manuali e imparano ad applicare le leggi della natura nella pratica.

Ecco alcuni esempi di "Downhill sledding" dal web:

<https://www.pinterest.com/pin/499336677405717986/>



## Piano di base

Abbiamo progettato il dispositivo in modo che i membri del team colleghino tutti gli eventi pianificati insieme in una scatola di legno che misura 100 cm x 50 cm x 50 cm. Con questo design, il dispositivo sarà sempre pronto per l'uso e operare rapidamente. Inoltre, la scatola di legno previene i danni al movimento, assicura la resistenza e la durata della struttura della carta che non avrebbe da sola.

La dimensione della scatola di base viene selezionata in base alle dimensioni del bagagliaio dell'autovettura in modo che la macchina possa essere trasportata nel bagagliaio dell'auto. Nella scatola di base, colleghiamo diversi elementi che insieme rappresenteranno la pista di slittino. Marmi rotolare lungo la pista sarà una slitta. Nell'articolo dato ho dato solo le istruzioni per fare singoli elementi che i costruttori si associano tra loro a modo loro. Il design del dispositivo non è deliberatamente definito in modo che i costruttori possono liberare la loro immaginazione creativa e rendere il dispositivo secondo le loro capacità e le loro conoscenze.

Quando lavoriamo con i bambini, è anche auspicabile adattare il piano di progettazione a ogni gruppo di bambini individualmente in base alle conoscenze e alle competenze dei bambini, secondo il loro interesse, desideri, idee. Il progetto dovrebbe tener conto delle caratteristiche culturali, nazionali ed etnologiche del paese. Quando progettiamo un dispositivo, il mentore deve prendere in considerazione la sua conoscenza e conoscenza dei mentori volontari, prendere in considerazione gli strumenti che può utilizzare e le opzioni a sua disposizione nella raccolta e nell'acquisizione del materiale principale. Con la libertà di scelta, dovrebbero sviluppare l'immaginazione creativa dei bambini e incoraggiarli a cercare di mettere in pratica le loro idee.

## Istruzioni per la creazione di una scatola di base

La scheda base (100 cm x 50 cm) può essere acquistata in officina o tagliata da un pannello più grande. Un pannello può essere utilizzato (anche da mobili usati). Lo spessore della scheda dovrebbe essere 1 cm o più e fatto di legno trattato, che non si piegherà più tardi. Le dimensioni della casella di base sono consigliate ma non obbligatorie e possono essere regolate da ciascun gruppo in base a se stesse.



Fissare le colonne di base a tutti e quattro gli angoli del tondino dal basso con pali verticali a vite (5-7 cm di lunghezza). Una vite al centro del pilastro è sufficiente. Quando posizioniamo le colonne, è necessario fare attenzione che siano distanziati dai bordi per quanto riguarda lo spessore delle slate

che collegheranno le colonne tra loro. Prima di avvitare le colonne con viti, si consiglia di ungere la superficie di contatto con la colla. Posizionare i pastelle che collegano le colonne sulla scheda di base in modo che la base della scatola rimanga 100 cm x 50 cm. Le slalate devono essere spesse circa 1 cm e larghe almeno 3 cm. Aderire le slalate (ardesia) alla base e avvitarli dal basso. Avvitare le slalats sui pilars con le viti per mantenere le colonne solide. Se lo si desidera, le superfici di colla intermedie possono essere applicate al pilastro prima che i pannelli siano avvolti. La scatola di base è completa. Lasciare asciugare l'adesivo. La forma della scatola è un tavolo invertito.

Attenzione: per evitare che le teste di vite si proiettano dalla base e causino graffi sulla base, il foro forato deve essere allargato inizialmente con una punta di perforazione più larga per nascondere la testa della vite nel foro. Questa operazione può essere eseguita manualmente.

## Istruzioni per la creazione di singoli articoli

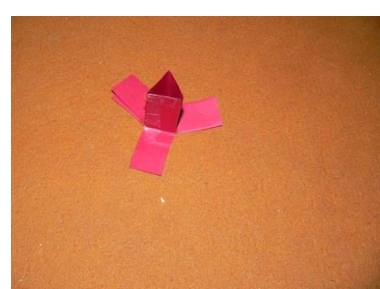
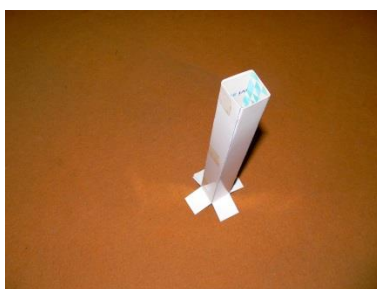
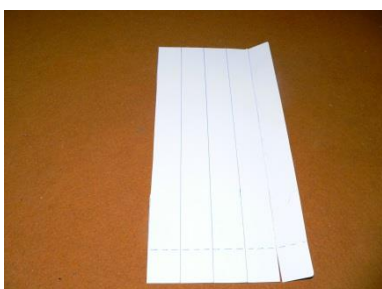
Tutti gli elementi di base sono fatti di carta con una densità superiore a 200 g / m<sup>2</sup>. Cartone e carta molto dura non sono considerati qui perché sono difficili da progettare. Il più utile è il cosiddetto "sheleshamer", che è solido, flessibile e mantiene la forma dopo il design. Non è suscettibile ai cambiamenti nell'umidità atmosferica. È disponibile in diversi colori, il che migliora l'aspetto del dispositivo a catena. Possiamo anche usare carta straccia, che è il residuo di diverse cartelle, calendari, pubblicità, imballaggio per diversi prodotti, ...

Nel nostro caso, progettiamo una pista larga 3 cm e una recinzione laterale tra 1 cm e 2 cm di altezza. Queste dimensioni sono adatte per lamiere fino a 2,5 cm di diametro. Per una costruzione più veloce della pista, usiamo un righello largo 3 cm e lungo almeno 30 cm. Possiamo anche fare questo righello noi stessi da un quadrato di legno o barra rettangolare o striscia, che ha un lato 3 cm di larghezza. La lunghezza consigliata è 50 cm. Possiamo anche usare piastrelle di plastica utilizzate in impianti elettrici.

## Colonne di supporto

Le colonne di supporto della carta garantiscono la stabilità della struttura. Possono anche essere fatti da carta dura o anche cartone. Gli imballaggi di rifiuti possono essere utilizzati (tetrapack fatto di latte o succhi di frutta, contenitori di plastica, ...). Sono adatti anche tubi rotondi di cartone o di plastica. Nelle nostre istruzioni, ci limiteremo solo alle colonne di carta.

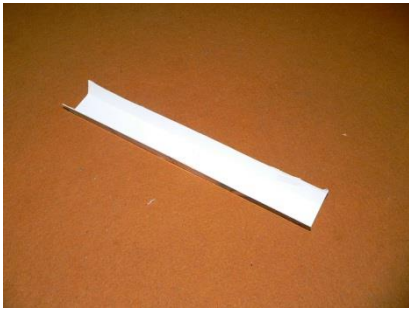
In pratica, usiamo tre lati (la sezione trasversale è un triangolo equilatero) e quattro lati (la sezione trasversale è un quadrato) di colonne. Nella mia esperienza, i pilastri a quattro lati sono più solidi e utili anche per collegamenti incrociati e supporti aggiuntivi. Facciamo i tre lati e quattro lati dei pilastri nello stesso modo: abbiamo quattro strisce parallele su tre lati e cinque su quattro lati.



La larghezza di una striscia può essere arbitraria. Il mio aveva una larghezza di 2 cm. Io uso una larghezza di 3 cm per instradare la pista attraverso colonne e collegamenti incrociati. Dal bordo della carta, disegno cinque strisce parallele di 2 cm di larghezza. Per il disegno, uso una penna a sfera usata (kuli) in modo che non disegni linee. Con esso, premo saldamente nella carta per fare una scanalatura e quindi la carta si piega meglio (la carta non si rompe). Dopo aver disegnato le linee, piego la carta per ottenere un pilastro quadrato. Le facce finali si sovrappongono, dando al pilastro una presa ferma. Indigo sul bordo e taglio la parte inferiore del pilastro ai bordi di circa 3 cm all'interno del pilastro. Piego le strisce risultanti verso l'esterno e le incollo alla base con del nastro adesivo. Se il pilastro è troppo lungo, lo accorcio in modo appropriato sul bordo superiore. Se il pilastro è troppo corto, lo estendo con l'altro pilastro incollandoli insieme.

Faccio le colonne trasversali allo stesso modo delle colonne di supporto, tranne per il fatto che ho tagliato ai bordi sia nella parte inferiore che superiore della colonna. Attacco le strisce risultanti sui pali alla struttura con nastro adesivo. Allo stesso modo, faccio anche le colonne di supporto, tranne per regolare la lunghezza dei singoli tagli ai bordi di conseguenza. Ho nastro le strisce alla struttura e alla base.

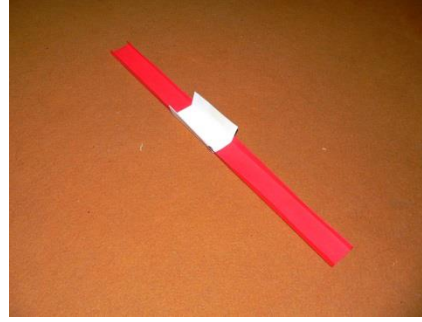
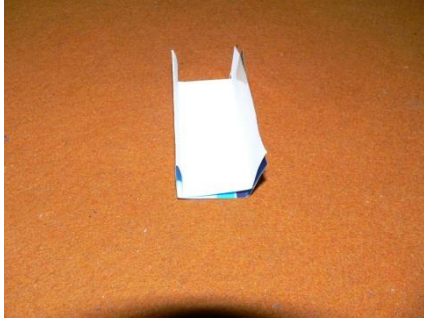
### **Traccia dritta**



Dal bordo della carta disegnare longitudinali strisce parallele di larghezza: 1,5 cm - 3 cm - 1,5 cm. Tagliare alla fine dell'ultima striscia per ottenere un rettangolo con tre linee disegnate. Piegarla la carta di 90 gradi lungo le linee tratteggiate per dare una scanalatura larga 3 cm e alta 1,5 cm. Con questo abbiamo una pista dritta fatta.

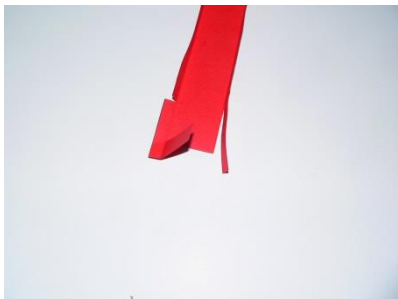
### **Collegamento di collegamento**

Collegiamo le singole parti con il collegamento di collegamento, in particolare le scanalature. Ha la stessa forma di una traccia dritta, ad eccezione del fatto che le pareti sono circa 2 mm più alte. La lunghezza del collegamento deve essere di 5 cm o più, a seconda dell'uso. Incolliamo il collegamento alla fine, ad esempio linee rette in modo che solo la parte superiore delle pareti sia incollata e lo spazio sia a sinistra lateralmente. Attraverso lo spazio lungo le pareti e in basso possiamo inserire la linea retta successiva e quindi estendere la lunghezza della linea retta.



Il collegamento a doppia parete è più pratico da usare perché può anche essere spostato verso l'alto o verso il basso sulla pista ed è flessibile. In forma, è identico a un membro di collegamento a parete singola, ad eccezione del fatto che abbiamo due muri invece di uno. Questo si ottiene piegando la carta e quindi disegnando linee parallele dal bordo della curva: 1,7 cm - 3 cm - 1,7 cm. Alla fine dell'ultima linea, tagliare e piegare la carta per fare una scanalatura. Incollarlo solo alla parte superiore delle pareti.

### **Traccia dritta con uscita rettangolare**



Facciamo una pista dritta. Alla fine del percorso, tagliare solo un bordo tra il fondo e la parete, 4,5 cm di lunghezza (larghezza inferiore e larghezza della parete scanalatura). 1,5 cm dall'inizio della tacca fare una tacca rettangolare sul fondo della scanalatura. Il triangolo equilatero risultante viene piegato nella parte inferiore della grondaia (può anche essere lasciato libero). Incollare i due nastri risultanti per rappresentare il muro della grondaia, che è avvolto ad angolo retto. Sul lato opposto della grondaia, tagliare attraverso la parete verso il basso ad una distanza di 4,5 cm (larghezza inferiore e larghezza della parete di grondaia) dall'estremità della grondaia, facendo un'uscita rettangolare per la palla.

### **S - traccia sagomata**



Facciamo una pista dritta. Nel punto in cui vogliamo avere un giro, tagliare la linea perpendicolarmente attraverso una parete e attraverso il fondo. Nel punto di taglio, coprire

entrambe le parti di circa 10 gradi (sul bordo superiore della parete, le parti tagliate si sovrappongono di circa 2 o 3 mm) e incollarle con nastro adesivo all'esterno del fondo e sulla parete. Si cura che il marmo rotoli dall'alto verso il basso del fondo incollato (in modo che non rallenti nel bordo). Se la piega sembra troppo piccola, fare un'altra tacca rettangolare sulla parete e sul fondo e ripetere la procedura descritta sopra. La nuova tacca dovrebbe essere a circa 3 cm di distanza dal primo. Più tacche facciamo, più grande è la curva.

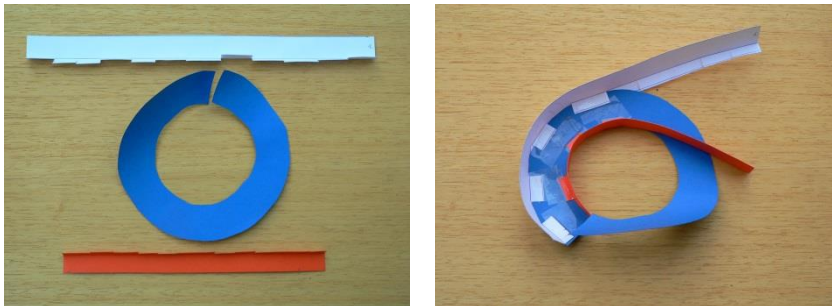
Con una tacca sul lato opposto della parete, come nel caso precedente, otterremo una curva opposta a quella originale. Possiamo lavorare a sinistra ea destra gira e regolare la dimensione della curva.

## Traccia a spirale

La linea a spirale può essere fatta in molti modi.

a.)

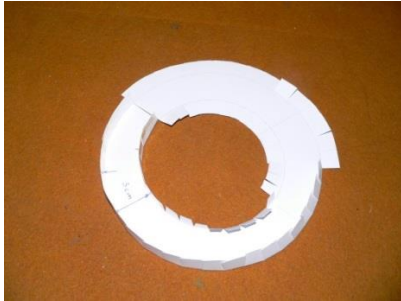
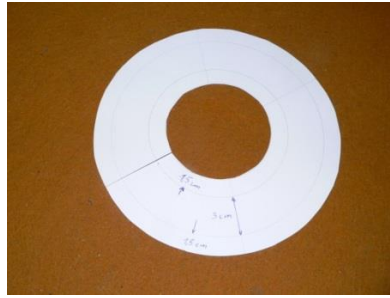
Il modo più semplice per fare una spirale è quello di fare anelli (due cerchi con lo stesso centro) 3 cm di larghezza e collegarli uno dopo l'altro in una spirale. Scegliamo il raggio del cerchio di base a seconda che vogliamo una grande spirale o una più piccola. Per evitare che la palla fuoriesca dalla spirale, abbiamo ancora bisogno di fare un muro che è alto 1,5 cm (può anche essere più alto per evitare che la palla salti fuori dalla spirale a causa di troppa velocità).



La parete è fatta di nastro che è largo 2 cm. Dividerlo longitudinalmente in due parti, 1,5 cm è l'altezza della parete e 0,5 cm viene utilizzato per attaccare la recinzione alla spirale. Sulla striscia inferiore, larga 0,5 cm, fare una tacca rettangolare nella lunghezza di 0,5 cm ogni 3 cm (ogni 2 cm per un piccolo anello, il diametro dell'anello è inferiore a 10 cm). I rettangoli consecutivi risultanti (0,5 cm x 3 cm), che aderiscono alla parete con un lato, sono incollati alternativamente alla parte superiore e quindi alla parte inferiore dell'anello. Così, la parete della bobina è più solido che se fosse incollato alla parte inferiore della bobina solo. Se la carta è sufficientemente rigida e flessibile, la parete può anche essere incollata direttamente alla spirale senza la necessità di estensioni di 0,5 cm. Il muro ottiene abbastanza forza torcendo la spirale.

b.)

La spirale è fatta in pezzi (cerchio) e infine incollata insieme.

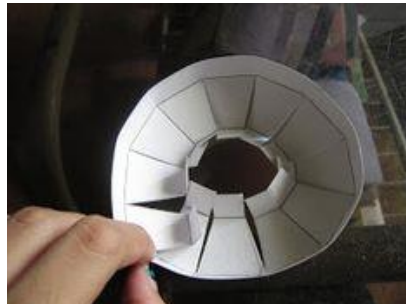
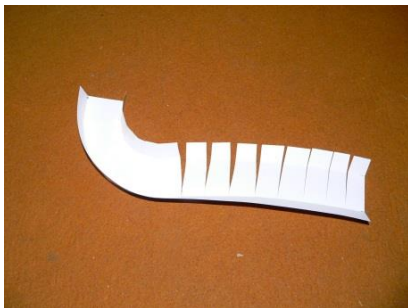


Disegnare tre bobine di larghezza: 1,5 cm (parete), 3 cm (traccia) e 1,5 cm (parete). Scegliamo il raggio del cerchio di base a seconda che vogliamo una grande spirale o una più piccola. Tagliare un'incisione sugli anelli interni ed esterni radialmente lunghi 1,5 cm a circa ogni 3 cm (a 2 cm se il raggio dell'anello è inferiore a 5 cm). I rettangoli risultanti sono piegati (muro) e incollati l'uno all'altro. Quando si incolla, assicurarsi che il marmo rotola in modo che non perda velocità ai bordi. I singoli elementi della spirale sono incollati insieme e si può ottenere qualsiasi lunga spirale.

Se il raggio della spirale è piccolo, allora il tratto deve essere abbastanza grande per consentire alle biglie di rotolare lungo la spirale, il che significa che la pendenza della pista è grande e la velocità della palla è alta.

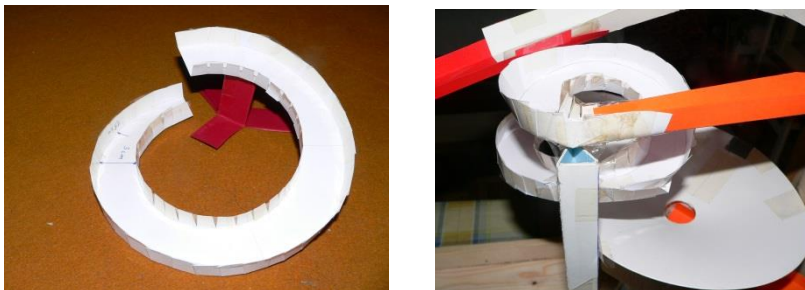
c.)

La spirale può anche essere fatta secondo la procedura utilizzata nella fabbricazione del binario S. La traccia dritta viene tagliata solo su un lato (parete e fondo) e le sezioni adiacenti sono incollate insieme al nastro adesivo.





A seconda che ci sediamo a sinistra o a destra, otteniamo una svolta a sinistra o a destra. I singoli giri sono incollati l'uno all'altro e possono essere fatti qualsiasi spirale lunga. Per una spirale con un piccolo raggio di meno di 5 cm, la larghezza della pista è ridotta durante la piegatura, quindi questo deve essere preso in considerazione quando si effettua una pista dritta di base: la larghezza della pista dovrebbe essere di 3,5 cm invece di 3 cm. Poiché la sovrapposizione delle parti adiacenti è più grande con un raggio più piccolo, aiutiamo a tagliare un triangolo equilatero invece di un taglio rettangolare dritto e quindi incolliamo le parti adiacenti. Questo si traduce in meno copertura e più facile sagomatura.

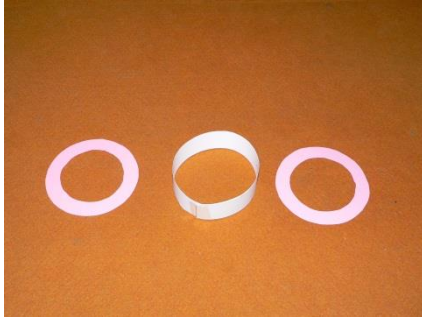


## Salto e luping

Il ponticello si ottiene tagliando alcune tacche con le forbici perpendicolarmente e simmetricamente su entrambi i lati delle pareti sul retro della pista dritta. Le tacche dovrebbero essere distanti circa 3 cm. Non tagliamo la traccia più in basso. Nel punto di taglio, coprire le due parti adiacenti l'una con l'altra di circa 10 gradi (sul bordo superiore della parete, le parti tagliate si sovrappongono di circa 3 mm) e nastro adesivo con nastro adesivo. Fai attenzione alla biglia per rotolare in modo che non colpisca i bordi.



Tagliando le pareti attraverso l'intera lunghezza della pista dritta, sovrapponendo e incollando le parti adiacenti, possiamo fare il ping lu. Per il luping, il turno deve essere ben avvolto e abbastanza grande da non fermare la palla quando si cambia direzione. Fare luping è compito impegnativo e dobbiamo fare un sacco di esperimenti. Abbiamo bisogno di garantire la struttura luping bene in modo che non si muove. Il marmo deve venire in luping ad una velocità abbastanza alta da rotolare intorno alla circonferenza a causa della forza centrifuga (non cade a terra). In pratica, il marmo dovrebbe essere iniziato da un'altezza che è circa il doppio del diametro del luping.

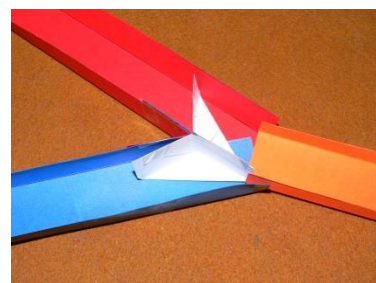
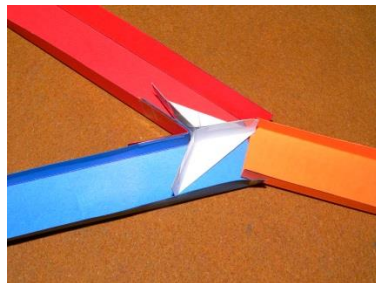
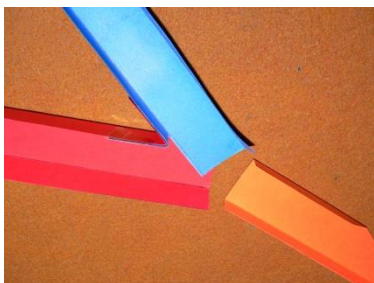


Luping può essere reso più facile tagliando una striscia di carta larga 3 cm e torcendola in un cilindro e incollando insieme le estremità. Incollare il cilindro risultante con nastro adesivo su entrambi i lati con anelli che si adattano al cilindro. Le pareti di luping rappresentano entrambi gli anelli. L'altezza delle pareti (larghezza dell'anello) dovrebbe essere 1 cm. Se vogliamo una costruzione più solida, possiamo fare un anello largo 0,5 cm sulla parte esterna dell'anello di base. Lo tagliamo a 3 cm di lunghezza e incolliamo le parti risultanti alla circonferenza esterna del luping.



Tagliando le pareti della pista dritta e piegando il fondo verso l'alto, viene fatto uno spazio tra le parti adiacenti. Incollare le parti distanziate insieme e ottenere un rigonfiamento. Combinare il rigonfiamento con l'incavo (il pad di salto che abbiamo spiegato nel primo paragrafo) e rendere il marmo più vario. In tal modo, dobbiamo stare attenti che la palla possa superare la collina risultante e non fermarsi nella valle.

## Incroci e router



L'incrocio è composto da due trak dritti. Mettiamoli fianco a fianco. Lungo le pareti interne alla fine di entrambi i trak, tagliare un bordo tra il fondo e la parete con una tacca di circa 4 cm di lunghezza. Otteniamo due strisce che si attaccano ancora alle pareti. Sono piegati in modo che ognisviaggio si inserisce nel muro dell'altra traccia (vedi prima immagine). Essi sono incollati alle pareti in modo che le tracce possono ancora cambiare l'angolo di ogni altro. Collegare l'altra parete e la parte inferiore dei due trak al percorso rettilineo di fronte all'incrocio e colla. La pendenza (caduta) dell'incrocio

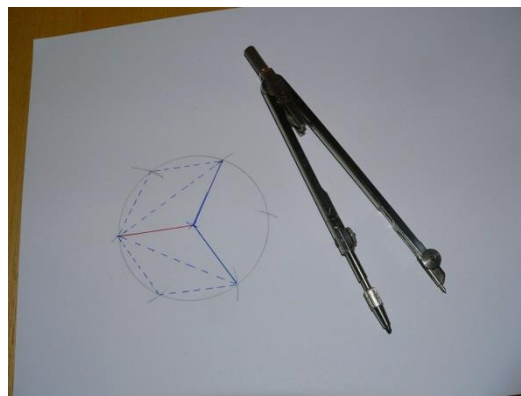
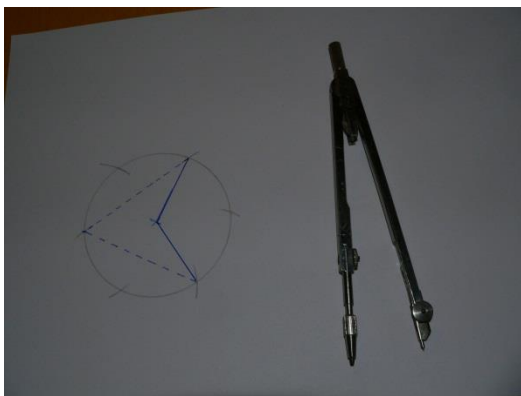
dovrebbe essere piccola. Inoltre, mantenere la bassa velocità del marmo rotolamento nel bivio. In caso contrario, il marmo potrebbe saltare oltre il muro. Quando la biglia viene arrotolata nell'incrocio, seleziona casualmente l'una o l'altra linea se l'incrocio è posizionato correttamente. Il marmo colpisce il centro dell'incrocio.

Girando l'incrocio verso l'altra direzione, otteniamo i due trak si fondono in uno.

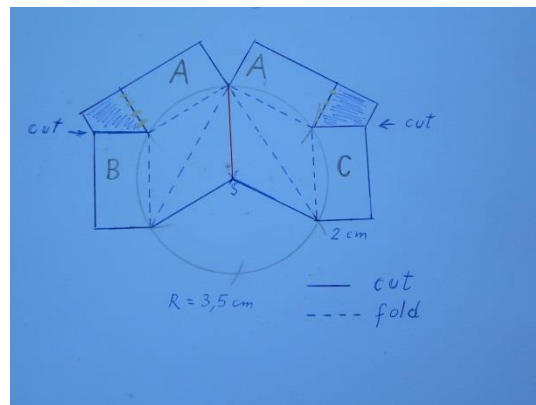
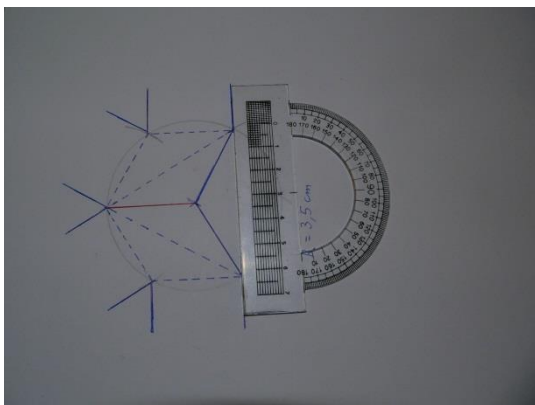
Il router può essere utilizzato per dirigere le biglie una volta in una corsia, un altro in un'altra corsia.

Per fare un router, abbiamo bisogno di una carta liscia e modellabile. Disegnare un cerchio con un raggio di 3,5 cm e dividerlo in 8 parti uguali. Colleghiamo l'un l'altro punto sul cerchio con una linea tratteggiata, e colleghiamo il centro del cerchio con due punti con una linea continua. Piegheremo la carta lungo la linea tratteggiata e taglieremo la carta lungo la linea continua (foto sotto).

Collegare la linea tratteggiata al punto adiacente sul cerchio, come illustrato nella figura seguente. Abbiamo indicato solo dalla linea rossa che la figura era simmetrica.

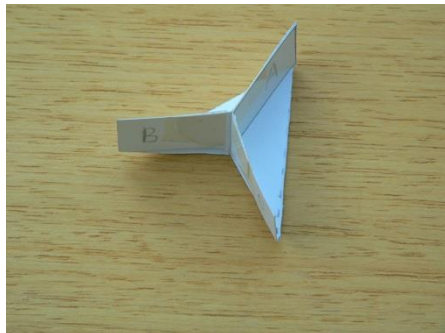


Disegnare i rettangoli sulle linee tratteggiate che collegano i punti adiacenti sul cerchio (ottenuti anche come estensione del lato di un triangolo equilatero, come mostrato dal lato del triangolo geometrico nella figura seguente). I rettangoli sono lunghi 2 cm (leggermente più alti della parete). Collegare le estremità dei rettangoli con una linea continua e infine disegnare come mostrato nella figura seguente.

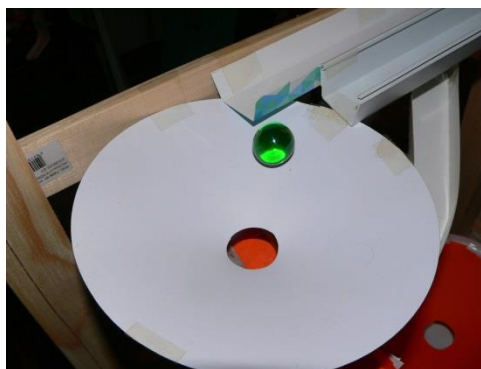


Ritagliare l'immagine lungo la linea continua. Le linee tratteggiate indicano solo la piegatura della carta. All'interno dell'immagine tagliata solo lungo la linea contrassegnata con un taglio di z nell'immagine.

I rettangoli A, B e C all'esterno del cerchio sono le pareti del router e piegarli verso l'esterno. Quando pieghiamo verso l'interno lungo la linea tratteggiata che collega due punti non adiacenti sul cerchio, i rettangoli contrassegnati dalla lettera A vengono uniti. L'aspetto finale è nella foto qui sotto. Per evitare che il router salti fuori pista, collegalo all'incrocio con il perno.



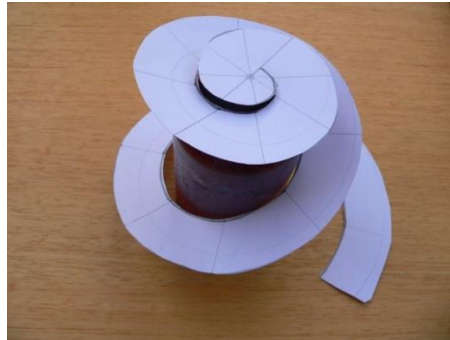
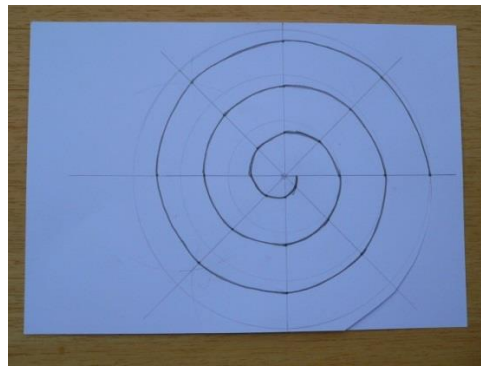
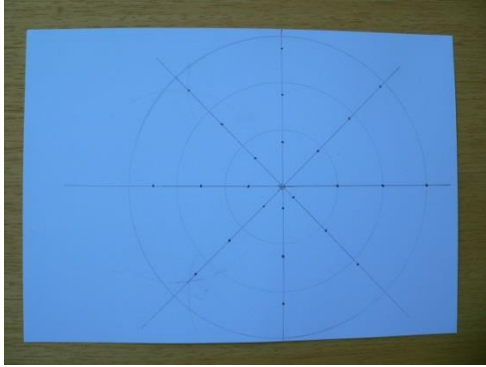
### Cono incassato



Disegnare e tagliare un cerchio di carta dura (seleshamer). Il cerchio può essere arbitrario, ma più grande di 10 cm di diametro. Più grande è il cerchio, più bello e più lungo la palla rotola lungo il cono interno. Disegnare un cerchio di 4 cm di diametro al centro e tagliarlo. Questo dà un'apertura attraverso la quale la palla si srotolerà dal cono. Tagliare questo anello radialmente e coprire le estremità risultanti di circa  $30^\circ$  per formare un cono con una pendenza di circa  $30^\circ$ . Ci sigilliamo i bordi. Se la pendenza è grande, il mormorio scivola rapidamente nel foro al centro. Se la pendenza è troppo piccola, il murble ama saltare oltre il bordo e abbiamo bisogno di fare una recinzione barriera alla circonferenza. A bassa inclinazione, la palla rotola a lungo il cono. Lasciate che la palla entri nel cono tangenzialmente per far circolare inizialmente intorno alla circonferenza esterna. Mantenere la velocità della palla bassa. Il cono deve essere saldamente attaccato in modo che la palla non perda energia facendo oscillare il cono.

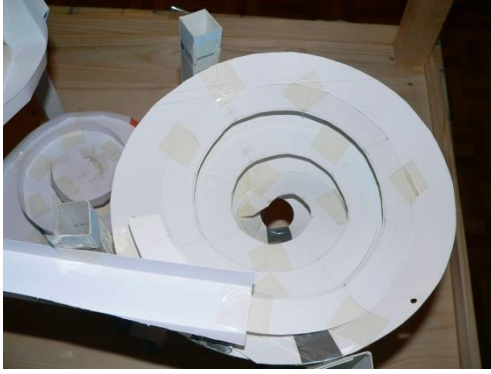
### Un spirale di rhimedes su un cono

Per prima cosa, disegna la spirale di Arhimedes su carta solida (seleshamer). Noi stessi determiniamo le dimensioni della spirale. È utile che sia grande.



Disegna cerchi concentrici con una differenza di raggio di 3,2 cm. Dividete i cerchi per diametri in 8 parti uguali. Disegnare la spirale per punti. Scegliamo il raggio di base in cui i punti della spirale sono esattamente all'intersezione con il cerchio. Al raggio adiacente, disegnare i punti della spirale di 0,4 cm (3,2 cm: 8 x 0,4 cm) sotto l'intersezione del raggio e del cerchio. Così, continuiamo a disegnare punti di 0,4 cm più in basso con ogni ottavo cerchio successivo rispetto al raggio precedente. Collegare i punti ottenuti con la linea che rappresenta la spirale. Tagliare una spirale lungo la linea. Lasciare un cerchio non tagliato di 2 cm di diametro al centro.





La spirale Archimede tagliata deve essere fissata a un supporto solido. Il cono è più adatto per questo. Lo facciamo da un cerchio con un raggio uguale o più grande del cerchio più grande nel disegno della spirale. Può essere utilizzata anche carta più dura o cartone. La forma del cono è adattata alla forma della spirale per adattarsi alla spirale e alla superficie laterale del cono bene. Tagliare la parte superiore del cono per creare un foro di 3 cm di diametro. Incollare la spirale alla superficie laterale del cono con nastro adesivo.

Abbiamo due opzioni: colla all'interno della superficie laterale o all'esterno del cono di superficie laterale.

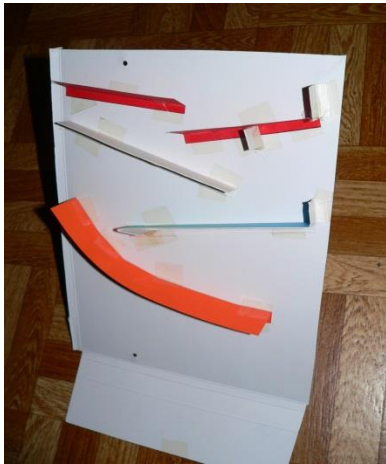
Se incolliamo la bobina all'interno, il cono starà rivolto verso e la palla entra nella parte più ampia del cono ed esce dalla parte superiore tagliata del cono (foro). Non c'è bisogno di lavorare muro sul lato della spirale perché il mormorio sta rotolando lungo la parete del cono.

Se incollato all'esterno del cono, il mormorio entrerà nella parte superiore del cono sezionato e si dissolverà nella parte inferiore della sezione espansa del cono. Murbles può essere diretto dal cono al centro del cono quando ha qualche energia potenziale e può fare qualche lavoro con esso. Come forza centrifuga tira la palla dalla pista, dobbiamo fare un muro all'esterno della pista.

Se la carta è sufficientemente rigida e flessibile, la parete può essere incollata direttamente alla spirale senza estensioni di 0,5 cm sulla parete. Il muro di carta ottiene abbastanza forza torcendo la spirale.









## **Pendenza**




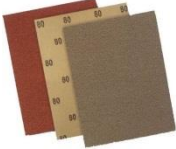


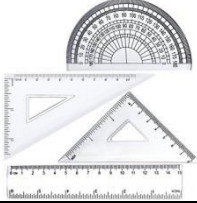




La pendenza può essere fatta di cartone più forte. Corriamo una pista a zig-zag su di esso, possiamo posizionare vari ostacoli che deviano la direzione di rotolamento murbles. La costruzione è simile a quella che abbiamo fatto su LTT2 in Italia, tranne per il fatto che abbiamo una superficie più piccola.








## LO STRUMENTO DI CUI ABBIAMO BISOGNO

Strumenti di base per 6 gruppi na LTT4:

<b>Strumenti</b>	
Trapano ( 4 pezzi)	
Varie punte di perforazione (per legno emetallo) – 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm (4pc ciascuno)	
Sega a coda di volpe - denti di sega piccoli (2 pz.)	
Sega manuale per metallo e lama per metallo (6 pezzi)	
Forbici forti (20 pcs)	
Pistola termica Patex - cartucce di colla (6 pcs)	
Martello (200 g) (6 pcs)	
pinze per unghie estraitempo (6 pcs)	

pinze combinate (3 pcs)	
4 cacciaviti (testa piatta e Phillips) (3 pcs ciascuno)	
File piatti (per legno e metallo) (2 pcs ciascuno))	
Carta abrasiva per legno (ruvido e fine) (10 pcs ciascuno)	
Essiccatore ad aria calda ( 1 pcs)	
Misuratore di nastro (2 m) (6 pcs)	
triangolo e righello (3 pcs ciascuno)	
morsetto (12 pcs)	
righello angolare (6 pcs)	
Righello lungo o lato 40 o 50 cm (può essere in legno o di plastica senza scala). È utile se la sua larghezza è di 3 cm di larghezza come la pista. (6 pcs)	
matita (6 pcs)	



striscia di alimentazione (6 pcs)	
Coltello Stanley (6 pcs)	
penna per disegno a cerchio scolastico (3 pcs)	
3 pezzi OLFA rotativo cerchio freno fresa (coltello Stanley)	
Pennelli da colorare Sottile: 1 mm, 3 mm, 5 mm Grasso: 1 cm, 3 cm, 5 cm (3 pcs ciascuno)	

## Consumo

Il materiale e gli strumenti necessari devono essere preparati per sei team:

<b>Materiale per sei aggerie</b>
<b>Scatola di base - 6 pcs</b> bordo 100 cm x 50 cm, spessore di circa 2 cm - 6 pcs 24 barre lunghe 50 cm e lunghe 100 cm. La larghezza delle slate è compresa tra 4 e 6 cm e lo spessore è compreso tra 1 e 1,5 cm. 24 colonne alte 50 cm, 4 cm x 4 cm (o 5 cm x 5 cm) di sezione.
Carta dura (seleshamer) da cui taglieremo le colonne e le scanalature di supporto. Lo taglieremo a strisce larghe 10 cm e larghe 8 cm e larghe 6 cm. Ogni gruppo avrà bisogno di circa 12 m di lunghezza totale delle strisce. La carta deve essere compatta ma adatta per tagliare e piegare e abbastanza solida per le biglie roteie. Ho scoperto che 200g / m2 (o più) di carta fotocopiatrice sarebbe già in forma. Il migliore è un sheleshammer (200 g / m2 o 250 g / m2). Suggestisco di acquistare 50 fogli per ogni gruppo, per un totale di 300 fogli di dimensioni A4. Oltre a 50 fogli A3. Suggestisco di acquistare diversi colori di carta.
2 piastre di polistirolo spesse 1 o 2 cm
Tubi in plastica di sezione trasversale quadrata o rettangolare di diverse dimensioni (piu' utile): larghezza 30mm x altezza 20mm o 40mm x 25mm). Può anche essere un materiale di scarto in impianti elettrici o elettronici. La lunghezza totale dovrebbe essere di circa 20 m.

Una fune di torsione sottile e flessibile di circa 1 mm di diametro. Lunghezza complessiva 25 m. Può essere una corda utilizzata per le persiane interne.



Diversi contenitori di rifiuti di plastica (gelato, cibo, cagliata, panna, yogurt, ...) .

30 pcs - Diversi tappi di plastica.

30 pcs - Bottiglie trasparenti di scarto con un collo largo (4 cm di diametro)

20 pcs - Rifiuti bottiglie trasparenti con un collo stretto (diametro 2,5 cm)

24 pezzi di sfere di metallo con un diametro di 2,0 cm.

90 pcs palle di plastica circa 2,5 cm di diametro (può anche essere in legno)

100 pezzis – epocheer per lachiusura dei vasetti (possono essere di diverse dimensioni).



0,5 kg di plastilina



6 scatole pezzo per la raccolta di palle (è possibile utilizzare scatole di gelato) .

Rifiuti di carpenteria in legno - rifiuti di segatura del legno (joiner)

Diametro del filo metallico di circa 1 mm. Lunghezza totale 30 m.

Chiodi di diverse dimensioni (da 1 cm a 5 cm). Ogni tipo di 30 pcs.

Viti di legno di diverse dimensioni (da 1 cm a 6 cm). Ogni tipo di 20 pcs.

12 pezzi di nastro adesivo trasparente, largo 2 cm e lungo almeno 25 m. La lunghezza totale deve essere di almeno 300 m.



200 pezzi di spilli



200 pezzi di graffette



Per la colorazione - Colori (nero, bianco, rosso, giallo, blu). Ogni colore 1 kg.  
Raccomando colori che sono più sottili con acqua e sono durevoli quando essiccati.  
Non devono essere dannosi per i bambini.

Rifiuti di cartone e giornale per proteggere mobili e pavimenti. Rifiuti di stoffa.