

Ponte levatoio per AutoSTEM

Linee guida pedagogiche e istruzioni per la costruzione

Questa guida comprende:

- Come il ponte levatoio può essere utilizzato per imparare le STEM
- Come costruire il ponte levatoio

Come il ponte levatoio può essere utilizzato per imparare le STEM

Cos'è il ponte levatoio?

Il ponte levatoio è un ponte giocattolo che può sollevarsi per consentire il passaggio di navi o che può servire a proteggere un castello. Il ponte è realizzato in cartone ondulato a doppia parete (come ad esempio quelli utilizzati per i pacchi grandi), uno spiedino di legno e uno spago. Il giocattolo può essere utilizzato dai bambini in molti modi e apre la possibilità di creare varie storie da abbinarci. I ponti mobili sono giocattoli molto stimolanti ed entusiasmanti per i bambini e per loro è divertente poter giocare con le loro opere una volta realizzate.



Figura 1. un esempio di ponte levatoio

Gruppo a cui è rivolto

L'esempio del ponte levatoio qui descritto è progettato per bambini dai 5 agli 8 anni.



Gli insegnanti possono adattare la proposta ad altre età. L'insegnante può decidere in base alla sua conoscenza dei bambini se devono lavorare in gruppo o individualmente.

Obiettivi di apprendimento

Nel costruire il ponte levatoio si possono raggiungere diversi obiettivi di apprendimento:

- Conoscere la fisica ed i meccanismi;
- Sviluppare competenze ingegneristiche di analisi e costruzione;
- Imparare concetti matematici nel processo di costruzione e assemblaggio, inclusi forme e numeri;
- Comprendere la misurazione;
- Altri obiettivi di apprendimento graduale possono essere esplorati: problem solving e creatività.

Guida su come introdurre concetti STEM durante la costruzione

Il punto di partenza è il ponte levatoio, come funziona e come costruirlo.

Osservazione

La prima cosa che l'insegnante fa è mostrare un modello del ponte levatoio e muoverlo su e giù. L'insegnante può chiedere: "Perché si è spostato?"

Esplorare e conoscere la fisica e i meccanismi

I bambini possono osservare il ponte levatoio, fare commenti e porre domande su come funziona.

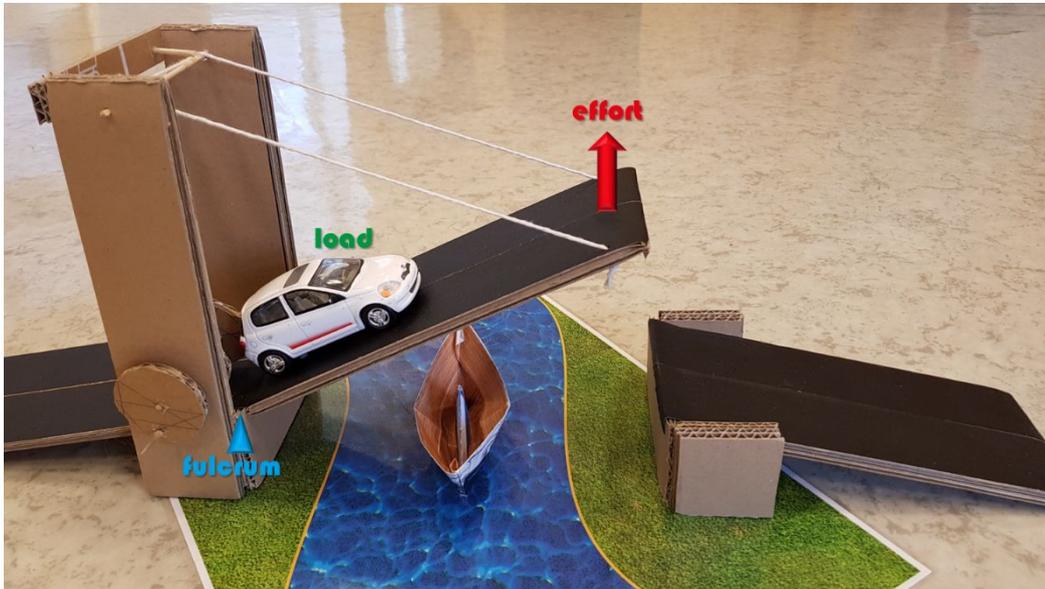


Figura 2. Il ponte levatoio è una leva di secondo tipo

Il nostro ponte levatoio è una **leva di secondo tipo**. Il fulcro è dove il ponte mobile è attaccato alla torre del ponte. La **forza** per sollevare il ponte viene applicata all'altra estremità. Più lontano questo punto è dal fulcro (cioè più è lungo il **braccio della leva**), minore è la forza necessaria per sollevare il ponte. Il **carico** è il ponte stesso o un'auto che può stare sul ponte mentre è sollevato.

Quando si applica una forza all'impugnatura della manovella dell'argano per farlo girare, si **lavora**. Questa **energia meccanica** si trasforma **nell'energia cinetica rotazionale** della bobina dell'argano. L'energia di rotazione si **trasforma in energia cinetica traslazionale** della corda. L'energia traslazionale si trasforma in **energia potenziale gravitazionale** del ponte rialzato.

Quando si rilascia la pedivella, il processo di solito si inverte. Ciò significa che la forza gravitazionale abbasserebbe di nuovo il ponte. Ma nel nostro modello, l'**attrito** tra l'**asse** del verricello e il suo **cuscinetto** è così elevato che **equilibra** la forza gravitazionale (il **peso**) del ponte. Pertanto, il ponte rialzato rimane in posizione. Per abbassare il ponte, è necessario ruotare la manovella nella direzione opposta.

Iniziare a costruire il ponte levatoio e apprendere la matematica

L'insegnante parla con i bambini chiedendo cosa è necessario per realizzare il ponte levatoio. Durante la costruzione, molti concetti matematici possono essere utilizzati, introdotti o scoperti.

- **Conteggio:** le parti **B** ed **E** sono necessarie **tre volte**, le parti **A**, **C** e **F** **due volte**, la parte **D** **solo una volta**;



- **Misurazione delle lunghezze:** la corda e lo spiedino devono essere tagliati in pezzi di lunghezze specifiche. Le lunghezze possono essere trovate mediante il **confronto diretto**, misurando con le unità del corpo (una **distanza delle braccia**, ovvero la distanza, dalla punta delle dita alla punta delle dita dell'altra mano, creata allungando le braccia di una persona verso l'esterno, dai lati del corpo) o unità standard (**metri** e **centimetri**).
- **Progettazione (forme):** le parti da **C** a **E** sono **rettangoli**, **A** è un **quadrato** e **B** è un **cerchio**.
- **Localizzazione:** usa concetti spaziali come **sotto, sopra, attraverso, alto, basso, centro** (trova il centro di un cerchio), **su, giù, intorno, in senso orario, antiorario, rotazione** (il movimento della bobina), **traslazione** (il movimento della corda)

Espandere l'idea

L'idea iniziale del ponte può portare a ulteriori idee ed esplorazioni. L'insegnante può chiedere ai bambini le loro idee. Esistono altri meccanismi di ponti levatoi? Esistono altri tipi di ponti mobili? Un esempio famoso è il Tower Bridge di Londra che ha due assi mobili (fig. 3). Il nostro ponte levatoio può essere facilmente modificato per avere due assi, raddoppiandolo.



Figura 3. Il Tower Bridge di Londra (foto di Roberto Bellasio, Pixabay)

Il ponte levatoio può essere utilizzato in uno scenario di castelli insieme ad altri automata, ad es. una catapulta, una botola o una carrucola.

In uno scenario di traffico, i bambini possono utilizzare il ponte levatoio insieme alla “Barca Palloncino” e alla “Macchina Palloncino”. I Bambini possono estendere la strada e trovare un modo per creare un canale d'acqua che attraverserà il ponte.



Come costruire il ponte levatoio

Per realizzare il ponte levatoio sono necessari solo componenti e strumenti di base che si trovano in ogni scuola. Di seguito elenchiamo le parti necessarie e le possibili alternative.

Parti e strumenti richiesti

- o cartone ondulato a doppia parete di circa 40 cm x 50 cm (da una confezione usata);
- o uno spiedino da cucina in legno (se è corto, potresti averne bisogno di due);
- o spago (o un filo di lana);
- o colla (la colla a caldo funziona meglio);
- o nastro adesivo;
- o forbici;
- o un coltello o una lama per tagliare il cartone;
- o un righello;
- o (opzionale) vernice.



Figure SEQ Figure * ARABIC 4. The opposite approach span

Metodo

Prima di iniziare, guardare questo video <https://youtu.be/O1dwO-mv2lk>.

1. Ritaglia i modelli a pagina 10 e 11.
2. Usa i modelli per tagliare il cartone. È meglio posizionare la carta ritagliata sul cartone, segnare i contorni e quindi ritagliare le forme.
3. Montare la scala di appoggio opposta incollando insieme i pezzi **E**, **C** ed entrambi i pezzi **A** come mostrato in fig. 4.
4. Fare lo stesso con la torre del ponte e l'asse che viene collegata utilizzando i pezzi **E**, **C** ed entrambi i pezzi **F**.
5. Incollare il pezzo **D** sulla torre del ponte (fig. 5).
6. Attaccare l'asse mobile **E** (fig. 6):
 - a. attaccare un pezzo di nastro adesivo resistente su un'estremità del pezzo rimanente **E**.

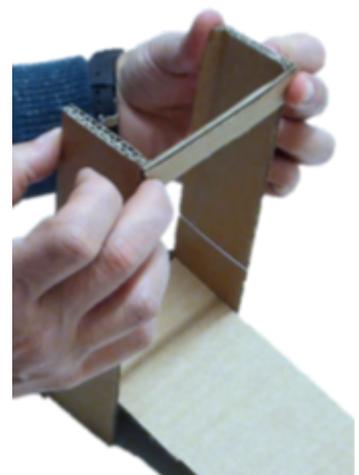


Figure SEQ Figure * ARABIC 5. Glue piece **D** to the tower



- b. Attaccare l'estremità superiore dell'asse alla torre del ponte.
- c. Verifica di poterlo muovere facilmente su e giù.

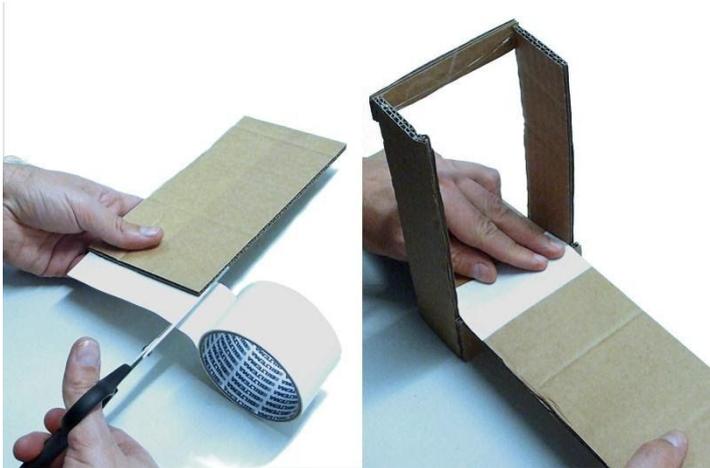


Figura 6. Attaccare un pezzo di nastro adesivo sul pezzo E e attaccarlo al ponte

7. Crea puleggia 1:

- a. usa l'estremità appuntita dello spiedino per praticare un foro su entrambi i lati della parte superiore della torre del ponte. È possibile utilizzare il modello F che mostra la posizione del foro ①.
 - b. Spingere lo spiedino attraverso entrambi i fori fino a quando l'estremità dritta si trova in un foro.
 - c. Segna sullo spiedino dove sporge dall'altro foro per misurare la lunghezza necessaria.
 - d. Estrarre lo spiedino dai fori e tagliarlo sul segno.
 - e. Inseriscilo di nuovo tra i due fori nella parte superiore della torre. Questa è la puleggia 1.
8. Utilizzare l'estremità appuntita del pezzo rimanente dello stecchino per praticare due fori nel pezzo D. È possibile utilizzare il modello D che mostra le posizioni dei fori 2 e 3 .
9. Prepara la puleggia 2 e 3:
- a. Contrassegnare sul pezzo rimanente dello spiedino la distanza dal pezzo D alla puleggia 1.
 - b. Tagliare due pezzi di questa lunghezza dallo spiedino.
 - c. Inserire un pezzo nel foro . Passerà sotto la puleggia 1. Questa è la puleggia 2.
 - d. Inserire l'altro pezzo nel foro. Passerà sopra la puleggia 1. Questa è la puleggia 3.



10. Metti i tre cerchi B uno sopra l'altro e fai un buco al centro attraverso tutti e tre i pezzi. È possibile utilizzare il modello B che mostra la posizione del foro o consentire ai bambini di inventare un metodo intelligente per trovare il centro.
11. Spingi il pezzo rimanente dello stecchino attraverso il centro di un cerchio. Usa questo per trovare la posizione del buco e infilarlo nella torre del ponte. Il foro deve trovarsi sullo stesso lato della torre della puleggia 3. Deve essere così alto che il cerchio si trova appena sopra il ponte ma può comunque ruotare liberamente.
12. Misura un pezzo di corda allungando le braccia verso l'esterno dai lati del corpo. La stringa deve essere lunga un braccio. Quindi tagliare il pezzo a metà. (Ogni pezzo di corda sarà di circa 80-90 cm.)
13. Misura un pezzo di stecchino lungo 5 cm e taglialo.
14. Inserire questo pezzo in uno dei cerchi in modo che sporga solo su un lato. Questa è la bobina dell'argano con una flangia.
15. Prendi un pezzo di nastro adesivo (largo circa 1 cm e lungo 5 cm) e attacca le estremità delle due corde (fig. 7).
16. Quindi avvolgere il nastro adesivo insieme alle corde attorno al perno della bobina, vicino alla flangia.
17. Posizionare un secondo cerchio sul mandrino come l'altra flangia.
18. Collegare l'argano all'interno della torre spingendo l'asse dell'argano attraverso il foro.
19. Prendi l'ultimo cerchio e fora vicino alla circonferenza. Puoi usare il modello B.
20. Inserire l'ultimo pezzo di stecchino nel foro e applicare della colla. Questo sarà il manico della manovella dell'argano.
21. Collegare un po' di colla al foro al centro della pedivella e attaccare la pedivella all'estremità libera dell'asse del verricello.
22. Praticare due fori nel ponte, vicino ad ogni angolo libero. È possibile utilizzare il modello F che mostra le posizioni dei fori.
23. Ruotare l'argano in senso orario di tre giri completi in modo che le corde si attorciglino attorno alla bobina.
24. Prendi la corda di destra (quella più vicina al bordo) e passala verso l'alto e attraverso l'apertura tra la puleggia 1 e 3 e infine sopra la puleggia 1.
25. Prendi l'altra corda e passala anche verso l'alto, attraverso l'apertura tra puleggia 1 e 3, a sinistra sopra la puleggia 3 e sotto la puleggia 2, quindi verso l'alto attraverso l'apertura tra puleggia 1 e 2 e sopra la puleggia 1 (fig. 8).
26. Girare il ponte e spingere una delle due stringhe attraverso i fori senza incrociare le corde.
27. Contrassegna su ogni stringa il punto in cui incontra il foro.
28. Spostare la campata del ponte verso l'alto.
29. Fai un nodo in ogni corda nel punto contrassegnato.



30. Tagliare la parte di ogni stringa che si trova dietro il nodo.
31. Usa la tua creatività per decorare il ponte. È possibile stampare la pavimentazione stradale (a pagina 12) tre volte e incollarla sulle parti del ponte.

Metti alla prova il ponte e fallo muovere

Solleva il ponte ruotando la manovella in senso orario. Quando si gira la manovella in senso antiorario, il ponte dovrebbe spostarsi verso il basso. Se non si sposta verso il basso da solo, è necessario aumentare il peso. Puoi usare del nastro adesivo per attaccare una moneta sul fondo del ponte, oppure puoi usare una molla da una penna a sfera per tirare giù il ponte (fig. 9).

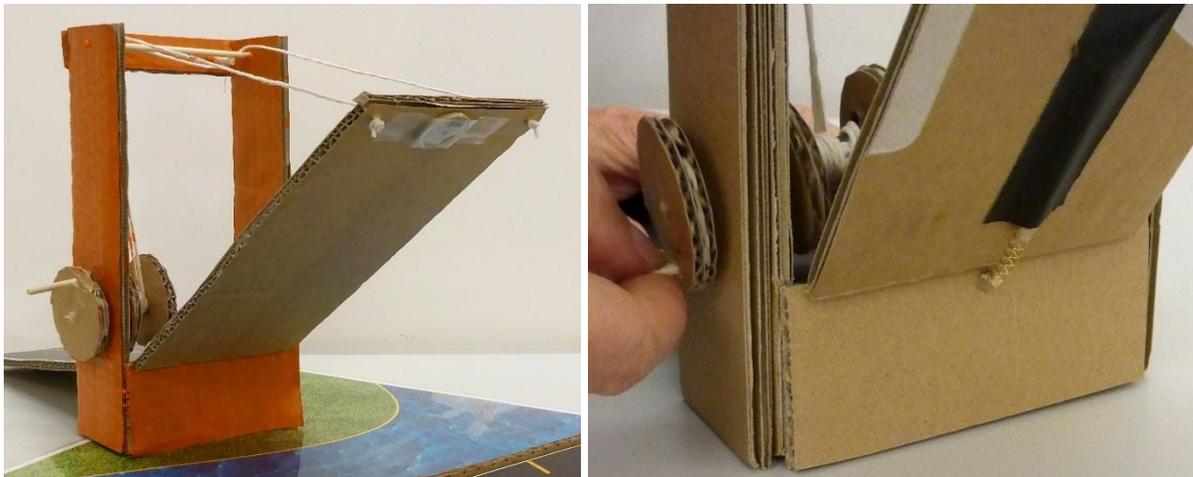
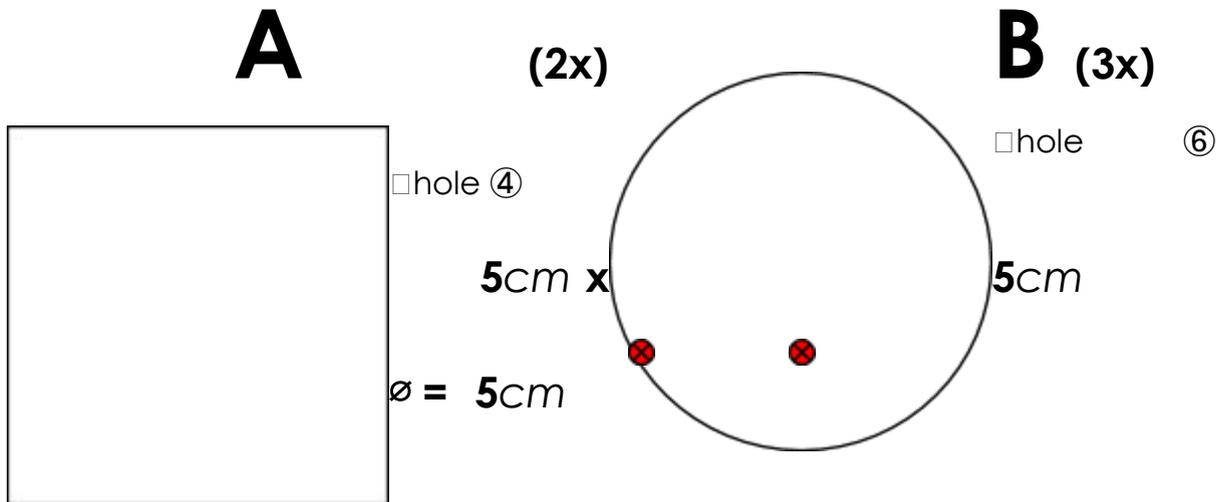


Figura 9. È possibile utilizzare una moneta o una molla per abbassare il ponte.



Templates



C (2x)

11cm x 5cm



D

11cm x 2cm



□ hole ②

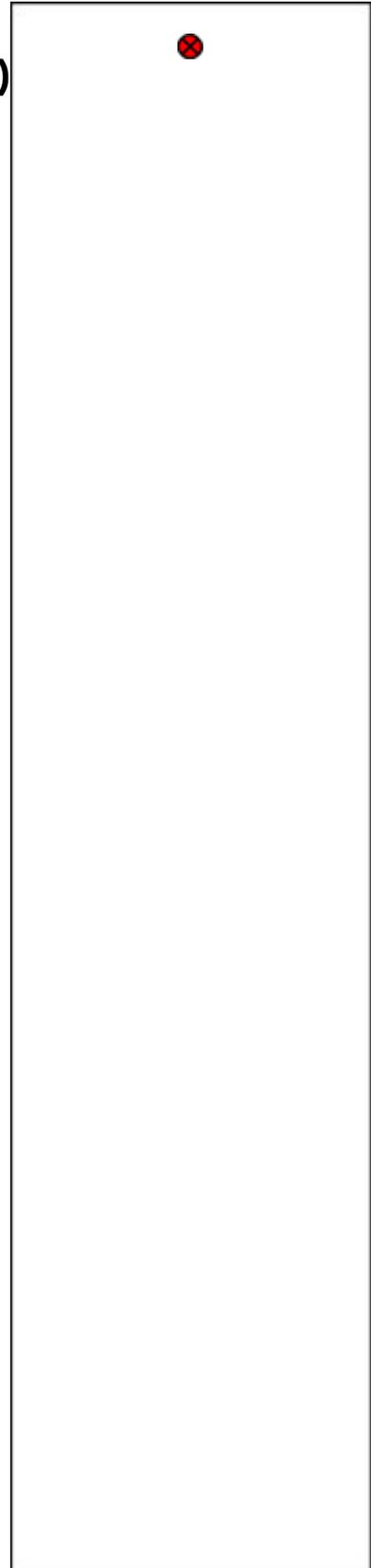
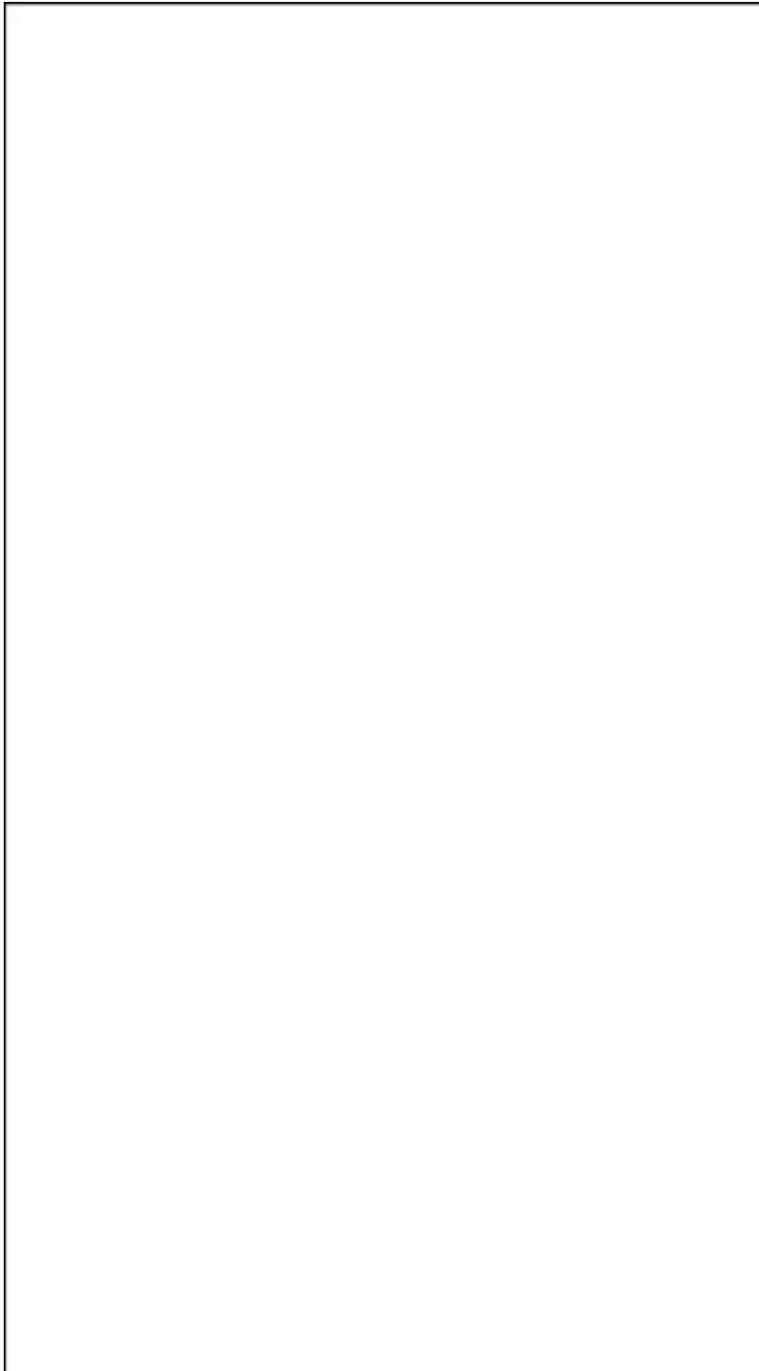
hole ③ □

E

(3x)

hole ① □

F (2x)



reflects the views only of the author,
of the information contained therein.

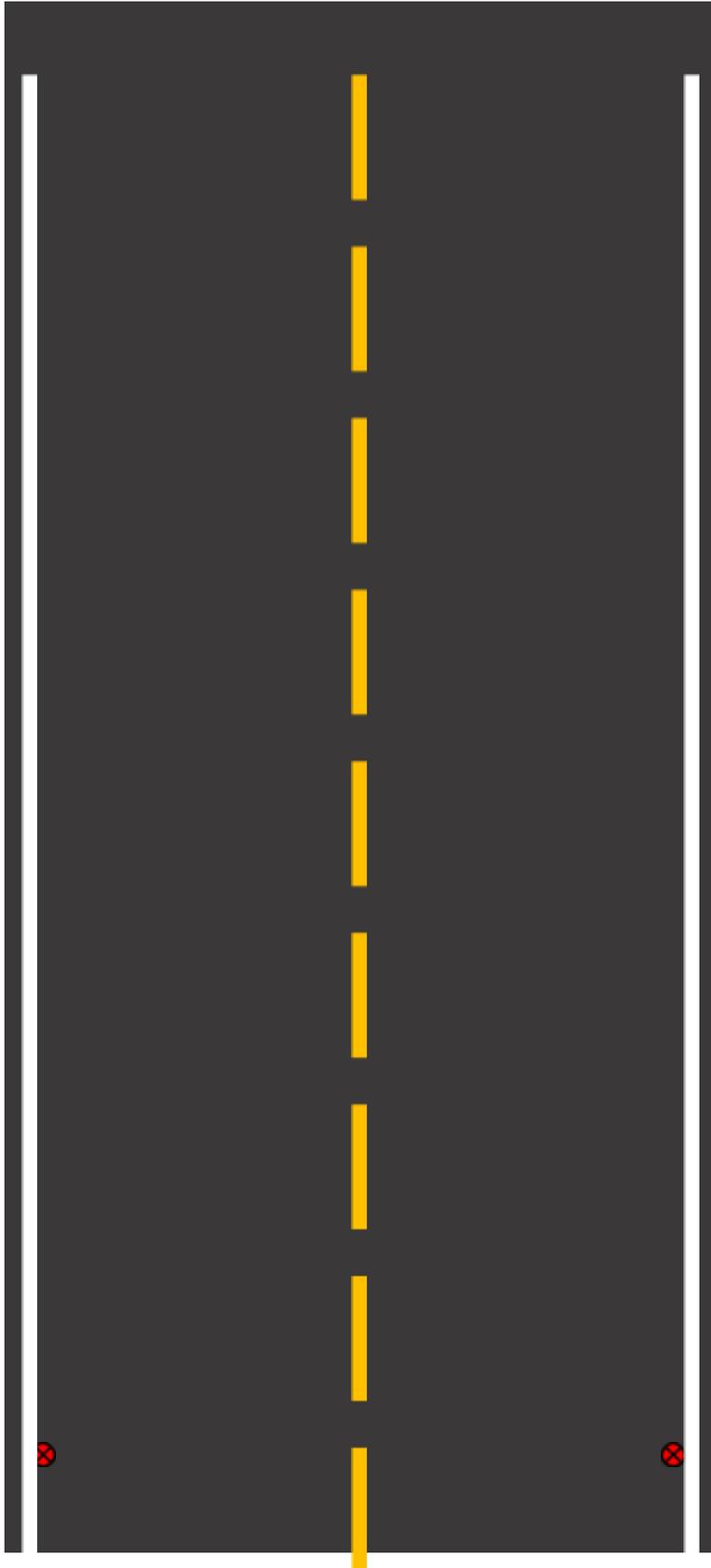


10cm x 22cm

5cm x 22cm

↙ hole ⑦

hole ⑧ ↘



Strada

It reflects the views only of the author,
of the information contained therein.