






# Esperimenti

Informazioni per il PD



1/8

|   |  |
|---|--|
| <p>Compito</p>         | <p>Gli alunni conducono degli esperimenti sul tema dell'auto con propulsione a razzo usando diversi materiali.</p> |
| <p>Obiettivo</p>       | <p>Gli alunni acquisiscono nuove conoscenze e rafforzano le loro abilità manuali.</p>                              |
| <p>Materiale</p>       | <p>Materiale vario per esperimenti e bricolage</p>   |
| <p>Forma sociale</p>  | <p>LI / LC / LG</p>  |
| <p>Tempo</p>         | <p>Minimo 90'</p>  |

Ulteriori informazioni:

- In questi esercizi è importante che gli alunni sperimentino e provino le varie modalità di realizzazione, per proporre poi le loro soluzioni. Ciò che conta non è tanto il risultato finale, quanto il percorso fatto per ottenerlo.
- Altri esperimenti sono disponibili nelle lezioni concepite per gli studenti della 4<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> classe (livello medio).
- In Internet si trovano altri esperimenti basati sul principio di azione e reazione.
- Questo documento fornisce informazioni più dettagliate e dati tecnici sul principio di azione e reazione (in tedesco):  
[http://www.do-it-werkstatt.ch/fileadmin/documents/fachbeitraege\\_technik/Technik-Facts\\_Rueckstoss.pdf](http://www.do-it-werkstatt.ch/fileadmin/documents/fachbeitraege_technik/Technik-Facts_Rueckstoss.pdf)
- Gli alunni registrano le loro idee e informazioni sull'apposito formulario, che può essere usato per tutte e tre le fasi (A, B e C).

# Esperimenti

Istruzioni



2/8

## Compito

**Costruisci la tua «rocket car».**

Progetta e realizza un veicolo con un propulsore a razzo ad aria/acqua, in grado di percorrere un tragitto il più lungo possibile.

## Come costruire una «rocket car»

### Procedimento

Il veicolo che stai per costruire ha due caratteristiche particolari: da un lato, delle ottime qualità dinamiche; dall'altro, una propulsione a razzo ad acqua/aria.

**A) Per prima cosa, progetta un telaio che abbia delle buone qualità dinamiche. Concentrati soprattutto su ruote, stabilità e peso, e sperimenta le tue idee per trovare la soluzione migliore.**

Materiale:

- una bottiglia in PET
- legno
- viti, chiodi
- nastro adesivo
- diversi tipi di ruote
- tappi della birra
- vecchi CD
- ...

Puoi trarre spunto da queste foto:

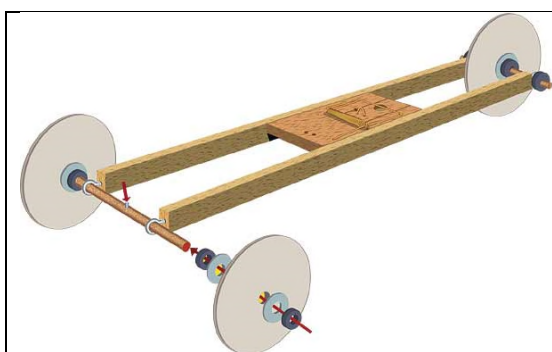


Immagine: geo.de

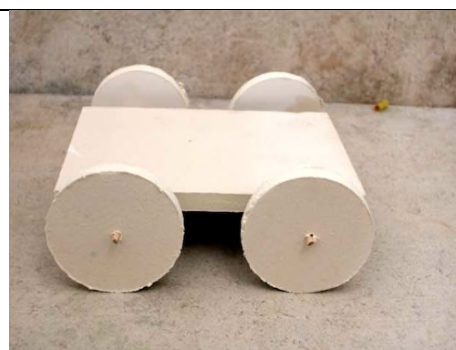


Immagine: home.arcor.de



Immagine: do-it-werkstatt.ch

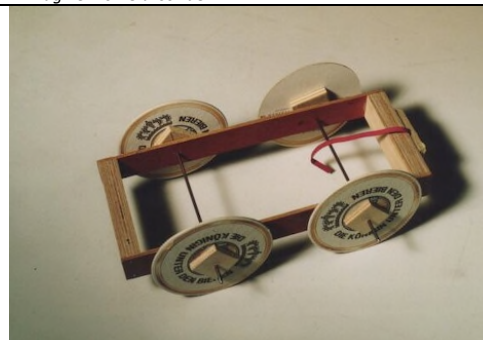


Immagine: home.arcor.de

# Esperimenti

Istruzioni



3/8

## B) Adesso costruisci un motore a razzo. Qui troverai le istruzioni.

Materiale:

- una bottiglia in PET da 1,5 litri (per motivi di sicurezza, usa solo bottiglie che contenevano una bibita gasata)
- un tappo di sughero
- la valvola di una camera d'aria per bici
- nastro adesivo
- una pompa per biciclette
- trapano
- taglierina e carta vetrata
- una cannuccia
- una stanghetta di metallo lunga 1 metro

### 1ª fase

Con il trapano fai un buco nel tappo di sughero. Attenzione! Il buco deve essere grande esattamente come la valvola della camera d'aria: se è più grande, la valvola non tiene e non ci sarà pressione. Forse dovrai anche tagliare o assottigliare il tappo in modo che si incastri bene nella bottiglia.



### 2ª fase

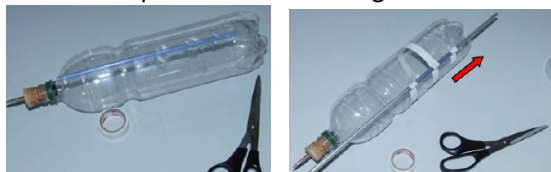
Infila la valvola nel tappo (prima di farlo, taglia la camera d'aria). Se il tappo è troppo lungo, prima di infilare la valvola accorcialo un po'.



### 3ª fase

Un razzo ha bisogno anche della sua rampa di partenza! Fissa la cannuccia alla bottiglia con il nastro adesivo. Infila la stanghetta di metallo lunga 1 metro in terra: ti servirà da asta di guida.

La rampa non è necessaria per un'automobile, anche se una struttura simile (ma orizzontale) potrebbe influenzare positivamente la lunghezza della sua corsa.



### 4ª fase

Riempi circa un terzo della bottiglia con acqua e chiudi la bottiglia con il tappo di sughero.

### 5ª fase

Ora attacca la pompa alla valvola e comincia a pompare aria nella bottiglia. La pressione nella bottiglia aumenterà, finendo con l'espellere il tappo. A questo punto, il razzo si metterà in movimento.

# Esperimenti

Istruzioni



4/8

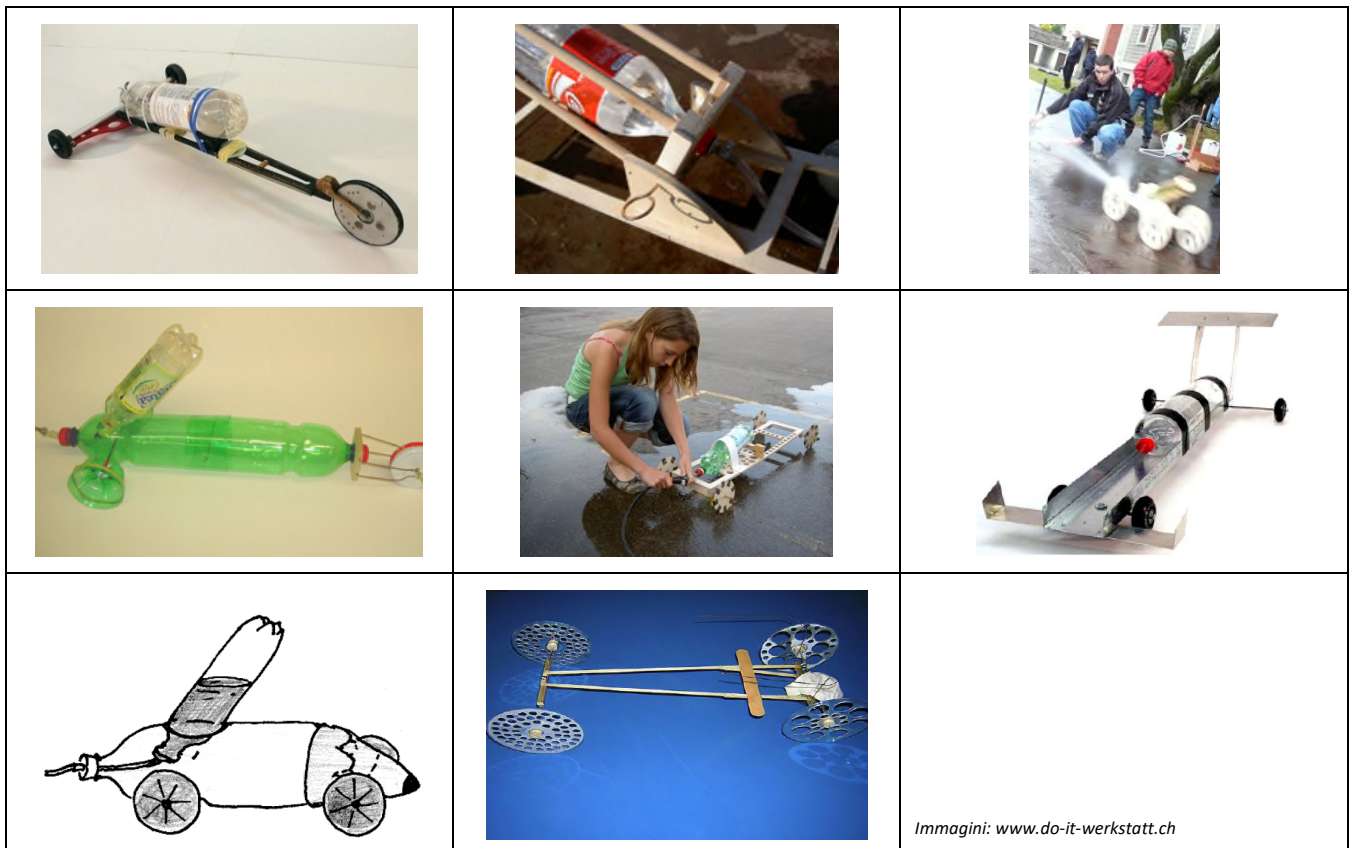
## C) Ora unisci il telaio e il propulsore e costruisci la tua «rocket car».

Adesso metti a profitto quello che hai imparato nelle fasi A e B, ottimizza le tue scoperte e invenzioni, e costruisci un veicolo con propulsione a razzo che funzioni. Ora disponi di tutte le informazioni fondamentali per riuscire a costruire la tua «rocket car». I dettagli mancanti per la realizzazione di questo esperimento dovrai scoprirli da solo, provando e sperimentando. Ricordati di prendere nota di tutto ciò che impari e di quello che fai, facendo anche degli schizzi.

- Gli assi e le ruote devono essere assolutamente stabili e paralleli.
- La bottiglia in PET deve essere montata inclinata, non in orizzontale.

Materiale:

- tutti i materiali usati nelle fasi A e B



# Esperimenti

Istruzioni



| Schizzo | Informazioni | Conoscenze acquisite |
|---------|--------------|----------------------|
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |
|         |              |                      |

# Esperimenti

Soluzioni



6/8

## Soluzione

(Testi informativi sul principio di azione e reazione)

### Max Valier, il pioniere dei missili



Immagini: Wikipedia e uberautos.de

Max Valier nacque il 9 febbraio 1895 a Bolzano, dove frequentò il ginnasio dei francescani, interessandosi in particolar modo alla fisica e trascorrendo ogni minuto libero osservando le stelle con il suo telescopio. Dopo la maturità si iscrisse ad astronomia, fisica, matematica e meteorologia all'Università di Innsbruck. Già all'epoca progettò e costruì un piccolo modellino aereo equipaggiato con un propulsore a razzo usato per i fuochi d'artificio, cosa che però gli procurò qualche problema con le autorità locali. Nel 1915 venne arruolato e prestò servizio come pilota e meteorologo. Verso la fine della guerra il suo aereo fu abbattuto, ma Valier venne solo leggermente ferito. Dopo la guerra, riprese gli studi, cercando allo stesso tempo, con una serie di conferenze e pubblicazioni, di trovare persone interessate al suo progetto di un'auto a reazione. Fritz von Opel si avverò essere l'uomo giusto, pronto anche a finanziare il progetto di Max Valier. Il 12 aprile 1928, sul terreno dello stabilimento Opel, Max Valier raggiunse la velocità di 120 km/h con un'auto con motore a razzo a propellente solido (polvere nera). Il 25 maggio dello stesso anno stabilì un nuovo record di velocità sul circuito automobilistico Avus a Berlino, raggiungendo i 250 km/h, e l'11 giugno fece un primo tentativo di far volare un aereo con una propulsione a reazione. Da quel momento, si dedicò allo sviluppo dei propellenti liquidi. Il 17 maggio 1930, proprio durante una prova con uno di questi pericolosi propellenti, si ferì gravemente e morì. In memoria di questo grande inventore altoatesino è stata posta una targa sulla facciata della sua casa natale a Bolzano. Gli sono inoltre state dedicate alcune strade e l'Istituto tecnico industriale di Bolzano porta il suo nome.

A differenza di un normale motore, che funziona con un movimento rotatorio, la propulsione a reazione funziona senza rotazione. Il principio di azione e reazione deriva dal terzo assioma di Newton, il quale dice che, per ogni forza che un corpo A esercita su un corpo B, ne esiste un'altra uguale ma opposta in verso, esercitata dal corpo B sul corpo A. Questo principio viene anche espresso in maniera più abbreviata con la formulazione «ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria». Se prendiamo come esempio un'auto a palloncino, i due corpi sono costituiti dall'aria e dall'auto a palloncino stessa. Il palloncino gonfio esercita una forza sull'aria che si trova al suo interno, in conseguenza della quale l'aria fuoriesce. Sulla base del principio appena enunciato, però, anche l'aria esercita sul palloncino e sull'auto ad esso unita una forza uguale e contraria: ecco perché la macchina si muove nell'altra direzione. Più l'auto è leggera, più facilmente si metterà in movimento. Nel caso dei razzi, il combustibile viene riscaldato e, una volta in pressione, viene fatto fuoriuscire sotto forma di vapore attraverso un ugello. Questo provoca la reazione che fa partire il razzo.

Fonte: [www.do-it-werkstatt.ch](http://www.do-it-werkstatt.ch)

# Esperimenti

*Soluzioni*



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

# Esperimenti

Soluzioni



8/8

## L'auto più veloce del mondo

«Bloodhound», un veicolo a reazione britannico, dovrebbe battere il record di velocità terrestre del 33%, raggiungendo l'incredibile velocità di 1000 miglia – cioè 1600 km/h, quasi 400 km/h in più della velocità raggiunta circa 15 anni fa dal «TrustSuperSonicCar», attualmente il veicolo più veloce al mondo. Per raggiungere questo obiettivo, il «Bloodhound» è stato dotato di una doppia propulsione, un motore a reazione e un razzo. Il veicolo stesso, invece, è stato realizzato in carbonio e fibra di vetro. Le ruote devono sopportare più di 10 000 giri al minuto. Gli alettoni sono il risultato di un design aerodinamico estremamente complesso. Bisogna infatti assicurarsi che il veicolo possa avanzare a una tale velocità senza sollevarsi da terra. Il tentativo di battere il record è previsto per il 2015 e dovrebbe aver luogo nel deserto sudafricano dello Hakskeen Pan. La costruzione e il collaudo del «Bloodhound» fanno parte di una campagna britannica volta a promuovere lo studio della matematica e della fisica, campagna che coinvolge ben 4000 scuole del paese!

Fonte: [www.do-it-werkstatt.ch](http://www.do-it-werkstatt.ch)

Immagine: Wikipedia

