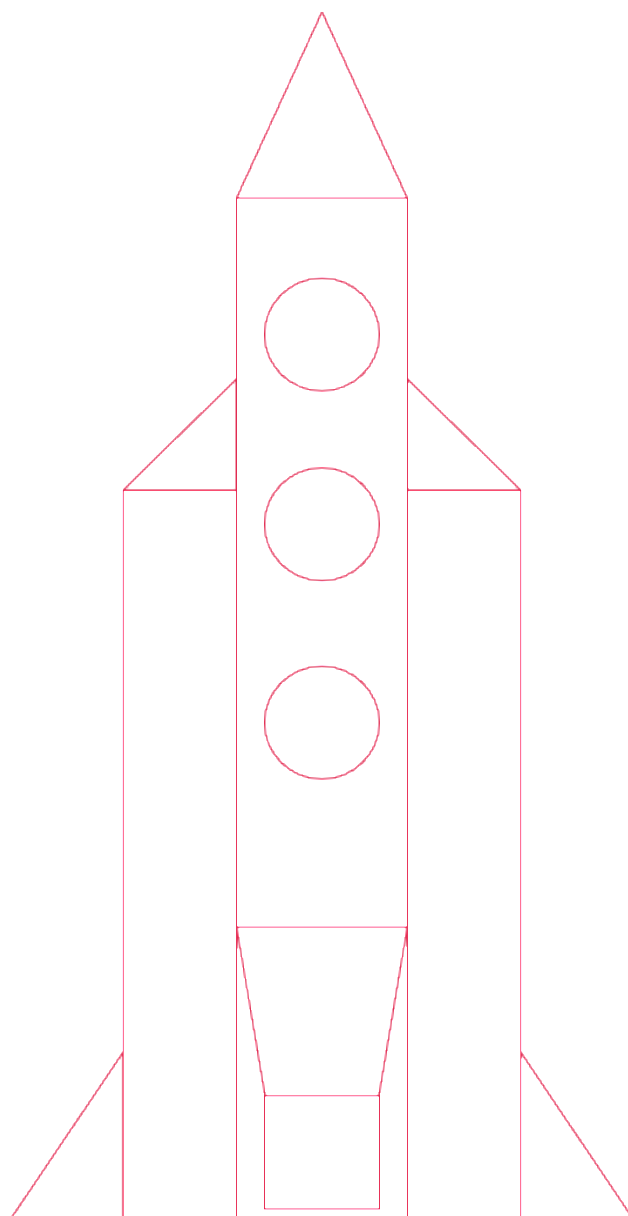


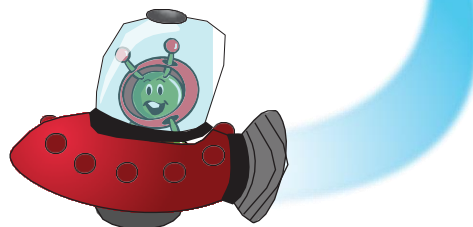
TEACH WITH SPACE

Insegniamo con lo Spazio - scuola primaria

→ UP, UP, UP!

Costruisci e lancia il tuo razzo





Presentazione	pag. 3
Sommario delle attività	pag. 4
Introduzione	pag. 5
Attività 1: Portami via da questo pianeta!	pag. 7
Attività 2: Aria per il razzo (I)	pag. 8
Attività 3: Aria per il razzo (II)	pag. 10
Attività 4: Carburante per il razzo	pag. 14
Per approfondire	pag. 15
Chi siamo	pag. 15

Risorsa originale — Up,up,up! | PR23b www.esa.int/education

Risorsa tradotta e adattata da ANISN – Associazione
Nazionale Insegnanti Scienze Naturali



Per maggiori informazioni contattare ESERO Italia: www.esero.it

Copyright © European Space Agency 2021



→ Introduzione

Perché abbiamo bisogno dei razzi?

Sulla Terra, c'è una forza che ci tira continuamente verso il basso. Siamo così abituati a questa forza che non ce ne accorgiamo più, ma quando saltiamo, ricadiamo sempre giù a causa di questa forza. Tale forza è chiamata **gravità***.

Se un astronauta volesse sfuggire alla gravità della Terra, dovrebbe saltare molto, molto in alto e molto, molto velocemente, altrimenti ricadrebbe sulla Terra (come accade nella Figura 1, salto 1 e 2).

Ma se l'astronauta potesse saltare con la giusta direzione e velocità, sarebbe in grado di contrastare la forte gravità della Terra. Con questa specifica direzione e velocità, invece di cadere direttamente sulla Terra, cadrebbe verso la Terra, ma mancherebbe il pianeta; di conseguenza cadrebbe intorno alla Terra ed entrerebbe nella sua **orbita** * (Figura 1, salto 3). Gli astronauti sulla Stazione Spaziale Internazionale e i satelliti che osservano la Terra sono in orbita intorno ad essa (salto 3)



→ ATTIVITA' 1: PORTAMI VIA DAL PIANETA!

I razzi sono macchine straordinarie che possono essere utilizzate per esplorare lo spazio. Portano esseri umani, satelliti e astronavi dove devono andare. In questa attività effettuerai un'indagine sui razzi.

Materiali

- un paio di forbici
- colla
- 3 adesivi dei razzi ESA

Procedimento

1. Nelle caselle sottostanti, posiziona gli "adesivi" dei razzi forniti dal tuo insegnante.

--	--	--

2. Spiega perchè pensi che i razzi abbiano dimensioni diverse.



3. Usa internet per cercare informazioni su uno dei razzi. Inserisci in Tabella A1 le sue caratteristiche principali

Tabella A1

Dati principali	Nome del razzo: _____
Altezza	
Diametro	
Massa di decollo	
Massima massa del carico utile	
Missione nel quale è stato utilizzato	

SCHEDA STUDENTE



↑ Caratteristiche del razzo

Lo sapevi?

Il primo satellite ad essere lanciato nello spazio fu lo Sputnik, nell'ottobre del 1957, e il primo uomo ad andare nello spazio fu Yuri Gagarin, nell'aprile del 1961. Da allora, oltre 550 astronauti e cosmonauti sono stati nello spazio e migliaia di satelliti artificiali costruiti dall'uomo orbitano attorno alla Terra. Ognuno di questi è stato messo in orbita direttamente o indirettamente da un razzo.



→ Attività 2: Aria per il razzo (I)

In questa attività costruirai un razzo di carta che volerà, usando una cannuccia come lanciatore. Lavorerai come fanno i veri scienziati per progettare un razzo e testarlo nelle varie fasi di sviluppo.

Materiali

- 1 foglio di carta A4
- 1 cannuccia (diametro ampio se possibile)
- 1 matita (dello stesso diametro della cannuccia o leggermente più grande)
- 1 paio di forbici
- nastro adesivo modello per le ali (Appendice 2)

Salute e sicurezza

- Lancia il razzo in un'area aperta.
- Lancia solo in un'area sicura, quella indicata dal tuo insegnante.
- Non lanciare il razzo in direzione di altre persone.

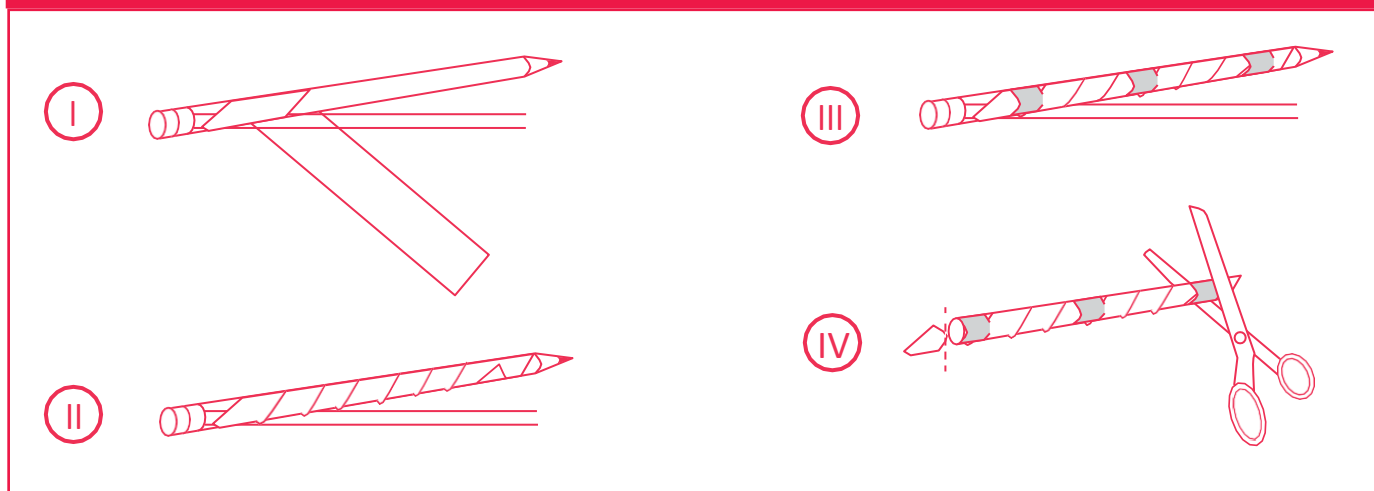
Procedimento

1. Segui le istruzioni da I a IV della Figura A2 per costruire il corpo del razzo:

- I. Taglia una striscia larga 5 cm, dal lato lungo del foglio A4. Cominciando da un'estremità della matita, posiziona la striscia con un angolo di 45° circa sulla matita.
- II. Arrotola la striscia di carta attorno alla matita abbastanza strettamente fino ad arrivare all'altra estremità.
- III. Fissa con il nastro adesivo in modo che non si srotoli e toglie la matita
- IV. Taglia entrambe le estremità del tubo

↑ Come costruire il corpo del razzo.

Figura A2



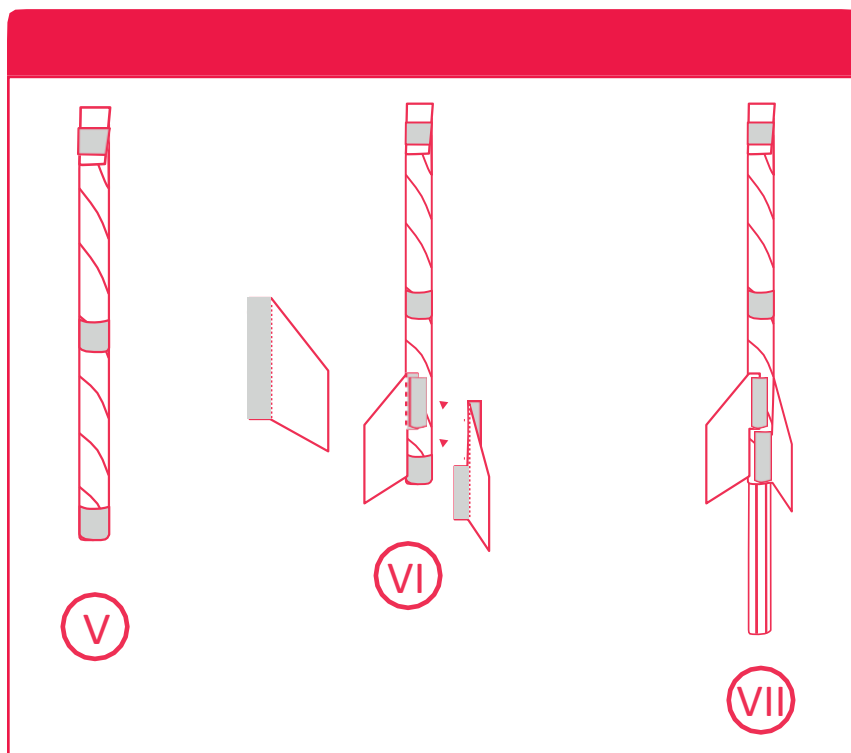
2. Inserisci la cannuccia in un'estremità.
3. Prima di lanciare il tuo razzo, pensa a come si comporterà nell'aria e a quanto lontano volerà? Annota le tue previsioni nella Tabella A2 della sezione successiva.
4. Lancia il tuo razzo soffiando con forza nella cannuccia. Il lancio ha funzionato? Annota le tue osservazioni nella Tabella A2
5. Prosegui nella costruzione, seguendo le istruzioni da V a VIII (Figura A3):

V. Piega l'estremità superiore del razzo in modo che formi un punto e fissa con il nastro adesivo.

VI. Ritaglia le ali dal modello e incollale sul razzo.

VII. Inserisci la cannuccia nell'estremità aperta. Prima di lanciare nuovamente il razzo, rifletti su quale traiettoria ti aspetti di osservare. Quanto lontano pensi che il tuo razzo possa arrivare? Annota le tue previsioni nella Tabella A2.

↑ Costruire il razzo di carta



VIII. Ripeti il lancio soffiando con forza nella cannuccia. Osserva cosa accade e annota le tue osservazioni nella Tabella A2.

↑ Lancio del razzo

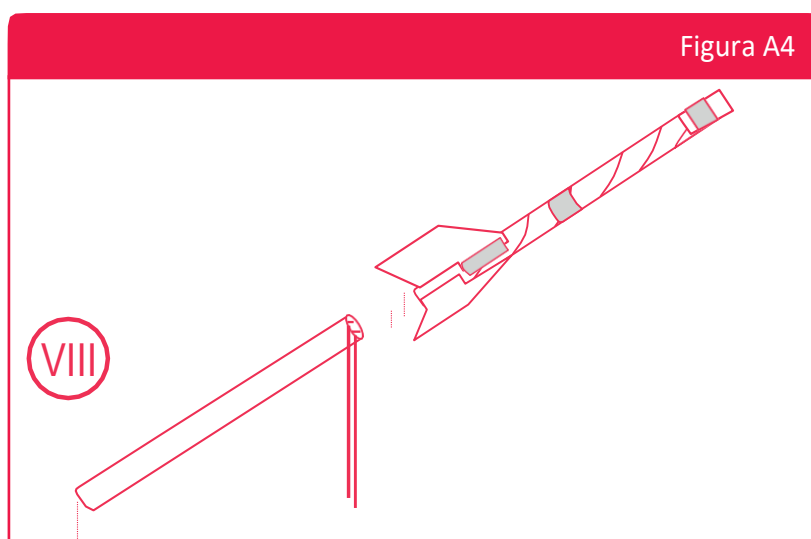


Figura A4

Discussione

1. Completa la Tabella A2 con le tue previsioni e osservazioni per ogni lancio.

Tabella A2		
	Lancio 1	Lancio 2
Previsioni		
Osservazioni		

↑ Le tue previsioni e osservazioni.

2. Confronta le tue osservazioni da Lancio 1 e Lancio 2. Descrivi e spiega le differenze tra i due lanci

3. Sulla base delle tue osservazioni, spiega di cosa pensi sia necessario dotare un razzo per lanciarlo nello spazio. Quali differenze vi sono nel lancio di un vero razzo rispetto ad un razzo di carta?

Lo sapevi?

Per andare nello spazio, i razzi devono viaggiare a velocità molto elevate. La velocità richiesta dipende dall'altezza a cui il razzo deve giungere. Ad esempio, la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) si trova a circa 400 km sopra la superficie della Terra. Per rifornire l'ISS, un razzo deve raggiungere una velocità di circa 28.000 km / h, o quasi 8 km / s, per compensare la forza di attrazione della gravità terrestre. Il razzo Soyuz nella foto sta trasportando gli astronauti nella Stazione Spaziale Internazionale.



→ Attività 3: Aria per il razzo (II)

In questa attività costruirai un razzo di carta e poi lo lancerai usando una bottiglia d'acqua di plastica e un gomito di lancio. Cecherai di scoprire come l'angolo di lancio influenza la **traiettoria***.

Materiali

- 2 fogli A4
- modello di carta (Appendice 3)
- 1 bottiglia di plastica da 500 ml (assicurati che si adatti al tubo a gomito da lancio stampato in 3D)
- 1 tubo a gomito da lancio stampato in 3D
- 1 goniometro
- 1 paio di forbici
- nastro adesivo
- rondella metrica

Salute e sicurezza

- Lancia il razzo in un'area aperta.
- Lancia solo in un'area sicura, quella indicata dal tuo insegnante.
- Non lanciare il razzo in direzione di altre persone.
- Indossa occhiali di sicurezza per proteggere gli occhi

Procedimento

Passo 1: Assembla la tua **piattaforma di lancio** seguendo le istruzioni sotto.

I. Arrotola un foglio di carta A4 formando un cilindro di lunghezza 21 cm e diametro approssimativamente di 2 cm abbastanza largo da adattarsi al tubo a gomito.

II. Inserisci il tubo di carta nel tubo a gomito come mostrato in Figura A5. Fissali con nastro adesivo.

III. Avvita la bottiglia d'acqua sull'altro lato del gomito di lancio. La piattaforma di lancio è pronta

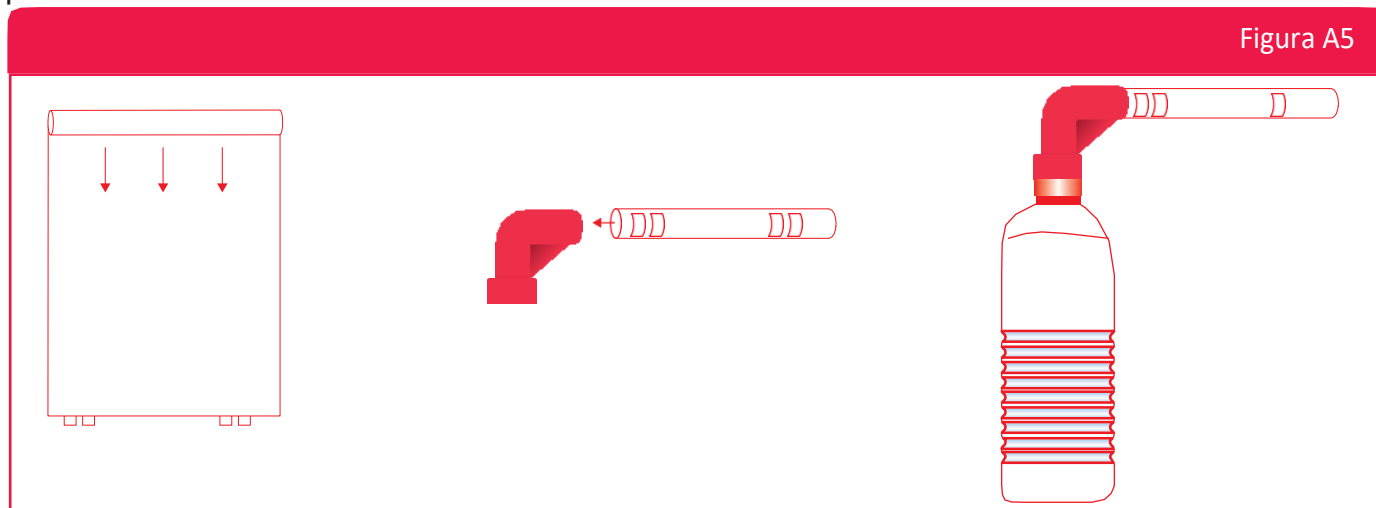


Figura A5

Passo 2: Per costruire il tuo razzo, segui le istruzioni sotto.

↑ Costruzione del razzo

I. Arrotola un foglio di carta A4 in un cilindro con un diametro di circa 2,5 cm e una lunghezza di 29 cm (Figura A6)

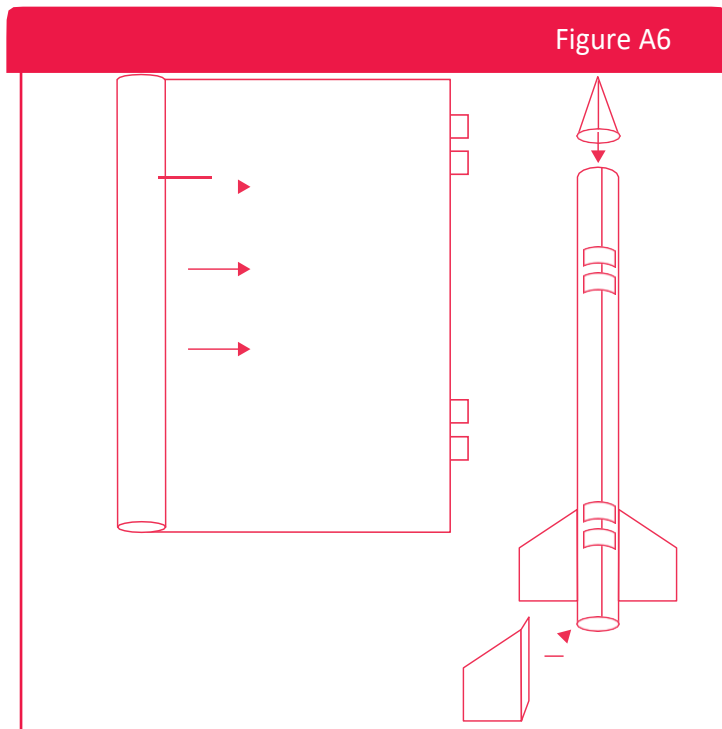
II. Fissa con nastro adesivo per mantenere la forma del tubo. Questo è il corpo del tuo razzo. Assicurati che il tubo della piattaforma di lancio che hai creato nel passaggio 1 si inserisca nel razzo.

III. Sigilla una delle estremità aperte del cilindro con del nastro adesivo, creando la parte anteriore del razzo.

IV. Crea la punta del razzo. Un modo per fare un cono è quello di ritagliare un cerchio di circa 8 cm di diametro. Elimina un quarto del cerchio. Unisci le estremità del cerchio, avvolgilo e sigilla con del nastro adesivo. Assicurati che non ci siano buchi!

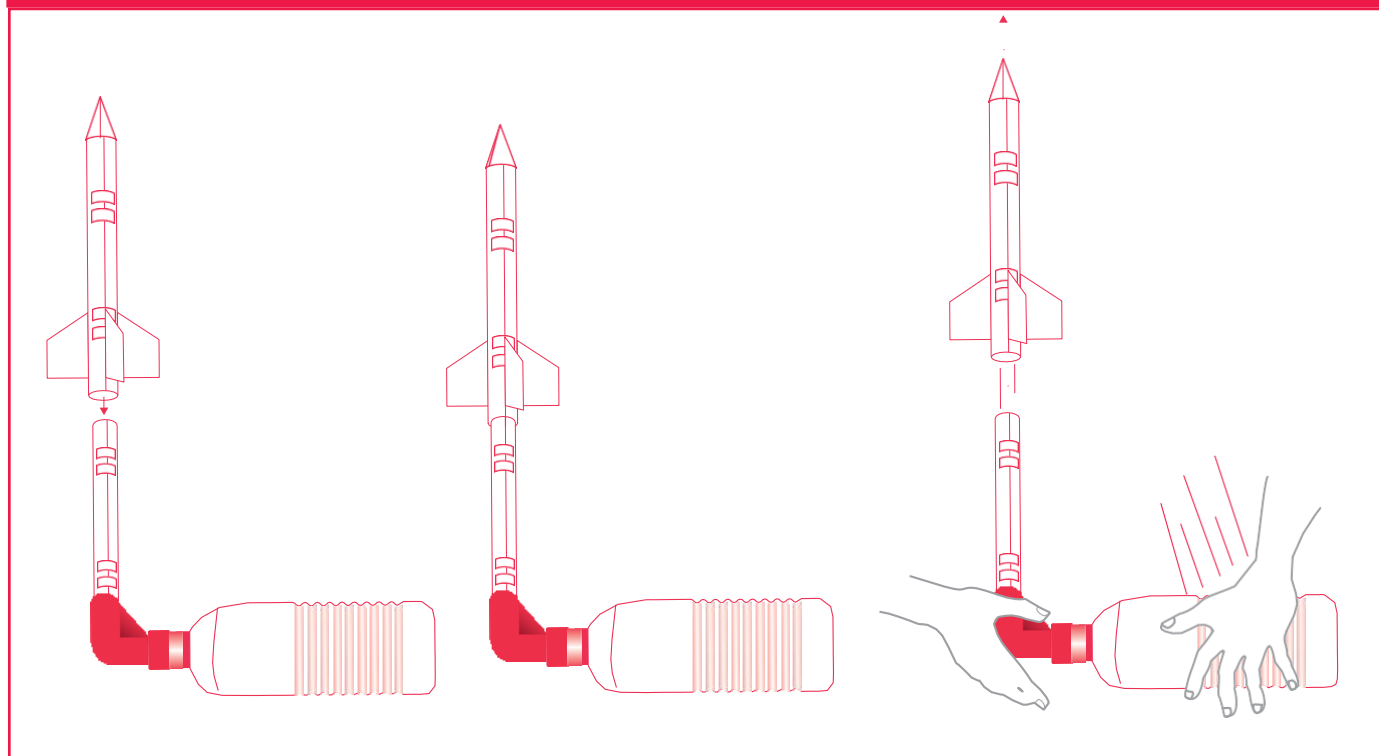
V. Fissa il cono a una delle estremità aperte del corpo del razzo con del nastro adesivo.

VI. Aggiungi le ali al tuo razzo ed è pronto per il lancio! Assicurati che il tuo razzo sia ben incollato e non dimenticare di dargli un nome!



3. Posiziona il tuo razzo sulla piattaforma di lancio (Figura A7).
4. Posiziona il sistema di lancio a terra.
5. Decidi con quale angolo vuoi lanciare il razzo. Misura l'angolo usando un goniometro e mantieni saldamente la piattaforma di lancio con questo angolo.
6. Per lanciare il razzo, tieni con una delle tue mani il gomito di lancio (per mantenere corretto l'angolo di lancio) e posiziona l'altra mano al centro della bottiglia. Premi con forza sulla bottiglia per lanciare il tuo razzo (Figura A7).

Figura A7



↑ Lancio del razzo di carta.

7. Osserva la traiettoria del tuo razzo.
8. Misura la distanza orizzontale percorsa dal razzo dal luogo di lancio al luogo di atterraggio.
9. Effettua un altro lancio nelle stesse condizioni (stesso angolo di lancio e stessa forza di spinta sulla bottiglia d'acqua) e misura la distanza percorsa.
10. Ripeti l'esperimento usando diversi angoli di lancio (vedi la Tabella A3 nella sezione di discussione successiva) e misura le distanze percorse.

Discussione

1. Completa la tabella sotto con le distanze percorse dal razzo. Calcola la distanza media per ogni angolo di lancio

Table A3			
Angolo di lancio (°)	Distanza (metri) Lancio 1	Distanza (metri) Lancio 2	Distanza (metri) media
75			
60			
45			
30			

↑ Distanza percorsa con differenti angoli di lancio.

2. In base ai risultati spiega in che modo l'angolo influenza la traiettoria.

3. Identifica due possibili fonti di errore quando si usa questo metodo di lancio.

Attività successiva

1. Descrivi quali cambiamenti pensi di osservare nella traiettoria del razzo se premi sulla bottiglia d'acqua con più forza (più energia)

2. Ripeti uno dei lanci per testare la tua ipotesi. Confronta i risultati. La tua ipotesi era corretta?

3. Scrivi una conclusione per questo tuo esperimento aggiuntivo.

Lo sapevi?

Andare nello spazio è molto costoso. Ogni volta che un razzo viene utilizzato per lanciare un satellite o qualsiasi altro carico utile (payload) nello spazio, molte delle parti del razzo cadono nell'oceano o bruciano nell'atmosfera. Per ridurre i costi, i ricercatori stanno cercando modi per rendere riutilizzabili gli elementi dei razzi. Per questo, i razzi devono essere in grado di affrontare l'intenso calore che si sviluppa nel rientro in atmosfera, a causa dell'attrito tra il razzo in velocità e l'aria. L'ESA sta sviluppando e testando nuove tecnologie per costruire una nuova serie di missili riutilizzabili.

L'immagine a destra è una rappresentazione artistica di IXV Intermediate eXperimental Vehicle dell'ESA, che ha effettuato un pieno rientro atmosferico e si è tuffato in un punto preciso nell'Oceano Pacifico.



→ Attività 4: Carburante per il razzo

Quando viene lanciato, un razzo brucia circa 500.000 chilogrammi di carburante in pochi minuti. In questa attività, studierai la relazione tra la quantità di carburante in un razzo e la distanza che percorre

Materiali

- 1 contenitore per rullini da 35mm (bianco è meglio che nero)
- compresse effervescenti (tipo Alka-Seltzer®)
- acqua
- rondella metrica
- nastro adesivo
- 1 paio di forbici
- 2 sedie
- 5 metri di filo da pesca
- 1 cannuccia
- 1 bicchiere di plastica

Salute e sicurezza

- Non lanciate il razzo in direzione di altre persone.
- Indossate occhiali di sicurezza per proteggere gli occhi
- Non sporgetevi sul razzo se non si avvia, poiché potrebbe partire inaspettatamente

Procedimento

1. Pianifica un esperimento utilizzando i materiali forniti, per indagare l'importanza del carburante in un razzo. Dovresti indagare su come lanciare un razzo usando il carburante, e anche a capire come la quantità di carburante influisce sulla distanza percorsa da un razzo.
2. Discuti il tuo esperimento con l'insegnante ed i tuoi compagni. Apporta le modifiche necessarie.
3. Prepara l'esperimento. Per risultati migliori suggeriamo un lancio orizzontale.
4. Invia il "razzo". Registra la quantità di carburante utilizzata e la distanza percorsa dal razzo
5. Presenta le tue conclusioni all'insegnante e ai tuoi compagni. Spiega le scelte che hai fatto e i risultati ottenuti

Lo sapevi?

Il razzo europeo Ariane 5 pesa 780 tonnellate al decollo. La maggior parte di questa massa proviene dal carburante presente nei booster, sotto forma di propellente solido e idrogeno liquido. L'idrogeno è estremamente facile da bruciare se l'ossigeno è presente, ma è molto difficile da immagazzinare. Per immagazzinarlo come un liquido, l'idrogeno deve essere mantenuto a -253°C e necessita di un contenitore estremamente grande. Per avere un'idea di quanto sia fredda questa temperatura confrontarla con la temperatura alla quale l'acqua congela: 0°C !



Chi siamo

Lo **Spazio** rappresenta un contesto straordinario per le attività di **educazione scientifica e tecnologica** grazie al grande potere evocativo che esercita sull'immaginario collettivo, dei giovani in particolare. Il potenziale di ispirazione dello Spazio fornisce una chiave di lettura distintiva del progetto **ESERO**, nato per sostenere innovazione nell'insegnamento, stimolare nei giovani un interesse genuino per la scienza e la tecnologia, coinvolgerli in un processo di apprendimento attivo e ispirato, e accompagnarli nello sviluppo del pensiero critico ed autonomo come valore sociale.

ESERO Italia è un programma congiunto dell'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** e dell'**Agenzia Spaziale Europea (ESA)**, con il sostegno di un'ampia gamma di organizzazioni nazionali attive nel campo dell'educazione e del settore spaziale.

L'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** promuove l'**educazione, l'alta formazione** e la **diffusione della cultura** spaziale dedicate alle nuove generazioni, che saranno gli attori dello Spazio del futuro. L'ASI realizza progetti educativi legati alle attività istituzionali dell'Agenzia per attrarre verso le discipline scientifiche, ingegneristiche e tecnologiche i talenti e le risorse di capitale umano qualificato da cui primariamente dipende, nell'economia della conoscenza globale, la capacità competitiva di un Paese avanzato. www.asi.it

L'**Agenzia spaziale Europea (ESA)** annovera tra i suoi obiettivi il supporto all'**educazione tecnico-scientifica** delle nuove generazioni. Le attività educative dell'ESA sono mirate allo sviluppo di conoscenze, competenze e attitudini nel campo STEM. Il fine è attirare i giovani alle carriere tecnico-scientifiche sostenendoli nel percorso, ma anche contribuire allo sviluppo di una cittadinanza informata e responsabile, e a promuovere la rilevanza dello Spazio, e dei servizi che ne derivano, per la società e cultura contemporanee. www.esa.int