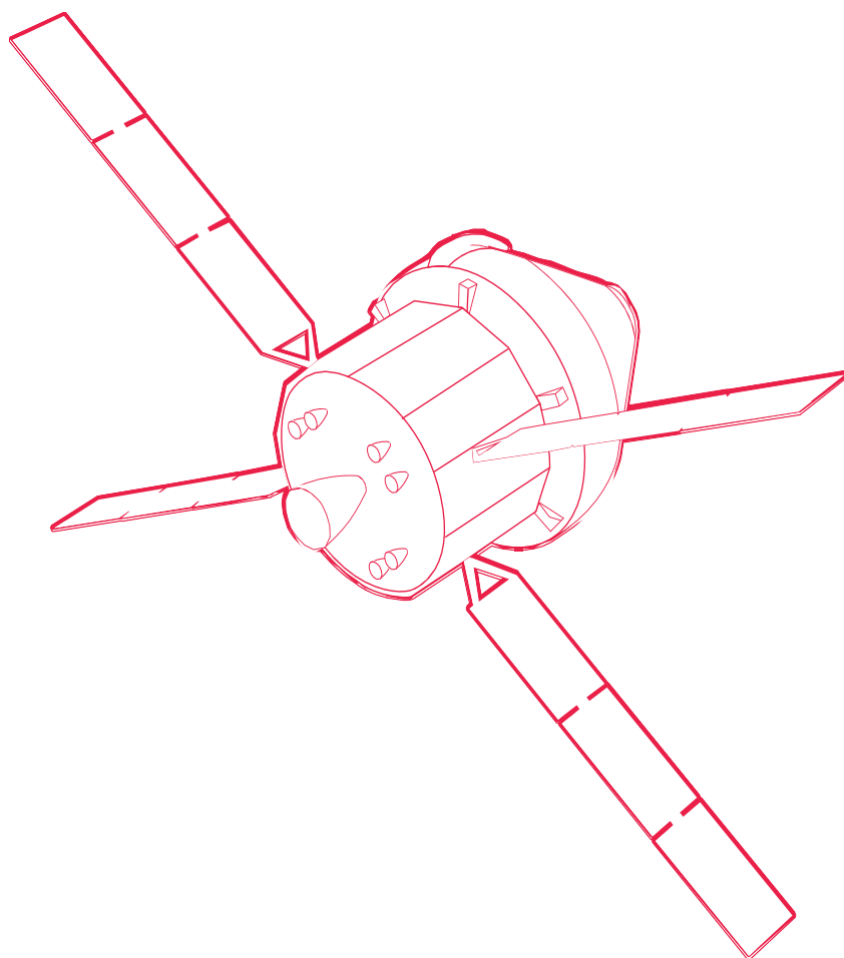


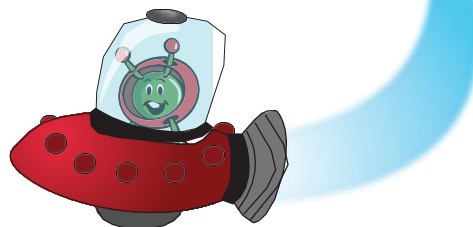
TEACH WITH SPACE

Insegniamo con lo Spazio - scuola primaria

→ KIT Materiali per satelliti

Sco priamo le diverse proprietà dei materiali





Presentazione	pag. 3
Sommario delle attività	pag. 4
Notizie sul Kit	
Attività 1: Conducibilità elettrica	pag. 6
Attività 2: Conduttività termica	pag. 7
Attività 3: Misurare la massa	pag. 8
Attività 4: Magnetismo	pag. 9
Attività 5: Test da impatto	pag. 10
Per approfondire	pag. 13
Chi siamo	pag. 14

Risorsa originale —| Spacecraft materials PR07a 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



→ MATERIALI PER SATELLITI

Scopriamo le differenti proprietà dei materiali

Informazioni chiave

Materie: Fisica, Matematica, Chimica

Età: 10 – 14 anni

Tipologia: attività di gruppo

Complessità: facile

Tempo di preparazione: 30 minuti

Tempo di lezione: 1-2 ore

Costo: basso (meno di 10 euro)

Luogo: Classe

Include l'uso di: proiezione video

Breve descrizione

Il kit "Materiali per satelliti" dell'ESA è una risorsa utile che può essere utilizzata dagli studenti per investigare le proprietà di alcuni materiali nel contesto di una navicella spaziale. Usando un set di nove materiali differenti gli studenti dovranno scoprire quali sono quelli più adatti per costruire una navicella come ad esempio il veicolo spaziale Orion.

Nella pagina web della risorsa (www.esa.int/spacecraft_materials_kit) troverete brevi dimostrazioni video su come impostare le attività, questa guida per l'insegnante, schede lavoro per gli studenti e una presentazione PowerPoint che illustra una sfida video lanciata da uno scienziato dell'ESA agli alunni.

Il software "Crazytalk" è stato utilizzato per inviare un messaggio agli alunni da parte di Michael Faraday (conducibilità elettrica), Archimede (misurazione della massa) e James Joule (conducibilità termica).

Obiettivi di apprendimento

- confrontare e raggruppare i materiali di uso quotidiano in base alle loro proprietà: resistenza agli urti, magnetismo, conducibilità elettrica e termica e misurazione della massa.
- pianificare un esperimento per rispondere a domande, compreso il riconoscimento e il controllo delle variabili ove necessario
- eseguire misure, utilizzando una vasta gamma di apparecchiature scientifiche, con crescente accuratezza e precisione
- prendere letture ripetute se necessario
- registrare dati e risultati utilizzando strumenti di comunicazione scientifica
- riportare i risultati dell'esperimento in forma orale e scritta
- individuare evidenze scientifiche che avvalorino o confutino le idee iniziali

→ Informazioni sul KIT

Ci sono otto diversi materiali che gli studenti possono testare ed esplorare. Si tratta di una miscela di metalli e non metalli. Ciascun materiale è proposto sotto forma di un cubo di 2 cm x 2 cm x 2 cm realizzato con uno dei seguenti materiali: legno, pietra, alluminio, rame, polistirolo, plastica e alcune leghe di ottone e acciaio.

Una lega è una miscela di due o più elementi, uno dei quali è un metallo. L'ottone è una lega di rame e zinco e l'acciaio è una miscela di ferro e carbonio. È incluso anche un nono materiale speciale, una lega chiamata Al6061 (che viene utilizzata nei veicoli spaziali reali). Al6061 viene utilizzato per le scatole delle apparecchiature elettroniche e anche per specchi. Questo cubo viene distribuito a turno a ciascun gruppo.

Il fatto che le leghe potrebbero non essere materiali familiari, aggiunge un'ulteriore sfida per gli studenti che indagano su come ognuno di questi materiali risponde ai test proposti. Questi test possono essere eseguiti in qualsiasi ordine. Gli studenti possono dare previsioni su quale di questi materiali è più adatto per le varie parti di un veicolo spaziale, come ad esempio Orion (link utili su questo veicolo spaziale e la missione si trovano nell'Appendice).

I test includono misure di massa, il comportamento magnetico, la resistenza all'impatto e la conducibilità elettrica e termica. Le seguenti risorse forniscono spiegazioni dettagliate su come impostare ed eseguire ciascun test:

- *Insegnare con lo spazio | spacecraft materials kit PR07c* presentazione PowerPoint
- *Insegnare con lo spazio | spacecraft materials kit VPR07a* video dimostrativo

Prima di iniziare questa attività pratica, spiegate agli alunni l'obiettivo dell'attività e mostrate il video della sfida ESA (Spacecraft materials kit - the challenge | VPR07b). Potete decidere di approfondire con loro quali sono le caratteristiche che dovrebbero avere i materiali per le navicelle. In alternativa, potete lasciare che gli studenti eseguano gli esperimenti e poi traggano le proprie conclusioni su quali siano le caratteristiche ideali che i materiali devono avere per essere impiegati nelle navicelle.

Consigliamo di coprire i tavoli con carta o cartoncino per evitare che vengano danneggiati dai cubi duri. Le estremità esposte dei fili potrebbero sfilacciarsi dopo alcune utilizzazioni, in tal caso potete semplicemente attorcigliarle nuovamente se ciò si verifica.

→ Esplorando i materiali: come appaiono

Per le Agenzie spaziali di tutto il mondo, il ritorno sulla Luna rappresenta il prossimo Iniziate dividendo gli alunni in gruppi e distribuendo loro le schede di lavoro (insegniamo con lo spazio | kit materiali navicella PR07b). Poi esplorate le conoscenze preesistenti degli studenti sui metalli e non metalli e le idee preconcepite relative al motivo per cui alcuni materiali sono adatti per alcune cose e non per altre. Esempi: perché un'auto di solito è per lo più realizzata in metallo? Come mai alcune parti sono in plastica? Perché i cucchiaini possono essere di plastica e metallo, ma non di vetro?

Materiali

- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali per ciascun gruppo

Procedimento

1. Chiedete agli studenti di raggruppare i materiali in base al loro aspetto e al tatto e di spiegare i criteri scelti per suddividere i materiali. Possono scrivere le loro risposte sulla scheda lavoro.
2. Gli studenti dovrebbero utilizzare un vocabolario scientifico mentre descrivono i materiali in base all'aspetto e al tatto (ad esempio pesante / leggero; ruvido / liscio; caldo al tatto / freddo; lucido / opaco).
3. Chiedete agli alunni di pensare a dei test che potrebbero eseguire per confrontare fra loro i materiali. Quali materiali e quali strumenti avrebbero bisogno per eseguire questi test?

→ Attività 1: Conducibilità elettrica

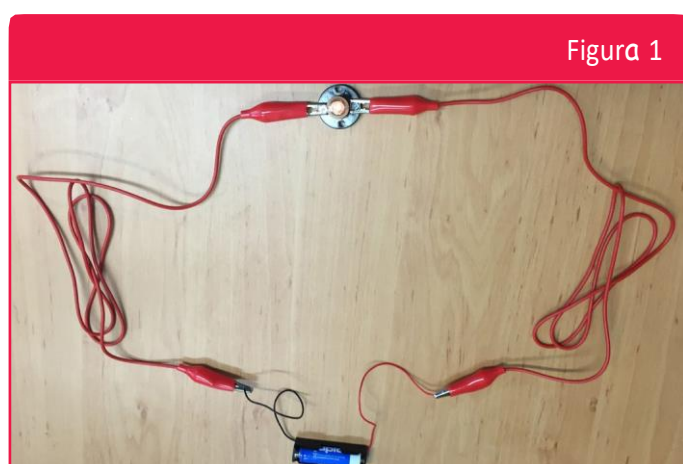
Gli alunni testeranno quali fra i materiali forniti sono conduttori elettrici e quali isolanti, cioè che non conducono elettricità. Possono utilizzare un linguaggio scientifico come conduttori, isolanti e circuiti in serie. Testano ogni materiale in un circuito e osservano se la lampadina si accende o no (Figure 1 e 2). I morsetti a coccodrillo devono essere premuti saldamente sul materiale, ma stando attenti poiché alcuni materiali potrebbero danneggiarsi. La luminosità di una lampadina in un circuito in serie serve come indicazione dell'intensità del flusso di corrente.

Materiali

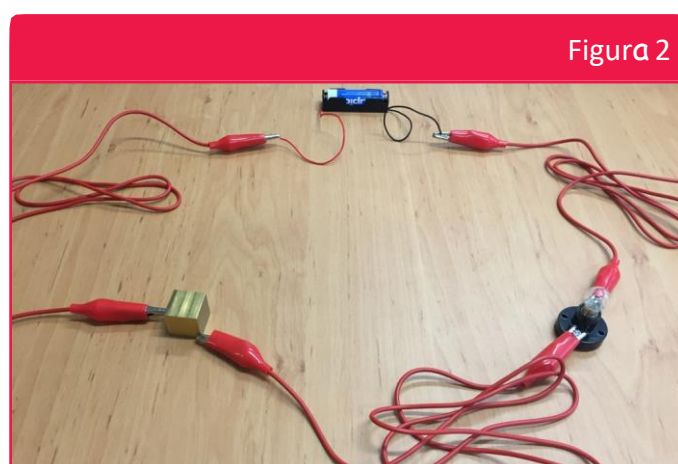
- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali
- 1 batteria (AA)
- 1 supporto per la batteria
- 1 lampadina
- 1 supporto per lampadina
- 2 fili con morsetti a coccodrillo
-

Procedimento

1. Gli alunni registrano i loro risultati e raggruppano i materiali in conduttori e agli isolanti.
2. Discutete quale dei materiali testati sarebbe adatto per l'utilizzo in un veicolo spaziale e dove questa proprietà potrebbe essere utile.



↑ Setup per il test sulla lampadina



↑ Setup per il test sulla conducibilità elettrica dei cubi

→ Attività 2: Conducibilità termica

In questa attività di test del calore, gli studenti studieranno quali materiali sono buoni conduttori termici usando della carta termocromica. Nota: diversi tipi di carta mostreranno differenti cambiamenti di colore, come nel video dimostrativo; la carta termocromica inclusa reagisce rapidamente al calore cambiando colore dal blu al bianco.

Discutete quando la conduttività termica è essenziale, ad esempio, quando l'equipaggio all'interno del modulo Orion deve essere mantenuto alla giusta temperatura nello spazio.

Materiali

- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali
- 8 quadrati di carta termocromica comprensivi di vetrini copri oggetto, di lunghezza lato 1,5 cm circa
- 2 capsule Petri
- Acqua calda a 100° C

Procedimento

1. Posizionare un quadrato di carta termocromica su ciascuno dei cubi da testare (che dovrebbero essere tutti a temperatura ambiente).
2. Versare l'acqua calda in ciascuna capsula di Petri assegnata agli studenti. Coprire le capsule con i coperchi.
3. Posizionare con attenzione i cubetti sopra il coperchio di una capsula di Petri (Figura 3).
4. Gli studenti osservano la velocità con cui ogni quadrato cambia colore quando i cubetti vengono posizionati sui coperchi della capsula di Petri. Gli alunni dovranno attendere il tempo necessario durante questa fase poiché il processo richiede tempo.
5. Possono ordinare i materiali da quello che conduce il calore più velocemente (1) a quello più lento (9).
6. Possono ripetere il test dopo un primo tentativo per verificare se il loro ordine è accurato, oppure utilizzare i risultati della classe come media.
7. Gli alunni scrivono le loro rilevazioni sulle schede di lavoro.

ATTENZIONE: si raccomanda che siano gli insegnanti a maneggiare l'acqua bollente



↑ Setup per misurare la conducibilità

→ Attività 3: Misura della massa

Gli alunni confrontano la massa dei diversi materiali. In una prima fase, gli studenti possono confrontare i materiali in base alla sensazione che hanno tenendoli in mano e provare a classificarli dal più leggero al più pesante. Possono successivamente utilizzare la bilancia digitale fornita nel kit per misurare la massa in grammi con la precisione alla prima cifra decimale.

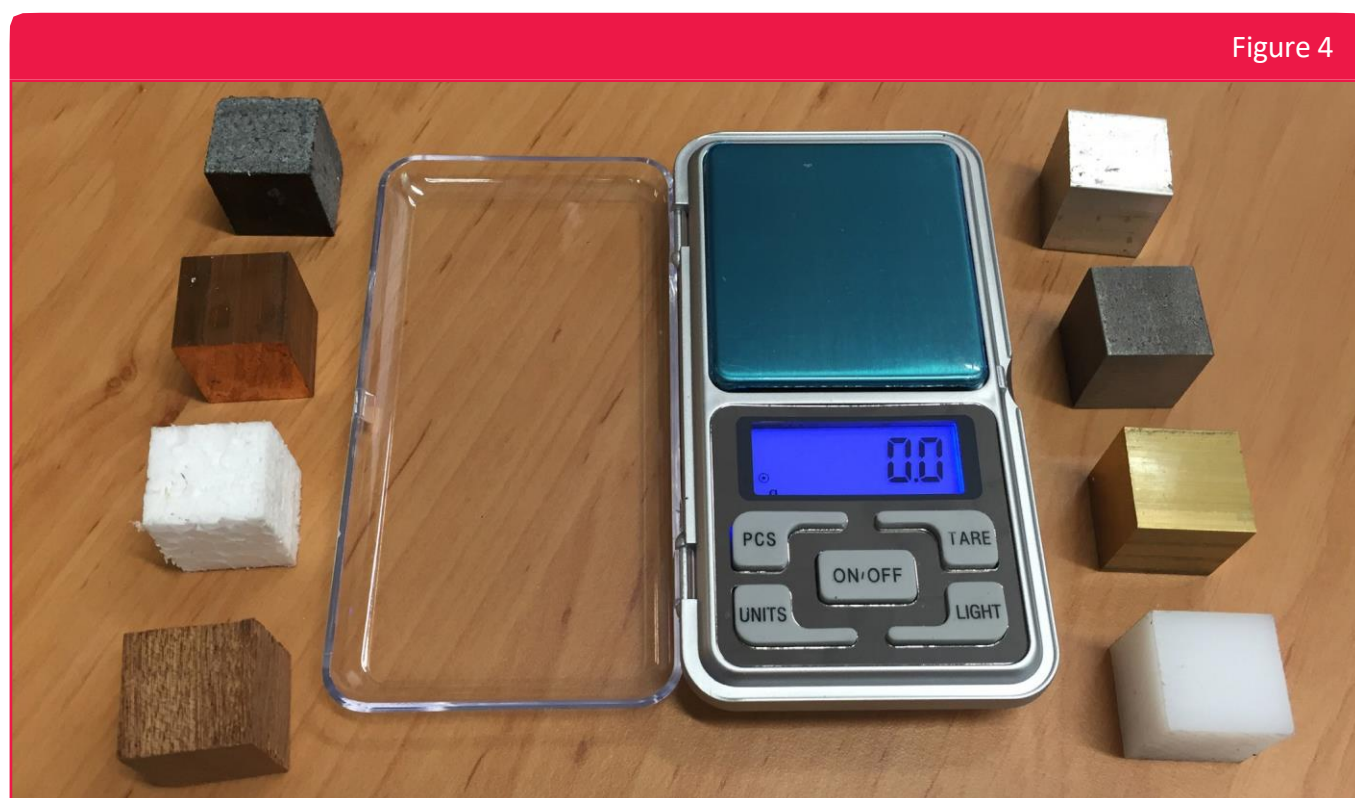
Materiali

- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali
- 1 bilancia digitale (fornita nel kit)

Procedimento

1. Chiedere agli alunni di “pesare” i cubi nelle loro mani, uno alla volta, e classificarli in base a quanto pensano siano pesanti, dal più leggero (1) al più pesante (9). Gli alunni possono annotarlo sulla scheda di lavoro.
2. Chiedere agli alunni di pesare ogni cubo, usando una bilancia digitale, con la precisione del decimo (Figura 4), e di riportare il valore della massa sulla scheda.
3. Chiedere agli alunni se la loro classificazione in base alla “sensazione” era diversa o simile a quella ottenuta misurando con la bilancia e chederne spiegazioni circa le ragioni.

Discutete quale di questi materiali è più adatto per la progettazione di un veicolo spaziale e perché



↑ Setup per misure di massa.

→ Attività 4: Proprietà magnetiche

Agli alunni viene fornito un magnete per verificare quali dei materiali sono magnetici. Potrebbero già sapere che i materiali magnetici sono sempre metallici e che solo i metalli contenenti ferro sono magnetici.

Materiali

- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali
- 1 magnete

Procedimento

1. Usando il magnete fornito, gli alunni testano ogni materiale a turno e annotano quale è magnetico e quale non lo è (Figura 5).
2. Dopo aver testato ogni materiale, registrano i risultati nella scheda e prevedono quale di questi materiali è più adatto per l'uso in un veicolo spaziale.
3. Possono raggrupparli come magnetici o non magnetici nella scheda di lavoro.
4. Discutete quali materiali sono magnetici e perchè.

Figure 5



↑ Setup per test magnetici

→ Attività 5: Test da impatto

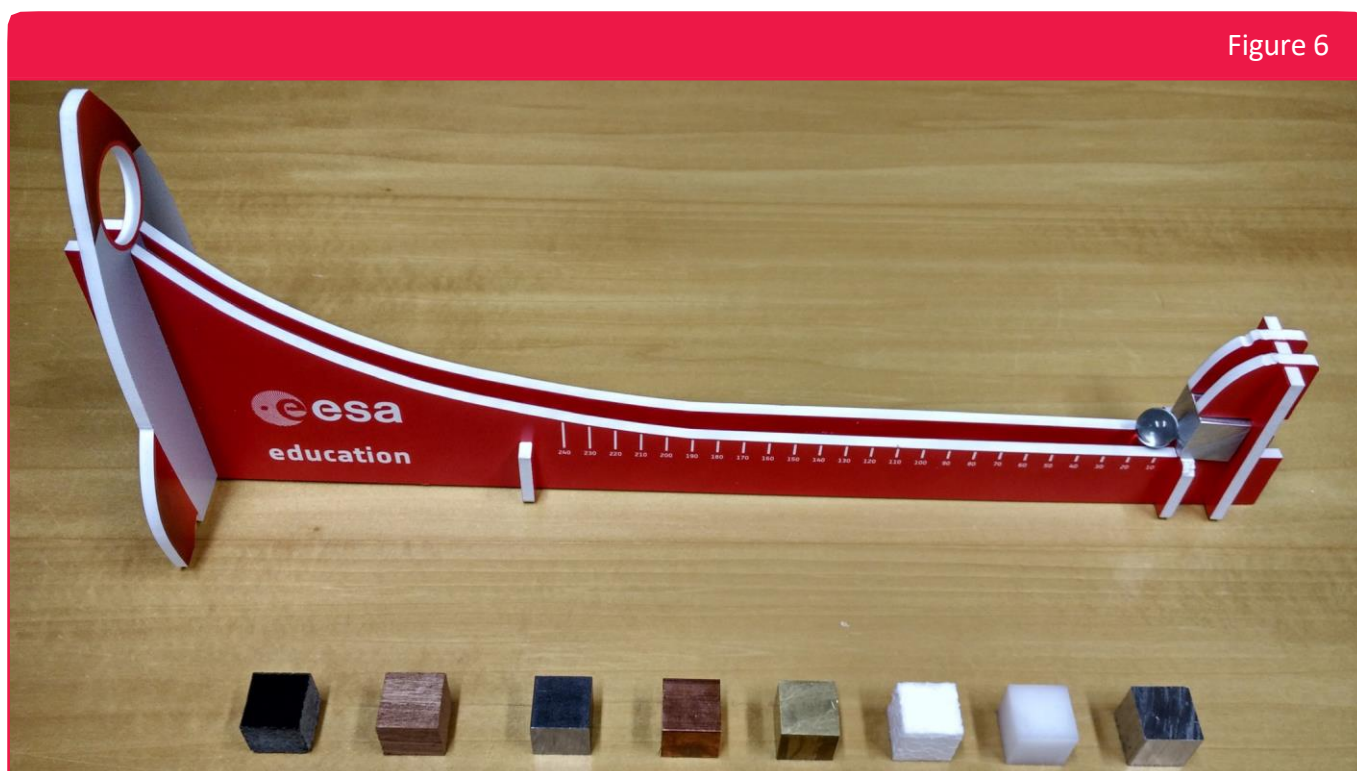
Gli alunni testeranno quali materiali possono resistere agli urti utilizzando una rampa appositamente progettata. Possono osservare e misurare il rimbalzo (in millimetri) che una biglia subisce quando urta ciascuno dei cubi. Capiranno che, se un materiale produce un rimbalzo maggiore, è più resistente agli urti e quindi subirà meno danni all'impatto. Un materiale con un rimbalzo minore subirà danni maggiori all'impatto. Gli alunni verificheranno quale dei materiali resiste meglio agli impatti: la risposta è quelli che danno il massimo rimbalzo.

Materiali

- 1 set di cubi 2 cm x 2 cm x 2 cm di differenti materiali
- 1 rampa di lancio (può essere assemblata dall'insegnante o da un gruppo di alunni)
- 1 biglia

Procedimento

1. Gli alunni conducono il test di impatto per ciascun cubo utilizzando la rampa apposita (Figura 6) e registrando le misure nella scheda di lavoro.
2. I materiali possono essere classificati con 1 come rimbalzo massimo e 9 come rimbalzo minimo.
3. Discutere quale materiale ha dato i migliori risultati di rimbalzo e come ciò potrebbe essere utile nei veicoli spaziali.



↑ Setup per I test da impatto

→ Discussione con gli studenti

Quale materiale è più adatto per la costruzione di una navicella spaziale?

In questa attività, aiutate gli studenti a compilare una tabella come mostrato di seguito, dove potete visualizzare tutti i loro risultati. Avviate una discussione in classe e guidate gli alunni a pensare alle diverse parti del veicolo spaziale e a quali tipi di materiali sarebbero più adatti a quello scopo. Invitateli a scrivere i motivi delle loro scelte nella scheda di lavoro.

Di seguito sono riportati alcuni risultati tipici per tutti i test solo a titolo indicativo (le misure possono differire a seconda dei singoli kit e della bilancia utilizzata)

Materiale	Aspetto	Proprietà elettriche (Yes/No)	Proprietà termiche (ranking)	Misure di massa (g)		Proprietà magnetiche (Yes/No)	Misure di rimbalzo	
				(g)	(ranking)		(mm)	(ranking)
Rame	Lucente, freddo, pesante	Sì	5	71	9	No	100	5
Alluminio	Lucente, freddo, leggero	Sì	2	22	4	No	30	7
Ottone	Lucente, freddo, pesante	Sì	4	67	8	No	170	2
Acciaio	Lucente, freddo, pesante	Sì	6	61	7	Yes	150	3
Legno	Opaco, caldo, leggero	No	9	5-8	2	No	10	8
Pietra	Opaco, freddo, abbastanza pesante	No	3	24	6	No	80	5
Plastica	Opaco, freddo, leggero	No	7	7.6	3	No	0	9
Polistirolo	Opaco, caldo, leggero	No	8	0.1	1	No	210	1
Lega di Alluminio (6061)	Lucente, freddo, abbastanza leggero	Sì	1	23	5	No	40	6

→ Appendice

Glossario dei termini usati nel foglio dello studente

Conduttore elettrico: materiale che permette il passaggio della corrente, e.g. metallo.

Habitat: posto o ambiente dove gli umani, gli animali e le piante possono vivere.

Calore del ri-entro: calore generato dal ri-entro di un veicolo spaziale nell'atmosfera: la temperatura può arrivare a 1650⁰ Celsius o più.

A nido d'ape: rete di celle esagonali aderenti che creano una struttura molto forte ma anche leggera.

Impatto: collisione di detriti spaziali con satelliti, o veicoli spaziali come la Stazione Spaziale Internazionale, che possono causare danni a causa dell'elevata velocità con cui viaggiano.

Isolante: materiale che non permette il passaggio di corrente e.g. plastica o legno.

Modulo: unità indipendente e staccabile di una navicella spaziale

Resina fenolica: sostanza sintetica usata perché molto resistente alle variazioni di temperatura

Propulsione: forza che “spinge” un veicolo nello spazio.

Resina: sostanza gialla o marrone prodotta dagli alberi che viene utilizzata per fare vari oggetti o componenti.

Carburante del razzo: carica esplosiva che spinge un razzo, ad esempio ossigeno liquido e idrogeno liquido.

Satelliti (artificiali): oggetti messi in orbita (percorso periodico) attorno alla Terra o ad un altro pianeta. I satelliti sono progettati per effettuare misurazioni e prendere immagini che, ad esempio, aiuteranno gli scienziati a saperne di più sulla Terra, sui pianeti e oltre.

Navicella spaziale: veicolo utilizzato per viaggiare nello spazio, ad esempio la Stazione Spaziale Internazionale e la navicella Orion.

Rifiuti spaziali: pezzi di vecchi satelliti, parti di razzi usati, frammenti di rocce spaziali ecc. che viaggiano ad alta velocità fino a 28 000 km / h intorno alla Terra

Per approfondire

Missione Orion

La missione Orion:

www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/What_is_Orion

Parti della navicella Orion:

www.esa.int/spaceinimages/Images/2015/11/Orion_spacecraft_exploded_view

La missione Orion:

www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/Exploration_Mission_1

Risorse ESA

Risorse ESA per le classi

www.esa.int/Education/Classroom_resources

ESA per i bambini

www.esa.int/esaKIDSen

Paxi Fun Book:

<http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/PaxiFunBook>

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