

# La tuta Spaziale

Risorsa originale: <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/35714/space-suit-science>

Prodotta da



Con il supporto di



Tradotto e adattato da ESERO Italia



# Fare scienza con la tuta spaziale: note per l'insegnante

In questa guida abbiamo suddiviso le attività proposte in 4 fasi. Ogni fase può essere condotta come lezione a sé stante o insieme alle altre, a seconda della pianificazione individuale di ciascun insegnante. Sarebbe opportuno far passare almeno un giorno tra la fase 2 e la fase 3 per permettere agli studenti di prepararsi. Per sfruttare al massimo questa guida, dovrete leggere contemporaneamente anche la presentazione power point disponibile al link (), comprese le note presenti in ogni slide.

## **Fase 1 – Investigare il problema**

Nella prima fase, gli studenti faranno alcune ricerche sulle tute spaziali cercando di capire come funzionano e perché sono necessarie per la sopravvivenza nello spazio. Scopriranno la complessità nel testare alcuni materiali e nel verificare la loro efficacia come parte di un guanto spaziale. In questa fase ci concentreremo sullo strato isolante di una tuta spaziale.

## **Fase 2 – Pianificare l'investigazione con gli studenti**

Gli studenti avvieranno una fase di brainstorming su come testare le capacità isolanti dei materiali. Sceglieranno un metodo tra quelli proposti e pianificheranno il loro esperimento.

Potranno anche scegliere di investigare altri fattori come ad esempio la flessibilità e la resistenza all'impatto con micro meteoriti. Nell'appendice trovate un foglio di lavoro che potrebbe esservi utile nella pianificazione del lavoro e nella gestione dei rischi.

## **Fase 3- Eseguire gli esperimenti**

Gli studenti potranno iniziare i test che hanno programmato e potranno adattare/cambiare i loro piani in corso d'opera per ripetere l'esperimento se si rendesse necessario.

## **Fase 4 – Presentare i risultati**

Gli studenti dovranno realizzare un poster dove vengono mostrati i risultati ottenuti, arricchiti da foto, tabelle, grafici, diagrammi, etc. A seconda dell'età degli alunni potrebbero anche preparare una presentazione in power point dove spiegano cosa hanno fatto e le idee che li hanno guidati nelle loro scelte.

## **Fase1 – Note per l'insegnante**

### **Occorrente:**

- Presentazione PowerPoint (diapositive 1-9) e relative note di accompagnamento.
- Penne e quaderni per gli appunti.

Agli studenti, suddivisi in gruppi, chiedete di discutere sul perché gli astronauti debbano indossare le tute spaziali. Potrebbero ragionare su come immaginano lo spazio e anche su ciò che è necessario per sopravvivere.

### **Funzioni principali di una tuta spaziale:**

- **Fornire ossigeno all'astronauta**
- **Proteggere l'astronauta da temperature troppo elevate o troppo basse**
- **Fornire una pressione esterna al corpo per impedire che questo si gonfi.**
- **Fornire una protezione dall'impatto con micro-meteoriti**
- **Fornire una protezione dalle radiazioni.**

Per maggiori informazioni su queste funzioni, consultare le note associate alle diapositive PowerPoint.

L'attività scientifica si concentra in particolare sullo strato isolante della tuta spaziale. Gli alunni devono progettare un esperimento che consenta loro di testare diversi materiali per capire quanto siano efficaci nell'isolare dal caldo e/o dal freddo.

Chiedi agli studenti di ragionare sulle funzioni dell'isolamento termico. È importante comprendere che l'isolamento termico impedisce sia l'eccessivo raffreddamento che il surriscaldamento.

Nella fase successiva gli alunni cominceranno a riflettere su come testare le proprietà isolanti dei materiali.

### **Website utili:**

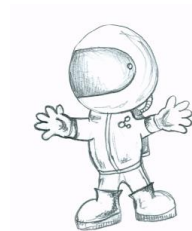
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/spacesuits/home/> (in inglese)

[http://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2013/12/La\\_tuta\\_spaziale\\_di\\_Luca](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2013/12/La_tuta_spaziale_di_Luca) (in inglese con sottotitoli in italiano)

## Fase 2 - Progettazione delle investigazioni

### Risorse:

- Presentazione PowerPoint (diapositive 10-15) e note di accompagnamento.
- Schede di pianificazione dell'esperimento.
- Schede di valutazione del rischio.
- Esempi di materiali da testare (vedi appendice).
- Esempi di apparecchiature da utilizzare (vedi appendice).

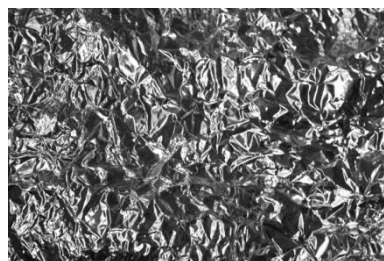


Spiegate agli studenti lo scopo dell'attività:

**La tua missione: progettare un esperimento per testare i diversi materiali che potrebbero essere utilizzati per isolare termicamente un astronauta**

Assicurati che gli alunni abbiano compreso che devono progettare un esperimento per scoprire quanto un materiale (o una combinazione di materiali) sia un buon isolante termico.

Mostra agli alunni i materiali che useranno per la loro indagine (c'è un elenco di materiali /attrezzature suggeriti alla fine di questa guida). Potreste anche mostrare loro l'attrezzatura disponibile e le istruzioni dalla diapositiva del PowerPoint.



Concedete agli studenti del tempo per confrontarsi sulle diverse idee e progettazioni di esperimenti emerse nei singoli gruppi. In questa fase, non è necessario che siano già perfettamente definite e strutturate. Chiedete agli alunni di condividere le loro idee con il resto della classe e di discutere i vantaggi e gli svantaggi dei loro progetti. In appendice sono riportati alcuni esempi, ma gli alunni dovrebbero essere incoraggiati a elaborare autonomamente le loro idee.

Sottolineate che dovranno escogitare un sistema per misurare l'efficienza del materiale isolante scelto. Il modo più immediato per farlo, consiste nella misurazione della temperatura e/o del tempo. Verificate che sappiano utilizzare le apparecchiature pertinenti (orologi, cronometri, termometri, strumenti per la registrazione di dati ecc.)

Concedete agli studenti il tempo sufficiente per pianificare il progetto e comunicate quanto tempo hanno a disposizione per portare a termine i loro esperimenti. Questo è un aspetto particolarmente importante in quanto per misurare le variazioni di temperatura è spesso necessario un lasso di tempo significativo. Potrebbe essere utile realizzare l'esperimento a ridosso dell'intervallo del pranzo o di altre lezioni. Potreste chiedere agli alunni di compilare la scheda di progettazione dell'esperimento e il modulo di valutazione del rischio. In particolare, chiedete agli studenti di redigere un elenco delle attrezzature che vorrebbero utilizzare.

**Vale la pena ricordare agli studenti che lo spessore del/dei materiale/i non deve superare 0,5-1 cm. Spessori maggiori risulterebbero decisamente scomodi da usare per un astronauta (pensa a un guanto!) e inoltre, richiederebbero un tempo maggiore per portare a termine gli esperimenti.**

La pianificazione dell'esperimento dovrebbe essere concordata con l'insegnante. Teoricamente potete consentire l'uso di risorse che non avete fornito ma che loro o la scuola potrebbero avere a disposizione (ad esempio, un contenitore, bottiglie di plastica vuote ecc.). Incoraggiateli costantemente a pianificare il lavoro, ma ricordate loro che possono modificare sempre la procedura sperimentale se scoprono che qualcosa non funziona come avevano previsto.

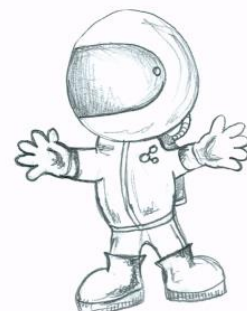
Raccomandiamo vivamente di lasciar trascorrere almeno un giorno tra la pianificazione dell'esperimento e la sua realizzazione. Questo consentirà di verificare che abbiano avuto accesso all'attrezzatura e agli spazi di cui hanno bisogno e, al tempo stesso, consentirà loro di procurarsi ciò che occorre da casa.



## Sessione 3 – Realizzazione degli esperimenti

### Occorrente:

- Schede sperimentali delle sessioni precedenti
- Carta e penna per registrare i risultati
- Strumenti e materiali richiesti dai gruppi per i loro esperimenti
- Strumenti e materiali supplementari nel caso venga modificato il progetto



Permettete agli studenti di organizzare autonomamente i propri esperimenti, decidendo all'interno di ogni gruppo i ruoli da assegnare. Molto probabilmente dovranno organizzarsi in modo che alcuni si occupino dell'acquisizione delle misure e altri della registrazione dei risultati osservati, ma potrebbero essere definiti anche altri ruoli come il cronometrista, il fotografo, il responsabile degli strumenti, ecc. Questi ruoli potranno essere fissi, oppure potranno essere alternati durante l'esperienza.

Se possibile, prima di realizzare l'esperimento vero e proprio, si dovrebbe suggerire ai gruppi di effettuare delle prove parziali. Queste daranno loro la possibilità di individuare e risolvere eventuali problemi presenti nel progetto ideato e inoltre di verificare quali sono i dati che devono essere registrati durante l'esperimento stesso. In particolare, gli studenti potrebbero inizialmente dimenticare di registrare l'orario di inizio dell'esperimento oppure la temperatura iniziale.

Quando gli studenti saranno pronti con il progetto sperimentale, sarà possibile farli procedere nello svolgimento dell'esperimento.

**Gli studenti spesso non comprendono l'importanza di ripetere gli esperimenti più di una volta. Se il tempo lo permette, è fortemente raccomandata la ripetizione degli esperimenti. Questo, infatti, comporta diversi vantaggi:**

- 1) Permette di verificare che negli esperimenti scientifici spesso non si ottengono esattamente gli stessi risultati ogni volta e che questo è perfettamente normale, permettendo di introdurre il concetto di errore sperimentale.**
- 2) Permette di individuare eventuali risultati particolarmente diversi dagli altri ottenuti e di ragionare sulle possibili cause (ad es. "abbiamo letto in modo sbagliato il termometro"; "abbiamo rovesciato un po' di acqua calda")**
- 3) Se i risultati sono fortemente incoerenti, permette di capire l'eventuale necessità di riprogettare l'esperimento.**

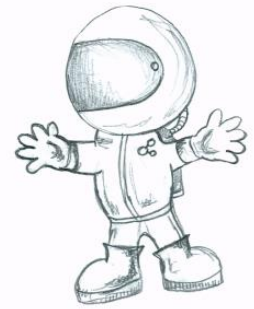
Gli studenti che termineranno molto in anticipo il proprio esperimento rispetto agli altri gruppi potranno iniziare a lavorare sul poster, oppure creare un diverso esperimento per decidere quale sia il miglior materiale in grado di resistere all'impatto dei micro meteoriti.

Assicuratevi che tutti gli studenti conservino correttamente i propri risultati sperimentali fino alla prossima sessione. Ricordate anche agli studenti di fotografare il loro set sperimentale e se possibile, di fare anche riprese video da rivedere con calma, alla fine dell'esperimento

## Sessione 4 – Presentazione dei risultati

### Occorrente:

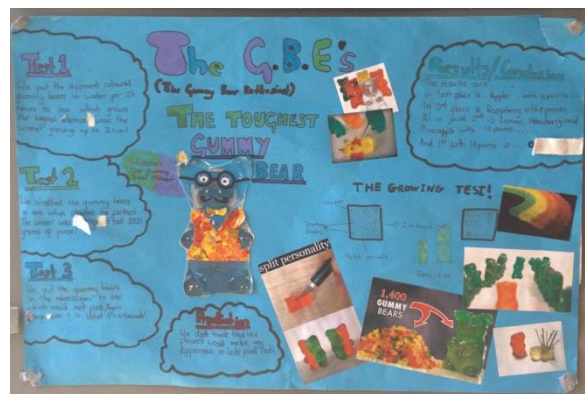
- Diapositiva n. 16 della Presentazione Powerpoint
- Cartoncini o fogli di formato A2
- Carta millimetrata
- Schede sperimentali e risultati delle sessioni precedenti
- Foto dei singoli *setup* sperimentali
- Materiali per la creazione di poster – pennarelli/carta colorata/colla/forbici ecc...



Gli studenti creeranno un poster sull'esperimento realizzato, utilizzando cartoncini o fogli di carta formato A2, e una breve presentazione che permetta di descrivere cosa hanno fatto e perché.

### Il poster e/o la presentazione deve includere:

- **Titolo**
- **Nome del gruppo e dei singoli membri**
- **Alcune informazioni sulle tute spaziali**
- **Alcune informazioni sul concetto di isolamento**
- **Quali materiali avete testato**
- **Come avete testato questi materiali**
- **Perché avete utilizzato quella procedura**
- **Cosa avete scoperto**
- **Cosa è successo che non vi aspettavate**
- **Cosa cambiereste se ripeteste l'esperimento**
- **Quale materiale (o quali materiali!) utilizzereste per il guanto di un astronauta.**



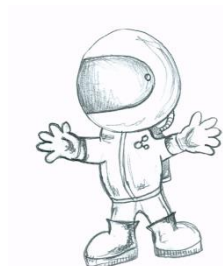


## Appendice 1

### Risorse consigliate per gli esperimenti

#### Materiali da testare

Nella lista seguente sono riportati alcuni materiali che possono essere utilizzati per gli esperimenti per costruire un guanto da astronauta. Non è necessario fornire tutti i materiali, ma solo una selezione di questi. Aggiungete liberamente ulteriori materiali che avete a disposizione.



- Salviette di carta
- Stracci (per es. strofinacci, panni, vecchi vestiti)
- Carta
- Bigliettini ruvidi
- Fogliodi alluminio
- Mylar (le “coperte” argentate utilizzate per il primo soccorso sono fatte di questo materiale)
- Spugnette (usate per lavare i piatti)
- Plastica (per es. sacchetti e buste di plastica di vari spessori)
- Pluriball (fogli di plastica con bolle d’aria)
- Panni in pelle
- Giornali
- Pellicola trasparente
- Batuffoli di cotone

#### Strumenti e materiali specifici per l’esperienza

- Termometri e/o strumenti in grado di registrare la temperatura
- Cronometri
- Ghiaccio / Borse del ghiaccio / Frigorifero / Freezer
- Bottiglia di acqua calda / Borse dell’acqua calda / bollitore
- Becher / Bicchieri / Cilindri graduati / Bottiglie con tappo a vite
- Guanti in latex o gomma

#### Materiali utili in generale

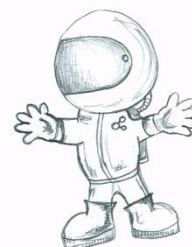
Carta / Penne / Bastoncini di ghiaccioli / Biglietti / Nastro Adesivo / Cannucce / Elastici / Pinze Fermacarte / Righelli / Corde / Graffette / Plastilina / Colla per carta / Forbici / Kit per costruzione (ed es. Lego) / Fazzoletti / Spillatrice / Spago / Vaschette

## Allegato 2

### Esempio di allestimenti per la fase di test

Abbiamo incluso alcuni possibili modi per mettere in piedi un'indagine per testare i materiali da isolamento.

Idealmente gli alunni faranno emergere le loro idee, ma può essere utile considerare questo materiale per guidare gli alunni.




In tutti questi esempi noi supponiamo che gli alunni stiano testando 4 diversi materiali. Tuttavia, gli alunni potranno testare un diverso numero o combinazioni di materiali (es. uno strato di pluriball con uno strato di ovatta).

1. Preparate 5 contenitori identici (es. tazze/beaker/bottiglie), quattro dei quali sono isolati ciascuno con un materiale diverso e uno senza niente. Riempiteli tutti con acqua calda (idealmente alla stessa temperatura) e misurate la temperatura ogni 5 minuti per 20-30 minuti.
2. Preparate 5 contenitori identici (es. tazze/beaker/bottiglie), quattro dei quali sono isolati ciascuno con un materiale diverso e uno senza niente. Riempite i contenitori con le stesse quantità di ghiaccio. Lasciateli per 20-30 minuti e misurate quanto ghiaccio si è sciolto (in peso o volume).
3. Preparate 5 contenitori identici (es. tazze/beaker/bottiglie), quattro dei quali sono isolati ciascuno con un materiale diverso e uno senza niente. Riempite i contenitori con le stesse quantità di ghiaccio. Controllateli regolarmente e misurate quanto tempo ci mette il ghiaccio per sciogliersi completamente in ogni contenitore.
4. Posizionate 4 siberini (o blocchi di ghiaccio) identici sul tavolo e posizionate lo stesso spessore del materiale da testare sopra ognuno di essi. Misurate la temperatura sotto e sopra lo strato isolante ogni 5 minuti per 30 minuti.
5. Come sopra, ma usate invece siberini caldi o bottiglie di acqua calda.
6. Come i punti 4 o 5 ma avvolgete i siberini caldi o freddi con il materiale e misurate la temperatura esterna.
7. Come il punto 5 ma posizionate un cubetto di ghiaccio su ciascuno dei campioni. Misurate quanto tempo impiega ogni cubetto di ghiaccio per sciogliersi completamente.
8. Preparate 5 contenitori identici come nel punto 1. Riempiteli ognuno con dell'acqua (idealmente alla stessa temperatura) e posizionatevi nel freezer. Misurate quanto tempo impiega l'acqua a congelarsi in ogni contenitore.

<b>Scheda di lavoro</b>			
<b>Nomi delle persone del tuo gruppo:</b>			
<b>Quale materiale testerete?</b>			
<b>Come preparerete il vostro esperimento? Descrivetelo o disegnatelo con didascalie</b>			
<b>Come lo manterrai equilibrato? Quali cose manterrete uguali?</b>			
<b>Cosa misurerete? Es. temperatura, tempo, cose da contare, ecc. Cosa userete per misurare?</b>			
<b>Quante volte ripeterete ogni esperimento?</b>			
<b>Quanto tempo pensate che serva per ogni esperimento?</b>			
<b>Potete fare più di un esperimento alla volta?</b>			
<b>Come registrerete i vostri risultati? Annotazioni, tabelle, foto ecc.</b>			
<b>Di quali attrezzature avete bisogno? Da dove le prendete?</b>			
<b>Come esporrete i vostri risultati? Grafico a barre, diagramma ecc.</b>			
<b>Avete compilato il foglio di valutazione dei rischi?</b>			Si
			No

### Valutazione dei rischi delle indagini degli alunni

<b>Titolo dell'indagine</b>	<b>Esperimento per scoprire il miglior materiale isolante per un guanto della tuta spaziale</b>		
<b>Persone nel gruppo</b> 	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
<b>Cosa potrebbe essere pericoloso?</b>	<b>Per chi potrebbe essere pericoloso?</b>	<b>Come potete renderlo sicuro?</b>	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			