

Primaria | PR52

A scuola con lo spazio

→ **RIPULIRE LO SPAZIO**



Guida per l'insegnante e appunti per gli studenti

Traduzione e adattamento ESERO Italia



Caratteristiche, obiettivi e indice attività	pag 3
Introduzione	Pag 6
1. Afferra quella spazzatura spaziale!	pag 7
2. Raggiungere i detriti dispiegando tentacoli	pag 8
3. Testare superfici appiccicose	pag 9
4. Progettare strumento per rimuovere detriti	pag 11
Appunti studenti: Scheda attività 1	pag 13
Appunti studenti: Scheda attività 2	pag 14
Appunti studenti: Scheda attività 3	pag 15
Appunti studenti: Scheda attività 4a	pag 16
Appunti studenti: Scheda attività 4b	pag 17

A SCUOLA CON LO SPAZIO – Ripulire lo spazio | PR52
www.esa.int/education

ESA Education Office apprezza feedback e commenti
teachers@esa.int

Una produzione ESA Education in collaborazione con ESERO UK
Copyright © European Space Agency 2021

→ RIPULIRE LO SPAZIO

Caratteristiche principali

Materie: Ingegneria, Tecnologia, Scienza

Età: 7-11 anni

Tipologia: guida insegnante, attività studente

Difficoltà: facile

Tempo di lezione richiesto: 5,5 ore

Costo: basso

Luogo: Aula

Include l'uso di: Computer o iPad, materiali appiccicosi, colle

Parole chiave: progettazione, materiali, Terra, satellite, orbita, forze, rotazione, contatto, afferrare, catturare, detriti

Breve descrizione

In questa serie di attività, gli studenti inizieranno discutendo le loro idee per aiutare l'ESA e Paxi a rimuovere i detriti spaziali. Quindi passeranno a pianificare progetti per uno strumento di cattura dei detriti. Indagheranno sull'implementazione dei "tentacoli" dispiegati nei loro progetti, oltre a confrontare l'efficacia di vari materiali appiccicosi. Gli studenti modificheranno e arricchiranno i loro progetti, sulla base di ciò che hanno appreso.

Le attività 1-3 possono essere svolte individualmente o come parte di un set. L'Attività 4 è progettata per sviluppare le conoscenze acquisite nelle Attività 1-3.



Obiettivi formativi

Dopo aver completato queste attività, gli studenti saranno in grado di ...

- Capire cosa sono i satelliti e come aiutano la vita sulla Terra
- Avere familiarità con i diversi metodi di rimozione dei detriti e avere una conoscenza di base dei loro meccanismi
- Essere in grado di trarre ispirazione dal mondo che li circonda per affrontare problemi scientifici
- Essere in grado di riconoscere quando e come impostare test comparativi ed equi e spiegare quali variabili devono essere controllate e perché
- Comprendere che ci possono essere diversi modi per affrontare lo stesso problema e che ogni metodo deve essere testato prima dell'implementazione

Criteri di successo

Durante queste attività, gli studenti dimostreranno la loro capacità di...

- Scegliere i materiali appropriati per progettare strumenti per affrontare uno specifico problema e spiegare il loro ragionamento
- Utilizzare un linguaggio scientifico e illustrazioni pertinenti per discutere, comunicare e giustificare le proprie idee scientifiche
- Progettare e costruire uno strumento prototipo con uno scopo specifico
- Eseguire misurazioni ripetute ove appropriato.
- Decidere come registrare dati e risultati di complessità crescente da una scelta di approcci familiari: diagrammi scientifici ed etichette, tabelle e grafici

Indice delle attività

Titolo	Descrizione	Risultati attesi	Requisiti	Durata
1. Afferra quella spazzatura spaziale!	Gli studenti modelleranno le collisioni tra detriti e satelliti e osserveranno che una collisione può portarne a molte altre.	Imparare che le collisioni tra oggetti nell'orbita terrestre possono portare a molte altre collisioni e che i satelliti bruciano al rientro in atmosfera.	Nessuno	1 ora
2. Raggiungere i detriti dispiegando tentacoli	Gli studenti esploreranno il concetto di dispiegamento dei tentacoli e come si possano utilizzare per il recupero dei detriti spaziali. Per prima cosa considereranno come potrebbe funzionare un tale meccanismo e poi passeranno a costruire il proprio strumento.	Acquisire familiarità con i diversi metodi di rimozione dei detriti e avere una comprensione di base dei loro meccanismi.	Nessuno	1,5 ore
3. Testare superfici appiccicose	Gli studenti assumono il ruolo di scienziati spaziali per confrontare l'efficacia di vari materiali, superfici appiccicose e colle nell'attrarre e raccogliere "detriti spaziali" rappresentati da pezzi di Lego.	Trarre esempio dal mondo circostante per affrontare problemi scientifici, riconoscere quando e come impostare test comparativi ed equi e spiegare quali variabili devono essere controllate e perché.	Nessuno	1,5 ore
4. Progettare strumento per rimuovere detriti	Gli studenti incorporeranno le esperienze acquisite per modificare o migliorare i loro progetti originali. Costruiranno un semplice strumento per afferrare i detriti.	Comprendere che ci possono essere diversi modi per affrontare lo stesso problema e che ogni metodo deve essere testato prima dell'implementazione.	Precedenti attività (1,2,3)	1,5 ore

INTRODUZIONE

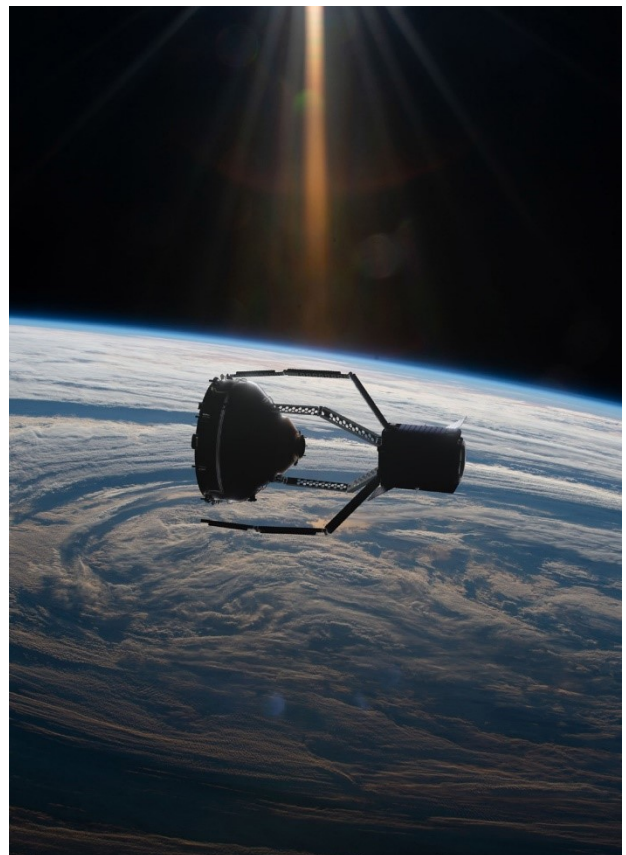
Un satellite è un oggetto che orbita attorno a un pianeta. Ci sono diverse centinaia di satelliti naturali, o lune, nel nostro Sistema Solare. Dal 1957 sono stati lanciati anche migliaia di satelliti artificiali (costruiti dall'uomo) con usi molto diversi, tra cui scattare foto del Sole, della Terra e di altri pianeti e guardare in profondità nello spazio buchi neri, stelle lontane e galassie. Ci sono anche satelliti per le comunicazioni, satelliti meteorologici e la Stazione Spaziale Internazionale.

Tuttavia, quando i satelliti non sono più utili non esiste un modo semplice per recuperarli o smaltirli, quindi rimangono in orbita. Ciò significa che c'è un accumulo di "spazzatura" spaziale intorno alla Terra e questo accumulo sta diventando un problema sempre più preoccupante: più detriti si accumulano, più è probabile una collisione. Scienziati e ingegneri stanno progettando e testando la tecnologia per catturare e rimuovere attivamente i detriti spaziali alla ricerca dei modi migliori per ripulire lo spazio.

L'ESA sta attualmente lavorando su idee per catturare satelliti non funzionanti, utilizzando vari metodi di cattura tra cui bracci robotici, reti e arpioni. Uno dei progetti attivi di rimozione dei detriti dell'ESA prevede l'utilizzo di bracci meccanici simili a tentacoli per catturare i satelliti morti e trascinarli fuori dalle loro orbite. Il dispositivo precipiterebbe quindi verso la Terra, ed entrambi brucerebbero al rientro in atmosfera.

Gli scienziati stanno anche prendendo ispirazione dal mondo che li circonda per sviluppare strumenti. Afferrare oggetti nello spazio può essere molto difficile, ma un robot che utilizza pinze, basato su un metodo sorprendente ispirato alle zampe dei gechi, potrebbe essere la soluzione al problema. Il robot può manovrare nella microgravità dello spazio, afferrando e trattenendo oggetti che hanno superfici piane e lisce e persino quelli che sono curvi.

Tutti i concetti che gli scienziati escogitano devono essere testati in vari modi per giudicarne l'efficacia e garantire che funzionino in microgravità. Questa serie di attività sfida gli studenti a completare test e a utilizzare i loro risultati per progettare il proprio strumento per afferrare i detriti.



ATTIVITÀ 1: AFFERRA QUELLA SPAZZATURA SPAZIALE!

In questa attività, gli studenti discuteranno e descriveranno le caratteristiche di uno strumento di rimozione dei detriti attivi e pianificheranno i progetti iniziali per uno strumento di cattura degli stessi.

Materiale

- Fogli di carta da disegno
- Penne
- Matite
- Pennarelli
- Foto dei satelliti
- Accesso a computer o tablet, se possibile

Esercizio

In questo esercizio, chiedere agli studenti di disegnare come pensano che dovrebbe essere uno strumento per rimuovere i detriti.

Per motivarli, mostrare agli studenti **Animazione Paxi in cui si vede la mascotte ESA** che cerca di aiutare il satellite che è apparso a tornare sulla Terra. Paxi chiede ai bambini della Terra di aiutarlo a creare uno strumento per afferrare questo pericoloso satellite e riportarlo indietro. I bambini riescono a pensare a un modo per aiutarlo?

Mostrare agli studenti l'immagine di un satellite sulla scheda di attività 1 e descrivere alcuni tipi di satelliti e come ci aiutano. Prendere nota della loro forma e dei materiali con cui sono realizzati.

Chiedere alla classe:

- *Che tipo di strumento sarebbe necessario per catturare un satellite?*
- *Di cosa sarebbe fatto lo strumento? Perché?*
- *Come potrebbe funzionare?*

Gli strumenti per la rimozione dei detriti devono essere realizzati con materiali durevoli in grado di resistere alle alte e basse temperature nello spazio. È anche auspicabile che i materiali siano leggeri perché più pesante è il carico, più carburante sarebbe necessario per portare il dispositivo in orbita dal veicolo di lancio. I satelliti sono solitamente realizzati in un metallo lucido (spesso anche placcato in oro) per riflettere la luce solare.

Lasciare spazio alla discussione e ai progetti. Gli studenti possono utilizzare un programma di progettazione su computer o iPad, se disponibile.

ATTIVITÀ 2: RAGGIUNGERE I DETRITI DISPIEGANDO TENTACOLI

Gli studenti esploreranno il concetto di dispiegamento dei tentacoli e come si possano utilizzare per il recupero dei detriti spaziali. Per prima cosa considereranno come potrebbe funzionare un tale meccanismo, e poi passeranno a costruire il proprio strumento.

Materiale per 4 gruppi di lavoro

- Soffiatori per feste
- Tubi/cannucce di cartone
- Carta
- Nastro adesivo
- Righello a forbice
- Biglie o pezzi di Lego
- Scheda attività 2

Esercizio

Introdurre la lezione mostrando questa breve gif che mostra il dispiegarsi delle braccia simili a tentacoli di Clean Space.

https://www.esa.int/Safety_Security/ESA_purchases_world-first_debris_removal_mission_from_start-up

- Chiedere agli alunni se riescono a pensare ad altri esempi di cose arrotolate o arricciate che possono essere srotolate. Potrebbero suggerire esempi tratti dalla natura, come le lingue di rane, gechi o camaleonti, le braccia di un polpo, una felce che si srotola o una proboscide di farfalla. Vedere la sezione dei Link utili per video che mostrano gli esempi precedenti.
- Dividere la classe in gruppi e fornire a ciascun gruppo dei soffiatori per feste. Incoraggiare gli alunni a discutere su come funzionano. Chiedere loro di testarli e spiegare il principio del gonfiaggio per aria: quando soffiano, l'aria riempirà la carta facendola raddrizzare; quando smettono di soffiare, non c'è più alcuna forza che raddrizza il soffiatore per feste, quindi torna alla sua forma arricciata. Spiegare che il dispiegarsi del soffiatore rappresenta lo srotolamento dei tentacoli di cattura dei detriti mostrati nel videoclip.

- Chiedere agli studenti di seguire le istruzioni della scheda di attività 2 per costruire il loro dispositivo tentacolare dispiegabile. Il loro obiettivo dovrebbe essere quello di creare un braccio dispiegabile per raggiungere i detriti, anche se non è necessario che afferri i detriti in questa fase. Possono utilizzare foto, video, diagrammi o scheda di attività 4b per registrare le idee e il design finale.

Discussione

I gruppi dovrebbero dimostrare l'efficacia dei loro "tentacoli" per i detriti spaziali. Ogni gruppo dovrebbe descrivere il proprio progetto ed esplorare i seguenti punti:

- *Cosa ha funzionato bene?*
- *Che cosa hanno trovato più difficile?*
- *Cosa cambierebbero per migliorare il loro prototipo?*

Spiegare che gli ingegneri spaziali progettano, testano, migliorano e ritestano i loro modelli molte volte prima di essere soddisfatti del prodotto finale: alcuni progetti possono funzionare bene, altri potrebbero non funzionare affatto. Fa tutto parte del processo.

ATTIVITÀ 3: TESTARE SUPERFICI APPICCILOSE

In questa attività, gli studenti assumono il ruolo di scienziati spaziali per confrontare l'efficacia di vari materiali, superfici appiccicose e colle nell'attrarre e raccogliere "detriti spaziali" rappresentati da pezzi di Lego.

Attrezzatura per 4 gruppi di lavoro

- Colla PVA
- Stick di colla
- 3 Nastri adesivi, 1 nastro biadesivo
- Nastro magnetico
- Velcro
- Pezzi Lego
- Scheda attività 3

Esercizio

Chiedere agli studenti di seguire le istruzioni della scheda di attività 3 (dispositivo di cartone) per creare il proprio dispositivo di prova per afferrare i detriti. Una volta che lo hanno costruito, chiedere loro di testare la colla, gli stick di colla, il nastro adesivo, il nastro biadesivo e il velcro per cercare di afferrare i pezzi lego che rappresentano i detriti. Chiedere agli studenti di annotare i loro risultati (quanto sono appiccicosi i materiali) nella tabella sottostante nella scheda di attività 3.

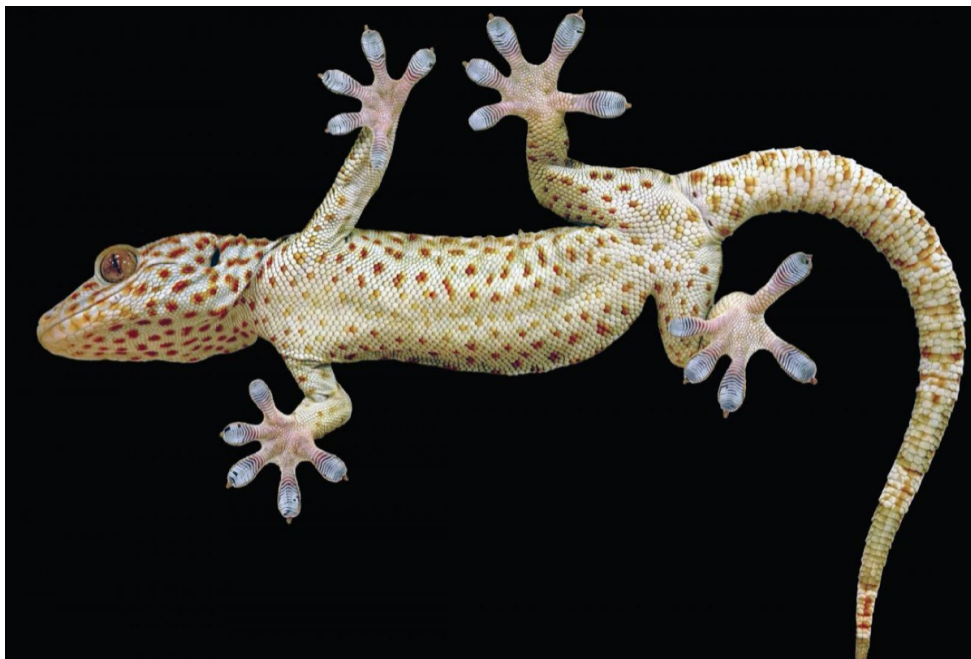
Discussione

Raccogliere i risultati dell'indagine di ciascun gruppo e mostrarli alla classe. Chiedere ai gruppi:

- *Quale rivestimento o superficie hanno trovato più efficace per catturare i detriti? Qual è stato il meno efficace? Possono mettere i materiali in ordine di viscosità?*
- *Quali materiali consiglierebbero?*
- *Come migliorerebbero il loro test la prossima volta?*
- *Spiegare che i materiali appiccicosi possono comportarsi in modo molto diverso nello Spazio. Riescono a pensare perché?*
- *Quale dei loro materiali di prova pensano che funzionerebbe meglio nello spazio?*

LO SAPEVI CHE..

Gli scienziati hanno testato superfici appiccicose ispirate alle zampe dei gechi per raccogliere i detriti spaziali. I gechi hanno molti peli minuscoli sulla pianta dei piedi: questi forniscono presa perché ce ne sono così tanti a contatto con la superficie del muro.



ATTIVITÀ 4: PROGETTARE UNO STRUMENTO PER RIMUOVERE I DETRITI

In questa attività gli studenti useranno la loro creatività e progetteranno uno strumento per catturare la spazzatura spaziale. Qui, gli studenti incorporeranno le esperienze acquisite nelle precedenti attività per creare i loro progetti originali o continuare a costruire un semplice strumento per afferrare i detriti.

Materiale per un 1 gruppo di lavoro

- Cartone spesso/sottile
- Carta
- Tubo di cartone
- Cannucce
- Colla
- Elementi di fissaggio in ottone
- Graffette
- Nastro adesivo
- Pinzatrice
- Schede di attività 4A e 4B

Esercizio

Dopo aver letto la lettera, chiedi agli studenti di creare un prototipo del proprio dispositivo per raggiungere e afferrare i detriti, che dovrebbe avere entrambe le funzioni (raggiungere e attaccare il pezzo lego). I punti da considerare possono includere:

- *Quali modifiche, se ce ne sono, apporterebbero ai loro progetti utilizzando le informazioni apprese dalle ultime missioni di cattura dei detriti spaziali o dalle tecniche provate nelle attività 2 e 3?*
- *Vorrebbero combinare aspetti dei loro progetti?*

Spiegare che assumeranno il ruolo di ingegneri spaziali e, lavorando insieme, dovranno costruire un dispositivo per raccogliere la spazzatura spaziale. Dovrebbero modificare e arricchire i loro progetti e considerare i materiali di cui avranno bisogno. Dare il tempo necessario per costruire e testare i loro prototipi. Incoraggiare gli studenti a scattare fotografie o video del loro lavoro nelle diverse fasi della costruzione.

Discussione

Riunisci gli studenti e chiedi loro di descrivere e dimostrare i loro prototipi. Alcuni punti da considerare durante la discussione possono includere:

- *Come funziona il loro dispositivo? È in grado di catturare un pezzo di detriti spaziali rappresentato da pezzi di Lego o altri oggetti adatti?*
- *Mostrare alle classi le immagini dei progetti ClearSpace dell'ESA, quali sono le differenze fondamentali tra i loro progetti e i progetti dell'ESA?*

Ricorda agli studenti che gli ingegneri si aspettano di testare e migliorare un prototipo molte volte prima che venga concordato un prodotto finale. Questo è chiamato processo di ingegneria. Terminare la lezione incoraggiando gli studenti a caricare i loro progetti e modelli sul sito web di ESAKids.

Link utili

Risorse dell'ESA :

Risorse per le aule ESA: www.esa.int/Education/Classroom_resources homepage di ESA Kids:
www.esa.int/kids

Informazioni utili sui satelliti e sui loro usi sono disponibili sul sito web di ESAKids qui:
https://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Useful_space/Satellites

Video di tentacoli che si dispiegano in natura:

Lingua del gecko che si dispiega: <https://www.youtube.com/watch?v=E76YBF3PoKo>

Polpo in movimento: <https://www.bbc.co.uk/newsround/32335519>

Timelapse di Fern: <https://www.youtube.com/watch?v=gC9Zi3WFVRc>

Per saperne di più:

<https://www.newscientist.com/article/2139071-gecko-inspired-robot-has-pinze-che-potrebbero-ripulire-spazzatura-spaziale/#ixzz6Ar1Ghx44>

FOGLIO DI LAVORO 1

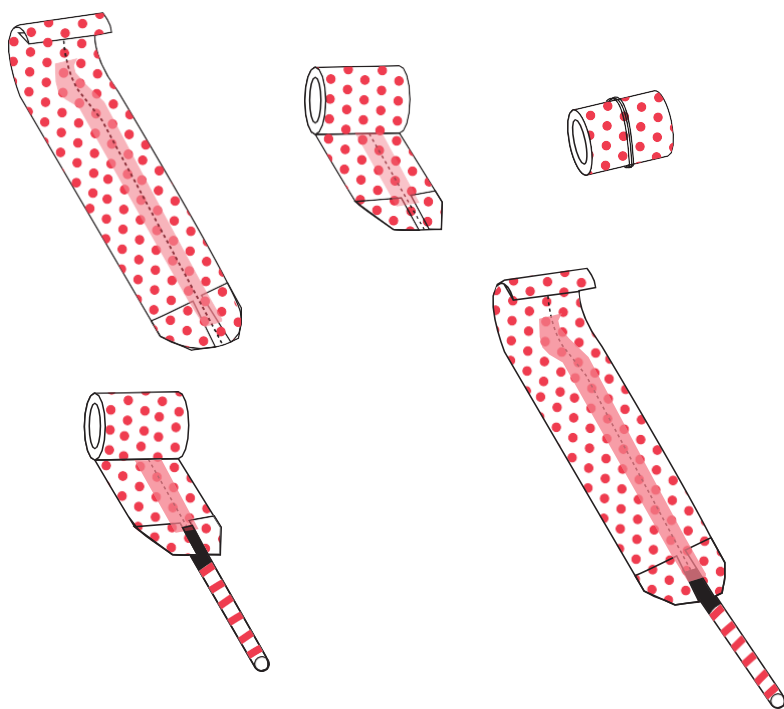
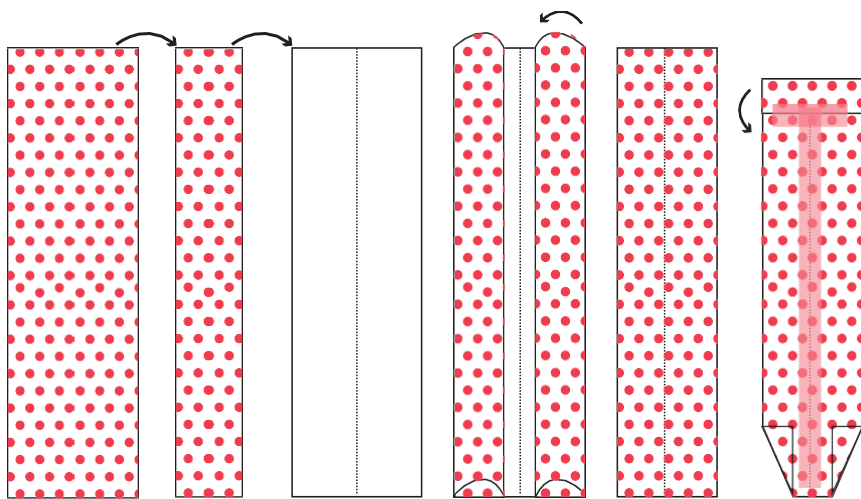


Paxi ha bisogno del tuo aiuto: deve per creare uno strumento per catturare i pericolosi satelliti inattivi in orbita attorno alla Terra. Considerate l'immagine del satellite Artemis qui sopra. Dopo aver discusso le idee con i tuoi compagni di classe, usa la casella qui sotto per disegnare la tua idea per uno strumento di acquisizione satellitare.

SCHEDA DI ATTIVITA' 2

Completa i seguenti passaggi, utilizzando l'immagine per aiutarti. Avrai bisogno di un pezzo di carta che misura 7x30 cm.

- Piega la carta a metà nel senso della lunghezza.
- Apri la carta e i bordi nella piega al centro.
- Piega circa 1 cm a un'estremità e fissa con del nastro adesivo.
- Arrotola bene la carta partendo dall'estremità nastrata, fissala con un elastico e lascia in piega per 5 minuti.



SCHEDA DI ATTIVITA' 3

Fai una prova preparando un rettangolo di cartone spesso con una maniglia pinzata al centro. Il modello mostrato nella guida insegnante misura 10 cm x 15 cm, il manico 15 cm x 2 cm. Preparane quattro per gruppo, ognuno con una superficie appiccicosa diversa.



1



2



3

Le immagini mostrano 1. un esempio di un dispositivo di presa dei detriti spaziali, 2. la sua superficie appiccicosa e i detriti Lego prima e dopo l'acquisizione

Suggerimento: inizia con l'allestimento come nelle foto sopra con 20 pezzi lego disposti. Premi la tua superficie adesiva sul lego, quindi sollevalo per vedere quanti pezzi lego sono stati raccolti. Registra i tuoi risultati nella tabella sottostante e ripeti altre 2 volte.

Appiccicosità (numero di pezzi lego raccolti su 20)				
Materiale di prova	1° prova	2° prova	3° prova	Media

SCHEDA DI ATTIVITA' 4a

E-mail dell'Agenzia spaziale europea

A: Scienziati spaziali Da: ESA

Oggetto: Abbiamo bisogno di aiuto per rimuovere i detriti! Cari scienziati spaziali,

Siamo un team di ingegneri e scienziati che lavorano per l'Agenzia Spaziale Europea. Come sapete, ci sono molti satelliti che girano nello spazio, in orbita attorno al nostro pianeta Terra. Sono molto importanti e ci aiutano qui sulla Terra in molti modi, ad esempio aiutandoci a usare i nostri telefoni cellulari o nelle previsioni del tempo. Sfortunatamente, quando i satelliti smettono di funzionare, possono diventare un pericolo per altri satelliti e veicoli spaziali.

Pensiamo che potrebbe essere possibile afferrare i satelliti vecchi o rotti in qualche modo, ma non siamo sicuri di quali strumenti sarebbero più efficaci. Abbiamo sentito che siete ottimi scienziati e vi scriviamo per chiedervi se volete aiutarci facendo qualche indagine.

Progetteresti uno strumento per afferrare i detriti in modo da poterci aiutare a progettare i nostri strumenti per rimuovere i detriti spaziali? Non vediamo l'ora di ricevere i vostri consigli. Grazie per l'aiuto.

L'Agenzia Spaziale Europea

SCHEDA DI ATTIVITA' 4b

Potresti usarlo per aiutarti a pianificare la tua indagine sullo strumento di rimozione dei detriti.

Nome gruppo
Queste sono le nostre idee
Questo è il nostro progetto
Useremo questi materiali
Come è andata?
Possiamo migliorare il nostro progetto se...