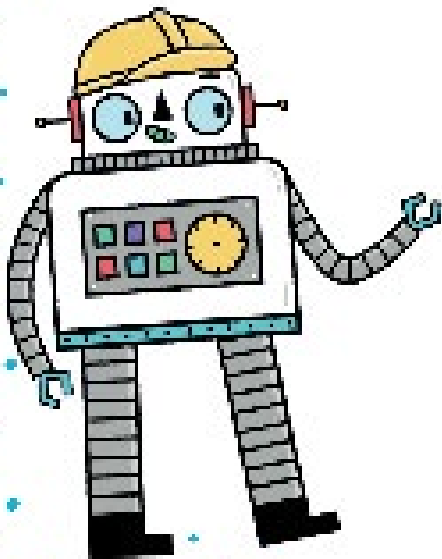


SCIENZA TECNOLOGIA **INGEGNERIA** MATEMATICA



# MISSIONE STEM

## INGEGNERIA: CHE PASSIONE!



# SOMMARIO

**Benvenuto nella missione STEM!..... 6**

**Questione di massa..... 8**

Provaci a casa: Speed test gravitazionale  
Provaci a casa: Gare di energia con gli elastici



**In movimento..... 10**

Provaci a casa: Fermarsi e ripartire  
Provaci a casa: Facciamo un giro



**Bzzzz! Elettricità!..... 12**

Provaci a casa: La lattina fantasma  
Provaci a casa: Graffette supereroi



**Il mondo dei materiali..... 14**

Provaci a casa: Caccia ai materiali  
Provaci a casa: Plastica non drastica



**Edifici più grandi e migliori..... 16**

Provaci a casa: Senti la forza  
Provaci a casa: Puntare in alto



**Strutture di supporto..... 18**

Provaci a casa: Archi viventi  
Provaci a casa: Il peso del problema



**Ponti e tunnel..... 20**

Provaci a casa: Costruire un ponte  
Provaci a casa: Andare sottoterra



**Rampa di lancio!..... 22**

Provaci a casa: Salita scivolosa  
Provaci a casa: Dirigi un cuneo



**Sollevamento facilitato..... 24**

Provaci a casa: Altalena con sorpresa



**Come gira la ruota..... 26**

Provaci a casa: Crea una macchina da corsa!



**Ingranaggi..... 28**

Provaci a casa: Ingrana bene  
Provaci a casa: Una svolta inaspettata



**Cremagliere, cricchetti, camme e manovelle..... 30**

Provaci a casa: Come funziona un cricchetto?



**Oggetti elastici..... 32**

Provaci a casa: Crea una molla!  
Provaci a casa: Super volo!



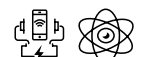
**Sbuffi e scoppiettii..... 34**

Provaci a casa: Il segreto dei motori a vapore



**Treni magnetici..... 36**

Provaci a casa: Sui binari  
Provaci a casa: Esplorando i MagLev



**Piede sul gas!..... 38**

Provaci a casa: Sotto pressione



**Motori in movimento..... 40**

Provaci a casa: A tutta velocità



Dei sistemi  
e della meccanica



Dei materiali  
e dei processi



Bio / Med /  
Ag / Chim



Delle strutture



Ingegneria della  
sostenibilità



**Ingegneria a misura di nave..... 42**

Provaci a casa: Attento all'acqua  
Provaci a casa: Movimenti chiari



**Affonda o non affonda?..... 44**

Provaci a casa: Costruisci un sottomarino  
Provaci a casa: Librarsi, che piacere



**Aeroplani favolosi..... 46**

Provaci a casa: Ti piace volare alto?



**Ali rotanti..... 48**

Provaci a casa: Costruisci una girandola  
Provaci a casa: Un bel giro



**Passa al verde..... 50**

Provaci a casa: Coltivare senza sprechi



**Pulizia estrema..... 52**

Provaci a casa: È nell'aria  
Provaci a casa: Chiaro e pulito



**Sostanze super..... 54**

Provaci a casa: L'uovo verde



**Meccanica e medicina..... 56**

Provaci a casa: Costruisci un modello di ventilatore



**Meravigliose opere idrauliche..... 58**

Provaci a casa: Scopri le ore con l'acqua!



**Bioingegneria..... 60**

Provaci a casa: Gas a base di microbi



**Scintille di ingegneria..... 62**

Provaci a casa: Costruisci un circuito



**Ingegneria mineraria..... 64**

Provaci a casa: Dati sulla densità



**Energia nucleare..... 66**

Provaci a casa: Una scienza che brilla



**Informatica ben informata..... 68**



**Curiosi codici informatici..... 70**

Provaci a casa: Scrivi il tuo nome in linguaggio informatico  
Provaci a casa: Crea un segnalatore di codici segreti



**Natura acquatica..... 72**

Provaci a casa: Nuota o affonda?



**La potenza del razzo..... 74**

Provaci a casa: Costruisci un razzo con propulsione a getto!



**Glossario..... 76**

**Indice..... 78**



# BZZZZ! ELETTRICITÀ!

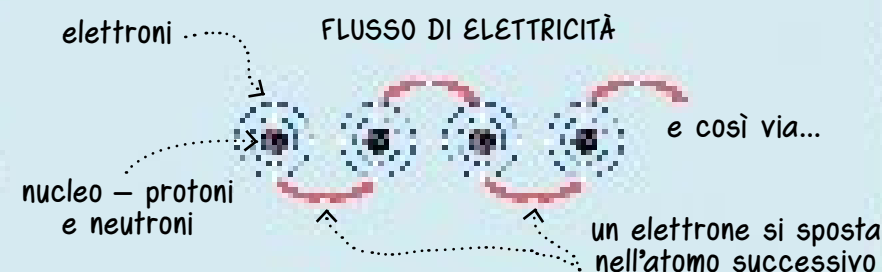
L'ingegneria non è solo forza bruta. Per alimentare le macchine, spesso usa una forza intensa che conosciamo come elettricità. L'elettricità è presente in natura, ma può essere generata per alimentare cose di ogni tipo.



qual è la **GRANDE** idea?

## CHE COS'È L'ELETTRICITÀ?

Tutto ciò che esiste al mondo è costituito da minuscoli mattoncini chiamati atomi. Al centro di ciascun atomo c'è un **nucleo** con minuscole particelle dotate di carica chiamate **protoni** e **neutroni**. Intorno al nucleo sfrecciano altre particelle chiamate **elettroni**, che di solito disegnano un'orbita. In alcuni materiali, però, si lasciano andare e si spostano da un atomo all'altro. Questo flusso di elettroni "liberi" è ciò che crea la **corrente** elettrica.



PROVACI A CASA

## LA LATTINA FANTASMA

Anche la forza dell'elettricità ha qualche asso nella manica. Indaghiamo.

### AVRAI BISOGNO DI:

- ✓ Una lattina di bibita vuota (in metallo)
- ✓ Un palloncino
- ✓ I tuoi capelli (puliti e asciutti)
- ✓ Un tavolo

- 1 Gonfia il palloncino e chiudilo.
- 2 Strofinatelo sui capelli almeno dieci volte.
- 3 Tienilo vicino alla lattina e metti entrambi gli oggetti sul tavolo.



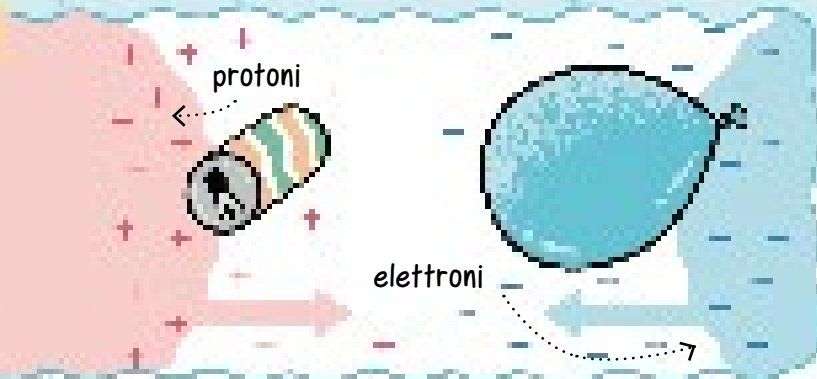
COSA SUCCEDDE?

## ELETTRICITÀ STATICA

I protoni presenti in un atomo hanno carica positiva, mentre gli elettroni hanno carica negativa. I neutroni invece non hanno carica. Negli atomi normali il numero dei protoni è pari a quello degli elettroni, quindi le cariche si annullano. A volte, però, quando gli oggetti si toccano, gli elettroni possono saltare dall'uno all'altro, facendo accumulare una carica positiva o negativa, che viene detta elettricità statica.

## COME FUNZIONA?

La lattina rotola verso il palloncino. Quando ti strofini il palloncino sui capelli, gli elettroni si spostano da questi e si accumulano sulla superficie del palloncino, che prende una carica negativa. Questi elettroni attraggono i protoni presenti nella lattina, che hanno carica positiva, e la lattina rotola verso il palloncino.



PROVACI A CASA

## GRAFFETTE SUPEREROI

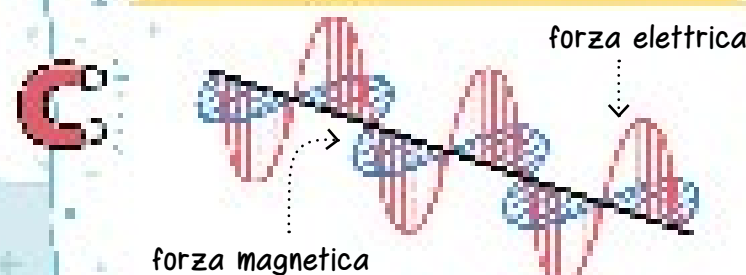
Ecco un modo per trasformare delle graffette in supereroi o in navicelle spaziali aliene, 1 cm facendole fluttuare nell'aria.

### AVRAI BISOGNO DI:

- ✓ Un pezzo di legno
- ✓ Libri o piccole scatole
- ✓ Una graffetta in metallo
- ✓ Filo
- ✓ Un righello
- ✓ Gommini adesivi
- ✓ Nastro adesivo
- ✓ Forbici
- ✓ Una calamita



## COME FUNZIONA?

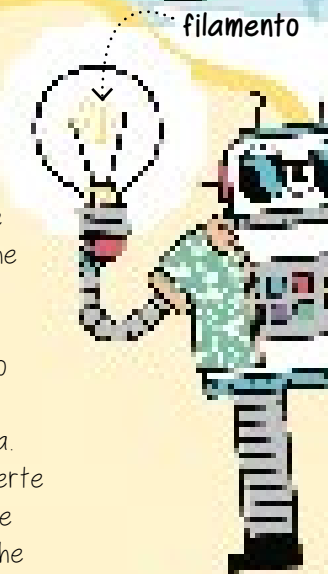


La graffetta fluttua nell'aria perché è attratta dalla calamita. In realtà la forza magnetica viene creata dagli elettroni presenti negli atomi. Tutte le particelle dotate di carica (protoni ed elettroni) sono interessate dalla forza elettrica e da quella magnetica. Quando queste due forze si uniscono producono **onde elettromagnetiche** (sopra). La luce ne è un esempio.

IN REALTÀ...

## E LUCE SIA...

L'elettricità può anche viaggiare sotto forma di un flusso di cariche elettriche, noto come corrente elettrica. Può spostarsi da una batteria o dall'impianto domestico di casa tua. L'elettricità si può trasformare in altri tipi di energia. Per esempio, una lampadina converte l'energia elettrica in calore e luce scaldando un filamento in modo che diventi incandescente.



# STRUTTURE DI SUPPORTO

Ingenere, abbiamo un problema! Un grande edificio con un tetto pesante spinge verso l'esterno le pareti. Ma colonne, archi e cupole possono renderlo più resistente e leggero, e i contrafforti sostenerlo. Qual è il segreto?

qual è la **GRANDE** idea?

## ISPEZIONE DELL'EDIFICIO

Diamo un'occhiata più dettagliata alle parti di un edificio:

1. Le colonne sostengono un tetto.
2. Il peso del tetto spinge verso il basso e intorno a un arco, ma anche lateralmente, e così i lati dell'arco hanno bisogno del supporto di una parete o un contrafforte.
3. Il contrafforte blocca i movimenti laterali di una parete o di un arco.
4. Una cupola è come un arco tridimensionale. È investita dalla forza verso il basso, ma vicino alla sua base ci sono forze laterali. Molte cupole sono circondate da anelli o catene per impedirlo.



## COME FUNZIONA?

Quando hai eseguito il passaggio 1, hai sentito delle forze che premevano sulle tue mani e ti spingevano via? Davanti alla parete è stato più facile? Proprio come un vero arco, il tuo arco umano è molto più resistente se è supportato ai lati. È qui che entra in scena il contrafforte.



## PROVACI A CASA

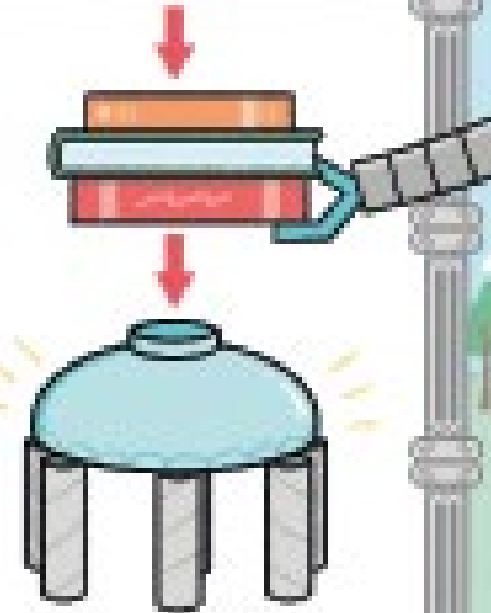
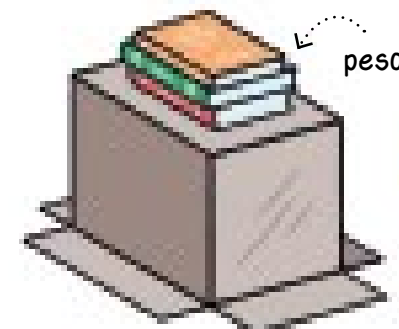
## IL PESO DEL PROBLEMA

E le colonne e le cupole? Perché ne abbiamo bisogno?

## AVRAI BISOGNO DI:

- ✓ Tre scatole di cartone di forme, dimensioni e spessori diversi
- ✓ Sei tubi di cartone
- ✓ Tre ciotole di plastica di forme, dimensioni e spessori diversi
- ✓ Libri o altri pesi
- ✓ Carta e penna

- 1 Capovolgi una delle scatole e metti sopra dei pesi finché il lato superiore non comincia a cedere.



- 2 Capovolgi una delle ciotole e sostienila con un cerchio di tubi di cartone messi in piedi. Appoggia gli stessi pesi sulla ciotola. Che cosa noti?

- 3 Ripeti i passaggi 1 e 2 con le altre scatole e le altre ciotole, usando ogni volta gli stessi libri. Quando comincia a cedere la struttura? Quando crolla? Scrivi le tue osservazioni.

## PROVACI A CASA

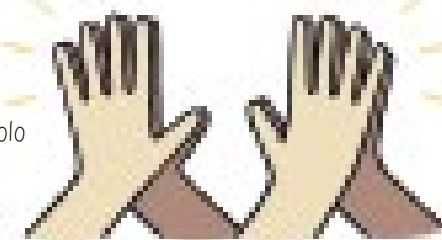
## ARCHI VIVENTI

È facile verificare le forze su archi e contrafforti. Basta chiedere un piccolo aiuto ai tuoi amici.

## AVRAI BISOGNO DI:

- ✓ Due amici
- ✓ Uno spazio aperto con un fondo morbido
- ✓ Un metro a nastro

- 1 Premi i palmi delle mani contro quelli del primo amico, poi avvicinatevi l'uno all'altro in modo da sostenere il vostro peso a vicenda.



- 2 Osserva quanto riuscite a stare lontani continuando a sostenervi. Chiedi al secondo amico di misurare a che distanza vi trovate.

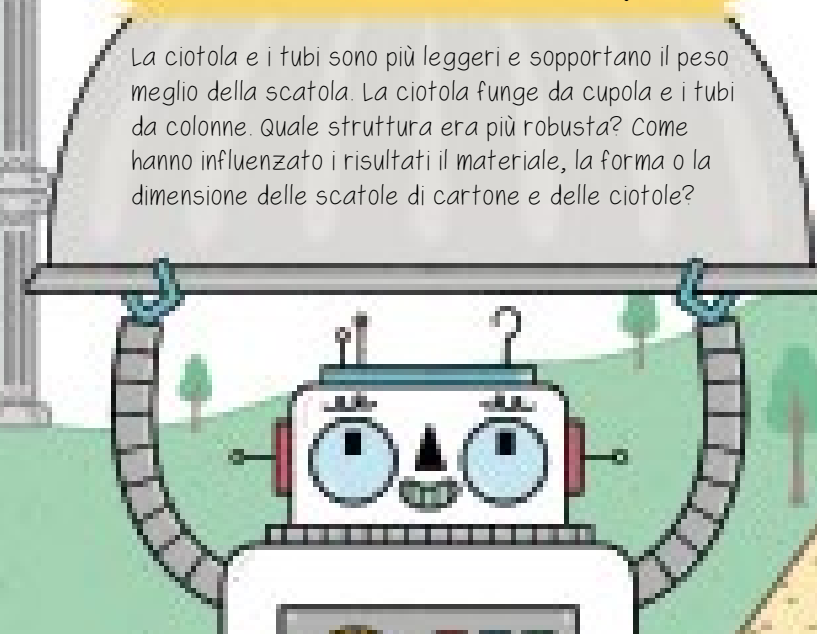


- 3 Chiedi al secondo amico di spingerti... piano! Potete scambiarvi di ruolo e confrontare le vostre esperienze.

- 4 Poi, metti in piedi davanti a due grandi oggetti o pareti, più o meno alla stessa distanza a cui ti trovavi prima. Ripeti il passaggio 1.

## COME FUNZIONA?

La ciotola e i tubi sono più leggeri e sopportano il peso meglio della scatola. La ciotola funge da cupola e i tubi da colonne. Quale struttura era più robusta? Come hanno influenzato i risultati il materiale, la forma o la dimensione delle scatole di cartone e delle ciotole?



## IN REALTÀ...

## CUPOLE MERAVIGLIOSE

Osserva le cupole di alcuni degli edifici più famosi del mondo, come quella del Campidoglio a Washington, quella del Brunelleschi a Firenze, o quella del Taj Mahal in India. Sono la dimostrazione dei progetti edili e ingegneristici più incredibili che si siano mai visti!