

# GUIDA GALATTICA ALLE STEM



*A Giorgio Parisi,  
per averci insegnato che nella complessità dei  
sistemi (comprese le interazioni umane) le STEM  
possono essere un valido strumento.*

**Direzione e ideazione: Lucio Biondaro, Alessio Scaboro**

**Testi di: Lucio Biondaro, Alessio Scaboro, Michael Broccardo,  
Lara Pollato, Camilla Signorini**

**Illustrazioni e progetto grafico: Alessia Catania**

**Curatela redazionale e coordinamento: Lara Pollato**

**Prima edizione: Ottobre 2021**

**Questa pubblicazione utilizza:**

 **EasyReading® Font**   
Carattere ad alta leggibilità

**Questa Guida è promossa da:**

 **FEDERMECCANICA**

*“La curiosità può vincere la paura ancora più  
di quanto possa fare il coraggio.”*

**James Stephens**



# DOMANDE, DUBBI E...

Ti capita mai di guardare uno smartphone e chiederti **"Ma come fa a funzionare?"**

Oppure di immaginarti una nuova giostra, una nuova invenzione, qualcosa che vorresti solo tu...

Porsi delle domande è il primo passo importante di una persona che sta crescendo. La strada difficile da percorrere è la ricerca delle risposte e non ne esiste mai una sola.

Possiamo avere dei dubbi, interrogarci su cosa ci piace e cosa no o, al contrario, avere così tante passioni e idee da non capire su cosa sia meglio concentrarci.

Molti ragazzi e ragazze prima di te sono passati per queste strade tortuose. I percorsi possibili sono davvero moltissimi e in questo libro troverai illustrato uno di questi: si chiama S.T.E.M. e ti aiuta a **scoprire e riconoscere le tue potenzialità.**

# UN POTERE DA SCOPRIRE

Qualcuno ce l'ha fatta! Tutti ce la possono fare!

Da un interesse o una passione sono riusciti, seguendo il percorso STEM, a trasformare le proprie potenzialità in qualcosa di concreto:

vi presentiamo Francesca e Michele!



Come molti di noi, Francesca e Michele andavano a scuola, litigavano con gli amici, non amavano alcune materie, si divertivano a fare sport e avevano tante idee e passioni diverse. Erano insicuri e pieni di dubbi sul loro futuro! Francesca e Michele lo sanno bene quanto sia difficile scegliere, prendere delle decisioni e agire, soprattutto in un mondo che cambia velocemente. Perché non sapevano ancora come usare e far emergere le loro passioni e interessi. Hanno trovato la strada giusta per loro avvicinandosi alle discipline S.T.E.M.

**MA COSA SONO?**



**S.T.E.M. È UN ACRONIMO\* .**  
**OGNI LETTERA INDICA UNA**  
**DISCIPLINA (ESPRESSA IN INGLESE)**

**S - SCIENCE SCIENZA**  
**T - TECHNOLOGY TECNOLOGIA**  
**E - ENGINEERING INGEGNERIA**  
**M - MATHEMATICS MATEMATICA**

STEM è una parola che indica tutte le conoscenze, le applicazioni, le tecnologie che derivano da queste quattro discipline scientifiche fuse insieme. Comprendono anche la fisica, l'informatica, l'economia, in un rapporto multidisciplinare.

La cosa più appassionante delle discipline STEM è la loro connessione l'una con l'altra, in una visione d'insieme che permette davvero di capire le cose e i fenomeni, e di collegarli alla realtà intorno a noi; per esempio progettare uno smartphone, un'App, o capire cos'è un prestito bancario!

STEM è anche un atteggiamento, un metodo, un modo di fare con cui si affrontano le cose: si prova, si costruisce, si sbaglia e si impara dagli errori, non ci si spaventa.

Avvicinarsi alle discipline STEM non è molto difficile: si parte da esperimenti e attività\*\* semplici, che ti permetteranno di apprendere più di quanto immagini!

Anche Francesca e Michele sono partiti da qui...

\* Acronimo: nome formato unendo le lettere o sillabe iniziali di più parole.  
\*\*Trovali da pagina 14!

## BENVENUTI NELLA CAMERA DI FRANCESCA.

La sua storia inizia a Gardaland, dove scopre la passione della sua vita: i parchi divertimento. Beh, dirai, a chi non piacciono? Francesca è una bambina curiosa: come funziona un ottovolante? Che velocità raggiungono i vagoni delle montagne russe? Come mai non cadono facendo il giro della morte?

Fu così che Francesca iniziò ad appassionarsi alla fisica e alla meccanica, e scelse un istituto tecnico come percorso di studio dopo la scuola dell'obbligo.

**“ VOGLIO COSTRUIRE UNA  
GIOSTRA TUTTA MIA ”**

sognava Francesca.

GARDALAND

DIPLOMA  
PERITO MECCANICO  
FRANCESCA

## ANDIAMO INVECE DA MICHELE,

precisamente nella cucina di nonna Maria. Come avrai capito, Michele è un gran goloso! Il suo piatto preferito? La pasta alla Norma. Michele ha un'altra grande passione: come tutti i ragazzi si diverte a giocare a PES e a programmare giochi al pc come un vero campione di Twitch! Anche Michele si è iscritto all'istituto tecnico, diventando però un perito informatico. Ha poi frequentato una scuola di eccellenza ad alta specializzazione (ITS-Istituto Tecnico Superiore) che gli ha permesso di diventare un grande esperto di coding e programmazione.

Insieme a nonna Maria, ex professoressa di scienze, ha creato una serra domotica, completamente automatizzata e in grado di monitorare lo stato di crescita delle piante per ottimizzarne lo sviluppo.

**ECCO CHI SONO OGGI FRANCESCA E MICHELE,  
DUE PERSONE FELICI DI QUELLO CHE FANNO**

## MICHELE

insieme al suo team, ha coltivato in laboratorio alcune melanzane più saporite grazie a un algoritmo di apprendimento automatico: un vero passo avanti nell'ambito della **cyber-agricoltura!**

**WOW  
SONO SUPER!  
NON ESATTAMENTE:  
SONO STEM!**

## FRANCESCA

ha lavorato in Germania, Florida, California e perfino in Giappone diventando la mente dietro i meccanismi dei più grandi parchi a tema del mondo.

**DA PAGINA 14  
ECCO COSA HANNO SCOPERTO  
A PROPOSITO DI STEM E COSA  
HANNO IMPARATO A FARE!**

# ...FARE IL PRIMO PASSO

## ESPERIMENTO 1

### CREA UNO STOP MOTION MOVIE

Il cinema, che passione! Conosci la tecnologia che vi sta dietro?

Ti presentiamo una delle tecniche cinematografiche, l'**animazione in stop motion**, che fa sembrare che gli oggetti inanimati si muovano da soli. Esempi di film di animazione famosi sono "Nightmare Before Christmas" e alcune scene in "The Lego Movies". La tecnica dello Stop Motion può essere utilizzata da tutti! Bastano pochi oggetti reperibili in casa e molta fantasia.

#### MATERIALI

- Uno smartphone o un tablet
- L'App gratuita Stop Motion Studio
- Un supporto per tenere stabile il vostro dispositivo
- Uno sfondo bianco o nero dove fare le foto
- Oggetti, giochi, personaggi da animare

#### PASSAGGIO 1

Scegli lo sfondo per il tuo video: un muro, un paesaggio o un fondale bianco/nero. Questa sarà la tua scenografia. Scegli uno o più oggetti che devono essere animati e sistemali all'interno della scena che hai creato.

#### PASSAGGIO 2

Posiziona il tuo dispositivo su un supporto stabile in modo da tenere l'immagine sempre fissa sulla scena che hai creato. Muovilo il meno possibile.

#### PASSAGGIO 3

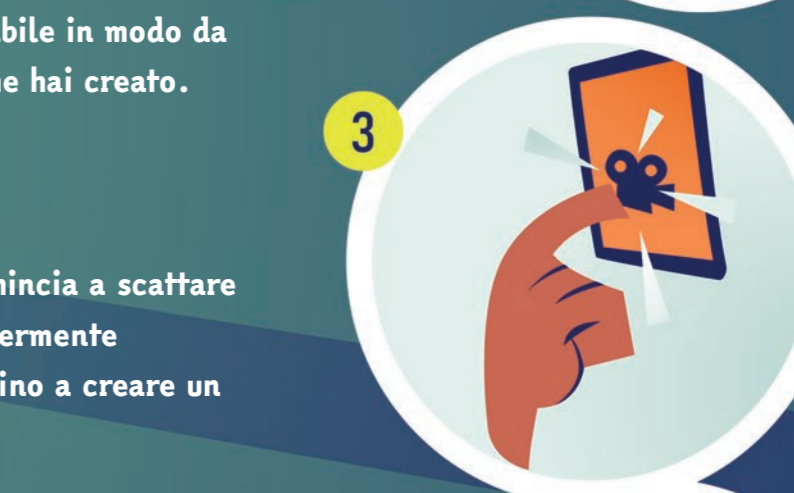
Avvia l'App gratuita Stop Motion Studio e comincia a scattare le foto. A ogni foto ricordati di spostare leggermente l'oggetto. L'applicazione unirà tutte le foto fino a creare un video animato!

#### PASSAGGIO 4

Per aumentare la qualità del video puoi giocare con le luci, colori e scenografie più elaborate.

#### SPERIMENTA NUOVE TECNICHE!

Il bello dello **Stop Motion** è proprio quello di usare la fantasia per creare storie sempre più movimentate. Puoi utilizzare dei mattoncini per creare edifici, sbizzarrirti con carta e colori per realizzare sfondi personalizzati o animare i tuoi personaggi preferiti!





# ...RISPONDERE AI TUOI PERCHÉ

## ESPERIMENTO 2 UN ACCELERATORE IN CAMERA

Centinaia di migliaia di microscopiche particelle che corrono vorticosamente, pronte a collidere tra loro: scopri come costruire un acceleratore di particelle in casa!

### MATERIALI

- Una vaschetta piena d'acqua
- Sale e pepe
- Una batteria da 9 V
- 2 fili di rame lunghi circa 10 cm
- Una calamita piatta e larga (Neodimio)
- Un cucchiaino



### COSA SUCCEDERÀ?

Il sale in acqua si dissocia nei suoi **ioni**, cioè **particelle cariche positivamente e negativamente**. Gli ioni iniziano a muoversi in acqua, attratti dai poli della batteria di segno opposto, **generando corrente elettrica**.

La calamita sotto la vaschetta mette in gioco forze elettromagnetiche che portano gli ioni a girare in tondo, mentre prima si muovevano avanti e indietro tra le due estremità del filo di rame.

### PASSAGGIO 1

Versa due cucchiaini di sale nell'acqua e mescola fino a scioglierlo completamente.

### PASSAGGIO 2

Posiziona la calamita sotto la vaschetta di acqua.

### PASSAGGIO 3

Avvolgi ogni filo di rame attorno a un polo della batteria come in figura.

### PASSAGGIO 4

Immergi le due estremità libere dei fili di rame in acqua a distanza di circa 4 cm, versa del pepe sull'acqua e osserva il suo movimento!

### COSA PUOI OSSERVARE

Il moto degli ioni - invisibili a occhio nudo - è così intenso da trascinare con sé i **granelli di pepe**, che inizieranno a **vorticare in acqua imitando il movimento degli ioni**.



# ...GUARDARE OLTRE LE APPARENZE

## ESPERIMENTO 3

### QUANTO È INQUINATA L'ARIA DI CASA TUA?

Misurare, verificare, osservare... La scienza ci rivela molte cose: per esempio hai mai notato delle minuscole particelle nell'aria? Respiriamo continuamente cose svariate: alcune provengono dal terreno (polvere), altre dai nostri corpi o vestiti (pelucchi, peli, frammenti di pelle) e altre ancora da ciminiere, automobili, ecc. Costruisci un rilevatore di inquinamento e scopri, nei vari luoghi di casa tua, quali e quante sono le particelle che respiri!

## MATERIALI

- Cartoncino 10x15 cm
- Forbici
- Nastro adesivo trasparente o biadesivo
- Filo o spago
- Una lente di ingrandimento



## PASSAGGIO 1

Ritaglia un quadrato di 8x8 cm all'interno del cartoncino.

## PASSAGGIO 2

Fai un buco in un angolo del cartoncino in modo da poter inserire il filo, che userai per appendere il rilevatore dove vuoi.

## PASSAGGIO 3

Scrivi le informazioni sul cartoncino per l'identificazione (ad es. nome, data, stanza analizzata) e completa con la frase "Monitoraggio dell'inquinamento".

## PASSAGGIO 4

Riempi lo spazio vuoto del cartoncino con pezzi di nastro adesivo da parte a parte. Il lato adesivo del nastro raccoglierà particelle sospese nell'aria.

## PASSAGGIO 5

Appendi il rilevatore di inquinamento in un luogo in cui desideri indagare, in casa o all'aperto e lascialo sospeso per almeno 24 ore, preferibilmente di più (un fine settimana va bene). Cosa puoi vedere e rilevare? Osserva con la lente di ingrandimento.

## COSA POSSIAMO VEDERE?

Grazie a questo esperimento, possiamo osservare cosa respiriamo ogni giorno. Creando più rilevatori di inquinamento si può **monitorare la qualità dell'aria** in ogni stanza e confrontarle, oppure confrontare le osservazioni su più giorni della settimana e creare così una piccola ricerca scientifica!



# ...FARE LA DIFFERENZA



## ESPERIMENTO 4 CREA UN FILTRO DEPURA ACQUA

C'è scienza e ingegneria anche...  
nell'acqua che beviamo o utilizziamo!  
L'acqua che utilizziamo tutti i giorni è  
potabile, quindi si può bere. Viene depurata  
grazie a grandi impianti di depurazione  
attraverso filtri, lavaggi e trattamenti specifici.  
Crea il tuo sistema di filtraggio dell'acqua  
per rendere di nuovo pulita l'acqua fangosa  
e capire il processo di depurazione!

### MATERIALI

- 1 bottiglia di plastica da 2 litri
- Forbice
- Sabbia, cotone, ghiaia
- Acqua sporca

### PASSAGGIO 1

Prendi una bottiglia senza etichetta, e facendo attenzione, tagliala a metà con la forbice. Il fondo fungerà da contenitore, mentre la parte superiore farà da depuratore.

### PASSAGGIO 2

Prendi la parte superiore della bottiglia, capovolgila e inserisci i materiali in modo da creare il filtro. Prima il cotone nell'area del tappo, poi qualche centimetro di sabbia e infine un piccolo strato di ghiaia.

### PASSAGGIO 3

Appoggia il filtro sul fondo della bottiglia in modo da poter contenere l'acqua che filtrerai.

### PASSAGGIO 4

Prendi l'acqua, sporca di terra o altri materiali, e versala all'interno del filtro osservando l'acqua raccolta sul fondo. Più strati di materiali di grandezza diversa inserisci nel filtro, maggiore sarà la purezza dell'acqua che uscirà dal filtro.

### LO SAPEVI CHE...

la stessa tecnica è alla base di un'invenzione che si chiama LifeStraw?  
LifeStraw è un dispositivo simile a una cannuccia che filtra l'acqua per renderla potabile. È rivolto soprattutto ai Paesi in via di sviluppo e a popolazioni colpite da crisi umanitarie (ad esempio in seguito a catastrofi naturali come terremoti e alluvioni).



# ...FAR SENTIRE LA TUA VOCE

## ESPERIMENTO 5 COSTRUISCI UNA SPEAKER BOX

Se non c'è elettricità... l'ingegno e la scienza ci insegnano a sfruttare le onde sonore! Segui le istruzioni e costruisci il tuo amplificatore di suoni portatile per smartphone senza avere bisogno di elettricità!

### MATERIALI

- 3 bicchieri di carta
- 4 pezzi di cartoncino rettangolare
- Forbice
- Nastro carta
- Pennarelli colorati
- Fogli di carta

### COME FUNZIONA LA SPEAKER BOX?

Le onde sonore prodotte dallo smartphone, prima di arrivare al nostro orecchio, devono passare per la camera vuota che avete creato con il cartone della vostra speaker box. All'interno della camera le onde continuano a rimbalzare fino a che non trovano l'uscita grazie ai bicchieri che avete bucato. Grazie alla forma dei bicchieri, il suono esce amplificato (come quando mettiamo le mani a coppa davanti alla bocca) e possiamo sentire la musica con un volume più alto! Più grandi sono la camera e i bicchieri, più amplificato sarà il suono.

### PASSAGGIO 1

Usa il fondo di un bicchiere di carta per tracciare un cerchio su 3 cartoncini rettangolari. Ritaglia i tre cerchi in modo da creare tre buchi dove poi verranno inseriti i bicchieri di carta.

### PASSAGGIO 2

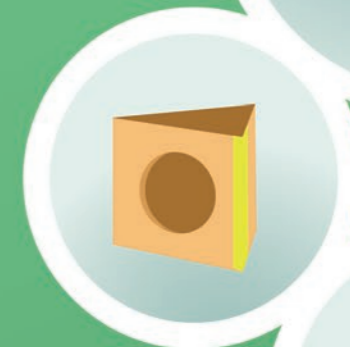
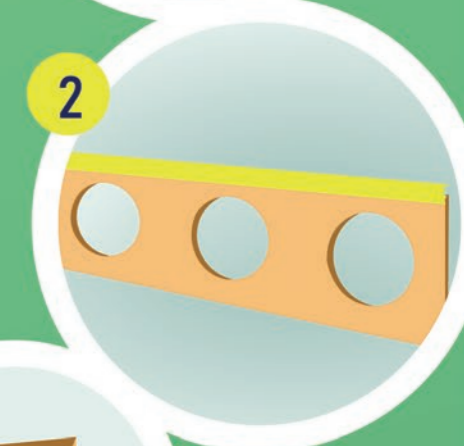
Prendi i 3 pezzi di cartoncino rettangolare e uniscili dal lato lungo con il nastro carta. Unisci con il nastro carta gli ultimi lati del cartoncino in modo da ottenere una struttura a base triangolare che si regge in piedi da sola.

### PASSAGGIO 3

Taglia il fondo dei 3 bicchieri di carta con le forbici e inseriscili all'interno dei buchi che hai fatto sui cartoncini rettangolari (se i buchi sono troppo piccoli, allargarli con le forbici).

### PASSAGGIO 4

Prendi l'ultimo pezzo di cartoncino rettangolare che ti è rimasto e ritaglialo per creare il coperchio della tua costruzione. Crea una piccola apertura sul coperchio appena tagliato dove andrà inserito lo smartphone. Con il nastro carta fissa il coperchio alla costruzione che hai creato.



# ...SUPERARE I TUOI LIMITI



## ESPERIMENTO 6 COSTRUISCI UN BRACCIO IDRAULICO/ MECCANICO

Erroneamente si pensa che costruire meccanismi sofisticati sia compito solo di ingegneri, architetti e altri specialisti del settore. Niente di più sbagliato, perché grazie a un po' di ingegno e materiali di uso comune, potrai realizzare un braccio robotico simile a quelli veri!

### MATERIALI

- Un cartoncino abbastanza spesso dove disegnare la tua mano e braccio
- Forbice
- 4 Cannuce
- Rotolo di filo o spago
- Nastro carta
- Bastoncini da ghiacciolo (facoltativo)
- Colla vinilica (facoltativa)

### PASSAGGIO 1

Disegna il contorno della tua mano e del braccio su un cartoncino e ritaglialo.



### PASSAGGIO 2

Piega il cartoncino che hai tagliato all'altezza del polso e delle dita. In questo modo il cartoncino potrà seguire i movimenti del tuo braccio e della tua mano.



### PASSAGGIO 3

Crea una maniglia che andrà ad avvolgere il polso e parte dell'avambraccio. Fissali con il nastro carta dopo aver preso bene le misure.



### PASSAGGIO 4

Incolla alcuni pezzi di cartone o bastoncini per ghiaccioli su ogni falange della mano di cartone, per rafforzarlo.



## PASSAGGIO 5

Taglia in piccoli pezzi delle cannuce e incollali sopra le falangi, dove hai rinforzato con il cartone. Attraverso queste cannuce faremo passare i fili.



## PASSAGGIO 6

Ora incolla i fili sulla parte superiore delle dita, fai passare il filo attraverso i pezzi di cannuce e fai dei piccoli anelli con il filo in modo da poterli annodare attorno alle tue dita.



### IL CARTONE: MIGLIOR AMICO DI UN COSTRUTTORE!

Il cartone è un materiale che può essere usato per fare di tutto! Lo possiamo trovare facilmente e con pochi strumenti che abbiamo a casa possiamo creare le cose più fantasiose. Se hai imparato a fare un braccio robotico, nulla ti trattiene da poterne fare due da usare contemporaneamente. Aggiungi una **testa di cartone**, qualche giro di foglio di alluminio da cucina e potrai inventare un **robot tuttofare!**



# E...QUINDI?

# LIBERA IL TUO POTENZIALE CON LE STEM!

# STEM POWER

Il significato più misterioso della parola STEM è quello che si può acquisire e capire solo con l'esperienza, scegliendo il percorso STEM e sfruttandone tutte le potenzialità.

Possiamo solo dirti che **STEM significa anche: imparare un metodo, analizzare il mondo,** comprendere i fenomeni, e tante altre cose che scoprirai seguendo gli esperimenti e gli esempi del libro.

Un segreto però lo sveliamo: le STEM possono darti 3 super-poteri che, se usati nel modo corretto, ti aiutano a diventare ciò che vuoi.

Hai presente gli Avengers? Ecco, anche i supereroi più amati, per quanto frutto di fantasia, partivano proprio da questo potenziale, e guarda un po', molti di questi hanno a che fare proprio con le discipline S.T.E.M

**C'è solo una regola: i poteri non si possono utilizzare tutti insieme, il primo sblocca il secondo, che sblocca il terzo.**



## 1 IL POTERE DELLA CONOSCENZA

Conoscere le Scienze, la Tecnologia, l'Ingegneria e la Matematica ti permette di affrontare ciò che non conosci e comprendere ciò che ti circonda. Imparare, capire le cose, aumenta moltissimo il tuo potenziale! E non solo...

## 2 IL POTERE DELLA SCELTA

Sbloccando il potere della conoscenza, sei in grado di acquisire le chiavi giuste per esplorare e comprendere il mondo intorno a te, e puoi così interagire, fare delle scelte.

## 3 IL POTERE DI ESSERE CIÒ CHE VUOI

Sbloccando il potere della scelta, hai la possibilità di intraprendere la strada migliore per te e costruire il futuro che vuoi. È così che Francesca è arrivata a costruire una delle sue giostre più grandiose!



## PRECISION FARMING

Droni e sensori altamente automatizzati sono i protagonisti dell'agricoltura del nuovo millennio: grazie a essi è possibile monitorare a distanza le condizioni ambientali per una gestione sempre più precisa di acqua, fertilizzanti, concimi e agrofarmaci.

## CONTRO L'INQUINAMENTO

Le moderne tecnologie hanno permesso lo sviluppo di materiali in grado di assorbire e disgregare le molecole inquinanti presenti nell'atmosfera. Ecco che pannelli, quadri e tessuti possono aiutarci a ripulire gli ambienti da sostanze nocive!

# COOSA È STEM?

Moltissime sono le applicazioni delle STEM: dallo Smartphone al GPS, dalla realtà aumentata al robot da cucina... Scopri qui sotto le più curiose!



## SEMAFORI SALVAVITA

In molte città sono stati installati semafori intelligenti, in grado di far scattare la luce verde quando le ambulanze in codice rosso si trovano a 100 metri di distanza, riducendo i tempi di intervento e aumentando la possibilità di salvare vite umane.



## QUANTO È FRESCO QUESTO YOGURT?

STEM sono anche gli imballaggi alimentari in grado di interagire con il loro contenuto: come? Assorbendo l'ossigeno presente al loro interno così da ritardare la crescita di muffe o lieviti, rilasciando sostanze antibatteriche e conservanti, assorbendo l'umidità rilasciata dagli alimenti o fornendo informazioni in tempo reale sul livello di freschezza dei prodotti.



## MAGGIORDOMI VIRTUALI

Regolare il riscaldamento della camera da letto, programmare l'avvio della lavatrice, regolare la temperatura della doccia o il colore della abat-jour del salotto tramite... la tua voce! Grazie a tecnologie come Google Home e Amazon Echo è possibile interagire con la propria abitazione solamente parlando.

## RITORNO AL FUTURO

Per il volopattino dobbiamo ancora aspettare un po' di tempo, ma le sneaker autoallaccianti di Marty McFly sono già realtà: basta infilare il piede e queste si regoleranno automaticamente, allacciandosi senza bisogno di toccarle!





