scheda insegnanti

DA NEWTON ALL'AGENDA 2030

A cura di: Leo SCIENZA

Perché scegliere questo laboratorio?

Ci capita a volte di riflettere su **fenomeni** che, facendo parte della nostra quotidianità, nella maggior parte dei casi **passano inosservati**: cosa permette ad un aquilone di librarsi in cielo? Perché una mela quando cade dall'albero va verso il basso? Per quali ragioni le cose si spostano, si muovono, si fermano? A questi interrogativi si dedicò **Isaac Newton**, grande fisico nonché personaggio narrante del laboratorio. Con semplici ma sorprendenti esperimenti scopriremo quali **leggi della fisica** regolano il movimento dei corpi, come dalla teoria della dinamica si passa alla quotidianità che viviamo, le fonti che l'umanità utilizza per produrre energia, le conseguenze sul pianeta, le strategie per un futuro sostenibile.

Energia cinetica e potenziale

Per iniziare capiamo che **cos'è l'energia**. Partendo dagli esempi quotidiani che ragazze e ragazzi fanno dell'uso di questa parola arriviamo alla definizione di energia come "capacità di un corpo o di un sistema di corpi di compiere un lavoro". Ragioniamo poi sul concetto di **fonte energetica**. Se per l'aquilone in volo è il vento e per la maggior parte delle nostre automobili benzina, metano o diesel, per il nostro corpo la fonte energetica è il **cibo** che, durante la digestione, grazie a reazioni chimiche viene scomposto in sostanze assimilabili e utilizzabili per ricavare energia. In base alla situazione e al momento, questa energia può assumere forme diverse.

Pensiamo alla nostra quotidianità: camminiamo, saltiamo, corriamo. Nel nostro **corpo in movimento** è ben visibile l'**energia cinetica**, come lo è per i mezzi di trasporto sulle nostre strade o quando facciamo sport. Dall'esempio di una palla colpita con una mano o un piede comprendiamo che **l'energia può essere trasmessa**. In più, in base alla propria posizione o condizione un corpo può avere **energia potenziale**, ovvero energia che può trasformarsi in cinetica. Newton ci illustra tutto questo con un'invenzione quasi ipnotica, il pendolo di Newton!

Prima legge della dinamica: l'inerzia

Qui entra in scena Isaac Newton in persona, interpretato da un'operatrice o operatore: sarà il grande fisico a illustrare le **tre leggi della dinamica**, partendo dalla prima, anche nota come **principio d'inerzia**. Esso dice che un **corpo non soggetto a forze** o soggetto a forze la cui risultante è nulla persevera nel suo **stato di quiete o di moto rettilineo uniforme**. Cosa significa? Cominciamo posizionando una sfera di metallo su un tavolo e non applicando alcuna forza: la palla

non si muove. In assenza di forze dunque un corpo fermo resta fermo: quest'affermazione è piuttosto intuitiva. Per verificare il principio d'inerzia Newton coinvolge i/le partecipanti in sorprendenti esperimenti, tra torri di oggetti che cadono in verticale, patate e martelli, fino dallo sfilare una tovaglia da sotto un vaso di fiori (da non fare a casa!). Ma la seconda del principio d'inerzia, invece? Possiamo esprimerlo dicendo che in assenza di forze un corpo in movimento si muoverà per sempre. Il moto perpetuo di un corpo, sul nostro pianeta, non è osservabile, in quanto sono sempre presenti forze quali la gravità, l'attrito della superficie e dell'aria. Immaginiamo di essere nello spazio e applichiamo qui la prima legge della dinamica: cosa comporta?

Seconda legge della dinamica: F=ma

La seconda legge di Newton prende in considerazione l'applicazione di una forza a un corpo. L'enunciato sostiene che quando una forza è applicata a un oggetto, esso accelera, e lo fa nella direzione della forza. Verifichiamo con alcuni oggetti dal gioco e dallo sport questa parte della seconda legge: una biglia, un fresbee, una pallina da tennis colpita dalla racchetta ci mostrano chiaramente che l'accelerazione avviene nella direzione della forza.

"L'accelerazione è direttamente proporzionale alla forza e inversamente proporzionale alla massa": ragioniamo sulle due parti della frase. Maggiore sarà la forza applicata al corpo, maggiore sarà la sua accelerazione, mentre - al contrario - maggiore è la massa, minore sarà l'accelerazione. Newton ci esemplifica le due parti con alcune semplici attività: visualizziamo la proporzionalità forza-accelerazione con un "razzo ad aria compressa", che possiamo far decollare con diversa forza applicata e dunque diverse altezze raggiunte. Infine ci troviamo davanti due sfere di uguali dimensioni ma massa diversa, una fatta di polistirolo e una boccia da gioco da spiaggia: se diamo a entrambe una spinta di uguale forza vedremo che la seconda (massa maggiore) ha un'accelerazione minore, spostandosi di pochi centimetri.

Terza legge della dinamica: azione e reazione

L'ultima legge della dinamica viene illustrata da Newton partendo da una semplice domanda: **se dò un pugno al muro, perché mi faccio male?** (E perché invece se mi ci appoggio non mi succede nulla di grave?) La terza legge della dinamica è chiamata anche **principio di azione e reazione**, e recita nella sua forma semplificata "**ad ogni azione corrisponde una reazione uguale per intensità e contraria per direzione**". Proprio grazie a questa legge riusciamo a effettuare i **lanci spaziali**. E quale miglior modo di verificarla se non con uno spettacolare decollo di un modello di razzo, ovvero una bottiglia che sfrutta aria ed acqua sotto pressione per (temporaneamente) sfuggire alla forza di gravità?

Dalla fisica… alla sostenibilità!

L'ultima parte del laboratorio ci riporta al **presente**: più di tre secoli fa la fisica di Isaac Newton (e poi di tanti altri scienziati) ha permesso di comprendere le leggi che determinano il movimento dei corpi, la trasmissione dell'energia, le sue trasformazioni. Cosa ci dice, *oggi*, la scienza, sull'*energia*?

Riflettendo sulla nostra quotidianità vediamo di quanta energia abbiamo bisogno: per muovere noi e oggetti, risorse e merci, per riscaldare le abitazioni, per azionare elettrodomestici di ogni genere. Con esperimento scientifico visualizziamo le **conseguenze sull'atmosfera e sul pianeta dell'uso di fonti energetiche fossili**, mentre una scena teatrale interattiva ci ricorda l'importanza degli **obiettivi dell'Agenda 2030**.

DIPARTIMENTO DIDATTICO SCIENTIFICO
COSTA PARCHI