

Questo mese parliamo di...

FORZA

INTENSITÀ

DIREZIONE

VERSO

VETTORE

La vita e il gioco portano i bambini a fare esperienza quotidiana delle forze che regolano fenomeni e processi, ma difficilmente essi hanno un'idea precisa del concetto fisico di "forza", che infatti per lo più considerano sinonimo di "energia". Il percorso didattico che proponiamo ha la finalità di precisare che la forza esiste solo quando c'è interazione, per accompagnare i bambini ad analizzare e sperimentare cosa succede quando due forze interagiscono tra loro.

RACCORDI

- ITALIANO • MATEMATICA
- GEOMETRIA

VERSO I TRAGUARDI DI COMPETENZA

L'alunno:

- esplora i fenomeni con approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni e in modo anche autonomo osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, realizza semplici esperimenti;
- sa utilizzare il lessico specifico in maniera appropriata;
- espone in forma chiara ciò che ha elaborato o sperimentato ricorrendo a un linguaggio appropriato;
- sviluppa semplici modellizzazioni di fatti e fenomeni.

PER SAPERNE DI PIÙ

- Allasia, D., Montel, V., Rinaudo, G. (2003). *La fisica per maestri*. Torino: Edizioni Cortina.

Obiettivo

- Riconoscere il concetto di "forza" associandolo ai fenomeni di interazione.

LE IDEE DEI BAMBINI

Scriviamo alla lavagna la parola "forza" e raccogliamo tutto ciò che essa evoca nei bambini. È possibile che i bambini, pur non riuscendo a darne una definizione, mettano in relazione la forza con il movimento, con il lavoro o con l'energia. Se ciò dovesse accadere, chiediamo di evidenziare i possibili legami argomentando le proprie ipotesi.

LA FORZA NEL LANCIO DELLA PALLA

Spostiamoci in palestra o in cortile e chiediamo ai bambini di mettersi a coppie. Diamo a ciascuna coppia una palla e permettiamo qualche minuto di gioco libero.

Chiediamo poi che, a turno, i bambini in coppia si lancino la palla per una decina di minuti in modo che tutti possano osservare i movimenti e le azioni di chi lancia e di chi riceve. Al termine, raccogliamo le conside-

razioni circa i fatti e le sensazioni provate. A questo riguardo è probabile che i bambini riconoscano di aver fatto fatica, di essersi stancati e di aver bisogno di riposo. È probabile poi che, per i gesti, propongano descrizioni del tipo: "Per lanciare la palla ho usato i muscoli delle braccia, così come per prenderla. Nel primo caso il braccio ha messo in movimento la palla mentre nel secondo l'ha fermata, cioè bloccata". In caso contrario suggeriamo noi questa chiave descrittiva per poi aiutarli a comprendere quanto è accaduto ricorrendo ad alcuni termini di linguaggio specifico introdotti in contesto d'uso: "Per lanciare la palla e per fermarla le braccia e le mani hanno dovuto entrare in contatto (interagire) con la palla così da mettere in atto quella "forza" muscolare che viene dall'energia dei cibi e che si è precedentemente accumulata nel corpo. È per questo che dopo l'attività ci si sente stanchi e magari anche un po' affamati".

Aiutiamo i bambini a riflettere sul fatto che lo "sviluppo della forza" ha richiesto la presenza di due componenti: il braccio

(che ha utilizzato l'energia accumulata nei muscoli per trasferire alla palla la forza necessaria per metterla in movimento o per fermarla) e la palla, cioè l'oggetto su cui ha agito la forza. Possiamo così accompagnare i bambini a concludere che la forza è ciò che caratterizza l'interazione tra qualcosa che compie un'azione e qualcosa che la subisce: non c'è forza se non c'è interazione.

Per consolidare quanto appreso, costuiamo nuovamente le coppie e invitiamo i bambini a compilare la tabella presente nella **scheda 1** sperimentando altre attività con la palla. Alla fine, quando tutti hanno terminato, condividiamo quanto proposto nei vari elaborati. Se qualcuno incontrasse difficoltà o facesse errori, sforziamoci di risalire alla motivazione per poi ripetere l'esperienza con la nostra assistenza.

LA FORZA NELLA QUOTIDIANITÀ

Tornati in classe, chiediamo ai bambini di proporre altri esempi di interazione e di indicarne l'effetto prodotto. Ove non ne emergessero spontaneamente, proponiamo

mo noi alcuni esempi mettendo a disposizione pesi, elastici, molle e magneti per poi fornire i suggerimenti del caso:

- la mano può sollevare un peso da terra e può tenerlo sollevato;
- la mano può “stirare” l’elastico o la molla deformandoli;
- il magnete può respingerne un altro a cui venga avvicinato dalla parte dello stesso polo e può attirarlo se avvicinato dalla parte del polo opposto.

■ Riper corriamo con i bambini tutti i tipi di interazione messi in atto nei vari casi per accompagnare la classe a concludere che:

- una forza applicata a un oggetto fermo e libero di muoversi lo mette in movimento;
- una forza applicata a un oggetto che non è libero di muoversi può deformarlo;
- una forza applicata a un oggetto in movimento ne modifica il moto o lo ferma.

Obiettivo

- Associare la forza a un vettore.

LA FORZA NELLE DESCRIZIONI

■ Domandiamo ai bambini: “Quali informazioni ci possono servire per descrivere una forza?”. Dopo aver riportato alla lavagna quanto ne viene, chiediamo a un bambino di lanciare in alto una palla e agli altri, a turno, di descrivere ad alta voce la forza coinvolta.

■ Al termine dell’attività riassumiamo le osservazioni dei bambini e accompagniamoli a cogliere che, oltre ai fattori già visti (da dove proviene la forza, su cosa agisce e quale effetto provoca), occorre indicarne:

- l’intensità, ossia il valore dello “sforzo muscolare” compiuto (la palla può essere infatti lanciata più o meno in alto);
- la direzione, ovvero la retta lungo la quale la forza esercita la sua azione (che spesso coincide con la linea su cui si muove l’oggetto);
- il verso, cioè la “freccia” che indica la direzione del movimento (nel nostro caso, la palla viene lanciata grazie a una forza che è diretta dal basso verso l’alto);
- il punto di applicazione, ossia il punto preciso dove agisce la forza.

■ Perché i bambini facciano esperienza personale di tutto quanto è emerso fin qui così da costruirsi una specifica compe-

tenza, dividiamo la classe in gruppi e ridistribuiamo le molle e gli elastici di prima affinché giochino a deformarli applicando forze che cambiano per intensità, direzione, verso e punto di applicazione.

LA FORZA COME “VETTORE”

■ Chiediamo ai gruppi di inventare un modo per proporre in una sola immagine grafica tutte le componenti della forza individuate fin qui. Lasciamo che i bambini si consultino e che rielaborino idee e intuizioni poi, nel caso in cui non emergesse alcuna proposta, informiamo la classe che gli scienziati rappresentano la forza con un “vettore”, una grandezza che viene descritta graficamente da una freccia e che esprime la sintesi delle caratteristiche della forza.

A  V

■ Dopo aver disegnato alla lavagna una freccia come quella qui sopra riportata, aggiungiamo che:

- il punto A coincide con il punto di applicazione della forza;
- il segmento AV rappresenta la direzione lungo la quale agisce la forza;
- la lunghezza del segmento indica l’intensità della forza;
- la punta della freccia indica il verso.

Consolidiamo quanto appreso chiedendo ai bambini, divisi in coppie, di rappresentare su un foglio due forze con:

- stessa direzione e verso;
- stessa direzione ma verso opposto;
- stessa intensità;
- stesso punto di applicazione.

■ Raccogliamo gli elaborati di tutti e promuoviamo una riflessione collettiva attraverso una discussione partecipata in cui ognuno possa dire la sua.

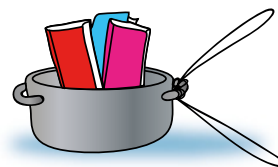
Obiettivo

- Far esperienza dell’interazione tra più forze.

L’INTERAZIONE DI PIÙ FORZE

■ Ricostituiamo i gruppi e proponiamo a ciascuno di agganciare una corda a una delle maniglie di una bacinella appesantita con dei libri così da poterla trascinare per qualche metro. Quindi chiediamo ai bambini di rappresentare su un foglio la forza coinvolta ricorrendo all’immagine del vet-

tore. Aiutiamo i gruppi che si trovassero in difficoltà e solo quando tutti hanno svolto correttamente il compito richiesto, chiediamo di agganciare alla maniglia una seconda corda e di usarla insieme alla prima per trascinare la bacinella.



■ Dopo aver condiviso con i bambini che la disposizione delle corde permette di generare due forze che hanno lo stesso punto di applicazione (entrambe le corde sono infatti ancorate allo stesso manico della bacinella), lasciamo che i bambini si muovano in libertà per qualche minuto per poi proporre loro i seguenti compiti:

- intervenire sulla bacinella applicando due forze che hanno la stessa direzione e lo stesso verso;
- intervenire sulla bacinella con due forze che hanno la stessa direzione e verso opposto;
- intervenire sulla bacinella con due forze che hanno direzione diversa.

■ Come di consueto, chiediamo poi di rappresentare su un foglio le forze coinvolte utilizzando la simbologia del vettore.

Per ciascuna richiesta raccogliamo le osservazioni dei gruppi e aiutiamo chi si trovasse in difficoltà. È verosimile che i bambini si accorgano autonomamente che per “sommare” le forze occorre tener conto non solo della loro intensità ma anche della loro direzione, e in particolare che:

- se la bacinella viene trascinata con due forze che hanno la stessa direzione e lo stesso verso, questa viene spostata con maggiore facilità nella direzione e nel verso delle forze;
- se la bacinella viene trascinata con due forze che hanno la stessa direzione ma verso opposto, la bacinella può spostarsi verso uno dei due trascinatori (quello che applica una forza maggiore), ma può anche succedere che rimanga ferma (se le forze hanno la stessa intensità);
- se la bacinella viene trascinata con due forze che hanno direzione diversa, questa si muove seguendo una linea che non coin-

cide con la direzione delle forze impiegate.

■ Se la classe faticasse a mettere in luce autonomamente ciò che abbiamo detto, interveniamo noi per aiutare tutti a farlo per poi aggiungere che:

- se le forze agiscono nella stessa direzione e verso, le frecce che le rappresentano sono parallele e puntano nello stesso verso. Questo fa sì che sulla bacinella agisca una forza complessiva, detta "risultante", che, pur avendo la stessa direzione e verso delle forze da cui si origina, ha una intensità pari alla loro somma (ecco perché lo spostamento della bacinella ha comportato una minore fatica). In questo caso, gli scienziati dicono che "le forze si sommano".

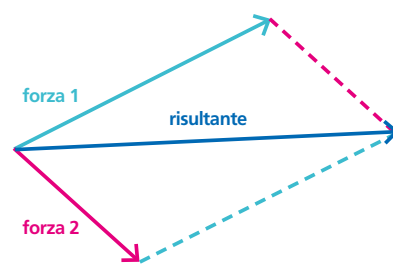


- se le forze hanno invece la stessa direzione ma verso opposto, le frecce sono parallele ma vanno in direzioni opposte. Questo fa sì che la risultante abbia la stessa direzione delle forze di partenza ma, oltre ad

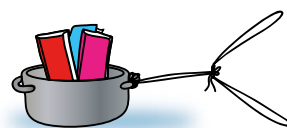
assumere il verso della forza che ha maggiore intensità, abbia una intensità pari alla differenza tra le intensità delle forze iniziali. Questo spiega perché la bacinella rimane ferma quando le forze impiegate hanno verso opposto e stessa intensità. In questo caso gli scienziati dicono che "le forze si sottraggono".



- se invece le forze agiscono in direzioni diverse, è chiaro che i vettori hanno in comune solo il punto di applicazione e perciò non possiamo ottenere il vettore risultante semplicemente per somma o sottrazione come visto fin qui. Informiamo dunque i bambini che gli scienziati ricavano il vettore della forza complessiva costruendo un parallelogramma che abbia per lati le due forze in questione, in modo da tracciarne poi la diagonale che corrisponde alla risultante desiderata.



■ Dopo aver rappresentato alla lavagna gli schemi grafici di tutti i casi proponiamo ai bambini di verificare sperimentalmente l'ultimo ripetendo l'attività dopo aver agganciato al manico della bacinella un elastico piuttosto robusto e aver fissato a questo le corde come in figura.



Verificheranno così che l'elastico si dispone lungo la direzione della forza risultante.

■ Distribuiamo infine la **scheda 2**.

scarica le schede www.lavitascolastica.it > Didattica



Scheda 1

LE FORZE COME INTERAZIONE

• Esegui l'azione proposta nella prima colonna della tabella. Poi completa le altre parti mettendo in evidenza DA DOVE PROVIENE LA FORZA (seconda colonna), QUAL È L'OGGETTO SU CUI AGISCE LA FORZA (terza colonna) e QUAL È L'EFFETTO PRODOTTO DALLA FORZA (quarta colonna).

La situazione da esaminare	La forza come interazione		Conseguenze
Azione	Corpo o oggetto da cui proviene la forza	Corpo o oggetto su cui la forza agisce	Effetto della forza
Lancia la palla in alto.			
"Para" la palla lanciata dal compagno/dalla compagna.			
Osserva la palla che si ferma dopo aver rotolato sul terreno.			
Osserva la palla che cade dall'alto a terra.			
Schiaccia la palla a terra.			

RAFFORZARE IL CONCETTO DI FORZA.

Scheda 2

INTERAZIONE TRA LE FORZE

• Osserva le situazioni proposte. Spiega quanto avviene inserendo i simboli adatti.

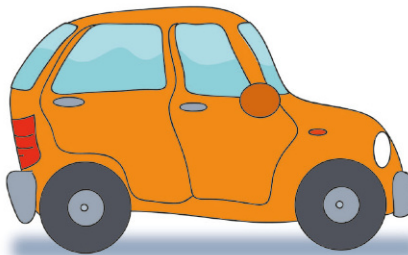
Situazione 1

In cortile alcuni bambini stanno giocando al tiro alla fune. Nonostante lo sforzo di tutti, però, il laccio centrale non si muove. Come mai?



Situazione 2

La macchina di Giovanni si è fermata per strada e Giovanni deve spingerla per qualche centinaio di metri fino al meccanico più vicino. Ferma un'amica che si propone di aiutarlo: secondo te come possono disporsi per fare meno fatica?



ESPLORARE I FENOMENI CON APPROCCIO SCIENTIFICO.