

Progetto di una Unità di Apprendimento *flipped*

Dati dell'Unità di Apprendimento

Titolo: **L'equilibrio di una leva**

Docente: **Sara Vedovato**

Scuola: **Secondaria di Primo Grado**

Materie: **Aritmetica e Scienze** (l'argomento trattato coinvolge entrambe le discipline, poiché rientra nel programma di Scienze e richiama prerequisiti relativi al calcolo delle proporzioni, affrontato in aritmetica)

Classe: **terza**

Argomento curricolare:

(indicare l'argomento curricolare che si vuole affrontare con approccio flipped classroom, esempi: la struttura particellare della materia, il Congresso di Vienna, le equazioni lineari, ecc.)

Condizioni di equilibrio di una leva di primo genere.

La Sfida. Come si attiva l'interesse e la motivazione degli allievi:

(indicare come si intende stimolare l'interesse, la curiosità e coinvolgere gli allievi in modo da renderli parte attiva nella costruzione delle conoscenze indicate. Tipicamente ciò avviene lanciando una sfida che può consistere nel porre una domanda a cui rispondere, un problema da risolvere, una ricerca da effettuare, un caso da analizzare in modo coinvolgente e motivante.)

Si propone agli alunni una presentazione dinamica (realizzata dalla docente con software Prezi; la musica in sottofondo è il tema di una nota serie televisiva seguita dai ragazzi) dal titolo "**L'equilibrio di una leva**" (<https://prezi.com/ckdbkawmbc3k/lequilibrio-di-una-leva/>) finalizzata a introdurre brevemente alcuni concetti fondamentali relativi alle varie tipologie di leve ed al loro funzionamento (definizione di leva, fulcro, potenza, resistenza, bracci di una leva, generi di leve; le definizioni sono tratte dal libro di testo in dotazione affinché gli studenti, consultandolo, ritrovino i concetti con cui hanno già familiarizzato).

Al termine della presentazione a livello teorico dei contenuti, si invitano gli alunni a cogliere la sfida, rappresentata dalle seguenti domande (a grado crescente di difficoltà, per meglio dilazionare lo sforzo cognitivo richiesto):

- 1) Poniamo una randella sul piolino numero 2 del braccio di sinistra (Resistenza). Quante randelle dovrai mettere sul piolino numero 2 del braccio di destra (Potenza) affinché la bilancia sia in equilibrio? (livello di difficoltà: facile)
- 2) Poniamo due randelle sul piolino numero 3 del braccio di sinistra (Resistenza). Quante randelle dovrai mettere sul piolino numero 6 del braccio di destra (Potenza) affinché la bilancia sia in equilibrio? (livello di difficoltà: medio)
- 3) Poniamo tre randelle sul piolino numero 1 e due randelle sul piolino numero 2 del braccio di sinistra (Resistenza). Quante randelle dovrai mettere sul piolino numero 7 del braccio di destra (Potenza) affinché la bilancia sia in equilibrio? (livello di difficoltà: difficile)

Lancio della Sfida. Quali attività si svolgono prima o in apertura della lezione:

(indicare se l'azione didattica proposta prevede attività preparatorie da svolgere prima della lezione d'aula. Ad esempio fruizione di risorse didattiche che costituiscano un quadro di riferimento, richiamino preconoscenze, attivino la curiosità oppure attività di verifica delle conoscenze già affrontate per mettere meglio a punto l'azione in classe. Indicare le risorse digitali eventualmente utilizzate quali LMS, video, presentazioni multimediali, testi...)

Si richiede agli studenti di svolgere, a casa, le seguenti attività preparatorie prima della lezione d'aula:

1. visionare con attenzione la presentazione Prezi;
2. annotare le proprie considerazioni riguardo ai contenuti presentati, evidenziando eventuali dubbi o perplessità;
3. ragionare sulle possibili risposte alle domande della sfida;
4. inviare alla docente, entro una settimana, le proprie annotazioni (di cui al punto 2) e risposte (punto 3) attraverso il canale di comunicazione online Moodle.

Si verificano i feedback inviati dagli studenti.

Si richiamano gli alunni che non hanno rispettato le consegne e/o la scadenza.

Condurre la sfida. Quali attività si svolgono per rispondere alla sfida:

(indicare le metodologie didattiche che si intendono utilizzare in classe: lezione dialogata, lavoro di gruppo, apprendimento fra pari, studio individuale per consentire agli allievi di rispondere alla sfida proposta e costruire attivamente le conoscenze richieste, indicando anche diverse metodologie e più fasi successive.)

Prima lezione (durata indicativa: 1 ora).

Sulla base dei feedback inviati alla piattaforma online, la prima parte della lezione (circa 20 minuti) è finalizzata ad eventuali interventi migliorativi della comprensione dei contenuti teorici della presentazione: la docente invita gli alunni che ritengono di aver compreso i concetti presentati a proporsi per spiegarli ai compagni che dimostrino incertezze, riformulandone la comunicazione e fornendo altre esemplificazioni; l'insegnante guida questo scambio di comprensione per completare, indirizzare ed ordinare gli interventi.

In un secondo momento, gli alunni vengono divisi in gruppi eterogenei (adottando la metodologia del peer learning), al fine di favorire l'apprendimento tramite l'interazione tra individui che abbiano elaborato proposte risolutive diverse al problema della sfida. I componenti di ciascun gruppo intavolano una dialogo costruttivo, discutendo la situazione problematica proposta, confrontando le possibili soluzioni individuate da ciascuno e selezionando quelle accettate di comune accordo. Il docente si avvicina ai gruppi, fornisce indicazioni, laddove necessario indirizza i ragionamenti senza suggerire soluzioni, media le interazioni tra i ragazzi. Dopo circa 20 minuti, ciascun gruppo presenta, motivandole, le proprie ipotesi risolutive alla classe, accennando anche alle ragioni che hanno portato all'esclusione delle altre ipotesi. Segue un'ulteriore discussione (della durata indicativa di altri 20 minuti), condotta e mediata dalla docente, per riflettere sulle varie soluzioni presentate e su quali potenzialmente potrebbero essere più valide.

Seconda lezione (durata indicativa: 2 ore)

Si propone un'attività laboratoriale, durante la quale si mettono in pratica tutte le ipotesi risolutive emerse nella discussione in classe (comprese quelle scartate).

Ciascun gruppo è dotato di una bilancia matematica e delle randelle necessarie ad effettuare le prove. Ogni alunno

deve schematizzare graficamente sul quaderno di scienze le varie prove effettuate e riportare i risultati ottenuti con ciascuna prova su un'apposita tabella (**Allegato 1**). Al termine dell'esperienza si ha quindi conferma o smentita delle ipotesi risolutive presentate nella prima lezione e sono gratificati i gruppi/gli alunni che hanno avanzato le proposte più ragionevoli.

Si pone successivamente un quesito di difficoltà maggiore: **poniamo su ciascun piolino del braccio di sinistra dell'asta una randella. Quante randelle dovrò porre sul piolino 5 e 10 del braccio di destra per far sì che la bilancia sia in equilibrio? In quali altri modi si possono distribuire le randelle sul braccio di destra per far rimanere la bilancia in equilibrio?**

I gruppi devono effettuare direttamente le prove pratiche sulle bilance in dotazione e ciascun alunno annota nuovamente i risultati sul quaderno di scienze, schematizzando graficamente le varie soluzioni comprovate.

Terza lezione (durata indicativa: 2 ore)

Ogni gruppo riferisce i risultati ottenuti nella seconda lezione al resto della classe e i prodotti degli studenti vengono analizzati. Il docente (pur coinvolgendo attivamente gli alunni) conduce e media una riflessione collettiva su quanto appreso nell'esperienza laboratoriale, al fine di rielaborare, chiarire, esplicitare e formalizzare gli apprendimenti: dall'esperienza pratica degli alunni emerge la formula di equilibrio di una leva. Gli allievi si rendono conto che la Resistenza e la Potenza sono inversamente proporzionali ai loro bracci ($P : R = b_r : b_p$) e che i prodotti della potenza e della resistenza per i loro rispettivi bracci devono essere uguali affinché la leva sia in equilibrio ($P \times b_p = R \times b_r$).

Chiusura della sfida. Quali attività di verifica degli apprendimenti concludono l'attività didattica:
(indicare quali attività di sistematizzazione degli apprendimenti concludono l'attività, e quali metodologie e strumenti di valutazione formativa e sommativa si ritiene di dover attuare per verificare e consolidare gli apprendimenti e promuovere lo sviluppo di competenze. Tipicamente ciò avviene tramite metodi di valutazione autentica. Esplicitare le tipologie di prova.)

Per una valutazione formativa degli apprendimenti, la docente fa ricorso ad una griglia, dove annota le osservazioni sistematiche sul processo attuato da ogni alunno per interpretare e portare a termine il compito, considerando: l'autonomia nell'utilizzare gli strumenti ed i materiali a disposizione in modo efficace (viene quindi controllato anche il quaderno di scienze); la capacità di partecipare attivamente al lavoro di gruppo (interagendo e collaborando coi compagni, per esempio avanzando richieste di aiuto o fornendo il proprio, creando un clima positivo nel gruppo di lavoro, ...); la responsabilità dimostrata nel rispettare le scadenze e le consegne; la flessibilità nel reagire a situazioni impreviste ideando ed adottando strategie adatte; la consapevolezza delle proprie scelte e delle loro conseguenze.

Per ottenere invece una valutazione sommativa degli apprendimenti, la docente propone agli alunni un compito da svolgere individualmente nel tempo extrascolastico (e valutato mediante rubrica valutativa). Di seguito si riporta la consegna:

“Pesati sulla bilancia e annota questa misura. Recati, in compagnia di un componente adulto della tua famiglia (che pesi più di te), in un parco giochi dove si trovi un'altalena a bilico (puoi andare nel parchetto del tuo paese o sfruttare

altre aree verdi che conosci). Porta con te un metro e misura la lunghezza dei bracci dell'altalena (dal centro del sedile al fulcro). Occupa uno dei due sedili. Chiedi al tuo familiare di sistemarsi a cavalcioni dell'altalena in una posizione tale da equilibrare il tuo peso e di segnare il punto in cui è collocato (aiutandosi, ad esempio, con del nastro adesivo - che dovrai successivamente rimuovere 😊). Misura la distanza di questo punto dal fulcro dell'altalena. Aiutandoti con le formule apprese in classe, calcola il peso del tuo familiare. Una volta tornati a casa, verificate con la bilancia quanto ti sei avvicinato al peso effettivo".

Per consolidare gli apprendimenti, si propone ai discenti di realizzare autonomamente una bilancia a bracci uguali, seguendo le istruzioni riportate in **Allegato 2**. Servendosi del dispositivo realizzato, gli alunni eseguiranno a casa una serie di esercizi applicativi assegnati.

Riflessione finale. In che modo l'approccio proposto differisce dal suo approccio tradizionale:
(indicare i vantaggi dell'approccio scelto rispetto all'approccio tradizionale e mettere in luce le differenze con particolare riferimento all'argomento curricolare scelto.)

Generalmente, la formula di equilibrio di una leva viene esposta agli studenti e si chiede loro di fissare questa conoscenza attraverso lo svolgimento di esercizi meccanici ripetitivi che richiedono di calcolare una delle variabili della formula, essendo note le altre.

In questo modo lo studente accumula passivamente nuovi saperi, senza realmente comprenderne il significato e le potenziali applicazioni e utilità in contesti reali. A causa di ciò, alcuni studenti manifestano sentimenti di disinteresse e rassegnazione nei confronti dell'argomento trattato.

L'approccio al problema con la modalità *flipped*, invece, permette agli studenti di mettersi alla prova ed essere artefici del proprio processo di apprendimento, inducendoli a controllarlo personalmente, a rifletterci e ad assumersene la responsabilità. Il processo di apprendimento si approssima al processo di ricerca scientifica, per cui l'individuo osserva, formula ipotesi e le verifica con prove sperimentali.

Allegato 1

Tabella di raccolta dei dati sperimentali

numero di randelle sul braccio di sinistra	distanza dal fulcro	numero di randelle sul braccio di destra	distanza dal fulcro	rappresentazione grafica	equilibrio?	
esempio: 3 randelle	es.: piolino 4	 randelle	piolino		SI	NO

Allegato 2

Come costruire una bilancia a bracci uguali

Materiale occorrente:

- un vasetto per la marmellata
- una molletta per il bucato
- nastro adesivo e nastro biadesivo
- un ferro da calza o da uncinetto
- un bullone o una vite
- una decina di graffette
- un righello

Procedimento: assemblare il tutto come mostrato nelle figure.



Tratto da:

Laboratorio di Didattica della Fisica, Dipartimento di Fisica (Università di Trento).

Le macchine semplici: la leva. Un'esperienza di laboratorio con una II media.

A cura di Marica Perini.

Povo, 4-2-2002