Costruiamo il monocordo pitagorico

MUSICA E... MATEMATICA

Sfidatevi gli uni con gli altri costruendo un monocordo pitagorico ciascuno e realizzandolo in diverse tonalità. Grazie a questa attività, dimostrerete in modo pratico la correlazione tra musica e matematica, osservando come cambia la scala in base al tipo di corda utilizzato.

DESTINATARI

- classe terza

COMPETENZE

- apprendere e sperimentare il concetto di altezza del suono
- capire la tecnica di produzione del suono del cordofono
- riconoscere il rapporto matematico tra lunghezza della corda e altezza del suono
- acquisire il senso della scala musicale

MATERIALI

Per il monocordo:

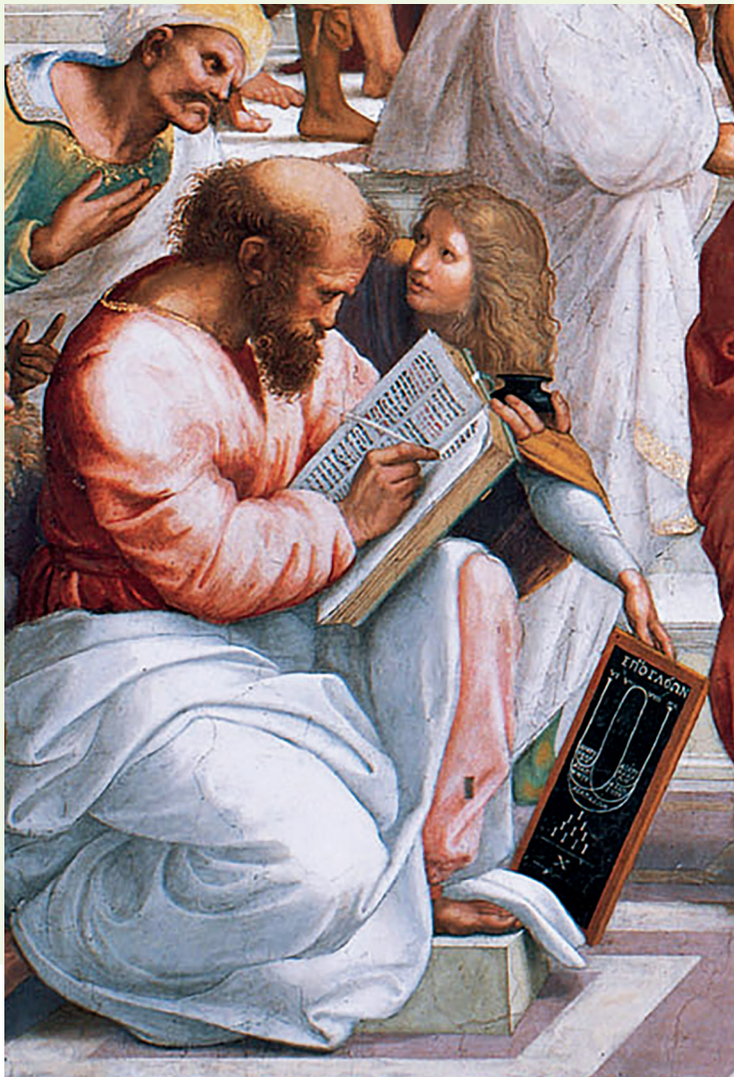
- assicella di legno lunga 65-70 cm e larga 8 cm; due pezzi di legno (più resistente di quello dell'assicella) a forma di parallelepipedo; ponticello mobile a sezione triangolare; due occhielli avvitabili; quattro corde per chitarra classica (Mi basso, La, Re, Sol); metro; matita; accordatore digitale (oppure corrispondente app gratuita); plettro per pizzicare la corda

LUOGHI

- casa; aula

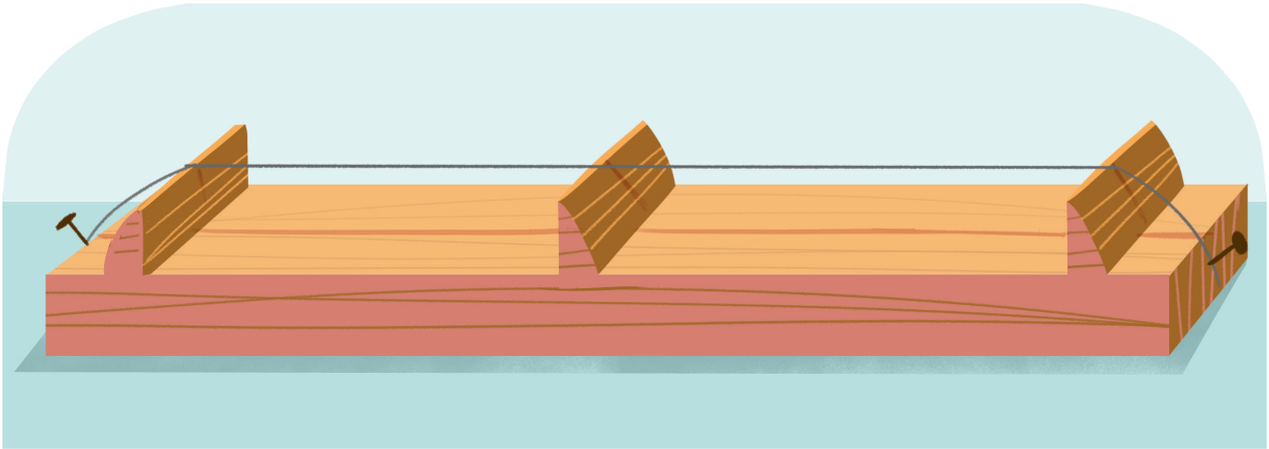
TEMPI

- 1 ora per l'ideazione (in compresenza con gli insegnanti di musica e matematica)
- un pomeriggio per la costruzione del monocordo a casa (facendosi aiutare da un adulto)
- 1 ora per la verifica, la sperimentazione e l'osservazione del funzionamento in classe (in compresenza con gli insegnanti di musica e matematica)



FASE 1 INTRODUZIONE

Il **monocordo** è uno **strumento composto da una sola corda** tesa tra due ponticelli e posata su un terzo ponticello intermedio che può essere spostato, in modo da dividere la corda a piacere e ottenere suoni di altezza (frequenza) variabile. A inventarlo, per mettere a punto i suoi studi di teoria musicale, fu **Pitagora**, il matematico greco che **per primo analizzò la musica su basi matematiche**. Dalle sue sperimentazioni sul monocordo capì che una corda messa in vibrazione produce un suono la cui altezza percepita dall'orecchio umano è in stretta relazione con la lunghezza della corda stessa.



FASE 2 IDEAZIONE

Per sfruttare al meglio la possibilità di costruire monocordi caratterizzati da suoni differenti, dividetevi in **quattro gruppi**: ognuno realizzerà un monocordo con una corda di spessore diverso (Mi basso, La, Re, Sol).
Ai vari componenti di ogni gruppo, poi, **affidate compiti specifici**, per esempio:

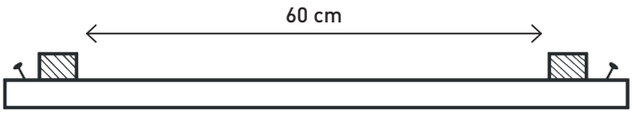
- chi si occupa del progetto;
- chi reperisce i diversi materiali per costruire il monocordo;
- chi recupera una corda per chitarra classica;
- chi reperisce gli occhielli (dal ferramenta o a casa);
- chi assembla il tutto.

Il lavoro dovrà necessariamente essere svolto a casa di un componente di ciascun gruppo: affidatevi al compagno che possiede gli strumenti minimi per assemblare il monocordo. Se necessario chiedete aiuto a un genitore.

FASE 3 ESECUZIONE E REALIZZAZIONE

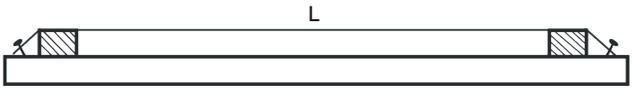
Potete finalmente passare alla realizzazione concreta del progetto. Posizionate su un bancone da lavoro **l'assicella di legno** (che, vi ricordiamo, dovrà essere lunga 65-70 cm) e alle sue estremità superiori fissate i **due parallelepipedi di legno**, mantenendo tra i due pezzi una distanza di 60 cm.
Poi, in modo da poter spostare con precisione il ponticello mobile, segnate con la matita sull'assicella i **segmenti di centimetro**, appuntando dal capotasto destro le distanze indicate di seguito.

VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE

1 Suonando la corda libera produrremo la **nota base**, che possiamo chiamare «**tonica**».

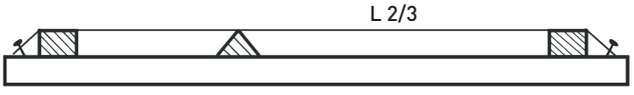


TONICA

2 Per suonare la **tonica dell'ottava superiore**, posizionate il ponticello mobile a metà del monocordo (60 cm : 2) e pizzicate la corda nella parte di destra.

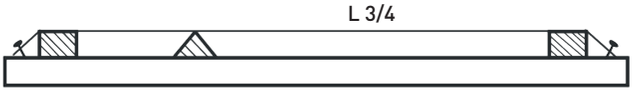
8VA SOPRA

3 Per trovare il **V grado della tonica**, dividete la lunghezza della corda per 3 e moltiplicate per 2. Spostate quindi il ponticello a sinistra e suonata la corda nella parte di destra.



V GRADO

4 Per trovare il **IV grado della tonica**, dividete la lunghezza della corda libera per 4 e moltiplicate per 3.



IV GRADO

Per trovare **gli altri gradi della scala** non dovete fare altro che dividere la lunghezza della corda per le frazioni indicate di seguito e posizionare il ponticello nel valore che avete ricavato.

- II grado: L 8/9 [(60 cm : 9) x 8]
- III grado: L 4/5 [(60 cm : 5) x 4]
- VI grado: L 3/5 [(60 cm : 5) x 3]
- VII grado: L 8/15 [(60 cm : 15) x 8]

A questo punto, indicate sul monocordo con un segno di riferimento le varie misurazioni ottenute, poi mettete la **corda in tensione** legando le estremità ai due occhielli. Per determinare la tonalità della tonica, potete servirvi dell'**accordatore**.

FASE 4 ESPOSIZIONE E CONFRONTO

Terminata la fase da svolgere a casa e una volta tornati in classe, utilizzando l'accordatore **verificate** e confrontate **le note emesse** dai vari monocordi.
Ricordate che la corda libera è la nota 1 (tonica), quella che dà il nome alla tonalità della scala, mentre spostando il ponticello mobile alle distanze evidenziate si ottengono le altre note della scala.
Riportate tutto in uno schema o sul **pentagramma** e **osservate la correlazione tra le note**. Riflettete sul suono delle diverse scale e su come queste cambiano in base anche al tipo di corda che viene utilizzata.
N.B.: La scala pitagorica contiene alcune imperfezioni rispetto alla scala temperata in uso oggi.

AUTOVALUTAZIONE DELLO STUDENTE

Rispondi alle domande oralmente o per iscritto, quindi confrontati con i tuoi compagni.

In quale fase del lavoro hai trovato più difficoltà? Perché?

.....

.....

Quale delle fasi ti ha coinvolto e interessato di più?

.....

.....

Pensi di aver dato il tuo contributo al lavoro della classe?

.....

.....

In questa attività, quali sono stati i tuoi punti di forza e di debolezza?

.....

.....

VALUTAZIONE DEL DOCENTE

Le griglie di valutazione sono disponibili nella guida per il docente.