

STUDIAMO L'ONDA 5 – VELOCITÀ E FREQUENZA

Cosa avevamo pensato di fare in classe

Fasi operative

1. In classe
 - a) Consegna verifiche del 10/3.
2. In aula mensa
 - a) Richiamare i concetti di onda longitudinale e trasversale (anche con la ola) poiché dalle verifiche risultano poco chiari (così come quello di lunghezza d'onda.
 - b) Con la ola: velocità (e frequenza se riusciamo) intesa come tempo impiegato dalla cresta della ola per compiere un intero tragitto di andata; per variare la velocità della ola ogni singolo ragazzo deve variare la propria velocità di oscillazione (intendiamo così guidare i ragazzi verso il concetto di frequenza). L'obiettivo (più a lungo termine) è quello di arrivare a definire la velocità dell'onda come tempo impiegato dall'onda per compiere un tratto di strada definito (la lunghezza d'onda); in questo modo vogliamo poi riapprofondire proprio il concetto di lunghezza d'onda.

Prodotti

Verbali dei ragazzi realizzati in seduta stante, sotto la nostra direzione (visto che proprio non si riesce a far comprendere come vada steso un verbale, o almeno come noi vogliamo che sia realizzato).

Tempi

2 moduli orari

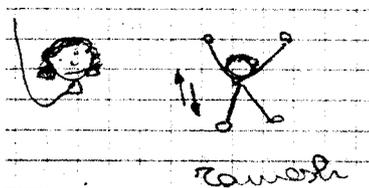
Cosa abbiamo fatto e cosa è capitato oggi

Tutto il programma è stato rispettato (ormai siamo diventati bravi) e la lezione è riuscita particolarmente bene, forse anche perché, dopo aver tanto insistito, la ola è entrata nel DNA dei nostri ragazzi che adesso la realizzano con naturalezza; ciò ha indubbiamente permesso di accelerare i tempi e mostrare meglio le variabili che ci premevano.

Era ora!

La lezione è stata scandita ritmicamente da due momenti alternatisi; una prima fase di ipotesi e sperimentazione con la ola ed una seconda in cui abbiamo guidato la stesura del verbale sulle operazioni appena compiute (riflettendo insieme sull'accaduto e dettando le frasi da scrivere, quindi ordinando: "Disegnate!").

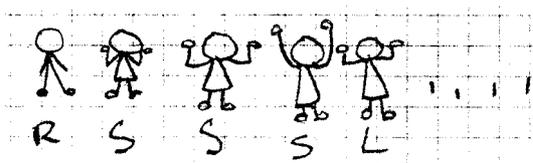
Dopo aver ricordato, nuovamente, che ogni ragazzo, nella ola, rappresenta un punto della corda o una spira della molla abbiamo chiesto di simulare un'onda trasversale. Quindi abbiamo interrogato i ragazzi chiedendo loro di mostrare come si muove ogni singolo punto in un'onda di questo tipo. Come si legge dal verbale di C. "Ramesh e I. hanno rappresentato il movimento del punto della corda alzando le braccia stendendole sopra la testa e ritornando giù" come mostra (?) il suo disegno:



Siamo passati allora all'onda longitudinale. Sempre dal verbale di C. si legge: "Ci è stata posta la domanda: Come si muove ogni spira della molla? Ognuno di noi nella ola che rappresenta una molla era una spira. J. e Simone hanno rappresentato il movimento di una spira oscillando a destra e a sinistra" (vi risparmio il disegno).

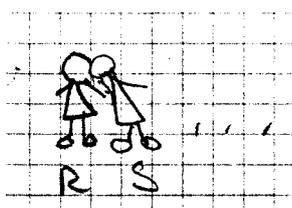
Oltre alle oscillazioni corporee, Ramesh ha mostrato il movimento con le braccia, disponendole piegate a 90° come per reggere un oggetto all'altezza del ventre e facendole oscillare da destra a sinistra, parallelamente fra loro.

Per focalizzare meglio il comportamento di ogni punto della "corda" nell'onda trasversale e l'idea di trasmissione dell'energia senza trasmissione di materia, abbiamo immaginato di fotografare la ola in un determinato momento. I ragazzi hanno suggerito come disporre le braccia e come questa disposizione andava ripetuta dopo un certo periodo (la lunghezza d'onda). C. scrive: "Ci è stato chiesto di rappresentare il movimento del punto della corda in ogni posizione. Ramesh ha alzato le braccia fino al busto. Simone ha alzato le braccia all'altezza delle spalle. Shady ha alzato le braccia all'altezza delle orecchie. Samuele ha steso le braccia fino in alto. Luigi ha abbassato le braccia fino le orecchie e così via":



A questo punto, per spostare l'attenzione sulla velocità siamo ritornati all'onda longitudinale (o meglio, volevamo approfondire il concetto di onda longitudinale e poi passare alla velocità, ma quando i ragazzi hanno variato la velocità della ola, senza accorgersene, cogliendo la palla al balzo abbiamo introdotto la velocità).

"Ci è stato chiesto di simulare un'onda longitudinale. F. ha proposto: Ramesh deve dare una spallata verso sinistra a Simone, il 2° della fila; Simone ripeterà la consegna e così via:



è successo che mentre l'onda tornava indietro Mattia metteva più forza nell'oscillazione dando un colpo a C. facendo cambiare velocità" (per questo motivo abbiamo scherzosamente indicato

Mattia come la *spira difettosa*, visto anche che avevamo già dovuto spostarlo perché turbava il regolare andamento dell'onda...). "Abbiamo deciso di cambiare la velocità dell'onda facendo più o meno oscillazioni al secondo".

Questa è stata la fase cruciale della lezione: Giannina ha cominciato a contare variando la velocità della conta; se lei accelerava, l'onda doveva viaggiare più velocemente, al contrario se rallentava. Per poi far comprendere meglio che la differenza di velocità nella propagazione dell'onda dipende dalla frequenza delle oscillazioni dei singoli punti abbiamo cercato di far rendere conto a ciascuno quante oscillazioni realizzava nell'unità di tempo, quantomeno nell'idea. Ovvero: Giannina contava i secondi ad alta voce mentre io battevo le mani scandendo il ritmo; se acceleravo il battito l'onda doveva viaggiare più velocemente, al contrario se rallentavo. I ragazzi dovevano prestare attenzione alla scansione dei secondi e al loro movimento. Poiché l'onda compiva più viaggi di andata e ritorno ciascuno poteva confrontare, mentalmente, i propri movimenti più lenti con quelli più veloci, avendo come riferimento i secondi scanditi da Giannina. Idealmente poteva immaginare se nell'arco di un secondo avrebbe potuto compiere più oscillazioni, quando l'onda viaggiava più velocemente, o meno, quando rallentava.

Questa sperimentazione l'abbiamo realizzata tanto per l'onda longitudinale quanto trasversale (in questo caso è stata più facile la riflessione da parte dei ragazzi).

Sembra che i ragazzi abbiano compreso quanto volevamo far emergere, poiché le conclusioni sulle oscillazioni nell'unità di tempo le hanno fornite loro e correttamente.

Compito della lezione è sistemare il verbale (praticamente già stilato in classe)

Come anticipato all'inizio la partecipazione è stata buona, il tempo è scorso piacevolmente e i risultati sono arrivati puntuali (forse può aver giovato l'alternare la fase operativa con la stesura dei verbali; scelta tanto utile didatticamente per insegnare come va steso un verbale, quanto operativamente perché ha dato la possibilità ai ragazzi di riposarsi, sedendosi, evitando di stare due ore in piedi, e di spezzare il ritmo della lezione).

Ad ogni modo la prossima lezione, in cui gioco forza, causa sciopero, dovremo lavorare due ore con spezzoni di classe, abbandoniamo la ola per lavorare con le vasche d'acqua e visualizzare la riflessione, di cui hanno già fatto esperienza con la ola, senza nominarla (vogliamo ripetere le osservazioni delle prime lezioni ma ci aspettiamo che, avendo ora più conoscenze sulle onde, i ragazzi reagiscano in modo diverso; magari più profondo).