

## Test sulle preconcezioni sulle onde

Sulla base del progetto Lauree Scientifiche del 2005/06 e sull'idea che gli studenti abbiano già in sé preconoscenze ho impostato un test che possa far conoscere quali idee e concetti stiano nelle menti dei ragazzi prima, e a volte anche dopo, di un percorso scientifico.

Il fatto che tali conoscenze non diventino un "ostacolo epistemologico", come viene definito, deve rientrare in una dinamica didattica, che non solo ne tenga debitamente conto, ma che sfrutti le idee che già ci sono.

Crede che si parta da una tabula rasa e si possa costruire un castello su un terreno piano è un errore, pieno di conseguenze, che determina ulteriori misconcezioni e rallentamenti nell'apprendimento.

Forse se passasse l'idea che l'insegnamento non è sommare conoscenze, ma più realisticamente una modifica, una ristrutturazione di un edificio concettuale e solo alla fine, un innalzamento ad un livello superiore di cognizioni, gli studenti apprenderebbero meglio e più rapidamente.

Nel tentativo di carpire i paradigmi relativi al suono caratterizzanti le preconcezioni mi sono accorto che i problemi significativi investivano due ambiti:

1. Come si trasmette il suono, quali caratteristiche possiede e quali sono le relazioni esistenti con le onde.
2. Il problema della risonanza.

Il test vorrebbe essere un primo passo per l'indagine del primo punto.

I quesiti 1,3, 6 e 9 valutano le caratteristiche del suono mentre il 2,4,5 e 8 valutano le caratteristiche delle onde (linearità, riflessione, etc.).

Il test si somministra in circa 30'-45' prima (o in concomitanza) dell'inizio del PLS. La prima parte, domande aperte, deve essere separata dalla seconda conclusiva di 2 domande a scelta multipla, in modo che gli studenti non possano modificare le prime 7 risposte. Sarebbe, inoltre, utile o quanto meno necessario fare una seconda somministrazione all'uscita del percorso per verificare quanto sia stato effettivamente metabolizzato.

*Massimo Bosetti*

### Test a risposta aperta

1. Michele e Laura si trovano ad una distanza di 100 m l'uno dall'altra ed entrambi gridano "Yo!" esattamente nello stesso istante.

a. Michele grida con un tono di voce più basso ma ad un volume più alto di Laura. Cosa accadrebbe? Quale delle seguenti situazioni si verifica e spiega il tuo ragionamento.

- Laura sente Michele prima
- Michele sente Laura prima
- Sentono entrambi nel medesimo istante

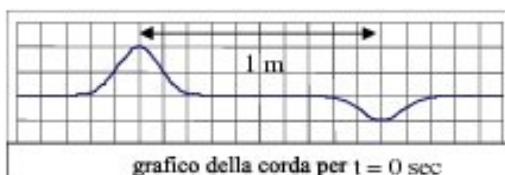
b. Cosa accade se Laura grida allo stesso volume di Michele? Spiega come sei arrivato alla risposta.

- Laura sente Michele prima
- Michele sente Laura prima
- Sentono entrambi nel medesimo istante

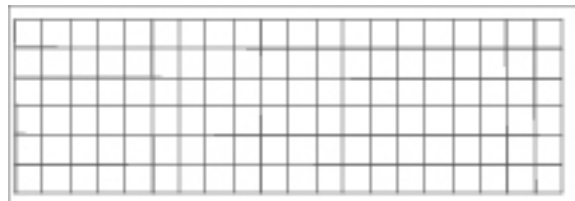
c. Cosa accade se Michele e Laura gridano con lo stesso tono ma Michele grida con un volume più basso? Spiega il tuo ragionamento

- Laura sente Michele prima
- Michele sente Laura prima
- Sentono entrambi nel medesimo istante

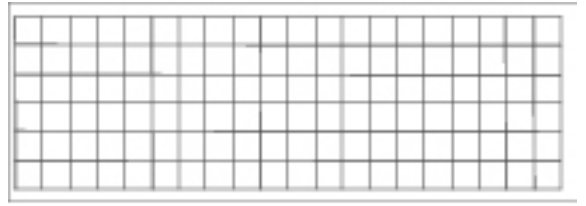
2. Considera 2 impulsi d'onda di diversa ampiezza che si muovono su una corda alla velocità di 10 m/s l'uno verso all'altro. Al tempo  $t=0$  sec, la forma della corda è mostrata nel grafico e gli impulsi d'onda sono alla distanza di 1m.



Disegna la forma della corda al tempo  $t=0,05$  s.  
Spiega come sei arrivato alla risposta.

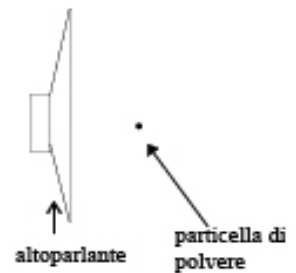


- a. Disegna la forma della corda al tempo  $t=0,1$  s. Spiega come sei arrivato alla risposta.



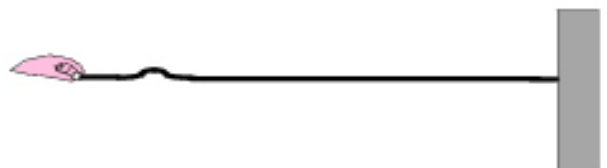
3. Una particella di polvere è messa di fronte ad un altoparlante (vedi figura). L'altoparlante viene acceso ed emette una nota musicale.

- a. Descrivi il moto della particella di polvere. Spiega il tuo ragionamento.



- b. Se l'altoparlante emettesse una nota con una tonalità più alta, come cambierebbe la risposta precedente? Spiega il tuo ragionamento.
- c. Se, invece, l'altoparlante emettesse una nota ad un volume più alto (alla tonalità originale), come cambierebbe la risposta a? Spiega il tuo ragionamento.

4. Una persona tiene una lunga corda tesa e muovendola rapidamente su e giù provoca un'onda. L'impulso si muove verso il muro al quale la stringa è fissata e raggiunge il muro in un certo tempo  $\Delta t$

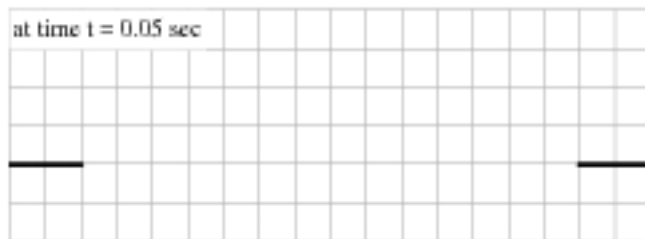


- a. Cosa puoi fare affinché l'onda raggiunga il muro in tempo più breve?
- b. Se l'onda fosse più ampia cambia la sua velocità e se cambia come cambia? Spiega il tuo ragionamento

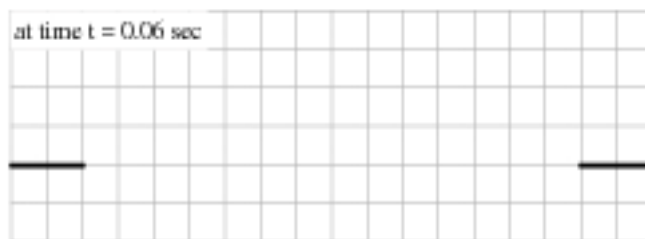
5. Si considerino due impulsi su un elastico come mostrato nella figura a destra. Essi si muovono a 100 cm/s l'uno verso l'altro. Ogni quadratino rappresenta 1 cm.



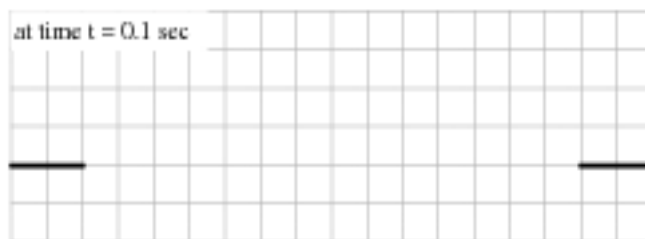
- a. Disegna la forma dell'onda sull'elastico dopo 0,05 s. Spiega la tua risposta.



- b. Disegna la forma dell'onda sull'elastico dopo 0,06 s. Spiega la tua risposta.



- c. Disegna la forma dell'onda sull'elastico dopo 0,1 s. Spiega la tua risposta.

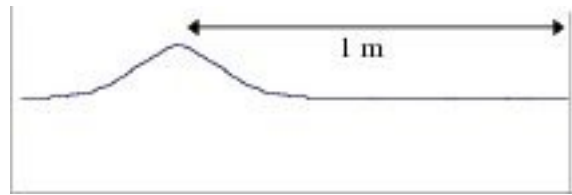


6. Margherita è in piedi davanti ad un largo muro a circa 20 m di distanza. A un certo istante batte le mani una volta. Un breve istante dopo sente l'eco.

- a. Se Margherita batte le mani più forte come cambia il tempo trascorso tra il battito di mani e l'eco?

- b. Considera una particella di polvere sospesa nell'aria molto vicina al muro (entro 0,1 mm). Descrivi il moto della particella tra l'istante in cui Margherita batte le mani e quello in cui ode l'eco. Spiega la risposta.

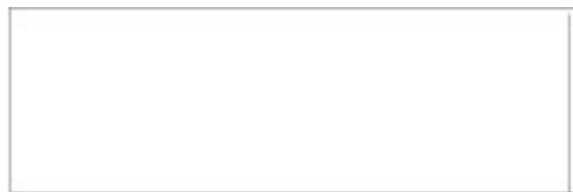
7. Un impulso d'onda simmetrico si muove su una corda verso un palo alla velocità di 10 m/s. Al tempo  $t=0$  s la forma della corda è mostrata in figura nel grafico a destra e il picco dell'impulso è a distanza di 1 m dal palo.



- a. Considera che la corda sia *solidamente attaccata* al palo. Disegna la forma della corda al tempo  $t=0,2$  s. Spiega come sei arrivato alla risposta.



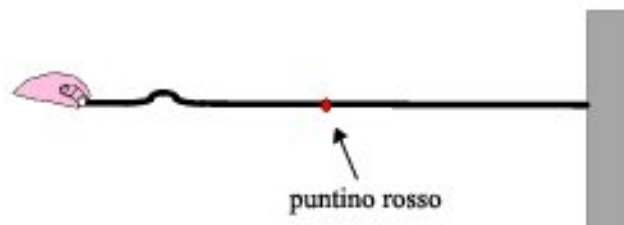
- b. Considera che la corda sia *libera di muoversi* sul palo. Disegna la forma della corda al tempo  $t=0,2$  s. Spiega come sei arrivato alla risposta.



## *Test a scelta multipla*

Per ogni quesito posto esprimi quale delle azioni *a-m* (elencate a destra) prese da sole producono il risultato desiderato. Osserva che più di una risposta può essere corretta, nel qual caso seleziona tutte quelle che pensi siano giuste.

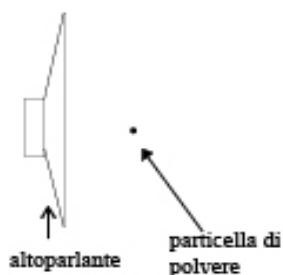
8. Un ragazzo tiene tesa una estremità una lunga corda attaccata all'altra estremità ad un muro e a metà della corda è stato fatto un segno rosso. Il ragazzo muovendo la mano su e giù produce un'onda di ampiezza molto piccola che raggiunge il muro in un tempo  $\Delta t$ .



- Quali azioni può fare il ragazzo affinché venga prodotta un'onda che raggiunga il muro in un tempo più grande? \_\_\_\_\_ Spiega
- Quali azioni può fare il ragazzo affinché venga prodotta un'onda di ampiezza maggiore? \_\_\_\_\_ Spiega
- Quali azioni può fare il ragazzo affinché venga prodotta un'onda che raggiunga il muro in un tempo più breve? \_\_\_\_\_ Spiega

<i>Possibili risposte al quesito 8</i>	
	a) Muove la sua mano più rapidamente (ma ancora soltanto su e giù una volta e ancora della stessa ampiezza)
	b) Muove la sua mano più lentamente (ma ancora soltanto su e giù una volta e ancora della stessa ampiezza)
	c) Muove la sua mano per un'ampiezza maggiore ma nello stesso tempo
	d) Muove la sua mano per un'ampiezza minore ma nello stesso tempo
	e) Usa una corda più pesante della stessa lunghezza, con la stessa tensione
	f) Usa una corda più leggera della stessa lunghezza, con la stessa tensione
	g) Usa una corda con la stessa densità, ma diminuendo la tensione
	h) Usa una corda con la stessa densità, ma accrescendo la tensione
	i) Mette più forza nell'onda
	j) Mette meno forza nell'onda
	k) Nessuna di queste sopra

- l) Una particella di polvere è posta di fronte ad un altoparlante spento (vedi figura). L'altoparlante viene acceso ed emette una nota ad un tono basso e costante.



**Quale o quali delle risposte a-f descrivono il moto della particella dopo che è stato acceso l'altoparlante?**

Cerchia le risposte che pensi siano corrette ed infine spiega il tuo ragionamento.

*Possibili risposte al quesito 9*

- a) La particella di polvere si muoverà su e giù.
- b) La particella di polvere sarà scaraventata lontano dall'altoparlante.
- c) La particella di polvere si muoverà da una parte all'altra.
- d) La particella di polvere non si muoverà per niente.
- e) La particella di polvere si muoverà su un cammino circolare.
- f) Nessuna di queste risposte è corretta.