

SCHEMA 07. Realizzazione di una "guida d'onda"

Finalità		Deviazione della luce all'interfaccia tra mezzi diversi Angolo limite di riflessione totale interna. Realizzazione di una guida d'onda in condizioni di riflessione totale interna.			
Adatto a tutte le classi?	Realizzabile dagli studenti?	Compito a casa?	N. Minimo persone	Dimostrativo ? (tempo, h)	Quantitativo ? (tempo, h)
Si	Si	Si	1-2	15'	-
Strumentazione/materiale		<ul style="list-style-type: none"> • Bottiglia in plastica grande con la parte inferiore senza zigrinature oppure Bicchiere di plastica trasparente • Tubicini di plastica o silicone, • Acqua in quantità sufficiente a riempire la bottiglia/bicchiere • Punta metallica o spillo con accendino • Puntatore Laser di bassa potenza (1mW) [1] 			
Supporti informatici suggeriti		-			
Note		1. Utilizzare un puntatore laser di bassa potenza come i laser rossi da porta chiave (λ circa 630 nm, potenza circa 1mW): i laser verdi o blu che si possono trovare in commercio sono estremamente pericolosi. Informare gli studenti sui rischi di un laser, sia pur di bassa potenza.			
Autore		Carlo Meneghini carlo.meneghini@uniroma3.it			

Termini e condizioni

Il presente materiale è stato realizzato dai autori con il supporto del dipartimento di Scienze, Università Roma TRE, nell'ambito del progetto LS-OSA (Finanziamento MIUR). L'utente si impegna a rispettare le clausole specificate nella sezione *Termini E Condizioni* della piattaforma LS-OSA. In particolare le:

Condizioni di utilizzo da parte degli utenti:

L'Utente è consapevole di poter utilizzare il materiale unicamente per scopi didattici. La vendita, la concessione in licenza, la distribuzione, la riproduzione parziale o totale dei materiali pubblicati senza l'espressa e preventiva autorizzazione dell'Autore e/o Dipartimento di Scienze, comporta la violazione della legge sul diritto d'autore.

Svolgimento

Realizzazione

Effettuare un foro di circa 5 mm nella parte inferiore della bottiglia, avendo cura di rifinire i bordi: il flusso di acqua uscente dal foro deve essere il più possibile laminare per assicurare un'interfaccia acqua/aria il più possibile netta. Assicurarsi che il punto diametralmente opposto della bottiglia sia piano e facilmente accessibile. Segnare la sua posizione con un pennarello.

Riempire la bottiglia d'acqua, tenendo chiusa l'imboccatura con un dito (o con il tappo). Posizionare la sorgente di luce nel punto opposto al foro per illuminare il flusso d'acqua e lasciar defluire l'acqua aprendo la bottiglia.

Osservazioni

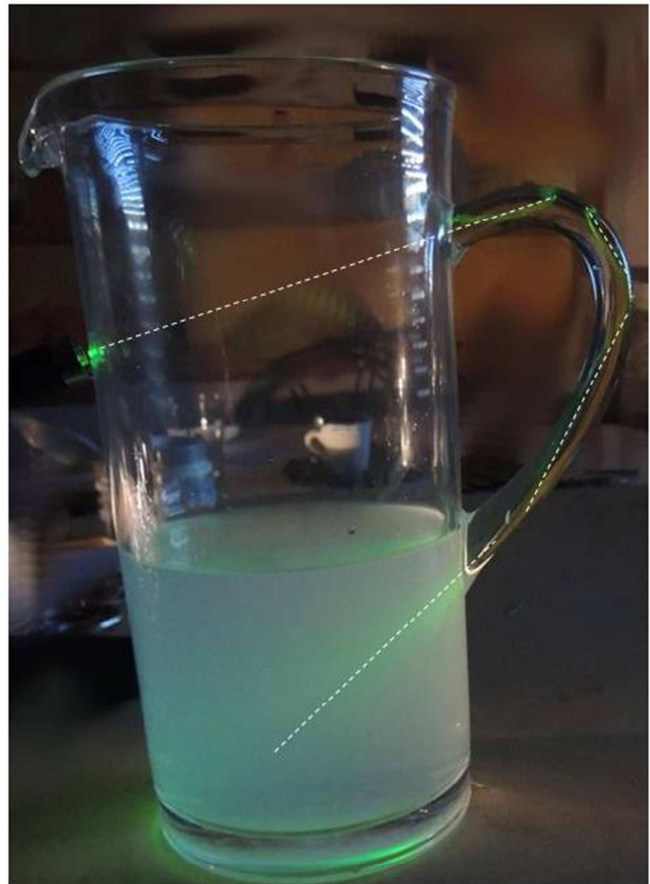
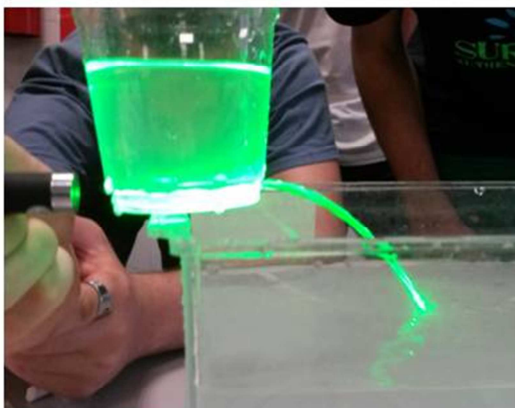
Si ottiene l'effetto visibile in figura, dovuto al fenomeno della riflessione totale interna all'interfaccia acqua/aria.

Un effetto simile si può ottenere usando un bicchiere trasparente, con tempi di svuotamento più brevi ma di più semplice realizzazione in aula (figura).

Osservando filmati con buona risoluzione è possibile vedere le riflessioni multiple all'interno del tubo di flusso.

Si può osservare lo stesso effetto in altri materiali (es. manico di una brocca, come in figura). Stimolare i ragazzi a trovare/provare materiali diversi: barrette di plexiglass, tubicini di plastica trasparente, etc...

Nota: nelle foto si è usato un laser verde perchè si visualizza meglio il fenomeno (la diffusione di Rayleigh è più efficace per lunghezze d'onda più piccole) tuttavia i laser verdi sono molto pericolosi. Nelle realizzazioni in aula vanno usati puntatori laser rossi di bassa potenza.



Ad esempio in farmacia si possono acquistare tubicini di silicone trasparente per prelievi, cateteri o simili. L'indice di rifrazione del Silicone è 4.24, si può osservare bene l'effetto di riflessione totale interna nella superficie del tubicino come mostrato in figura.

