

RIFLESSIONE TOTALE

Strumenti:

- Contenitore trasparente con base rettangolare e pareti verticali piane perpendicolari al fondo;
- Carta millimetrata;
- Goniometro;
- Righello;
- Puntatore LASER;
- Acqua;
- Compasso.

Procedimento

- Versare nel contenitore il liquido considerato per un'altezza di qualche centimetro. Fissare su una superficie piana orizzontale un foglio di carta millimetrata con dello scotch.
- Tracciare sul foglio in modo preciso l'intera sagoma della vaschetta e disegnare sul foglio una coppia di assi cartesiani, facendo coincidere l'asse delle ascisse con il lato maggiore della sagoma tracciata. Successivamente posizionare il contenitore sulla sagoma tracciata e fare attenzione che non si sposti.
- Posizionare il laser in modo che il fascio entri nel contenitore da una delle pareti laterali rispetto a quella parallela all'asse delle ascisse ed il fascio si propaghi parallelamente al piano di lavoro: in questo modo i fasci incidente, riflesso e trasmesso definiscono un piano parallelo a quello di lavoro.
- Porre schermi bianchi verticali (perpendicolari al piano di lavoro) e paralleli a tutte le pareti del contenitore tranne quella da cui entra il laser, al fine di visualizzare il raggio rifratto; (vedi figura A; si possono utilizzare fogli bianchi).
- Posizionare il fascio con angolo di incidenza non nullo rispetto alla normale alla parete di ingresso, in modo da osservarne la fuoriuscita da una delle pareti laterali, oltre la quale si è avuto cura di porre uno schermo: in questo caso si osserva il fenomeno della rifrazione del fascio laser (e riflessione) sia all'ingresso del fascio nel fluido, sia all'uscita. Il fenomeno della riflessione totale si osserva quando $n_1 > n_2$, dove il mezzo 1 è quello da cui proviene la luce, il fenomeno può quindi verificarsi all'interfaccia acqua=>aria:.
- Controllare costantemente la presenza dello spot luminoso su questo schermo mentre si riduce l'inclinazione del laser rispetto alla normale alla parete di ingresso nel contenitore, cioè si **diminuisce** l'angolo di incidenza alla interfaccia aria=>acqua (ingresso del fascio in acqua) : questo corrisponderà ad un **aumento** dell'angolo di incidenza alla interfaccia acqua=>aria (uscita del fascio in aria dopo doppia rifrazione) in corrispondenza della parete laterale del contenitore: quando lo spot non verrà più visualizzato, saremo di fronte al fenomeno della riflessione totale.
- Cercare di individuare il più precisamente possibile la posizione dello spot luminoso sulla parete del contenitore **appena prima della scomparsa del fascio rifratto**, quando esce tangente alla parete laterale del contenitore (figura B): proiettare con precisione la posizione dello spot che si vede sulla parete del contenitore sul foglio sottostante (sarà un punto che cade perpendicolarmente sul perimetro della base del contenitore precedentemente disegnata). In quelle condizioni, proiettare il più precisamente possibile sul questo perimetro anche la posizione dello spot luminoso sulla parete del contenitore all'ingresso del fascio laser in acqua.
- Togliere la vaschetta e congiungere i due punti sul foglio con una retta.
- Posizionare il goniometro al centro degli assi cartesiani e quindi misurare l'angolo che forma la retta tracciata rispetto all'asse delle ordinate (quindi rispetto alla perpendicolare al lato del

perimetro considerato, nel piano del foglio): si tratta dell'angolo di incidenza acqua=>aria nella condizione limite per la riflessione totale.

- Dedurre l'indice di rifrazione del mezzo.

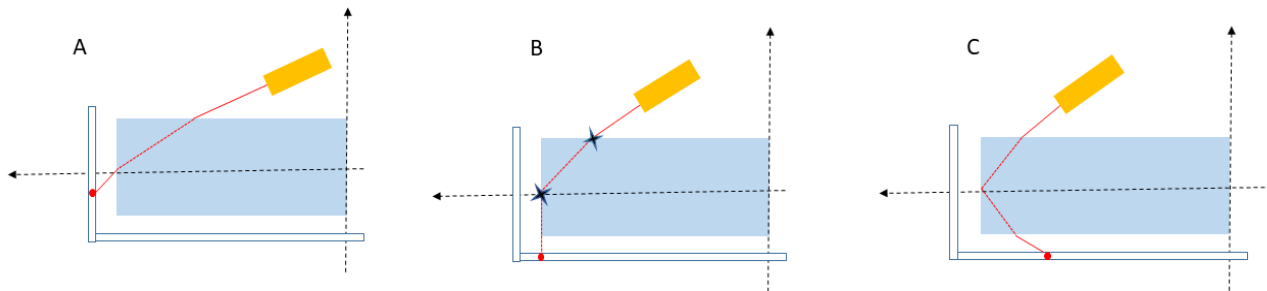


Fig.1 A,B,C: Nella figura A si nota il raggio rifratto dall'interfaccia acqua/aria, lo spot viene visualizzato sullo schermo perpendicolare al lato lungo del contenitore. Ruotando maggiormente il laser rispetto allo zero (posizione coincidente alla normale de contenitore) si raggiungerà l'angolo tale per cui (Fig. 1B) lo spot del laser rifratto lo si osserva a 90° rispetto l'asse x (configurazione di angolo limite). Infine, nella figura 1C spostando maggiormente il laser si estinzione totale del raggio rifratto e quindi si può osservare il fenomeno della riflessione totale.

Altri suggerimenti domande o approfondimenti (conoscere meglio il fenomeno)

- Si pone un oggetto dalla parte opposta del contenitore ricolmo d'acqua rispetto all'osservatore. Puntando lo sguardo verso l'oggetto alla stessa altezza dell'oggetto stesso (guardando orizzontalmente attraverso l'acqua) cosa si osserva? Osservare cosa accade al variare dell'angolazione dell'osservazione. Spiegare il perché di quello che si osserva.

- Quale relazione lega l'angolo critico alla scelta del liquido nel contenitore? Eseguire varie prove con diversi liquidi.
- Misurare l'indice di rifrazione sia dall'angolo limite sia dalla legge di Snell in configurazione A

Link utili:

- https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_it.html
- <https://drive.google.com/file/d/1J7htDyBsP10qLtNRRuwaufMpWC5Hu06j/view?usp=sharing>

**Organizza in modo originale il tuo esperimento e mandaci il tuo video:
pubblicheremo le idee più originali
buon lavoro!**

https://www.smfi.unipr.it/sites/st25/files/styles/paragrafo/public/22_reticolo_diffrazione_riflessione.png?itok=RNOzeKtb