

Esperienze con le bolle di sapone



Esperienza 3

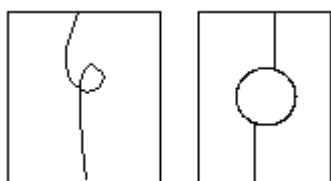
Obiettivo

Far notare che la forma delle lamine è sempre quella che fa loro occupare la superficie di *area minima*.

Materiale occorrente

- Una soluzione di acqua saponata
- Una racchetta metallica (la si può ricavare anche da una gruccia metallica)
- Filo di cotone

Procedimento



Con il filo di cotone si costruisce un piccolo cerchio e lo si fissa a due estremi della racchetta. Si immerge quindi la racchetta nella soluzione di acqua saponata in modo che si formi una sottile pellicola di sapone. La pellicola formata all'interno del cerchietto viene quindi distrutta. Anche se si ripeterà più volte l'esperimento la forma che assumerà il nostro filo di cotone sarà sempre la stessa: una forma circolare.

Che cosa far notare



Quando si rompe la pellicola saponosa nel filo si vede che questo si apre formando un perfetto cerchio indipendentemente dalla forma che aveva prima. È come se ci fosse qualcosa che lo spinge ad assumere proprio quella forma.

Che cosa accade

Quando si rompe la membrana nel filo di cotone, nella membrana "grande" sulla racchetta si crea un foro di forma circolare. La circonferenza è, tra tutte le linee chiuse di uguale perimetro, quella che racchiude la massima superficie. Se il foro è di area massima la lamina liquida rimasta sarà la superficie di area minima.

Per approfondire

Si possono costruire figure piane di varie forme geometriche, tra cui il cerchio, che abbiano tutte lo stesso perimetro. Si può calcolare o misurare l'area della superficie evidenziando che quella racchiusa dalla circonferenza è la maggiore. Questa proprietà era sicuramente conosciuta anche dai popoli antichi: infatti costruivano le mura circolari intorno alle città per contenere un'area massima con una lunghezza perimetrale minima. È interessante leggere ad esempio la leggenda di Didone riportata nell'Eneide (**vedi scheda allegata**)

Scheda allegata

Cartagine e la Regina Didone

*Quindi Dido commossa, ordine occulto/ di fuggir tenne, e d'adunar compagni;/ che molti n'adunò,
parte per odio,/ parte per tema di sì rio tiranno./Le navi che trovar nel lido preste,/ caricar d'oro,e
far vela in un subito./ Giunsero in questi luoghi, ov'or vedrai/ sorger la gran cittade e l'alta rocca/
de la nuova Cartago, che dal fatto/ Birsa no mossi,per l'astuta merce / che, per fondarla, fèr di
tanto sito/ quanto cerchiar di bue potesse in tergo. (Eneide: libro 1, 360-368)*

La leggenda a cui allude Virgilio è quella secondo cui Didone, arrivata in Africa, chiese al potente Larba, re dei Gentili, un tratto di terra per potervi costruire una città. Il re non volendogliela concedere, le assegnò in segno di scherno tanta terra quanta ne potesse circondare con la pelle di un bue. L'astuta Didone tagliò la pelle in strisce sottilissime e si vide assegnata tutta la terra, affacciata sul mare, che poté circondare con le striscioline attaccate una all'altra. Così costruì Cartagine.

L'interpretazione dell'episodio da parte dei matematici si basa sull'ipotesi che i fondatori della città fossero a conoscenza di una certa proprietà geometrica. Questa proprietà è nota con il nome di isoperimetrica: a parità di lunghezza del perimetro esterno, se si vuole racchiudere la maggior area possibile all'interno allora bisogna scegliere come contorno la circonferenza. I matematici sono propensi a credere che Didone conoscesse la proprietà della circonferenza, per sfruttarla a suo vantaggio; si tratterebbe di una conoscenza empirica, basata cioè sull'esperienza.

Diversi fenomeni naturali sono interpretabili in base a principi di massimo o di minimo. A parità di perimetro, la massima area racchiusa si ha nel caso del cerchio. A parità di area, la circonferenza è la curva di lunghezza minima che racchiude quell'area.