

Rapporto tra pensiero fattuale e formale: un dilemma educativo

Un percorso tra tappe

Contenuti matematici e scientifici: Problemi di ottimizzazione e pensiero co-variazionale in chiave interdisciplinare. I travasi.

Obiettivo: Sviluppo di un atteggiamento critico a partire da aspetti intuitivi per modellizzare aspetti fattuali e formali orientati a una rivisitazione del curriculum verticale.

Riflessioni: come introduciamo al laboratorio? cosa devono osservare i docenti mentre svolgono le attività? Ognuno di noi è associato a un gruppo. I gruppi fanno tutto? (circa 20 min a postazione? $3 \times 20 \text{ min} = 1 \text{ h}$) Come organizzare la restituzione? connettere le isole tra loro con lo spago e spillando i post-it sui fili.

1° tappa: Travasi e bottiglie

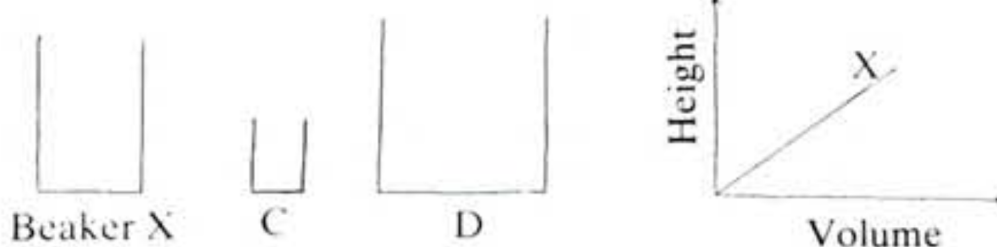
Materiali: contenitori trasparenti forma non regolare: boccia, brocca vino, portauovo vetro; contenitori graduati; bicchiere con acqua; banca d'acqua; pennarelli; 1 metro a nastro; fogli.

Attività:

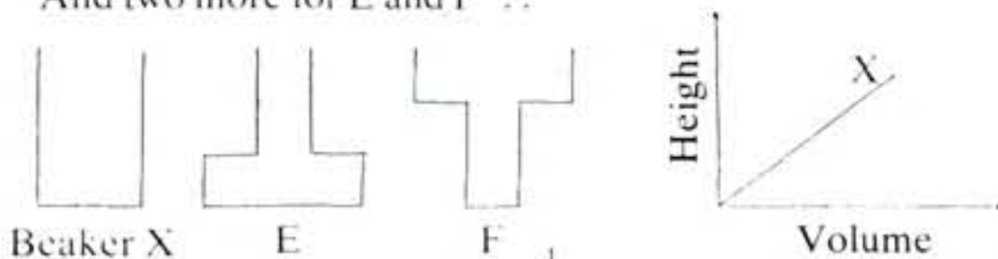
- Rispetto all'acqua contenuta nel bicchiere, ipotizza una possibile relazione d'ordine tra i contenitori a disposizione del livello del pelo dell'acqua raggiunto.
- Versa di volta in volta nei contenitori a disposizione, l'acqua contenuta nel bicchiere annotando l'altezza raggiunta dal pelo dell'acqua: argomenta mediante parole, disegni e/o relazioni matematiche quanto osservato.
- Prendi un altrettanto volume di acqua e aggiungilo al precedente, di volta in volta nei diversi contenitori: descrivi i cambiamenti mediante disegni, parole, relazioni matematiche. Puoi ipotizzare la capacità totale dei singoli contenitori?
- Calibrazione di diversi contenitori/bottiglie: per calibrare una bottiglia in modo che possa essere utilizzata per misurare liquidi, è necessario sapere come l'altezza del liquido dipende dal volume nella bottiglia. Il grafico sottostante mostra come l'altezza del liquido nel becher X varia mentre l'acqua vi viene versata a flusso costante. Copia il grafico e, sullo stesso diagramma, mostra la relazione altezza-volume per i becher A e B.



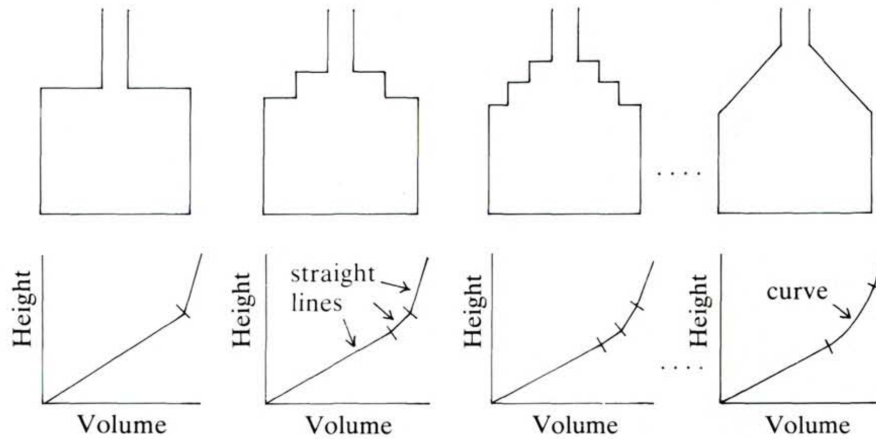
Sketch two more graphs for C and D . .



And two more for E and F . .

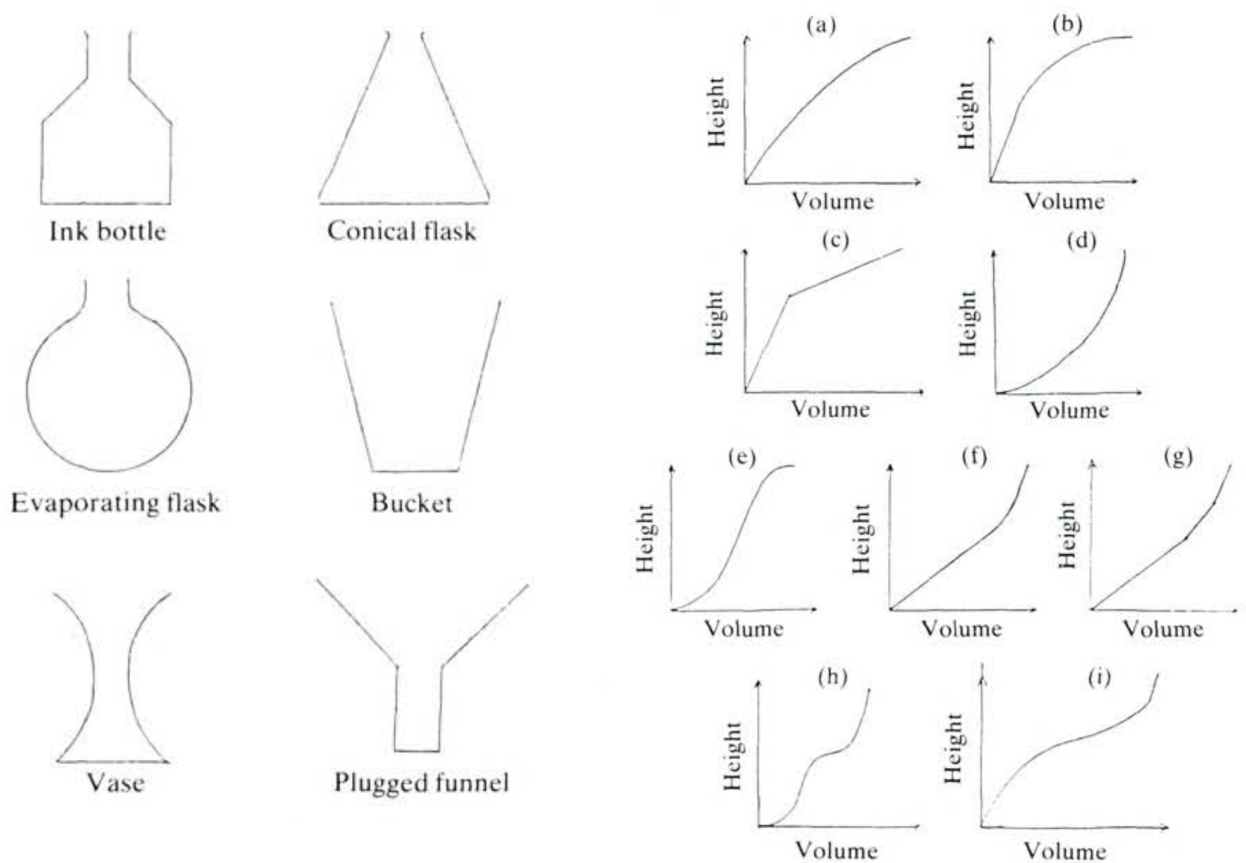


- L'immagine in figura mostra il grafico h-V relativo a ciascuna bottiglia sovrastante: si può notare che da sinistra verso destra l'analogia del passaggio da discreto a continuo della forma della bottiglia si riflette nei relativi grafici.



Aiutandoti con questa osservazione e con gli strumenti a disposizione risolvi il seguente esercizio:

Di seguito sono raffigurate 6 bottiglie e 9 grafici. Scegli il grafico corretto per ogni bottiglia. Spiega chiaramente il tuo ragionamento. Per i 3 grafici rimanenti, disegna come dovrebbero essere le bottiglie.



2° tappa: Studio delle relazioni tra solidi geometrici con travasi

Materiali: solidi geometrici trasparenti; banca dell'acqua; metro a nastro; fogli; pennarelli

Attività:

- Con i travasi, caratterizza/studia i rapporti che intercorrono tra i volumi dei diversi solidi esplicitando gli invarianti e le variabili tra essi, descrivendo a parole e mediante relazioni matematiche.
 - Cosa si può dire a proposito delle superfici laterali e totali dei solidi?
-

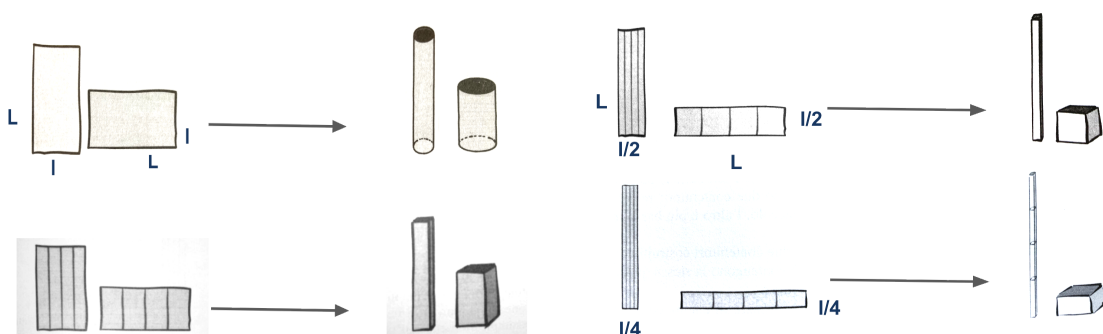
3° tappa: Problema di ottimizzazione dei solidi

Strumenti: fogli di carta diverse dimensioni, metro, scotch carta

Attività:

Galileo osserva che un pezzo di stoffa rettangolare, se usato per creare un sacco cilindrico con un fondo circolare (o una scatola con fondo quadrato), conterrà più o meno grano a seconda che la stoffa venga “avvolta” sul lato lungo o sul lato corto.

- In quale caso il sacco avrà una capacità maggiore?
- Con i fogli di carta a disposizione piega i fogli in modo da ottenere 2 parallelepipedi a base quadrata (o cilindri), un foglio piegato sul lato lungo, l'altro piegato sul lato corto.
- Aiutandoti con le immagini, prendi altri 2 fogli e dimezzando per entrambi il lato corto, ripeti la stessa costruzione. Cosa puoi osservare con le scatole del punto precedente?
- Itera il processo costruendo una tabella in cui riporti le dimensioni del rettangolo di base, della superficie laterale, dell'area di base e del volume.



I (lato corto)	L (lato lungo)	Area di base (con L base)	Volume 1 (con L base)	Area di base (con L altezza)	Volume 2 (con L altezza)
I	L				
I/2	L				

- Misura i lati I e L e fai un grafico riportando sull'asse delle ordinate i volumi e sull'asse delle ascisse i valori del lato corto. Che considerazioni si possono fare?
- Abbozza formalmente lo studio delle funzioni rappresentate sul grafico.