

## I CORPI GALLEGGIANO Osservare e sperimentare per imparare

di Viviana Mezzacapo\*

*In vista dell'anniversario della morte di Leonardo da Vinci avvenuta nel 1519 la maestra, autrice di questo contributo, ha partecipato già nell'anno scolastico 2017-2018 alle diverse attività didattiche svolte dalle classi quarta e quinta della scuola, per incontrare il suo multiforme ingegno di letterato, pittore, scienziato, ingegnere.*

*In particolare, nella classe quarta, ha voluto svolgere un percorso relativo all'acqua che facesse fare ai bambini l'esperienza dell'«osservare» così evidente in tutte le opere leonardesche.*

*Ha concluso il percorso in stretta collaborazione con l'insegnante di tecnologia, svolgendo una attività di progettazione e costruzione di modellini di barche che sono state alla fine «varate» in una piscina allestita nel cortile della scuola.*

*\* Il percorso descritto è stato svolto nella classe IV A della Scuola primaria "A. Mandelli" di Milano dall'insegnante della classe, Viviana Mezzacapo, e dalla docente di tecnologia, Cristina Perversi.*

Nella classe quarta abbiamo iniziato l'anno incontrando l'affascinante e poliedrica personalità di Leonardo da Vinci. In particolare ci siamo fatti provocare dall'attenzione e dallo stupore con cui egli osservava l'acqua in tutte le sue manifestazioni: la cascata, il torrente impetuoso, la goccia che cade, il temporale, eccetera.

Abbiamo iniziato a osservare l'acqua utilizzando tutti i sensi. Alla fine gli alunni hanno compilato una tabella per registrare e trattenere le diverse osservazioni.

Dai bambini sono emerse anche altre osservazioni, interessanti perché introducevano problematiche scientifiche importanti.

Per esempio, si sono accorti che immergendo le mani in una bacinella contenente acqua, il livello di quest'ultima si alza.

Un bambino ha affermato: «l'acqua si alza perché la mia mano occupa uno spazio che prima era occupato dall'acqua», introducendo per via empirica il concetto di volume.

Un altro bambino ha sottolineato che la cannuccia immersa nell'acqua sembra piegarsi, anche se in realtà non cambia forma, avvicinandosi così al fenomeno della rifrazione caratteristico dell'interazione luce-acqua.

Un altro ancora ha notato che: «l'acqua prende la forma del recipiente che la contiene, quindi non ha una forma definita perché è liquida».

Ancora, abbiamo notato che la superficie dell'acqua nella bacinella è sempre piana e orizzontale anche se si inclina un po' il banco, evidenziando così una proprietà delle sostanze liquide.



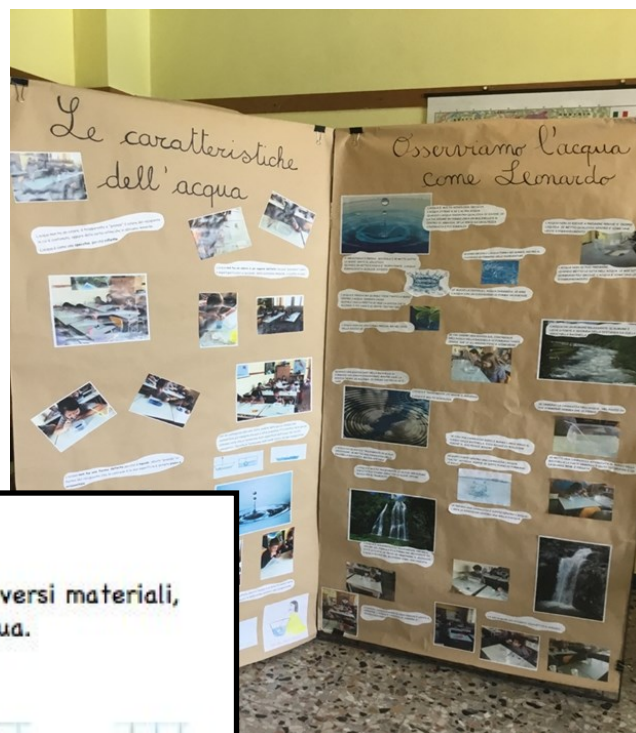
Questi approfondimenti di tipo osservativo sono diventati cartelloni per l'open day della scuola.

## I corpi galleggiano?

Il gusto e la passione di Leonardo per i diversi fenomeni della natura ci hanno contagiato; dalle osservazioni è nata una nuova domanda sul comportamento dei corpi nell'acqua e da questa nuovi esperimenti per scoprire quali materiali galleggiano nell'acqua e quali no.

Questo lavoro è stato svolto in collaborazione con la collega Cristina, insegnante di tecnologia. Nel riquadro riporto le registrazioni che ogni bambino ha realizzato sul proprio quaderno.

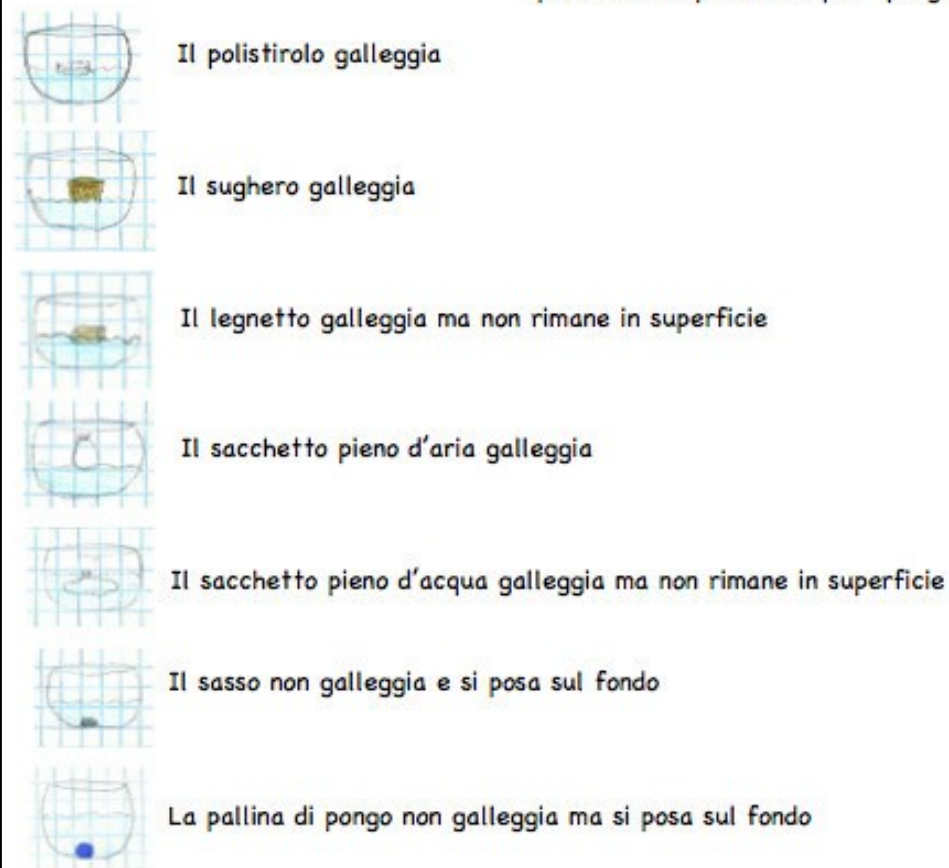
In una prima fase sono state classificati corpi di materiali diversi in base al fatto che galleggiassero o meno in una bacinella contenente acqua.



## TUTTI I MATERIALI GALLEGGIANO?

Per rispondere a questa domanda abbiamo messo oggetti di diversi materiali, un oggetto alla volta, in una ciotola trasparente piena di acqua.

### OGGETTI



In una seconda fase, ogni bambino ha modellato una «barchetta» di forma allungata utilizzando la stessa quantità di pongo con cui aveva modellato la pallina. Come si vede nell'immagine a fianco, la pallina di pongo posta nell'acqua affonda, mentre la barchetta galleggia.

Abbiamo riflettuto insieme e capito che, essendo immutata la quantità di pongo, il suo peso non era cambiato ma la quantità di acqua spostata dalla barchetta era maggiore, perché lo spazio da essa occupato era maggiore rispetto a quello occupato dalla pallina di pongo.

Si sono così prefigurati i parametri utili per la definizione della spinta di Archimede responsabile del galleggiamento, il peso del corpo e il volume dell'acqua spostata, senza peraltro arrivare alla relazione matematica inadeguata a questo livello scolastico.

Così è stato sintetizzato il concetto sui quaderni.



*Perché la barchetta galleggia pur essendo fatta con la stessa quantità di pongo della pallina?*

Osservando e riflettendo abbiamo capito così:

- 1 Il peso del pongo nella barchetta è distribuito
- 2 La barchetta occupando più spazio sposta più acqua quando galleggia

### **Progettare e costruire modellini di barche**

Durante le lezioni di tecnologia, sotto la guida della maestra Cristina, abbiamo costruito delle barchette con quattro diversi meccanismi di propulsione: a vela triangolare, a reazione con palloncino, con pala centrale, con due pale laterali.

Al termine dei lavori abbiamo voluto verificare che le barche funzionassero realmente, allestendo un bacino d'acqua in cortile in cui farle navigare.

Come faceva Leonardo abbiamo osservato con attenzione e registrato con accuratezza cosa succedeva.

I bambini che avevano scelto di realizzare la stessa tipologia di barca hanno formato un gruppo e i componenti si sono aiutati a realizzare le singole barche, perché ognuno avesse la sua.

La maestra ha guidato i bambini a progettare e costruire la propria barca; alla fine ha chiesto loro di riflettere sull'attività svolta e descrivere in una scheda i materiali utilizzati e le diverse fasi della costruzione in ordine logico e temporale. Questo lavoro conclusivo che è stato svolto con impegno dai bambini ha reso ciascuno consapevole del percorso realizzato, sostenuti in particolare dal desiderio di poter comunicare tra di loro e ad altri l'esperienza vissuta.

Di seguito sono riportati esempi di schede che fanno riferimento alle diverse barche.

### **Barca a pala centrale**

#### **Materiale occorrente**

1 vaschetta di polistirolo; plastica cannettata; colla a caldo; 2 elastici; 2 bastoncini lunghi 19 cm; 4 bastoncini lunghi 9,5 cm; 6 bastoncini lunghi 2 cm; scotch biadesivo

#### **Procedimento**

Ritaglio un foro di forma rettangolare al centro della vaschetta. Incollo attorno al buco 6 bastoncini di sezione quadrata, 3 per ogni lato lungo del buco, 2 sotto e 1 sopra.

Taglio 4 pezzi di plastica cannettata a forma semiovale e li incastriamo a forma di croce.

Faccio passare 2 elastici attraverso i lati della pala.

Faccio passare i capi degli elastici attorno ai bastoncini incollati ai lati della barca.





### Barca a reazione con palloncino

#### *Materiale occorrente*

1 vaschetta di polistirolo lunga 22 cm circa; 1 palloncino; 3 elastici; 1 tubicino di gomma trasparente lungo 5 cm; 1 mini tappo di sughero lungo 2 cm; 1 bastoncino per spiedini lungo 10 cm; 1 bandierina di plastica lunga 8 cm (per esempio ritagliata dai sacchetti per la spesa); 1 pezzo di plastica cannettata lunga 5 cm; 1 stuzzicadenti lungo 4 cm e mezzo; colla a caldo

#### *Procedimento*

Buco un cubo di polistirolo con un bastoncino e poi lo attacco a prua. Sul bastoncino attacco una bandierina di plastica con lo scotch biadesivo.

Buco il fondo verso il lato opposto con un altro bastoncino sul quale infilo un pezzo di plastica cannettata verso l'acqua e un tappo di sughero all'interno della vaschetta come timone.

Buco poco più sopra la vaschetta con un tubicino di plastica che va infilato nell'estremità di un palloncino. Lego il palloncino alla vaschetta con due elastici.



### Barca a vela triangolare

#### *Materiale occorrente*

1 vaschetta di plastica lunga 26 cm (o simile); 1 sacchetto di plastica (per vele); 1 pezzo di polistirolo; colla a caldo; spago; acetato o plastica per rinforzi; scotch biadesivo; 1 bastoncino di legno sezione circolare da 25 cm (o simile); 1 bastoncino di legno di sezione quadrata da 19 cm circa.

#### *Procedimento*

Prendo una vaschetta di plastica lunga 26 cm (o simile).

Attacco dell'acetato a prua e a poppa. Lego all'acetato spaghi lunghi 15 cm e uno da 13 cm.

Fisso dei blocchetti di polistirolo larghi 5,6 cm e lunghi 7 cm al centro della vaschetta.

Infilo nel polistirolo il bastoncino a sezione quadrata.

Ritaglio dal sacchetto di plastica un pezzo a forma di vela e lo incollo al bastoncino di sezione circolare. Buco il sacchetto e lo rinforzo con l'acetato.

Lego con lo spago la vela al bastoncino di sezione quadrata (due volte in alto e in basso).

Foro la vela e infilo un'estremità dello spago alla vela.

Incollo l'acetato alle estremità della vaschetta e foro l'acetato per legare lo spago.



### Il varo, osservazioni sulla navigazione

Una volta realizzate le barche abbiamo verificato se riuscissero a galleggiare. Abbiamo montato in cortile una piscina gonfiabile, l'abbiamo riempita d'acqua e ogni bambino ha potuto testare la propria barca.

Ogni volta che il varo presentava dei problemi la maestra analizzava con il bambino la situazione e insieme individuavano il difetto ponendovi rimedio.



Al termine di questa esperienza molto significativa e gratificante, ciascun gruppo ha steso una breve relazione con osservazioni sulla navigazione. Ne riporto alcune a titolo esemplificativo in cui i bambini mostrano di aver compreso il funzionamento del modellino di barca, nei suoi aspetti essenziali.

### **Barca a pala centrale**

Per far muovere la barca, prima di metterla in acqua, ho caricato il motore cioè ho girato la pala che si trovava in centro.

Ho appoggiata la barca sull'acqua, ho lasciato la pala e la barca si è mossa.  
La barca si muove perché la pala girando sposta l'acqua.

### **Barca a pale laterali**

Gli elastici, quando si gira il bastoncino a cui sono attaccati, fanno girare anche le pale. Infatti quando lascio gli elastici, essi si srotolano e fanno girare le pale.



### **Barca a reazione con palloncino**

La barca a reazione funziona con la spinta dell'aria del palloncino.

Bisogna per prima cosa gonfiare molto il palloncino, ma non troppo se no scoppia e poi, tenendo tappato il buco del palloncino, appoggiare la barca sull'acqua.

Infine bisogna aprire il buco del palloncino e lasciare che l'aria esca.

La cannuccia in fondo alla barca deve essere sott'acqua così si creano delle bolle e la barca si muove più veloce e meglio, perché se la cannuccia è sul pelo dell'acqua gran parte dell'aria si disperde e allora la spinta è minore e la velocità è minore.

### **Barca a vela triangolare**

La barca è senza motore, è il vento che la muove.

Soffiando, la vela si gonfia e la barca si muove in avanti sull'acqua.

La vela si può orientare a piacimento, tirando i fili.

Se vuoi girare a destra devi tirare il filo che si trova a prua, cioè il davanti della barca. Se vuoi girare a sinistra devi tirare quello a poppa cioè il dietro della nave.

## Il sommergibile

Alla fine del percorso la maestra Cristina ha realizzato con la classe un modellino di sommergibile e ha potuto spiegarne il funzionamento nelle fasi di immersione ed emersione. Questa attività ha esemplificato in modo significativo il fenomeno del galleggiamento.

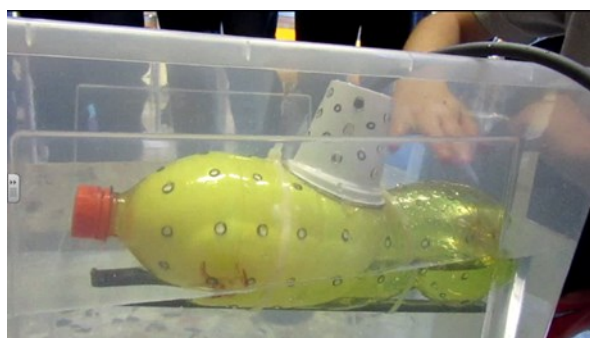
Ai bambini ho chiesto di disegnare le sequenze dell'emersione e dell'immersione e poi descrivere a parole quanto avevano osservato. Ne riporto un esempio.



La maestra ha messo in acqua il sommergibile e ha attivato la pompa che ha gonfiato il palloncino che era dentro il sommergibile. Il sommergibile ha iniziato a galleggiare perché il palloncino pieno d'aria lo spingeva verso l'alto.



La maestra ha fatto sgonfiare il palloncino all'interno della bottiglia (che era il nostro sommergibile) e il sommergibile ha iniziato ad andare verso il fondo.



Dopo un po' il sommergibile era andato definitivamente sul fondo. Il palloncino era del tutto sgonfio.



La maestra ha fatto rigonfiare il palloncino con la pompa. Mentre il palloncino si gonfiava il sommergibile iniziava a tornare a galla. Successivamente ha tolto il tappo della bottiglia e ha spostato il palloncino verso il collo della bottiglia. Poi ha rimesso il tappo e si è notato che il sommergibile stava in obliquo sulla superficie dell'acqua. Una metà stava a galla, l'altra immersa nell'acqua.

Per concludere la maestra Cristina insieme agli alunni ha sintetizzato sul quaderno quanto avevano appreso, utilizzando un linguaggio corretto dal punto di vista scientifico ma che fosse supportato dall'intuizione e coerente con quanto osservato. Questa sintesi (di seguito riportata) è stata fatta oggetto di studio da parte dei bambini.

### **Come funziona il sommergibile?**

Entrando nell'acqua gli oggetti spostano il liquido prendendone il posto. L'acqua cerca però di ritornare al suo posto e spinge gli oggetti verso l'alto. Questa forza viene detta spinta di Archimede. Si crea una gara fra l'acqua, che cerca di spingere fuori l'oggetto, e l'oggetto che con il suo peso spinge verso il basso.

Se il peso dell'oggetto è maggiore della spinta dell'acqua, l'oggetto affonda.

Se la spinta dell'acqua è maggiore, l'oggetto galleggia.

### **Il sommergibile è un'imbarcazione in grado di galleggiare e affondare**

Per far immergere un sommergibile si deve aumentarne il peso imbarcando dell'acqua in modo che superi in intensità la spinta verso l'alto dell'acqua.

È lo stesso fenomeno che succede quando, a causa di una falla, una nave è invasa dall'acqua e affonda. In quest'ultimo caso l'allagamento è incontrollato, nel caso dei sommergibili l'allagamento delle casse è comandato e reversibile.

Per far riemergere il sommergibile basta espellere l'acqua immettendo aria: l'alleggerimento consente al sommergibile di tornare a galleggiare.

### **Una riflessione per concludere**

Ho avviato questo lavoro nel mese di ottobre ed è stato portato avanti sotto forma di laboratorio con la collega docente di tecnologia, sempre in stretta collaborazione con me che sono l'insegnante di classe; di volta in volta con i bambini ho ripreso il lavoro svolto descrivendolo sul quaderno, in modo da svolgere contemporaneamente una attività di tipo linguistico che ha trovato i bambini molto attenti e interessati. Questa attività è durata cinque mesi. Si potrebbe obiettare che per cinque mesi abbiamo lavorato soltanto sull'acqua, ma sono certa che è stato un tempo ben speso. I nostri alunni hanno imparato un modo di guardare l'acqua che potranno applicare a qualsiasi altro aspetto della natura. Hanno imparato a osservare, registrare, progettare, costruire, verificare e sintetizzare.

Noi insegnanti, a conclusione del lavoro abbiamo riportato la certezza di aver preso sul serio e dato soddisfazione al desiderio di conoscenza dei nostri alunni, i quali esigono sempre di capire e non solo di ripetere come spesso accade se ci si limita a seguire le proposte dei sussidiari. Lo abbiamo compreso quando questo lavoro sul galleggiamento è stato messo in mostra alla festa di fine anno e abbiamo visto che gli alunni erano orgogliosi di mostrarlo ai loro genitori e amici ed erano assolutamente in grado di spiegare tutto il percorso svolto.

Ritengo di poter affermare che questa sia stata «la verifica delle verifiche».

*Viviana Mezzacapo*

*(Insegnante alla Scuola Primaria "Andrea Mandelli" di Milano. L'attività descritta è stata svolta nella classe IV A nell'anno scolastico 2017-2018 ed è stata condivisa nel Gruppo di Ricerca di Scienze, «Educare Insegnando», promosso dall'Associazione "Il rischio educativo" coordinato da Maria Elisa Bergamaschini e Maria Cristina Speciani).*



