



# Piani di lezione

Domitila de Carvalho



Finanziato  
dall'Unione europea

## La vita di Domitila de Carvalho



Una foto di Domitila de Carvalho (fonte: Associação de Professores de História)





**Domitila Hormizinda Miranda de Carvalho** nacque il 10 aprile 1871 a Santa Maria da Feira e morì l'11 novembre 1966 a Lisbona. Domitila era una medica, professoressa di matematica, scrittrice e politica portoghese. Dopo aver completato la scuola secondaria con risultati eccellenti, nel 1891, grazie anche alla mediazione della madre e dell'insegnante di liceo presso il Rettore dell'Università di Coimbra, divenne la prima donna portoghese a essere ammessa all'università. Si laureò con lode in matematica (1894) e in filosofia (1895) e, nel 1904, ottenne un Dottorato in medicina.

Svolse la professione di medica a Lisbona, dedicandosi all3 pazienti affetti da tubercolosi. In seguito, divenne la prima insegnante di matematica del Portogallo, presso l'istituto D. Maria Pia (la più importante scuola superiore per ragazze), fino alla pensione, ricoprendo anche la carica di preside tra il 1906 e il 1912. Nel 1934, Domitila fu fra le prime tre donne elette al Parlamento portoghese, in cui si schierò a difesa del diritto delle donne di divorziare e dell'introduzione delle lezioni obbligatorie di igiene generale e cura dell3 bambin3 nelle scuole superiori femminili, con l'obiettivo di ridurre la mortalità infantile.

## Piano di lezione n.1

# Alla scoperta della geometria e dell'architettura con la sfida della torre

Parole chiave: geometria, architettura, poliedro, stabilità, forme

 <p><b>Durata:</b> 70 minuti</p>	 <p><b>Età:</b> dai 8 ai 9 anni</p>
 <p><b>Luogo:</b> Aula</p>	 <p><b>Discipline STEAM prese in esame:</b>  <b>M (Matematica):</b> esplorare le forme geometriche e i principi della misurazione.  <b>A (Arte):</b> comprendere i principi della progettazione di forme stabili.  <b>E (Ingegneria):</b> applicare i principi della statica.</p>
<p><b>Descrizione</b></p>	<p>Il presente esperimento permette all3 bambinz di esplorare il rapporto tra la geometria e l'architettura, attraverso la costruzione di una torre fatta di spaghetti e argilla. L'esperimento è suddiviso in due parti.</p> <p>Durante la prima parte, l3 bambinz creeranno individualmente delle forme; nella seconda parte, si dedicheranno alla costruzione in gruppo delle torri, aiutandosi a vicenda.</p>

<b>Obiettivi di apprendimento</b>	<p>Al termine dell'esperimento, I3 bambin3 saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• individuare e costruire forme essenziali in 2D e 3D, come quadrati, triangoli, piramidi e cubi;</li> <li>• riconoscere le forme che supportano strutture più forti e stabili;</li> <li>• costruire e misurare una torre alta e stabile, tramite l'uso di spaghetti e argilla.</li> </ul>
<b>Legami con il modello di ruolo femminile</b>	<p>Domitila de Carvalho fu la prima donna portoghese a ottenere una laurea in matematica, nonché una pioniera dell'istruzione in ambito scientifico. Il suo lavoro ha messo in luce il valore del pensiero matematico nella risoluzione di problemi reali. Questo esperimento riflette il suo operato, incoraggiando I3 bambin3 a mettere in pratica concetti matematici quali forme, misure e stabilità per creare strutture funzionali e resistenti.</p>
<b>Attività individuale o di gruppo</b>	<p>Attività individuale e di gruppo.</p>
<b>Norme di sicurezza</b>	<p>Questa attività non comporta rischi per la sicurezza dell3 bambin3. Tuttavia, è importante supervisionare il momento in cui dovranno spezzare gli spaghetti per evitare che li portino alla bocca.</p>



<b>Occorrente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 pacchi di spaghetti</li> <li><input type="checkbox"/> Argilla modellabile o Play-Doh</li> <li><input type="checkbox"/> Un metro da sartoria o un righello da 50cm</li> <li><input type="checkbox"/> Astucci dell3 bambin3 contenenti penne e matite</li> <li><input type="checkbox"/> Accesso a Internet per mostrare immagini di strutture di dimensioni elevate quali palazzi e ponti (facoltativo)</li> </ul>
<b>Piano della lezione</b>	
<b>Introduzione</b>  (10 minuti)	<p>Per prima cosa, domandare all3 bambin3 se abbiano mai osservato un edificio molto alto e se si siano mai chiest3 come faccia a rimanere in piedi quando il vento soffia forte.</p> <p>Dopo aver raccolto le risposte, spiegare che ciò avviene perché l3 architett3 e l3 ingegner3 scelgono una forma speciale che rende gli edifici forti e stabili e che alcune di queste forme verranno prese in esame nel corso dell'esperimento.</p>
<b>Domanda di ricerca/ipotesi</b>  (5 minuti)	<p>Porre alcune domande per destare la curiosità dell3 bambin3. Ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Secondo voi, quale forma sarebbe più adatta a rendere più stabile la base di una torre– un quadrato o un triangolo?"</li> <li>• "Secondo voi, è possibile creare torri fatte di spaghetti e alte quanto il tavolo? Oppure</li> </ul>

	<p>rischierebbero di cadere?"</p> <p>Incoraggiare I3 bambini a condividere le proprie idee e opinioni. Scrivere alla lavagna le risposte ricevute, per rivederle durante la fase di riflessione.</p>
<p><b>Istruzioni dettagliate</b></p> <p>(45 minuti)</p>	<p><b>Fase 1: costruire forme 2D essenziali</b></p> <p>I3 bambini dovranno realizzare forme semplici (come quadrati o triangoli) utilizzando gli spaghetti per realizzare i bordi e l'argilla o il Play-Doh per unirli insieme. Per forme più forti e resistenti, è necessario suggerire loro di spezzare gli spaghetti in pezzi più corti, oppure di unire più pezzettini insieme.</p> <p><b>Fase 2: creare strutture 3D</b></p> <p>Dopo aver preso familiarità con la creazione di forme bidimensionali, I3 bambini potranno convertirle in forme tridimensionali, come piramidi o cubi.</p> <p><b>Fase 3: testare la forza</b></p> <p>A questo punto, I3 bambini potranno posizionare i propri astucci in cima alle forme realizzate, per verificare quale base risulta più resistente. Spiegare che nell'architettura reale, fondamenta solide permettono di sostenere pesi elevati, rendendo la struttura più stabile.</p> <p><b>Fase 4: la sfida della torre</b></p>

	<p>Dividere i bambini in squadre composte da 4/5 membri e chiedere a ciascun gruppo di costruire la base della propria torre, utilizzando forme triangolari o quadrate. Concedere loro 20 minuti, durante i quali ciascuna squadra dovrà sfidarsi nella costruzione della torre più alta. Suggerire ai bambini di costruirla sul pavimento e non sul tavolo, in modo da poterne verificare l'altezza.</p> <p><b>Fase 5: misurare e valutare la torre</b></p> <p>Una volta scaduto il tempo a disposizione, aiutare ciascuna squadra a misurare la propria torre con i righelli o i metri da sartoria e individuare il gruppo che ha costruito la struttura più alta e che è ancora integra.</p>
<b>Fonti</b>	<p><u><a href="#">“Leo Labs Engineering Challenge – Towers with Pasta”</a></u> a cura di Brain Chase</p> <p><u><a href="#">“Making a Math Lesson More Hands-On”</a></u> a cura di Edutopia.</p>
<b>Conclusioni</b> (5 minuti)	<p>Per concludere la lezione, far riflettere insieme i bambini su quanto appreso dall'esperimento per permettere loro di condividere i propri pensieri. Ecco alcuni spunti di discussione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Che cosa avete imparato oggi riguardo alle forme?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quali forme sono risultate più resistenti per la costruzione delle torri?</li> <li>• Se poteste costruirla nuovamente, cosa cambiereste?</li> <li>• In quali altri contesti potete trovare forme resistenti, come i triangoli, nel mondo reale?</li> </ul> <p>L'obiettivo dell'esperimento è quello di comprendere in che modo le forme utilizzate nelle costruzioni influiscono sulla forza e la stabilità delle strutture. D'altro canto, le forme di molte costruzioni elevate non hanno solo uno scopo decorativo, ma svolgono un ruolo fondamentale nel rendere la struttura stabile e forte.</p> <p>Se possibile, mostrare all3 bambin3 immagini di costruzione reali, ad es. ponti, grattacieli e torri famose (come la Torre Eiffel) che presentano una base triangolare che le conferisce maggiore stabilità. Ciò permetterà loro di osservare come i principi studiati in classe vengono applicati anche nella vita reale.</p>
<p><b>Spiegazione dell'esperimento</b> (5 minuti)</p>	<p>Costruendo e testando le varie forme, l3 bambin3 hanno appreso che il triangolo permette una più equa distribuzione del peso della struttura, risultando così una delle forme più usate nelle costruzioni. Ecco</p>



perché le torri costruite con base triangolare tendono a essere più stabili.

I quadrati sono per natura meno stabili rispetto ai triangoli, poiché i quattro lati possono spostarsi o crollare a causa della pressione. Se l'esperimento avesse previsto la costruzione di una torre con un cubo posto in cima, la struttura sarebbe probabilmente crollata. Tuttavia, aggiungere dei pezzi di spaghetti in diagonale rispetto alle facce di ciascun cubo aumenta significativamente la stabilità. Ciò avviene perché le diagonali dividono le facce del quadrato in triangoli più piccoli, più forti e rigidi.

Questo concetto è applicato a strutture quali ponti, tetti e torri famose, come la Torre Eiffel, la cui forma triangolare rende la sua struttura forte e stabile (se possibile, mostrare all3 bambin3 varie strutture per chiarire ulteriormente il concetto). Molti edifici moderni presentano un aspetto "cubico", ma sono stabili proprio perché sono rafforzati da supporti diagonali o cornici interne che generano i triangoli all'interno della struttura di forma quadrata.

### Un po' di teoria ...

La stabilità e la solidità delle strutture sono dovute alla geometria delle forme. Il triangolo è considerato una delle forme più stabili e resistenti nell'ambito delle costruzioni. Ciò avviene perché, al contrario dei quadrati o dei rettangoli, i triangoli non possono essere deformati senza modificare la lunghezza dei propri lati. Quando a un triangolo viene applicata una forza, il suo peso si distribuisce equamente lungo i suoi tre lati, rendendolo così forte e rigido. Questo principio è la ragione per la quale i triangoli rappresentano una componente chiave di strutture come ponti, cupole e travi reticolari.

I quadrati e i rettangoli, invece, sono più flessibili. Se si spinge un lato di un quadrato, è possibile trasformarlo facilmente in un parallelogramma, a meno che non sia provvisto di supporti diagonali. Con un supporto diagonale, il quadrato sarà diviso in due triangoli che renderanno la struttura più stabile.

Un altro concetto fondamentale dell'ingegneria è la ripartizione del carico. Quando si applica una forza alla parte superiore di una struttura (come nel caso di un astuccio in cima a una torre), il carico deve essere

trasferito alla base. Se la base della struttura è resistente, il carico si distribuisce in maniera equa e la torre rimane stabile. Se, invece, la base è debole, il carico si sposta provocando il crollo della struttura.





Ecco perché gli edifici hanno spesso basi o fondamenta ampie e pesanti in grado di supportare il peso che le sovrasta.

Architetti e ingegneri di tutto il mondo si servono di questo processo per creare strutture più forti, sicure ed efficienti.

## Piano di lezione n.2

# Comprendere la respirazione con i modelli anatomici dei polmoni

Parole chiave: sistema respiratorio, funzione dei polmoni, diaframma, pressione dell'aria

 <p><b>Durata:</b> 55 minuti</p>	 <p>Età: dai 6 ai 9 anni</p>
 <p><b>Luogo:</b> Aula</p>	 <p><b>Discipline STEAM prese in esame:</b> S (Scienze): introdurre i concetti base della fisiologia respiratoria, come la funzione dei polmoni e la meccanica della respirazione. E (Ingegneria): osservare modelli semplici che rappresentano funzioni biologiche complesse.</p>
<p><b>Descrizione</b></p>	<p>Nel corso di questo esperimento, i3 bambin3 dovranno creare un semplice modellino polmonare, che permetterà loro di osservare il movimento del diaframma che determina l'espansione e la contrazione dei polmoni. Questo esperimento permetterà loro di comprendere meglio come funziona la respirazione osservando il processo di inspirazione ed espirazione.</p>
<p><b>Obiettivi di apprendimento</b></p>	<p>Al termine dell'esperimento, i3 bambin3 saranno in grado di:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• descrivere il ruolo del diaframma nel processo di respirazione;</li> <li>• spiegare in che modo l'espansione e la contrazione sono legate ai cambiamenti dei flussi d'aria nei polmoni;</li> <li>• costruire un modello che rappresenta le funzioni essenziali dei polmoni e del diaframma.</li> </ul>
<b>Legami con il modello di ruolo femminile</b>	<p>Domitila de Carvalho fu la prima donna portoghese a ottenere una laurea in matematica, nonché una pioniera dell'istruzione in ambito scientifico e delle riforme sulla sanità. Il suo operato in campo medico ha contribuito a migliorare la sanità pubblica, in particolare le cure materne e infantili. Questo esperimento si concentra sul sistema respiratorio umano, che è un aspetto fondamentale dell'educazione sanitaria, nonché un ambito che Domitila dovette studiare a fondo.</p>
<b>Attività individuale o di gruppo</b>	Attività individuale o di gruppo.
<b>Norme di sicurezza</b>	<p>Questa attività non comporta rischi per la sicurezza dell3 bambin3 se appropriatamente supervisionat3 da un insegnante. Mostrare all3 bambin3 come maneggiare con cura le bottiglie di plastica</p>

	precedentemente tagliate, poiché i bordi potrebbero essere taglienti. L'insegnante potrebbe anche tagliare dei palloncini.
<b>Occorrente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> la parte superiore di una bottiglia di plastica trasparente precedentemente tagliata (una per bambinə/gruppo)</li> <li><input type="checkbox"/> 2 palloncini di colori diversi, uno per il polmone e uno per il diaframma (uno per bambinə/gruppo)</li> <li><input type="checkbox"/> Un'immagine che rappresenti il sistema respiratorio</li> <li><input type="checkbox"/> Forbici per tagliare i palloncini (a uso dell'insegnante)</li> <li><input type="checkbox"/> Nastro adesivo (facoltativo)</li> </ul>
<b>Piano della lezione</b>	
<b>Introduzione</b> (10 minuti)	<p>Mostrare all3 bambin3 l'immagine del sistema respiratorio e indicare polmoni e diaframma.</p> <p>Spiegare poi che, durante la respirazione, diaframma e polmoni lavorano insieme per far circolare l'aria dentro e fuori al corpo e che, grazie a questo esperimento, saranno in grado di comprendere meglio questo processo.</p>

<p><b>Domanda di ricerca/ipotesi</b></p> <p>(5 minuti)</p>	<p>Porre la seguente domanda: "Secondo voi, cosa succede ai polmoni quando inspiriamo ed espiriamo?"</p> <p>Incoraggiare i3 bambin3 a indovinare come cambiano le dimensioni dei polmoni e a comprendere il movimento compiuto dal diaframma durante la respirazione.</p>
<p><b>Istruzioni dettagliate</b></p> <p>(30 minuti)</p>	<p><b>Prima dell'esperimento</b>, l'insegnante deve preparare la bottiglia di plastica tagliandone la parte superiore. Deve anche preparare l'immagine di un sistema respiratorio.</p> <p><b>Fase 1: preparare la cavità toracica</b></p> <p>Fornire a ogni bambin3 o gruppo una bottiglia precedentemente tagliata, la quale fungerà da cavità toracica, ossia il luogo in cui si trovano i polmoni.</p> <p><b>Fase 2: realizzare i polmoni</b></p> <p>Fornire due palloncini (uno per colore) a ogni bambin3 o gruppo, chiedendo loro di allungarli delicatamente. In seguito, i3 bambin3 dovranno posizionarne uno dentro la bottiglia, in modo che la bocca del palloncino sporga fuori dal collo della bottiglia mentre il resto rimanga all'interno. Infine, dovranno allargare la bocca del palloncino per farci entrare il collo della bottiglia.</p>

	<p>Per sicurezza, si può fissare l'apertura del palloncino con del nastro adesivo intorno al collo della bottiglia. Il palloncino rappresenterà il polmone.</p> <p><b>Fase 3: realizzare il diaframma</b></p> <p>Il secondo palloncino sarà utilizzato per creare il diaframma. Legare la bocca del palloncino e tagliarne un pezzettino dal lato opposto. La parte con il nodo dovrà essere larga abbastanza da poter essere allungata e coprire l'apertura alla base della bottiglia.</p> <p><b>Fase 4: mostrare la funzione dei polmoni</b></p> <p>Infine, chiedere all3 bambinz di tirare e rilasciare delicatamente il palloncino con il nodo (il diaframma) nella parte inferiore della bottiglia. Tirando, il palloncino si gonfierà d'aria, mentre lasciandolo andare, si sgonfierà.</p> <p><b>Fase 5: il paragone con il sistema respiratorio</b></p> <p>Spiegare che questo esperimento illustra il funzionamento del sistema respiratorio e confrontarlo con l'immagine precedentemente mostrata.</p>
<b>Fonti</b>	<p><b><u>"Make a Lung Model – STEM activity"</u></b> a cura di Science Buddies</p> <p><b><u>"Lungs STEAM"</u></b> a cura di Gateway Region YMCA</p>



<p><b>Conclusioni</b></p> <p>(5 minuti)</p>	<p>L3 bambinz dovranno poi descrivere il processo che si è verificato quando hanno tirato e rilasciato il diaframma. Dopo uno scambio di opinioni, è importante spiegare che l'esperimento serviva a simulare la respirazione. Quando inspiriamo il diaframma si contrae, creando uno spazio e permettendo ai polmoni di espandersi; quando espiriamo, invece, il diaframma si rilassa e i polmoni si sgonfiano.</p> <p>Chiedere all3 allievr di posizionare le mani sulle costole inferiori e di inspirare profondamente.</p> <p>Noteranno che la cassa toracica si espande quando il diaframma si contrae e si muove verso il basso. Poi, bisognerà chiedere loro di espirare e di provare a sentire il petto sgonfiarsi quando il diaframma si rilassa e si muove verso l'alto.</p> <p>Grazie all'osservazione potranno di comprendere meglio il lavoro svolto simultaneamente da polmoni e diaframma.</p>
<p><b>Spiegazione dell'esperimento</b></p> <p>(5 minuti)</p>	<p>Tirando il palloncino che si trova nella parte inferiore della bottiglia (il diaframma), il palloncino all'interno (il polmone) si riempie di aria. Ciò avviene perché tirando giù il diaframma si crea più spazio all'interno della bottiglia, proprio come avviene nel torace durante</p>

	<p>l'inspirazione. Questo spazio riduce la pressione dell'aria all'interno e permette all'aria esterna di entrare. Ecco perché i polmoni si riempiono di aria quando respiriamo.</p> <p>Quando i bambini rilasciano il palloncino, lo spazio nella bottiglia si riduce, spingendo fuori l'aria dentro al palloncino che funge da polmone. Lo stesso si verifica nel corpo umano quando il diaframma si muove verso l'alto, riducendo lo spazio nel torace e spingendo fuori l'aria dai polmoni.</p>
<p><b>Un po' di teoria ...</b></p>	<p>Il processo di respirazione dipende dai cambiamenti dei flussi d'aria all'interno del torace. Il diaframma è un muscolo situato sotto i polmoni, che si muove verso l'alto o verso il basso per controllare tali cambiamenti. Quando ispiriamo, il diaframma si muove verso il basso, creando più spazio nel torace, riducendo la pressione dell'aria presente al suo interno e permettendo a quella esterna di entrare e riempire i polmoni.</p> <p>Al contrario, quando espiriamo, il diaframma sale verso alto, riducendo lo spazio all'interno della cassa toracica, aumentando la pressione dell'aria e spingendo fuori quella che si trova nei polmoni. Il</p>



	<p>movimento del diaframma controlla, quindi, l'inspirazione e l'espirazione.</p>
--	---



#steamtales-project

[www.steamtales.eu](http://www.steamtales.eu)



**Finanziato  
dall'Unione europea**

**Tutti i contenuti sono pubblicati su licenza  
CC BY-NC-SA 4.0**

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) è Finanziato dall'Unione europea.

Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o del Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Né l'Unione europea né l'ente finanziatore possono esserne ritenute responsabili.

