

## Punti di discussione e attività di approfondimento

### Matematica con la frutta

Possiamo stimolare gli studenti a guardarsi intorno e scoprire esempi, nel quotidiano, che dimostrano i concetti matematici qui esplorati.

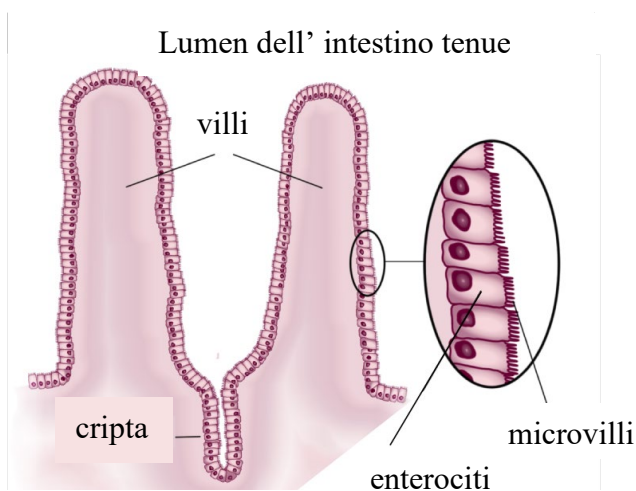
In particolare, ci sono molte proprietà chimiche, fisiche e processi che dipendono dalla relazione tra l'area della superficie e il volume. Alcuni esempi sono descritti qui sotto.

#### Strutture biologiche

Molte strutture biologiche sono fatte in modo da aumentare l'area della superficie di contatto. Per es.:

**Digestione:** Durante il processo digestivo, il cibo viene a contatto con i succhi gastrici. Se mastichiamo bene un boccone di cibo, aumenta la superficie di contatto esposta ai succhi gastrici, e questo rende la digestione più veloce. Costruiamo un modello di ciò che accade smontando il cubo più grande costruito per l'attività 3 dell'articolo principale: il volume totale dei cubetti unitari è lo stesso, ma l'area della loro superficie totale è maggiore di quella del cubo grande.

**Assorbimento del cibo:** nell'intestino tenue, le strutture chiamate villi ne rivestono la cavità interna e, a causa della loro superficie sporgente e fittamente ripiegata, aumentano di molto l'area disponibile per l'assorbimento dei nutrienti.



*BallenaBlanca, [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), via Wikimedia Commons*

Si può creare un semplice modello di intestino tenue rivestendo l'interno di un tubo di cartone (per es. quello del rotolo di carta igienica) con un foglio di carta ripiegato più volte, a simulare i villi. Taglia il tubo per la lunghezza, calcola l'area della sua superficie interna e confrontala con quella del foglio ripiegato: l'area del foglio è maggiore! (figura 1)



Figura 1: Un modello dell'intestino tenue e dei villi

Immagine di Maria Teresa Gallo

## Flusso di calore

Il flusso di calore dipende anche dall'area della superficie relativa al volume: maggiore è la superficie per un dato volume, maggiore sarà il flusso di calore.

Possiamo usare questo principio a nostro vantaggio quando cuciniamo i cibi. Per esempio: chi cuoce prima, una patata intera o quella tagliata in piccoli pezzi? Ma ciò ha anche degli inconvenienti. Per esempio: chi si raffredda prima, una minestra in una tazza o in un piatto poco profondo?

Molti macchinari e dispositivi necessitano di disperdere velocemente il calore prodotto per non surriscaldarsi. Essi possiedono strutture chiamate dissipatori di calore, che utilizzano una serie di perni o alette che, aumentando la superficie esposta all'esterno, disperdono più velocemente il calore. I termosifoni hanno anche queste alette, sempre per aumentare la quantità di calore trasferita all'ambiente.



Tiia Monto, [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), via Wikimedia Commons

## Pressione

La pressione è il rapporto tra una forza e la superficie su cui agisce. Quando stiamo in piedi, il nostro peso esercita una forza sulla superficie di supporto. Qui la pressione esercitata ( $P$ ) è data dal peso ( $W$ ) diviso per l'area della superficie di contatto col terreno ( $A$ ).

$$P = \frac{W}{A}$$

La pressione che esercitiamo sul terreno dipende non solo dal nostro peso, ma anche dall'area della superficie in contatto con esso. Possiamo verificare ciò confrontando la profondità di un'impronta

lasciata sulla sabbia da una scarpa con suola larga e tacco basso con quella di una scarpa con tacco alto.

Se conosciamo la nostra massa corporea, possiamo calcolare la pressione esercitata disegnando due differenti impronte su carta quadrettata (figura 2).

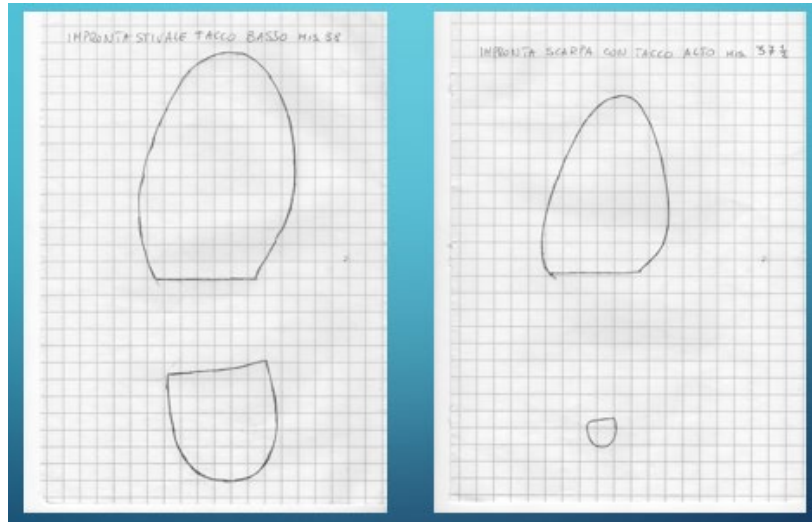


Figura 2: Impronta di stivale (a sinistra) e di scarpa con tacco alto (a destra)

Immagine di Maria Teresa Gallo

Per esempio, per qualcuno (come l'autore) con una massa di 55 kg, il peso sarà:

$$W = m \times g \text{ (dove } m = \text{massa, } g = \text{accelerazione di gravità} = 9,8 \text{ m/s}^2\text{)}$$

$$A \text{ (stivale)} = 136 \text{ cm}^2$$

$$A \text{ (tacco alto)} = 60 \text{ cm}^2$$

$$P \text{ (stivale)} = \frac{55 \times 9,8}{136} \times 2 = 7,9 \text{ N/cm}^2$$

$$P \text{ (tacco alto)} = \frac{55 \times 9,8}{60} \times 2 = 18,0 \text{ N/cm}^2$$

Così, se stai pensando di uscire per una passeggiata in un luogo fangoso, questa è un'altra ragione per non indossare le tue scarpe migliori!