

# riscaldamento e dimensione

Emanuele Paolini

Università di Pisa

virtualmente Parma, 24 marzo 2021



# Aperitivo

## Problema

*Il Sig. Rossi ha ordinato un aperitivo in un bicchiere a forma di cono.*

*Dopo averne offerto un sorso alla moglie vede che il livello del liquore si è dimezzato.*

*Quale frazione di liquore gli è rimasta da bere?*



# Tuberine

## Problema

*Le “tuberine” vengono normalmente confezionate in un cilindro di altezza 18cm e diametro 9cm. Una confezione contiene 50g di patatine. Se le patatine venissero confezionate in un cilindro di dimensioni doppie, quanti grammi di patatine ci aspetteremmo di trovare?*



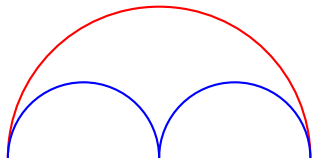
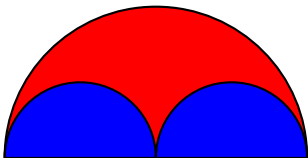
# Bottiglia

## Problema

*Una normale bottiglia di vino ha una capacità di  $3/4$  di litro.  
Una bottiglia di tipo Jéroboam contiene invece 3 litri. Quanto è  
il rapporto tra le altezze delle due bottiglie?*



## Area e lunghezza

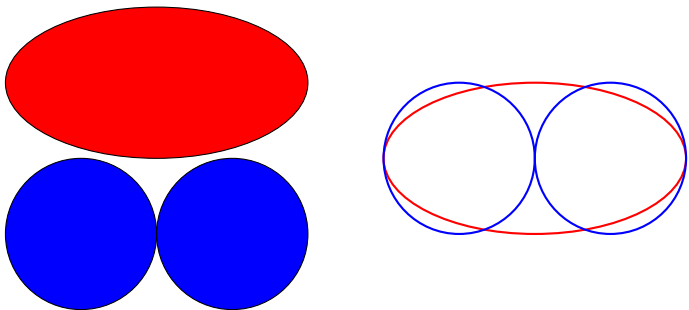


### Problema

*È maggiore l'area rossa o l'area blu?*

*È più lunga la curva rossa o la curva blu?*

## Attenzione!

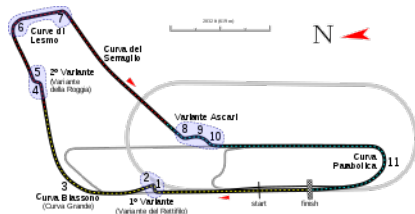


### Problema

*È maggiore l'area rossa o l'area blu?*

*È più lunga la curva rossa o la curva blu?*

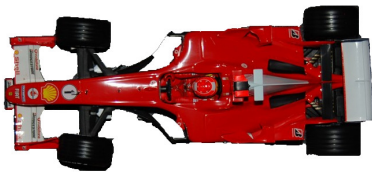
# Lunghezza



## Problema

*Daniele ha disegnato il circuito di Monza in scala 1:1000 sul pavimento della terrazza. Se il circuito vero è lungo 5 Km, quanto sarà lungo il circuito in scala?*

# Superficie



## Problema

*Le macchinine che Daniele usa per giocare sono invece in scala 1 : 50. Se per dipingere la macchinina Daniele utilizza 1 tubetto di vernice rossa, quanti tubetti gli sarebbero necessari per dipingere la macchina vera?*



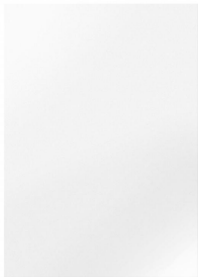
# Omino di cera



## **Problema**

*Usando un litro di cera modello un omino che raffigura me stesso. Quanto verrà alto l'omino?*

# Formato ISO 216



## **Problema**

*Quali sono le dimensioni di un foglio A4?*

## misura 0-dimensionale

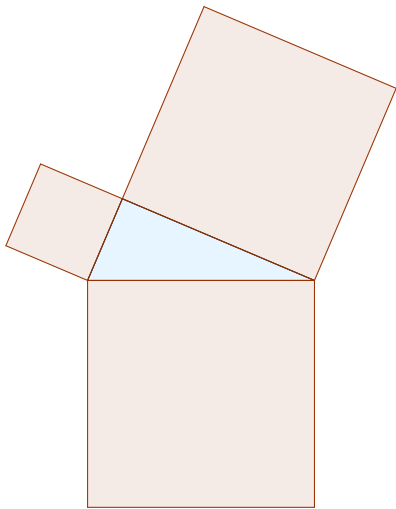


### **Problema**

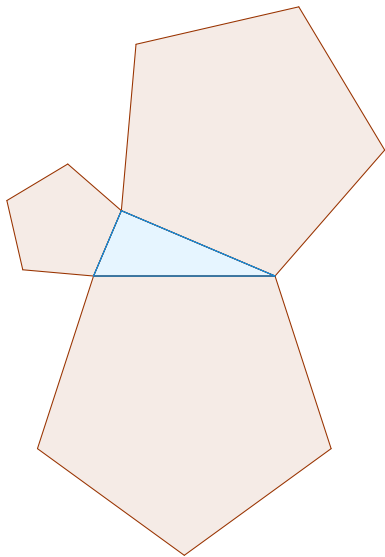
*In una foto di gruppo ci sono 26 persone.*

*La foto viene ingrandita per farne un poster. Quante persone ci sono nella foto ingrandita?*

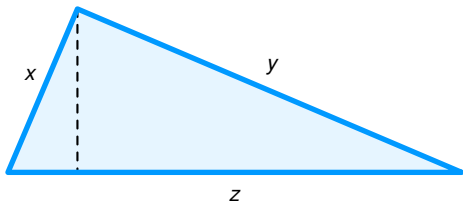
## Il teorema di Pitagora



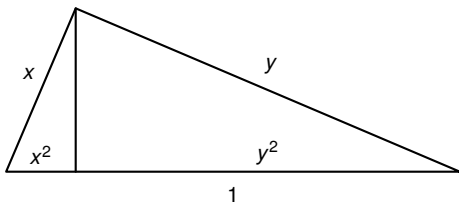
## Il teorema di Pitagora



# Teorema di Pitagora



# Teorema di Pitagora

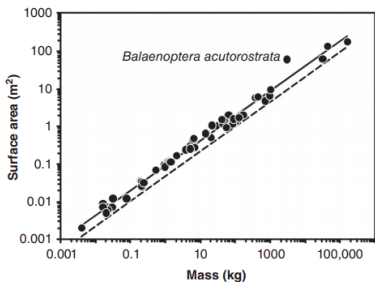


# Allometria

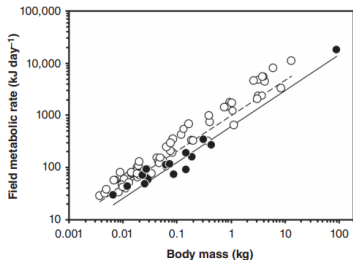




# Allometry



**Figure 1** Scaling of surface area with body mass ( $M$ , kg) in mammals (data from 333). The solid line is the phylogenetically informed scaling relationship (surface area =  $0.092 M^{0.67}$ ) (333). The lower dashed line is the relationship between the surface area and volume of a sphere with a density of  $1.08 \text{ g cm}^{-3}$ , a rough estimate of a mixture of muscle, fat, and bone: muscle has a density of  $1.06 \text{ g cm}^{-3}$ ; bone has a density of  $2.00 \text{ g cm}^{-3}$ ; and fat has a density of  $0.93 \text{ g cm}^{-3}$  (7).



**Figure 5** Scaling of field metabolic rate (FMR) with body mass ( $M$ ) in arid (filled symbols, solid line) and nonarid (unfilled symbols, dashed line) birds (data from 405). Phylogenetically informed relationships: arid birds,  $\text{FMR} = 5.24 (2.86-9.59) M^{0.691 (0.610-0.772)}$ ; non-arid birds,  $\text{FMR} = 9.31 (7.79-11.12) M^{0.676 (0.383-0.969)}$ ; values in parentheses are 95% confidence limits. Analyzed using independent contrasts (110), the scaling exponent of FMR does not differ among arid and non-arid birds ( $t = -1.57$ ,  $P = 0.12$ ), whereas environment (desert or non-desert) \* does have a significant effect ( $t = 2.11$ ,  $P < 0.04$ ) (405).

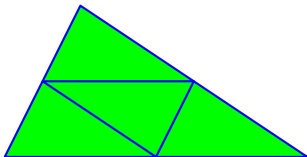
\* Craig R. White and Michael R. Kearney, *Comprehensive Physiology* (2016)

# figure autosimilari

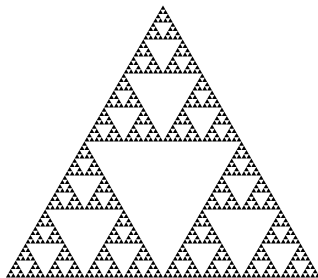
## **Problema**

*Fare un esempio di figura invariante per omotetia.*

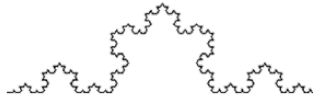
**figure decomponibili in copie simili**



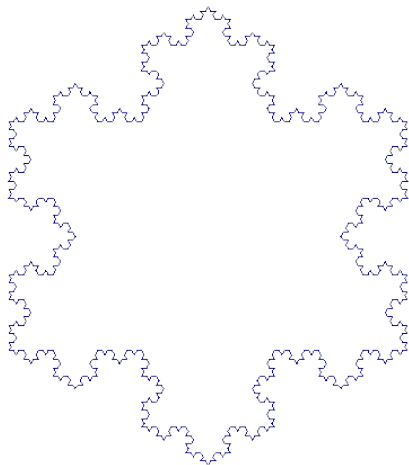
# Triangolo di Sierpinski



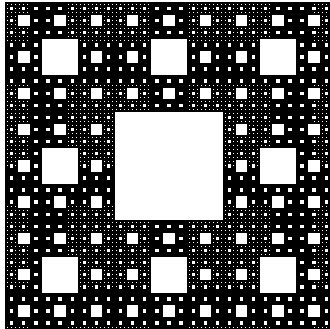
# La curva di Koch



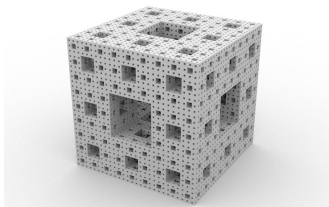
# Fiocco di neve



# Tappeto di Sierpinski

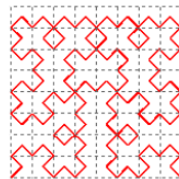
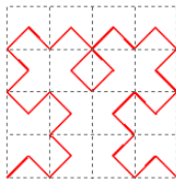
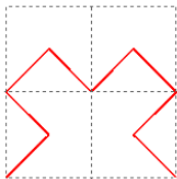


# Spugna di Menger

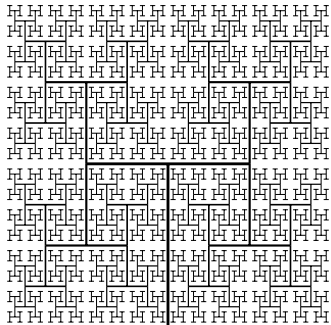




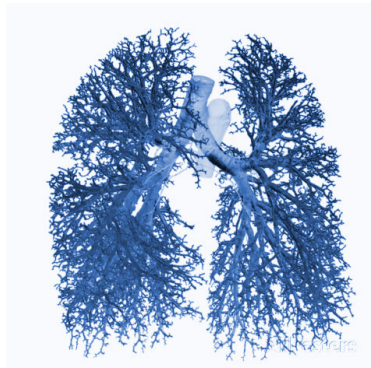
# Curva di Peano



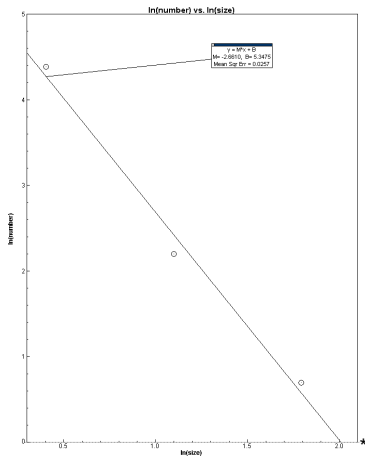
# Antenna frattale



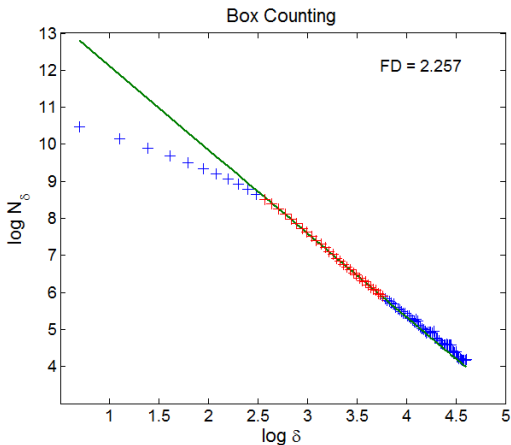
# Frattali in natura



# Logaritmo di broccolo



# Box-counting: pulmone



\*