

A SCUOLA DI

Matematica e Scienze

A SCUOLA DI

Matematica e Scienze

Michele Marcaccio

Insegna Matematica e Scienze nella
scuola secondaria di primo grado

"Modelli inclusivi: rappresentiamo il corpo umano con materiali semplici"

Un workshop pratico per scoprire come i modelli, fisici e analogici, favoriscono la comprensione dei concetti scientifici e in particolare di apparati e sistemi del corpo umano. Utilizzando materiale povero e facilmente reperibile – bottiglie, cannucce, palloncini, carta, spugne – realizzeremo insieme strumenti didattici creativi e inclusivi, che rendono la scienza accessibile davvero a tutti.

MODELLI FISICI – MODELLI ANALOGICI

MODELLI FISICI

rappresentazioni tangibili, costruite con materiali concreti che permettono ai bambini di rappresentare, manipolare, osservare e sperimentare concetti astratti rendendoli visibili e toccabili.

MODELLI ANALOGICI

rappresentazioni in cui si usa un oggetto o un fenomeno del mondo reale come analogia per spiegare un concetto complesso; stabiliscono analogie tra fenomeni noti ai ragazzi e fenomeni più complessi.

PERCHÉ USARE MODELLI?

Ci permette di rappresentare e aiutare a comprendere ciò che è troppo piccolo, troppo grande o nascosto alla vista. Attraverso i modelli, gli studenti possono “vedere l’invisibile”, esplorare fenomeni complessi e costruire idee più chiare e profonde sul funzionamento del mondo naturale.

Tessuti

Vediamolo con dei modelli

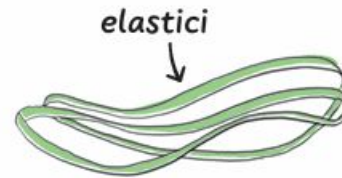


↓

sangue e osso
(trasporto, resistenza)

↓

**Tessuto
CONNETTIVO**

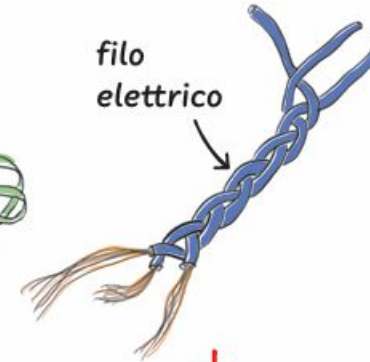


↓

fibre muscolari
(elasticità)

↓

**Tessuto
MUSCOLARE**



↓

fibre nervose
(trasporto elettrico)

↓

**Tessuto
NERVOSO**



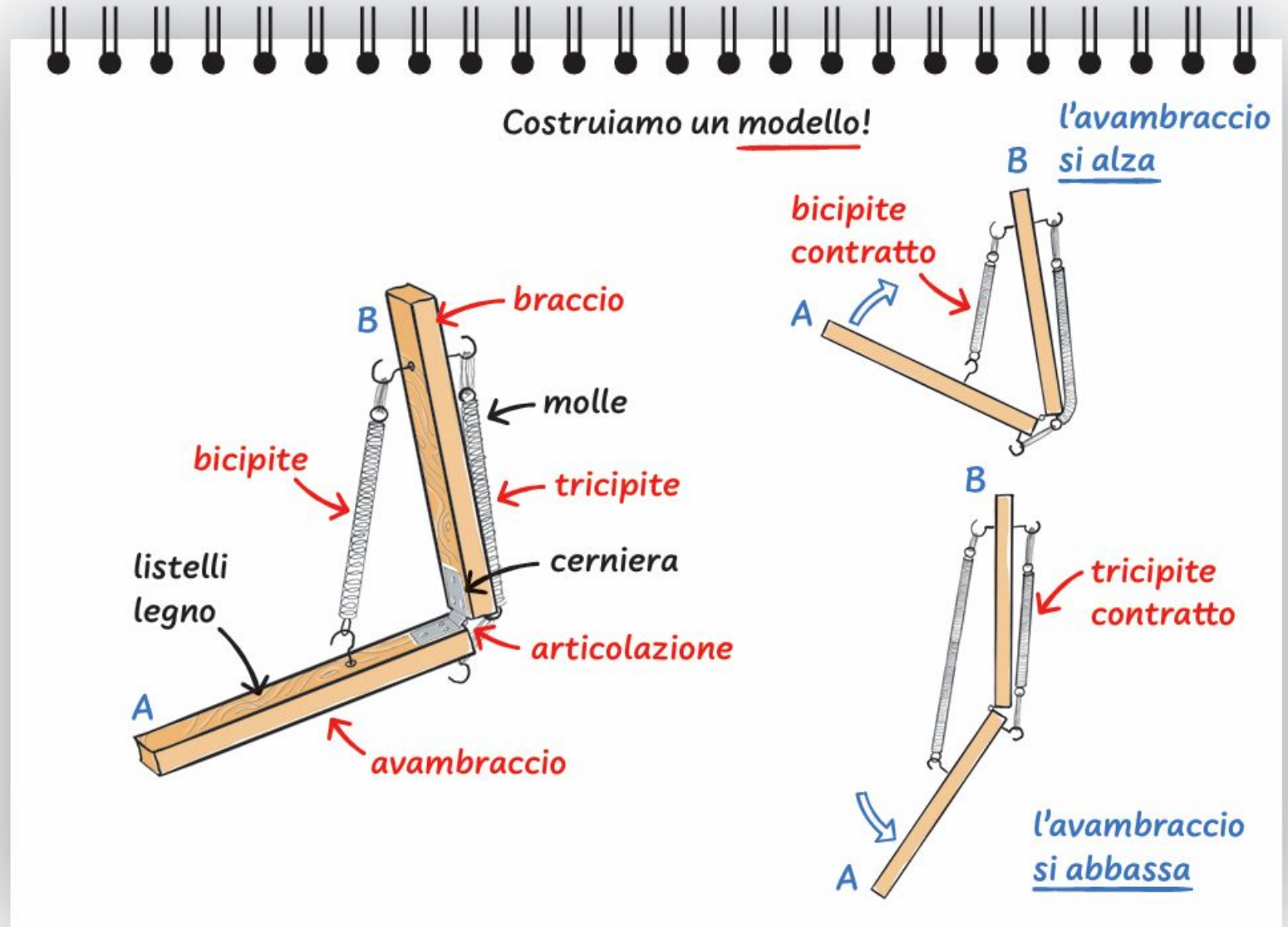
↓

pelle
(impermeabilità)

↓

**Tessuto
EPITELIALE**

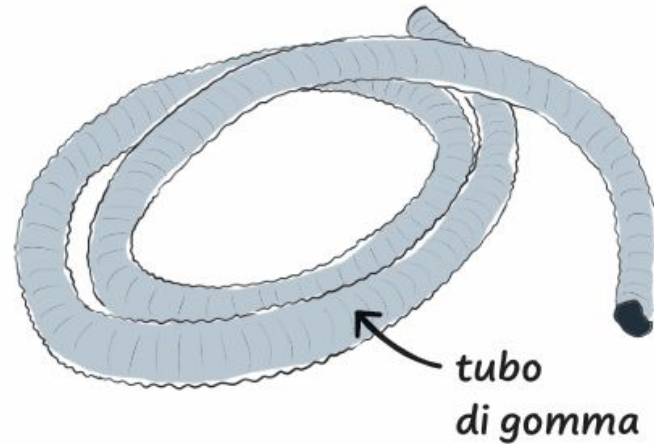
Articolazioni



Intestino

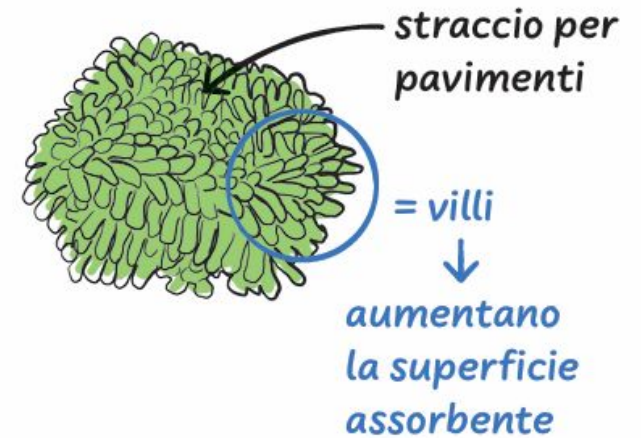
Costruiamo un modello!

① LUNGHEZZA (L)



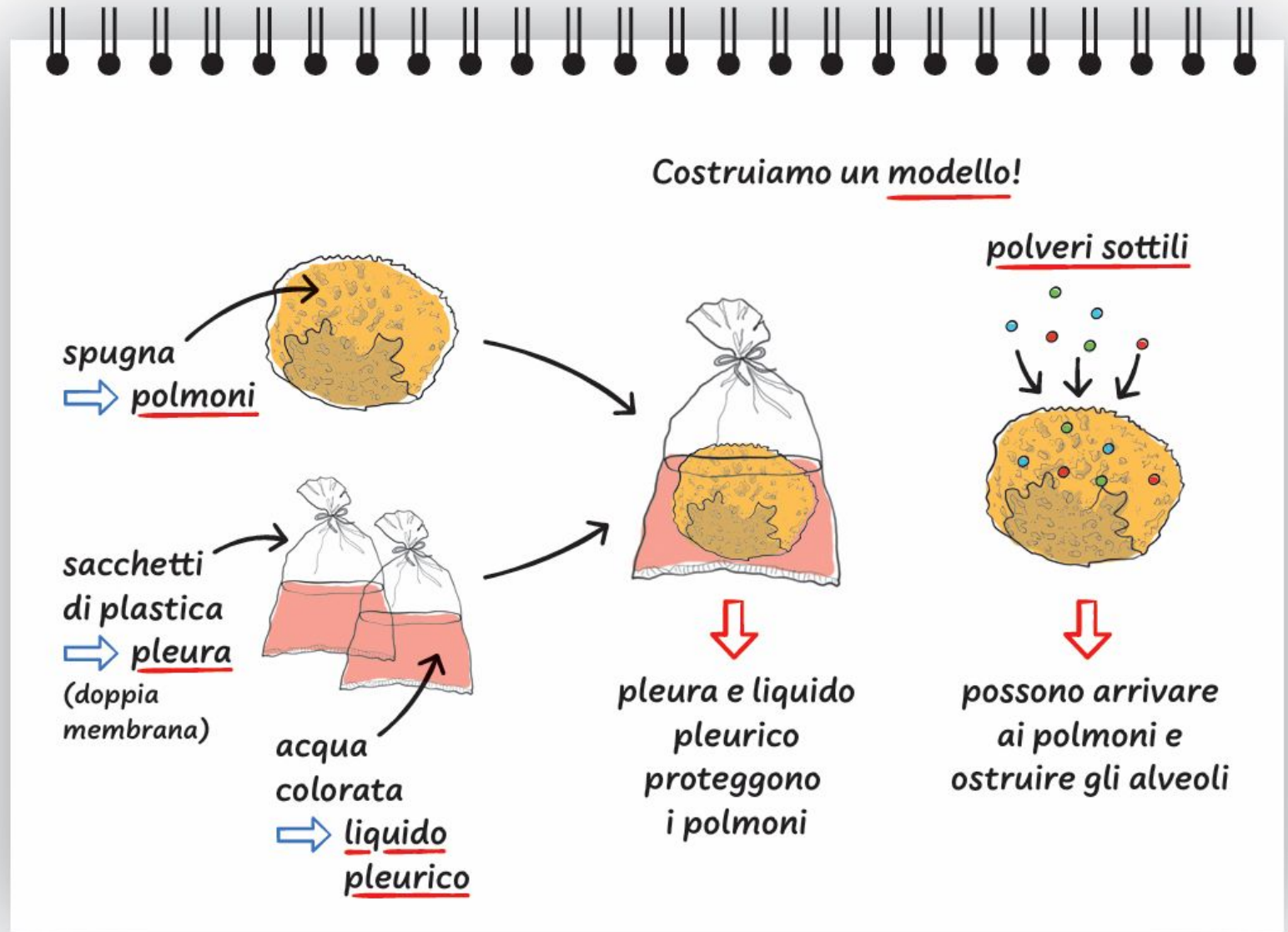
L (intestino tenue) = 7 m
(diametro 3 cm)

② SUPERFICIE (S)



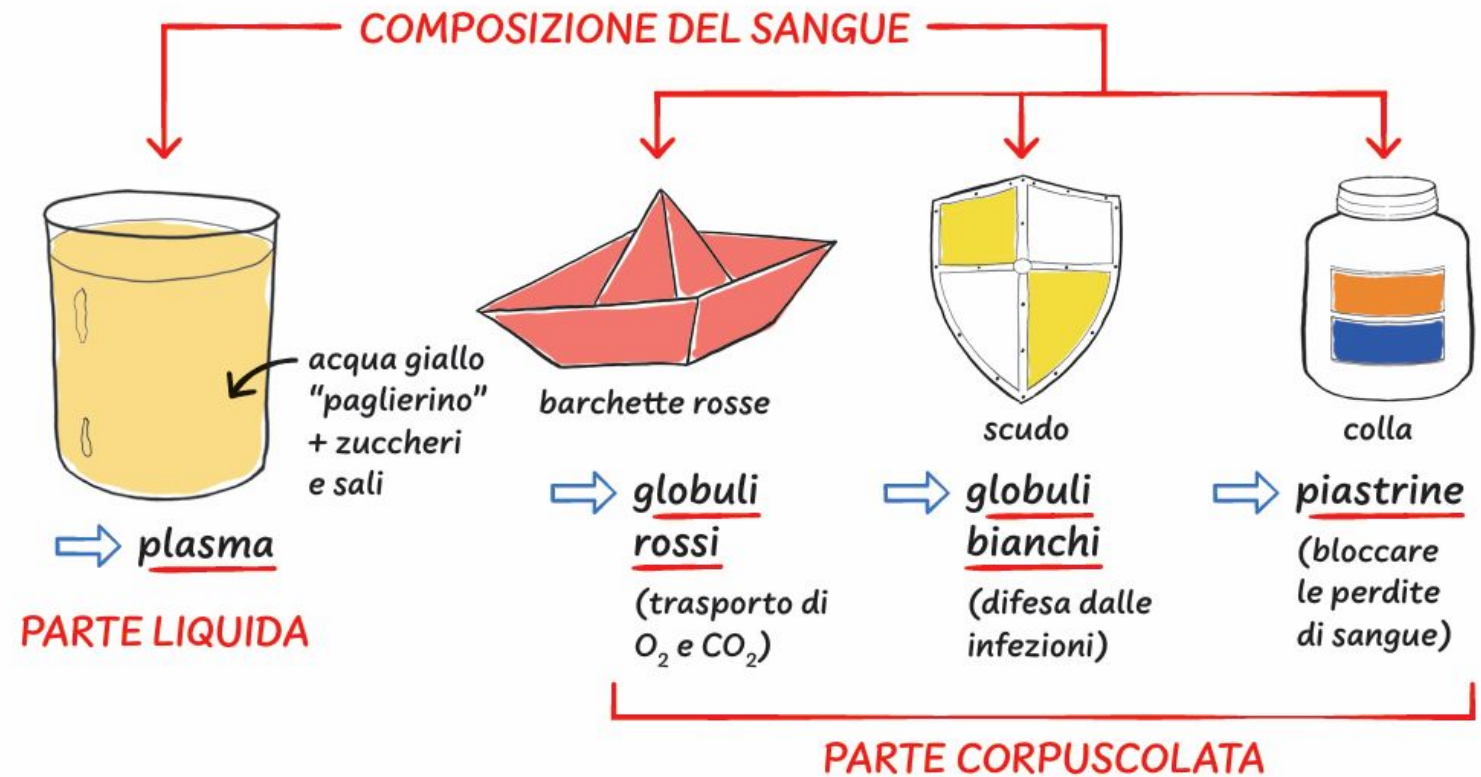
S (intestino tenue) = 300 m²
(= 1 campo da tennis)

Polmone

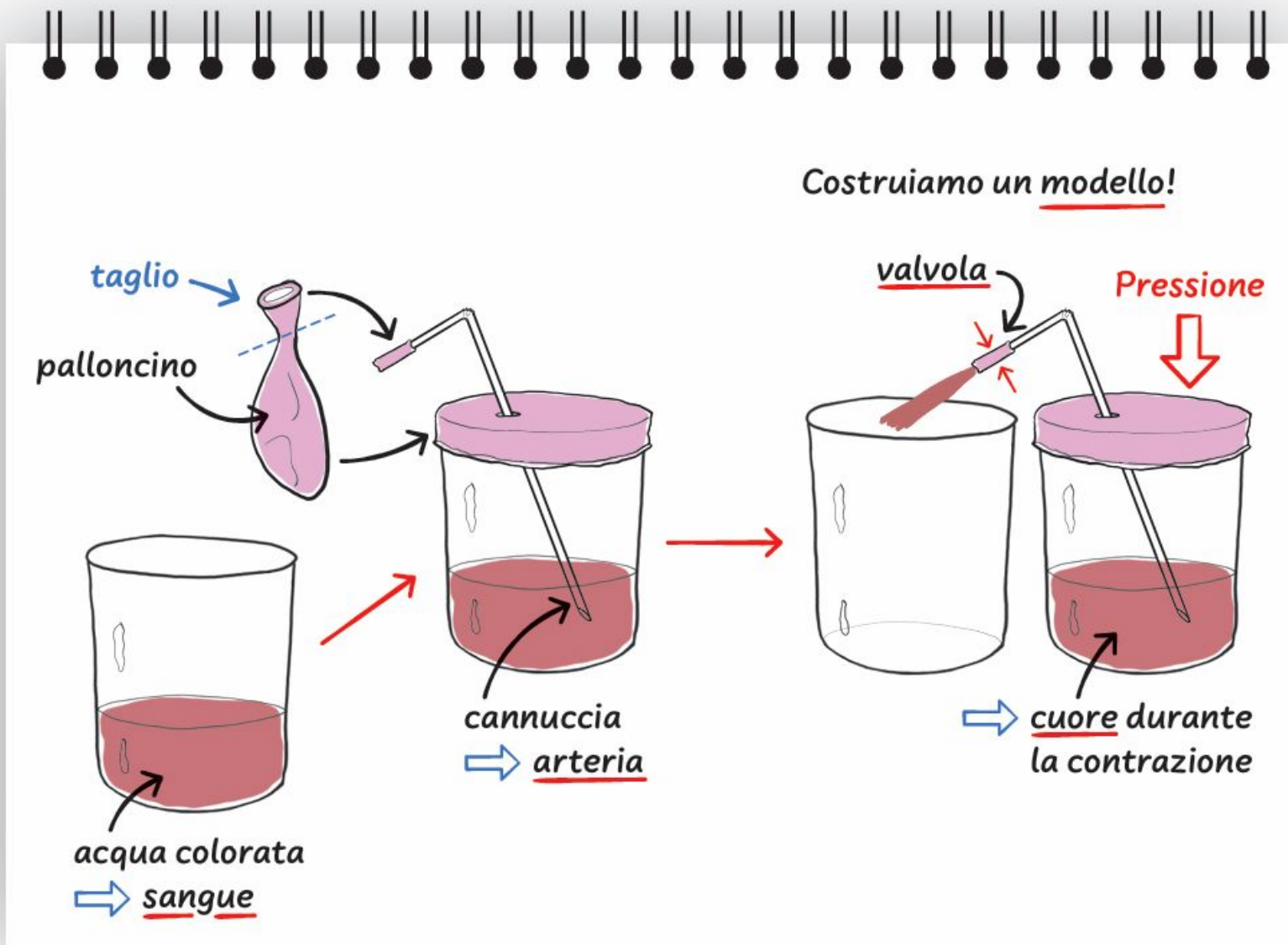


Sangue

Costruiamo un modello!

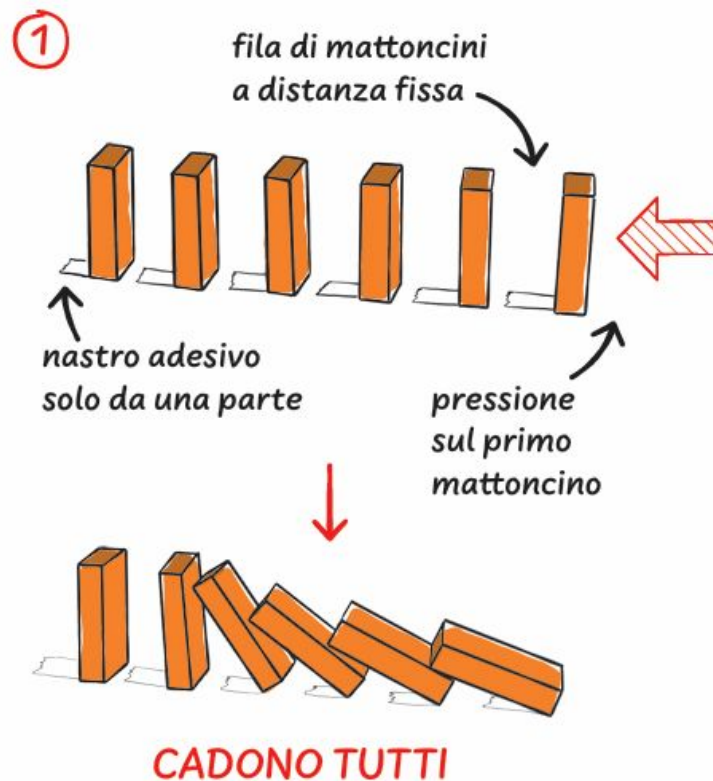


Cuore



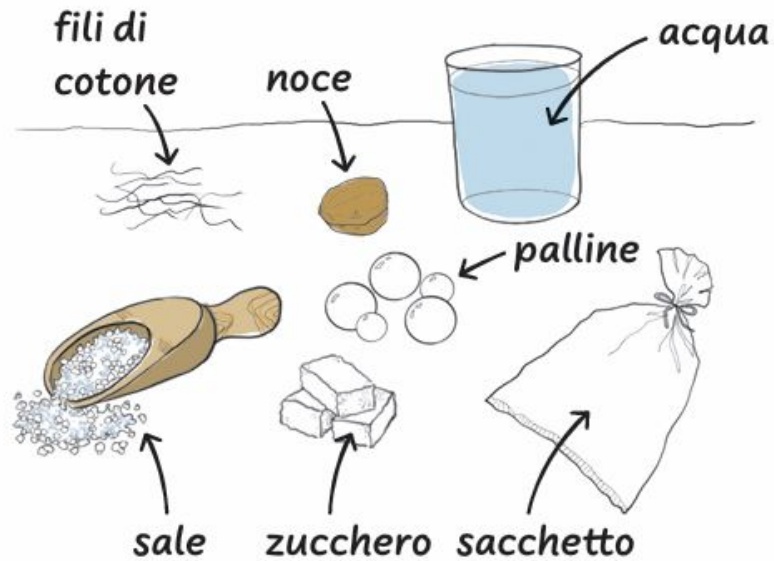
Impulso Nervoso

Costruiamo un modello!

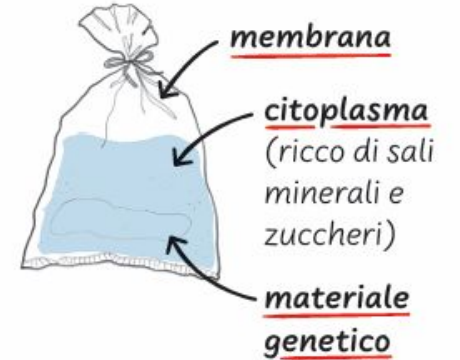


Cellula

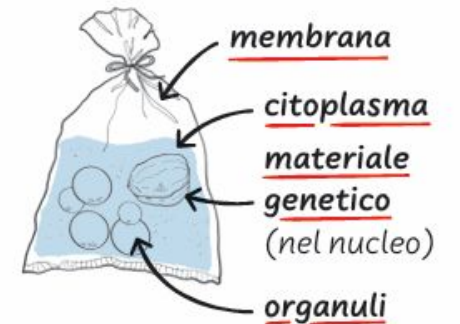
Costruiamo un modello!



cellula
PROCARIOTA

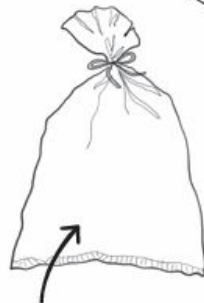
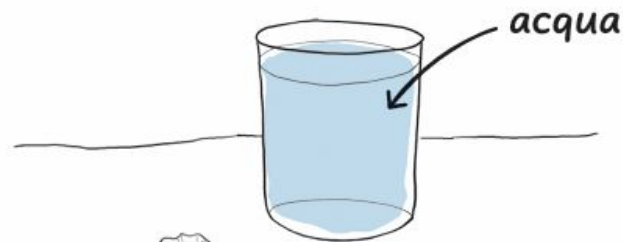


cellula
EUCARIOTA

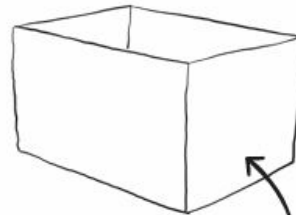


Cellula vegetale

Costruiamo un modello!

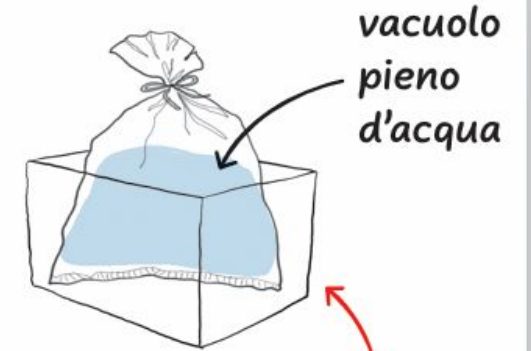


sacchetto
⇒ vacuolo



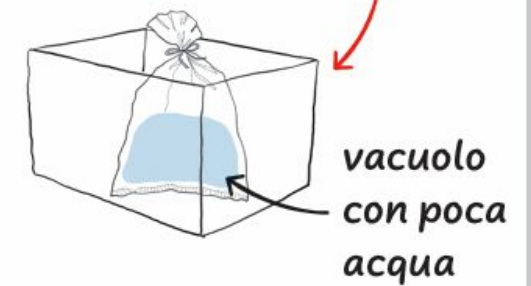
scatola
⇒ parete cellulare

piogge
abbondanti



la parete mantiene
sempre la sua forma

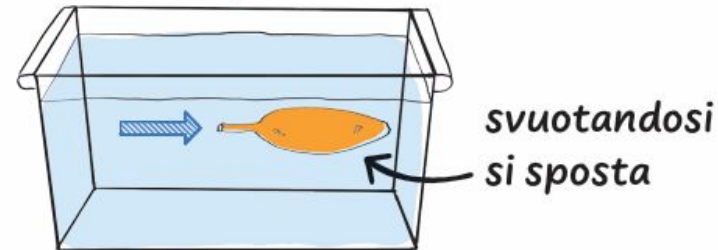
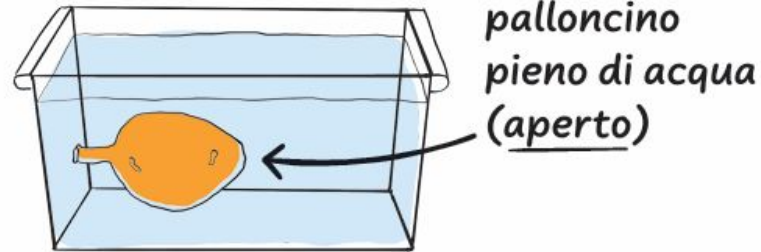
piogge
scarse



Animali

Costruiamo un modello!

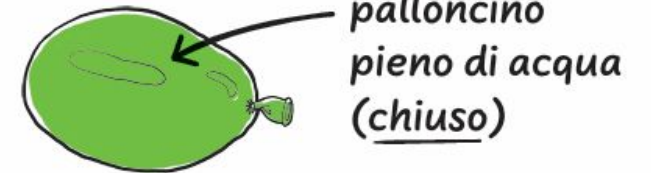
MEDUSA



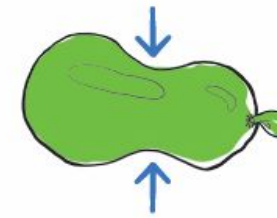
MOVIMENTO A REAZIONE

contrazione fibre muscolari

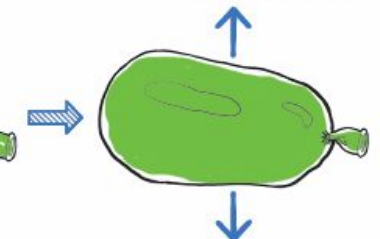
LOMBRICO



contrazione



rilassamento

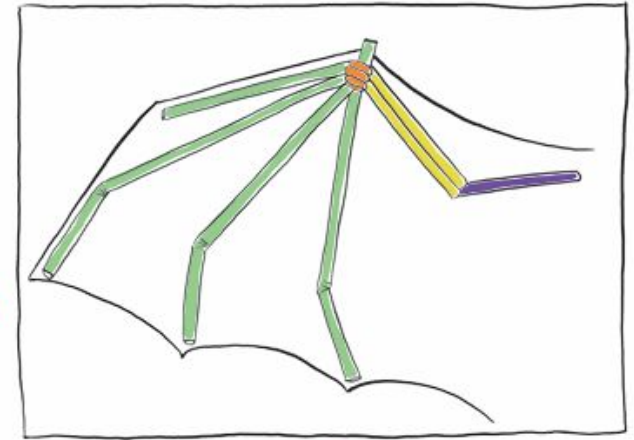
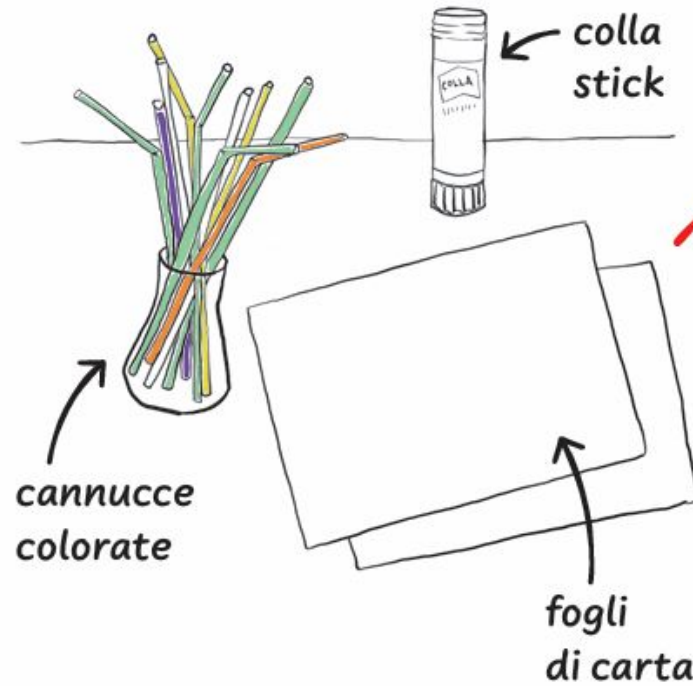


MOVIMENTO A PROPULSIONE

contrazione fibre muscolari

Evoluzione

Costruiamo un modello!



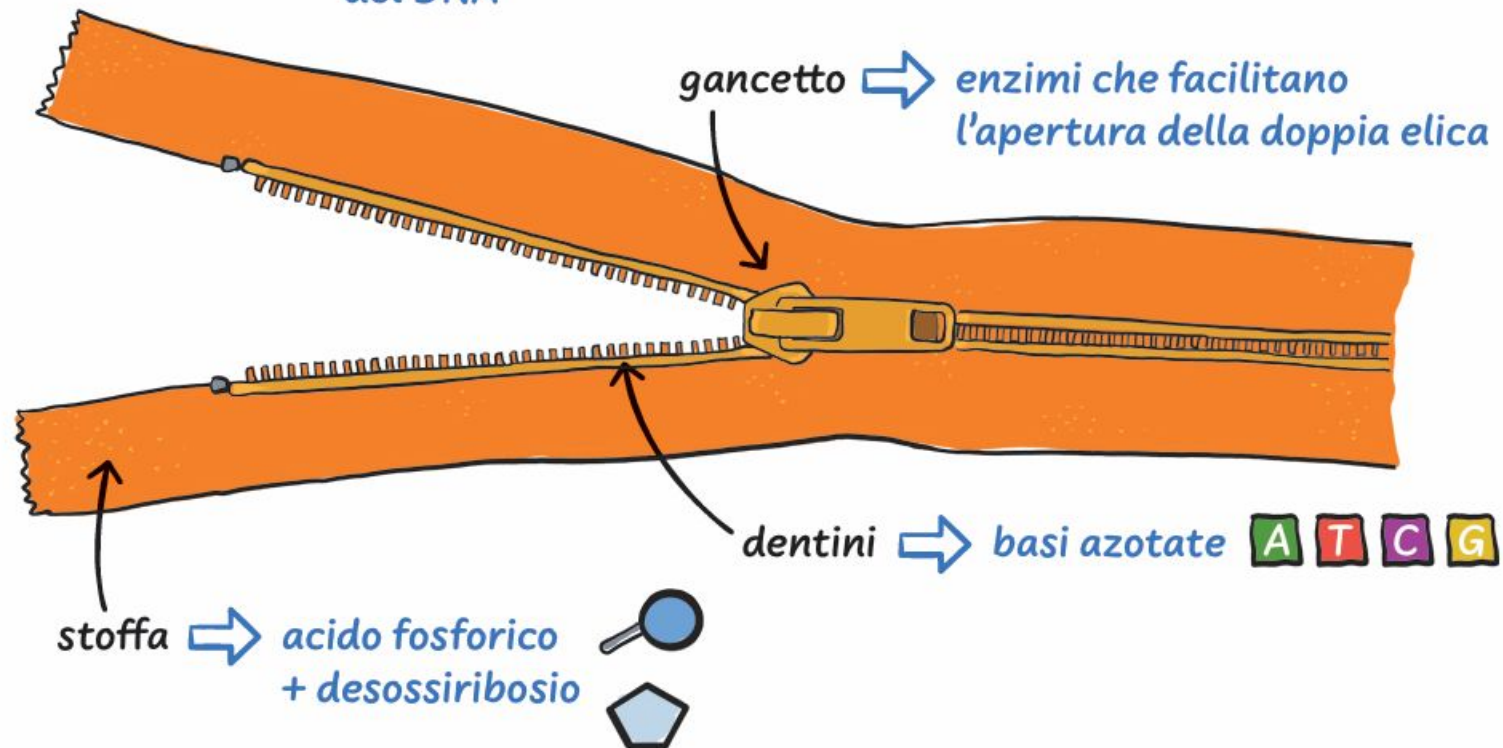
Che cosa ci ricorda questa struttura?

DNA

Costruiamo un modello!

Cerniera → doppia elica
del DNA

gancetto → enzimi che facilitano
l'apertura della doppia elica



stoffa → acido fosforico
+ desossiribosio

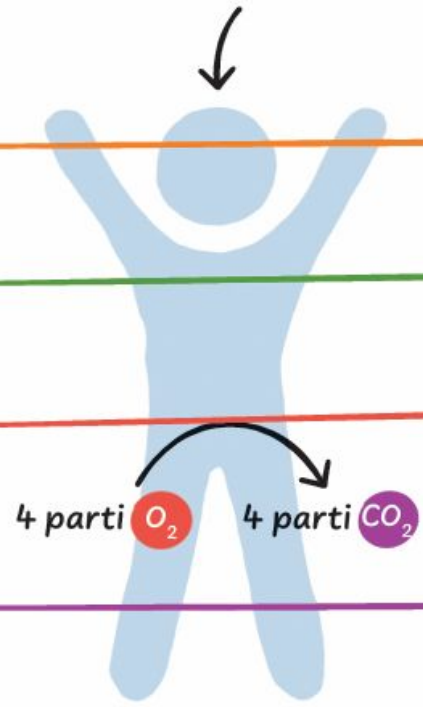
dentini → basi azotate **A T C G**

Aria

ARIA IN ENTRATA

Ar	Argon 1 parte
N₂	Azoto 78 parti
O₂	Ossigeno 21 parti
CO₂	Anidride carbonica 0,04 parti

organismo

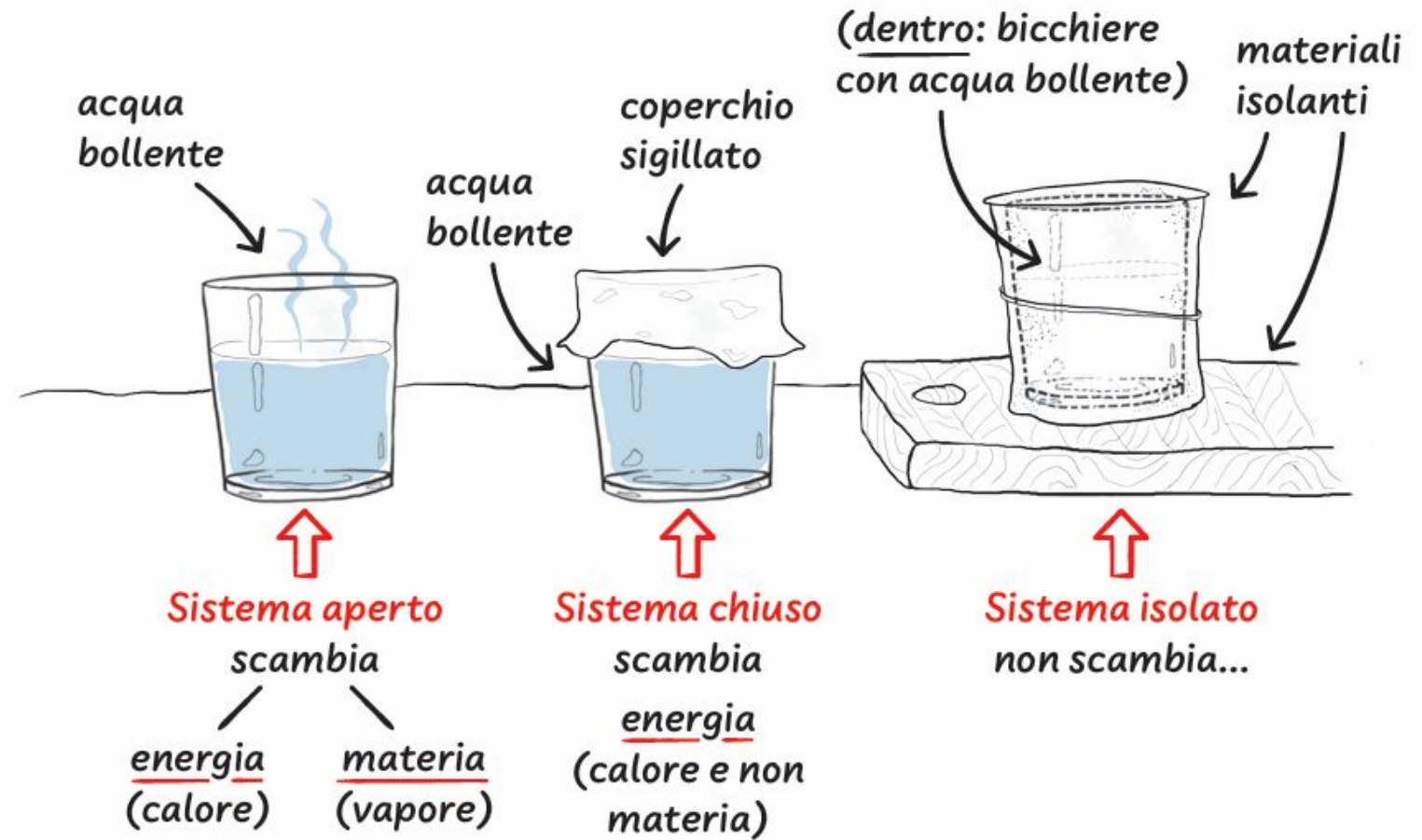


ARIA IN USCITA

Ar	Argon 1 parte
N₂	Azoto 78 parti
O₂	Ossigeno 17 parti
CO₂	Anidride carbonica 4 parti

↑
100 volte più che
nell'aria in entrata

Sistemi



Geologia

Costruiamo un modello!



Vulcani?

Costruiamo un modello!

bottiglietta
con bicarbonato
di sodio

aceto

colorante

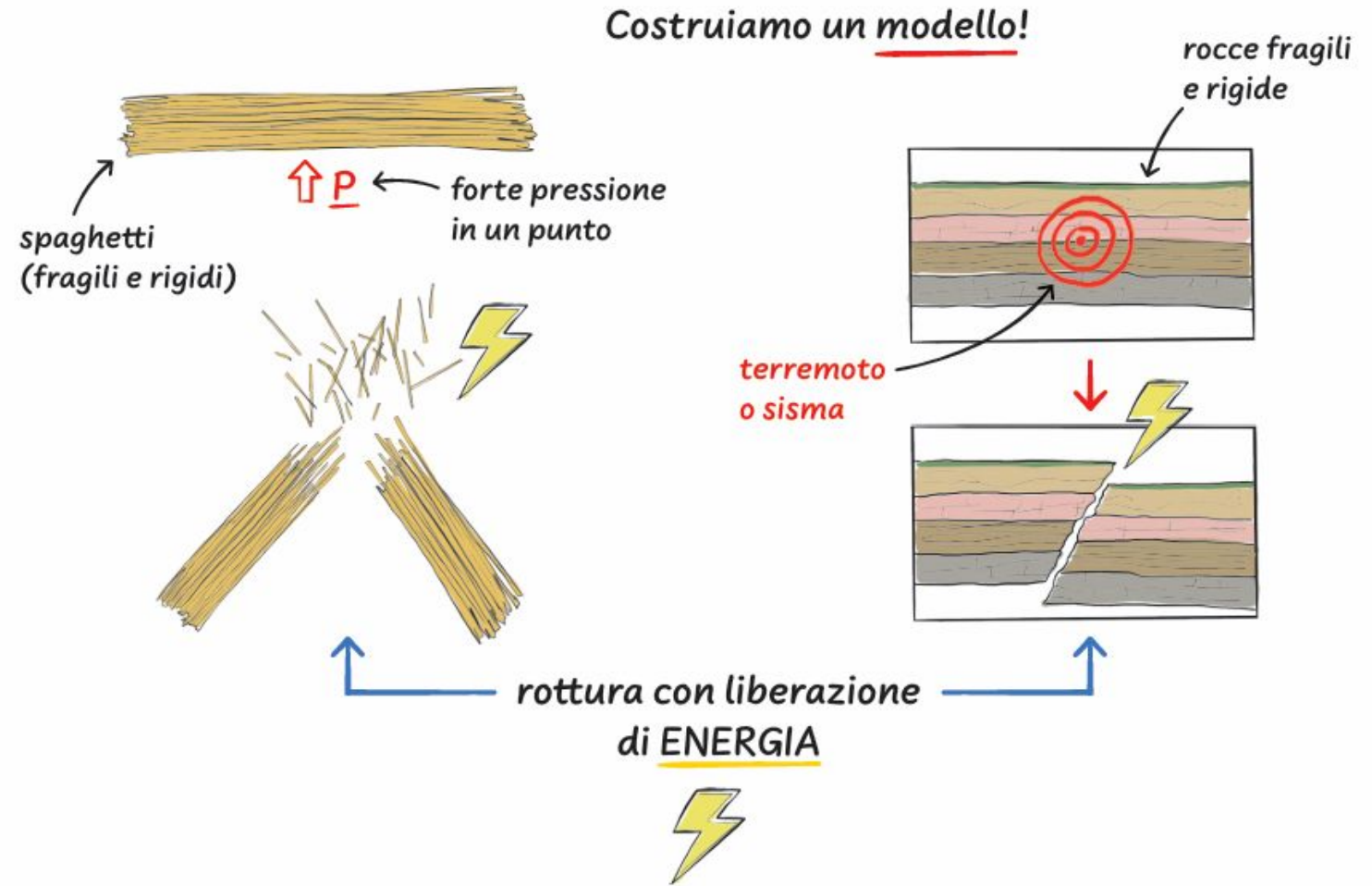
l'aceto reagisce con
il bicarbonato di sodio
liberando anidride carbonica

l'anidride carbonica crea
pressione nella bottiglietta
e fa uscire il liquido

teglia di
alluminio

terriccio

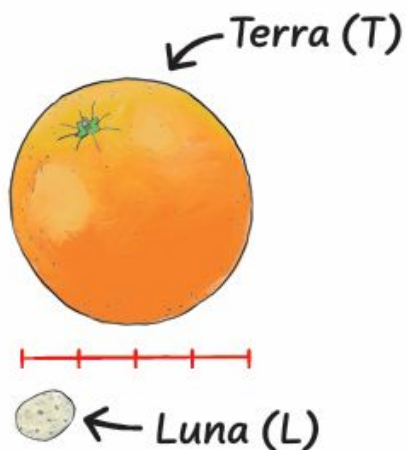
Terremoti



Terra vs Luna

Costruiamo un modello!

DIAMETRO




diametro L
 $\sim \frac{1}{4}$ diametro T

MASSA



massa L
 $\sim \frac{1}{80}$ massa T

ALTRE CARATTERISTICHE

Campo magnetico 

T	L
Sì	No

Acqua liquida 

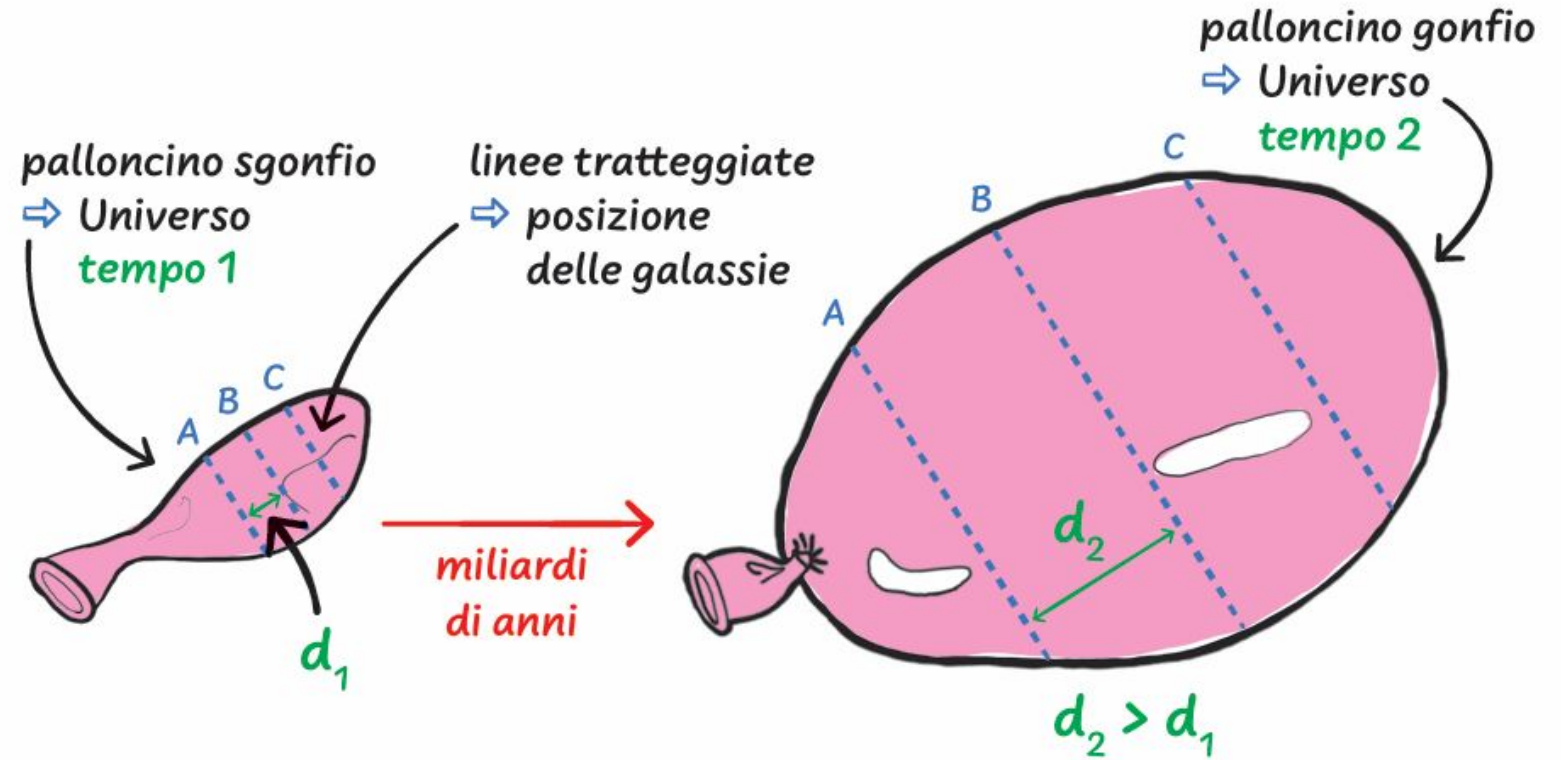
T	L
Sì	No

Atmosfera 

T	L
Sì	No

Astronomia

Costruiamo un modello!



PERÒ, QUANDO È POSSIBILE, OSSERVAZIONE DIRETTA!

FLASHLAB
GUARDA IL VIDEO

DI CHE RADICE SEI?
Quanti tipi di radici esistono? Scopriamolo osservando una carota, un porro, una patata americana e un ramo di edera: tante forme per svolgere funzioni in parte uguali, in parte differenti.

Le radici hanno tutte la stessa forma e funzione?

carota → radice A FITTONE → radice primaria ingrossata

porro → radice FASCICOLATA → radici primarie = radici secondarie

patata americana → radice TUBERIFORME → organi di riserva

edera → radici AVVENTIZIE → partono da qualunque parte del fusto

Quindi le radici possono avere diverse funzioni tra cui...

Matematica Scienze DEASCUOLA

FLASHLAB
GUARDA IL VIDEO

BELLE ...E MULTIUSO!
A che cosa servono le foglie? E perché hanno forme e dimensioni così diverse? Passeggiando in un bosco, o davanti a un negozio di fiori, si potranno osservare foglie che servono per difendersi, per catturare insetti, ma anche per aggrapparsi a rami di altre piante. Quindi... non servono solo per la fotosintesi!

A che cosa servono le foglie?

FUNZIONI PRINCIPALI

colore verde = cloroplasti → fotosintesi

grande estensione → traspirazione

adattamenti per altre funzioni

cactus → foglie = spine → difesa

dionaea → foglie = trappole → cattura insetti

fagiolo → foglie = viticci → sostegno

Quindi le foglie non servono solo alla fotosintesi e alla traspirazione, ma anche...

Matematica Scienze DEASCUOLA

FLASHLAB
GUARDA IL VIDEO

VIA DALL'ACQUA
A che cosa si deve la grande diffusione delle piante sul nostro pianeta? Raccogliendo e osservando campioni di piante molto diverse fra loro (da un'alga a una felce, da un muschio a un cipresso...), scopriremo che una chiave di successo della loro evoluzione è stato il progressivo allontanamento dall'acqua.

Come si può ricostruire l'evoluzione delle piante?

ordine evolutivo

1 alghe, 2 muschio, 3 felce, 4 cipresso, 5 peperoncino

progressiva indipendenza dall'acqua

Quindi un fattore fondamentale nell'evoluzione delle piante è stato...

Matematica Scienze DEASCUOLA

FLASHLAB
GUARDA IL VIDEO

MOLLE SARAI TU!
Osservando una chiocciola, dei mitili e una seppia comprati in pescheria, si possono fare interessanti considerazioni riguardo alla struttura sia interna sia esterna di questi «molluschi» invertebrati. Sarà un modo per cominciare a fare la conoscenza con questo vasto ed eterogeneo gruppo di animali!

A che cosa serve la conchiglia dei molluschi?

CHIOCCIOLA conchiglia esterna → 1 difesa dai predatori

MITILE conchiglia esterna → 2 limitazione della perdita d'acqua

SEPIA conchiglia interna (osso di seppia) → 3 protezione organi interni

→ 4 organo di galleggiamento (per scendere e risalire in acqua)

Quindi la conchiglia può servire per varie funzioni quali...

Matematica Scienze DEASCUOLA

FLASHLAB
GUARDA IL VIDEO

COME STARE AL CALDO?
Nella maggior parte degli animali, la temperatura corporea dipende da quella dell'ambiente. Solo alcuni vertebrati, come gli uccelli e i mammiferi, la mantengono più o meno costante. Ma come fanno? Negli uccelli, il segreto è nelle penne e nelle piume...

A che cosa servono le penne e le piume?

PENNA: vessillo, barbo

1 Controllo del volo

2 Impermeabilizzazione (L'acqua non penetra)

3 Mantenimento temperatura (PILUMA)

Quindi penne e piume svolgono varie funzioni quali...

Matematica Scienze DEASCUOLA

FLASHLAB

▶ GUARDA IL VIDEO

VIA DALL'ACQUA

A che cosa si deve la grande diffusione delle piante sul nostro pianeta? Raccogliendo e osservando campioni di piante molto diverse fra loro (da un'alga a una felce, da un muschio a un cipresso...), scopriremo che una chiave di successo della loro evoluzione è stato il progressivo allontanamento dall'acqua.

Come si può ricostruire l'evoluzione delle piante?



Quindi un fattore fondamentale nell'evoluzione delle piante è stato...

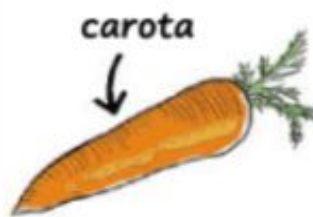
FLASHLAB

▶ GUARDA IL VIDEO

DI CHE RADICE SEI?

Quanti tipi di radici esistono? Scopriamolo osservando una carota, un porro, una patata americana e un ramo di edera: tante forme per svolgere funzioni in parte uguali, in parte differenti.

Le radici hanno tutte la stessa forma e funzione?



radice
A FITTONE



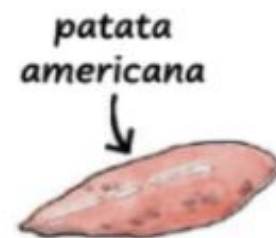
radice primaria
ingrossata



radice
FASCICOLATA



radici primarie =
radici secondarie



radice
TUBERIFORME



organi
di riserva



radici
AVVENTIZIE



partono da
qualunque parte
del fusto

Quindi le radici possono avere diverse funzioni tra cui...

FLASHLAB

▶ GUARDA IL VIDEO

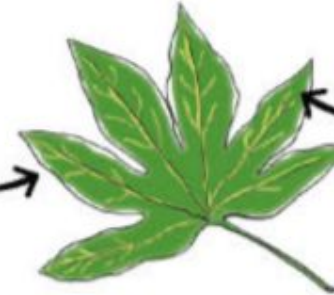
BELLE ...E MULTIUSO!

A che cosa servono le foglie?
E perché hanno forme e dimensioni così diverse?
Passeggiando in un bosco, o davanti a un negozio di fiori, si potranno osservare foglie che servono per difendersi, per catturare insetti, ma anche per aggrapparsi a rami di altre piante. Quindi... non servono solo per la fotosintesi!

A che cosa servono le foglie?

FUNZIONI PRINCIPALI

colore verde
= cloroplasti
⇒ **fotosintesi**



grande estensione
⇒ **traspirazione**

adattamenti per altre funzioni



cactus

foglie = spine
⇒ **difesa**



dionaea

foglie = trappole
⇒ **cattura insetti**



fagiolo

foglie = viticci
⇒ **sostegno**

Quindi le foglie non servono solo alla fotosintesi e alla traspirazione, ma anche...

FLASHLAB

▶ GUARDA IL VIDEO

MOLLE SARAI TU!

Osservando una chiocciola, dei mitili e una seppia comprati in pescheria, si possono fare interessanti considerazioni riguardo alla struttura sia interna sia esterna di questi «moll» invertebrati. Sarà un modo per cominciare a fare la conoscenza con questo vasto ed eterogeneo gruppo di animali!

A che cosa serve la conchiglia dei molluschi?

CHIOCCIOLA
conchiglia
esterna



①
difesa dei
predatori

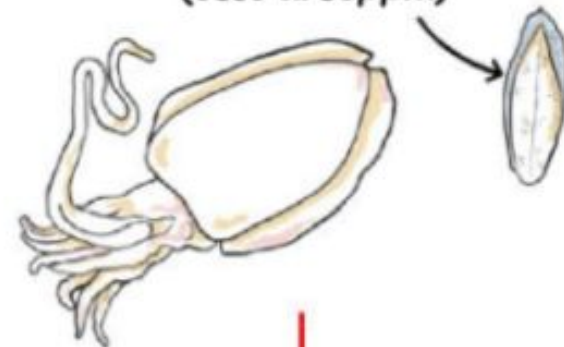
②
limitazione
della perdita
d'acqua

MITILE
conchiglia
esterna



③
protezione
organi
interni

SEPPIA
conchiglia interna
(osso di seppia)



④
organo di galleggiamento
(per scendere e risalire in acqua)

Quindi la conchiglia può servire per varie funzioni quali...

FLASHLAB

▶ GUARDA IL VIDEO

COME STARE AL CALDO?

Nella maggior parte degli animali, la temperatura corporea dipende da quella dell'ambiente. Solo alcuni vertebrati, come gli uccelli e i mammiferi, la mantengono più o meno costante. Ma come fanno? Negli uccelli, il segreto è nelle penne e nelle piume...

A che cosa servono le penne e le piume?



① Controllo del volo



Quindi penne e piume svolgono varie funzioni quali...

Grazie

A SCUOLA DI

Matematica e Scienze