Prof. Grzegorz Karwasz

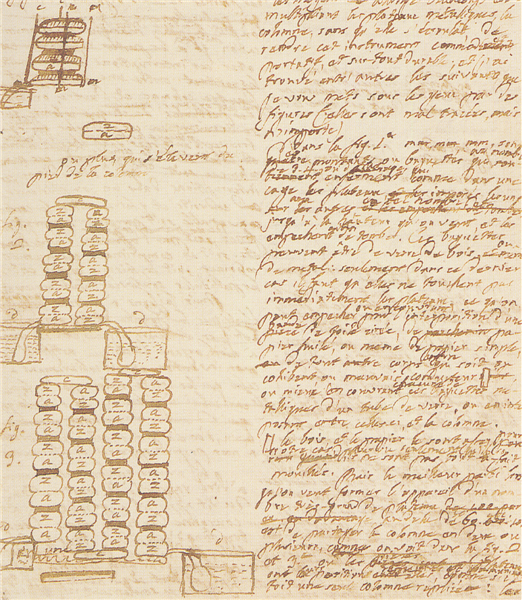
Insegnare STEAM in chiave interdisciplinare: suggerimenti per attività in classe

1. Costruiamo la pila di Volta (scuola elementare)

2. Automobile ad acqua

**1. Costruiamo la pila di Volta** (scuola elementare)

Una ‘batteria’ elettrica, chiamata anche ‘pila’ assomiglia di più ad un dito, che a una catasta. Come mai questo nome? Deriva dalla prima ‘pila’ costruita da Alessandro Volta, nel lontano 1799. Mostriamo sotto il disegno originale della sua “catasta” di monetine: argento-stagno-pezza umida/ argento-stagno-pezza umida/ argento-stagno-pezza umida.

La catasta (o “pila”) di Volta, fatta da monetine di argento e stagno\*. Quale capo di questa pila chiameresti positivo e quale negativo? Stagno o argento? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Giusto! Volta fece lo stesso: da allora il capo “prezioso” lo chiamiamo “positivo”. In una pila meno costosa, fatta di rame e zinco, il *polo* positivo è quello di rame.

Le batterie d’oggi hanno esattamente la stessa costruzione – due metalli diversi collegati insieme e un liquido in mezzo ad essi. Per la nostra pila useremo monetine da 5 centesimi (una decina), foglio di alluminio di cucina, una pezza, e mezzo cucchiaio di sale. Serve ancora un bicchiere per scogliere il sale in acqua, e delle forbici per tagliare la pezza in brandelli. Fa’ questo lavoro fai in cucina, in modo che la mamma non si lamenti che hai bagnato la tua scrivania.

\* A sinistra la lettera di Volta del marzo 1800, a destra la pila del Mausoleo Voltiano a Como (foto GK).

Nella foto a destra, oltre alle due “pile”, si vede una serie di bicchieri con acido solforico diluito che fu la versione perfezionata dell’invenzione di Volta. Le “batterie” dell’automobile hanno questa forma.

Svolgimento:

1. Taglia il foglio d’alluminio in pezzi quadrati circa due volte più grandi che le monetine. Piega questi pezzi in quattro, per fare quadrati più piccoli (ma più spessi).
2. Taglia la pezza (un panno da cucina, spessore circa mezzo millimetro)
3. Scogli il sale in mezzo bicchiere di acqua. Imbevi in questa acqua salata i pezzettini di panno.
4. Metti sul tavolo una striscia, lunga come il tuo dito, del foglio di alluminio.
5. Metti su questa striscia una monetina da 5 centesimi, poi la pezza. La prima “coppia” per la pila è fatta!
6. Adesso, pian piano, metti un pezzo di alluminio, poi la monetina, poi la pezza: la seconda coppia è fatta!
7. Ripeti con attenzione: i pezzi di alluminio non possono toccarsi. Non è facile mettere sette coppie; è ancora più difficile metterne dieci. Io sono riuscito a metterne solo cinque. In cima metti la monetina.
8. Adesso si può tentare di misurare la tensione elettrica, segno che la pila funziona.
9. Possiamo provare la pila con con un “voltmetro”. Attacca i cavi ai poli (“com” e “V Ω mA”), metti l’interruttore in posizione V=, 2V (vedi la figura sotto). Se la pila è fatta bene (cioè, in ordine alluminio/ monetina/ pezza è giusto), la lettura del voltmetro è diversa da zero.
10. Se non abbiamo un voltmetro\* possiamo usare dei diodi LED (colorati). Se la pila è fatta bene, il LED si illumina: l’unico problema è provare a quale capo della nostra pila collegare quale filo del diodo (vedi la foto).

Immagine che contiene testo

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene interni, cibo, bevanda, dessert

Descrizione generata automaticamenteI

Pila di Volta fatta in cucina. Il piatto serve per non far gocciolare l’acqua salata sul tavolo

Fa’ una foto della tua costruzione e racconta in classe se l’esperimento ti è piaciuto.

**2. Automobile ad acqua** (scuola elementare e media)

La benzina diventa sempre più cara. Sarebbe bello poter far andare la macchina ad acqua? Sì, oggi è possibile! Impariamo come.

L’acqua, quella di rubinetto, è fatta di due gas: l’ossigeno che noi respiriamo (e anche gli animali) e l’idrogeno, che si trova in grandi quantità all’interno del Sole. L’acqua si forma quando l’idrogeno e l’ossigeno bruciano insieme. Ma è anche possibile fare l’inverso: produrre i due gas, idrogeno ed ossigeno, dall’acqua liquida. È un esperimento molto facile.

Serve una batteria tipo pila, se è esaurita (cioè vecchia e non funzionante) - ancora meglio. Serve anche una pila buona, sempre stilo e un po’ di sale. Ma andiamo passo per passo.

1. Prendi un bicchiere (trasparente) e riempilo con acqua (un po' di più che a metà). Butta dentro la pila esaurita e osserva (la pila deve essere completamente sommersa nell’acqua). Succede qualcosa? Niente? Giusto! Deve essere proprio così.

2. Togli la pila esaurita e butta dentro una buona (dovrebbe essere una pila ‘alcalina’, con la scritta 1,5 V). Succede qualcosa? Niente? Giusto! Deve essere proprio così.

3. Aggiungi adesso un po’ di sale (mezzo cucchiaio) nel bicchiere. Osserva la pila. Vedi le bollicine? Vedi le bollicine che si formano ai due capi? Sono proprio i due gas che volevamo – l’idrogeno e l’ossigeno\*.

Adesso basterebbe raccogliere i due gas in due contenitori separati, come nella foto della macchinina sotto e il ‘carburante’ è pronto. Come usarlo ti spieghiamo sulla pagina successiva.

4. Per scrupolo controlliamo cosa succede, se nell’acqua salata viene immersa la pila esausta. Le bollicine non si formano\*\*.

Immagine che contiene elettrodomestico

Descrizione generata automaticamente

\* Per motivi di elettrochimica (cosiddetta serie di Volta), nell’elettrolisi dell’acqua salata (cloruro di sodio, NaCl) si forma idrogeno (sul polo negativo della pila), ma sul polo positivo il cloro, piuttosto che l’ossigeno. Sarebbe meglio usare acido solforico, ma a questo punto l’esperimento non si può fare a mani nude ed in casa.

\*\* Per l’elettrolisi dell’acqua servono almeno 1,23 V. La pila esaurita, di solito, dà una tensione più bassa di questo valore.

**Parte II – scuola media**, se possiede un modello di automobile ad idrogeno.

Il modello della macchinina sulla foto sopra funziona esattamente come le ‘vere’ macchine ad idrogeno, anzi, ancora meglio.

La macchina sulla foto sotto ha bisogno di una pompa di idrogeno, come quella di benzina. Il nostro modello produce l’idrogeno da solo: la piastra nera accanto alla macchina serve per catturare i raggi solari e produrre l’elettricità necessaria per *scindere* l’acqua (H2O) in idrogeno (H) e l’ossigeno (O). Guarda attentamente i due serbatoi quando si riempiono di ‘carburante’: l’idrogeno si forma sempre in quantità doppia rispetto all’ossigeno.

La parte più importante di questa macchinina è la sua ‘camera da combustione’ – un cubo in plastica con piastre metalliche dentro. È cosiddetta ‘cella a combustibile’ – una costruzione abbastanza complessa, che svolge due funzioni: 1) se alimentata dalla corrente elettrica esterna produce l’idrogeno e l’ossigeno dall’acqua (si dice anche ‘fa l’elettrolisi dell’acqua’); quando collegata ai serbatoi di due gas, inverte la reazione, cioè produce la corrente elettrica (e i due gas si reagiscono, producendo acqua liquida).

1. Riempi i serbatoi con acqua **distillata** (l’uso dell’acqua del rubinetto danneggia la cella di combustione in modo irreversibile!). Dai due lati della cella escono dei piccoli tubi: togli i tappi (rosso o nero) e aspira (con la bocca) un po’ di acqua dal serbatoio in modo che la cella si riempia d’acqua.
2. Collega la piastra fotovoltaica (cioè quella nera) alla cella di combustione. Fai attenzione ai colori di connettori: è estremamente importante. Esponi la piastra al sole, e osserva come sale il livello di due gas nei serbatoi. Se il gas non si forma, controlla i collegamenti dei cavi.
3. Quando hai riempito i serbatoi, puoi staccare la cella fotovoltaica, i cavi del motore dell’automobile. L’automobile si muove? Se no, magari il motore è troppo debole: alza la macchinetta e controlla se le ruote si muovono.

Immagine che contiene automobile, strada, esterni

Descrizione generata automaticamente

Una ‘vera’ macchina all’idrogeno ha le stesse parti del nostro modello: un serbatoio per il gas (sotto i sedili posteriori), una cella ‘a combustione’ per l’idrogeno (scatola nera davanti) e un motore elettrico sotto. L’idrogeno si può comprare alla stazione di rifornimento, oppure produrre in casa, con celle fotovoltaiche sul tetto.

Nel 2035, in Europa non ci saranno più automobili a benzina: tutte saranno elettriche. Noi siamo già preparati.

https://www.mercedes-benz.co.za/passengercars/mercedes-benz-cars/electromobility/f-cell/f-cell-hotspot.module.html

**3. Raccogliamo dei sassi in giro** (scuola elementare)

Tutta la Terra è fatta di sassi: gli scienziati chiamano questi sassi ‘rocce’. A volte questi sassi sono belli, come dei cristalli: allora gli scienziati li chiamano i minerali. Particolari minerali colorati e trasparenti, si chiamano ‘gemme’. Chiedi alla nonna o alla mamma di farti vedere quali gemme porta nell’anello o negli orecchini.

Una roccia molto comune, con dei bei cristalli, di solito di tre colori diversi (bianco, rosa e nero) si chiama *granito*. I graniti sono tra le rocce più vecchie della Terra: le prime si sono formata dalla lava, quando la Terra era ancora molto calda.

Facciamo una gita fuori porta

1. Preparati una borsa a tracolla, una merendina e una borraccia con dell’acqua: si parte!
2. Guarda attentamente i sassi che trovi per strada: meglio se in campagna: i sassi lungo il ciglio della strada, di solito, non sono del tuo posto ma portati dai costruttori di questa strada.
3. Raccogli non più di dieci sassi, possibilmente di colori diversi. I pezzi non devono essere grandi (per non pesare troppo). Se hai già superato dieci pezzi, controlla nella borsa se per caso non ne hai due uguali. Si torna a casa.

A casa, in cucina, stendi della carta cucina sul tavolo e metti i sassi lì. Prima controlla, quali sassi hanno dei bei cristalli, sono quasi sicuramente graniti\*. Prova ad identificare i cristalli.

Se ci sono dei cristalli bianchi, probabilmente saranno più duri: prova se si riesce a graffiarli con una forchetta (in metallo). Se non si graffiano o addirittura sul cristallo rimane la traccia del metallo, quasi sicuramente è quarzo. Tante spiagge sono fatte di piccoli granelli di quarzo. Se il tuo granito avesse anche dei cristalli neri, questi dovrebbero essere più morbidi della forchetta.

Immagine che contiene dolce

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene roccia

Descrizione generata automaticamente

I graniti sono particolarmente duri – per questo motivo vengono usati per i pavimenti. I calcari si sono invece formati in milioni d’anni, a partire da gusci di piccoli molluschi (cozze, lumache, vongole e tanti, tanti altri) morti, che cadevano in fondo al mare.

https://www.marmomac.com/granito/ <https://www.florence-rockinart.it/materiali/calcare-alberese/>

\* I geologi distinguono inoltre, tra i graniti, un’infinità di rocce simili: sienite (da Siena in Egitto), gabbro, diorite etc. La foto sopra mostra tutte queste rocce sotto il generico nome ‘granito’

Le rocce che non hanno cristalli possono essere, in principio, di due tipi: calcari o arenarie. Per distinguerli serve un po' di aceto (e un pennello). Spargi qualche goccia di aceto sulla roccia sospetta: se vedi bolle di gas è calcare.

I calcari sono abbastanza morbidi: si graffiano con una monetina. I nuraghi in Sardegna sono di solito fatti di calcare.

Se la roccia non contiene cristalli e non produce bolle se spalmata (o immersa) d’aceto, potrebbe essere un’arenaria, cioè fatta da tanti piccoli granelli di sabia, incollati insieme.

Porta in classe le tue rocce, e confrontale con le collezioni dei tuoi amici.

Per saperne di più

Se i cristalli delle rocce sono grandi (e separati) – vengono chiamati “minerali”. I minerali servono per ottenere, per esempio, i metalli. Qui sotto mostriamo tre minerali: l’azzurrite, l’ematite e la blenda, da cui si può ottenere il rame, il ferro, o il piombo.

Immagine che contiene roccia

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene pianta

Descrizione generata automaticamente 

Siderite, azzurrite e blenda di piombo.

I minerali particolarmente belli vengono usati per i gioielli. I diamanti sono i più duri e, per questo, i più costosi. Sono trasparenti ma mostrano diversi colori sui loro bordi. Le gemme di colore rosa scuro, blu scuro e verde marino si chiamano: rubino, topazio, smeraldo. Anche esse sono molto care.

Immagine che contiene luce

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene palla

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene girandola

Descrizione generata automaticamente

Il rubino, lo smeraldo e lo zaffiro sono “pietre preziose”. Il più caro è il diamante: stranamente è una forma di carbonio.

<https://en.wiktionary.org/wiki/siderite>

<https://www.18carati.com/pietre-preziose/zaffiri>

<https://www.juwelo.it/diamante/>

<https://www.alchimiadellepietre.it/azzurrite-malachite-usi-proprieta/>

**4. La scienza dei materiali** (scuola media)

Ricordi la storia del re Mida? Qualsiasi oggetto toccasse diventava oro. Proviamo a giocare per un giorno al re Anti-Mida. Per un giorno intero, leggi, per favore, le etichette degli oggetti e dei prodotti che prendi in mano: cibi, confezioni, monete, penne, libri etc. Prova ed indentificare:

i) di che cosa sono fatti, oppure

ii) che cosa contengono (tipo ‘colorante E302’), oppure

iii) che procedimenti ‘ecologici’ (ad esempio il certificato dei grassi usati) caratterizzano questi oggetti.

Fai un elenco delle sigle trovate. Per cinque di essi, vai su Internet a cercare spiegazioni.

Il gioco ‘Anti-Mida’ deve durare non più di un giorno: tieni sotto mano un pezzo di carta per segnare la sigla sconosciuta, piuttosto che fotografare con il telefonino: risparmierai tempo.

Per la ricerca delle spiegazioni delle sigle su Internet metti su un orologio un limite di 45 minuti. Puoi tornare al gioco in seguito, ma intanto diventi esperto già di qualche sigla.

Se riesci, porta in classe i materiali trovati (piccoli pezzi di ferro, magari minerali, etichette di cibi). Non portare in classe i gioielli della bisnonna: fai la foto delle descrizioni se ne trovi.

Se il gioco ti diverte, trova anche le date, quando determinate sostanze sono state scoperte e/o inventate.

**5. Le favole dei robot** (scuola media)

[*Fiabe per robot*](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Fiabe_per_robot&action=edit&redlink=1) (*Bajki robotów*, 1964), traduzione di Marzena Borejczuk, Milano, Marcos y Marcos, 2005, [ISBN 88-7168-350-1](https://it.wikipedia.org/wiki/Speciale:RicercaISBN/8871683501).

<https://it.wikipedia.org/wiki/Stanis%C5%82aw_Lem>

**6. E pur si muove – la sceneggiata dei pianeti** (scuola elementare e media)

Che non sia il sole\* a sorgere e tramontare, ma il globo terrestre a girare ce l’ha insegnato Copernico. “Tutti i pianeti ruotano attorno il centro del Sole, oppure attorno un punto che è vicino a quel centro” – scrisse. Sì, lo sappiamo.

Ma in che direzione ruota la Terra? E in che direzione gira attorno il Sole? Quanto ci impiega? E la Luna, che gira attorno la Terra? Ruota o no? Facciamo una prova animata del Sistema Solare. Ci servono dei volontari: il Sole, la Terra e la Luna.

Il Sole sta al centro, non c’è dubbio. E la Terra ruota su sé stessa, impiegando un giorno, cioè 24 ore\*\*. In che direzione? Prima dell’inizio del TG1 ce lo fanno ricordare: sembra da sinistra a destra – ma dire così è un po’ confuso. Si potrebbe dire da ovest a est, ma dove sta l’ovest su un globo terrestre? Diamo un’occhiata all’orologio: in che direzione girano le lancette? Chiaro! In senso orario. Allora il globo terrestre, visto da sopra, gira in direzione antioraria. Perché? Perché, quando un uomo curioso, inserì un bastone nella sabbia in Mesopotamia, notò che l’ombra di quel bastone girava in direzione oraria. Anzi, proprio per questo motivo, le lancette dell’orologio (e l’ombra del bastone in una *meridiana*) girano come girano\*\*\*.

Anche la Terra gira in senso antiorario attorno al Sole, se la guardiamo da “sopra”, cioè da sopra il polo nord. E impiega, giusto, un anno, cioè 365 giorni e un quarto. Così, ogni 4 anni dobbiamo aggiungere un giorno: febbraio conta in quell’anno 29 giorni e l’anno si chiama bisestile (anche se con il sei ha poco a che fare). In verità, è un pochino meno di un quarto del giorno. Così, ogni cento anni bisogna togliere un giorno: il 1900 non fu bisestile. Ma ogni 400 anni no: così il 2000 fu bisestile. Complicato, vero? Ma preciso. La prossima correzione, di un giorno, dobbiamo farla tra settemila anni…

Stabilito il moto delle Terra, rimane solo quello della Luna. Questa fa un giro attorno alla Terra in un mese (in polacco il “mese” si chiama proprio “luna”; anche in italiano si dice, che qualcuno, ogni tanto, ha “la luna storta”). Gli astronomi, che sono precisi, dicono che la Luna compie un giro in 28 giorni, ma noi sulla Terra, contiamo un mese da un plenilunio a un altro plenilunio: un mese contato così ha 29 giorni.

Come mai certi mesi hanno 31 giorni? Perché usiamo il calendario solare: dal giorno più lungo dell’anno (24 giugno) all’altro giorno più lungo: in Inghilterra (ma anche a Malta) esiste un osservatorio astronomico per fare questo calcolo, fatto di enormi pietre: si chiama recinto di pietre, in inglese Stonehenge. Certi popoli, per esempio quelli musulmani, usano però il calendario lunare. Il nostro, solare, fu introdotto duemila anni fa da Giulio (Julius) Cesare – per questo Luglio (July) ha 31 giorni a scapito del povero (ma freddo) Febbraio. Anche agosto ha 31 giorni, perché August si chiamava l’imperatore che successe a Julius. Meglio: le vacanze d’estate sono più lunghe di due giorni!

Torniamo alla Luna: gira su sé stessa o rimane ferma? Dalla Terra vediamo sempre la stessa faccia della Luna. Appunto! Proprio questo vuol dire, che la Luna, vista dallo spazio, gira su sé stessa, ma molto lentamente: impiega giusto un mese. Si dice, che i due moti – girare su sé stessa e attorno la Terra sono *sincronizzati*. Non era così quando la Luna nacque da una gigantesca goccia di lava che si staccò dalla Terra durante un gigantesco impatto quattro miliardi d’anni fa. Grazie al giro delle acque sul globo terreste, che chiamiamo “acqua alta” o “acqua bassa” i due moti si sono sincronizzati. La prossima volta che sei al mare, fai attenzione quando il livello di mare si alza e controlla, dov’è la Luna di notte. Se siamo in plenilunio, l’acqua alta arriva a mezzogiorno, ed è proprio alta.

Siamo allora pronti di fare il nostro Sistema Solare animato:

1) la Terra gira su stessa, e anche abbastanza velocemente

2) nello stesso tempo la Terra deve camminare attorno al Sole, ma lentamente: 365 giri attorno a sé stessa e solo un cerchio completo attorno al Sole

3) la Luna, senza fretta, una volta ogni 28 giri della Terra fa un cerchio attorno ad essa; in contemporanea deve seguire la Terra attorno il Sole. Uffa!

Fatte attenzione che vi non giri la testa!

Abbiamo dimenticato il Sole: gira su sé stesso? Sì, lo vide per primo Galileo: il Sole impiega 24 giorni per girare su sé stesso. In che direzione? “Elementare Watson”: nella stessa direzione che il moto delle Terra (e tutti gli altri pianeti).

\* Usiamo, appositamente, la doppia ortografia: il sole che vediamo dalla finestra scriviamo con la minuscola, il Sole come il centro del Sistema Solare – con la maiuscola. La Terra, come pianeta, con la maiuscola, la terra nel cortile, con la minuscola. La nostra Via Lattea è la Galassia, invece nel cielo c’è ancora un miliardo di altre galassie.

\*\* Più precisamente, rispetto alle stelle fisse, la Terra impiega 23 ore e 56 minuti per completare il giro. Ma noi, sulla Terra, contiamo il giorno dal sorgere del sole al sorgere successivo. Mentre la Terra ruota su se stessa, corre anche attorno al Sole: in un giorno fa circa 1/365 del cerchio intero. Se calcoli in minuti, sono quei quattro, che mancano alle 24 ore.

\*\*\* Se l’astronomia fosse stata inventata in Australia, le lancette degli orologi avrebbero girato nella direzione “antioraria”

**Scuola media**

Con l’insegnante fate un elenco di pianeti e lune più grandi del Sistema Solare. Poi, tirate a sorte un ruolo: un pianeta, il Sole o una luna. A casa, da Internet, ottenete informazioni sui parametri dell’orbita (in unità della distanza Sole-Terra), sull’inclinazione dell’asse di rotazione propria, le dimensioni (rispetto alla Terra), le densità (rispetto alla densità dell’acqua) e qualche altro dato che riuscite a memorizzare.

Controllate nella mitologia greca, romana o hawaiana quale divinità (o eroe) corrisponde al nome del ‘tuo’ pianeta.

**7. Spettroscopia, cioè scienza degli spiriti** (scuola superiore)

La mia amica, contessa trentina, un po' esoterica, fa una netta distinzione tra un fantasma e uno spettro. Lo spettro è innocuo: compare, passa, scompare, ma non fa danni. Un fantasma, però, può essere cattivo: spaventa il cavallo, spegne la luce, sbatte la porta con rumore.

1a. Tutte le parole ‘scientifiche’ derivano dal greco. Tutte, tranne ‘spettro’: non la trovi nel dizionario latino-greco [prova a cercarla]. Compare invece nel dizionario Latino-Italiano. La parola fu usata da Cicerone [Epistulae\_ad\_familiares, controlla], con il significato di *simulacro, immagine, scultura*.

<https://la.wikisource.org/wiki/Epistulae_(Marcus_Tullius_Cicero)/Epistulae_ad_Familiares>

1b. La parola fu ripresa da Newton in suo trattato ‘Opticks’, controlla dove, traduci qualche frase in italiano.

<http://strangebeautiful.com/other-texts/newton-opticks-4ed.pdf>

p. 186

Nello stesso trattato cerca i colori dello spettro, nominati da Newton.

1c. In fisica

1d. Trova su Internet lo spettro ottico di qualche atomo: sodio, elio, idrogeno.

Il colore giallo della fiamma del gas, quando dalla pentola gocciola acqua salata, è dovuto alla presenza di sodio nel sale di cucina.

1d. Trova nella letteratura italiana (e mondiale) racconti di fantasmi (escludiamo i horror televisivi del XX-simo secolo). Com’è cambiata la percezione del para-normale attraverso i secoli?

1e. Ma tu, credi nei fantasmi?

2. Cavolo rosso (in Trentino) o cavolo azzurro (‘kapusta modra’) in ceco?

Immagine che contiene viola, verdura, rosa, colorato

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene esterni

Descrizione generata automaticamente

Wiki russa, wiki di Slesia https://szl.wikipedia.org/wiki/Modro\_kapusta

**8. Latino – la lingua franca della scienza** (scuola superiore)

1) Qui sotto riportiamo tre testi, che distano circa 70 anni l’uno dall’altro. Sei in grado di metterli in ordine cronologico?

2) In fondo trovi tre figure. Sei in grado di associare queste figure con le descrizioni?

3) Riesci a indovinare chi sono gli autori? Segna sulla carta geografica dell’Europa i loro luoghi (e date) di nascita e morte. Hai notato, che abbiamo a che fare con un tipo di *staffetta* scientifica?

4) Basandosi solamente su questi testi riportati, che rivoluzioni filosofiche derivano da essi? Prova di rispondere, anche se non riesci a fare la traduzione completa.

A. Nam potissimum, quo astruere nituntur mundum esse finitum, est motus. Sive igitur finitus sit

mundus, sive infinitus, disputationi physiologorum dimittamus: hoc certum habentes, quòd terra verticibus

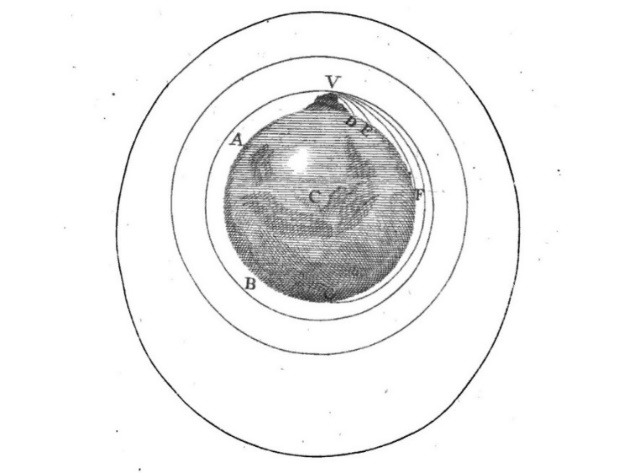
conclusa superficie globosa terminatur. Cur ergo hæsitamus adhuc, mobilitatem illi formæ suæ à natura congruentem concedere, magis quam quod totus labatur mundus, cuius finis ignoratur, scirique nequit, neque fateamur ipsius cotidianae revolutionis in cælo apparentiam esse, et in terra veritatem? Et hæc perinde se habere, ас si diceret Virgilianus Æneas: Provehimur portu, terræque urbesque recedunt.

Quoniam fluitante sub tranquillitate navigio, cuncta quæ extrinsecus sunt, ad motus illius imaginem moveri cernuntur à navigantibus, ac vicissim se quiescere putant cum omnibus quæ secum sunt. Ita nimirum in motu terræ potest contingere, ut totus circuire mundus existimetur.

B. Si Globus plumbeus, data cum velocitate secundum lineam horizontalem a montis alicujus vertice vi pulveris tormentarii projectus, pergeret in linea curva ad distantiam duorum milliarium, priusquam in terram decideret: hic dupla cum velocitate quasi duplo longius pergeret, & decupla cum velocitate quasi decuplo longius : si modo aeris resistentia tolleretur. Et augendo velocitatem augeri posset pro lubitu distantia in quam projiceretur, & minui curvatur lineæ quam describeret, ita ut tendem caderet ad distantiam graduum decem vel triginta vel nonaginta ; vel etiam ut terram totam cicuiret priusuam caderet ; vel denique ut in terram nunquam caderet, sed in cælos abiret & motu abeundi pergeret in infinitum.

C. Hêc lunaris superficies, qua maculis, instar pavonis caudê cêruleis oculis, distinguitur, vitreis illis vasculis redditur consimilis, quê adhuc calentia in frigidam immissa, perfractam undosamque superficiem acquirunt, ex quo a vulgo glaciales Gyathi nuncupantur. Verum magnê eiusdem Lunê maculê consimili modo interruptê atque lacunis et eminentiis confertê minime cernuntur, sed magis êquabiles et uniformes; solummodo enim clarioribus nonnullis areolis hac illac scatent; adeo ut, si quis veterem Pythagoreorum sententiam exsuscitare velit, Lunam scilicet esse quasi Tellurem alteram, eius pars lucidior terrenam superficiem, obscurior vero aqueam, magis congrue reprêsentet: mibi autem dubium fuit nunquam, terrestris globi a longe conspecti atque a radiis solaribus perfusi, terream superficiem clariorem, obscuriorem vero aqueam, sese in conspectum daturam.

|  |  |
| --- | --- |
| <https://www.thelatinlibrary.com/galileoalileo.sid.html>  <https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/PR-ADV-B-00039-00002/79>  <https://media.wired.com/photos/5c006b4a9b6b642d10d8951a/master/w_1600,c_limit/newtondiagram.jpg> |  |

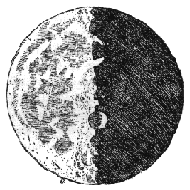
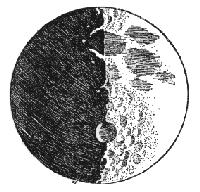


A. Questo disegno è un concetto (in tedesco *Gedanken Experiment*) come lanciare un satellite artificiale della Terra: spararlo da un cannone, con la velocità tale, con non cada più per terra [notare il gioco di parole: Terra e terra]

Immagine che contiene testo

Descrizione generata automaticamente

B. „Grandezza del cielo, i cui limiti non sappiamo, e probabilmente saper neanche *non possiamo*”. Il disegno, concepito attorno al 1870 dal Flammarion, aveva come intenzione deridere il concetto medioevale del mondo limitato, ed invece illustra bellissimo le conseguenze della teoria di relatività di Einstein, secondo la quale la velocità della luce, sempre la stessa (vuol dire - insuperabile) per tutti gli osservatori, pone limiti sulle dimensioni dell’universo conoscibile per noi.



C. L’Autore di questi disegni fu criticato dagli ‘allievi’ di Aristotele, secondo i quali la Luna non poteva essere irregolare, cioè difettata. Anche se esistono delle ‘rughe’ sulla superficie lunare, una materia perfetta, invisibile renda la sfera della Luna perfetta - dicevano. L’Autore rispondeva: allora questa materia invisibile, anche essa, può formare delle montagne, ancora dieci volte più alte che queste visibili [non abbiamo la citazione esatta]