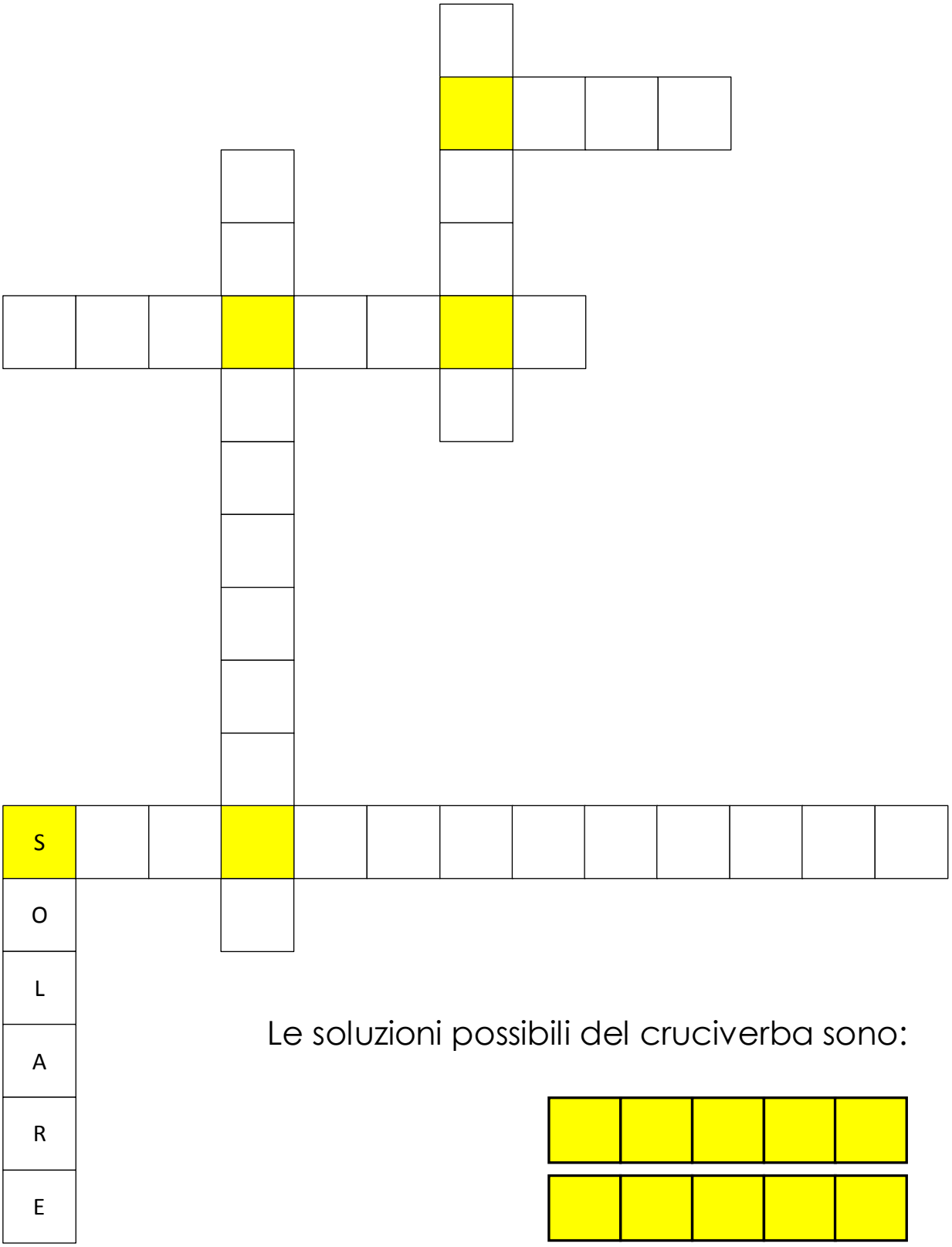
CRUCIVIRUS/10:
Xké? al tempo del Virus



Le soluzioni possibili del cruciverba sono:

Giochiamo a trovare le parole energetiche!

B	V	O	L	T	P	O	T	E	N	Z	A	S
I	D	R	O	E	L	E	T	T	R	I	C	A
O	E	O	L	I	C	A	T	E	C	U	L	J
M	S	A	G	A	~~O~~	~~N~~	O	R	S	T	E	O
A	S	O	L	A	R	E	N	I	O	B	I	U
S	L	O	C	A	L	O	R	I	A	L	I	L
S	R	E	R	A	E	L	C	U	N	T	I	E
E	G	E	O	T	E	R	M	I	C	A	A’	O

BIOMASSE
CALORE
CALORIA
EOLICA
GAS
GEOTERMICA
IDROELETTRICA
JOULE
LUCE
NUCLEARE
~~ON~~
PETROLIO
POTENZA
SOLARE
VOLT

Come nei crucipuzzle della migliore tradizione, individua le parole in elenco che abbiamo tratto dal fantastico mondo dell’energia. Oggi tra l’altro siamo davvero generosi: troverai già evidenziata nello schema, una delle 15 parole… ovviamente la più corta!
Mentre giochi però presta attenzione… tra le fonti di energia nominate due non sono rinnovabili, sapresti quali? Ti sveleremo questa curiosità insieme alla soluzione del crucipuzzle.

Dopo aver individuato tutte le parole, con le lettere rimanenti scoprirai la parola misteriosa di oggi da inserire nel cruciverba!

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

NEL MONDO CI SONO MOLTI TIPI DI « PRESE» ,
E DI CONSEGUENZA « SPINE» ...
AD OGNI SPINA CORRISPONDE UNA LETTERA
AD OGNI PRESA CORRISPONDE UNA SPINA





L	R	C	A	E	I	T	T



T	I	E

ABBINA CORRETTAMENTE TUTTE LE SPINE ALLE LORO PRESE.
OTTERRAI COSÌ
LA PAROLA MISTERIOSA DI OGGI.







il LABORATORIO della CURIOSITÀ

BIDONI PREZIOSI



La raccolta differenziata permette di trasformare e riutilizzare le materie prime della carta, della plastica e dei metalli
salvando così le risorse naturali.
Anche i nostri rifiuti organici, la così detta frazione umida, possono essere riciclati.
Infatti dopo il loro compostaggio in terriccio fertile,
possono essere usati per l'agricoltura.
Questo piccolo gesto ha un grande valore non solo per l'ambiente ma anche per la nostra salute, consentendoci di evitare numerosi problemi
legati all'inquinamento.





SEI CERTO DI ESSERE UN RICICLATORE ESPERTO?
METTITI ALLA PROVA!

il LABORATORIO della CURIOSITÀ



Butta i seguenti rifiuti nel bidone giusto.
Ma fai attenzione... ce ne è uno particolare
che ti rimarrà "in mano".
Inserisci il suo nome nel cruciverba.


















BAR SPORT

Bar Sport S.r.l.
Viale Giuseppe Mazzini, 75
00195 Roma

1	CAFFÈ	€ 1,00
1	BOLLENTE	
1	CORNETTO	€ 0,80
TOTALE		€ 1,80
CONTANTI		€ 2,00
RESTO		€ 0,20

13/11/2015 18:56:03 #26





















Lo sapevate che un corpo, anche il nostro, produce energia in relazione al nostro movimento?

E vale anche per gli oggetti...

Oggi proveremo a riprodurla!

Ecco cosa ci occorre:

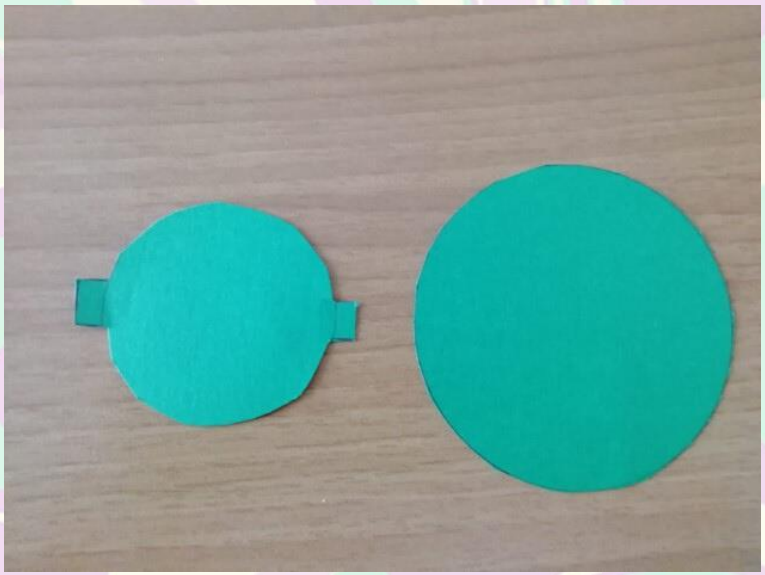
- Bicchiere
- 2 penne
- Cartoncino
- (es. scatole della pasta o rotolo carta igienica)
- Forbici e nastro adesivo
- Filo (spago, laccio per scarpe...)
- Aereoplanino di carta



Disegniamo due cerchi sul cartoncino tracciando i contorni del bicchiere, uno del bordo più largo e uno del bordo più stretto



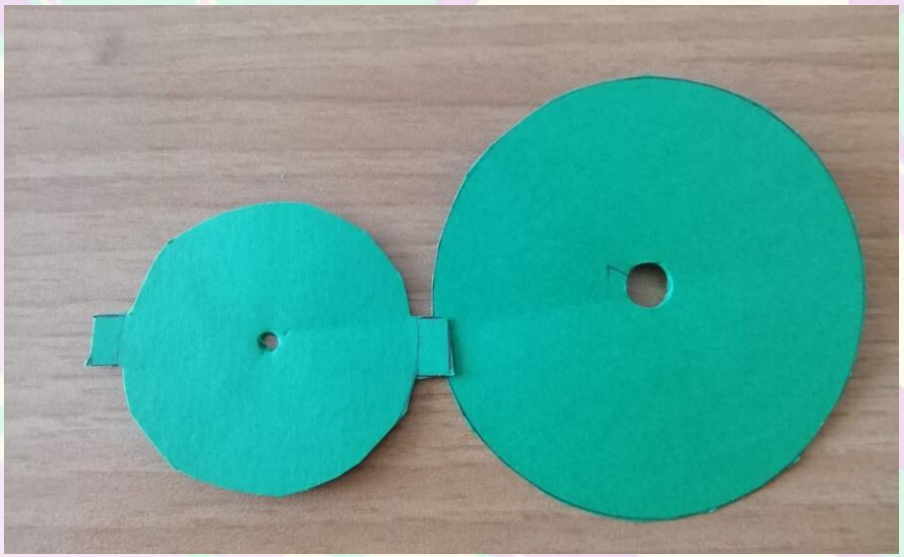
Al cerchio più piccolo disegniamo due alette (anche più corte di 1 cm).
Ritagliamo poi entrambi i cerchi.
Nell'immagine il risultato finale di questi primi due passaggi!

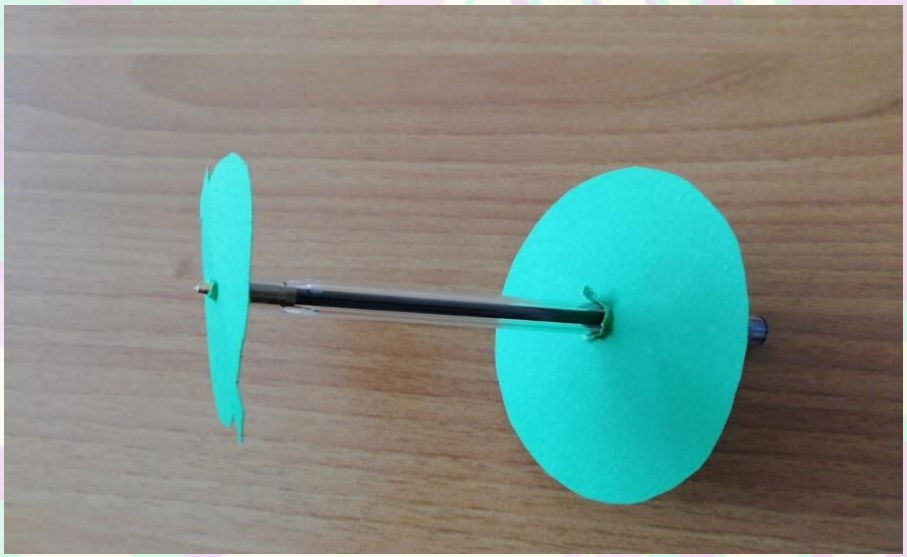


Bucare il centro di entrambi i cerchi con una penna.

Al più piccolo infiliamo solo la prima parte della punta della penna, nel più grande far passare l'intero diametro della penna.

Assicuriamoci che la penna riesca a girare a sufficienza all'interno dei fori





Finora siamo stati bravissimi... ma continuiamo!

Pieghiamo le alette del cartoncino più piccolo ed infiliamolo sul fondo del bicchiere.
Assicuriamoci che non si muova

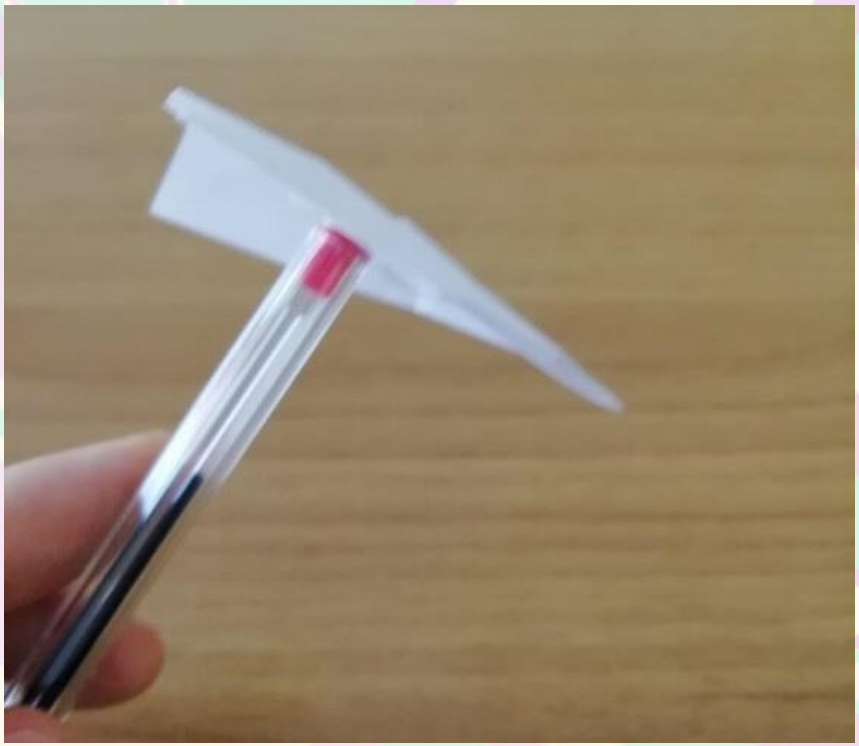


Copriamo il bicchiere con il cartoncino più grande e fissarlo con il nastro adesivo.
Il risultato è quello della foto



Ora dedichiamoci all'aeroplanino di carta

Fissiamo l'aereoplanino su un'estremità di una penna con il nastro adesivo

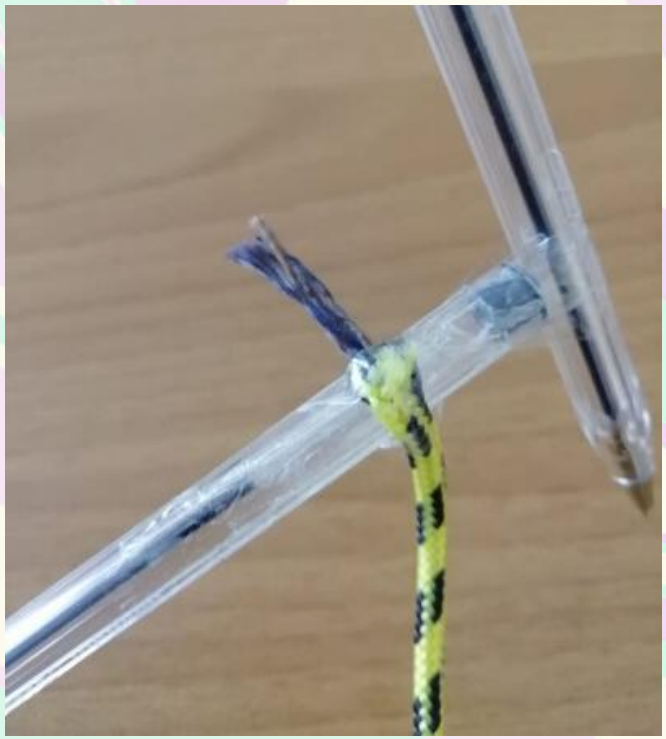


Fissiamo seconda penna perpendicolarmente, utilizzando nuovamente il nastro adesivo



Prendiamo il filo!

Attacchiamo un'estremità del filo alla penna libera (senza aeroplanino) con un pezzo di nastro adesivo



Avvolgiamo il filo alla parte superiore della penna, facendo attenzione a non formare nodi e lasciando l'ultima parte libera per attaccarci un peso



Leghiamo o attacchiamo un peso al filo es. un rotolo di cartone (non serve un peso grande, ma eventualmente si può cambiare in seguito a prove!)

Inseriamo la penna con il filo nel foro del cartoncino che abbiamo prima attaccato al bicchiere.

Attenzione a inserire la punta della penna anche nel forellino del cartoncino piccolo sul fondo del bicchiere!



Infine, lasciare cadere il peso dal tavolo e guardare l'aereoplanino girare!

Alcuni suggerimenti:

- costruire con la carta le forme che più ti piacciono!
- sperimentare diversi tipi di pesi da legare al filo
- a seconda del tipo di bicchiere e della velocità di rotazione, valutare se inserire dei pesi all'interno del bicchiere
- provare ad attaccare la penna orizzontale al centro della penna verticale e costruire due aereoplanini/forme di carta, gireranno insieme!

Ora siamo pronti per rispondere alla domanda di oggi:

Come si chiama l'energia che la nostra creazione ha prodotto grazie al suo stesso movimento?

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Facciamole girare... le pale del nostro mulino a vento!



Lo sai chi è questo ragazzo? Probabilmente no. Si tratta di William Kamkwamba, un teenager del Malawi, che è riuscito a costruire un mulino a vento a soli 14 anni. Come ha fatto? Incredibile... ha letto e si è documentato studiando i libri trovati presso la biblioteca del suo villaggio. Così facendo William è riuscito a portare l'elettricità al suo villaggio, che altrimenti ne sarebbe rimasto sprovvisto!

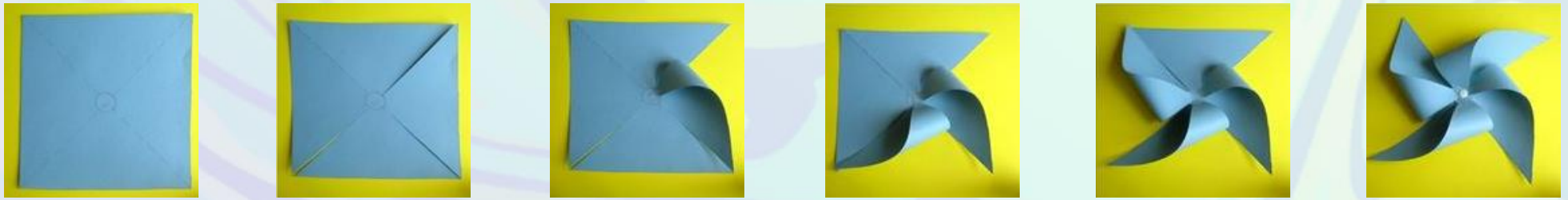
Oggi anche noi proveremo a costruire un piccolo prototipo di **mulino a vento**!

Materiale occorrente

- 1 foglio di carta quadrato
- colla stick
- 1 puntina da disegno
- 1 cannuccia (o 1 bastoncino)
- pongo (facoltativo)

Procedimento 1 per la costruzione delle eliche

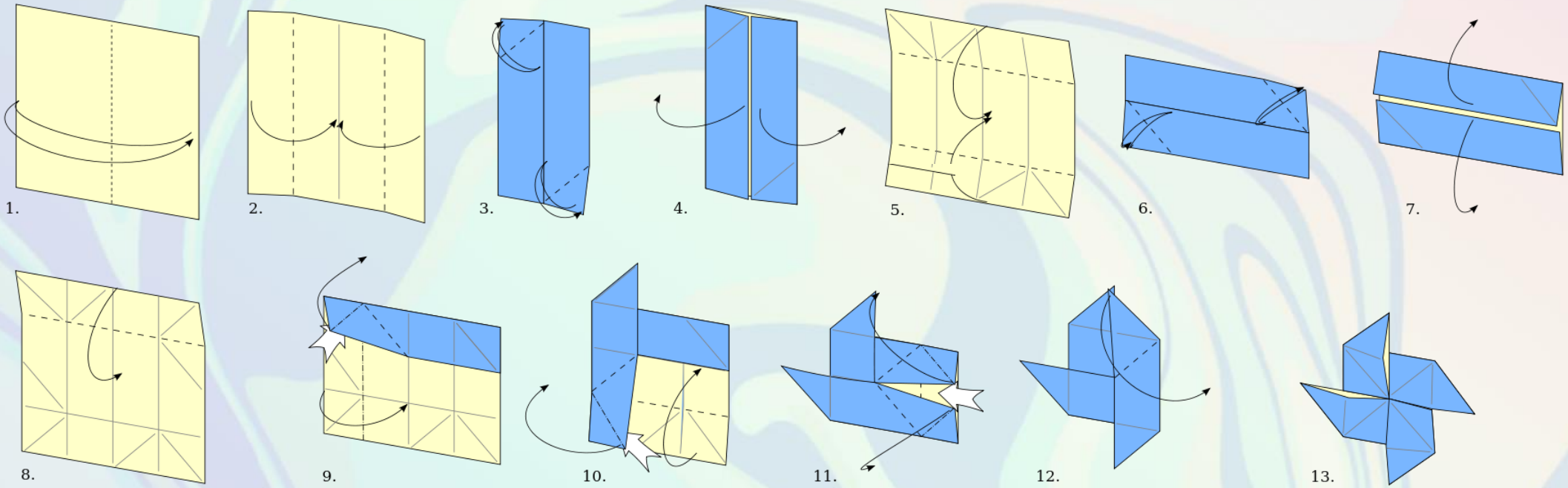
1. Prendi il foglio di carta quadrato e traccia le 2 diagonali più un piccolo cerchio nel mezzo.
2. Taglia lungo la diagonale fino al cerchio centrale e ripeti per tutte le "pale".
3. Solleva il vertice sinistro di ciascun triangolo e fissalo con un po' di colla in corrispondenza del cerchio
4. Inserisci la puntina o il fermacampioni nel centro della girandola



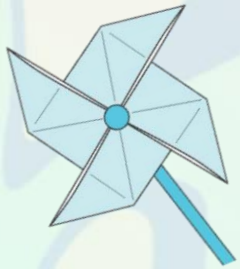
Nella pagina seguente ti proponiamo un procedimento un po' più lungo per la costruzione delle eliche, ma che le renderà sicuramente più solide.
A te la scelta!

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Procedimento 2 per la costruzione delle eliche



Indipendentemente dal procedimento che hai scelto, fissa la tua girandola alla cannuccia, o al bastoncino, con una puntina. Se quest'ultima fuoriesce dal supporto, utilizza un po' di pongo per coprire la parte appuntita e bloccare la tua girandola sul perno.



Ora non ti resta che soffiare per far girare le pale del tuo bellissimo prototipo di **mulino a vento** (utilizzerai così la tua energia!). Per ammirare meglio il tuo capolavoro, invita qualcun altro a soffiare… così tra l'altro sfrutterai la sua energia!

Sicuramente i mulini a vento della Danimarca sono più famosi di quello realizzato da William in Malawi. Una cosa però li accomuna: sfruttano tutti lo stesso tipo di energia! Quale?

Inserisci la risposta corretta nel cruciverba

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

CRUCIVIRUS/10:
Xké? al tempo del Virus



Le soluzioni possibili del cruciverba sono:

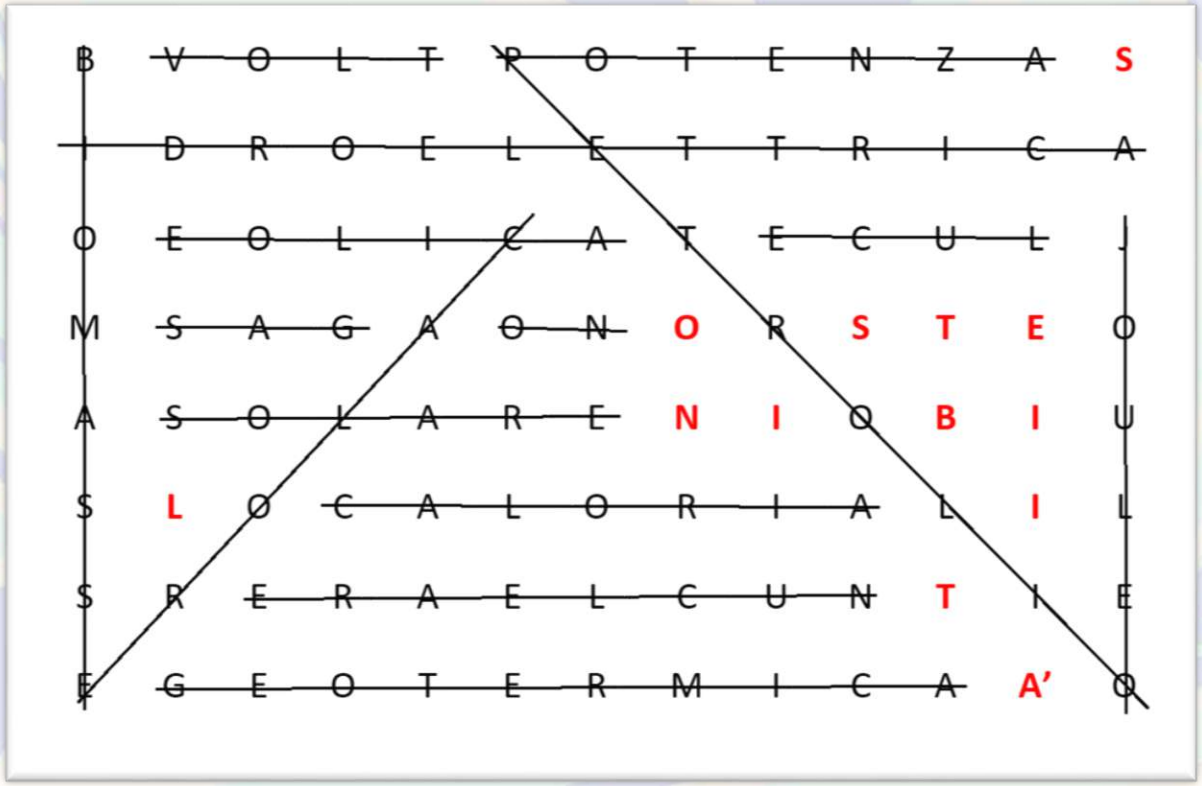
C	O	S	T	E

C	E	S	T	O

Invia la soluzione entro il 17 maggio 2020 a laboratoriocuriosita@xkezerotredici.it

GIORNO 1: Sostenibilità

Per **energia sostenibile** si intende la **produzione e l'uso dell'energia che consenta uno sviluppo sostenibile** ovvero che ci permetta di **non danneggiare l'ambiente.**
Le **fonti di energia non rinnovabili**, quali i combustibili fossili (petrolio, gas e carbone) e l'uranio (centrali nucleari) sono infatti **risorse destinate ad esaurirsi** ed il cui uso è fortemente **inquinante oltreché avere gravi ripercussioni sulla nostra salute.**
Per questo motivo al giorno d'oggi è importante **orientarsi verso le fonti di energia rinnovabili**, ovvero quelle **che possono essere rigenerate** come acqua, sole, biomassa e vento (ma bada bene, **rinnovabile non vuol dire inesauribile** se non usate ragionevolmente).
Tra queste fonti è presente anche il geotermico ovvero l'uso del calore proveniente dall'interno della terra.





Pale eoliche utilizzate per produrre energia elettrica con il vento



Pannelli solare per sfruttare l'energia solare



Esempio di utilizzo dell'energia geotermica per avere acqua calda e riscaldamento in casa

Diga per produrre energia idroelettrica sfruttando l'acqua. Non inquina, ma se costruita senza rispettare l'ambiente ha forti ripercussioni sugli ecosistemi



Biomassa ovvero tutti gli scarti animali o vegetali dell'industria che possono essere utilizzati direttamente come combustibili o trasformati in combustibili solidi liquidi e gassosi.



GIORNO 2: Elettricità



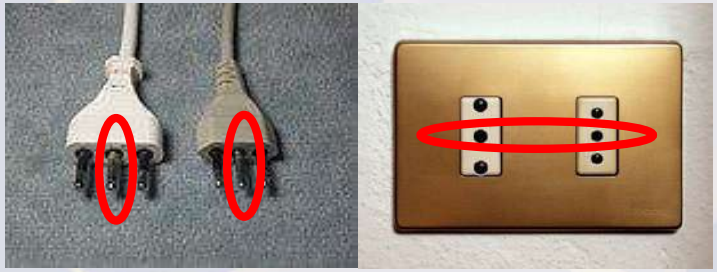
ELETTRICITÀ



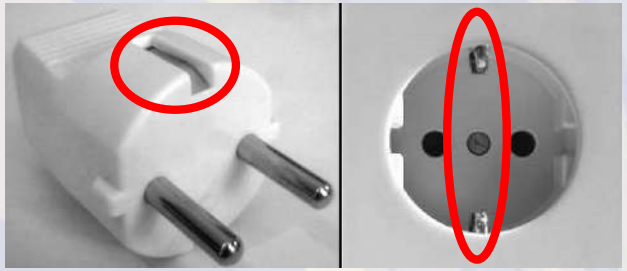
Il sistema presa-spina si è sviluppato con forme diverse e in tempi distinti nelle varie regioni del mondo per motivi storici.

Il primi sistemi di spina e presa furono introdotti prima in Inghilterra da Thomas Timmis Vernon Smith nel 1883, e poi negli Stati Uniti da Harvey Hubbell che la brevettò nel 1904. A questi dispositivi mancava però un importantissimo meccanismo di sicurezza, ovvero la *messa a terra*!

Le spine con contatti a terra, infatti, furono inventate a partire dal 1911 e perfezionate nel tempo.
Il dispositivo di messa a terra, inoltre, può essere di forma diversa a seconda del modello della spina!
Ad esempio, nelle tipiche spine italiane (tipo L, ma non abbiamo un solo modello!), la messa a terra è rappresentata dal contatto centrale, mentre nelle spine tedesche di tipo Schuko non vi è il terzo contatto, ma la messa a terra è data da due lamine parallele laterali e il perno rotondo centrale.



Due modelli di spine e prese
di tipo L (italiane),
con messa a terra centrale (in rosso)



Spina e presa Schuko (tedesca), con
lamine e perno centrale per la messa
a terra (in rosso)

VERSO IL FUTURO

Il gran numero di tipologie di spine e prese elettriche può causare però diversi problemi, specialmente per turismo e commercio! Per questo motivo, negli ultimi anni si sta cercando di superare la questione in diversi modi:
da un lato si stanno installando prese in grado di accettare più formati (in Italia ad esempio si usa una Schuko modificata con un foro di terra centrale in più), dall'altro i produttori di elettrodomestici adottano spine in grado di inserirsi in diverse prese in uso nei paesi europei.





Inoltre, la Commissione europea ha creato una nuova spina, di tipo N e denominata IEC 60906-1, che dovrebbe sostituire in futuro tutte quelle dei singoli stati europei, diventando così «l'eurospina» ufficiale!



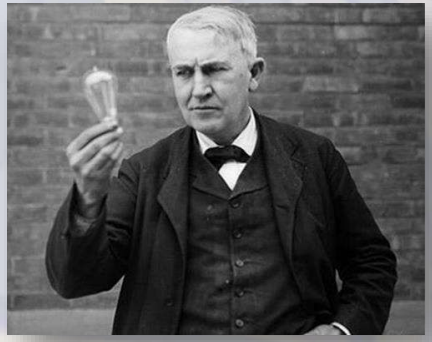
MA A COSA SERVONO PRESE E SPINE SENZA… .



L'elettricità è una proprietà fondamentale della materia che si trova in natura in moltissimi fenomeni: per esempio, possiamo osservarne la potenza nei fulmini!

Grazie a secoli di studi, l'uomo è riuscito a capire come utilizzare questa forma di energia, ed oggi viene impiegata quotidianamente per far funzionare praticamente tutti i dispositivi che abbiamo nelle nostre case (elettrodomestici, tv, computer, cellulari…).

Ma qual è stato il primo utilizzo dell'energia elettrica nelle nostre case?
La luce!



Thomas Edison





Agli inizi del Novecento, infatti, l'illuminazione elettrica nelle abitazioni iniziò a sostituire quella a gas illuminante. Non c'era ancora una vera e propria "presa" ma solo un attacco di corrente alla rete elettrica che portava al portalampada per le lampadine ad incandescenza. Successivamente, quando l'elettricità divenne un metodo comune di alimentazione di vari dispositivi, la connessione tra le case e la rete elettrica fu migliorata per mezzo delle spine e delle prese elettriche. Una spina elettrica è infatti un connettore elettrico, ovvero un dispositivo che ha la funzione di collegare due o più componenti.
Il connettore viene inserito nella presa elettrica per ottenere questo collegamento.

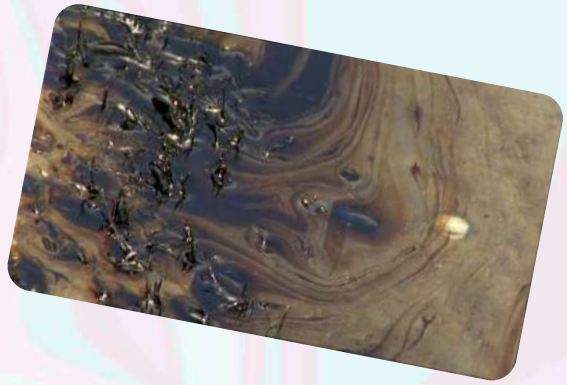
GIORNO 3: Olio



L'olio esausto utilizzato per cucinare e friggere, così come quello presente negli alimenti sottolio non è biodegradabile e una volta giunto nei depuratori rallenta molto il loro lavoro.



Inoltre nel caso in cui l'olio finisca nei fiumi e nei mari, forma una patina sulla superficie dell'acqua impedendo il passaggio dei raggi solari e dell'ossigeno, provocando seri danni all'ecosistema.



Ma quindi dove buttarlo?
Semplice, basta raccoglierlo mano a mano in un contenitore di plastica o vetro e una volta pieno portarlo nell'ecocentro più vicino a casa tua. Solo in quel di Torino ce ne sono 7!
Anche le tubature di casa ringrazieranno, infatti l'olio crea dei depositi di grasso che le danneggiano e le intasano.
In questo modo l'olio verrà riciclato per la produzione di sapone, cosmetici, lubrificanti, grassi per l'industria e biodisel ovvero un combustibile prodotto a partire da fonti rinnovabili.

Ora controlla se hai fatto correttamente la raccolta differenziata

TI SEI FATTO PER CASO INGANNARE DA QUALCHE RIFIUTO IMBROGLIONE? VEDIAMOLI INSIEME.











- Il tetrapak è composto sia da carta sia da plastica. Nell'area metropolitana di Torino, per convenzione, si getta nel bidone della carta eccetto il tappo ed il beccuccio dosatore che vanno rimossi e buttati nella plastica.
- Lo scontrino non è riciclabile infatti, poiché composto da un particolare tipo di carta chiamata termica.
  Questa, ha al loro interno dei componenti che reagiscono al calore; riciclandola in seccheria provoca un forte scurimento danneggiando irrimediabilmente il resto della carta «buona».

- Le lampadine non vanno nel vetro perché contengono sostanze altamente nocive.
- Lo spazzolino da denti, nonostante sia di plastica, non è riciclabile. Infatti è previsto solo il riciclaggio della plastica utilizzata per gli imballaggi e i contenitori destinati al cibo/bevande purché puliti.
- Le conchiglie dei molluschi non vanno assolutamente gettate nell'umido. Sono infatti prevalentemente composte da carbonato di calcio che non è biodegradabile e quindi non adatto a produrre compost.
- I piatti rotti e la ceramica in generale non vanno nel vetro, ma nel secco/indifferenziata.



Una curiosità

Il rifiuto secco può essere convogliato agli inceneritori, che lo bruciano, per produrre energia elettrica. La parte residua può essere utilizzata per l'edilizia, come nel caso del parcheggio di Disneyland Paris realizzato con le scorie dell'inceneritore di Parigi. Tuttavia gli inceneritori sono altamente inquinanti, quindi cerchiamo di riciclare il più possibile!

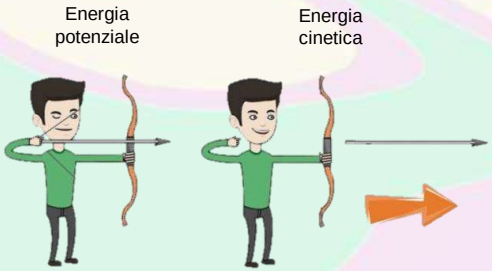
GIORNO 4: Cinetica

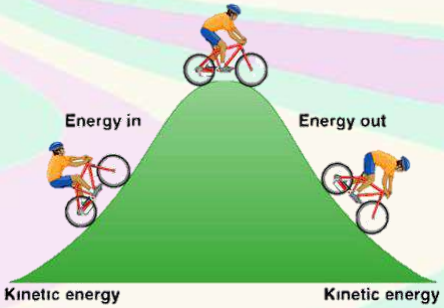
L'**energia cinetica** è l'energia posseduta da un corpo che viene generata dal suo movimento.
In altre parole, è il **lavoro** che si deve compiere su un corpo per farlo andare ad una certa velocità.
L'energia cinetica è quindi *direttamente proporzionale* alla **velocità** a cui il corpo si muove, ma non solo.
Secondo voi, infatti, è più difficile far muovere un mattoncino Lego o una lavatrice?
Ovviamente, per far muovere una lavatrice ad una certa velocità serve più energia (facciamo più sforzo!) rispetto a far muovere un mattoncino Lego alla stessa velocità.
L'energia cinetica è quindi *direttamente proporzionale* non solo alla velocità, ma anche alla **massa** (e quindi ai kg) del corpo che si muove!

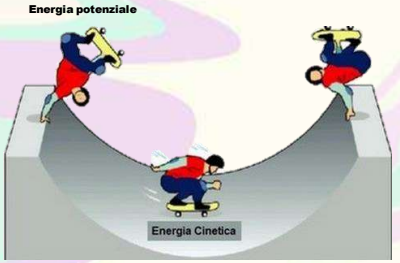
Nel **nostro esperimento**, l'energia cinetica della pallina che cade (e quindi si *muove*) verso terra, viene trasmessa (attraverso il cordino cui è fissata) alla penna inserita in verticale all'interno del bicchiere, facendola ruotare (e quindi *muovere*)!
Se sei curioso di vedere com'è venuto il nostro esperimento, guarda questo video
https://youtu.be/4KbTEH7L-60

N.B. Visto tutto questo movimento... anche le due penne (orizzontale e verticale) e l'aereoplanino di carta adesso possiedono una certa quantità di **energia cinetica**!

E pure voi, nella vita quotidiana! Anche se non ci fate caso...





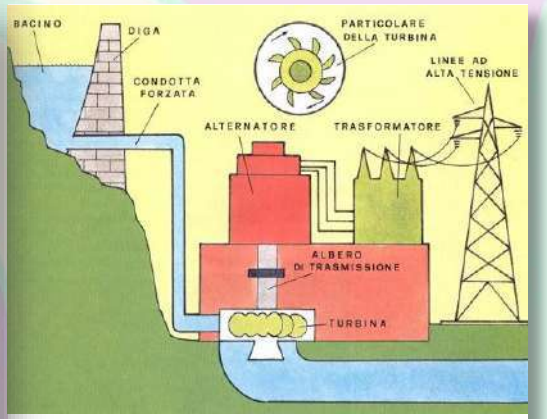




L'energia cinetica di molti corpi viene oggi utilizzata per produrre **energia elettrica da fonti rinnovabili**.
Ad esempio, l'energia cinetica applicata dal vento fa girare le *pale eoliche* che, proprio grazie a questa rotazione, riescono a produrre **energia elettrica**!





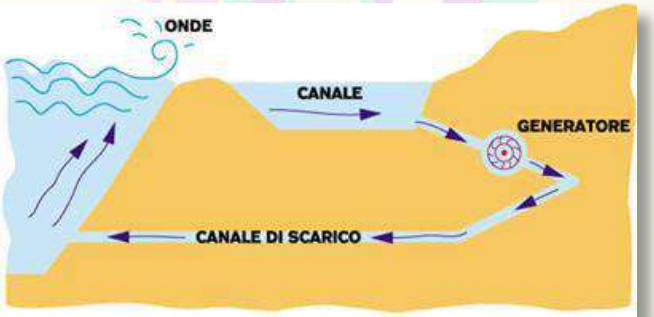


Centrale idroelettrica

Un altro esempio simile è dato dalle centrali idroelettriche, che sfruttano l'energia cinetica dell'acqua (che viene fatta «cadere» all'interno di lunghe tubature) per far girare una *turbina* che, ruotando, permette di produrre **energia elettrica**, che noi possiamo utilizzare per accendere la luce, guardare la tv o usare il computer.
Altro esempio è lo sfruttamento delle maree e delle onde del mare.







Schema sfruttamento energia marina

Come tutti sappiamo, l'energia non si crea e non si distrugge, ma si trasforma.

Quasi tutto oggi funziona con l'energia elettrica, che è ben diversa dall'energia meccanica (siete mai riusciti a caricare un cellulare sollevandolo da terra?).

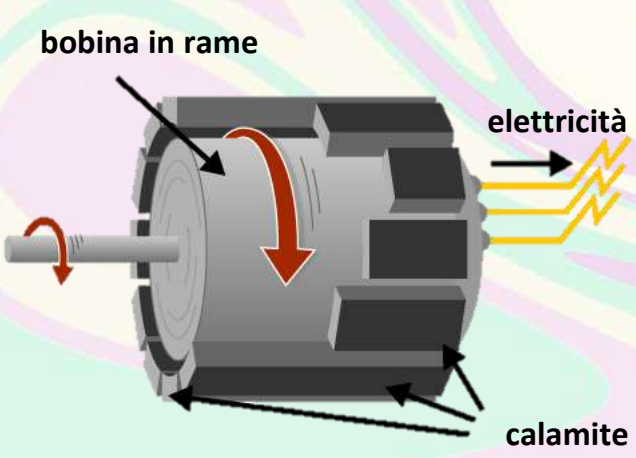
Nel corso degli anni l'uomo ha scoperto come trasformare le varie «energie» in energia elettrica.

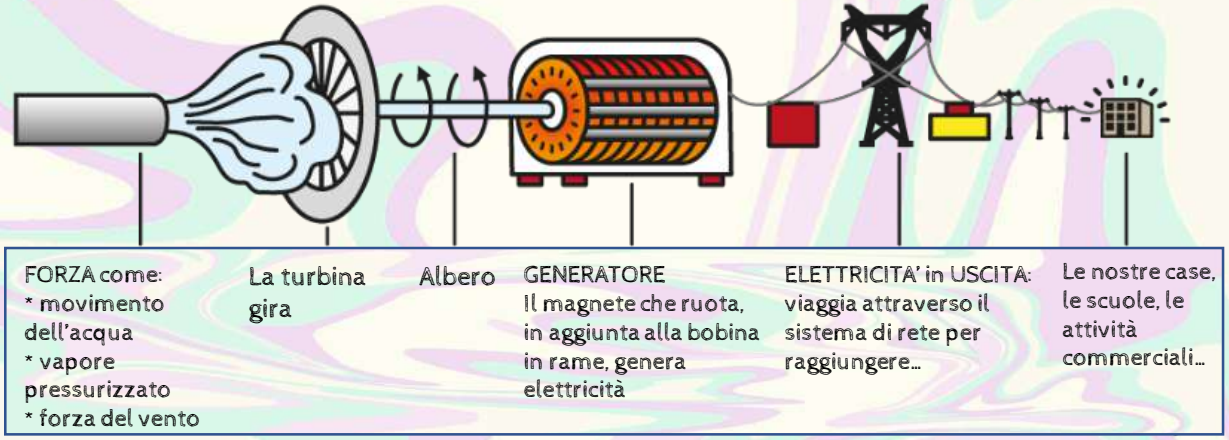
Ciò che ha compreso è che quasi sempre deve passare **dall'energia cinetica**.

Per produrre corrente elettrica si trasforma la fonte di energia in movimento utilizzando una turbina (un po' come avete fatto con la girandola nell'attività dedicata all'eolico).

Nelle centrali, queste turbine (molto grandi) girano dentro enormi calamite, trasformando il movimento in… energia elettrica.

Un po' come le vecchie dinamo della bicicletta di papà. Si parte dall'energia cinetica, si passa attraverso cavi e magneti, e si produce energia elettrica.





GIORNO 5: Eolica

L'ENERGIA EOLICA È USATA DALL'UOMO DA MOLTISSIMO TEMPO.
SI PENSA CHE IL PRIMO UTILIZZO PER AZIONARE UNA MACCHINA RISALGA A 2000 ANNI FA.



Nave fenicia

Col passare degli anni si è perfezionato il modo di sfruttare questa energia:
è stata usata per far muovere le navi a vela e per far girare i mulini a vento.



Un tempo il vento veniva usato prevalentemente per svolgere attività meccaniche faticose e noiose, come macinare la farina, ma è negli ultimi anni che si è evoluto per produrre energia elettrica.



Oggigiorno ci sono molti modi di produrre energia elettrica, bruciare carbone o gas, sfruttare il sole o il vento o addirittura il calore della terra.

L'energia eolica, dovuta al vento, rientra tra le energie verdi e rinnovabili.

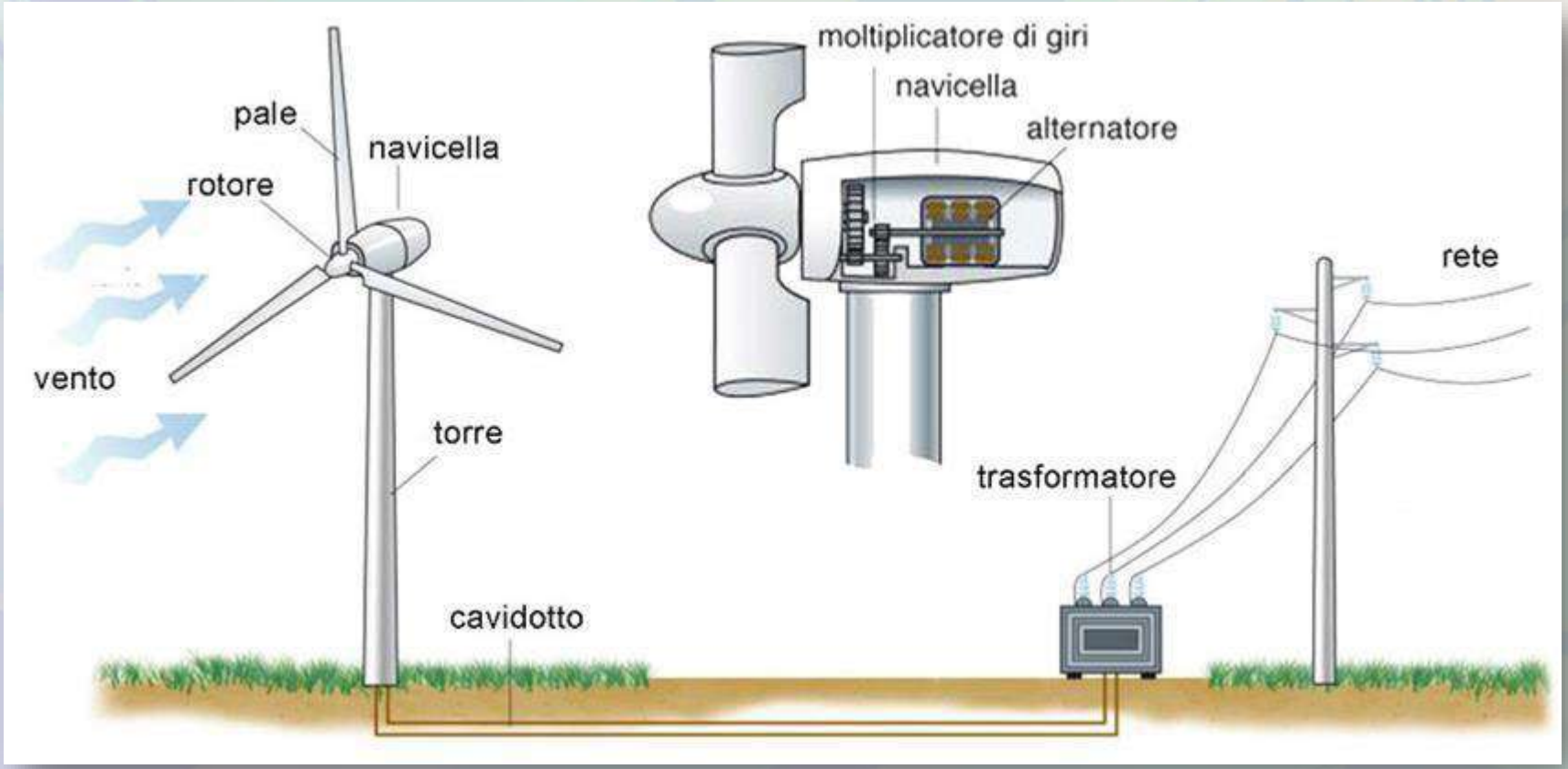
Verde perché non emette CO_2 quando prodotta, e rinnovabile perché sfrutta qualcosa che non si esaurirà mai (avete mai avuto notizia di un intero anno senza vento?)

IL METODO PRINCIPALE PER PRODURRE ENERGIA
DAL VENTO È QUELLO CHE AVETE USATO VOI:

- si costruisce una pala eolica (una grande girandola che può arrivare a 160 metri di altezza)
- il vento fa girare le pale
- un motore trasforma l'energia cinetica/movimento in corrente elettrica.



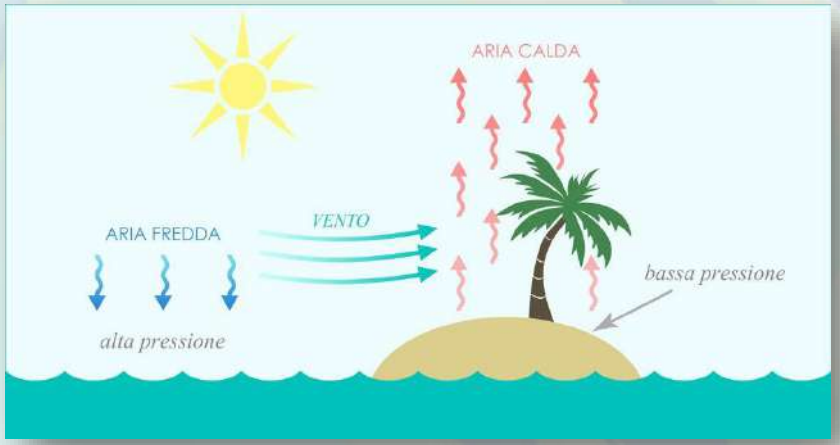
Ed ecco trasformata l'energia cinetica del vento in energia elettrica per il tuo computer!



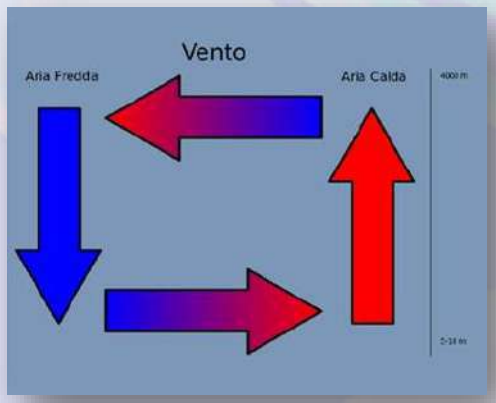


MA COME NASCE IL VENTO?

*Secondo la mitologia greca e romana, **Eolo**, dio del vento, dà il nome all'energia che scaturisce da questo elemento*

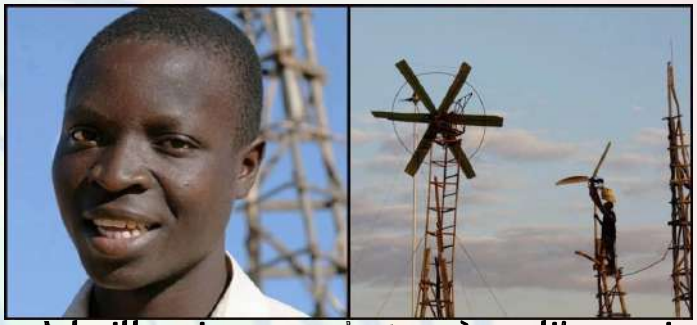


La prima condizione, è il riscaldamento non uniforme da parte del sole della superficie terrestre. La differenza di temperatura tra l'aria sopra le terre emerse (che si riscalda più velocemente di giorno) e l'aria sopra gli oceani (che rimane fredda ed umida) genera una differenza di pressione. Questa pressione è più alta sui mari e più bassa sulle terre emerse.
Da questa differenza di pressione, nasce il vento.



Più semplicemente, sappiamo che l'aria calda sale, lasciando un «vuoto» che viene riempito dall'aria fredda, che invece resta più in basso.
Questo movimento creerà un altro spazio libero (prima era occupato dall'aria fredda), che verrà occupato dall'aria calda, che si raffredderà di nuovo rendendo questo fenomeno… ciclico.

QUALCHE CURIOSITÀ IN PIÙ SU WILLIAM, IL RAGAZZO DEL MALAWI CHE CI HA COMMOSSI



La storia di **William Kamkwamba** ha fatto il giro del mondo: noto anche come il «ragazzo che catturò il vento» ha ricevuto personalmente i complimenti da personalità illustri come Al Gore.
William è stato costretto a finire la scuola a 14 anni: i suoi genitori non potevano permettersi di pagare gli 80 $ all'anno richiesti dall'istituto.
Il suo sogno era portare elettricità ed acqua corrente al suo villaggio, soprattutto in seguito alla grande siccità che colpì il Malawi nel 2002, uccidendo migliaia di persone e facendo fare la fame alla sua famiglia.
Non potendo andare a scuola, **William cominciò a farsi una cultura da solo alla libreria del villaggio**; quando **trovò un libro sui mulini a vento rimase molto affascinato dal fatto che potessero produrre elettricità e azionare pompe dell'acqua**.
Senza perdere tempo, iniziò a documentarsi su libri di fisica ed ingegneria alla luce della sua lanterna di sera, lavorando di giorno nella fattoria di famiglia.
William mise insieme una turbina utilizzando vecchie parti di una bicicletta, la ventola di un trattore e delle parti di un ammortizzatore. Costruì le pale del mulino modellando dei vecchi tubi di plastica.
La prima centrale eolica costruita era alta 5 m, e dall'aspetto strambo; gli abitanti del villaggio erano scettici del lavoro di William, persino la sua famiglia.
Ma cambiarono presto idea quando il mulino fornì finalmente elettricità alla capanna di fango e legno della famiglia Kamkwamba. Fu poi la volta della pompa dell'acqua e di altri mulini per la produzione di energia elettrica, costruiti per altri abitanti del villaggio.
Nel 2007 William su invitato ad una prestigiosa conferenza di tecnologia in Tanzania, e per la prima volta potè utilizzare un collegamento internet, da cui rimase incredibilmente affascinato.
"Non ero mai andato su internet, lì ci sono informazioni su qualunque cosa, è davvero incredibile. Ho trovato un sacco di informazioni sui mulini a vento" ricorda William con eccitazione.
Oggi William ha 32 anni, ha vinto una borsa di studio per l'università di Johannesburg e gira il mondo per raccontare la sua storia alle conferenze.
Ma non perde di vista il suo obiettivo «Appena potrò tornerò al mio villaggio e utilizzerò le mie conoscenze per migliorare la situazione. C'è ancora moltissimo da fare».
In Malawi, infatti, soltanto il 5% degli abitanti ha accesso all'energia elettrica.

Puoi trovare altro sulla sua biografia su wikipedia (https://it.wikipedia.org/wiki/William_Kamkwamba) o visitando direttamente le pagine del suo sito internet (http://www.williamkamkwamba.com)