

Piano delle lezioni

Elvira Fortunato



Finanziato
dall'Unione europea

La vita di Elvira Fortunato



Foto di: Heinz Troll.





Fonte: <https://expresso.pt/sociedade/2020-09-23-Elvira-Fortunato-ganha-premio-europeu-Horizon-Impact-Award-2020> Originale: <https://images.impresa.pt/expresso/2020-09-23-European-Inventor-Award-2016-Elvira-Fortunato-Portugal-Photo-3.jpg/original>

Elvira Fortunato, nata ad Almada, Portogallo, nel 1946, è un'apripista dell'ingegneria dei materiali e dell'elettronica sostenibile. Elvira ha conseguito una laurea in Fisica e Scienza dei materiali (1987) e un Dottorato di ricerca in Microelettronica e Optoelettronica (1995) all'Università NOVA di Lisbona, in cui ha anche ricoperto la carica di professoressa, vice rettrice, nonché direttrice dell'Istituto di Nanomateriali, Nanofabbricazione e Nanomodellazione. Elvira Fortunato è nota per aver inventato, nel 2008, il transistor di carta, dando così vita al campo dell'elettronica a base di carta. I suoi progetti INVISIBLE e DIGISMART, finanziati dal Consiglio Europeo della Ricerca, hanno portato a progressi nell'ambito dell'elettronica sostenibile, mentre il progetto e-GREEN ha permesso di osservare e studiare materiali sostenibili e a basso costo. Elvira è autrice di più di 800 articoli scientifici, grazie ai quali ha ottenuto più di 50 premi e riconoscimenti, tra cui la Medaglia Blaise Pascal, il Premio Pessoa e l'Horizon Impact Award. Nel 2022 è stata inserita in una classifica di 27 donne europee esemplari dalla Presidenza Francese del Consiglio dell'Unione Europea.

Oltre alla ricerca, Elvira Fortunato promuove la parità di genere attraverso il progetto SPEAR e contribuisce alla politica scientifica, avendo lavorato anche per lo Scientific Advice Mechanism della Commissione Europea. Il suo enorme lavoro in ambito scientifico e sociale l'ha resa una leader mondiale della sostenibilità e dell'inclusività tecnologiche.



Piano della lezione 1

<h3>Il cesto della frutta</h3> <p>Parole chiave: elettricità, batteria, reazione chimica</p>	
 <p>Durata: (65 minuti)</p>	 <p>Età: dai 8-9 anni</p>
 <p>Luogo: Aula</p>	 <p>Discipline STEAM prese in esame</p> <p>S (Scienze): generare elettricità con materiali naturali tramite reazioni chimiche</p> <p>E (Ingegneria): costruire una batteria per produrre elettricità</p>
Descrizione	<p>Questo esperimento mostra come generare elettricità utilizzando un limone (oppure un'arancia, una patata o una mela), rame, strisce di zinco e una luce a LED, illustrando all3 bambinz le proprietà e le interazioni tra componenti diversi in maniera divertente. Il succo acido presente nei frutti funge da elettrolita, generando una reazione chimica tra i metalli in grado di produrre elettricità per alimentare la luce a LED.</p>
Obiettivi di apprendimento	<p>Al termine dell'esperimento, l3 bambinz saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spiegare a parole proprie cosa è l'elettricità; • spiegare a parole proprie cosa sono gli elettroni;

Legami con il modello di ruolo femminile	Il presente esperimento si ispira al lavoro di Elvira Fortunato sull'elettricità e le innovazioni dei materiali utilizzati per sviluppare oggetti sostenibili.
Attività individuale o di gruppo	Attività di gruppo: fino a 6 bambini per gruppo
Norme di sicurezza	Questa attività non comporta rischi per la sicurezza dei bambini, tuttavia richiede un'attenta supervisione e assistenza durante la fase di implementazione. Oltre a certe abilità manuali, infatti, l'esperimento prevede anche l'utilizzo di un coltello.
Occorrente	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Almeno 5 limoni (in alternativa: arance, patate o mele) <input type="checkbox"/> 1 striscia di rame (oppure alcune monete di rame pulite e non ossidate) <input type="checkbox"/> 1 striscia di zinco (in alternativa: un chiodo o una moneta) <input type="checkbox"/> 1 luce a LED di piccole dimensioni <input type="checkbox"/> 2 cavi semplici (con estremità aperte) <input type="checkbox"/> 1 coltello (chiedere l'aiuto di un'adulto) <input type="checkbox"/> Carta assorbente (in alternativa: stracci di stoffa o ovatta)

Piano della lezione	
Introduzione (5 minuti)	<p>Vi piace provare cose nuove e osservare qualcosa di incredibile con i vostri occhi? Probabilmente, avrete sentito parlare dell'elettricità visto quanto la utilizziamo nella vita di ogni giorno. Ma, secondo voi, che cosa è l'elettricità? Da dove pensate che arrivi? Come si fa a generarla? E se vi dicessero che è possibile ottenerla a partire dal succo della frutta? Immaginate, ad esempio, di utilizzare un frutto e il succo che produce per accendere una lampadina!</p> <p>Se avete letto la storia prima di svolgere l'esperimento</p> <p>Ricordate che Elvira ha sviluppato nuovi materiali per l'elettronica, per vari congegni e innovazioni, nonché per generare l'elettricità in maniera sostenibile?</p>
Domanda di ricerca/ipotesi (5 minuti)	<p>Sapete come passano il tempo le scienziate? La loro curiosità le spinge a porsi tante domande e cercare le risposte.</p> <p>Quindi, ecco una domanda di ricerca per voi:</p> <p>Riusciremo ad accendere la luce a LED con una batteria alimentata dal succo di frutta?</p> <p>(Incoraggiare le bambine a formulare risposte, anche scorrette. Tutte le opinioni devono essere incluse e</p>

	<p>non scartate subito, anche se ritenute scorrette.</p> <p>L'esperimento servirà a rispondere alla domanda di ricerca, proprio come avviene nel metodo scientifico).</p>
<p>Istruzioni dettagliate</p> <p>(40 minuti)</p>	<p>Fase 1: preparare il frutto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selezionare un limone fresco (oppure un'arancia, una patata o una mela). • Su un tavolo, fare rotolare delicatamente il limone con le mani per renderlo più morbido e succoso. <p>Fase 2: tagliuzzare il frutto</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'insegnante dovrebbe aiutare i bambini a praticare due piccole fessure nel limone con un coltello. • Le fessure dovrebbero misurare circa 1-2 cm ed essere abbastanza large in modo da potervi inserire gli elementi in zinco e rame. <p>Fase 3: inserire le strisce di metallo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inserire con cura le strisce di rame (o un chiodo o una moneta) in una delle fessure e la striscia di zinco (o l'altro chiodo o moneta) nell'altra. • Assicurarsi che le due strisce non si tocchino. <p>Fase 4: collegare i cavi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attorcigliare saldamente l'estremità di uno dei cavi attorno alla striscia di rame.

- Arrotolare l'altro cavo attorno alla striscia di zinco. Assicurarsi che i cavi siano legati in maniera sicura, in modo da creare un circuito in cui far scorrere l'elettricità. Dalla saldezza dei legami dipende la qualità del flusso di elettricità.

Fase 5: accendere la luce a LED

- Collegare le estremità libere dei cavi alla luce a led.
- Verificare se il LED si accende. Se rimane spento, provare a scambiare i cavi. Se non si accende neanche questa volta, potrebbe essere necessario utilizzare un alimento diverso o connettere diversi alimenti in serie, collegando la striscia di zinco di un frutto a quella di rame di un altro.

Fase 6: sperimentare gli altri alimenti

- Ripetere l'esperimento utilizzando alimenti differenti (arancia, patata o mela), con livelli di acidità diversi.
- Seguire gli stessi passaggi di cui sopra: preparare il frutto, inserire le strisce, collegare i cavi e accendere la luce LED.
- Confrontare la diversa luminosità del LED collegato ad alimenti diversi. È inoltre possibile

	tentare di collegare due o più alimenti insieme e verificare se ciò incrementa la luminosità del LED.
Fonti	<p>Video con i vari passaggi:</p> <p>“Fruit-Power Battery” a cura di Sick Science!</p> <p>“How to Make a Lemon Battery” a cura di SciShow</p> <p>Risorse aggiuntive:</p> <p>“Fruit battery” a cura di Science Project</p> <p>“12 Hands-on Battery Experiments for Kids” a cura di 123homeschool4me</p>
Conclusioni (5 minuti)	<p>Verificare le domande di ricerca/ipotesi.</p> <p>La risposta alla domanda di ricerca è "Sì"! Siamo stati in grado di accendere il LED con una batteria alimentata dal frutto”.</p> <p>La lampadina si accende grazie al succo acido del frutto. Ciò avviene perché il succo acido del limone permette agli elettroni di spostarsi tra le estremità dei cavi (in altre parole, funge da elettrolita).</p>
Spiegazione dell'esperimento (10 minuti)	<p>Il succo di limone conduce l'elettricità (si comporta, cioè come un elettrolita), facendo sì che frutto diventi una vera e propria batteria. Le strisce di zinco e rame, infatti, fungono da poli positivi e negativi. Quando si inserisce la striscia di zinco nella fessura del frutto,</p>

questa reagisce all'acidità del succo, rilasciando **ioni di zinco** e lasciando indietro **elettroni liberi** nel metallo.

Questi elettroni non sono in grado di viaggiare attraverso il succo, poiché per spostarsi necessitano di un **circuito**. A questo punto, entrano in gioco i **cavi**, che fungono da **conduttori elettrici**. Se collegati correttamente, i cavi permettono agli elettroni di passare dalla striscia di zinco a quella di **rame**, generando così corrente **elettrica**. Questo movimento di elettroni attraverso i cavi genera elettricità sufficiente per accendere una **lampadina a LED**.

Facendo rotolare il frutto prima dell'esperimento è possibile sfruttare meglio il **succo**, migliorando così il flusso di ioni e favorendo il completamento del **circuito**. L'**acidità del frutto** è fondamentale, poiché da questa dipende la qualità della reazione—i **frutti più acidi** tendono a generare maggiore elettricità. Quanto più è **saldo il collegamento** tra i cavi e le strisce di metallo, tanto migliore sarà il flusso elettrico e maggiore la luminosità del LED. Se un alimento singolo non genera corrente a sufficienza, più alimenti insieme possono essere **collegati in serie** per incrementare la potenza erogata. Questo esperimento permette di comprendere, divertendosi, in che modo le **reazioni**

	<p>chimiche producono elettricità, proprio come in una vera batteria!</p>
<p>Un po' di teoria ...</p>	<p>Elettroni</p> <p>L'elettrone è una particella subatomica che presenta una carica elettrica negativa. Gli elettroni sono componenti essenziali di molti fenomeni fisici, quali l'elettricità, il magnetismo e la conducibilità termica.</p> <p>Elettroni ed elettricità</p> <p>L'elettricità è data dal movimento degli elettroni, particelle subatomiche con carica elettrica negativa (che svolgono un ruolo fondamentale non soltanto nell'elettricità ma anche in altri fenomeni fisici, quali il magnetismo e la conducibilità termica). Una concentrazione di elettroni in un punto crea una carica elettrica. È possibile verificare la potenza della carica elettrica misurandone il voltaggio. Gli elettroni si muovono più facilmente attraverso certi materiali chiamati conduttori. Perché i conduttori rimangano all'interno di un conduttore, questo viene circondato da un isolante. Un cavo elettrico, composto da un nucleo conduttore (solitamente rame) e una guaina isolante (spesso in plastica) può spostare una carica elettrica da un punto a un altro. È possibile contare il</p>

numero di elettroni che passano da un punto del cavo a un altro: questa è la corrente, che si misura in ampere.

La carica elettronica non si accumula spontaneamente in un solo punto. Perché ciò avvenga, è necessario spingere tutti gli elettroni insieme. Questo è ciò che succede quando viene prodotta elettricità, utilizzando di solito un magnete per spingere gli elettroni attraverso un cavo in un macchinario chiamato generatore.

Il succo della frutta

Tra gli ioni positivi della frutta e lo zinco nel chiodo si verifica una reazione che libera elettroni, con carica negativa. Gli elettroni viaggiano dal polo, o terminale, positivo della batteria, attraverso un cavo di rame (le cui estremità sono connesse a un chiodo tramite delle pinze a coccodrillo), fino al polo negativo. Il movimento della carica genera elettricità sufficiente ad accendere la lampadina.

Batteria

Una batteria è una fonte di energia composta da una o più cellule elettrochimiche e due terminali, uno su

ciascuna estremità, chiamate anodo (-) e catodo (+).

Le cellule elettrochimiche trasformano l'energia chimica in energia elettrica.

Materiali conduttori

I materiali conduttori sono quelli in grado di condurre l'elettricità in misura maggiore o minore. Permettono agli elettroni di scorrere liberamente e facilmente da un punto all'altro se connessi a una fonte di energia.

La storia e il futuro dell'elettricità

Gli antichi Greci scoprirono l'elettricità statica sfregando l'ambra. Molto tempo dopo, nel 1600, lo scienziato inglese William Gilbert coniò il termine *electricus* in riferimento ai materiali in grado di attrarre altri oggetti in seguito a sfregatura.





Nel 1800, il chimico e fisico italiano Alessandro Volta inventò la prima vera batteria, impilando dischi di zinco e rame separati da un panno o da della carta imbevuta di acqua salata o di una soluzione acida. Volta scoprì che quel marchingegno era in grado di produrre corrente elettrica continua, a differenza

dell'elettricità statica. Così, creò la prima fonte di energia elettrica continua affidabile, gettando le basi per le applicazioni pratiche dell'elettricità. Anni dopo, nel 1831, il suo collega britannico Michael Faraday scoprì l'induzione elettromagnetica, il principio secondo cui un campo magnetico variabile è in grado di generare corrente magnetica. Faraday dimostrò tale principio spostando un magnete attraverso una bobina, la quale generava corrente elettrica all'interno del circuito. Costruì, inoltre, il primo generatore elettromagnetico, provando che l'energia meccanica poteva essere convertita in energia elettrica.

Le scoperte di Volta e Faraday hanno aperto la strada alla costruzione di generatori, trasformatori e motori, alla base dell'industrializzazione. I loro lavori hanno portato direttamente allo sviluppo delle centrali elettriche, alla trasmissione di energia elettrica sulle lunghe distanze, nonché alla diffusione dell'elettricità. Ciò ha contribuito ad alimentare la crescita industriale, fornendo energia meccanica efficiente, portando a progressi nell'ambito della produzione, dei trasporti (treni elettrici e tram) e delle comunicazioni (telegrafo, telefoni e radio).

Gran parte dell'elettricità globale è ancora generata a partire dai combustibili fossili: carbone, petrolio e gas naturali. Questi combustibili vengono bruciati all'interno di centrali termoelettriche per produrre calore, che converte l'acqua in vapore, il quale poi fa girare le turbine collegate ai generatori, producendo così elettricità attraverso l'induzione elettromagnetica. Questo processo, tuttavia, è problematico, poiché emette grandi quantità di diossido di carbonio (CO_2), un gas serra e principale responsabile del surriscaldamento globale. Il possibile esaurimento di combustibili fossili, i quali non sono rinnovabili, comporta inoltre ulteriori rischi. Di conseguenza, ai fini di uno sviluppo sostenibile, è necessario trovare fonti di energia rinnovabile.

Piano della lezione 2

<h3>Il potere delle sostanze chimiche</h3> <p>Parole chiave: elettricità, batteria, reazione chimica, proprietà della carta</p>	
 <p>Durata: 50 minuti</p>	 <p>Età: dai 8 ai 9 anni</p>
 <p>Luogo: Aula</p>	 <p>Discipline STEAM prese in esame S (Scienze): generare elettricità con carta e materiali naturali tramite reazioni chimiche. E (Ingegneria): costruire una batteria per produrre elettricità.</p>
Descrizione	<p>Il presente esperimento introduce i bambini al concetto di creazione e trasferimento di energia mediante materiali semplici quali tovaglioli di carta, sale, aceto, fogli di alluminio e strisce di rame.</p> <p>L'esperimento mostra inoltre ai bambini in che modo un elettrolita (aceto) provoca una reazione chimica tra i metalli per generare elettricità e permette loro di visualizzarne il meccanismo tramite i materiali utilizzati.</p>
Obiettivi di apprendimento	<p>Al termine dell'esperimento, i bambini saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spiegare a parole proprie cosa è l'elettricità; • spiegare a parole proprie cosa sono gli elettroliti; • comprendere il concetto di materiali sostenibili;

Legami con il modello di ruolo femminile	Il presente esperimento si ispira al lavoro di Elvira Fortunato sull'utilizzo dei transistor di carta, che rendono i circuiti e la tecnologia più economici, facili da usare e più sostenibili.
Attività individuale o di gruppo	Attività di gruppo o individuale: fino a 4 bambini per gruppo
Norme di sicurezza	Questa attività non comporta rischi alla sicurezza dei bambini, ma richiede un'attenta supervisione e assistenza durante la fase di implementazione. Ad esempio, potrebbe essere necessario assisterli per garantire che i cavi siano collegati correttamente.
Occorrente	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aceto bianco (quanto basta) <input type="checkbox"/> Sale (quanto basta) <input type="checkbox"/> 4 bicchieri di cartone <input type="checkbox"/> 4 strisce di zinco <input type="checkbox"/> 4 strisce di rame <input type="checkbox"/> Cavetti con morsetti a coccodrillo <input type="checkbox"/> 1 becher <input type="checkbox"/> 1 piccola lampada LED
Piano della lezione	
Introduzione (5 minuti)	Vi piace provare cose nuove e osservare qualcosa di incredibile con i vostri occhi? Probabilmente, avrete sentito parlare dell'elettricità e visto come viene utilizzata nella vita di ogni giorno. Ma, secondo voi,

	<p>che cosa è l'elettricità? Da dove pensate che arrivi?</p> <p>Come si fa a generarla? E se vi dicessero che si può produrre elettricità con un pezzo di carta? Immaginate che cosa vuol dire generare dell'elettricità con della carta!</p> <p>Se avete letto la storia prima di svolgere l'esperimento</p> <p>Ricordate che Elvira ha inventando una tecnologia senza precedenti che consente di produrre dei conduttori a partire dalla carta e non dai metalli? Elvira ha inventato il transistor di carta.</p>
<p>Domanda di ricerca/ipotesi (5 minuti)</p>	<p>Sapete come passano il tempo le scienziate? La loro curiosità li spinge a porsi tante domande e a cercare delle risposte.</p> <p>Quindi, ecco una domanda di ricerca per voi:</p> <p>Quali materiali si possono utilizzare per produrre elettricità in maniera semplice, economica e sostenibile?</p> <p>(Incoraggiare le bambine a dare delle risposte, anche scorrette Tutte le opinioni devono essere incluse e non scartate subito, anche se ritenute scorrette.</p> <p>L'esperimento servirà a rispondere alla domanda di</p>

	ricerca, proprio come avviene con il metodo scientifico).
Istruzioni dettagliate (40 minuti)	<p>Fase 1: Misura circa 120 ml di aceto bianco in un becher.</p> <p>Fase 2: Mescola con un cucchiaino da dessert di sale.</p> <p>Fase 3: Versa la miscela in un bicchiere di cartone.</p> <p>Fase 4: Immergi la striscia di rame e quella di zinco nel bicchiere, assicurandoti che non si tocchino.</p> <p>Fase 5: Collega le due strisce al LED usando i cavi con morsetti a coccodrillo: la striscia di rame deve essere collegata alla gamba lunga del LED, quella di zinco alla gamba corta.</p> <p>Fase 6: Se il LED non si accende, usa più di un bicchiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripeti il procedimento con un nuovo bicchiere; • Collega i bicchieri in un circuito elettronico in serie, unendo la striscia di rame di uno con la striscia di zinco dell'altro, assicurandoti di mantenere la condizione precedente: il LED deve essere collegato a una striscia di zinco (attraverso la gamba corta) e a una di rame (attraverso la gamba lunga).
Fonti	<u>"How to make a Vinegar Battery"</u> a cura di Elearnin

	<p><u>"Make a Battery with Coins"</u> a cura di Science Buddies</p>
<p>Conclusioni (5 minuti)</p>	<p>Verificare le domande di ricerca/ipotesi.</p> <p>Spiegare all3 bambin3 il ruolo di ciascun ingrediente dell'esperimento. Mescolando sale e aceto, si crea una sostanza che conduce l'elettricità (quindi un elettrolita), mentre il rame e l'alluminio generano un flusso di elettroni.</p>
<p>Spiegazione dell'esperimento (10 minuti)</p>	<p>Il presente esperimento simula la creazione di una batteria, servendosi di una reazione elettrochimica per generare elettricità.</p> <p>L'aceto (acido acetico) e il sale (cloruro di sodio) danno origine a un elettrolita, una sostanza che conduce l'elettricità attraverso il movimento di particelle cariche (ioni).</p> <p>Il rame e l'alluminio fungono da elettrodi della batteria. Poiché l'alluminio è più reattivo del rame, perde più facilmente elettroni nell'elettrolita, creando una differenza di potenziale elettrico (voltaggio) tra i due metalli. In parole semplici, l'alluminio perde elettroni e il rame ne ottiene, grazie ai tovaglioli di carta, imbevuti di sale e aceto, permettendo il flusso di ioni. Questo movimento di ioni consente il</p>

	<p>completamento del circuito elettrico, affinché gli elettroni possano muoversi attraverso il cavo esterno e alimentare il LED.</p> <p>Aggiungere più strati di alluminio, rame e tovaglioli imbevuti aumenta il voltaggio della batteria. Ciò avviene perché ogni strato in più funge da ulteriore piccola batteria e, quando vengono poste l'una sopra l'altra, il loro voltaggio aumenta.</p> <p>Nel presente esperimento, vengono utilizzati materiali economici e sostenibili, cioè tovaglioli di carta, sale e aceto. Ciò che è stato realizzando oggi è molto importante per il futuro. Infatti, estrarre e rifinire i materiali generalmente utilizzati per costruire le batterie richiede enormi quantità di energia e i processi per ricavarli inquinano le acque e il suolo. Attualmente, gli scienziati stanno cercando di trovare metodi per produrre energia e batteria in maniera più sostenibile.</p>
Un po' di teoria ...	<p>Elettricità</p> <p>L'elettricità è il movimento di più particelle subatomiche chiamate elettroni. Una concentrazione di elettroni in un punto produce una carica elettrica, la</p>

cui potenza si verifica misurandone il voltaggio. Gli elettroni si muovono più facilmente attraverso certi materiali chiamati conduttori. Perché gli elettroni rimangano all'interno di un conduttore, questo viene circondato da un materiale isolante. Un cavo elettrico, realizzato a partire da un nucleo conduttore (di solito in rame) e una guaina isolante (spesso in plastica), consente di spostare una carica elettrica da un punto a un altro. È possibile contare gli elettroni che si spostano tra due punti del cavo: questa è la corrente elettrica, che si misura in ampere.

La carica elettrica non si accumula spontaneamente in un punto. Perché ciò avvenga, è necessario spingere tutti gli elettroni insieme. Questo è ciò che succede quando viene prodotta l'elettricità, utilizzando di solito un magnete per spingere gli elettroni attraverso un cavo in un macchinario chiamato generatore.

Inquinamento ambientale associato alla tecnologia

L'industria tecnologica è responsabile del 7% delle emissioni globali e tale cifra è destinata ad aumentare, data la crescita dei centri di elaborazione dati, del cloud computing e dell'uso diffuso dei dispositivi elettronici. Il consumo di energia del settore

informatico è significativo: soltanto i centri di elaborazione dati utilizzano l'equivalente di 70 miliardi kWh di elettricità.

Inoltre, l'estrazione e la rifinitura dei materiali essenziali al settore, come quelli utilizzati per produrre gli smartphone, richiedono quantità di energia significative. L'estrazione di tali materiali comporta spesso il degrado del suolo e delle risorse idriche, a causa dei processi intensivi e inquinanti utilizzati. Ad esempio, la produzione di un singolo smartphone richiede circa 12.760 litri di acqua, tenendo conto di tutte le fasi del processo dall'estrazione alla produzione.

Le grandi multinazionali tecnologiche contribuiscono significativamente alle emissioni di gas serra: nel 2023, sono risultate responsabili di circa il 4% delle emissioni globali.

Queste cifre compongono un quadro complesso. I rifiuti elettronici, le crescenti montagne di dispositivi elettronici gettati via, rappresentano una questione importante, poiché raggiungono circa 57,4 milioni di tonnellate metriche.

Sostenibilità

Generare energia a partire dalle fonti rinnovabili è fondamentale per lo sviluppo sostenibile, a causa dell'esaurimento dei combustibili fossili tradizionali e dell'inquinamento ambientale a essi associato.

La carta, ad esempio, viene utilizzata per produrre elettricità in presenza di umidità. Di conseguenza, un pezzo di carta da stampa non trattata (con un'area di $1,5 \text{ cm}^2$) può indurre un voltaggio di $0,25 \text{ V}$ e una corrente di 15 nA . La potenza in uscita può essere comodamente regolata modificando l'umidità, la temperatura e il numero di dispositivi tramite semplici collegamenti in serie o in parallelo. Si stima che questi generatori di elettricità a base di carta (MEG) saranno sempre più diffusi nell'ambiente quotidiano, grazie alla vasta disponibilità e al basso costo della carta.

Elettroliti

Un elettrolita è una sostanza che conduce l'elettricità attraverso il movimento degli ioni, ma non attraverso quello degli elettroni. Questo include la maggior parte dei sali solubili, degli acidi e delle basi, disciolti in un solvente polare come l'acqua.

Reazioni elettrochimiche:

In condizioni normali, una reazione chimica è solitamente accompagnata dalla liberazione o dall'assorbimento del calore e non di altre forme di energia. Eppure, esistono varie reazioni chimiche che– quando avvengono a contatto con due conduttori elettronici, separati da due cavi conduttori– liberano quella che viene chiamata energia elettrica, generando corrente elettrica. Al contrario, l'energia di una corrente elettrica può essere utilizzata per generare reazioni chimiche che non si verificano spontaneamente. Un processo che comporta la conversione diretta di energia chimica, se opportunamente organizzato, costituisce una cella elettrica. Un processo in cui l'energia elettrica è convertita direttamente in energia chimica si dice elettrolisi, si tratta cioè di un processo elettrolitico.



#steamtales-project

www.steamtales.eu



**Finanziato
dall'Unione europea**

Tutti i contenuti sono pubblicati sotto licenza CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) è Finanziato dall'Unione europea.

Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o del Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Né l'Unione europea né l'ente finanziatore possono esserne ritenute responsabili.



U.PORTO

