

Scheda Studenti RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Giochiamo!

Attraverso “RAWsiko – Materials Around Us” puoi sfidare i tuoi amici a trovare la materie prime critiche nei dispositivi hi-tech più usati. È una guerra commerciale in un mondo complesso, dove la strategia può aiutarti ad agguantare le materie prime critiche di cui hai bisogno prima degli altri giocatori. Non avere fretta! Usa la testa, valuta le tue mosse, e basteranno pochi passi per vincere la partita.



Per scaricare o giocare online al gioco digitale: <https://arraise.com/rawsiko/>

Informazioni di base

Nella storia dell’uomo, ogni progresso tecnologico ha richiesto una quantità e varietà sempre maggiore di materiali. Un antico mulino a vento era composto principalmente da tre o quattro elementi chimici, mentre i primi motori a vapore ne richiedevano circa otto.. Le auto con motore a combustione interna contengono quasi 25 elementi chimici, ma alle tecnologie energetiche attuali servono praticamente tutti gli elementi (Figura 1)

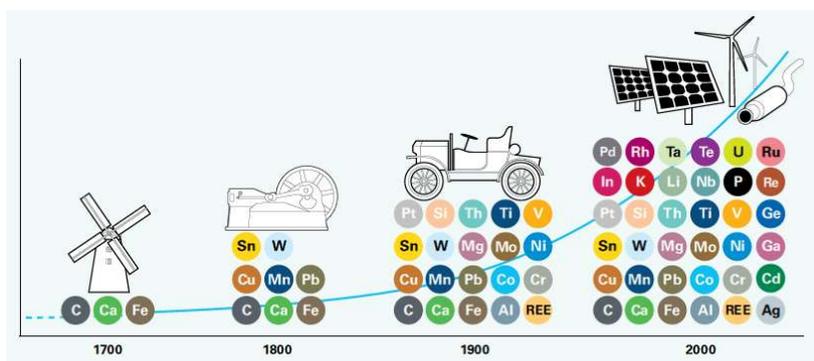


Figura 1. Linea temporale dei metalli richiesti dagli avanzamenti tecnologici.

Ma da dove vengono gli elementi chimici presenti in uno smartphone o in una PlayStation? Le materie prime provengono principalmente dalla Repubblica Popolare Cinese (Figura 2), e cosa succederebbe se la Cina iniziasse a ridurre le forniture di materie prime all’Europa? Avrete

Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

l'occasione di scoprirlo, in un certo senso, giocando a "RAWsiko – Raw Materials Around Us"!

L'Unione Europea (UE) importa la maggior parte delle materie prime di cui la sua industria ha bisogno per produrre dispositivi hi-tech, e in alcuni casi non è possibile sostituirle o trovarle all'interno dei territori dell'UE, quindi la Commissione Europea ha scritto una lista delle **Materie Prime Critiche**, che oggi contiene 30 sostanze o gruppi di elementi chimici (Tabella 1).¹

Si prega di notare che RAWsiko non include tutte le Materie Prime Critiche dell'ultima versione della lista UE.

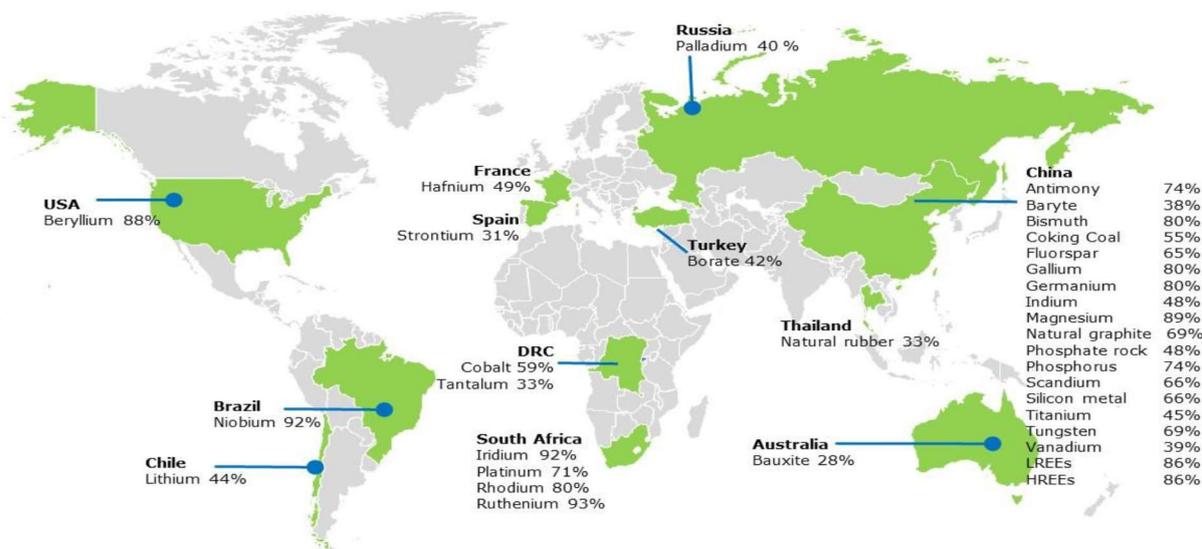


Figura 2. Principali produttori mondiali di materie prime critiche.

Tabella 1: La lista del 2020 di Materie Prime Critiche per l'UE. Vedi note per la lista completa di Terre rare pesanti², Terre rare leggere³ e Metalli del gruppo del platino.⁴

2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

¹ COM(2020) 474 - Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability – 03/09/2020

² Disprosio, erbio, europio, gadolinio, olmio, lutezio, terbio, tulio, itterbio, ittrio

³ Cerio, lantanio, neodimio, praseodimio, samario

⁴ Iridio, platino, palladio, rodio, rutenio

Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Quando comincerai a giocare, riceverai una lista di obiettivi. Cliccando sull'icona in basso a destra vedrai la lista espansa di obiettivi e quali dispositivi (telescopi, luci LED, visori notturni, pannelli solari, accendini e fiammiferi, elettronica di consumo, pigmenti e vetri colorati, industria bellica, turbine eoliche ecc.) contengono quali dei materiali che devi raccogliere. Di seguito sono descritti alcuni di questi dispositivi; anche altri più complessi, come smartphone e auto elettriche, vengono brevemente citati per curiosità.

Turbine eoliche

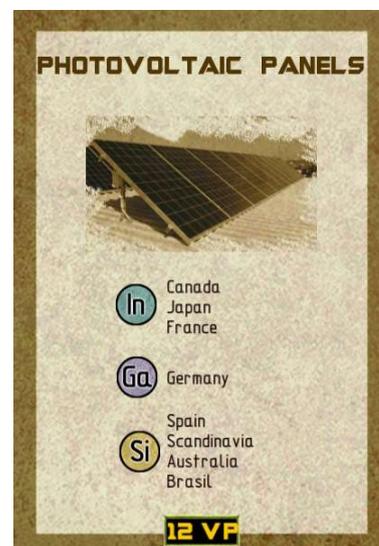
I magneti permanenti (duri) mostrano una significativa resistenza al venire smagnetizzati, e possono quindi essere usati in generatori eolici e motori elettrici. In generale, presentano un'alta energia magnetica per unità di volume. Questo permette una riduzione delle dimensioni, promuovendo il loro uso in molti settori high-tech come computer, telefoni cellulari, apparecchiature audiovisive, dispositivi diagnostici (ad esempio altoparlanti e macchine per la risonanza magnetica) e sistemi legati all'energia.

Nelle turbine eoliche i cosiddetti magneti ad alta resistenza neodimio-ferro-boro (NdFeB) richiedono di solito quattro diverse terre rare: neodimio (Nd), praseodimio (Pr), disprosio (Dy) e terbio (Tb).

Tuttavia anche il boro (B), derivante dai borati, è una Materia Prima Critica, e il ferro (Fe), che non lo è esso stesso, viene prodotto per riduzione con carbone da coke (che è nella lista delle Materie Prime Critiche). Il NdFeB gioca un ruolo importante nelle applicazioni in cui sono richieste alte prestazioni, alta efficienza e piccole dimensioni. Infatti, un magnete NdFeB ha la più alta densità di energia tra tutti i magneti permanenti, rendendolo il materiale migliore nelle applicazioni ad alte prestazioni dove le dimensioni e il peso sono requisiti chiave.

Pannelli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici hanno bisogno di silicio (Si) con purezza molto alta (99,9999% o più). Anche se il Si è il secondo elemento più abbondante nella crosta terrestre, la sua riduzione e purificazione a livello elettronico richiede processi altamente energetici e impianti pericolosi che rendono la sua produzione conveniente al di fuori dell'UE, e per questo motivo è incluso nella lista delle Materie Prime Critiche.



Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Le alternative al fotovoltaico a base di Si sono tecnologie basate su cadmio (Cd), germanio (Ge), gallio (Ga), tellurio (Te), selenio (Se) e indio (In), alcuni dei quali sono a loro volta Materie Prime Critiche.

Illuminazione

Le lampade fluorescenti compatte (LFC) ad alta efficienza energetica hanno aumentato l'efficienza dell'illuminazione in tutto il mondo, sostituendo le lampadine a incandescenza con filamento di tungsteno (W) inventate da Thomas Edison nel XIX secolo. I bulbi a incandescenza con filamento di W erano inefficienti, in quanto una considerevole quantità di energia va persa in calore, e solo circa il 5% dell'energia fornita viene convertita in luce. Al contrario, le LFC convertono circa il 25% dell'energia fornita in luce. Le CFL sono quindi molto più efficienti delle lampadine tradizionali. Tuttavia, anziché il W (che è una Materia Prima Critica), le LFC richiedono altre Materie Prime Critiche per la loro produzione: terre rare, in particolare Europio (Eu) e Terbio (Tb).

Il principale svantaggio delle LFC è la presenza di mercurio (Hg), un materiale pericoloso fonte di inquinamento se non viene riciclato adeguatamente. Questo significa che le LFC inutilizzabili devono essere smaltite professionalmente e separate dai rifiuti normali. L'ultima generazione dell'illuminazione si basa su diodi a emissione luminosa (LED). Essi rappresentano una tecnologia che permette di risparmiare energia e non danneggia l'ambiente: l'efficienza di conversione e la durata della vita sono quasi doppie rispetto a quelle delle LFC, e per di più non utilizzano mercurio. La scienza ha svolto un ruolo cruciale nello sviluppo di questa nuova tecnologia efficiente, come messo in evidenza dal Premio Nobel per la Fisica del 2014.⁵ L'adozione della tecnologia a LED, tuttavia, ha fatto aumentare la domanda di varie Materie Prime Critiche: in aggiunta a Europio (Eu) e Terbio (Tb) già usate nelle LFC, nelle applicazioni a LED vengono utilizzati ittrio (Y), gadolinio (Ga), Germanio (Ge) e Indio (In).



Prodotti chimici e fertilizzanti

La produzione di diversi prodotti chimici in Europa dipende da Materie Prime Critiche, come fosforite, il fosforo, la fluorite e il Si. L'industria chimica dipende fortemente anche dagli elementi del platino, che sono usati come catalizzatori in molti processi chimici.

Il commercio mondiale di fosforite è di circa 75 milioni di tonnellate all'anno (valutato come P2O5) e la domanda dell'UE è di 2,1 milioni di tonnellate all'anno, l'84% importato principalmente dal

⁵ <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2014.pdf>

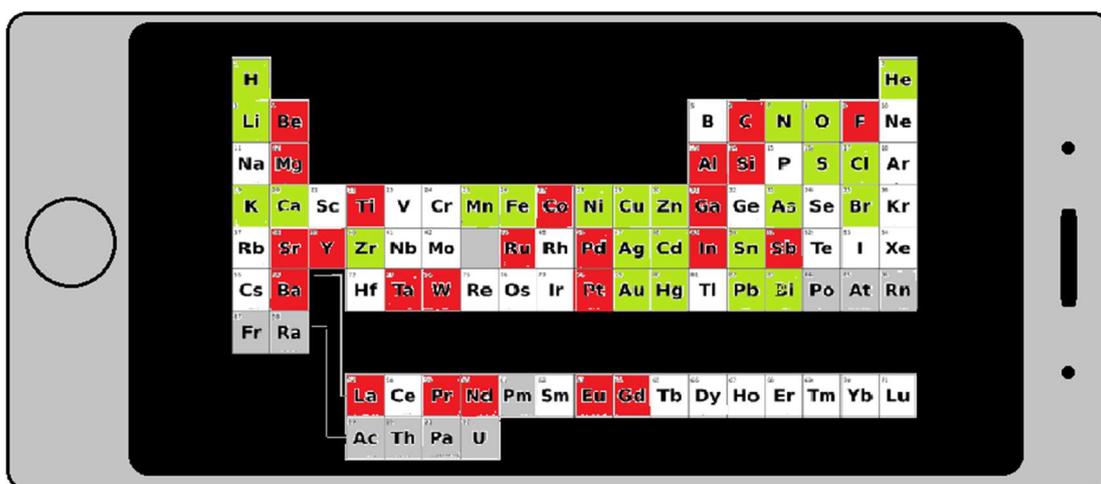
Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Marocco. Solo il 17% dei fosfati proviene da fonti rinnovabili come fanghi animali e letame, residui alimentari e acque reflue. Il primo uso della fosforite è la produzione di fertilizzanti, poi l'alimentazione animale, i detersivi e l'acido fosforico. Senza i fertilizzanti fosfatici la produzione di colture per unità di superficie diminuirebbe drasticamente.

Smartphone

Uno smartphone può contenere più della metà degli elementi chimici naturali, la maggior parte sono Materie Prime Critiche, altri sono metalli preziosi. Uno smartphone contiene circa 306 mg di argento (Ag) e 30 mg di oro (Au).



**Elementi chimici che si possono trovare in uno smartphone:
gli elementi critici per EU sono colorati in rosso, gli altri in verde.**

Alcune parti dell'involucro del telefono e della sua batteria possono essere in Al, il metallo ottenuto dalla bauxite, una Materia Prima Critica, ma la batteria contiene anche circa 6 g di cobalto (Co) nei suoi elettrodi positivi, e litio (Li) in quelli negativi e nell'elettrolita.

Il lato posteriore dello schermo, come ogni schermo piatto, è coperto da un sottile strato di ossido di indio-stagno (ITO), al momento l'unico materiale conduttore tecnologicamente disponibile per questo uso, e i pigmenti colorati dello schermo sono a base di terre rare. Il germanio (Ge) dà al vetro di silice la rifrangenza necessaria per la piccola lente, mentre il silicio (Si) ad alta purezza è la base dei microchip integrati. Il neodimio (Nd) è la componente chiave dei supermagneti che hanno permesso la miniaturizzazione degli altoparlanti e dei microfoni, mentre il tantalio (Ta) è una componente dei condensatori ad alte prestazioni.

Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Veicoli elettrici ed ibridi

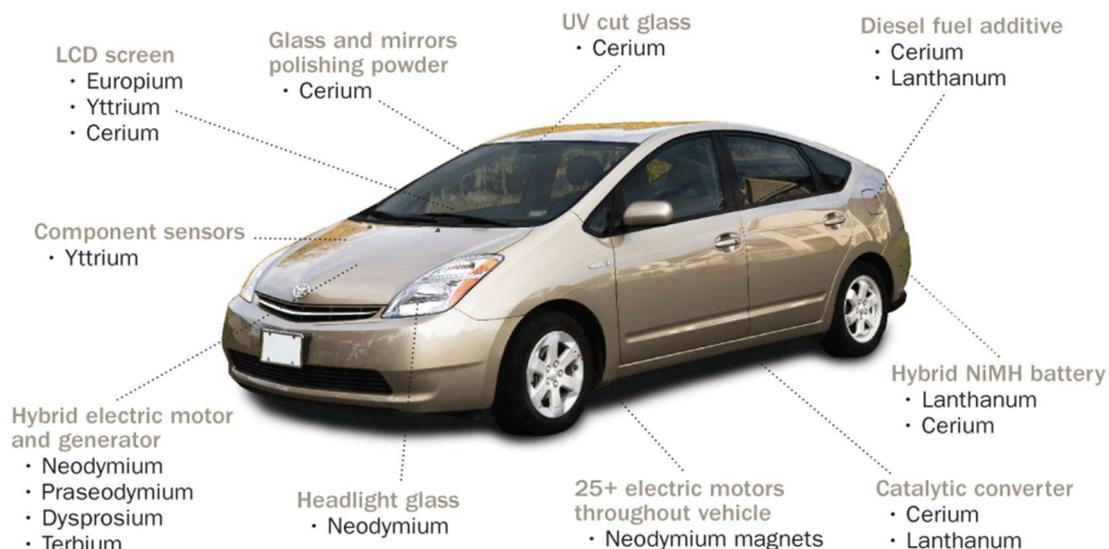
Anche i veicoli elettrici e ibridi⁶ hanno bisogno di un grande numero di Materie Prime Critiche per sensori, motori e generatori elettrici, display a cristallo liquido (LCD), vetri, specchietti e il convertitore catalitico del motore termico.

Le marmitte catalitiche contengono elementi del gruppo del platino (PGE: platino (Pt), rodio (Rh), iridio (Ir), rutenio (Ru), osmio (Os) e palladio (Pd)), sono state rese obbligatorie negli anni ottanta per abbattere l'inquinamento atmosferico dovuto ai veicoli (all'epoca il piombo (Pb) veniva aggiunto al carburante come antidetonante, ma i carburanti senza Pb hanno bisogno di idrocarburi aromatici per sostituirlo, i quali se non bruciati correttamente possono produrre sostanze pericolose). Dopo il passaggio alle automobili "catalitiche" la concentrazione nell'aria di Pb, monossido di carbonio e idrocarburi incombusti è diminuita drasticamente, ma la domanda di PGE è aumentata.

Lo sviluppo di auto ibride ed elettriche è una sfida volta ad un'ulteriore diminuzione dell'inquinamento atmosferico e per ridurre le emissioni di biossido di carbonio.

Le nuove tecnologie delle batterie si basano sul litio (Li), che è il metallo più leggero e quello con il più alto potenziale elettrico. Ma il Li non è l'unica Materia Prima Critica in questo tipo di batterie; infatti, l'elettrodo positivo contiene Cobalto (Co). Questa tecnologia ora fornisce batterie con una densità di energia che consente alle auto di una gamma da 250 a 500 km per ricarica.

Gli attuali livelli di produzione globale di Li e Co, ma anche degli altri due metalli nell'elettrodo positivo - nichel (Ni) e manganese (Mn) -, non sono sufficienti a soddisfare la domanda futura della produzione di batterie.



⁶ <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/science/cmlrare-earth-supply-chain-and-industrial-ecosystem-a-material-flow-assessment-of-european-union>

Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Per accedere al Video-Gioco

Ora scarica o gioca online a “RAWsiko – Materials Around Us”. Troverai tutte le istruzioni necessarie al seguente link: <https://arraise.com/rawsiko/>

Appendice 1 - Manuale di istruzioni contiene una copia integrale del manuale di istruzioni (che troverai anche alla pagina web appena indicata, sotto forma di PDF scaricabile).

RAWsiko è disponibile per tre diverse piattaforme: Browser, Windows e Android. Il gioco è non solo identico su tutte le piattaforme (eccetto qualche piccola differenza nell’interfaccia), ma persone su piattaforme diverse possono giocare le une con le altre online.

Tutte le versioni di RAWsiko sono elencate e disponibili alla seguente pagina: <https://arraise.com/rawsiko/>. Poiché il gioco sta ancora venendo aggiornato e migliorato nel corso del tempo, se pensi di utilizzare la versione Windows o Android è una buona idea controllare regolarmente il sito internet per vedere se una versione più recente è stata resa disponibile al download.

VERSIONE ONLINE (BROWSER)

Questa è la versione più accessibile e immediata da utilizzare, vi si può accedere a prescindere dal sistema operativo (Windows, macOS, Linux ecc.) ed è sempre aggiornata all’ultima patch senza che voi dobbiate fare nulla. Se funziona correttamente sul vostro dispositivo, vi suggeriamo di usare questa. Si veda <https://arraise.com/rawsiko/> per il link di accesso al gioco e la lista di browser supportati.

VERSIONE WINDOWS

Questa versione funziona su computer con un sistema operativo Windows a 64 bit (Windows 10 è pienamente supportato, Windows 7 e 8 dovrebbero comunque funzionare, sistemi operativi precedenti non sono stati testati estesamente). Per giocare a questa versione, dovrete andare a <https://arraise.com/rawsiko/> e seguire le istruzioni per scaricare e usare il client di gioco (il programma che fa girare il gioco) sul vostro PC.

VERSIONE ANDROID

Questa versione del gioco dovrebbe funzionare su qualsiasi Smartphone o Tablet con Android 4.4 o successivo. Il gioco dovrebbe diventare disponibile sul Google Play Store come app scaricabile nel corso del 2021, quindi controllate se lo trovate lì. Se il gioco non è ancora disponibile sul Play Store, andate su <https://arraise.com/rawsiko/> e seguite le istruzioni per scaricare e installare manualmente il gioco sul vostro dispositivo.

Organizzare una sessione di gioco

PARTITA a livello LOCALE

Se più persone sono davanti a un singolo computer o smartphone, avviare una partita è estremamente facile. Per prima cosa, controllate il menu “Impostazioni” per assicurarvi che le regole opzionali e la durata della partita siano impostate come preferite.

Scheda Studenti

RAWsiko – Materie prime intorno a noi – Versione Digitale

Una volta fatto aprire “Matchmaking”, assicuratevi che “Locale” in alto a sinistra sia colorato in verde, e lasciate che ciascun giocatore scelga un avatar/personaggio dalla lista sottostante, poi avviate la partita facendo click sul pulsante verde in basso.

Quando la partita comincia, sarete in grado di vedere di quale giocatore è il turno dal pannello in alto a sinistra. Lasciate finire il turno a quel giocatore, poi passate il controllo del dispositivo al giocatore successivo e così via.

PARTITA ONLINE

Come già detto, il gioco funziona in modo identico indipendentemente dalla versione che avete scelto, e tutte le versioni possono giocare assieme online. Quindi non preoccupatevi se persone diverse riescono ad accedere al gioco da versioni diverse.

Dopo che ciascun giocatore ha completato il proprio profilo nel menu “Impostazioni” e il giocatore “host” ha deciso le regole opzionali e la durata della partita, lasciate che il giocatore host crei la lobby alla quale tutti si uniranno. Andate su “Matchmaking” e scegliete “Online” in alto. Se il giocatore è connesso a internet e i server stanno funzionando correttamente, dovrete leggere “Connesso e Pronto” sotto a “Server gioco”. Fate scrivere al giocatore il nome della lobby che vuole creare (va bene qualsiasi nome, è solo per distinguerla da altre lobby dove si sta giocando), poi premere il pulsante arancione “+” in basso.

Se tutto è stato fatto correttamente, il giocatore host dovrebbe vedere il nome del suo profilo nella finestra sulla destra, e tutti gli altri giocatori dovrebbero vedere il nome della lobby nel menu a tendina “Lobby”. Selezionandolo, saranno aggiunti alla lobby. Quando tutti si sono uniti alla lobby, il giocatore host può fare cominciare la partita premendo il tasto verde in basso a sinistra.