

COSA C'ENTRANO LE MEDAGLIE OLIMPICHE CON I RAEE?

Le Olimpiadi del 2020, posticipate a causa della pandemia da Covid, stabiliscono una serie di primati: le prime Olimpiadi che si svolgono senza pubblico negli stadi per assistere agli eventi; le prime Olimpiadi in cui le medaglie sono realizzate interamente con **metalli riciclati**. Questo grafico esamina più da vicino la loro composizione e il modo in cui sono stati accumulati i metalli per realizzarli.

TOKYO 2020 MEDAL COMPOSITIONS



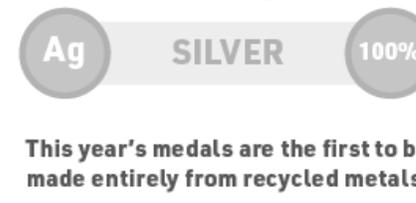
GOLD MEDAL

Mass: 556 grams



SILVER MEDAL

Mass: 550 grams



BRONZE MEDAL

Mass: 450 grams



This year's medals are the first to be made entirely from recycled metals.

The metals used to make all of the approximately 5,000 medals were extracted from used electronic devices donated across Japan. This amounted to approximately 32 kg of gold, 3,500 kg of silver, and 2,200 kg of bronze extracted from 78,985 tons of donated devices.



Queste Olimpiadi non sono le prime a utilizzare metalli riciclati per realizzare le medaglie. Le medaglie d'argento per le [Olimpiadi di Rio 2016](#) sono state realizzate in parte (30%) con argento riciclato proveniente da fonti quali parti di automobili, lastre radiografiche e specchi.

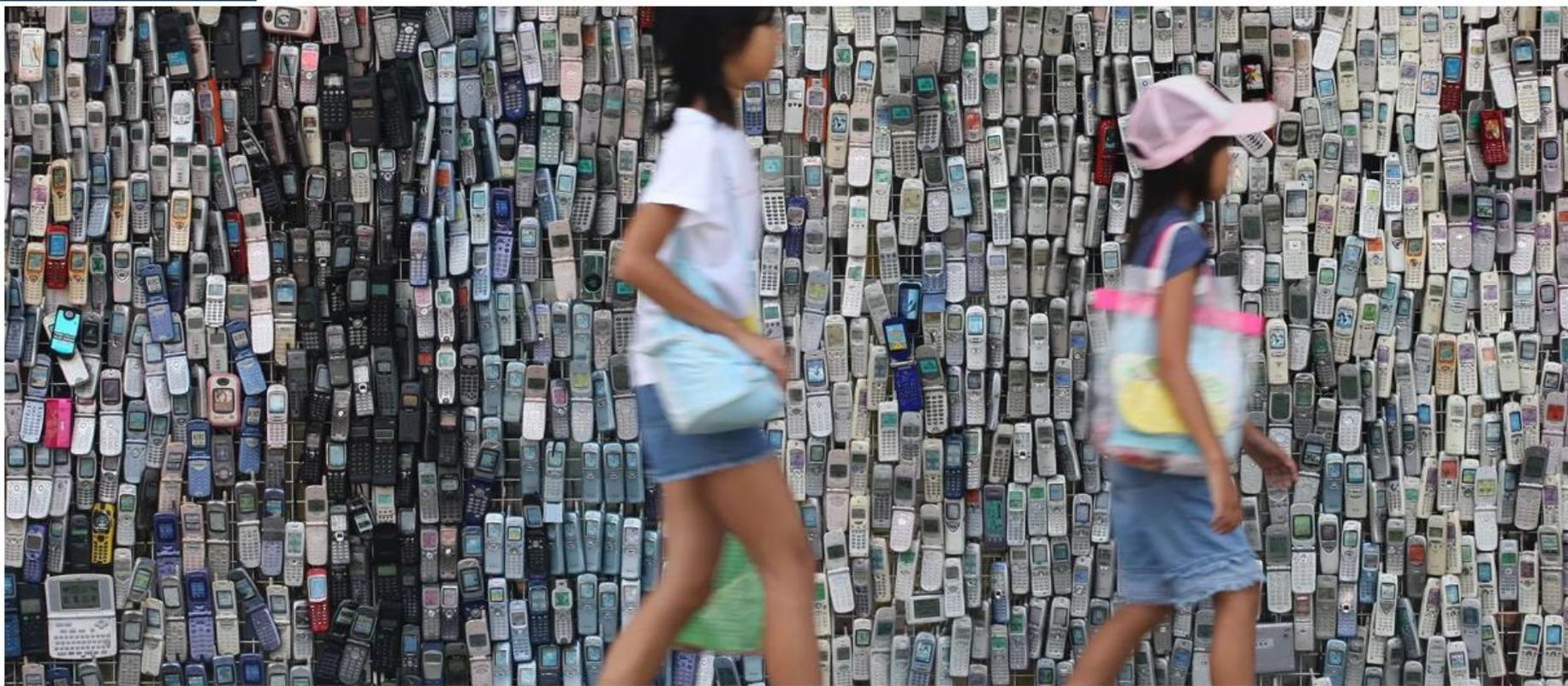
Ma le Olimpiadi di Tokyo sono le prime in cui **il 100% dei metalli utilizzati per le medaglie proviene da materiali riciclati**. Non è stata un'impresa da poco: in effetti, ci sono voluti due anni per realizzarla.

Nell'aprile 2017 è iniziato il progetto della medaglia olimpica di Tokyo. L'obiettivo: recuperare il 100% dei metalli necessari per realizzare le circa 5.000 medaglie olimpiche da dispositivi elettronici indesiderati. I dispositivi elettronici, inclusi gli smartphone, [contengono una vasta gamma di elementi](#) in quantità variabili, anche se ci vorrebbe molto per accumulare le quantità richieste.

La quantità di oro richiesta per tutte le medaglie d'oro di quest'anno non è quella che ci si potrebbe aspettare dalla massa individuale di ciascuna medaglia – 556 grammi – poiché le medaglie d'oro sono in realtà realizzate in argento con un sottile strato di placca d'oro sulla parte superiore.

Anche così, **per ogni medaglia occorrono comunque 6 grammi per questa targa d'oro. E ci vogliono 35-40 cellulari per recuperare un solo grammo d'oro.**

In tutto bisognava raccogliere 32 chilogrammi d'oro e ancora di più i metalli per le altre medaglie: 3.500 chilogrammi di argento e 2.200 chilogrammi di bronzo (una combinazione di rame e zinco).



Riferimenti/ulteriori letture

- [Progetto Medaglia Tokyo 2020](#)

- [Design della medaglia olimpica di Tokyo 2020](#)

- [La sorprendente fonte delle medaglie olimpiche di Tokyo 2020](#) – DA Ortiz, *BBC Future*

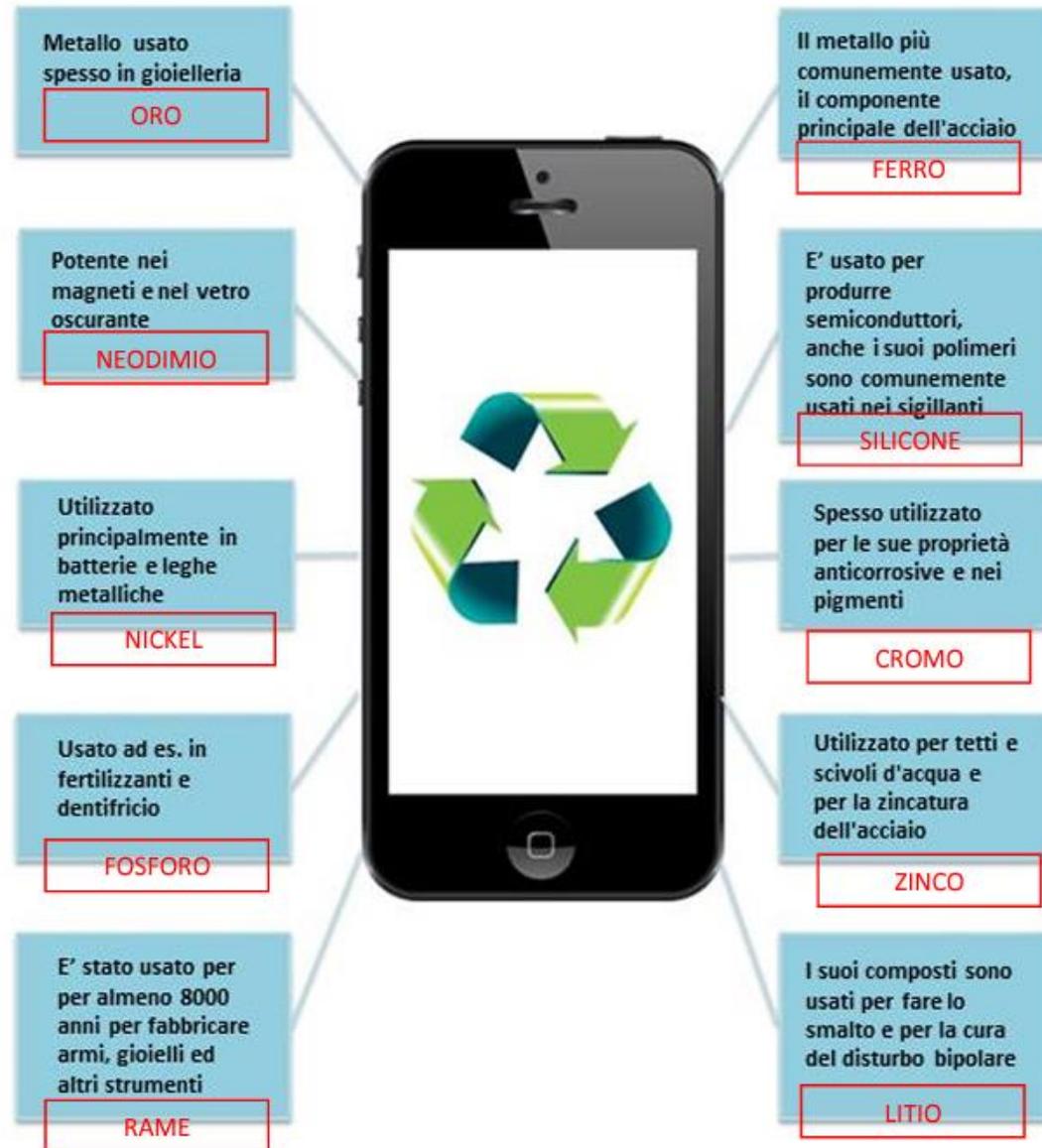
Only 20% of discarded e-waste is recycled (Credit: Alamy)

In totale, per raggiungere questi obiettivi sono state necessarie **78.985 tonnellate di dispositivi donati**, tra cui circa **6,21 milioni di telefoni cellulari**.

Sebbene si tratti di un'impresa impressionante, sottolinea anche la quantità di rifiuti elettronici generati da un paese come il Giappone.

Si stima che il numero di dispositivi donati nell'ambito di questo progetto rappresenti solo il 3% dei rifiuti elettronici annuali del paese. Dato che le riserve di alcuni degli elementi utilizzati per rendere i nostri dispositivi **sono sempre più esaurite**, potrebbero non essere solo i progetti di medaglie olimpiche a cercare di recuperare materiali dai dispositivi esistenti.

Alcuni dei materiali contenuti in uno telefonino



The chemical elements of a smartphone

Elements colour key: ● Alkali metal ● Alkaline earth metal ● Transition metal ● Group 13 ● Group 14 ● Group 15 ● Group 16 ● Halogen ● Lanthanide

SCREEN



Touch: Indium tin oxide
Used in a transparent film over the phone's screen that conducts electricity. This allows the screen to function as a touch screen. This is the major use of indium.

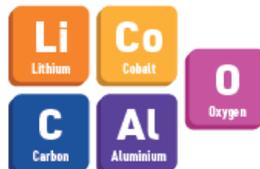


Glass: Alumina and silica
On most phones the glass is aluminosilicate glass, a mix of aluminium oxide and silicon dioxide. It also contains potassium ions which help strengthen it.



Colours: Rare earth metals
A variety of rare earth metal-containing compounds are used to help to produce the colours in a smartphone's screen. Some of these compounds are also used to help reduce light penetration into the phone. Many of the rare earths occur commonly in the Earth's crust, but often at levels too low to be economically extracted.

BATTERY



Most phones use lithium-ion batteries, which are composed of lithium cobalt oxide as a positive electrode and graphite (carbon) as the negative electrode. Sometimes other metals, such as manganese, are used in place of cobalt. The battery casing is often made of aluminium.

ELECTRONICS

Wiring and microelectronics
Copper is used for wiring, and for micro-electrical components along with gold and silver. Tantalum is the major component in micro-capacitors.



Microphones and vibrations
Nickel is used in the microphone and for electrical connections. Rare earth element alloys are used in magnets in the speaker and microphone, and the vibration unit.



The silicon chip
Pure silicon is used to manufacture the chip, which is then oxidised to produce non-conducting regions. Other elements are added to allow the chip to conduct electricity.



Connecting electronics
Tin and lead were used in older solders; newer, lead-free solders use a mix of tin, copper and silver.



Lo schermo

I touch screen sono realizzati principalmente in vetro alluminosilicato, una miscela di **ossido di alluminio e biossido di silicio**, che viene poi posto in un bagno caldo di sale fuso. Lo scopo di ciò è consentire agli ioni sodio più piccoli di lasciare il vetro e agli ioni potassio più grandi di prendere il loro posto; questi occupano più spazio e vengono pressati insieme quando il vetro si raffredda, producendo uno strato di sollecitazione di compressione sul vetro e aumentandone la robustezza e la resistenza ai danni meccanici.

Uno strato sottile, trasparente e conduttivo di **ossido di indio-stagno** viene depositato sul vetro per consentirgli di funzionare come un touch screen: puoi [leggere ulteriori informazioni su come funzionano esattamente i touch screen qui](#). Molti degli elementi delle **terre rare** sono presenti anche in piccole quantità e contribuiscono a produrre i colori visualizzati sullo schermo.

La batteria

La maggior parte dei telefoni odierni utilizza batterie agli **ioni di litio**. Queste batterie tendono a utilizzare **ossido di litio e cobalto** come elettrodo positivo nella batteria (anche se a volte vengono utilizzati altri metalli di transizione al posto del cobalto), mentre l'elettrodo negativo è formato da **carbonio** sotto forma di grafite. Avrà anche un solvente organico che fungerà da fluido elettrolitico. Durante la ricarica della batteria il litio nell'elettrodo positivo viene ionizzato e si sposta negli strati dell'elettrodo di grafite. Durante la scarica, gli ioni tornano all'elettrodo positivo. La batteria stessa è solitamente alloggiata in un involucro di **alluminio**.

L'elettronica

Nell'elettronica di un telefono viene utilizzata un'ampia gamma di elementi e composti. Il chip, il processore del telefono, è costituito da **silicio puro**, che viene poi esposto all'ossigeno e al calore per produrre sulla sua superficie una pellicola di **biossido di silicio**. Parti di questo strato di biossido di silicio vengono quindi rimosse nei punti in cui sarà richiesto il passaggio della corrente. Il silicio non conduce l'elettricità senza essere “drogato” con altri elementi; questo processo prevede che il silicio venga bombardato con una varietà di elementi diversi, che possono includere fosforo, antimonio, arsenico, boro, indio o gallio. [Diversi tipi di semiconduttori \(P o N\)](#) vengono prodotti a seconda dell'elemento utilizzato, dove il **boro** è il tipo più comune di drogante di tipo P.

I componenti microelettrici e il cablaggio del telefono sono composti principalmente da **rame, oro e argento**. Viene utilizzato anche il **tantalio**, che è il componente principale dei microcondensatori. Vengono utilizzati anche una serie di altri elementi, tra cui **platino e palladio**, ma i dettagli sulle applicazioni specifiche di questi sono stati un po' più complicati da rintracciare! La saldatura viene utilizzata per unire insieme componenti elettrici: negli anni passati era solitamente composta da stagno e piombo, ma negli ultimi anni sono state ricercate alternative senza piombo, molte delle quali utilizzano una combinazione di stagno, argento e rame.

Sia il microfono che l'altoparlante del telefono contengono magneti, solitamente **leghe di neodimio-ferro-boro**, sebbene nella lega siano spesso presenti anche **disprosio e praseodimio**. Questi si trovano anche nell'unità di vibrazione del telefono.

L'involucro

Gli elementi presenti nella custodia del telefono dipenderanno dal fatto che la custodia sia di **metallo**, di **plastica** o di un mix dei due. Gli involucri metallici possono essere realizzati in **leghe di magnesio**, mentre gli involucri in plastica saranno, ovviamente, a base di carbonio. L'involucro spesso conterrà anche composti ritardanti di fiamma: i ritardanti di fiamma bromurati sono ancora spesso utilizzati, ma si stanno facendo sforzi per ridurre al minimo l'uso, e quindi altri composti organici che non contengono bromo vengono ora utilizzati più frequentemente.

Con **“urban mining” (estrazione urbana)** si intende il recupero di metalli dall'elettronica usata e da altri flussi di rifiuti. Ad esempio, 1 tonnellata di vecchi telefoni cellulari può contenere fino a 300-400 grammi d'oro, che è 100 volte la concentrazione dell'oro nei minerali.

[GUARDA IL VIDEO](#)

[Il tuo vecchio telefono è una vera miniera d'oro di Verge Science, durata 5:08 min, inglese \(Your old phone is a veritable gold mine\)](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=USuY93sovuM>

Its CONSTITUENTS



Casing

Screen

Electronics

Battery

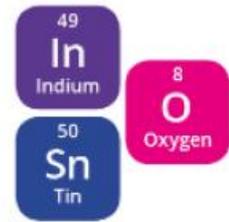
Casing



The SCREEN



INDIUM TIN OXIDE is used in a transparent film that conducts electricity, allowing the screen to function as touch screen.



The glass used on majority of smartphones is an **ALUMINOSILICATE** glass (**ALUMINA+SILICA**). This glass can also contains **POTASSIUM** ions which help to strengthen it.



A variety of **RARE EARTH ELEMENT COMPOUNDS** are used in small quantities to produce the colours in the screen. Some others can be used to reduce UV light penetration into the phone.



ELECTRONICS and BATTERY

COPPER is used for wiring in the phone; COPPER-GOLD-SILVER are the major metals from which microelectrical components are fashioned. TANTALUM is the major component of micro-capacitors.



NICKEL is used in the microphone and for electrical connections. ALLOYS including PRASEODYMIUM, GADOLINIUM and NEODYMIUM are used in magnets in the speaker and microphone. NEODYMIUM, TERBIUM and DYSPROSIUM are used in the vibration unit.



Pure SILICON is used to manufacture the chip in the phone. It is oxidised to produce non-conducting regions, then other elements are added to allow the chip to conduct electricity.



TIN and LEAD are used to solder electronics in the phone.



The majority of phones use LITHIUM ION batteries, which are composed of LITHIUM COBALT OXIDES as a positive electrode and GRAPHITE as the negative one. Some batteries use other metals, such as MANGANESE in place of cobalt. The battery's casing is made of ALUMINIUM.



MOLTI DEGLI ELEMENTI USATI NEGLI SMARTPHONE SONO CLASSIFICATI DALLA COMMISSIONE EUROPEA COME MATERIE PRIME CRITICHE (CRM)

What are CRMs?

CRMs [=CRITICAL RAW MATERIALS] are raw materials classified by the European Commission as “**CRITICAL**”.

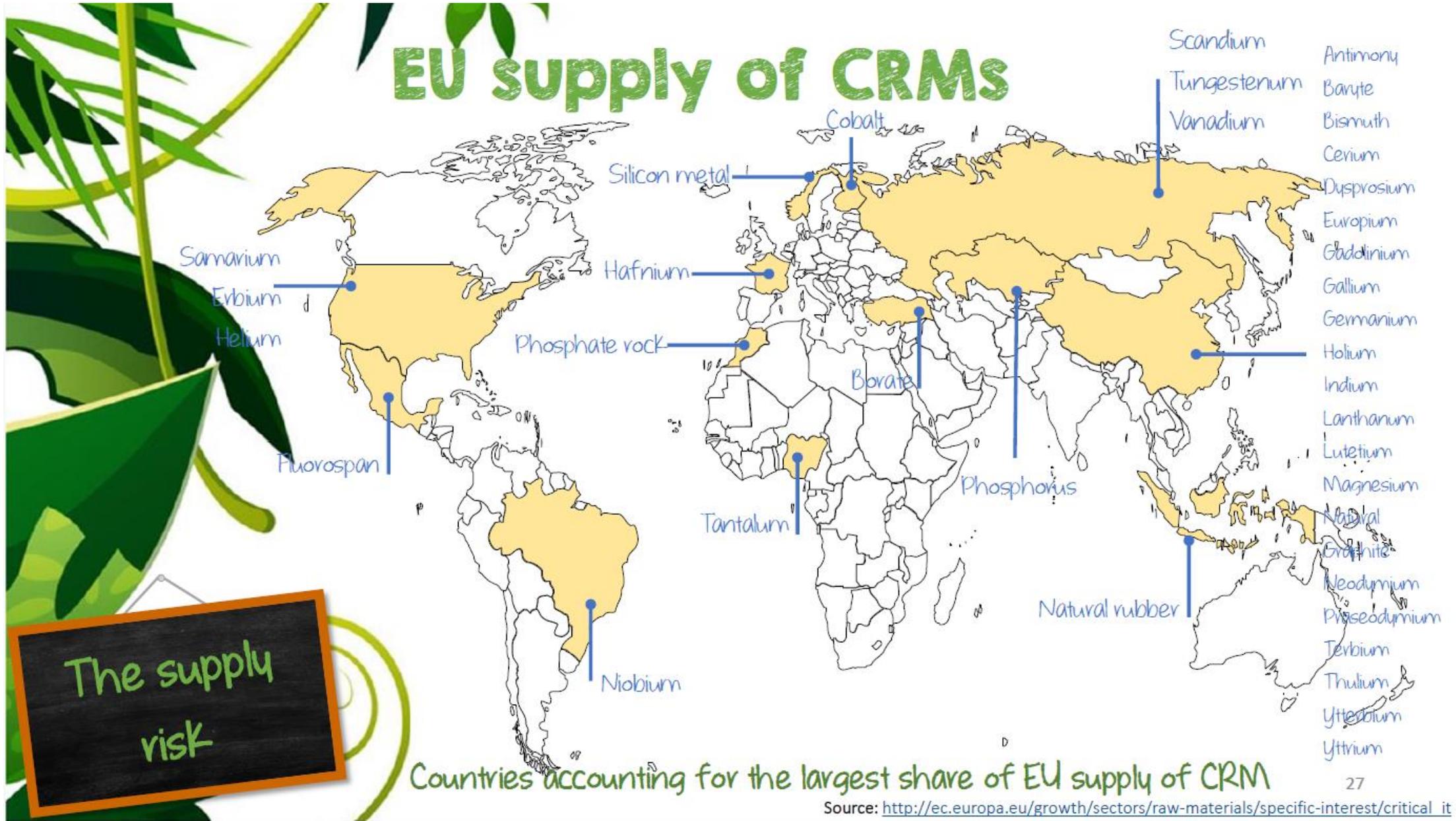
The main parameters used to determine the **criticality** for the EU Commission are:

- high economic importance to the EU;
- high risk associated with their supply.

In 2017, the European Commission published the **3rd list of 27 CRMs**.

Nel 2023 La Commissione Europea ha pubblicato il 5° elenco delle materie prime critiche
https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en?preflang=it

EU supply of CRMs



CRMs - the list

H																			He
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg																		Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe	
Cs	Ba	Lanthanide	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn	
Fr	Ra	Actinide	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts		Og	
		Lanthanide	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Actinide	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

PGM Platinum Group metals
 LREE Light Rare Earth Elements
 HREE Heavy Rare Earth Elements

CRMs in WEEE → think about

WEEE streams containing CRMs:



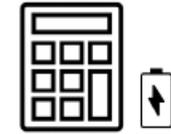
Displays
(typically LCD
screens)



ICT



Consumer
electronics



Small mixed WEEE
(including batteries)



of WEEE is generated every
year in the world...

... but only
is properly managed

