



DEASCUOLA

LE 100 ESPERTE VANNO A SCUOLA

Esperte STEM per la sostenibilità e il benessere del Pianeta

Relatrici: Elza Bontempi,
Silvia Bodoardo



Manifesto Mind the STEM Gap



Per superare il gender gap
nelle discipline STEM

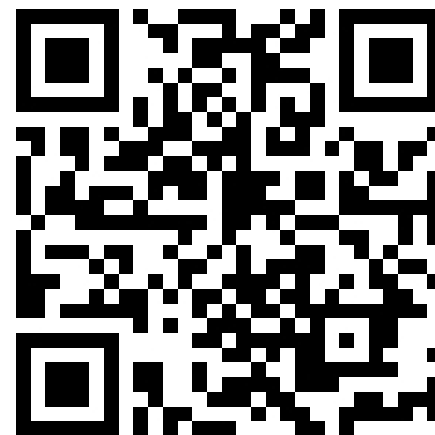
La scienza ha bisogno delle donne.

Mind the STEM Gap è il Manifesto con cui Fondazione Bracco sostiene l'accesso femminile alle discipline STEM, superando gli stereotipi di genere.

IL MANIFESTO È UN PROGETTO PARTECIPATIVO

Firma e condividi Mind the STEM Gap >>>

Contribuisci a un tema importante, che condiziona lo sviluppo scientifico, e quindi il nostro futuro.





DEASCUOLA

LE 100 ESPERTE VANNO A SCUOLA

Esperte STEM per la sostenibilità e il benessere del Pianeta

Relatrice: Elza Bontempi



ROBELZI alle polveri di Titanio.

Ingredienti:

Un ROBY ventenne
"fresco e ignaro" proveniente
dalla coltivazione biologicamente
controllata di BADETTO DI ACETO.



Una Elza d'avaria "ben nutrita" e
fulminea prelevata
direttamente dalla tenuta GIOIA!

Una giusta quantità di
"buona pizza" a bassa
emantizzazione di OSSIDO DI AZOTO



Una buona quantità di
OTTIMI AMICI...

Elvia
Edoardo
Francesco
Stefano
Luca
Renata
Roberto
Emilio

Preparazione:

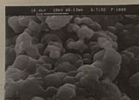
Fase amorfa → 3 gradi di libertà

Prendere ROBY e unire, con
gradualità e decisione, la ELZA.
Si otterrà una miscela da
maneggiare con molta cautela.

fase
cristallina



Fase cristallina



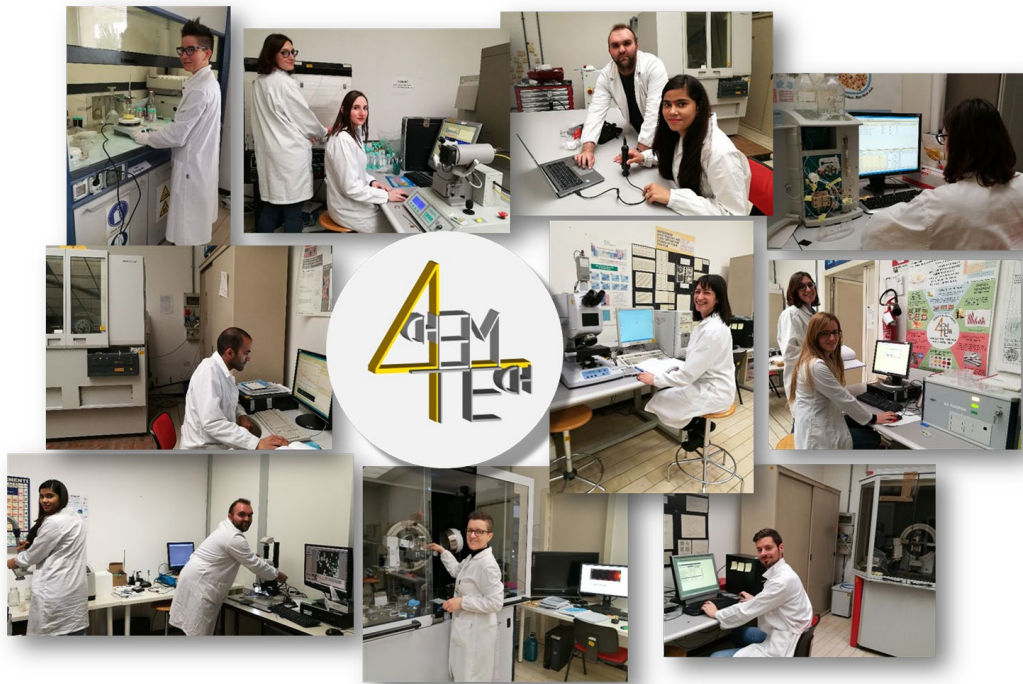
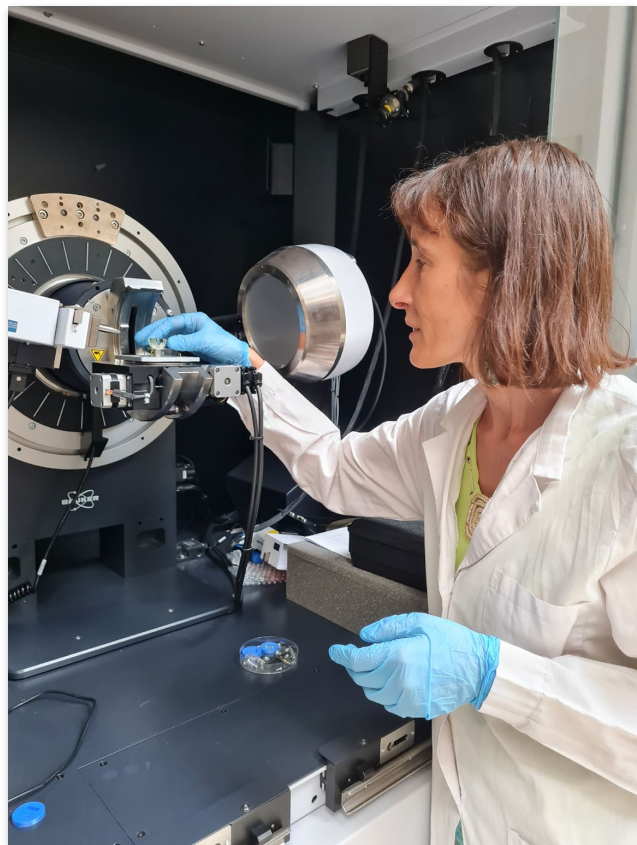
fase amorfa

nessun grado di
libertà

Impastare e lasciare riposare per
due anni aggiungendo, di quando
in quando, una giusta quantità di pizza.
Infornare dopo aver steso un film
sottile di ossido misto di TITANIO E
TUNGSTENO.

Tempo di cottura: UN ANNO E MEZZO.



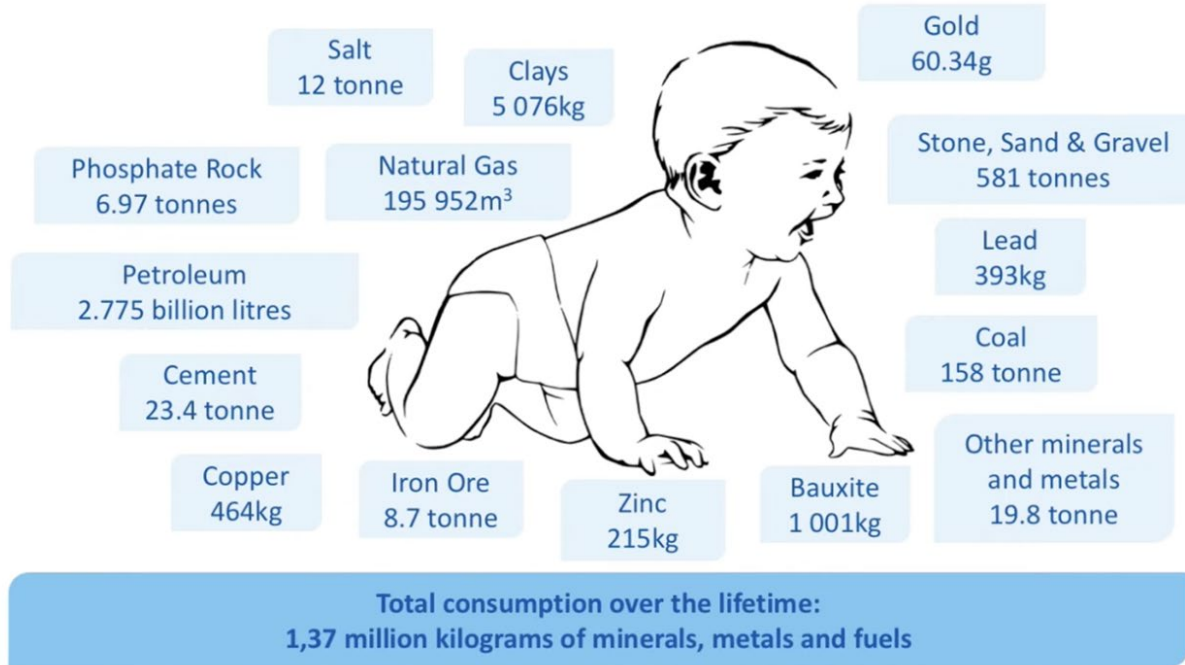




Cosa mi piace?



Perchè sono importanti i materiali?



Video
Materie prime la materia di cui sono fatti i sogni

Consiglio da vedere con gli studenti

- <https://www.tecnologiaduepuntozero.it/2020/11/13/proprietà-dei-materiali-video/> (con quiz interattivi)
- <https://elements.wlonk.com/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=P3RXtoYCW4M>

PROPRIETÀ DEI MATERIALI

MECCANICHE



The infographic is titled 'PROPRIETÀ DEI MATERIALI' and 'MECCANICHE'. It features a central lightbulb icon. On the left, there is a list of material properties with corresponding icons: 'resistenza a trazione' (pulling people), 'resistenza a compressione' (pushing people), 'resistenza a flessione' (bending beam), 'resilienza' (rubber band), and 'durezza' (power drill). A red vertical line separates this list from the right side. On the right, there is a section titled 'RESISTENZA A FLESSIONE' with an icon of a bow. Below this, there is an illustration of a stack of books on a wooden shelf. The text on the right explains that materials like steel and wood have good resistance to bending.

resistenza a trazione

resistenza a compressione

resistenza a flessione

resilienza

durezza

tecnologiaduepuntozero.it

RESISTENZA A FLESSIONE

capacità di un materiale di resistere a un sistema di forze che tendono a incurvarlo, a fletterlo

hanno una buona resistenza alla flessione gli acciai e il legno

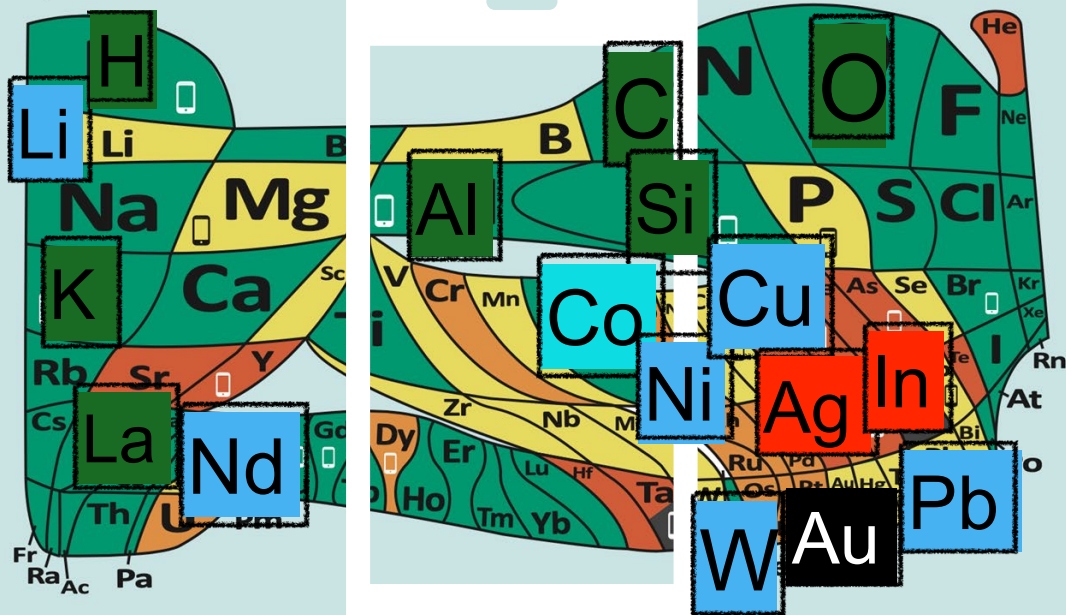


United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



90 elementi chimici e la loro disponibilità relativa sulla Terra

Ci basteranno?



- A grave rischio entro 100 anni
- Sempre più a rischio per il crescente utilizzo
- Sintesi in futuro
- Provenienti da minerali in zone di conflitto
- ☑ Presenti negli smartphone

Scopri di più e divertiti con il videogioco su <http://bit.ly/euchems-pt>



Quest'opera è rilasciata con licenza Creative Commons Attribution-NoDerivs CC-BY-ND

Ispirato a W.F. Sheehan's 'A Periodic Table with Emphasis', pubblicato in Chemistry, 1976, 49, 17-18

Perchè sono importanti i materiali?

I materiali sono importanti per diverse ragioni:

- **Scelta dei materiali per prodotti:** i progettisti devono conoscere le proprietà dei materiali per selezionare quelli più adatti ai prodotti che intendono realizzare.
- **Riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO₂.**
- **Ecosistema più sano per gli esseri umani e la fauna selvatica:** Il riciclo contribuisce a mantenere un ambiente pulito e sano per gli esseri umani e gli animali
- **Conservazione delle risorse naturali:** Il riciclo riduce la necessità di estrarre nuovi materiali dalla Terra.

Cos'è il riciclo?

Video

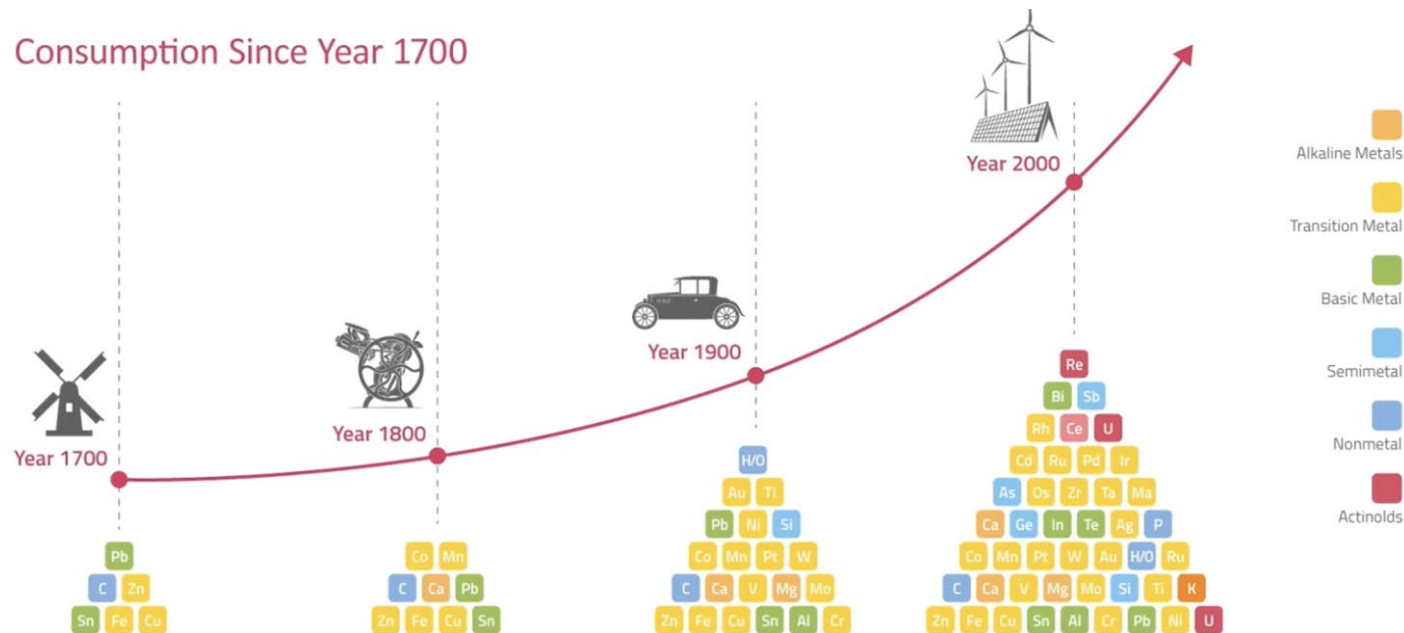
Introdurre il tema del RICICLO con un cartone animato

Cos'è il riciclo?

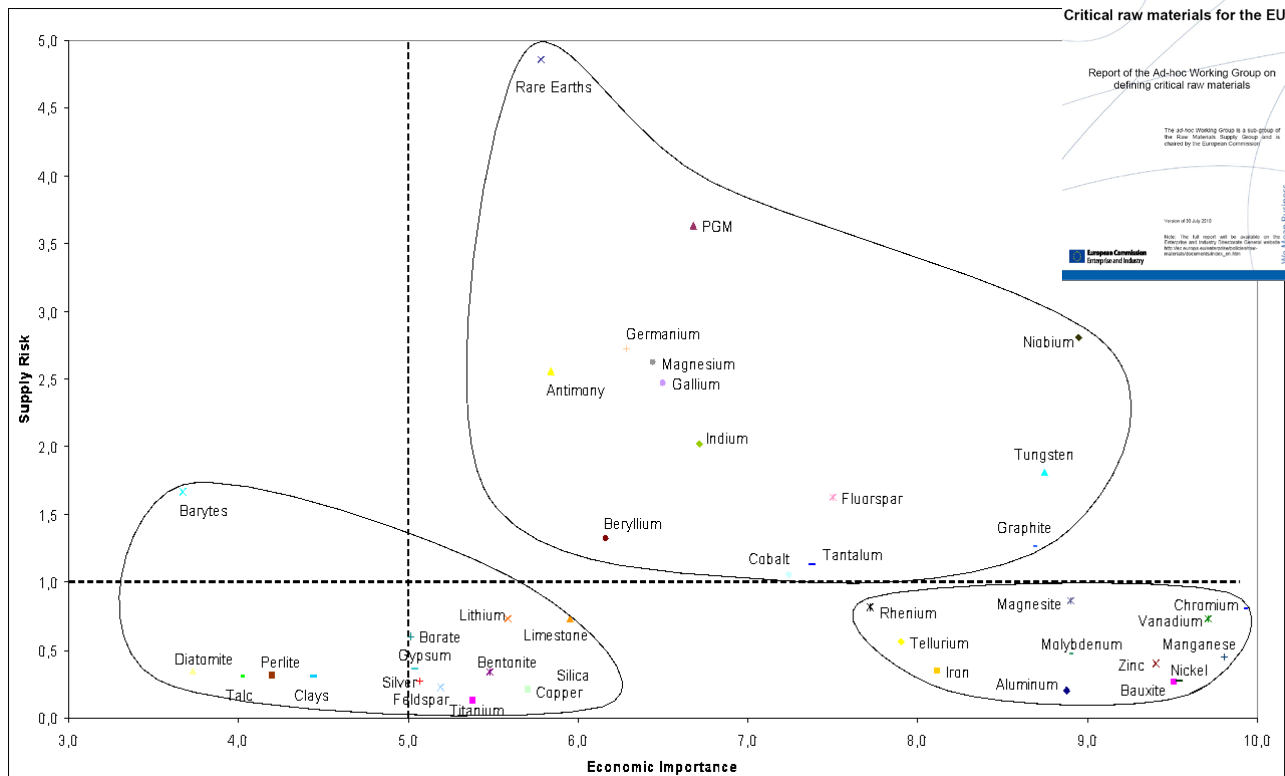
Video
Circular Economy

Utilizzo delle materie prime

Consumption Since Year 1700



Le materie prime critiche





GOLD



COPPER



Peru



ton of ore from the
ondida copper mine
duces, on average,
21lb

MINING YOUR iPhone

A ton of iPhones would yield about



A TON OF iPhones 5S

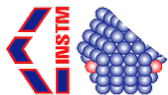
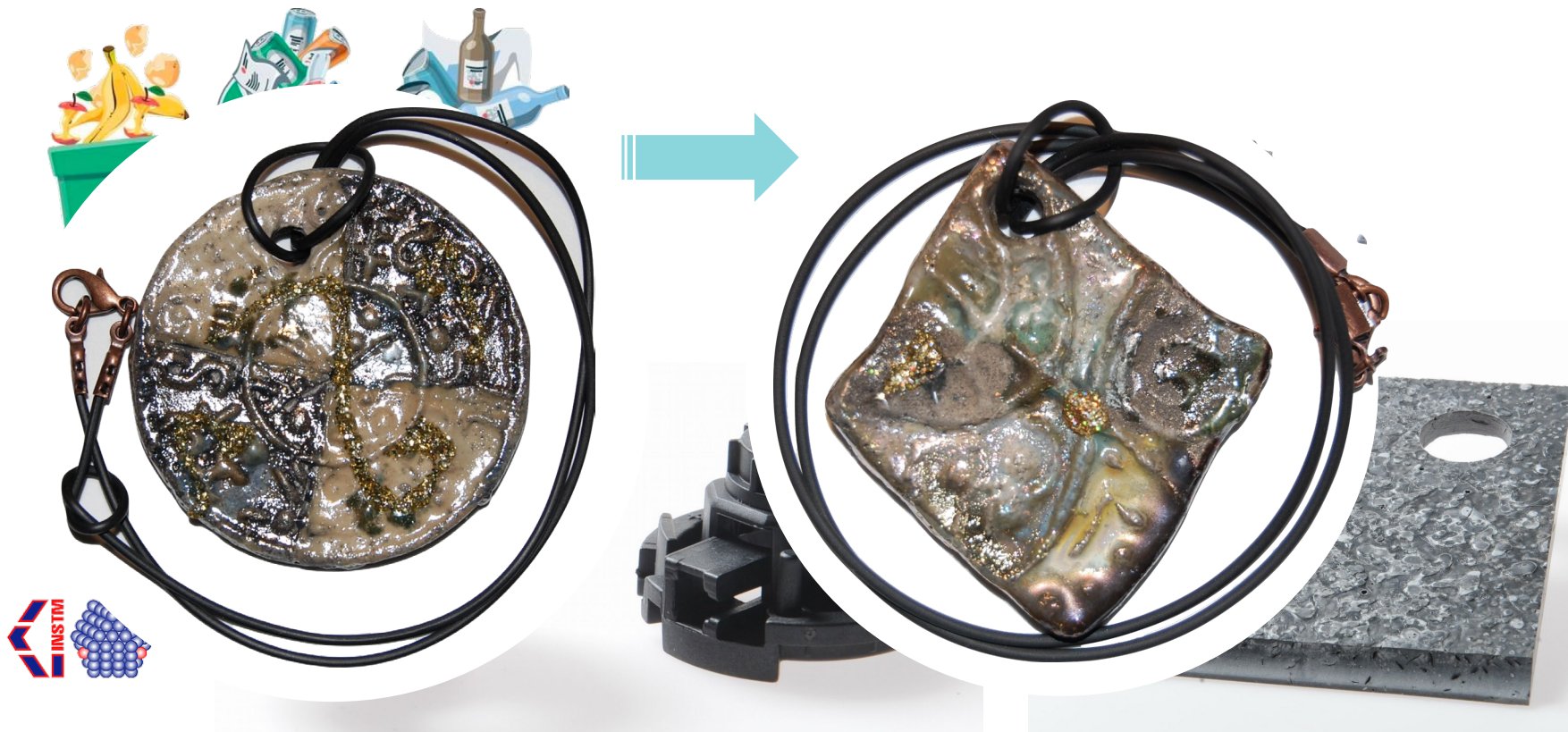
VS.

A TON OF ORE

We've already heard Ken Byer's claim about a ton of iPhones vs. a ton of ore, but how do the numbers stack up?

The iPhone 5 weighs 3.95 ounces (112g)
8101 x iPhone 5S weighs 1 ton

Alcuni composti realizzati





DEASCUOLA

LE 100 ESPERTE VANNO A SCUOLA

Batteria: Sostantivo Femminile

Relatrice: Silvia Bodoardo



Mi presento...



Silvia Bodoardo

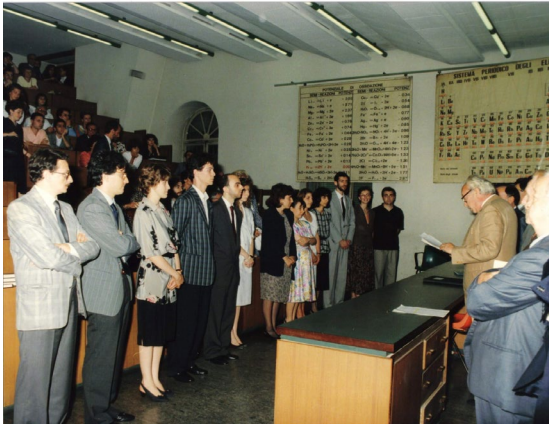


Nata a Torino 10 ottobre 1965

Maturità scientifica 1984

Laurea in Chimica 1989

Dottorato di ricerca ingegneria dei materiali 1995



Impegno



***If you want to go fast
Go alone***

***If you to go far
Go together***

African proverb

The Electrochemistry Group



POLITECNICO
DI TORINO



2015



2021

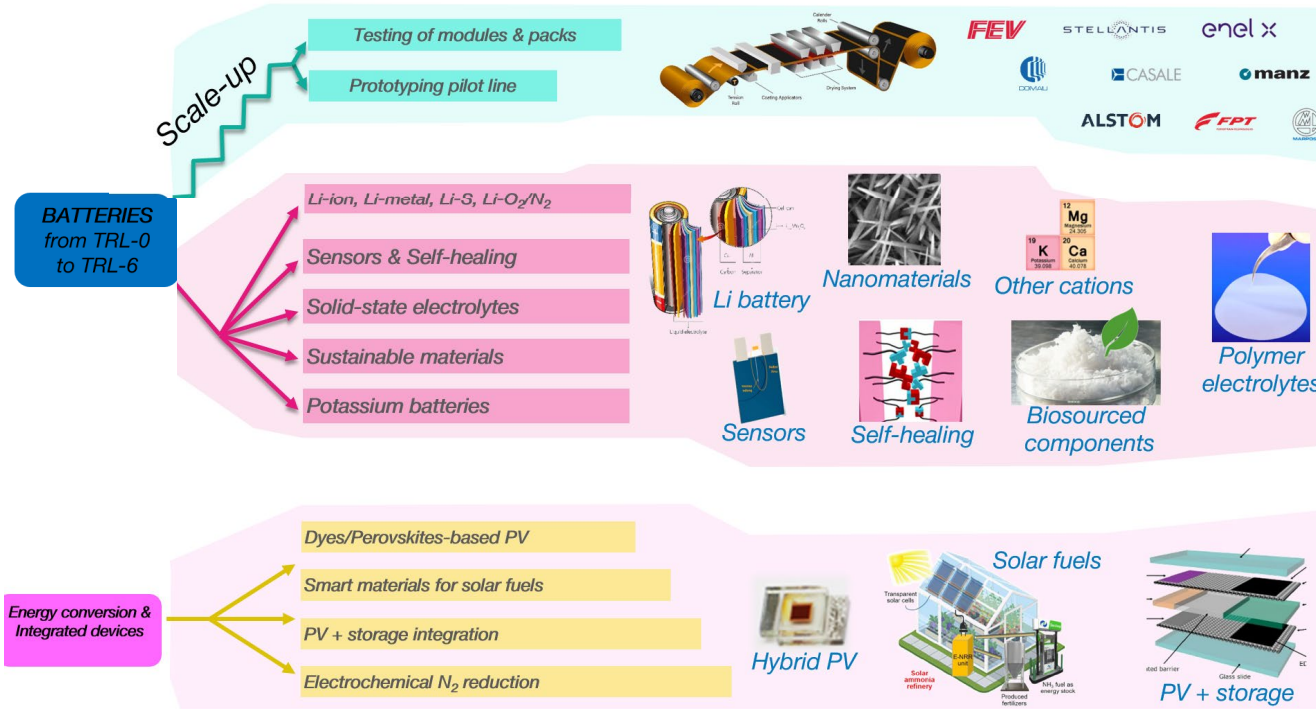


2023



2024

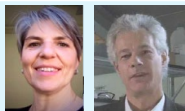
Main Research Topics



Task force on Batteries @Polito

Materials, Nanosensors & New cell designs

Silvia Bodoardo (DISAT): batteries
Fabrizio Pirri (DISAT): nanotechnologies



Modeling

Daniele Marchisio (DISAT): materials production processes
Pietro Asinari (DENERG): electrode/electrolyte interfaces
Massimo Santarelli (DENERG): electrochemical and thermal modelling

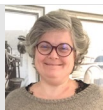
Battery packs

Paolo Guglielmi (DENERG): assembly
Radu Bojoi (DENERG): BMS
Michele Pastorelli (DENERG): power electronics



LCA & Recycling

Silvia Fiore (DIATI)



Electric vehicle applications and integration

Massimiliana Carello (DIMEAS)



Brevissimo viaggio nella ricerca nel settore batterie



Desidero
contribuire ad
un futuro più
verde

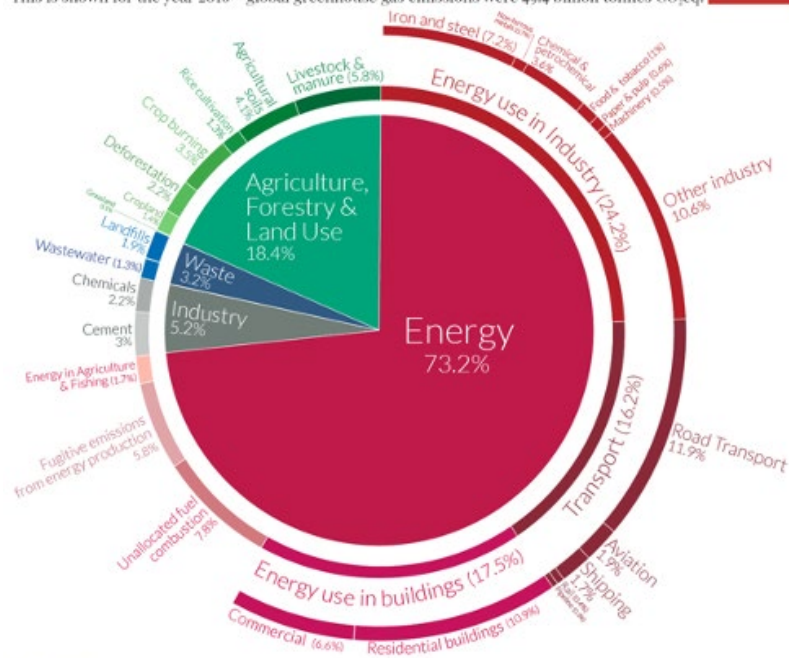
Carbon Footprint



Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

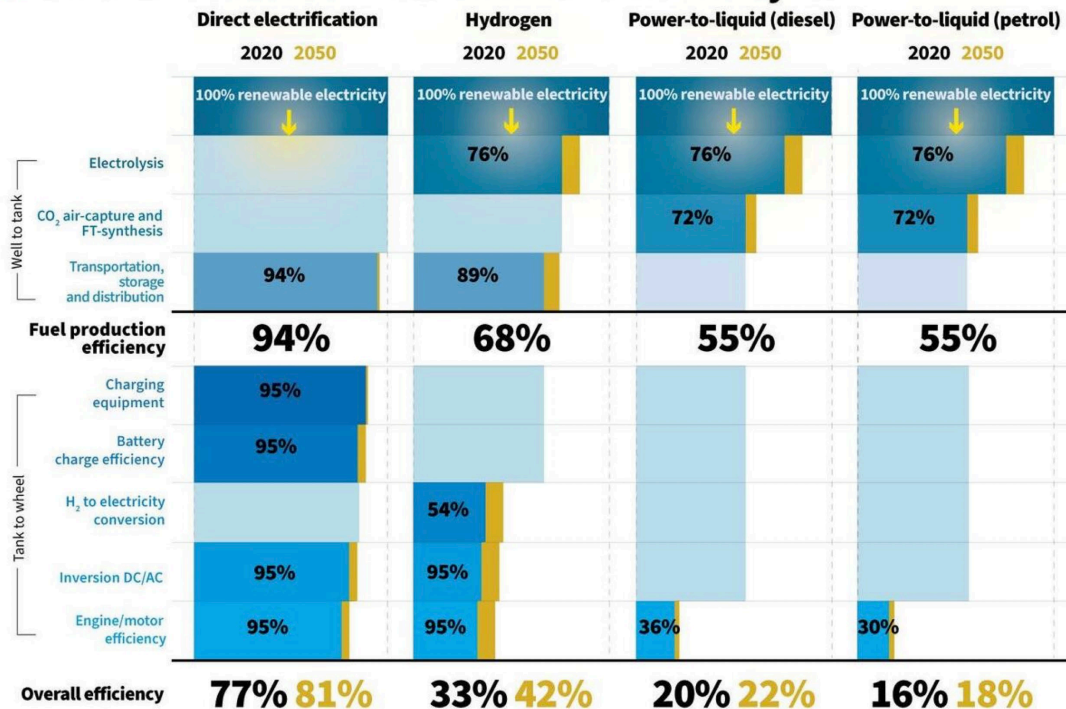
Our World
in Data



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.
Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).
Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).



Cars: direct electrification most efficient by far

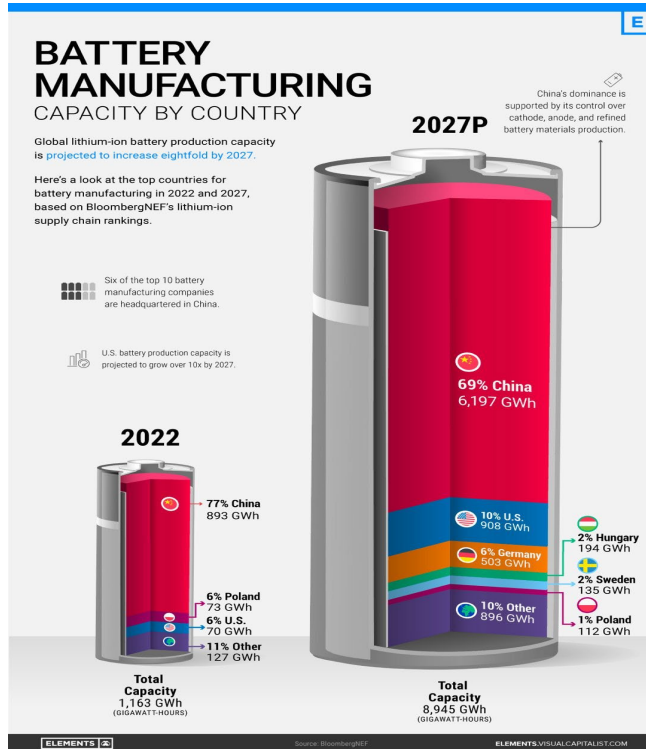


Notes: To be understood as approximate mean values taking into account different production methods. Hydrogen includes onboard fuel compression. Excluding mechanical losses.

Le energie rinnovabili non sono continue e necessitano di essere accumulate



La maggior parte della produzione di celle avviene ancora in Asia



La Cina controlla l'80% della capacità mondiale di raffinazione delle materie prime delle batterie agli ioni di litio, il 77% della capacità di produzione di celle e il 60% della capacità di produzione di componenti delle batterie.

I maggiori fornitori globali di batterie agli ioni di litio sono stati: CATL, LG Energy Solution, BYD, Panasonic e SK Innovation (1° trimestre 2022).

Il deficit commerciale dell'UE nel settore delle batterie agli ioni di litio ha continuato ad espandersi nel 2021 e ha raggiunto i 5,3 miliardi di euro (+25% rispetto al 2020).

Produzione di batterie... E l'Europa?



European Gigafactories June 2023

Battery production
as of
June 2023

Published by:
BATTERY-NEWS.DE



NW: 125 GWh + X

FREYR 2028, Mo i Rana 83 GWh
MORROW 2024, Agder 32 GWh
BEYONDER 2024, Rogaland 10 GWh
elinor 2026, Trondheim X GWh

SE: 110 GWh + X

northvolt 2025, Skelleftea, Gothenburg & Borlänge 110 GWh + X

FI: 40 GWh

FINNISH BATTERIES 202X, Kotka 40 GWh

LV: X GWh

Anodox 202X, Riga X GWh

DE: 544.5 GWh + X

CUSTOMCELLS* 202X, Germany 40 GWh + 3.5 GWh

Leclanché 2020, Willstät 2.5 GWh

CELLFORCE 2024, Tübingen 1 GWh + X

SVOLT 2023, Überherrn 24 GWh

202X, Lauchhammer 16 GWh

QCC 2030, Kaiserslautern 40 GWh

northvolt 2026, Heide 60 GWh

Blackstone Resources

2024, Döbeln 5 GWh

PowerCo 2026, Salzgitter 40 GWh

CATL 2025, Erfurt 100 GWh

TESLA 202X, Grünheide 200 GWh

VARTA 202X, Ellwangen 2 GWh

ES 202X, Nordhausen 0.5 GWh

Flintbek 2026, 10 GWh

PL: 115 GWh

LG Energy Solution 2025, Wroclaw 115 GWh

SK 10 GWh

InoBat 2020, Bratislava 10 GWh

HU: 215.3 GWh + X

CATL EVE 2025, Debrecen 100 GWh
2026, Debrecen 28 GWh

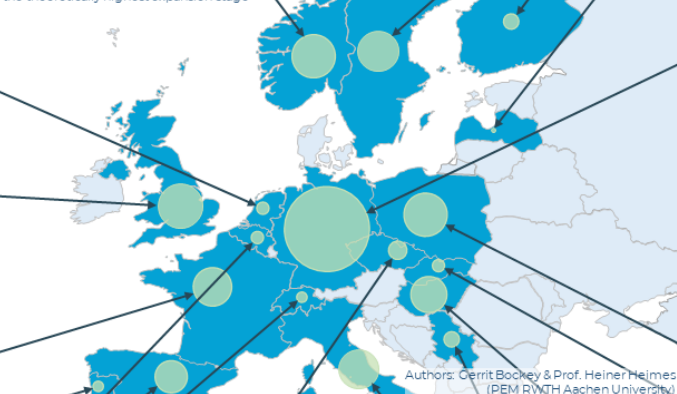
2021, Göd 40 GWh
202X, TBD X GWh

SAMSUNG 2028, Komarom & Ivancsa Up to 47.3 GWh

SK innovation

$\Sigma = 2,014 \text{ GWh} + X \mid +4\% \text{ (as of February)}$

All data are based on the maximum annual capacity at the theoretically highest expansion stage



Authors: Gerrit Boeckey & Prof. Heiner Helmes (PEM RWTH Aachen University)

EU: 170 GWh + X

SVOLT 2030, Europe 10 + X GWh
InoBat 202X, Europe X GWh
PowerCo 2030, Europe 120 GWh
TATA MOTORS 20XX, Europe X GWh
InoBat **Gooden** 20XX, Europe 40 GWh

NL: 1 GWh + X

EUROCELL 2023, Europe 1 GWh + X

GB: 105 GWh + X

NE 202X, GB X GWh
AMTE 2025, Coventry 60 GWh
Envision AESC 2030, Sunderland 35 GWh
amte 2023, GB 10 GWh + X
BRITISHVOLT 2025, Blyth X GWh

FR: 169.5 GWh

QCC 2030, Douvrin 40 GWh
2030, Dunkirk 50 GWh
BlueSolutions 20XX, Quimper 1.5 GWh
Envision AESC 2029, Douai 30 GWh
ProLogium 20XX, Dunkirk 48 GWh

ES: 140 GWh

PowerCo 202X, Sagunt 60 GWh
Phi4tech 2027, Noblejas 20 GWh
BASQUEVOLT 2027, Spain 10 GWh
Envision AESC 2025, Navalmaral de la Mata 50 GWh

PT: 45 GWh

CALB 2028, Portugal 45 GWh

BE: 3 GWh

ABEE 202X, Seneffe-Manager 3 GWh

CH: 7.6 GWh

SCB 202X, Frauenfeld 7.6 GWh

MES

2025, Horní Suchá 15 GWh

CZ: 15 GWh

IT: 118 GWh

QCC 202X, Termoli 40 GWh
FRAM SERVICE 2024, Terevola 8 GWh
ITALVOLT 2024, Italy 70 GWh

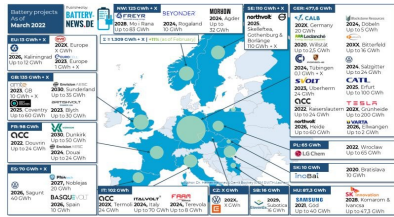
SB: 80 GWh

ElevenEs 2027, Subotica 48 GWh
InoBat 2032, Serbia 32 GWh

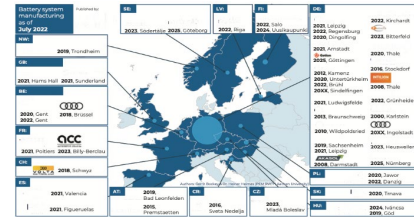
La produzione di celle per batterie in Europa sta accelerando per soddisfare la crescente domanda di celle per batterie.

European Gigafactories February 2023

Abbiamo bisogno di tutte le conoscenze..

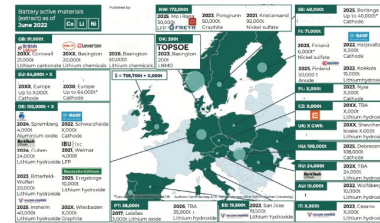


Gigafactories

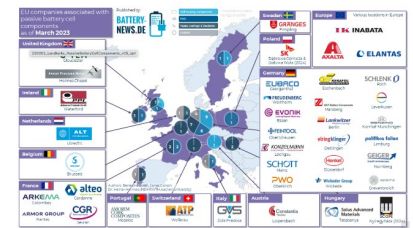


Source: www.battery-atlas.eu; abstract, no claim of completeness

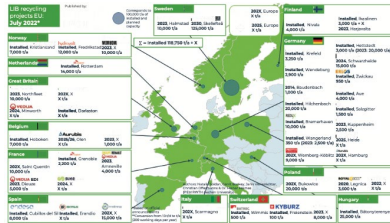
Module and pack manufacturer



Active material suppliers



Components suppliers

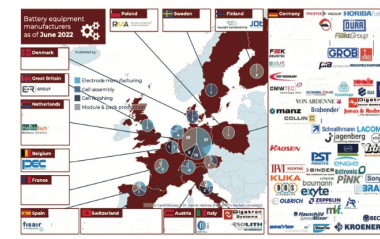


Source: www.battery-atlas.eu; abstract, no claim of completeness

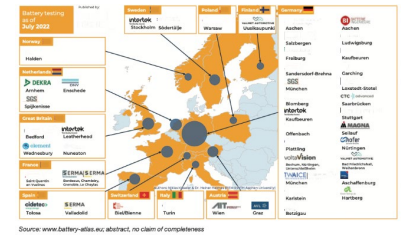
Recycling companies



Second life companies



Equipment suppliers



Source: www.battery-atlas.eu; abstract, no claim of completeness

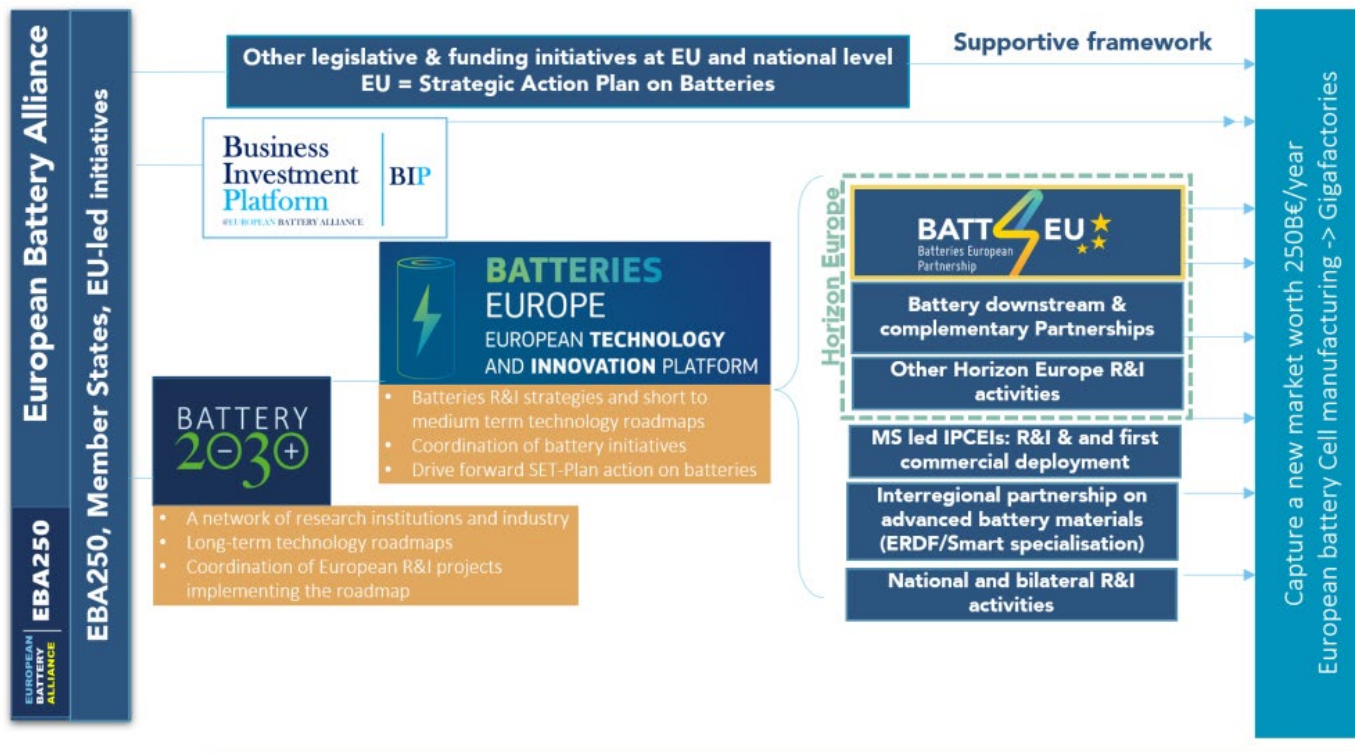
Battery test centers

Source: www.battery-atlas.eu; abstract, no claim of completeness

Costruire ponti



Panorama europeo in ricerca e sviluppo nel settore batterie



Working Groups Chairs / BE Secretariat



	WG1: New and Emerging Battery Technologies	WG2: Raw Materials and Recycling	WG3: Advanced Materials	WG4: Cell Design and Manufacturing	WG5: Application and Integration: Mobile	WG6: Application and Integration: Stationary
Industry Chair	 Daria Hedberg Geyser Batteries	 Philippe Capron ORANO	 Fabrice Stassin Umicore	 Daniela Fontana Comau S.p.A.	 Franz Geyer BMW Group	 Christian Noce Enel X
Research Chair	 Kristine Edström Uppsala University	 Marja Vilkmán VTT	 Silvia Bodoardo Politecnico di Torino	 Carlo Novarese Sungate Group Energy Storage Systems	 Marcus Jahn AIT	 Michele de Gennaro AIT
Technical Advisor	 Ivana Hase The University of Warwick	 Bart Verrecht Umicore	 Marcel Meess EMIRI	 Arno Kwade TU Braunschweig	 Thilo Bein Fraunhofer-Allianz Batterien	 Javier Olarte CIC energiGUNE
	 Ivana Hase The University of Warwick	 Matthias Vetter Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE				

Roadmaps
November 2021
Under the Coordination of
[Batteries Europe](#)



SRIA
January 2023
Under the Coordination of
[BEPA](#)

Task force sull'istruzione
Nuovo documento di posizione disponibile: 800.000
posti di lavoro!!

Move to future

BATTERY
2030+



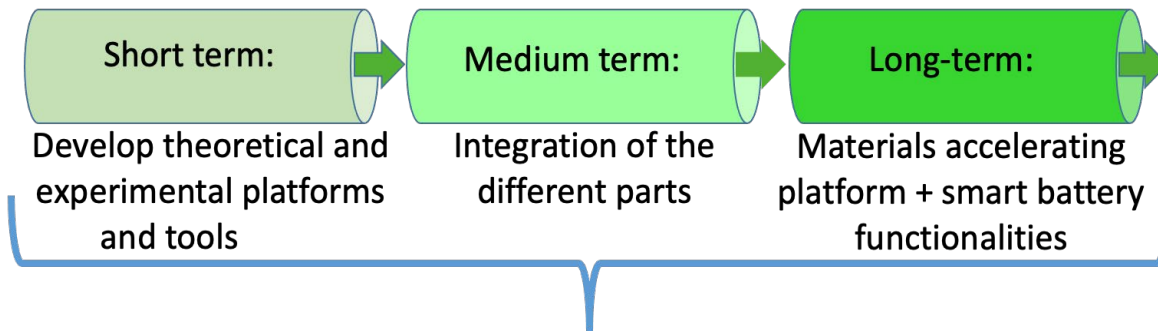
BATTERY
2030+

European
batteries
fit for
purpose



BATTERY 2030+ roadmap:

Inventing the Batteries of the Future. Research Needs and Future Actions



Battery 2030+ annual conference



Programme Activities for Young Scientists



Programme

Registration

Abstract Submission

Lab tours

Venue & Location

Media Partnership

Sponsorship

PROGRAMME

May 28-29th

Battery 2030+ Annual
Conference
May 28-29th 2024 Grenoble
(France)

May 27th – Side activities for Young Scientists*

14:00-14:30 Welcome coffee

14:30-16:00 Formal discussion with Young Scientists where a couple of points will be discussed (e.g., what are the topics of high interest, how to create a young scientist community and get in touch with, the interest about being part of a YS community, ...).

16:00-16:30 Meeting point & transfer to the labs

16:30-17:30 **Lab tours (open to all participants / registration needed). More info about the lab tours [here](#).**

**Young Scientists: PhD researchers / with PhD thesis defended in 2017 or later*

Young Scientists engagement



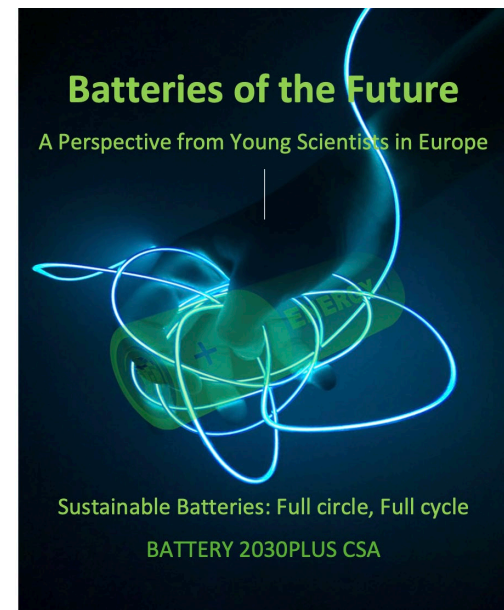
4 le Università coinvolte e circa 120 giovani scienziati

«Efforts made today will be the breakthroughs of the future»



Different expertise:

i.e. battery experts, engineers, chemists, physicians, economists, doctors in medicine, people with all humanistic specialisations, etc.



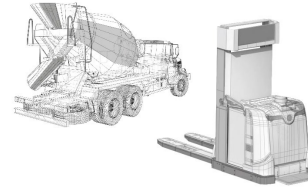
Quanti elementi ci sono in una cella di batteria?



Collettori di corrente
Materiali attivi: ossidi per il catodo
 leganti
 carboni
 grafite
 eventualmente altri metalli
Elettrolita: sali di litio
 solventi organici
 additivi
Tabs
Contenitore (coffee bag o metalli)

Qualsiasi cella è un sistema composto complesso

Batterie: la composizione chimica delle celle è tagliata su misura delle applicazioni



Lithium – Cobalt – Oxide (LiCoO₂)

- Rated voltage: 3.6 V
- Gravimetric density: 200 Wh/Kg
- Energy density: 400 Wh/l
- Complete life cycles: 500 – 1,000
- Discharge rate: 1C

Advantage: high specific energy, fast charge.

Lithium – Manganese – Oxide (LiMn₂O₄)

- Rated voltage: 3.7 V
- Specific energy: 150 Wh/Kg
- Energy density: 350 Wh/l
- Complete life cycles: 300 – 700
- Discharge rate: 1C, 10 C

Advantage: high thermal stability

Lithium – Iron – Phosphate (LiFePO₄)

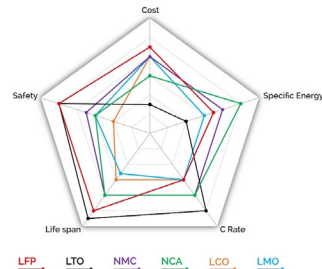
- Rated voltage: 3.2 V
- Gravimetric density: 170 Wh/Kg
- Energy density: 350 Wh/l
- Complete life cycles: > 4000
- Discharge rate: 1C/3C

Advantage: high thermal stability, long cycling, fast charge, no cobalt

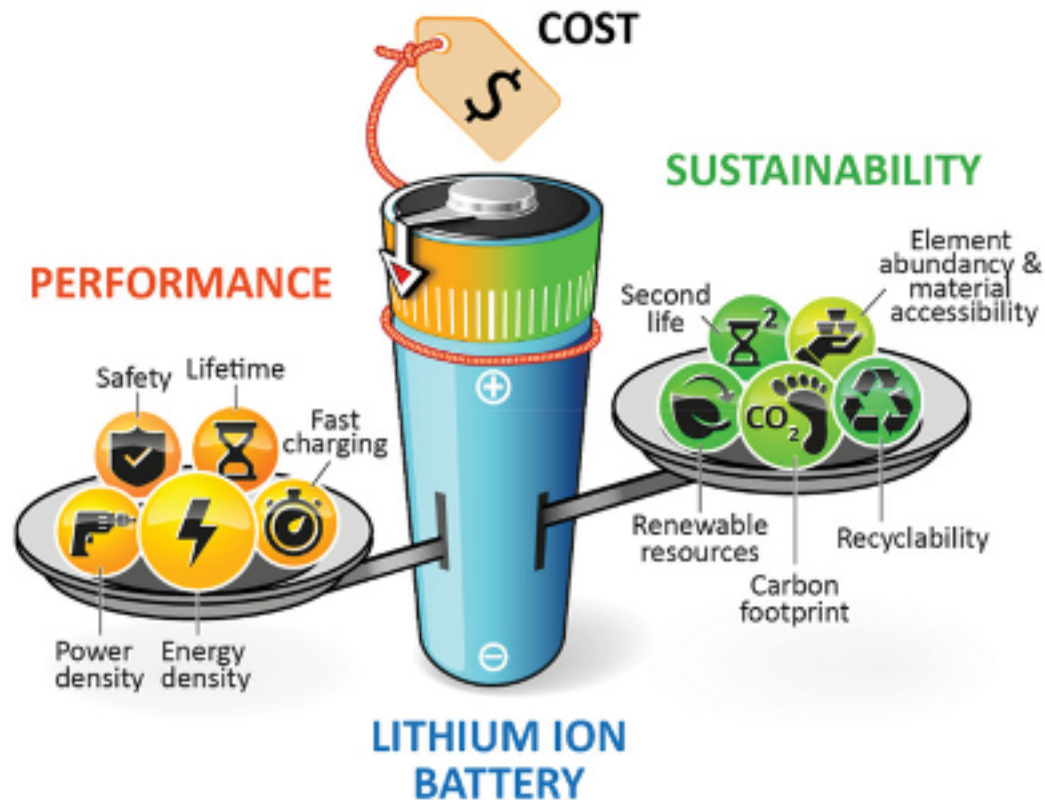
Nickel – Manganese – Cobalt (LiNi_xMn_yCo_zO₂)

- Voltage rating 3.6 V
- Gravimetric density: 220 Wh/Kg
- Energy density: 500 Wh/l
- Complete life cycles: 2000
- Discharge rate: 2C/3C

Advantage: very high specific energy



Diversity is in the battery field



Small Methods, Volume: 4, Issue: 7, First published: 06 April 2020, DOI: (10.1002/smtd.202000039)

È ora di investire nella produzione di celle e ISTRUZIONE



 **GIGA GREEN** Design to Manufacture Giga-Factory concept

Cosa fare per continuare a crescere e creare futuro?



Innovare

Inventare

Pensare fuori dagli schemi

Punti di vista diversi

**Abbiamo bisogno di tutte le
intelligenze**

Siate e siamo stimolanti e creiamo opportunità



Mai dimenticarsi di sé stesse





DEASCUOLA

LE 100 ESPERTE VANNO A SCUOLA

Grazie

**Spazio
alle domande**



I prossimi appuntamenti

<https://formazione.deascuola.it/webinar-gratuiti-100-esperte/>

Webinar

IN COLLABORAZIONE CON 100ESPERTE

**Campionesse sportive come
modello di sviluppo,
inclusione e pace**

08 Maggio 2024, 17:00

