

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



CENNO AI MODELLI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Giovanni LAGIOIA
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
30 aprile 2026





SUMMARY

Indice

- Perché dobbiamo intervenire
- Sostenibilità: sappiamo cosa significa?
- Cenno agli impatti
- Economia circolare definizione
- Economia circolare strategie e barriere
- Conclusioni



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Perché insostenibili?

1 - La sostenibilità

Il mondo è insostenibile

SUSTAINABLE (vertical axis) Living within the means of planet Earth requires an average Ecological Footprint per person of less than 1.7 global average hectares (the capacity of biologically productive planetary surface area that exists per person). Our Ecological Footprint measures how much of the planet's surface people demand from nature for food, fiber, timber, and waste absorption (particularly for CO₂ from fossil fuels). Currently, the footprint of humanity is 2.7 global average hectares per person.

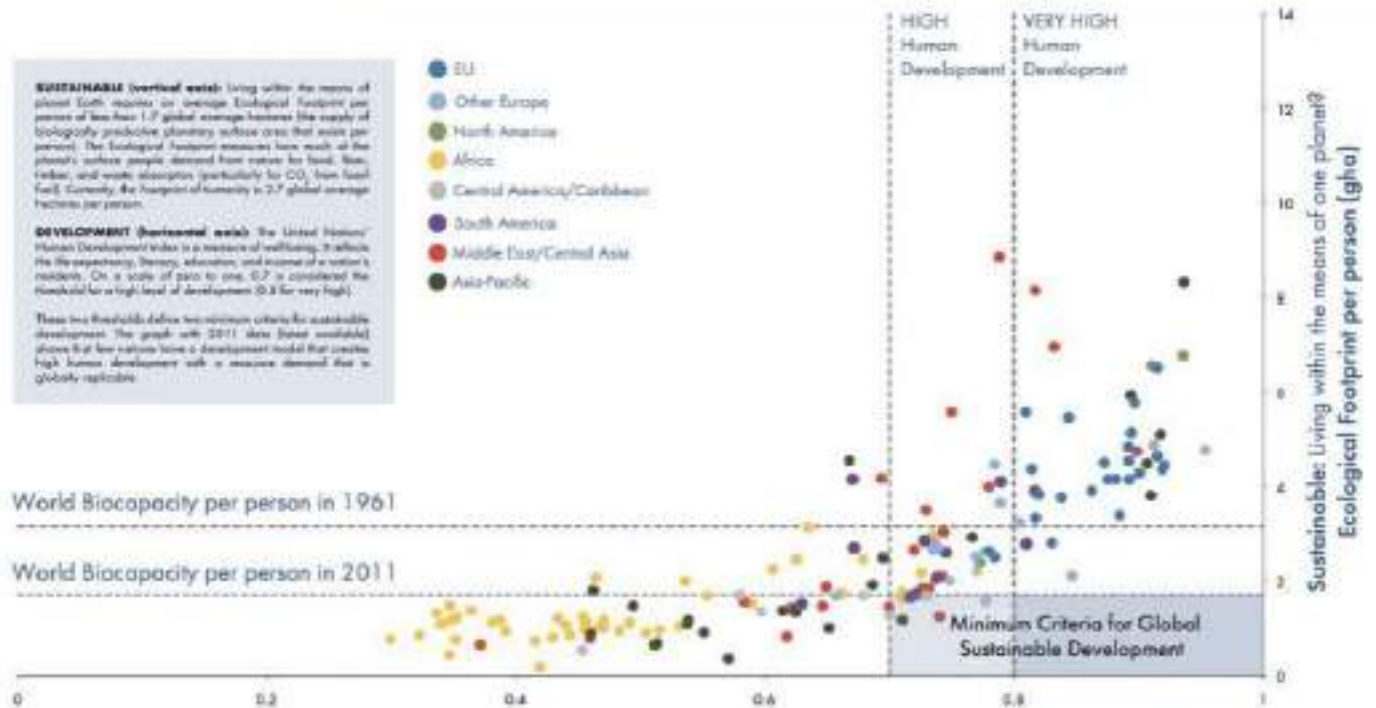
DEVELOPMENT (horizontal axis) The United Nations' Human Development Index is a measure of well-being. It reflects the life expectancy, literacy, education, and income of a nation's residents. On a scale of zero to one, 0.7 is considered the threshold for a high level of development (0.8 for very high).

These two thresholds define two minimum criteria for sustainable development. The graph with 2011 data (data available) shows that few nations have a development model that creates high human development with a resource demand that is globally replicable.

- EU
- Other Europe
- North America
- Africa
- Central America/Caribbean
- South America
- Middle East/Central Asia
- Asia-Pacific

World Biocapacity per person in 1961

World Biocapacity per person in 2011



Prof. Giovanni Lagioia
DEMEDI Dipartimento di Economia
 Management e
 Diritto dell'Impresa

PECUCS
 Participation of European Citizens
 in the Union's Climate Strategy

Funded by
 the European Union

**UNIVERSITÀ
 DEGLI STUDI DI BARI
 ALDO MORO**
 DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
 Sustainable development and climate Awareness:
 tRaining EU citizens and compANies - S.A.R.A.
 a.a. 2025/2026

Earth Overshoot day

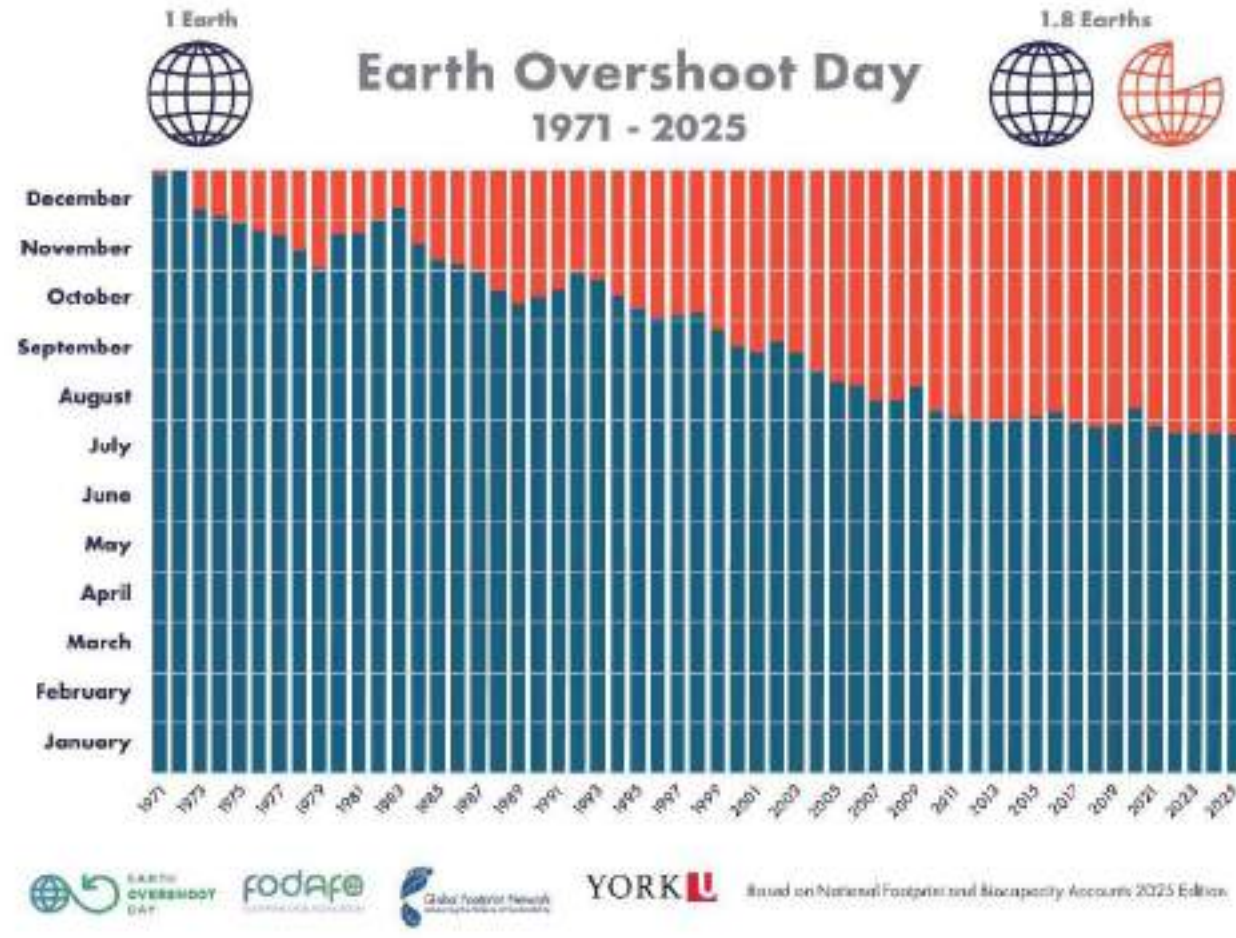
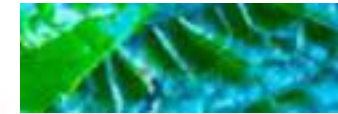
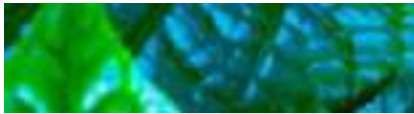
Il Earth Overshoot Day segna la data in cui l'umanità ha consumato tutte le risorse biologiche che la Terra rigenera durante l'intero anno.

**Earth
Overshoot
Day
24/07/2025**



Prof. Giovanni Lagola
DEMDI

L'Earth Overshoot Day è calcolato dal Global Footprint Network, un'organizzazione di ricerca internazionale che fornisce una serie di strumenti per aiutare l'economia umana a operare entro i limiti ecologici della Terra.



Prof. Giovanni Lagola
DEMDI

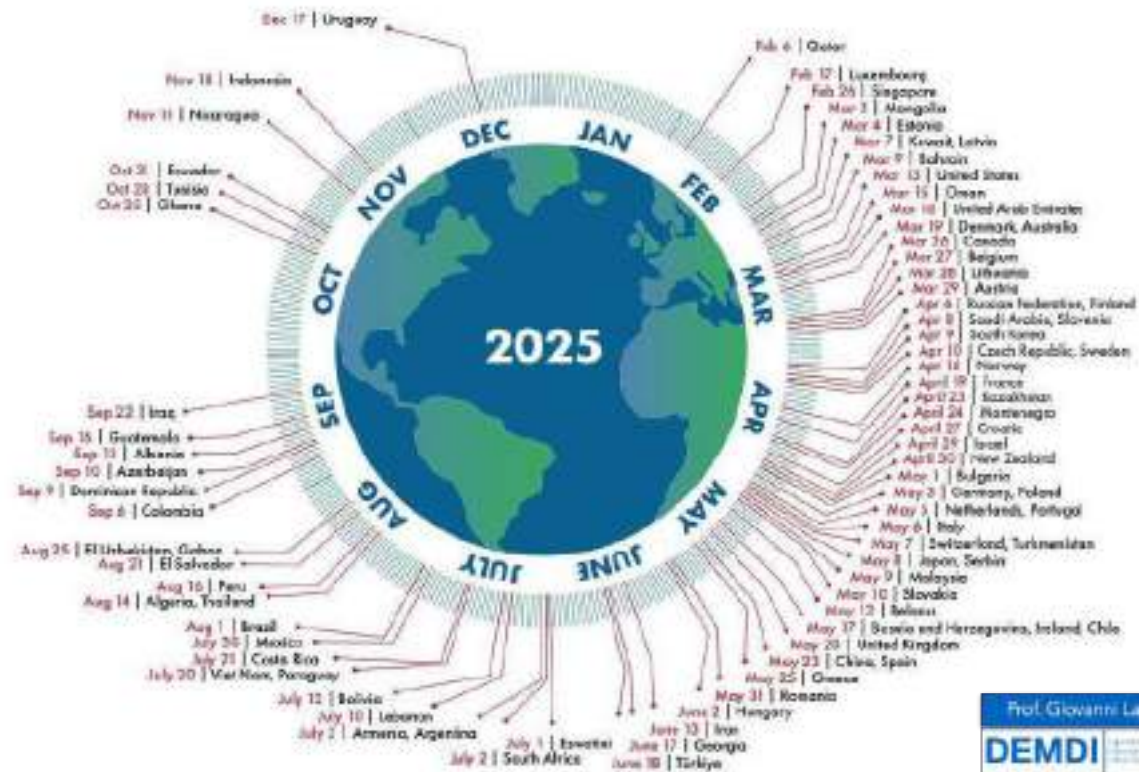
PECUCS
 Participation of European Citizens
 in the Union's Climate Strategy

Funded by
 the European Union

**UNIVERSITÀ
 DEGLI STUDI DI BARI
 ALDO MORO**
 DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
 Sustainable development and climate Awareness:
 tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
 a.a. 2025/2026

Country Overshootday
Quando cadrebbe se la popolazione mondiale vivesse come la popolazione del...



For more information, visit:
<https://overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>
 Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, preliminary 2025 edition
 York University, ToDaFo, Global Footprint Network, data.footprintnetwork.org



Corso di competenze trasversali
 Sustainable development and climate Awareness:
 tRaining EU citizens and compANies - S.A.R.A.
 a.a. 2025/2026

Planetary Boundaries Framework



Source: The Ellen MacArthur Foundation

I limiti planetari quantificano **la pressione antropica su nove processi chiave**: *cambiamento climatico, nuove entità, riduzione dell'ozono stratosferico, carico di aerosol atmosferici, acidificazione degli oceani, alterazione dei flussi biogeochimici, uso delle risorse di acqua dolce, cambiamento dei sistemi terrestri e integrità della biosfera.*

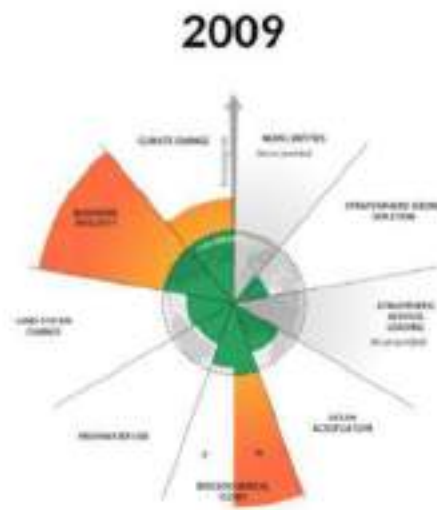
Questi 9 processi sono i principali sistemi biofisici che regolano la stabilità e la resilienza del sistema Terra nel suo complesso.

Il superamento di tali limiti **può compromettere la resilienza** del sistema terrestre e aumentare il rischio di cambiamenti ambientali irreversibili.

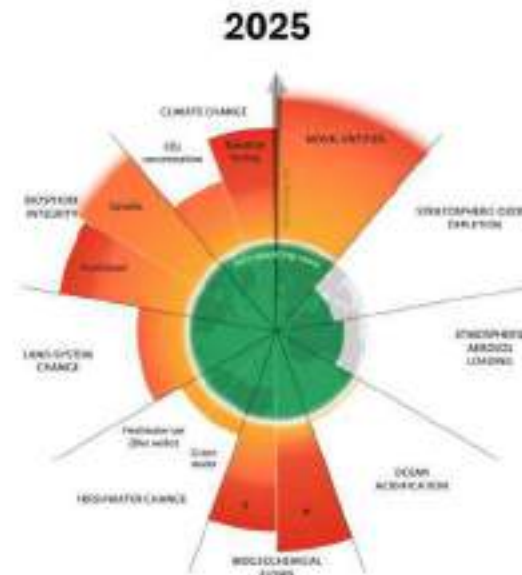


Planetary Boundaries Framework

<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>



7 boundaries assessed,
3 crossed



9 limiti planetari analizzati, 7 superati

L'idea è che il sistema Terra si sia mantenuto stabile durante l'**Olocene** (inizio circa 10.000 anni fa), consentendo lo sviluppo delle società umane. Il superamento di questi confini mette a rischio tale **stabilità**. Gli effetti legati ai cambiamenti ambientali a lungo termine potrebbero non essere immediati, ma il superamento di questi limiti comporta **rischi gravi**.

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI



Funded by
the European Union



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Il modello di produzione LINEARE

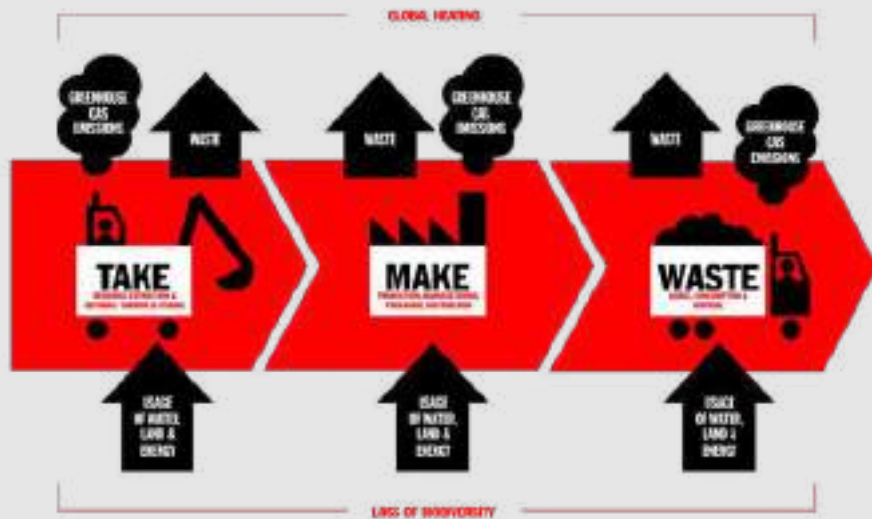


Il modello economico alla base di questa crescita economica è il **MODELLO LINEARE**. L'economia lineare rappresenta il tradizionale modello di produzione con il quale si cerca di massimizzare la produzione per massimizzare le vendite e quindi il profitto.

Le materie prime vengono estratte, trasformate in prodotti e, una volta utilizzati o consumati, i prodotti vengono spesso scartati come rifiuti non riciclabili (al massimo, vengono riciclati o riutilizzati in modo limitato).

Prof. Giovanni Lagola
DEMIDI
Department of Environmental and Energy Management

Questo modello rappresenta attualmente il principale approccio economico adottato.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
 Sustainable development and climate Awareness:
 tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
 a.a. 2025/2026

Transizione verso un'economia circolare

Il passaggio a un'economia circolare sottolinea l'importanza di ripensare il modo in cui gestiamo le risorse.

- *I rifiuti come risorsa*: in un'economia circolare, i rifiuti non vengono scartati ma riutilizzati.
- *Efficienza delle risorse*: massimizzare l'uso dei materiali e ridurre al minimo gli sprechi migliora la sostenibilità.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Sustainability: can we achieve it?

Definition:

development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Unrealistic goal



1987



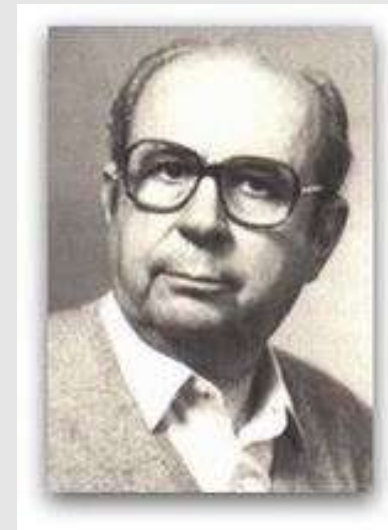
Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Sustainability: why it is Challenging to implement

It is the work of the Romanian economist
Nicolas Gerogescu-Roegen.

In 1971, he published this text: *The Entropy Law and the
Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge.

In this work, he clarified that an economic system based on the
massive use of non-renewable resources (intensive use of
natural capital) is not sustainable over time.



1971



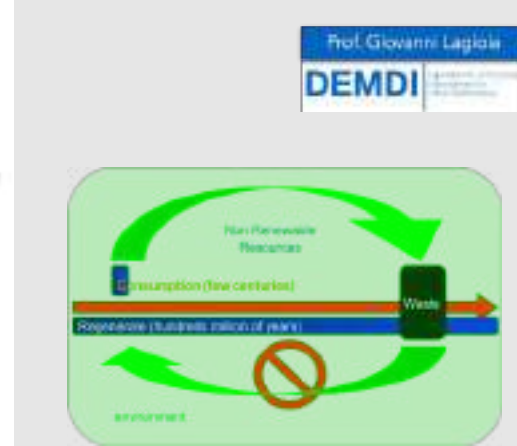
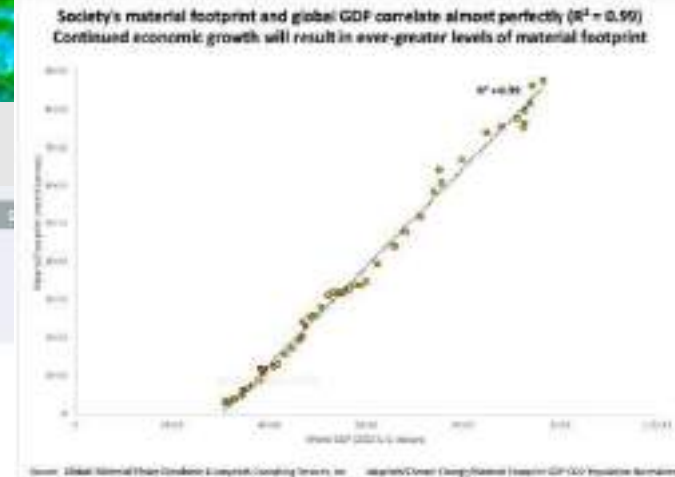
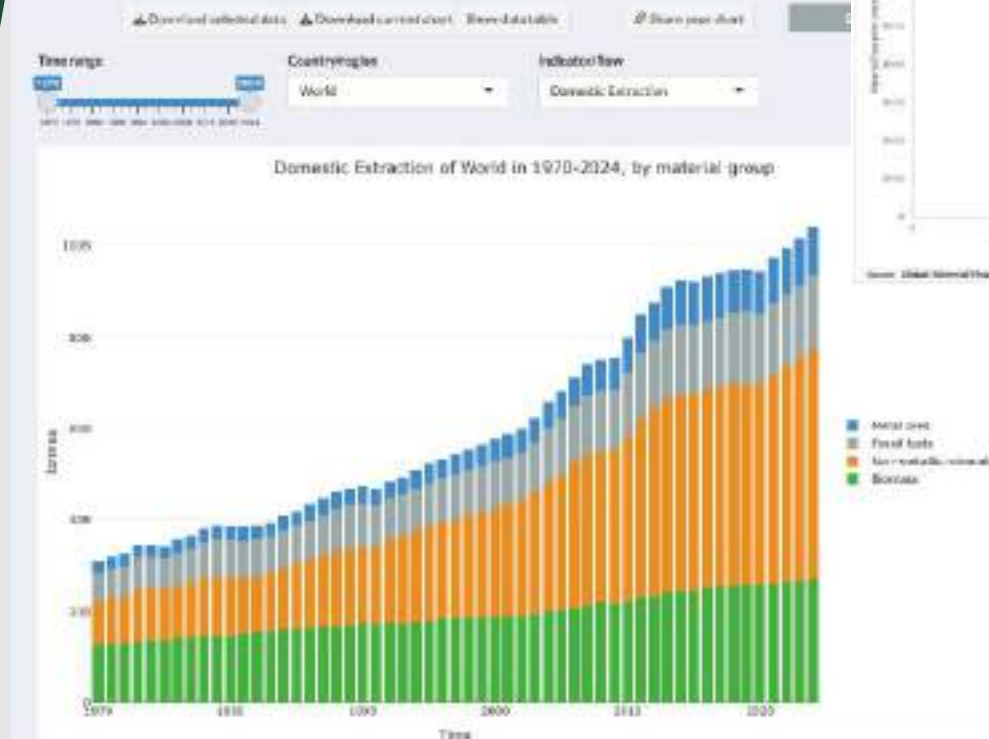
Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Sustainability: why the Brundtland definition is unrealistic

- Because the current economic system is still based on a massive use of Non-renewable resources.

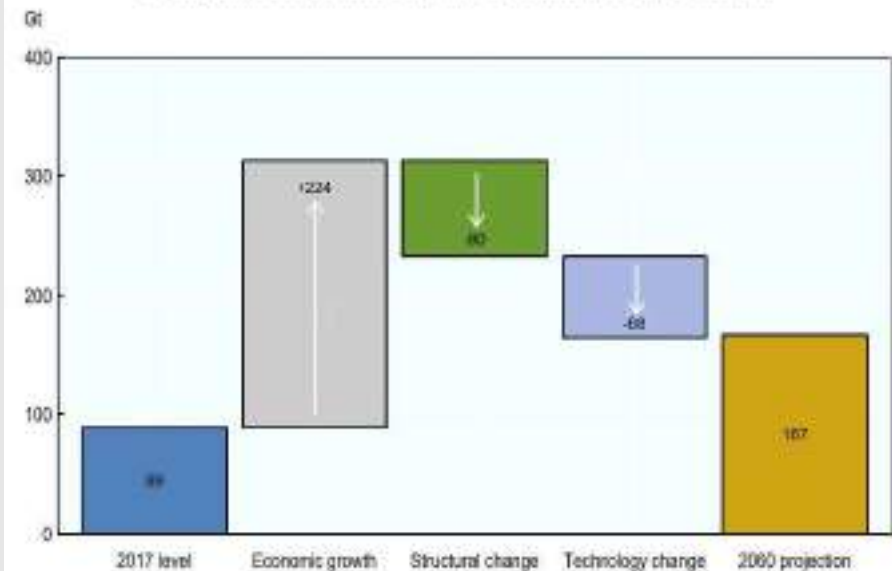


Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compANies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Raw material consumption up to 2060

Figure 1.2. Structural and technology change is projected to slow down the growth in materials use

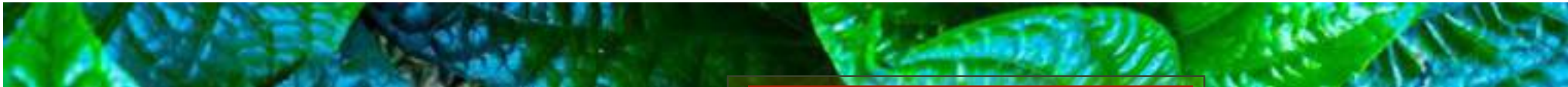
Decomposition of the increase of materials use between 2017 and 2060 in Gt.



Note: The four bars read as follows (from left to right):

1. *Economic growth* represents a counterfactual projection in which materials use is assumed to grow at the same speed as GDP and thus in which the regional materials intensity of GDP stays constant.
2. *Structural change* identifies the contribution of sectoral shifts to reducing global materials use by differentiating sectoral growth rates.
3. *Technology change* identifies the contribution of technology improvements to reducing global materials use by differentiating growth rates of materials inputs to sectoral output.
4. The combined effects lead to the *Central baseline projected growth*.

Source: OECD ENV-Linkages model.



Prof. Giovanni Lagola
DEMEDI

NO



**Solution: let's
recycle and reuse
everything**



PECUCS
Participation of European Citizens
in the Union's Climate Strategy



For
the

Corso di competenze trasversali
sustainable development and climate Awareness:
Empowering EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Why not?



$$\frac{T_1 - T_0}{T_1} = 1 \text{ se } T_1 - T_0 = T_1$$

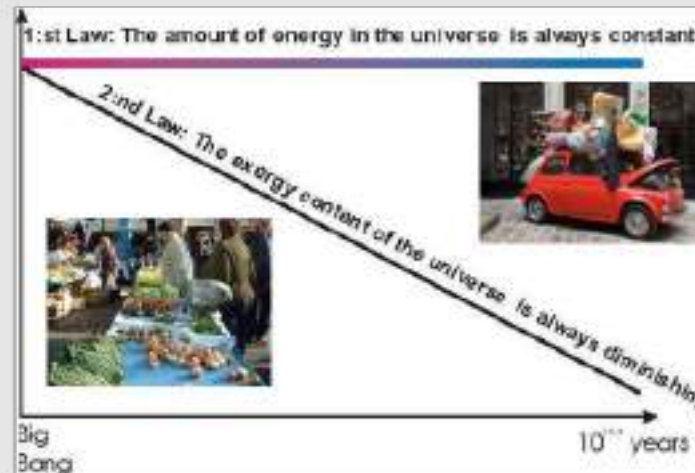
$T_1 - T_0 = T_1$ perché T_0 non potrà mai essere zero

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI

Sad conclusion



Inputs: high quality



Wastes (poor quality)

Even if we slow down the extraction of raw materials from the quarries, mines, wells, forests and even we limit the use of ecosystems by humans

each activity causes the depleting of the quality of natural resources intended to future generations.

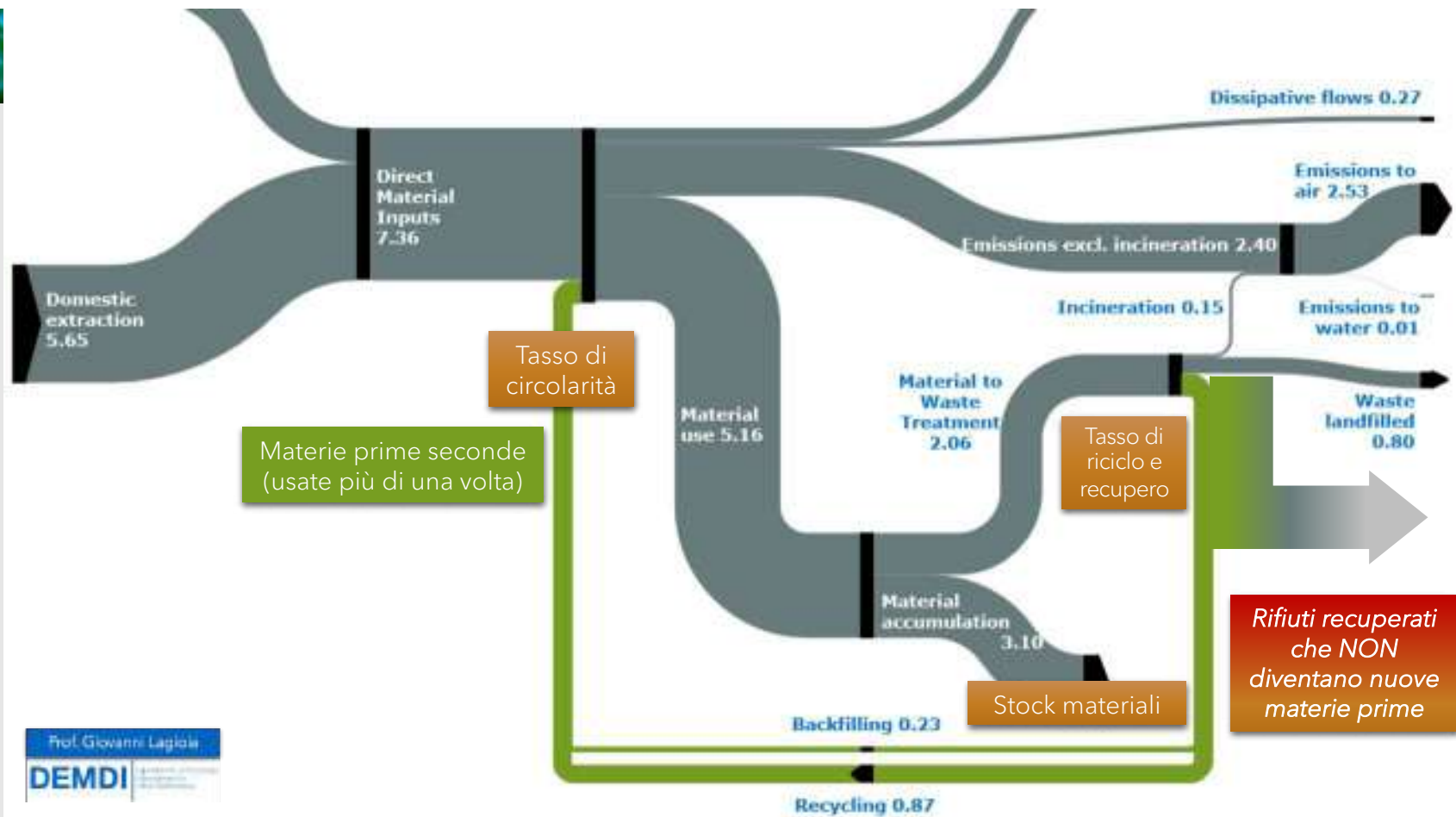


Funded by the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Siamo circolari ?



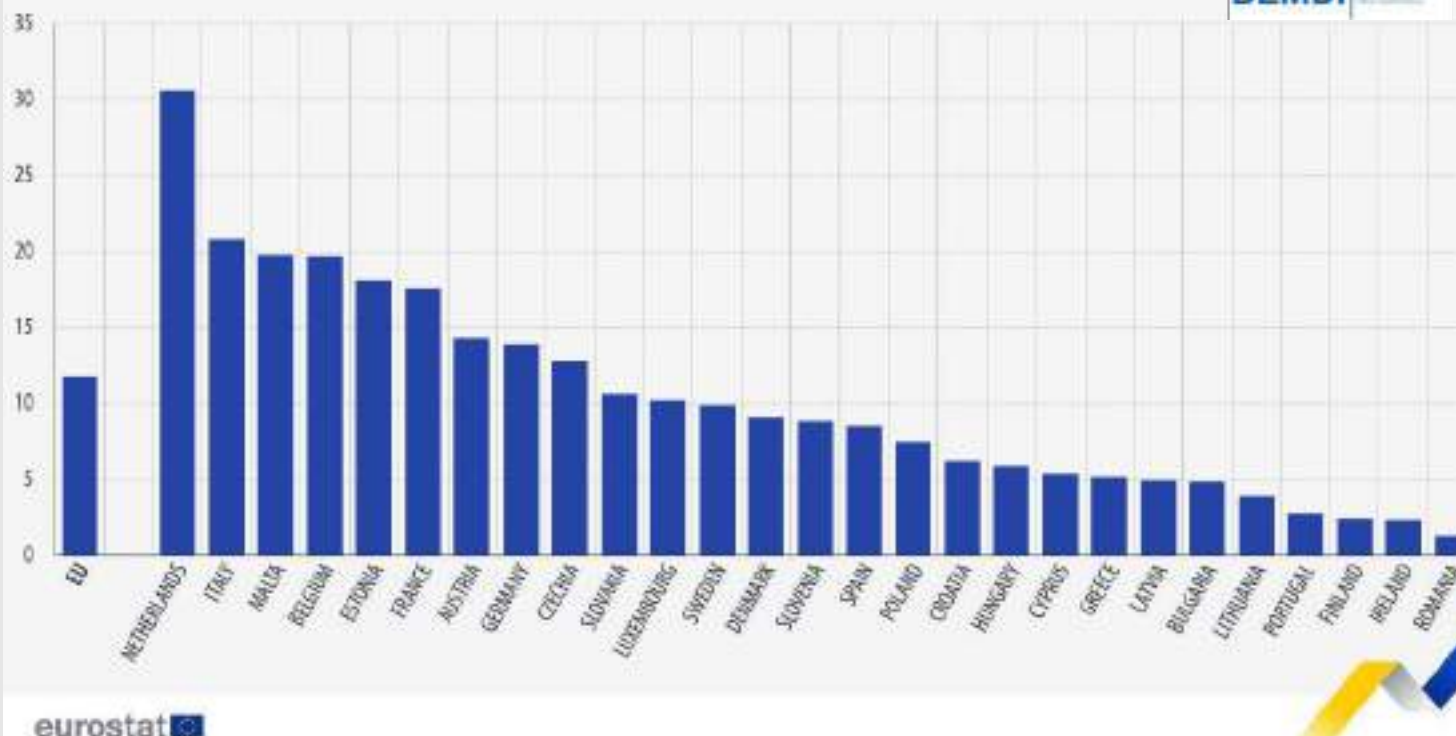
Tasso di circolarità

- UE circa 12%
- Italia >20%

Circular material use rate in the EU, 2023

(% of used materials that came from recycled waste materials)

Prof. Giovanni Lagola
DEMIDI



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

The concept of sustainability by H. Daly



Herman DALY (economist)



Father of the theory of sustainable development

The speed of the withdrawal should be equal to the rate of regeneration

The speed of production of waste should be equal to the natural absorption capacity from ecosystems

Such capabilities should be treated as natural capital and the failure to maintain these capabilities must be considered as consumption of capital and therefore unsustainable



Funded by the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Dictionaries and Encyclopaedias

TRECCANI DICTIONARY

SUSTAINABLE

sustainable adj. [d. of sustain].

1. a. That can be sustained: an argument that is hardly sustainable. b. That can be addressed: a sustainable expense; this situation is no longer sustainable. [...]
2. **extens. Compatible with the requirements to safeguard environmental resources: sustainable energy; sustainable development, a term used to indicate a strategy of technological and industrial development that takes into account environmental conditions and compatibility in the exploitation of resources and production techniques.**



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Treccani Encyclopaedia



According to the definition proposed in the report "Our Common Future" published in 1987 by the World Commission on **Environment and Development** (Brundtland Commission) of the **United Nations Environment Programme**, sustainable development is development that ensures ***"the satisfaction of the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs"***.

The concept of **sustainability**, in this sense, is linked to **the compatibility between the development of economic activities and environmental protection**.

The possibility of ensuring the satisfaction of essential needs therefore implies the **realisation of an economic development that has as its main purpose respect for the environment**, but that at the same time also sees richer countries adopt **production processes and lifestyles that are compatible with the biosphere's capacity to absorb the effects of human activities**, and developing countries grow in demographic and economic terms at rates compatible with the ecosystem.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Durable development

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Mode de développement qui assure la **satisfaction des besoins essentiels des générations actuelles**, particulièrement des personnes les plus démunies, **tout en sauvegardant la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins**.

Durable [dyRabl] adj.

ÉTYM. V. 1050 ; de *durer*.

1 Littér. De nature à durer longtemps. *Une construction, un monument durable.*

2 Écon. Capable de se conserver long temps. *Marchandises, biens durables.*

© 2023 Dictionnaires Le Robert - Le Grand Robert de la langue française



Funded by
the European Union

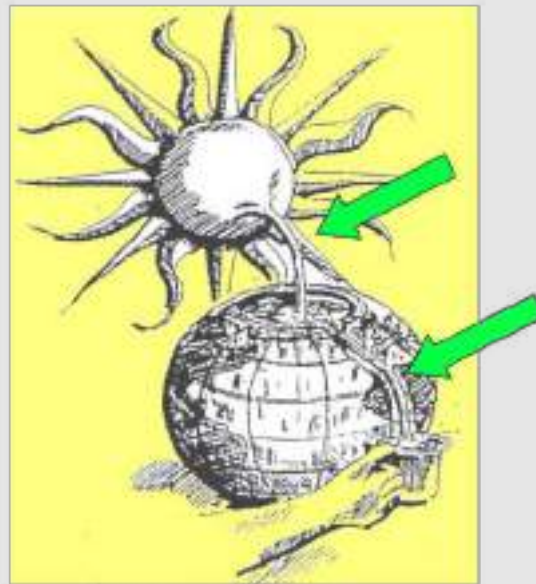


Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Unsustainable use of resource
(boosted by technical innovations)



Sustainable use of resource



- Industrial Metabolism
- The economic system feeds natural resources (materials and energy) metabolize them into useful products and disposes waste.
- It allows to focus on the overall mass of material flows and not just on a specific problem.
- Balance INPUT AND OUTPUT of HUMAN ACTIVITIES
- in comparison with the
- CAPACITY of ECOSYSTEM
- Knowledge of carrying capacity of the Earth
- Good information on the state of the planet



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Impatti globali

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI



Funded by
the European Union



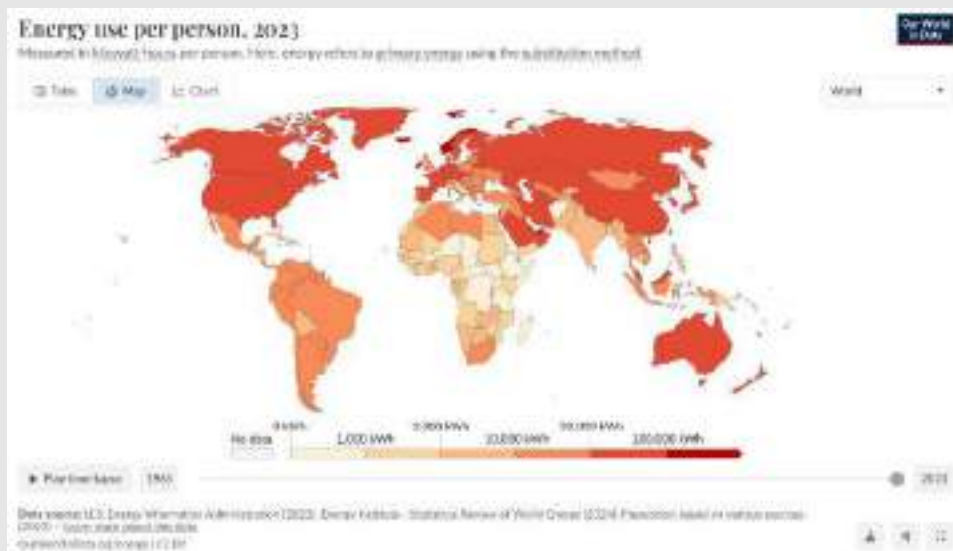
**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

183.000 TWh
 183.000.000.000.000 kWh
 +3.5 times increase

+65% (21,400 kWh vs 13,000 kWh)
 China +1.468% (33,250 kWh vs 2,100 kWh)
Italy +55% (28,000 kWh vs 18,000 kWh)
 US +1% (77,000 kWh vs 76,100 kWh)
 Germany -3% (38,000 kWh vs 39,000 kWh)
 UK -33% (28,500 kWh vs 42,700 kWh)
 Luxembourg, Kuwait, Czechia, Denmark

52.500 TWh
 52.500.000.000.000 kWh

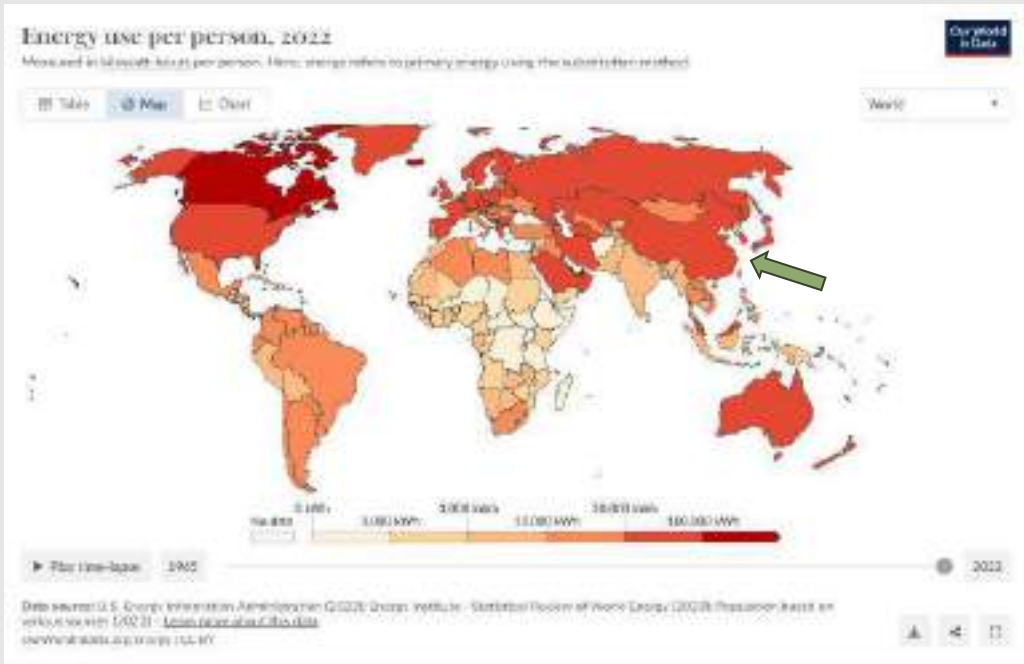
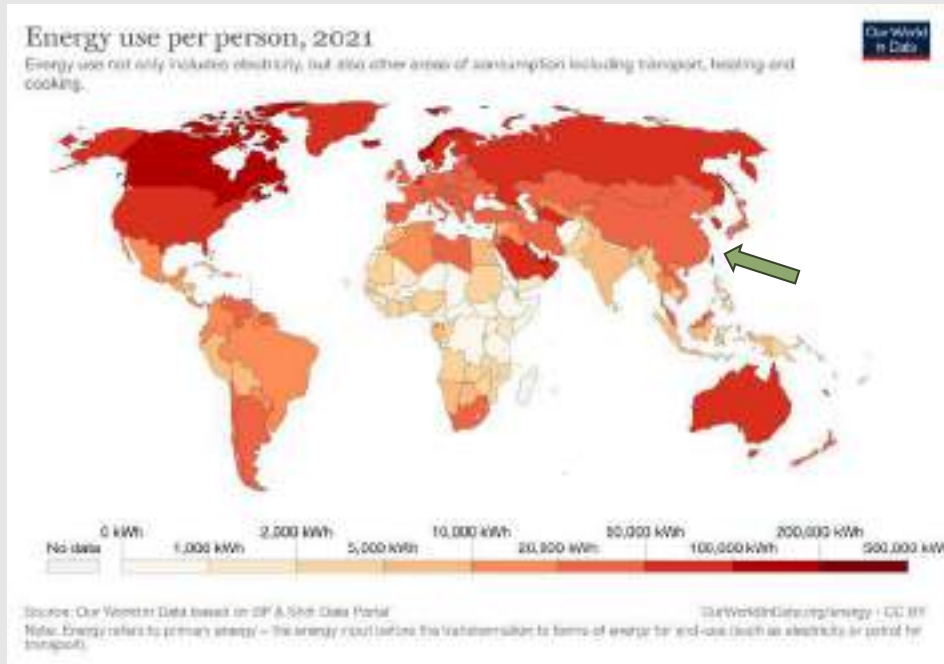


Time Lapse 1965-2023



Source: <https://ourworldindata.org/energy-key-charts>





Prof. Giovanni Lagola
DEMIDI

Source: <https://ourworldindata.org/energy-key-charts>

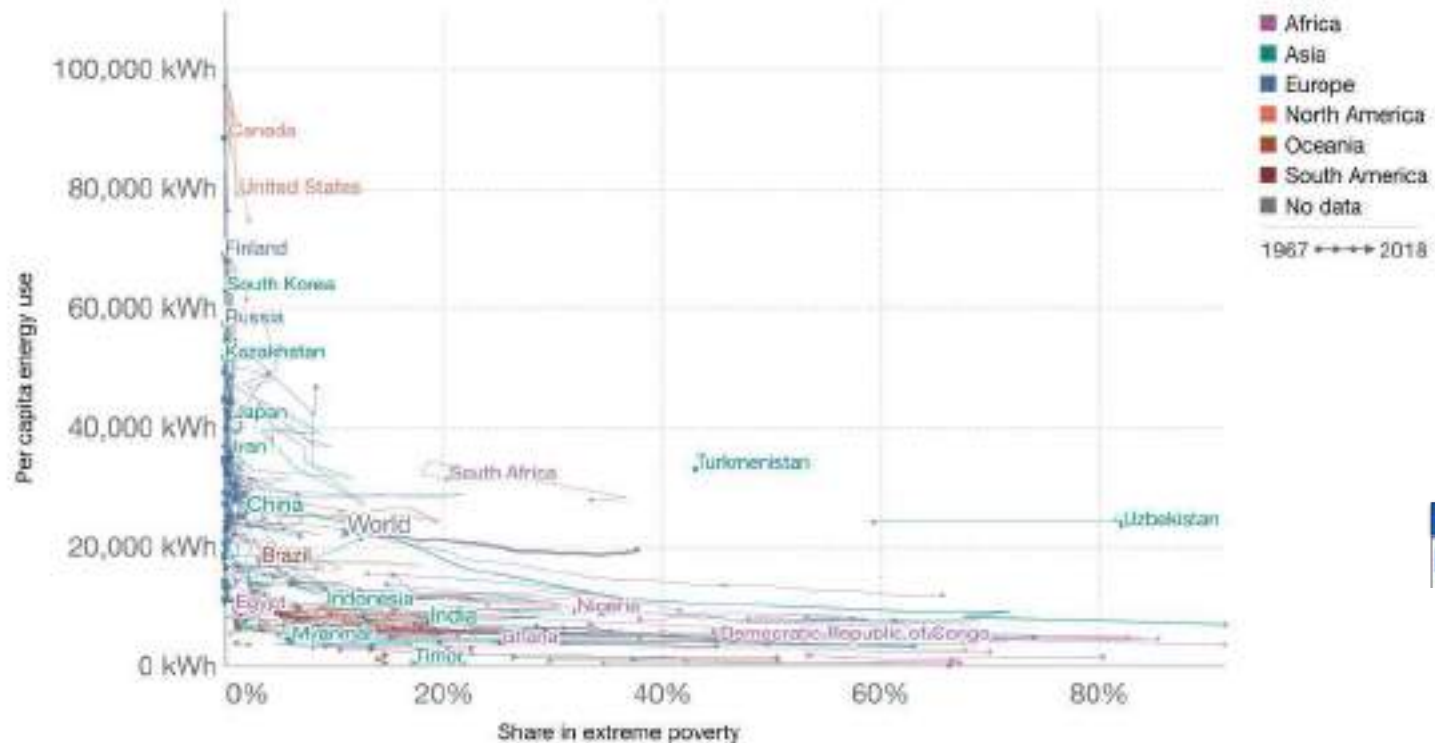


Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
iRaining EU citizens and companies - S.A.R.L.
a.a. 2025/2026

Energy use per capita vs. share in extreme poverty, 1967 to 2018

Per capita energy use is measured in kilowatt-hours (kWh) per year. Extreme poverty is defined as living below the International Poverty Line of \$2.15 per day.

Our World
In Data



Source: International Energy Agency (via World Bank), World Bank PIP

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Note: Poverty data is measured in international-\$ at 2017 prices to account for inflation and differences in the cost of living between countries. It relates to either disposable income or consumption per capita.

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI

Source: <https://ourworldindata.org/grapher/energy-use-per-capita-vs-share-of-population-in-extreme-poverty> Accessed Feb 2023



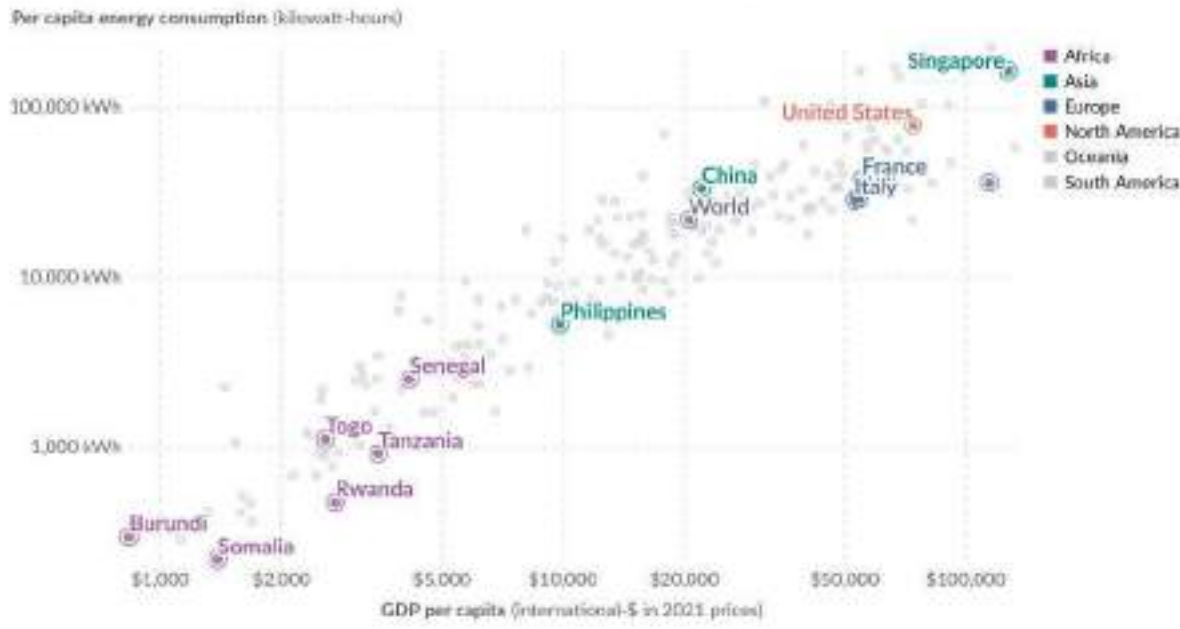
Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Source: <https://ourworldindata.org/grapher/energy-use-per-person-vs-gdp-per-capita> Accessed Feb 2025

Energy use per person vs. GDP per capita, 2023

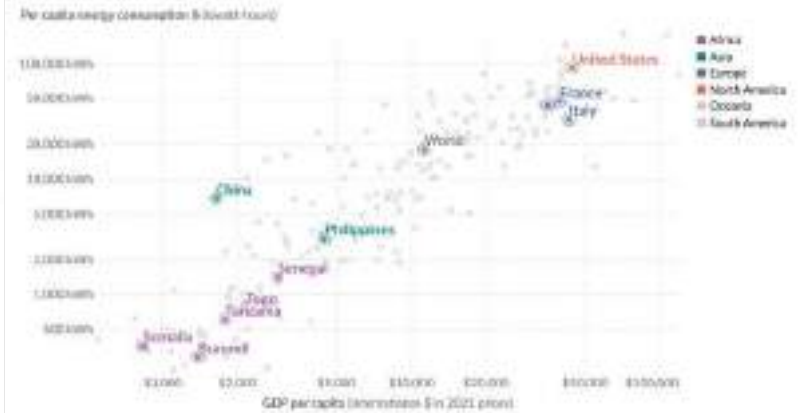
Energy refers to primary energy¹, measured in kilowatt-hours² per person, using the substitution method³. Gross domestic product (GDP) is adjusted for inflation and differences in living costs between countries.



Data source: U.S. Energy Information Administration (2023) and other sources
 Note: GDP data is expressed in international-\$⁴ at 2021 prices.

Energy use per person vs. GDP per capita, 1990

Energy refers to primary energy¹, measured in kilowatt-hours² per person, using the substitution method³. Gross domestic product (GDP) is adjusted for inflation and differences in living costs between countries.



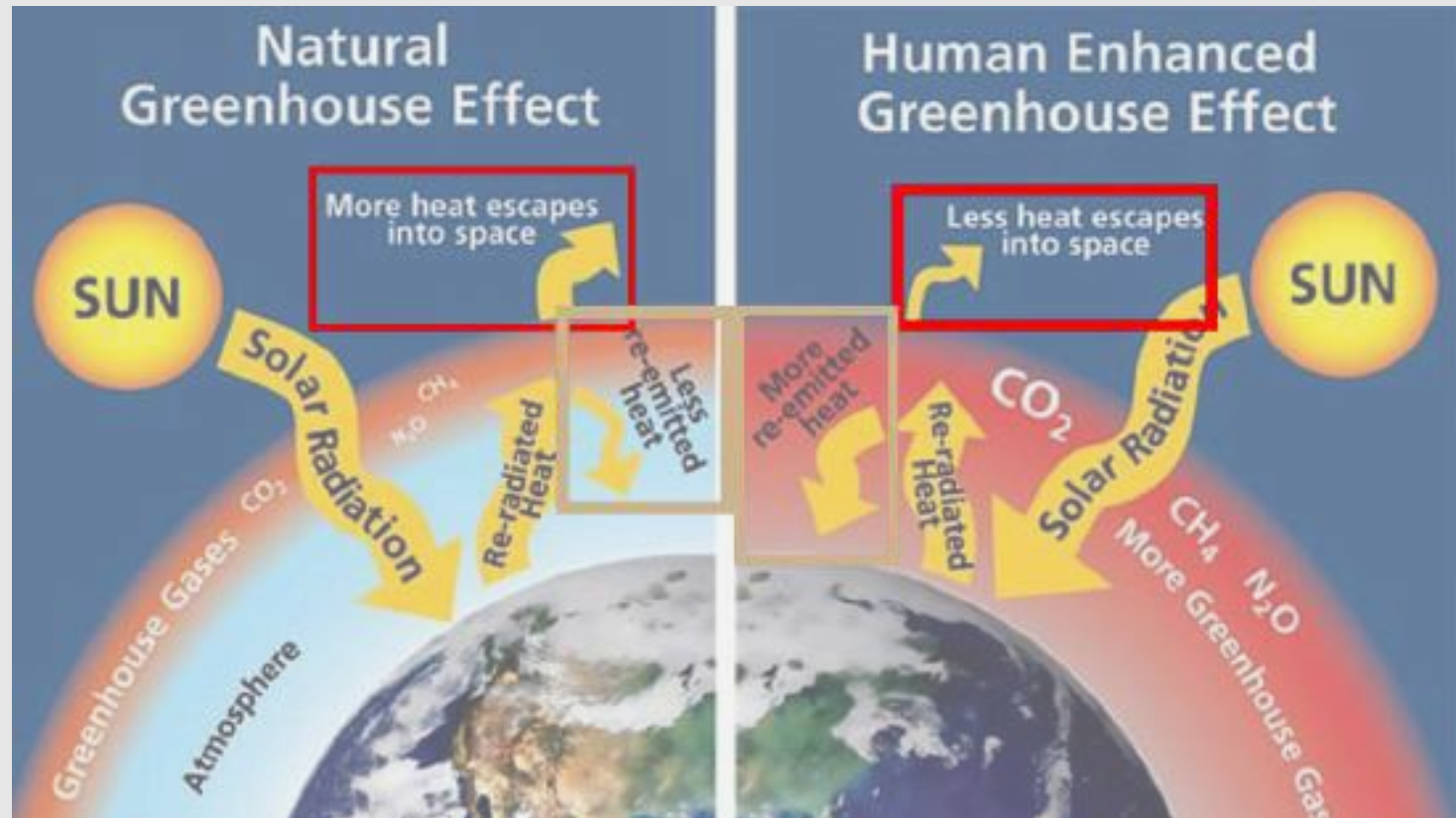
1. Primary energy: Total energy (in kilowatt-hours) produced through the transformation of primary energy sources (oil, coal, natural gas, wind, solar, hydro, geothermal, biomass, etc.) into secondary energy (electricity, heat, etc.).

2. Substitution method: The substitution method is used to estimate the energy consumption of different energy sources. It is based on the fact that, if a certain energy source is not available, it can be substituted by another one. For example, if a country does not have natural gas, it can be substituted by coal or oil.

3. Inflation-adjusted GDP: The GDP is adjusted for inflation using the Consumer Price Index (CPI) of the base year (2021 in this case). This allows for comparison of GDP across different years.

4. International dollars: International dollars are a unit of account that is used to compare the economic performance of different countries. They are based on the purchasing power parity (PPP) of the base year (2021 in this case).

Effetto serra



Prof. Giovanni Lagola
DEMIDI

PECUCS
Participation of European Citizens
in the Union's Climate Strategy



Funded by
the European Union



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Total greenhouse gas emissions **excluding land use and forestry**

Our World
in Data

Greenhouse gas emissions³ are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents⁴ per person. Contributions from land-use change and forestry are not included.

50 billion t

Source: <https://ourworldindata.org/grapher/total-ghg-emissions-excluding-lufc> accessed Feb 2025

40 billion t

30 billion t

20 billion t

10 billion t

0 t

1850 1880 1900 1920 1940 1960 1980 2000 2023

Data source: Jones et al. (2024)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

World
44,11 billion tons CO₂eq

The original data is presented in tonnes of carbon. To convert to tonnes of CO₂, we have multiplied these values by 3.664.

CO₂=44g

C=12g

CO₂/C=3,66

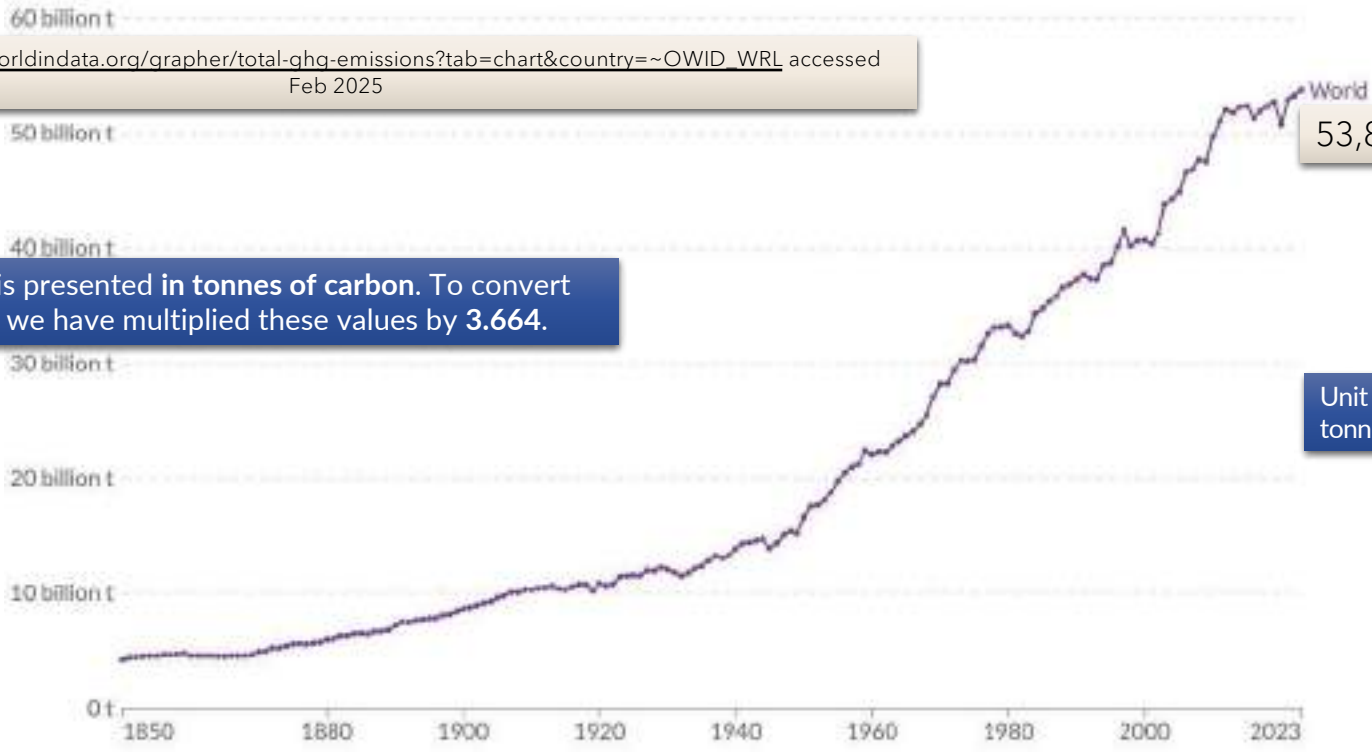
Unit
tonnes of CO₂ equivalents

Greenhouse gas emissions



Greenhouse gas emissions¹ include carbon dioxide, methane and nitrous oxide from all sources, including land-use change. They are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents² over a 100-year timescale.

Source: https://ourworldindata.org/grapher/total-ghg-emissions?tab=chart&country=~OWID_WRL accessed Feb 2025



The original data is presented in tonnes of carbon. To convert to tonnes of CO₂, we have multiplied these values by 3.664.

CO₂=44g
C=12g
CO₂/C=3,66

53,82 billion tons CO₂eq

Unit tonnes of CO₂ equivalents

Data source: Jones et al. (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Note: Land-use change emissions can be negative.



PROTOSSIDO DI AZOTO (N₂O)



TRIFLUORO DI AZOTO (NF₃)



IDROFLUOROCARBURI (CHC)



PERFLUOROCARBURI (PFC).



ESAFLUORURO DI ZOLFO (SF₆).



Dove si trovano i principali GES (GHG) ?

Prof. Giovanni Lagola
DEMIDI



Dove si trovano i principali GES (GHG) ?

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)



Global Warming Potential - GWP₁₀₀

OLTRE ALLA CO₂, QUALI SONO GLI ALTRI GAS SERRA PRODOTTI DALL'UOMO?

CH₄
GWP=27
Il metano è più potente della CO₂ ma ha durata più breve. E' prodotto da allevamenti, discariche e combustibili fossili.

N₂O
GWP=273
Il protossido di azoto è un gas serra potente e longevo, ma ne produciamo poco, a causa dei fertilizzanti.

F_gAS
GWP=tra 700 e 8000
Gli F-Gas sono 3 gas serra sintetici prodotti a livello industriale e molto potenti.

METANO (CH₄)





Ultimo anno disponibile

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI

Source:
<https://ourworldindata.org/grapher/energy-use-per-capita-vs-co2-emissions-per-capita> accessed Feb 2025

PECUCS
Partnership of European Countries
in the Horizon Europe Strategy

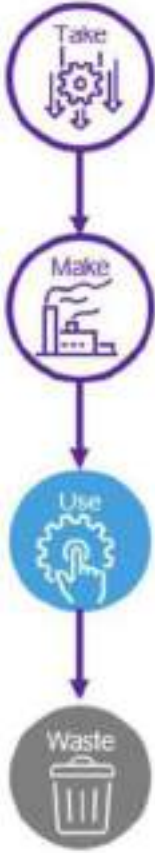


Funded by
the European Union

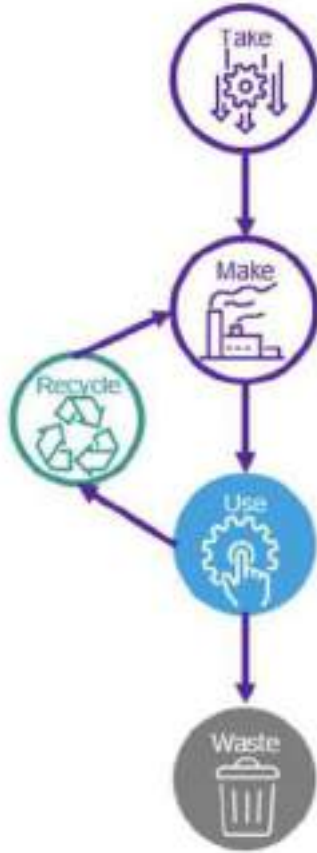
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

Corso di competenze trasversali
Sustainable Development and climate Awareness
Training EU citizens and companies - S.A.R.L.
a.a. 2025/2026

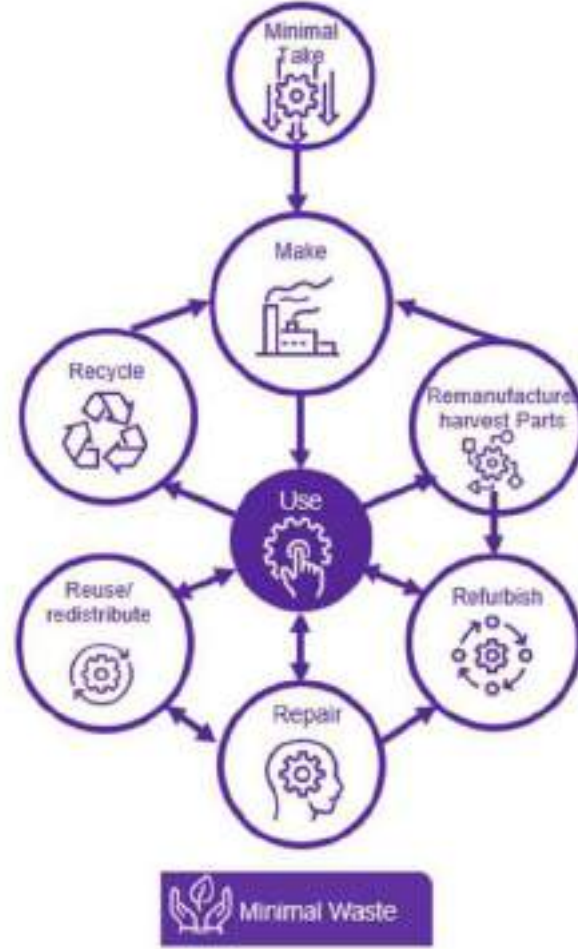
Linear Economy



Recycling Economy



Circular Economy



Source: World Economic Forum, 2024
<https://www.weforum.org/agenda/2024/02/why-businesses-must-embrace-the-circular-economy-for-a-more->



Economia Circolare



Alcune definizioni di Economia Circolare

- **Fondazione Ellen Macarthur:** *"un approccio sistemico allo sviluppo economico progettato a beneficio delle imprese, della società e dell'ambiente. In contrasto con il modello lineare "prendere-produrre-smaltire", l'economia circolare è rigenerativa per design e mira a disaccoppiare gradualmente la crescita dal consumo di risorse finite".*
- **Parlamento Europeo:** *"l'economia circolare è un modello di produzione e consumo che prevede la condivisione, il leasing, il riutilizzo, la riparazione, la ristrutturazione e il riciclaggio dei materiali e dei prodotti esistenti il più a lungo possibile. In questo modo, il ciclo di vita dei prodotti viene allungato".*
- *"Un'economia circolare è un sistema che mantiene il valore di prodotti, materiali e risorse nell'economia il più a lungo possibile e riduce al minimo la generazione di rifiuti. Ciò significa un sistema in cui i prodotti vengono riutilizzati, riparati, rigenerati o riciclati".*



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Economia Circolare



- Sistema a *circolo chiuso* che riduce al minimo gli sprechi attraverso il coinvolgimento di aziende e consumatori, minore pressione sull'ambiente, maggiore sicurezza nella fornitura delle materie prime, maggiore competitività, innovazione, crescita e lavoro
- *Miglior utilizzo delle risorse*
- *Aumento ciclo di vita dei prodotti*
- *Recupero di ogni singola e preziosa materia prima.*

Economia circolare

Tra i principi fondamentali dell'Economia Circolare c'è l'eliminazione totale di qualsiasi tipo di rifiuto.



L'obiettivo quindi è di azzerare completamente la produzione di rifiuti, lo **zero waste** (Ellen MacArthur Foundation) e di **disaccoppiare** la crescita economica dall'uso di materie vergini.



RIFIUTO = RISORSA

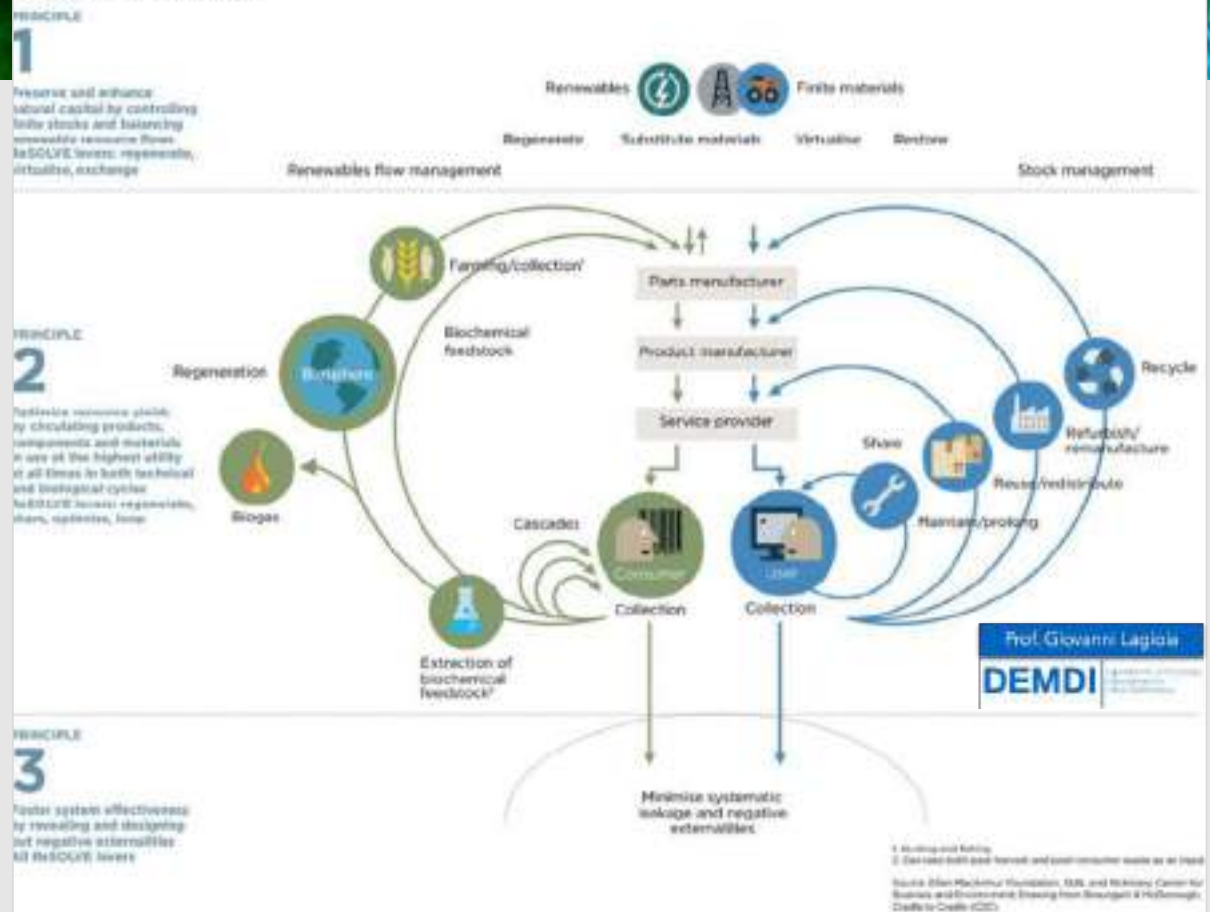
Economia circolare



L'EMF ha **tre** principi per un'economia circolare:

1. **Progettare per eliminare rifiuti e inquinamento** - eliminare gli impatti negativi dell'attività economica.
2. **Mantenere i prodotti e i materiali in uso** - preservare il valore progettando per durabilità, riutilizzo, rifabbricazione e riciclaggio, mantenendo i prodotti e i materiali in circolazione nell'economia.
3. **Rigenerare i sistemi naturali** - evitare l'uso di risorse non rinnovabili e preservare quelle rinnovabili.

OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY



Funded by the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compANies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Economia circolare



Un'economia pensata per potersi rigenerare da sola per raggiungere un completo **equilibrio tra ecosistema e sistema di produzione.**

Riduzione impatto → creazione valore

Massimizzazione valore → minimizzazione rifiuti (riutilizzo, riparazione/ ristrutturazione e riciclaggio)

Rifiuto = materia prima (**COMPONENTE A VALORE PER IL SISTEMA**)



MATERIALI DI ORIGINE BIOLOGICA
destinati a rientrare nel ciclo della biosfera

MATERIALI DI ORIGINE TECNICA progettati per rimanere all'interno di un flusso e, una volta obsoleti, possano poi tornare ad essere componenti di base di un nuovo prodotto.

Ellen MacArthur Foundation



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Economia circolare

Il **diagramma a farfalla** dalla Ellen MacArthur Foundation illustra come materiali e prodotti dovrebbero circolare in un sistema economico ideale per minimizzare gli sprechi e l'uso delle risorse naturali.

Il diagramma si divide in **due parti**, che rappresentano i **cicli biologici e tecnici**, ed è strutturato per incoraggiare la **rigenerazione delle risorse e l'efficienza attraverso diverse fasi di utilizzo**.



Ciclo Biologico

Nel ciclo biologico, i materiali biodegradabili (come il legno, il cotone o gli scarti alimentari) vengono reimmessi nell'ambiente in modo sicuro dopo il loro utilizzo.

Questo processo avviene attraverso strategie come il compostaggio o la digestione anaerobica, che trasformano i rifiuti in nutrienti che possono nutrire il suolo e supportare la crescita di nuove risorse biologiche, chiudendo il ciclo.

Ciclo Tecnico

Il ciclo tecnico riguarda i materiali non biodegradabili, come i metalli, le plastiche e altri sintetici. L'obiettivo è mantenere questi materiali all'interno dell'economia il più a lungo possibile attraverso la riparazione, il riuso, la ri-fabbricazione e il riciclaggio. Questo riduce la necessità di estrarre e processare nuove risorse naturali, minimizzando gli sprechi e l'impatto ambientale.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Focus norme ed indicatori

Prof. Giovanni Lagola
DEMDI



Funded by
the European Union



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Regolamentazioni

International Organization for Standardization (ISO) Standards

Standard: **ISO 59020:2024**
Circular economy
Measuring and assessing circularity performance

Standard: **ISO 59004:2024**
Circular economy
Vocabulary, principles and guidance for implementation

Standard: **ISO 59010:2024**
Circular economy
Guidance on the transition of business models and value networks



Circular economy action plan



Prof. Giovanni Lagola
DEMEDI



Funded by the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Circular economy action plan

- Il secondo CEAP (2020) -> implementare l'economia circolare, con l'obiettivo di garantire che le risorse utilizzate rimangano nell'economia dell'UE il più a lungo possibile.
- Basandosi sul lavoro svolto nel 2015, il CEAP II si concentra su **settori ad alta intensità di risorse**, dove il potenziale di circolarità è elevato. Puntando a mantenere le risorse nei cicli economici il più a lungo possibile, il piano affronta le principali catene di valore dei prodotti: elettronica e ICT, batterie e veicoli, imballaggi, plastica, tessili e alimenti.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Circular economy action plan

Individua misure per:

- Rendere i prodotti sostenibili la norma nell'UE
- Dare potere ai consumatori e agli acquirenti pubblici
- Concentrarsi sui settori che utilizzano più risorse e dove il potenziale di circolarità è elevato come: elettronica e ICT, batterie e veicoli, imballaggi, plastica, tessili, edilizia ed edifici, cibo, acqua e nutrienti
- Garantire meno sprechi
- Rendere la circolarità funzionale per le persone, le regioni e le città
- Guidare gli sforzi globali sull'economia circolare



90%

of biodiversity loss is caused by resource extraction and processing

Up to 80%

of products' environmental impacts are determined at the design phase

11.8%

the current circular material use rate in the EU



Funded by
the European Union



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Il quadro di monitoraggio dell'UE

L'UE vuole riconvertire la propria economia in circolare per rendere l'Europa più pulita e competitiva.



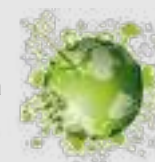
- ✓ **Monitorare i progressi** verso un'economia circolare e i suoi benefici diretti e indiretti è essenziale. Ciò consente alle autorità dell'UE e nazionali di valutare se le politiche siano efficaci e di identificare le buone pratiche.

Per misurare i progressi verso la circolarità, la Commissione Europea ha implementato nel 2018 **un quadro di monitoraggio per l'economia circolare** a livello sia dell'UE che nazionale.

La prima versione del quadro conteneva **10 indicatori** suddivisi in **quattro aree tematiche**: *produzione e consumo, gestione dei rifiuti, materie prime secondarie e competitività e innovazione.*

Questo quadro fornisce una **visione olistica** in quanto:

- Misura i benefici diretti e indiretti del 'diventare circolari'
- Valorizza il contributo di un'economia circolare nel vivere bene entro i limiti del pianeta
- Affronta i rischi legati all'approvvigionamento di energia e materiali.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Il quadro di monitoraggio dell'UE

Nel 2023, la Commissione ha **aggiornato** il quadro di monitoraggio dell'economia circolare.

La revisione aggiunge nuovi indicatori su:

- ❖ **impronta materiale e produttività delle risorse** - per monitorare l'efficienza dei materiali,
- ❖ **impronta dei consumi** - per monitorare se i consumi dell'UE sono compatibili con i limiti planetari.

È composto da **5 sezioni** tematiche con un totale di **11 indicatori** statistici, alcuni dei quali hanno sottoindicatori aggiuntivi.

Gli indicatori sono stati selezionati per catturare gli elementi principali di un'economia circolare. È in corso lo **sviluppo di nuovi indicatori**, ad esempio per gli appalti pubblici verdi.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

La norma UNI/TS 11820:2024

Il 30 novembre 2022 pubblicata la prima versione della UNI/TS 11820:2022 - *Misurazione della circolarità - Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni* - dall'Ente Italiano di Normazione.

Una **specificata tecnica** che si basa un **set di indicatori** di economia **circolare** e che fornisce linee guida per la misurazione della circolarità nei processi aziendali e nelle organizzazioni, incluse le pubbliche amministrazioni.

I requisiti sono applicabili **a tutte le imprese** (tipo o dimensione, o dai prodotti forniti e servizi erogati).

Si basa su un set di **71 indicatori** (tra quantitativi, qualitativi e quanti-qualitativi) suddivisi in **3 categorie**: **CORE, SPECIFICO, PREMIANTE**.

Le organizzazioni possono valutare la conformità del proprio livello di circolarità rispetto alla norma.

Gli indicatori si dividono in **7 tematiche** e comprendono:

1. risorse materiche e componenti
2. risorse energetiche e idriche
3. rifiuti ed emissioni
4. logistica
5. prodotto e servizio
6. risorse umane, asset, policy
7. sostenibilità



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

La norma UNI/TS 11820:2024

La norma è stata aggiornata nel 2024 ed è stata emessa la nuova versione UNI/TS 11820:2024.

Novità apportate:

- ✓ **Maggiore adattabilità del documento al contesto di applicazione:** grazie all'aggiornamento degli indicatori. Le informazioni e i risultati devono essere organizzati e raccolti in un **report di circolarità** che segue una specifica struttura per riassumere in modo chiaro e trasparente i risultati.
- ✓ **Maggiore flessibilità nella scelta di diversi indicatori:** introduzione delle **soglie di cut-off**, che permettono di escludere dalla misurazione gli elementi che hanno un impatto marginale sul risultato complessivo, secondo regole ben definite. Consente di semplificare il processo di raccolta dati riducendo i costi di implementazione, permettendo alle organizzazioni di concentrare le proprie risorse sugli aspetti più rilevanti.
- ✓ **Ottimizzazione dell'allineamento di diverse definizioni con la norma ISO 59004**, lo standard internazionale di riferimento per l'economia circolare, che ne definisce principi, definizioni e framework per l'implementazione.
- ✓ **Aggiornamento delle appendici sugli esempi pratici di applicazione** e sulla verifica e validazione di terza parte.



Funded by
the European Union



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
Training EU citizens and companies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

La norma UNI/TS 11820:2024

Benefici per organizzazioni e imprese:

- ❑ **Livello operativo:** forniti gli strumenti necessari per una **valutazione oggettiva** e strutturata delle performance in termini di circolarità, permettendo di individuare le aree che necessitano di miglioramenti -> maggiore efficienza nell'uso delle risorse. Consente un **monitoraggio regolare** dei progressi nel tempo, permettendo alle organizzazioni di verificare l'efficacia delle misure adottate e di adattare le proprie strategie di conseguenza.
- ❑ **Livello strategico:** un modo proattivo per **rispondere** alle crescenti richieste di sostenibilità da parte degli **stakeholder**.
- ❑ **Comunicazione:** in un contesto in cui la **trasparenza** verso gli stakeholder è fondamentale, le organizzazioni possono presentare dei report con performance di circolarità affidabili evitando il rischio di **greenwashing**.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Lo standard ISO 59020:2024

- ❖ Fornisce **linee guida** per misurare e valutare le **performance di circolarità** impiegando **indicatori standardizzati**, assicurando la coerenza e la verificabilità dei risultati.
- ❖ Ha l'obiettivo di **standardizzare il processo** con cui le organizzazioni raccolgono e calcolano i dati utilizzando indicatori di circolarità sia obbligatori sia facoltativi, per garantire risultati coerenti e verificabili.
- ❖ Offre un **quadro strutturato** per determinare i *confini del sistema*, scegliere gli *indicatori* appropriati e *interpretare i dati* per valutare le prestazioni di circolarità a diversi livelli, da quello regionale e inter-organizzativo a quello organizzativo e specifico di ciascun prodotto.



Indicator category	Mandatory/optional	Circularity indicator	Summary description (see Annex 4 for technical specifications)	Additional information
Resource efficient	Mandatory	A.1.2 Average recycled content of an inflow (X)	Fraction of input material resources that are recycled components and products	Detaching resource value
	Mandatory	A.1.1 Average recycled content of an inflow (W)	Fraction of input material resources that is recycled material	Detaching resource value
	Mandatory	A.1.3 Average renewable content of an inflow (Y)	Fraction of material resources inflow (Z) that is sustainably produced renewable material	Detaching resource value
Resource inflows	Optional	A.1.4 Average lifetime of product or material relative to industry average	Indicator of time that an output resource (e.g. product) will remain in use (relative to a industry average) for the resource	Detaching resource value
	Mandatory	A.1.5 Per cent actual reused products and components received from inflow (I)	Fraction of inflow that is reused	Detaching resource value
	Mandatory	A.1.6 Per cent actual recycled material derived from inflow (R)	Fraction of inflow that is recycled material	Detaching resource value
	Mandatory	A.1.7 Per cent actual contribution of inflow to the biological cycle	Fraction of inflow content that is recyclable and usable for safe returns to the biosphere and meets the qualifying conditions for reuse cycles	Detaching resource value



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Ellen MacArthur Foundation: Circulytics

Lanciato nel 2020, Circulytics è stata una **piattaforma per le aziende** per fornire i propri dati alla Fondazione e ricevere una valutazione delle prestazioni individuali.

Dopo oltre 2.000 aziende iscritte la Fondazione ha deciso di sospendere le valutazioni individuali ed utilizzare **questa esperienza** per offrire un **quadro armonizzato** per l'adozione su larga scala della misurazione e della rendicontazione dell'economia circolare.

Circulytics è un **framework di indicatori** per tracciare le performance dell'economia circolare. Consente alle aziende di evidenziare i successi nella loro transizione e di identificare dove concentrare gli sforzi per il miglioramento in linea con i principi di un'economia circolare.



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Come realizzare l'economia circolare

- Strategie,
- Modelli,
- Barriere applicative.



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Il concetto di rifiuto



Materiali che hanno perso valore d'uso

Wasted resources: energia e materiali non rigenerabili

Wasted embedded value: materiali non recuperati

Wasted capacity: beni sottoutilizzati o smaltiti

Wasted lifecycles: fine vita prematura per difetti o mancanza di riuso

Rifiuto come risorsa da riutilizzare e non disperdere

Il Sole24Ore del 5-1-2023



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compANies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Strategie di economia circolare

- Materie prime circolari
- Incremento vita utile prodotti
- Recupero risorse
- Modello della condivisione
- Prodotti come servizi



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Strategia: Materie prime circolari

- Sostituzione materie prime lineari con rinnovabili o riciclabili
- Eliminazione sostanze tossiche
- Energia rinnovabile, bioplastiche, materiali sintetici rinnovabili

Esempio:

Uso di energia fotovoltaica nei processi produttivi

Strumenti per migliorare la circolarità

- Conoscere input e output del processo
- Material Flow Analysis, Substance Flow Analysis, Life Cycle Assessment
- Misurare impatti e individuare criticità



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Strategia: Incremento vita utile prodotti

- Manutenzione, riparazione, aggiornamento, riutilizzo
 - Mercati dell'usato e ricondizionato
 - Riduzione smaltimento e riciclo
-
- **H&M: crescita del second hand nel settore moda**
 - **IKEA: ritorno mobili usati con voucher**
 - **Focus su qualità, durabilità e rivendibilità**



È dal 1° gennaio 2021 che, in Francia, l'indice di riparabilità è una nota obbligatoria che deve essere presentata all'acquirente per diversi tipi di dispositivi (smartphone, laptop, lavatrici, TV e altro).



Strategia: Recupero delle risorse

- Raccolta, separazione, recupero e riprocessamento
- Materie prime seconde da rifiuti post-consumo
- Sfide: raccolta e progettazione per il fine vita



The First Fabric From Oranges

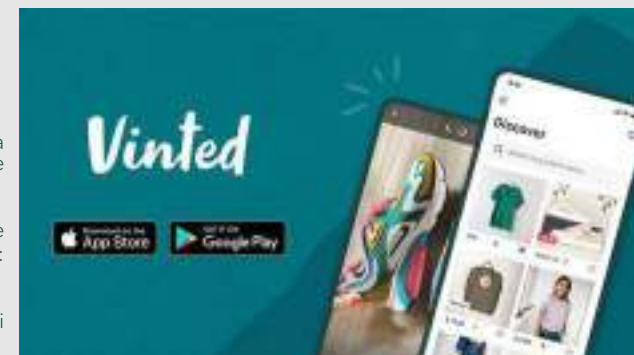
Orange Fiber is the world's first brand to produce sustainable fabrics from citrus juice by-products. The innovative process has been patented since 2014 in the main citrus juice producing countries all over the world.

La missione è creare **tessuti circolari** dagli scarti degli agrumi italiani, per contribuire ad uno sviluppo più ecologico dell'industria tessile. Il "pastazzo" - ovvero ciò che rimane dopo la produzione del succo di agrumi - rappresenta il 60% del peso del frutto fresco e attraverso i loro processi viene trasformato in filati e tessuti per marchi e designer attenti alla sostenibilità.

Nei loro siti produttivi in **Sicilia**, ottengono la cellulosa dalla polpa di agrumi, il cui smaltimento avrebbe un costo economico e ambientale significativo. Grazie a una partnership con il Gruppo Lenzing, **la polpa di agrumi viene trasformata in una fibra tessile: TENCEL™ Limited Edition x Orange Fiber.**

Attraverso etichette dedicate, i clienti finali possono riconoscere i capi e gli arredi dei marchi che hanno scelto i loro tessuti agli agrumi per le loro creazioni.

Processo: <https://orangefiber.it/process/>



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



Strategia: Modello della condivisione

- Piattaforme digitali per aumentare uso di beni e impianti
- Modello diffuso in B2C e B2B
- Riduzione sprechi da sottoutilizzo

Applicazioni del modello di condivisione

Punti:

- Enjoy, ZipCar, Lyft: veicoli condivisi
- Airbnb, Homes & Villas: abitazioni condivise
- Cohealo: strumenti sanitari condivisi

Esempio:

Car sharing: più utenti usano la stessa auto



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

SHARING ECONOMY



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Strategia: Prodotti come servizi

- Valore nel servizio, non nel possesso
- Durabilità, manutenzione e recupero incentivati
- Passaggio da volume a flusso di performance

Esempio:

Pagare per uso di illuminazione o pneumatici

Esempi di Product as a Service

Punti:

- Michelin Fleet Solutions: “pay-by-the-mile”
- Signify LaaS: servizio di illuminazione
- Vantaggi: minore investimento, maggiore durata, recupero



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Barriere

Figure 5 Proprietario di un prodotto, rispetto ad averne la disponibilità per un periodo di tempo limitato (26)



Fonte: ISTAT

- Cambiamento culturale del consumatore
- Informazioni insufficienti o poco chiare
- Costo e qualità ancora fattori chiave
- Cambiamenti organizzativi per le imprese

Informazione e scelte consapevoli

Sistemi di certificazione: Ecolabel, EMAS, Carbon footprint, EPD, Water footprint, Cradle to Cradle, B-Corp

Indice di riparabilità per prodotti elettronici

Facilita manutenzione e riparazione



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026

Disaccoppiare il benessere dal consumo di risorse



Produttori

Dalla vendita di un prodotto all'offerta di un servizio

Consumatori

Dal concetto di proprietà del bene al concetto di utilizzo di un servizio

Società

Dalla società dell'usa e getta alla società dell'usa, riusa, ripara e ricicla

**CONVERSIONE
verso l'economia
circolare**



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026



**Grazie per la vostra
attenzione**

DEMDI | Dipartimento di Economia
Management e
Diritto dell'Impresa

giovanni.lagioia@uniba.it



Funded by
the European Union



Corso di competenze trasversali
Sustainable development and climate Awareness:
tRaining EU citizens and compAnies - S.A.R.A.
a.a. 2025/2026