



Raccolta
Museale

Soggetto di rilevanza regionale

Regione
Lombardia



Transizione energetica ed economia circolare: discutiamone insieme



Silvio Bonfiglio – 16 Settembre 2023

un'iniziativa del MILS in occasione del



FESTIVAL PER IL FUTURO DEL PIANETA

Saronno 15 settembre - 24 settembre 2023



MILS - MUSEO DELLE INDUSTRIE E DEL LAVORO DEL SARONNESE -- via Don Griffanti 6 - 2047 SARONNO (VA) - www.museomils.it

DI COSA PARLIAMO

DEI DUE PRINCIPALI STRUMENTI SU CUI BASARE UN PIANO EFFICACE DI PROTEZIONE DEL NOSTRO PIANETA OSSIA:

- LA TRANSIZIONE ENERGETICA
- L'ECONOMIA CIRCOLARE



... dalle fonti fossili (esauribili e con enorme impatto sull'ambiente) alle fonti rinnovabili (che non si esauriscono e hanno un minimo impatto sull'ambiente e sui cambiamenti climatici)



... un nuovo modello di business, un nuovo approccio nella realizzazione e uso dei prodotti che consenta l'allungamento del loro ciclo di vita.

Perché ne parliamo?

- L'era industriale sta causando un incremento continuo ed esponenziale delle emissioni dei cosiddetti «gas serra» con un sensibile effetto sul cambiamento climatico del nostro pianeta;
- Cresce l'inquinamento di suolo, acqua e aria
- Le risorse naturali non sono infinite: c'è il rischio di un esaurimento delle fonti fossili di energia e delle altre risorse su cui è stato basato il nostro modello di sviluppo

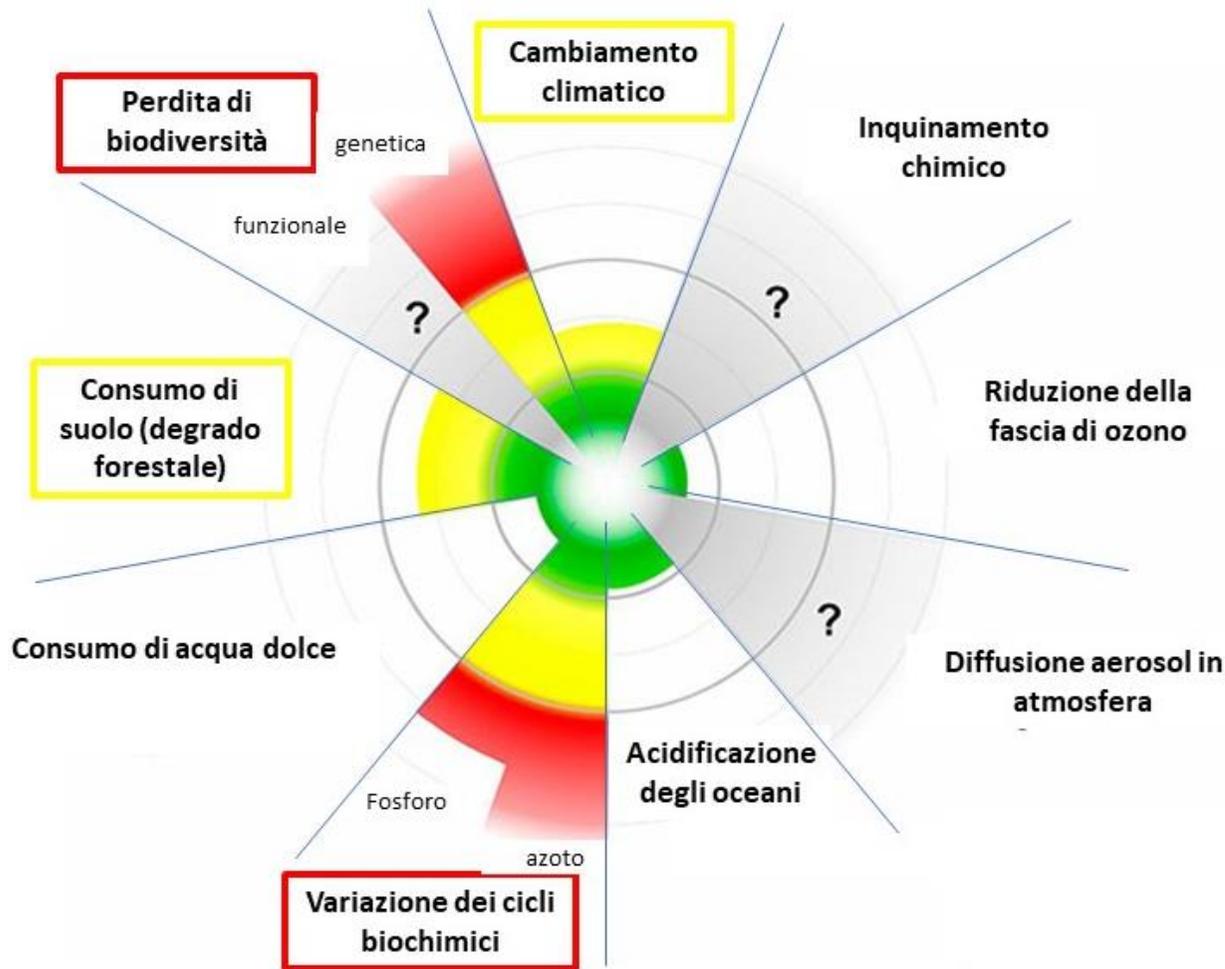
E' NECESSARIO UN CAMBIO DI ROTTA IMMEDIATO !

*sosteniamo la
nostra terra
perché*



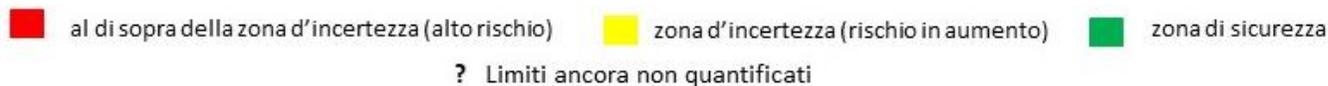
**NON C'E'
UN PIANETA B**

Il perché dell'urgenza



Gli esperti hanno definito nove parametri (*chiamati «confini planetari»*) che regolano la vita sul nostro pianeta; per quattro di essi abbiamo già superato il limite di sicurezza

La criticità è ulteriormente aggravata dal fatto che questi indicatori sono «interconnessi»: al superamento di uno si scatena una crisi ecologica che coinvolge anche tutti gli altri.



CAMBIAMENTO CLIMATICO causato dell'eccessiva emissione di "gas serra"

Concentrazione media annua di CO₂ (ppm) nell'atmosfera



CICLO DELL'AZOTO: quantità rimossa dall'atmosfera per utilizzo umano

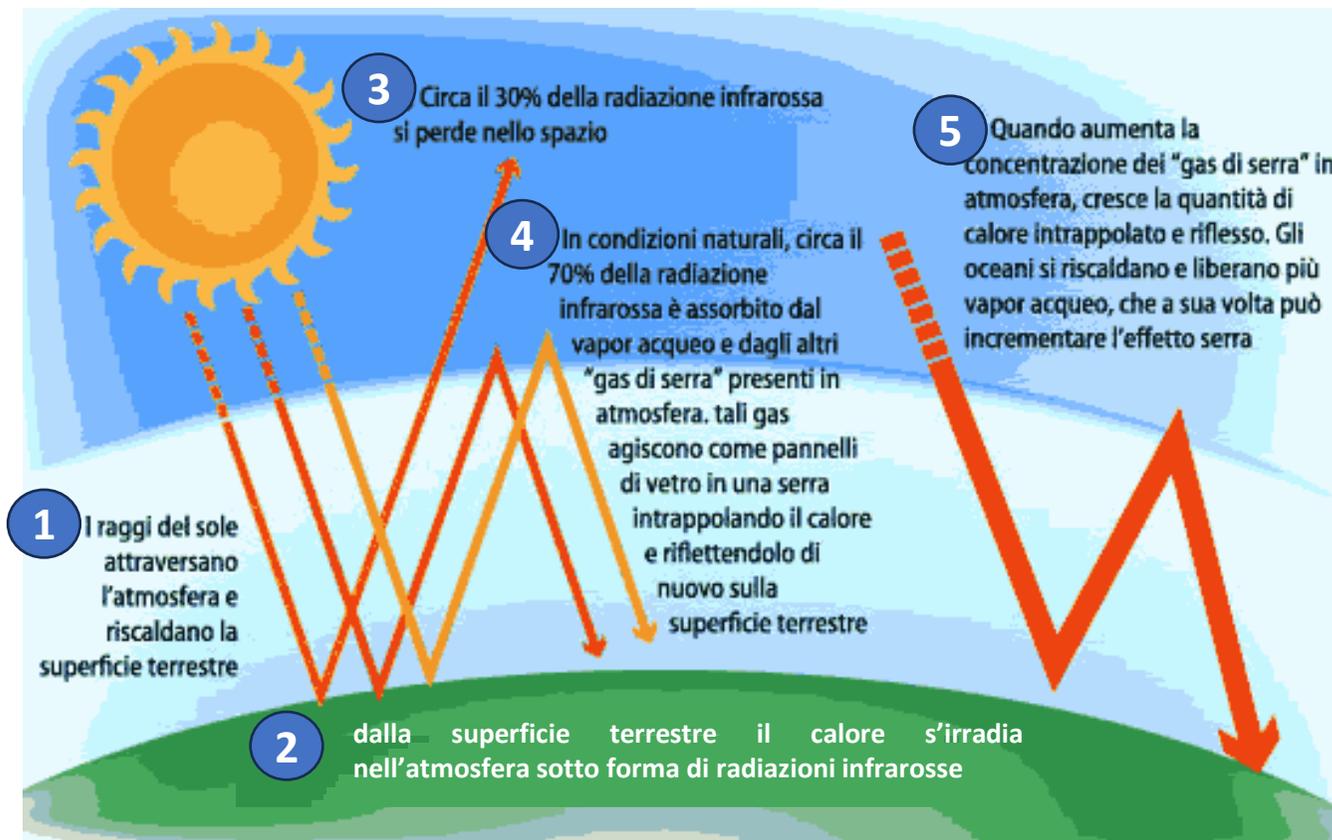
Limite di sicurezza: 35 milioni di tonnellate
Valore 2022: 120 milioni di tonnellate

PERDITA DI BIODIVERSITA': numero annuo di specie estinte per milione di specie esistenti

Limite di sicurezza: 10
Valore 2022: 100

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO : QUALCHE PAROLA IN PIÙ

RISCALDAMENTO DELLA TERRA: A COSA E' DOVUTO



Obiettivi globali:

COP 21 (Parigi, 2015):

Δt rispetto all'era pre-industriale

- A fine secolo: max +2°C
goal: + 1.5°C

Obiettivi UE:

Pacchetto «Pronti per il 55%»

Riduzione delle emissioni UE del 55% nel 2030; UE climaticamente neutra nel 2050

Mix energetico

Nel 2030 raddoppiare la percentuale di energia ottenuta da fonti rinnovabili: dal 22% del 2021 al 42,5%

gli effetti del cambiamento climatico



- ❖ FUSIONE DEI GHIACCIAI
(- 13% per decennio)



- ❖ INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE (oggi +3,3 mm rispetto al 1870)



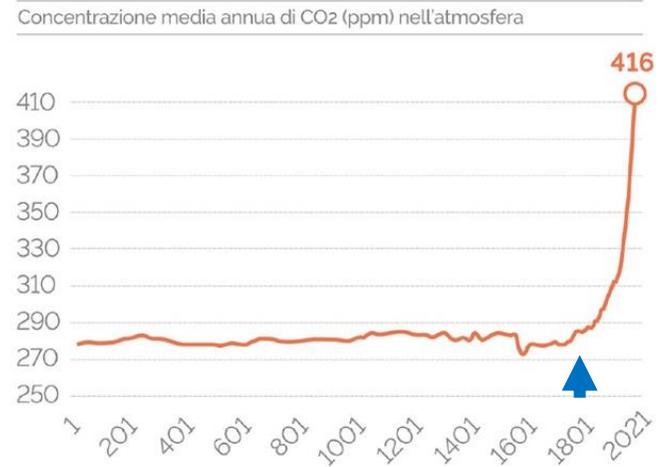
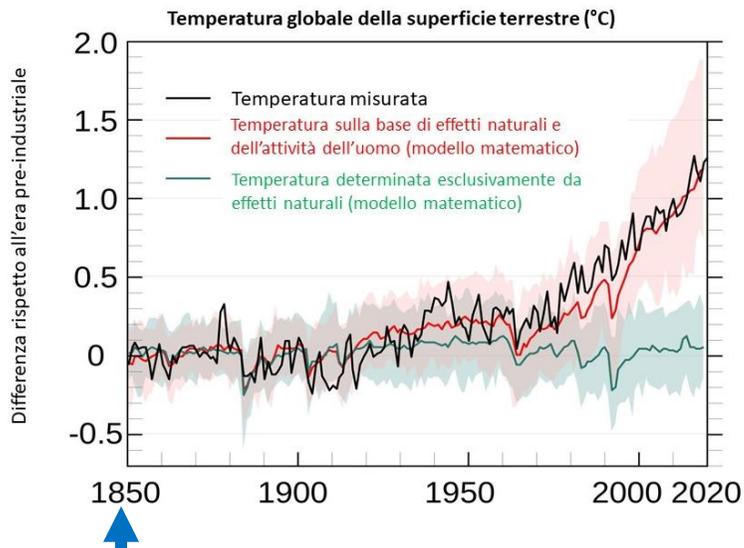
- ❖ SICCA' E DESERTIFICAZIONE



- ❖ AUMENTO DI FENOMENI ESTREMI (uragani, inondazioni, incendi, ecc.)

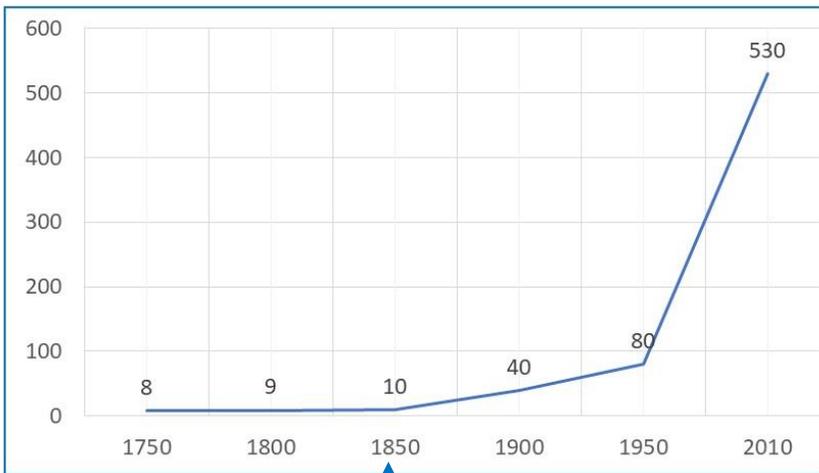


- ❖ PERDITA DI BIODIVERSITA' a causa della migrazione di animali da un ecosistema a un altro

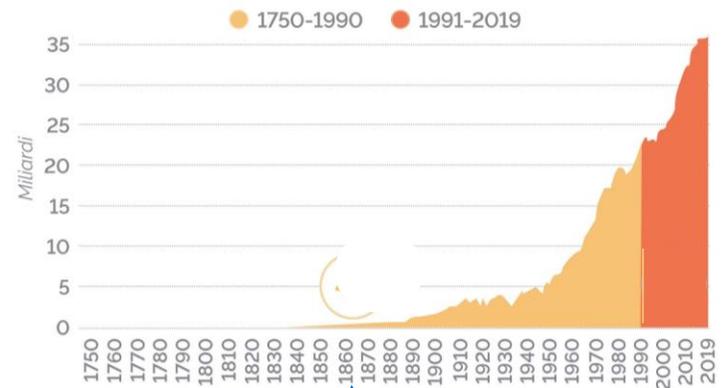


La responsabilità delle attività umane sul cambiamento climatico... C'è ancora qualche dubbio? Il 97% degli scienziati ne è decisamente convinto

Uso di energia in exajoule
(1 EJ = 10¹⁸ joule)



Emissioni globali di CO₂ in miliardi di tonnellate



Fonte:
OWID

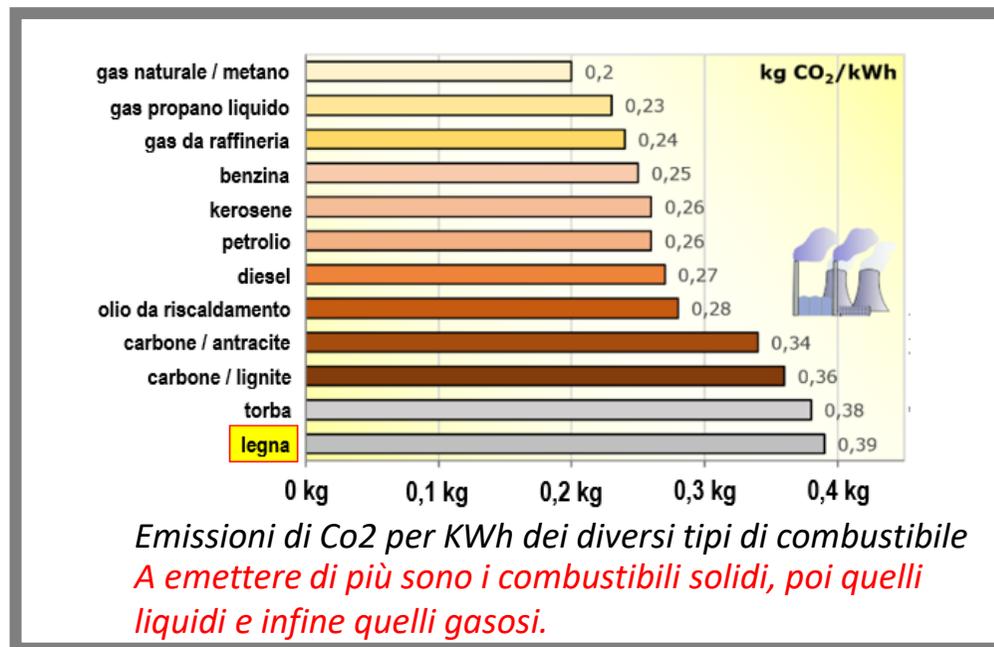
ISPI



DOBBIAMO CAMBIARE IL “MIX ENERGETICO”, ABBANDONANDO O ALMENO RIDUCENDO LE ENERGIE DA FONTI FOSSILI CHE SONO RESPONSABILI DELL’EMISSIONE DI CO₂

fonti fossili (es. Carbone, gas, petrolio):

- ❖ emettono gas serra e CO₂;
- ❖ si esauriscono



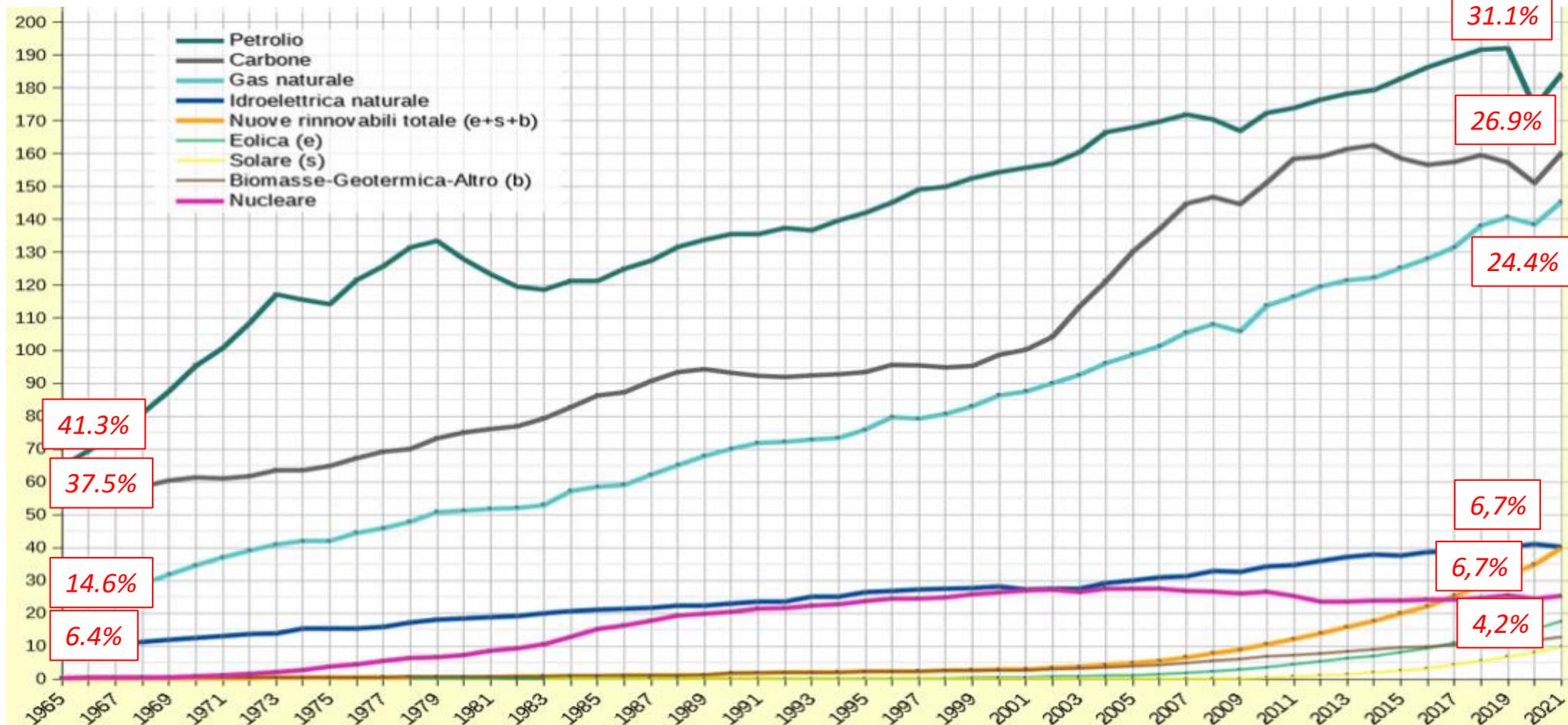
Nuove fonti rinnovabili (es. eolico, fotovoltaico, geotermico / biomassa):

- ❖ generano energia pulita ossia senza emissione di CO₂;
- ❖ sono rinnovabili, non si esauriscono

Fonti “pulite” (es. Idroelettrico, nucleare):

- ❖ generano energia pulita ma non sono completamente rinnovabili.

Come stiamo andando nel **mondo**: evoluzione del mix del consumo energetico (in EJ e in %)



2021:

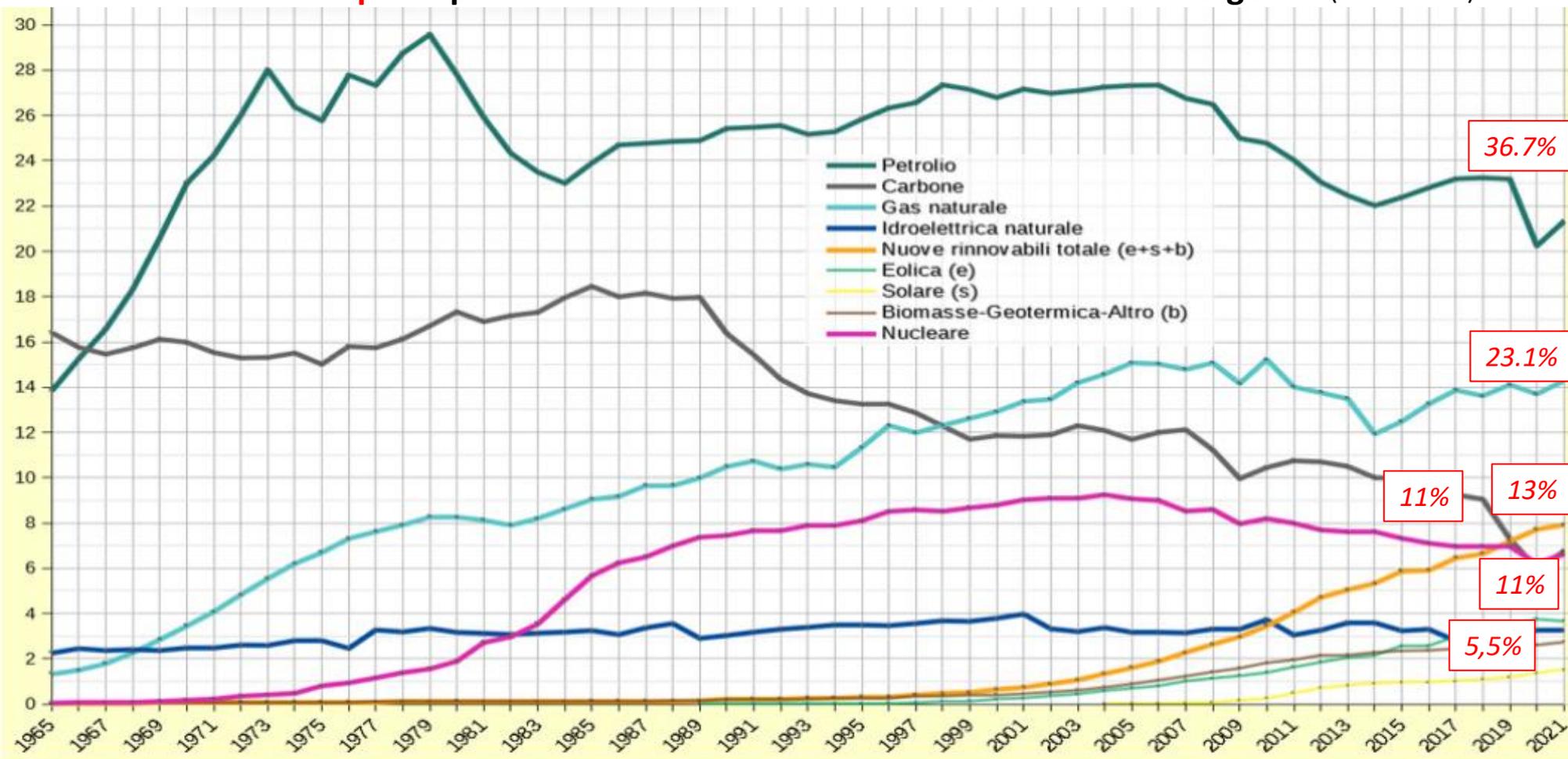
Fonti fossili (petrolio, carbone, gas naturale): 82,4% (nel 1965 rappresentavano l'85%; il processo di decarbonizzazione è molto lento)

Nuove fonti rinnovabili: 6,7%

Idroelettrica: 4,2%

Nucleare: 6,7%

L' Unione Europea è più virtuosa: evoluzione del mix del consumo energetico (in EJ e in %)



2021:

Fonti fossili (petrolio, carbone, gas naturale): 71 % (rispetto al 93% del 1965) **con una notevole discesa del carbone (11%)** e una salita del gas naturale (23,1%)

Nuove fonti rinnovabili: 13 %

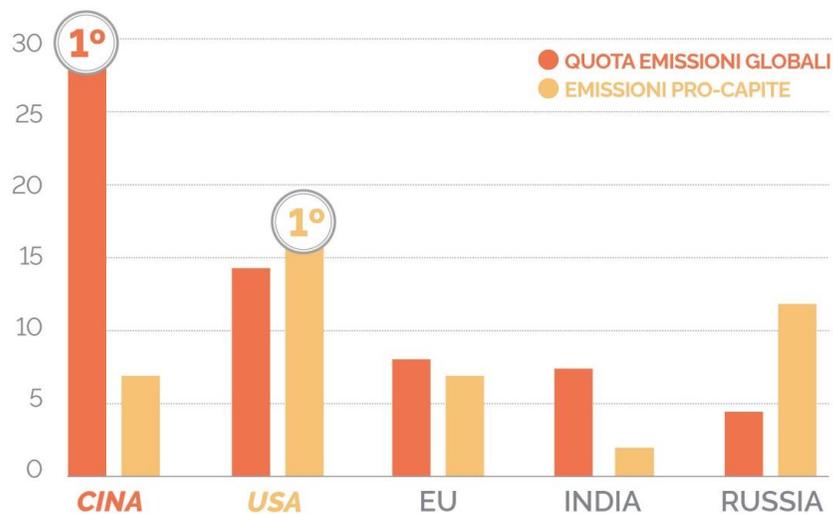
Idroelettrica: 5,5 %

Nucleare: 11 %

i “responsabili”



I paesi responsabili nel mondo (2019)



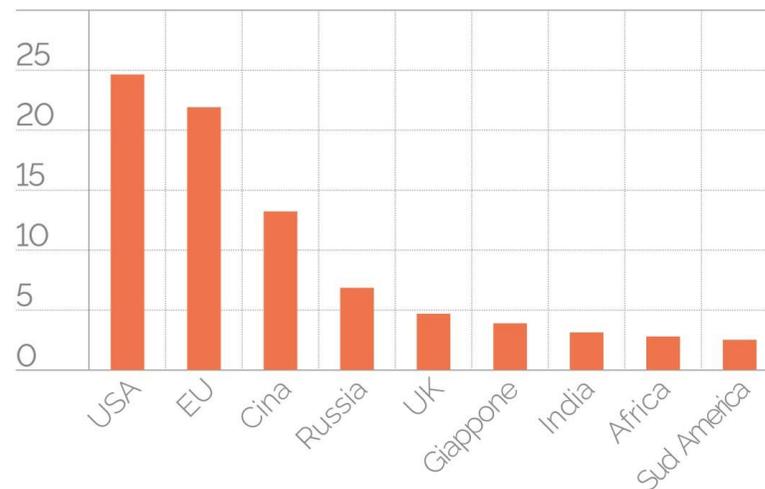
Fonte:
OWID

ISPI

..... ma guardiamo anche al passato

Chi ha contribuito di più all'inquinamento?

Quota (%) delle emissioni globali cumulative di CO₂ tra il 1750 e il 2019



Fonte:
OWID

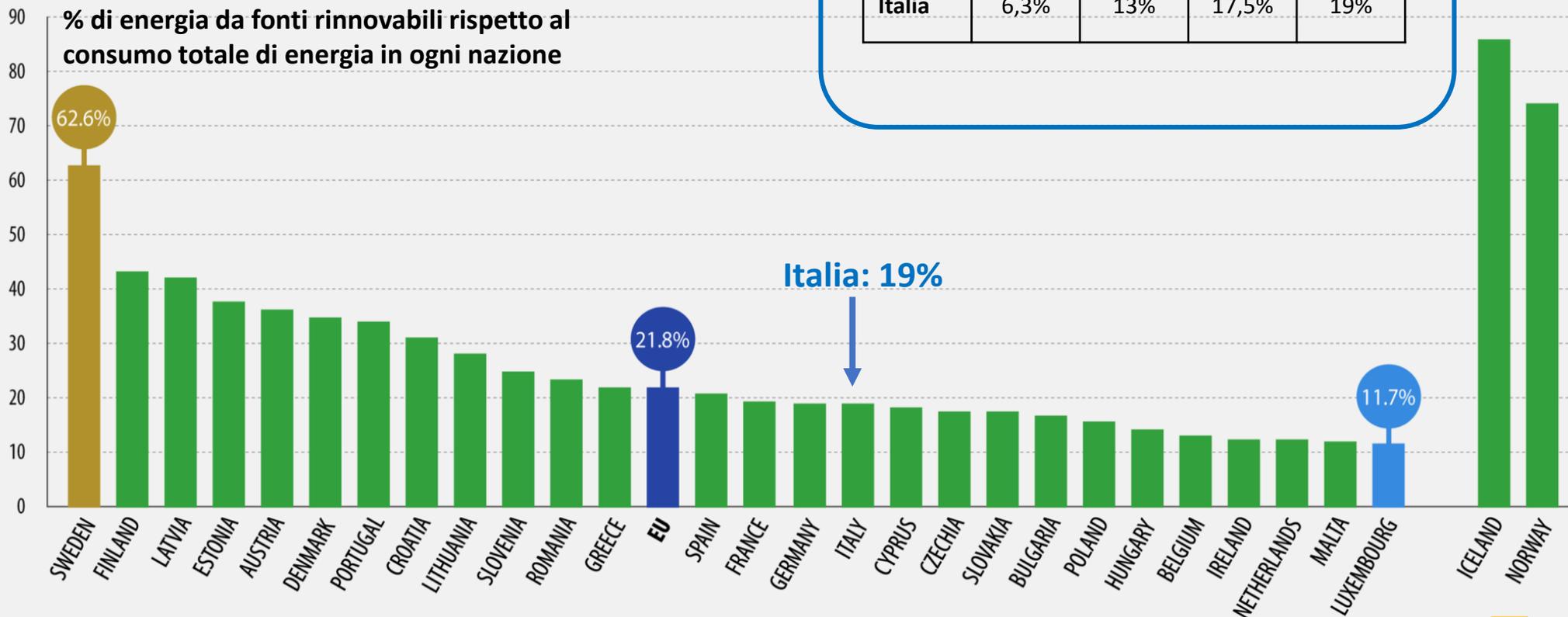
ISPI

Chi in Europa è più avanti sulle fonti rinnovabili di energia (2021)

La progressione

	2004	2010	2015	2021
UE	9,6%	14,4%	17,8%	21,8%
Italia	6,3%	13%	17,5%	19%

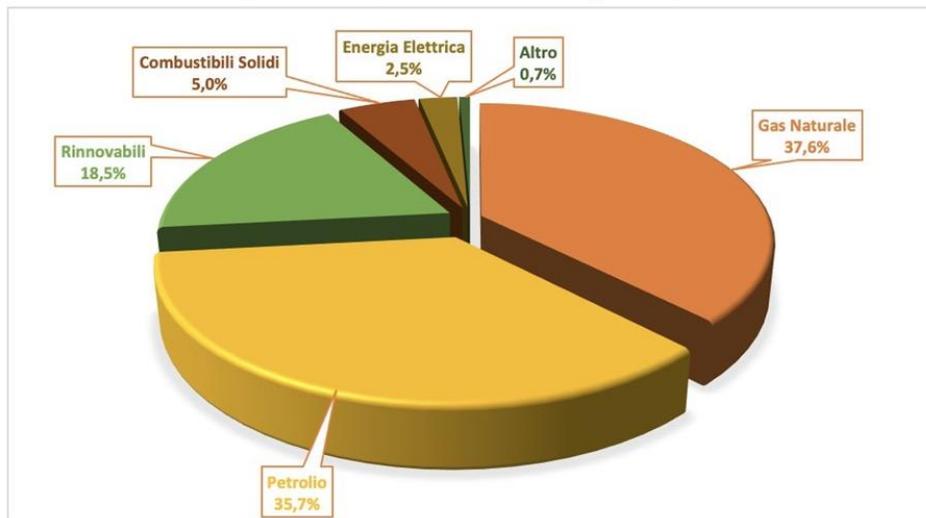
% di energia da fonti rinnovabili rispetto al consumo totale di energia in ogni nazione



Situazione in Italia

Disponibilità energetica lorda in Italia nel 2022

(fonte: Ministero dell'Ambiente - 29 Luglio 2023)



L'obiettivo fissato dall'UE per il 2030 (42.5% di energia da fonti rinnovabili) è difficile da raggiungere. Il trend positivo sul lungo periodo (circa 11 punti percentuali dal 2006 al 2021) negli ultimi anni non è stato confermato.

Dipendenza dell'Italia dal punto di vista energetico:

L'Italia importa dall'estero l'80% di materie prime necessarie per la produzione di energia e il 13% di energia.

Utilizzo delle fonti rinnovabili:

per la produzione di energia elettrica : 33,9%
per riscaldamento: 19,2%
per il settore trasporti: 7,7 % (punto critico !!!)

Le barriere burocratiche:

I tempi per ottenere l'autorizzazione di nuovi impianti di produzione di energia basata su fonti rinnovabili sono di 7 anni (contro un obbligo di legge di massimo 2 anni); il 46% dei progetti presentati si perdono per strada e non sono realizzati.

(fonte: EnergyUp Tech – Network Digital 360)

ALCUNI PROBLEMI ANCORA APERTI PER QUANTO RIGUARDA LE FONTI RINNOVABILI

- LA DISPONIBILITA' NON E' CONTINUA (si pensi ad esempio all'energia fotovoltaica e a quella eolica); OCCORRE QUINDI TROVARE SOLUZIONI EFFICIENTI PER L'IMMAGAZZINAMENTO E LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA PRODOTTA.
- OCCORRE MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA OSSIA IL RAPPORTO FRA L'ENERGIA ELETTRICA OTTENUTA E L'ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA (es. nel fotovoltaico tale rapporto non supera il 20-25%)
- E' UNA PRODUZIONE DI ENERGIA DISTRIBUITA E «LOCALE» – IL RUOLO DELLE «COMUNITA' ENERGETICHE RICICLABILI» (CER)
- C'E' TIPICAMENTE UNA GRANDE DISTANZA FRA I PUNTI DI PRODUZIONE E QUELLI DI UTILIZZO (si pensi ad esempio all'energia eolica sia *on-shore* (a terra) che *off-shore* (in mare) – PROBLEMA DEL TRASPORTO / DISTRIBUZIONE.

ALCUNI PROBLEMI ANCORA APERTI PER QUANTO RIGUARDA LE FONTI RINNOVABILI

- DECADIMENTO DEL PAESAGGIO (es. eolico *on shore*), DANNI ALLA PESCA E ALLA NAVIGAZIONE (eolico *off shore*), CAMBI NEL SISTEMA FLUVIALE (energia idroelettrica)
- PROBLEMI DI SICUREZZA NEL TRASPORTO DELL'IDROGENO (è infiammabile); LA BASSA EFFICIENZA NELLA GENERAZIONE DELL'IDROGENO VERDE (dall'elettrolisi dell'acqua e con uso di energie rinnovabili)
- I COSTI PER UNITA' DI ENERGIA GENERATA E PER LE INFRASTRUTTURE NECESSARIE
- CARENZA DI SEMICONDUTTORI E L'ATTUALE DIPENDENZA DA HARDWARE CINESE (es. per l'energia solare / fotovoltaica)

LA GRANDE SFIDA

TUTELARE L'AMBIENTE SENZA LIMITARE LO SVILUPPO ECONOMICO

C'è la necessità di coniugare armonicamente l'ambiente, lo sviluppo economico senza lasciare indietro nessuno;

Occorre disegnare e realizzare un modello integrato in cui ambiente e istanze economiche ed etiche dialogano virtuosamente fra loro.

Le 3 E: ECONOMIA, ETICA, ECOLOGIA



RISORSE
NATURALI

PRENDI

TRASFORMA
E PRODUCI

USA / CONSUMA

SMALTISCI

RIFIUTI

Il modello di “*economia lineare*” oggi prevalente non è più sostenibile

- ❖ perché è basato sull'ipotesi di una disponibilità senza limiti di materie prime ed di energia a basso costo;
- ❖ perché non riesce a soddisfare una domanda sempre crescente di nuovi prodotti e nuovi servizi (consumismo);
- ❖ perché non è in grado di far fronte ai 3 miliardi di nuovi consumatori previsti da qui a 20-30 anni;
- ❖ perché il crescente consumo di energia e di trasporti danneggerebbe irreversibilmente l'ambiente;
- ❖ Perché avremmo il rischio di una gestione inadeguata o addirittura pericolosa dell'enorme quantità di rifiuti generati (*l'Unione Europea consuma circa 2.2 miliardi di tonnellate di rifiuti ogni anno*)

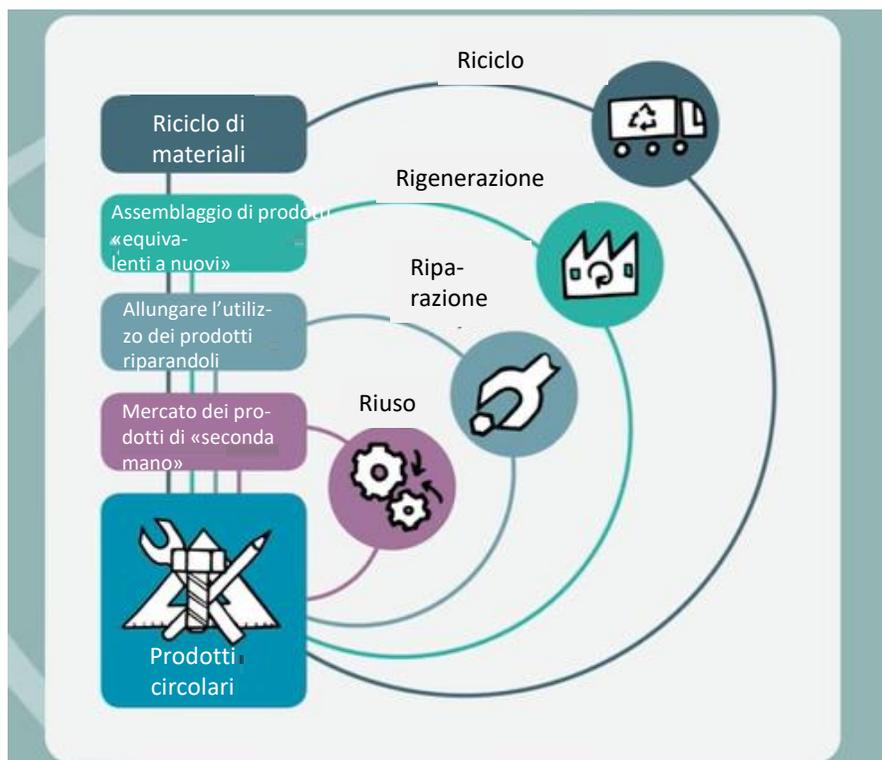


Alla base dell' economia circolare:

- ❖ **Mantenere in uso i prodotti, le loro parti e i materiali che li compongono il più a lungo possibile e**
- ❖ **Una volta esaurito il loro ciclo di vita riusarli rimettendoli nuovamente in ciclo nel sistema produttivo.... (dare cioè loro una seconda vita)**



I quattro strumenti dell' ECONOMIA CIRCOLARE: le quattro «R»



▪ **RIUSO:**

- Estendere la vita di un prodotto (*il mercato dei prodotti di "seconda mano"*),
- oppure aumentare il numero dei suoi utilizzatori (*la condivisione dei prodotti, la cosiddetta «sharing economy»*).

▪ **RIPARAZIONE:**

Estendere la vita di un prodotto riparandolo quando si guasta anziché scartarlo;

▪ **RIGENERAZIONE / RICONDIZIONAMENTO:**

Disassemblaggio e riuso dei sotto-assiemi nel ciclo produttivo per la creazione di prodotti "equivalenti a nuovi" (*«Una parte ... due o più vite»*);

▪ **RICICLO:**

Disassemblaggio e recupero di materiali e di componenti (mercato dei componenti usati, le *«materie prime secondarie»*)



Il mercato dell'usato

Utilizzatore/
Proprietario
A

Utilizzatore/
Proprietario
B

Utilizzatore/
Proprietario
C



*Il riuso di
contenitori,
imballaggi*



La «sharing economy»



*Uso più intenso del
prodotto con
utilizzatori diversi e
ciascuno per un
periodo breve*

Un nuovo modello di business: *la condivisione dei prodotti ossia la «sharing economy»*



il «prodotto come servizio» ossia il pagamento non per la proprietà del prodotto ma per il suo utilizzo; da «capital expenditure» (CAPEX) a «operating expense» (OPEX)

Possibili varianti del modello:

➤ **Pay-for-use:**

Esempi:

- «SHARING MOBILITY»: *car sharing , bike sharing (pagamento in funzione dei chilometri e/o del tempo di utilizzo del prodotto)*
- *STAMPANTI / FOTOCOPIATRICI IN AFFITTO: pagamento in base al numero delle copie effettuate*
- *SISTEMI RADIOLOGICI IN OSPEDALE: pagamento in funzione del numero di radiografie fatte*

➤ **Affitto a breve termine:**

Esempi: *affitto di un appartamento per le vacanze (airbnb)*

➤ **Leasing/affitto a lungo termine:**

Esempi: *leasing di un'automobile*

SI RIDUCE LA DOMANDA DI PRODOTTI NUOVI E QUINDI DI MATERIALI ED ENERGIA PER PRODURLI:

- Attraverso il mercato dell'usato
- Attraverso l'uso di uno stesso prodotto da parte di più persone (*esempio: car sharing*)

Esempio: benefici nel car sharing:




- *Le auto private in media restano ferme per il 90% del loro tempo di vita; quelle in sharing solo il 40%*



- *Vantaggi per l'ambiente: spesso le ditte di car sharing hanno un parco di auto elettriche*



- *Una gestione centralizzata e più appropriata dei consumi energetici: le auto sono scelte per consumare meno (parco-macchine che si rinnova) e sottoposte a una costante manutenzione per evitare sprechi nel consumo del carburante*





opportunità ma anche «insidie nascoste»



- Mercato dell'usato: IL PRODOTTO USATO E' TECNOLOGICAMENTE MENO AVANZATO E POTREBBE COMPORTARE UN **MAGGIOR CONSUMO**
- IL RIUSO POTREBBE COMPORTARE **COSTI AGGIUNTIVI** (esempio eccessivi costi di trasporto nel caso del riuso delle bottiglie di vetro)
- **IL PRODOTTO ORIGINARIO** DEVE AVERE UNA MAGGIORE AFFIDABILITA' PER RIDURRE I COSTI DI MANUTENZIONE E POTREBBE ESSERE QUINDI **PIU' COSTOSO** (sharing economy)
- IL «**MODELLO DECENTRALIZZATO**» DI SHARING ECONOMY POTREBBE GRAVEMENTE DANNEGGIARE IL **MODELLO TRADIZIONALE DI BUSINESS**: esempi: *airbnb rappresenta una minaccia per gli hotel; Uber e Blabla per i taxi*);
- **IL QUADRO NORMATIVO ANCORA NON È COMPLETAMENTE CHIARO** (aspetti legali / tributari).



Riparazione

Ne parlerà il prossimo relatore

La RIGENERAZIONE

PRODOTTO



In cosa consiste

- ❖ Sostituzione dei sotto assiemi già vicini al fine vita
- ❖ Aggiornamento del software
- ❖ Messa a nuovo delle parti esterne
- ❖ Ricalibrazione / collaudo
- ❖ Rinnovo garanzia



PRODOTTO
RIGENERATO

La RIGENERAZIONE e i prodotti «equivalenti ai nuovi»



Un'interessante opzione per:

- prodotti in cui vari sottoassiemi hanno una vita più lunga degli altri;
- prodotti costosi, non soggetti a mode e con un ciclo operativo lungo (es. sistemi medicali, macchinari agricoli);
- prodotti di grande serie per cui vale la pena d'installare sistemi automatizzati di rigenerazione (es. automobili, grandi elettrodomestici)

Vantaggi:

- Produrre un prodotto rigenerato costa meno e il profitto può essere anche 5 volte maggiore rispetto alla vendita dell'equivalente prodotto nuovo;
- Si continuano ad utilizzare sottoassiemi del prodotto originario riducendo così il consumo di materiali ed energia nel processo produttivo.

Alcuni esempi:

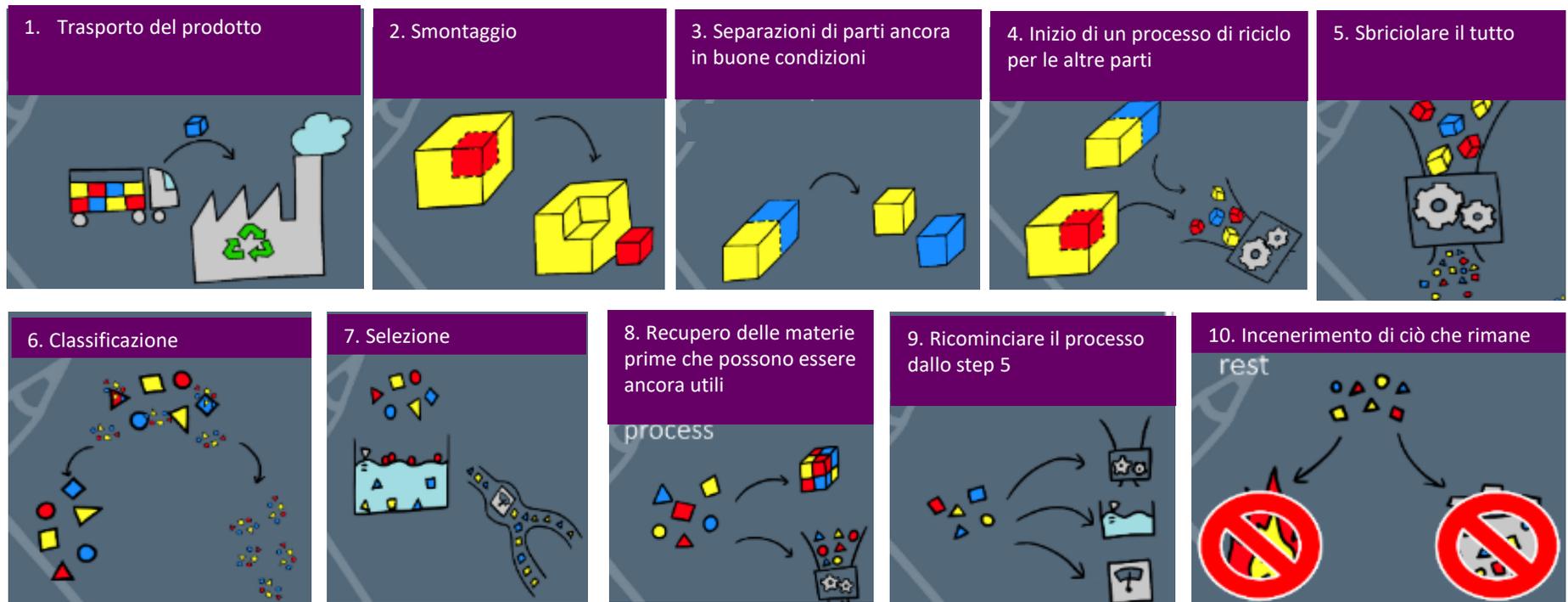
- Grandi sistemi medicali rigenerati (Philips, Siemens, General Electric) con le stesse funzionalità e specifiche dei sistemi nuovi e con il SW aggiornato all'ultimo livello;
- PC e altre periferiche per PC rigenerati (Lexmark, Inreco)
- Automobili e camion rigenerati (Volvo, Scania)

Il riciclo



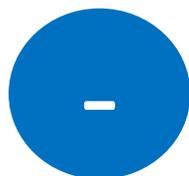
E' l'ultima tappa: mentre nella rigenerazione si recuperano interi moduli di un prodotto, nel **RICICLO** si recuperano alcuni componenti o alcuni materiali che poi saranno impiegati nella costruzione di altri nuovi prodotti anche diversi da quello originario.

IL PROCESSO DEL RICICLO:





- Può essere una maniera per assicurare la disponibilità di materiali di non facile reperimento (materie prime, componenti, ecc.)
- Il riciclo “chiude il cerchio” ossia riporta le materie prime nel ciclo produttivo, riducendo così la necessità di nuovi materiali.
- Nuove opportunità: *Il mercato «secondario» delle materie prime; il mercato delle attrezzature per il riciclo e di nuove soluzioni per la gestione dei rifiuti.*
- Il business della «logistica inversa» (*dal consumatore al produttore*)



- In alcuni casi il riciclo è critico; un esempio è quello della plastica dove è richiesta parecchia energia, c'è il rischio di sprigionare sostanze nocive, la plastica ottenuta dal riciclo è di bassa qualità;
- Se la materia prima che si vuole recuperare è presente in piccole concentrazioni, la quantità di lavoro ed energia necessari potrebbero annullare ogni beneficio.
- I trasporti potrebbero risultare un problema nel bilancio energetico; stanno nascendo impianti locali di riciclo proprio per evitare i lunghi trasporti.
- Rischio di tossicità: alcune sostanze usate in passato (es. mercurio, piombo, cadmio) sono pericolose

Buone pratiche: Il progetto **STAMPA LA TUA CITTA'**



Il progetto è stato lanciato da uno studio di design olandese con lo scopo di «trasformare i rifiuti che produciamo in arredi urbani» utilizzando stampanti 3D (panchine, portabiciclette, vasi per le piante, ecc.).



La prima panchina è stata realizzata nel 2017 ad Amsterdam ed è stata stampata usando solo plastica riciclata.



Il progetto è stato replicato a Salonicco, in Grecia

Il caso dell'airbus A319 della **FINNAIR** in pensione dopo 21 anni di servizio in giro per l'Europa



1

In una struttura specializzata il 45% delle parti ancora perfettamente funzionanti dell'aereo viene recuperato per poi essere usato in altri veicoli. Su un totale di 50.000 parti sono circa 20.000 quelle recuperate; fra queste i motori e le ruote.

2

Dalla fusoliera vengono rimosse le ali e la coda



3

Vengono rimosse le sostanze tossiche che vengono trasferite in un centro specializzato.

4

Inizia il processo di **RICICLO**:
Vengono rimossi i materiali composti e i cavi. Si recuperano centinaia di chilometri di cavi.

5

Si continua poi con il processo di «sminuzzamento»

Vengono usati

- separatori a flusso d'aria,
- separatori magnetici per i materiali ferrosi,
- un separatore a correnti indotte per i materiali non ferrosi (vetro, plastica, carta, legno)

I risultati



Recuperato per produrre energia.
7,4% del veicolo

Riciclato:
49,1% del veicolo

Riutilizzato:
38,5% del veicolo

Parti impiegate in un progetto di
ricerca: **4,2%** del veicolo

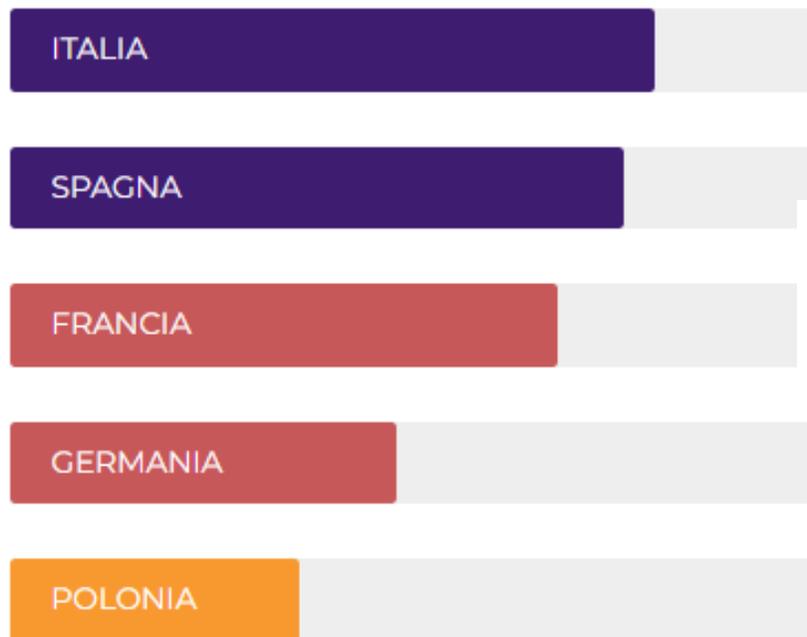
SCARTO (materiale non utilizzato e rottamato): SOLO LO 0,8% DEL VEICOLO

Economia circolare: cosa sta facendo l'Europa

- Piano europeo per il raggiungimento di un'economia a emissione zero entro il 2050;
- Norme più severe per il riciclo;
- Misure contro l'obsolescenza programmata dei prodotti – Diritto del cittadino alla riparazione;
- Misure a favore dell'economia circolare (Marzo 2022)
- Nuove regole sugli imballaggi, incentivi al loro riutilizzo; uso di plastiche a base biologica e biodegradabili.

Economia circolare: un fiore all'occhiello per l'Italia

In Europa per il terzo anno consecutivo l'Italia è ancora una volta prima



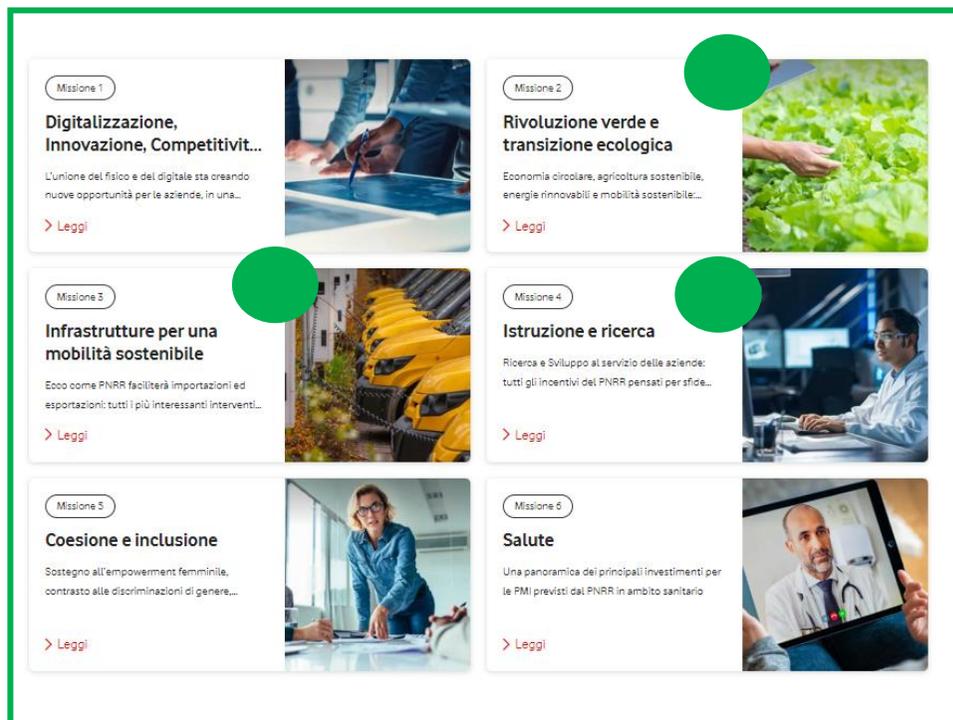
Indice di performance sull'economia circolare 2023: classifica dei cinque principali Paesi europei (dati dal Rapporto sull'economia circolare)

quota di riciclo complessiva	tasso di uso circolare di materia	per ogni kg di risorsa consumata	consumo pro capite di materiali
72% media europea: 53%	18.4% media europea: 11,7	3.2 € di PIL media europea: 2,1 €	8.9 t media europea: 14,1 t

(Fonte: "RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA – 2023» a cura di ENEA)

IL PIANO NAZIONALE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA E L'ECONOMIA CIRCOLARE INSERITO NEL PNRR ITALIANO

- **Riduzione dell'uso di materie prime non rinnovabili**
- **Riciclo dei rifiuti, filiera del riciclo e recupero delle materie prime secondarie (MPS)**
- **progetti innovativi di decarbonizzazione tramite processi di economia circolare**
- **Modifica delle situazioni critiche nella gestione dei rifiuti (soprattutto nelle grandi aree metropolitane del Centro e Sud Italia)**
- **creazione di un HUB tecnologico nazionale e Centri di Competenza territoriali per lo sviluppo dell'economia circolare**



In particolare il PNRR assegna 7 miliardi € specificatamente per promuovere l'economia circolare e l'«impresa verde» in Italia.

Alcuni punti di attenzione nel PNRR

Un'eccessiva focalizzazione degli investimenti sulla gestione dei rifiuti

Indubbiamente quello dei rifiuti é un problema critico per l'Italia:

- a. Mancano impianti di prossimità per lo smaltimento dei rifiuti; ogni anno i rifiuti in Italia percorrono 1,2 miliardi di Km;
- b. Il 65% dei rifiuti urbani e il 70% di quelli «speciali» sono destinati all'estero;
- c. Ogni cittadino produce circa 500 Kg di rifiuti urbani all'anno.

Una poca attenzione alla mobilità

- Solo l'1% degli investimenti del PNRR è dedicato all'elettrificazione dei trasporti (in Germania il 25%, in Spagna il 10%);
- Il PNRR assegna 35 miliardi di Euro alla mobilità ferroviaria a media-lunga distanza e all'alta velocità contro gli 8,5 miliardi destinati alla mobilità urbana. Purtroppo il 70% dell'emissione di CO2 legata al settore trasporti è da imputare a percorsi inferiori a 50 Km e alla mobilità intra-cittadina.

ASSOCIAZIONE



Raccolta
Museale

Soggetto di rilevanza regionale



Regione
Lombardia



Museo
delle Industrie e del
Lavoro del Saronnese