

# ENERGIA PULITA E IDROGENO

EDUCARE PER L'INNOVAZIONE  
SOSTENIBILE

Relatrici: Serena Giacomini, climatologa e direttrice  
scientifica dell'Italian Climate Network

Maria Valenti, responsabile Laboratorio Smart Grid  
e reti energetiche ENEA



# ENERGIA PULITA E IDROGENO

EDUCARE PER L'INNOVAZIONE  
SOSTENIBILE

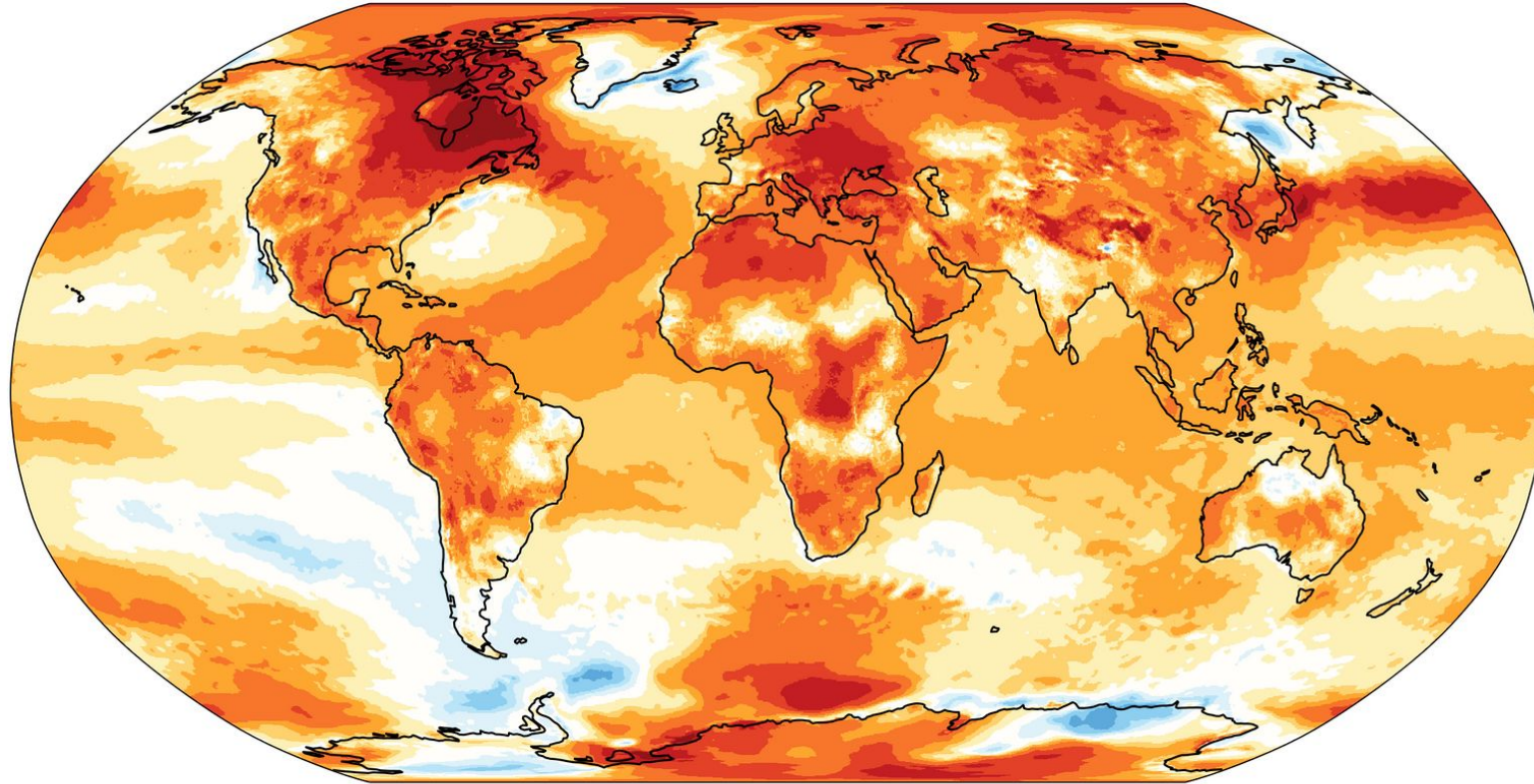
Relatrice: Serena Giacomini, climatologa e direttrice  
scientifica dell'Italian Climate Network





# Surface air temperature anomalies in 2024

Data: ERA5 • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF



Anomaly (°C)



PROGRAMME OF  
THE EUROPEAN UNION



DEASCUOLA

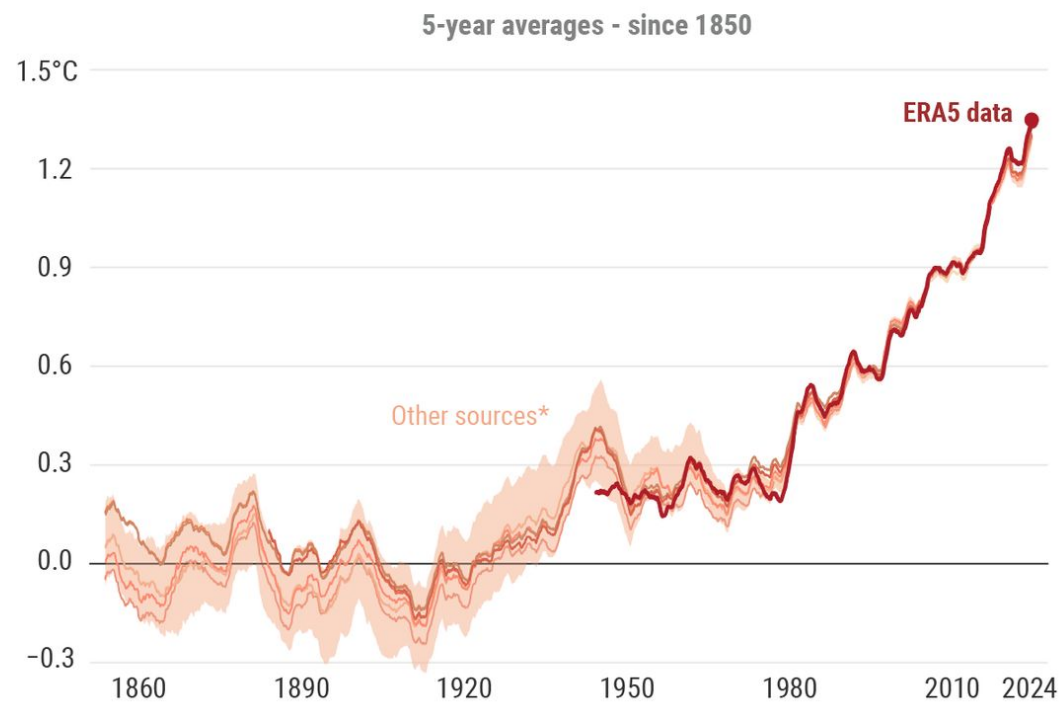
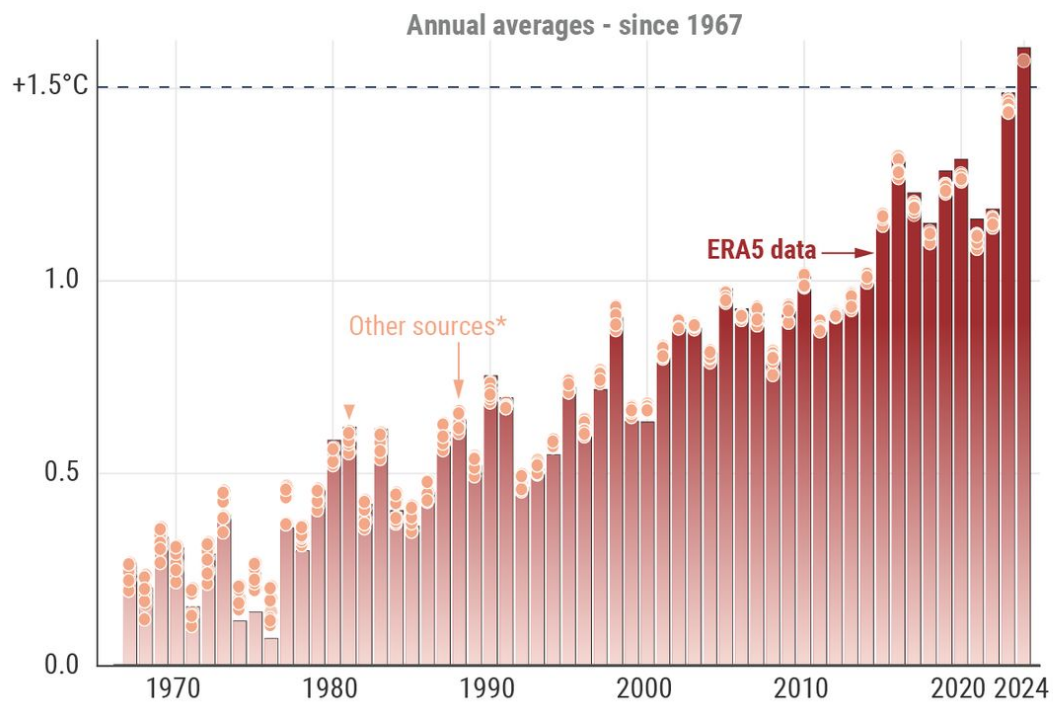


ENEA



## Global surface temperature increase above pre-industrial

Reference period: pre-industrial (1850–1900) • Credit: C3S/ECMWF



\*Other sources include JRA-3Q, GISTEMPv4, NOAA GlobalTempv6, Berkeley Earth and the HadCRUT5 ensemble mean. Shading shows the range of the HadCRUT5 ensemble.



PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION



Fonte: IPCC concentrazione gas climalteranti



DEASCUOLA





## Key temperature statistics for 2024

Region	Anomaly (vs 1991–2020)	Actual temperature	Rank (out of 85 years)
Globe	<b>+0.72°C</b> (+1.60°C vs pre-industrial)	15.10°C	<b>1st highest</b> 2nd - 2023
Europe	<b>+1.47°C</b>	10.69°C	<b>1st highest</b> 2nd - 2020
Arctic	<b>+1.34°C</b>	-11.37°C	<b>4th highest</b> 1st - 2016
Extra-polar ocean	<b>+0.51°C</b>	20.87°C	<b>1st highest</b> 2nd - 2023

The European region is defined as 25°W-40°E, 34°-72°N. The extra-polar ocean region is defined as 60°N-60°S. Statistics for *globe*, *Europe* and *the Arctic* refer to surface air temperatures, statistics for *extra-polar ocean* refer to the sea surface temperature. Temperatures for Europe and the Arctic are **over land only**.

Data source: ERA5 • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF  
THE EUROPEAN UNION



DEASCUOLA



ENEA

# Fonte - Copernicus

Implemented by ECMWF as part of The Copernicus Programme

News Events Press Tenders Help & Support Search

European Commission Copernicus Climate Change Service

About Us What we do Data

European Commission Copernicus IMPLEMENTED BY ECMWF

close

## GLOBAL CLIMATE HIGHLIGHTS 2024

### Copernicus: 2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level

Home / Press releases

10th January 2025

Facebook Twitter LinkedIn

#### Summary

1. Unprecedented global surface air temperatures in 2024
2. Sea surface temperature (SST): High SSTs across the world's ocean
3. Greenhouse gases
4. More information
5. Data and methods
6. About Copernicus

This press release is also available in other languages.

Download translation

#### PRESS CONTACT

**NURIA LOPEZ**  
Media and Communication Manager  
Copernicus Services  
European Centre for Medium-Range  
Weather Forecasts (ECMWF)  
Reading, UK | Bologna, Italy | Bonn,  
Germany  
Email: copernicus-press@ecmwf.int  
m: +44 739 227 7523

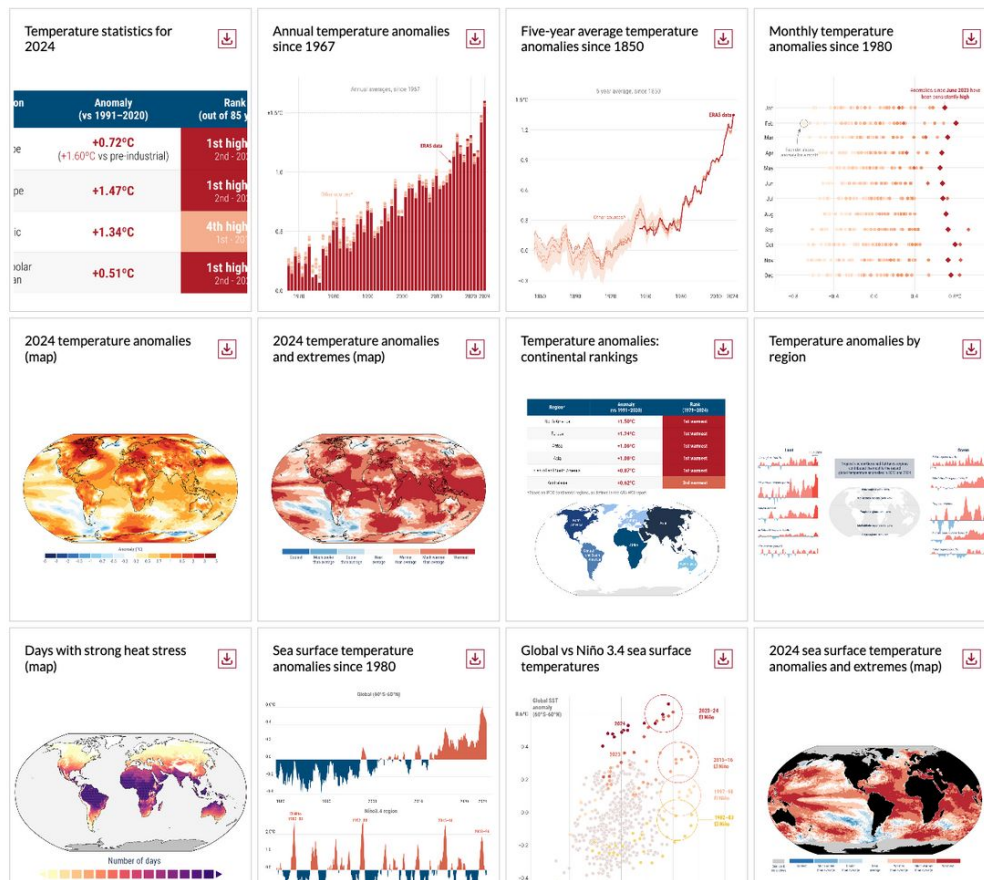
Global surface temperature increase above pre-industrial

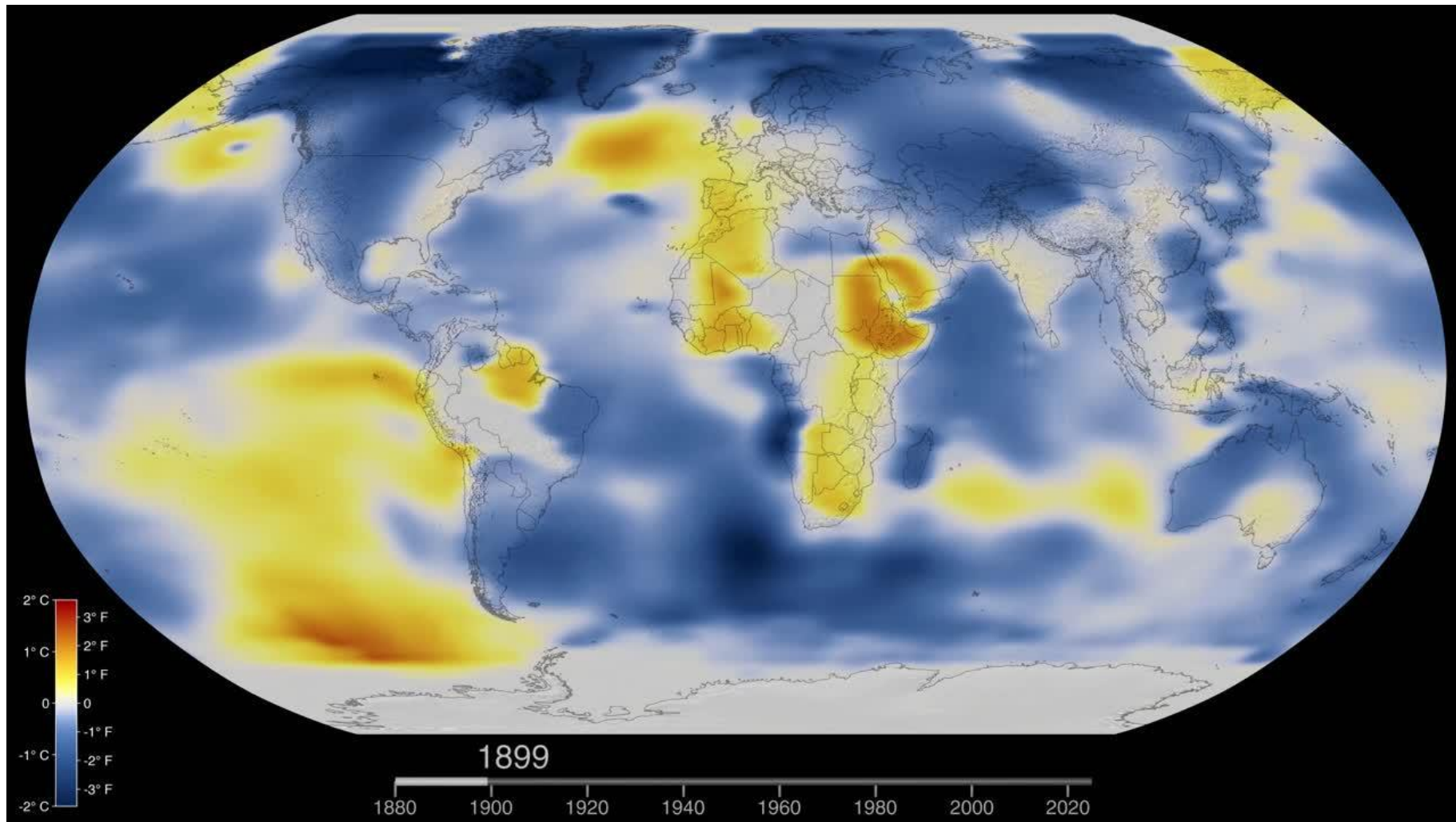
copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level#



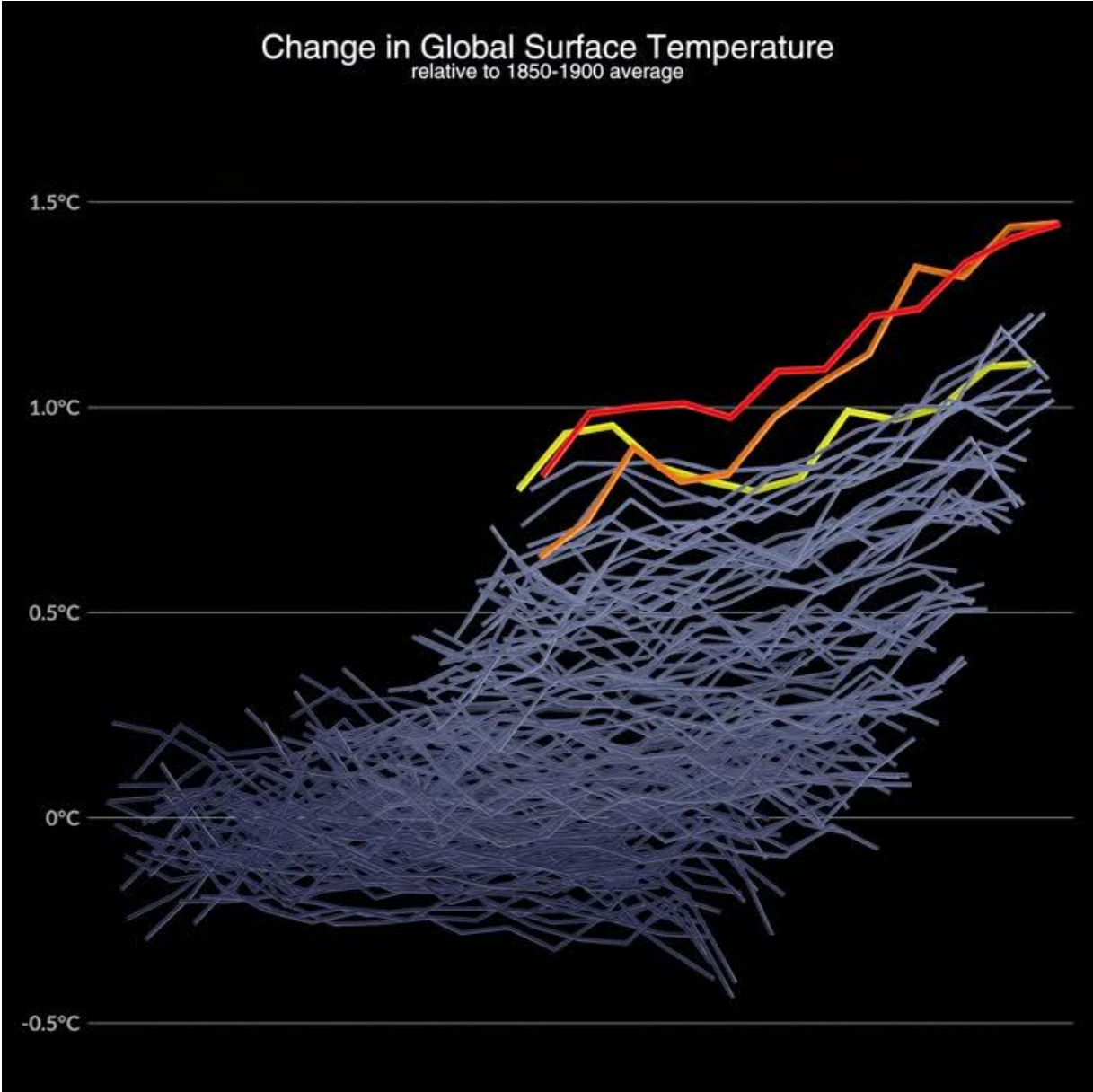
# Fonte - Copernicus - Graphic Gallery

## Graphics from the report

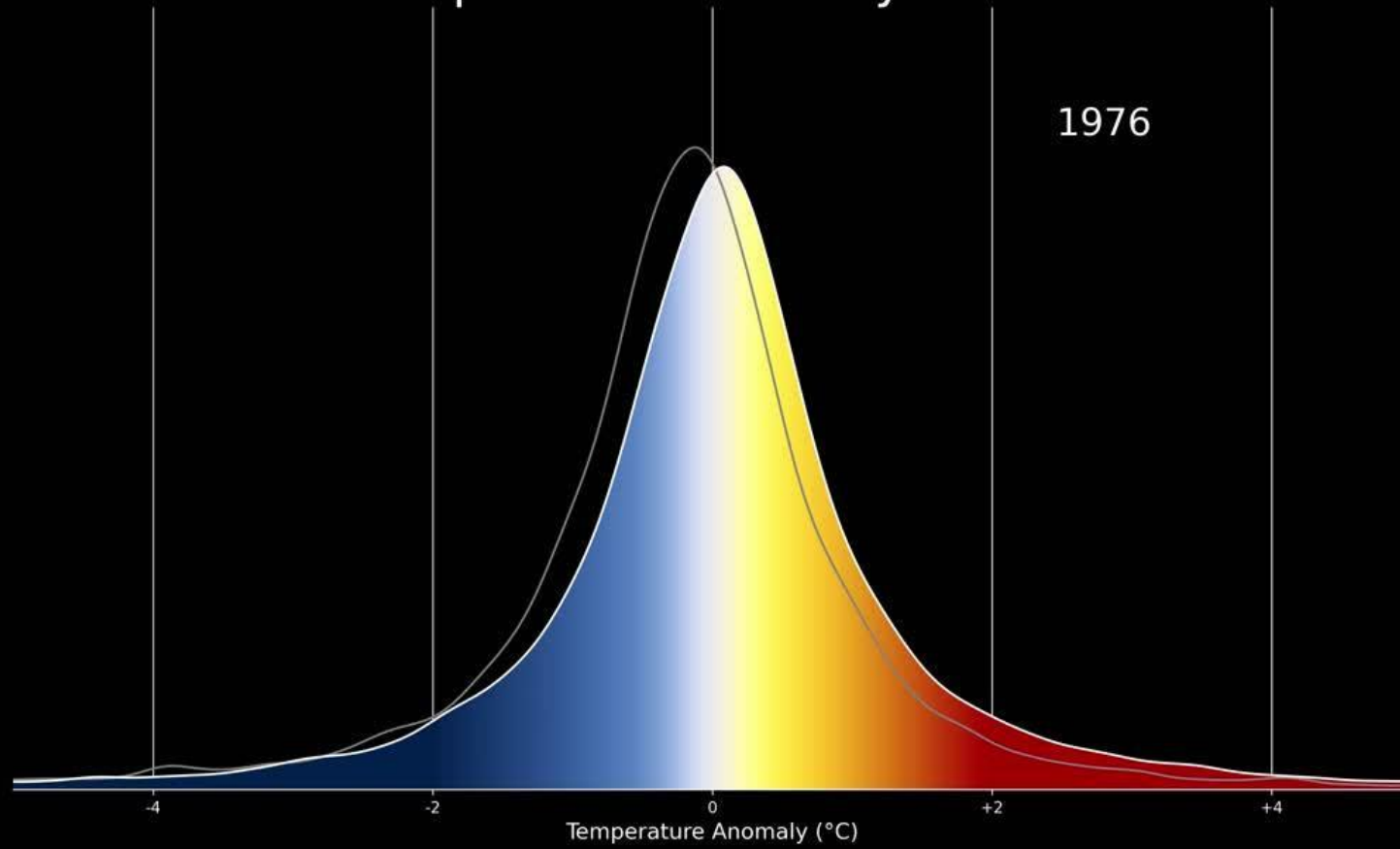




H<sub>2</sub>



# Land Temperature Anomaly Distribution




# Fonte - NASA

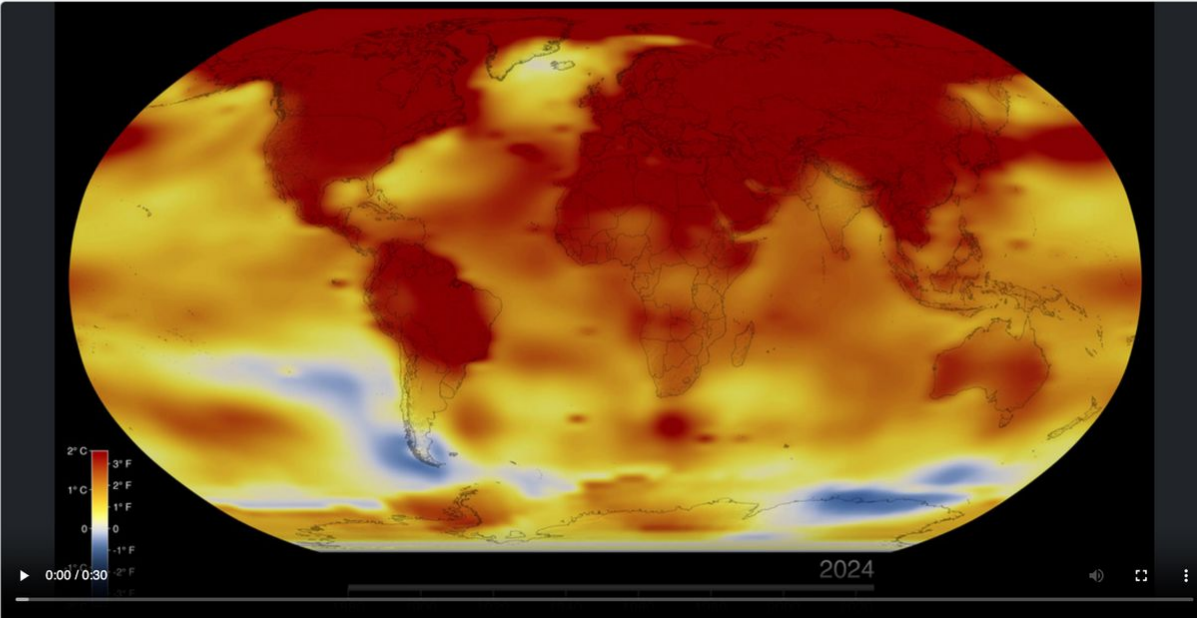
NASA Scientific Visualization Studio Galleries

< 5376: Record Temperature Years: 2024, 2023, and 20... 5451: Zonal Climate Anomalies 1880-2024 >

## Global Temperature Anomalies from 1880 to 2024

Released Friday, January 10, 2025 ID: 5450 

Scientific consulting by: [Gavin A. Schmidt](#) | Visualizations by: [Mark SubbaRao](#) [View full credits](#)



The image shows a global map in Robinson projection, color-coded to represent surface temperature anomalies. The map is dominated by red and orange hues, indicating significantly higher temperatures than the 1951-1980 baseline. A color scale legend in the bottom-left corner shows a gradient from blue (-2°F) to red (3°F). The year '2024' is displayed at the bottom center of the map. The map is presented as a video frame with a progress bar at the bottom showing '0:00 / 0:30'.

This color-coded map in Robinson projection displays a progression of changing global surface temperature anomalies. Normal temperatures are shown in white. Higher than normal temperatures are shown in red and lower than normal temperatures are shown in blue. Normal temperatures are calculated over the 30 year baseline period 1951-1980. The maps are averages over a running 24 month window. The final frame represents global temperature anomalies in 2024. [Download](#)



# Fonte - NASA

The screenshot displays the NASA Scientific Visualization Studio interface. On the left, there is a sidebar with search filters for categories like Atmosphere, Location, and Release date. The main content area features three visualization cards:

- Record Temperature Years: 2024, 2023, and 2016** (ID: 5376): A visualization showing global temperature anomalies for the years 2024, 2023, and 2016. It includes a color-coded timeline at the top and a data grid below.
- Global Temperature Anomalies from 1880 to 2024** (ID: 5450): A color-coded map in Robinson projection showing the progression of changing global surface temperature anomalies from 1880 to 2024. The map uses a color scale from blue (cooler) to red (warmer).
- Zonal Climate Anomalies 1880-2024** (ID: 5451): A visualization showing zonal temperature anomalies for the year 2024. It features a globe on the left and a bar chart on the right showing anomalies across different latitude zones.



# ENERGIA PULITA E IDROGENO

EDUCARE PER L'INNOVAZIONE  
SOSTENIBILE

Relatrice: Maria Valenti, responsabile Laboratorio  
Smart Grid e reti energetiche ENEA



# Transizione energetica

## Una «storia» che parte da lontano

- La **transizione energetica** viene comunemente definita come il passaggio da un sistema energetico principalmente basato su fonti energetiche di tipo «non rinnovabile» (prevalentemente combustibili fossili) a un sistema energetico prevalentemente basato su fonti rinnovabili.

2,5 milioni di anni fa

5000 a.C.

1750 - 1800 d.C.

FORZA  
MUSCOLARE

FUOCO

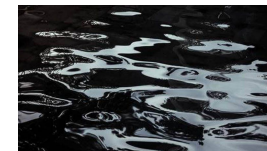
RUOTA

MULINI A  
VENTO

MACCHINE A  
VAPORE

INDUSTRIALIZZAZIONE  
TRASPORTI

Ricostruire le fasi di  
transizione  
«energetica» dalla  
preistoria ad oggi



H<sub>2</sub>

# Transizione energetica

## Perché si è cominciato a parlare di transizione energetica?

- I combustibili fossili non sono «illimitati».
- Uno studio del MIT (Massachusetts Institute of Technology), nel 1972, ha stimato che già nel 2000 avremmo avuto problemi di disponibilità di fonti fossili, sollevando un problema fino ad allora ignorato.
- L'utilizzo delle fonti rinnovabili e una maggiore efficienza nei processi di estrazione hanno consentito di «spostare in avanti» di qualche decennio il termine di disponibilità delle fonti fossili stimato dal MIT.
- Stime statistiche della British Petroleum affermano che – ipotizzando che il consumo di energia fossile rimanga invariato rispetto al valore attuale – abbiamo riserve comprovate di petrolio e gas fino al 2075 ca. e di carbone fino al 2120 ca.



DEASCUOLA



ENEA

# Transizione energetica

## Perché si è cominciato a parlare di transizione energetica?

- La maggioranza di scienziati ritiene che ci sia una connessione tra emissioni di CO2, cambiamenti climatici e fenomeni estremi



Fonte: Fotogallery RAINNEWS.

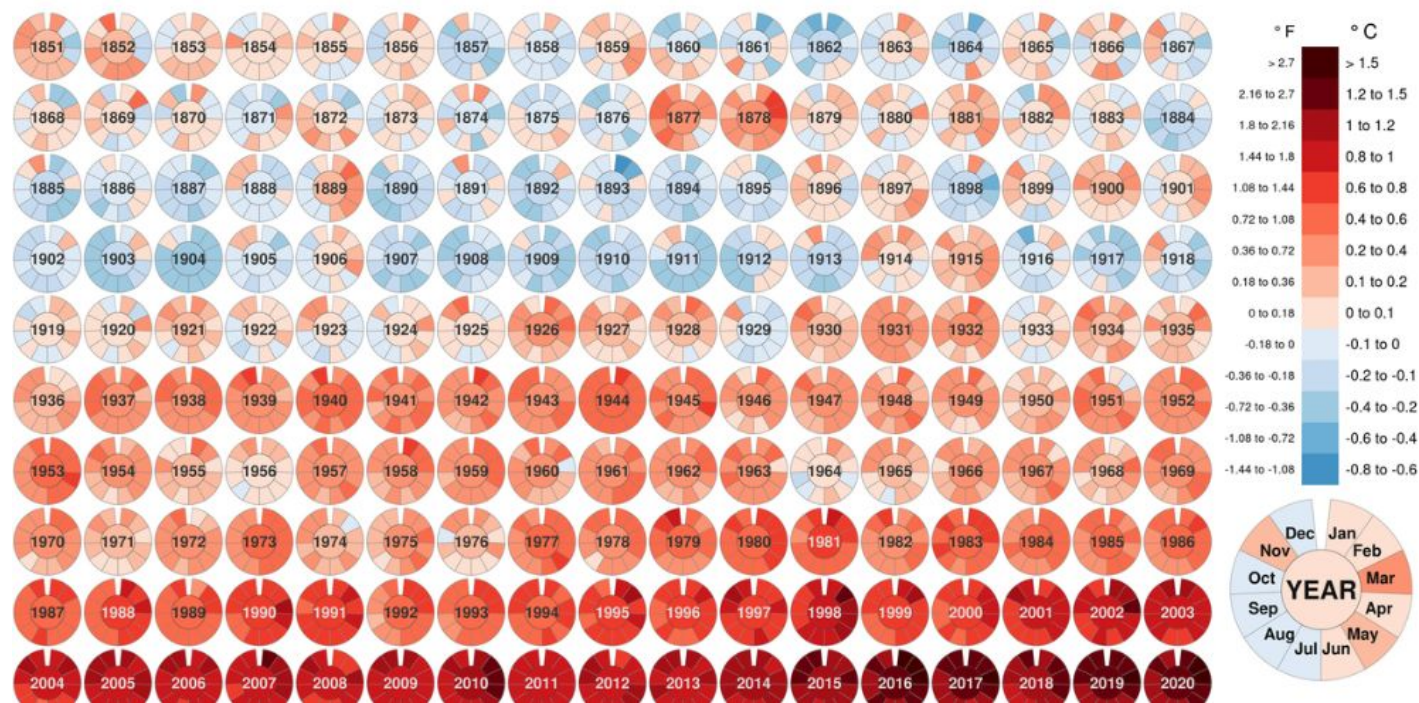
<https://www.rainews.it/fotogallery/2023/03/nuovo-studio-conferma-alluvioni-e-siccit-aggravate-dal-riscaldamento-globale-264012af-092c-4fdf-801c-9696aeb57a55.html>



# Transizione energetica

## Perché si è cominciato a parlare di transizione energetica?

Global monthly temperature between 1851 and 2020 compared to average for 1850-1900



Costruire i grafici per  
imparare a leggerli  
Cercare i dataset pubblici

Grafico prodotto dello scienziato Neil R. Kaye usando i dataset forniti da HadCRUT5 (<https://twitter.com/neilrkaye>)



# Transizione energetica

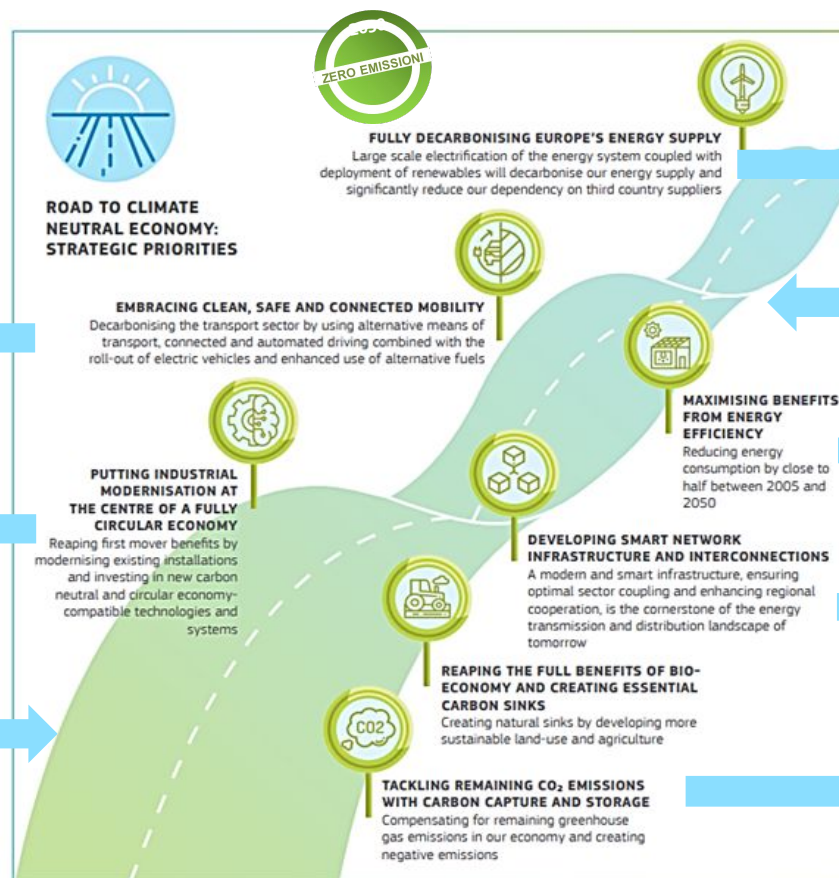
## Quali strumenti abbiamo per accelerare la transizione?

Secondo l'Agencia Internazionale dell'Energia (IEA), il 90% dell'energia che alimenta le economie globali dovrà essere prodotta da fonti rinnovabili entro il 2050.

**DECARBONIZZARE IL SETTORE TRASPORTI**  
(es. biocarburanti, mobilità elettrica)

**MODERNIZZARE IL SETTORE INDUSTRIALE – ECONOMIA CIRCOLARE**

**COINVOLGIMENTO ACCETTABILITÀ SOCIALE**



RINNOVABILI + ELETRIFICAZIONE

VETTORE IDROGENO



PROMUOVERE L'EFFICIENZA ENERGETICA


SVILUPPARE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE «INTELLIGENTI»

SEQUESTRO E CATTURA DELLA CO<sub>2</sub>

Fonte: [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2018-11/vision\\_1\\_emissions\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2018-11/vision_1_emissions_en.pdf)



# Transizione energetica



The screenshot shows a news article on the ANSA.it website. The URL in the browser is [ansa.it/ansa2030/notizie/lavoro\\_formazione/2023/09/12/e-linizio-della-fine-dellera](https://ansa.it/ansa2030/notizie/lavoro_formazione/2023/09/12/e-linizio-della-fine-dellera). The article title is "ALLURE IS CONFIDENCE" with a sub-header "ALL-ELECTRIC". The main text discusses the International Energy Agency's (IEA) prediction that fossil fuel demand will peak before 2030. A quote from Fatih Birol, head of the IEA, is highlighted in red: "Stiamo assistendo all'inizio della fine dell'era del combustibile fossile e dobbiamo prepararci alla prossima era".

ansa.it/ansa2030/notizie/lavoro\_formazione/2023/09/12/e-linizio-della-fine-dellera

**ANSA.it**

A.it Menu Sezioni Canali Regioni

ALL-ELECTRIC

**ALLURE IS CONFIDENCE**

I mondo si avvicina a una svolta storica: è "all'inizio della fine" dell'era dei combustibili fossili.

Lo afferma l'Agenzia Internazionale dell'Energia, secondo quanto riporta il Financial Times, prevedendo che la domanda di petrolio, gas naturale e carbone raggiungerà il suo picco prima del 2030.

I consumi di tre dei maggiori combustibili fossili quindi inizieranno a calare in questo decennio grazie alla rapida crescita delle energie rinnovabili e alla diffusione dei veicoli elettrici. "Stiamo assistendo all'inizio della fine dell'era del combustibile fossile e dobbiamo prepararci alla prossima era", spiega il numero uno dell'Aie Fatih Birol con il Financial Times in merito alle previsioni che saranno ufficialmente diffuse il prossimo mese. Questo "mostra che le politiche sul clima funzionano".

Riproduzione riservata © Copyright ANSA

Siamo davvero all'inizio della fine dell'era dei fossili?

A che punto è la transizione energetica?



# Transizione energetica

## A che punto siamo?

Dati 2023 (fonte: Terna 2024)

- Consumi nazionali di energia elettrica: 305,6 TWh
- Produzione nazionale di energia elettrica: 264,7 TWh (61,4% termoelettrico, 15,9% idroelettrico, 11,6% fotovoltaico, 8,9% eolico, 2,2% geotermoelettrico)
- Quota rinnovabili: 34,5% del consumo totale
- Capacità rinnovabile installata: 51% del totale installato

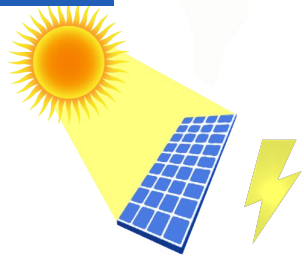
· Capire la differenza  
tra energia e potenza  
· Conoscere le fonti  
rinnovabili



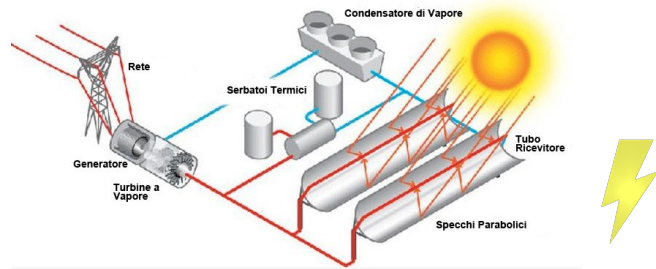
# Transizione energetica

## Quali sono le principali fonti rinnovabili?

### SOLARE



<https://clipart-library.com/download-solar-panel-gif.html>

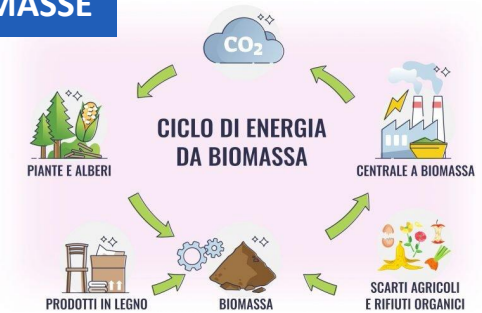


<https://educazionetecnicaonline.com/wp-content/uploads/2017/02/Schema-centrale-parabolica.gif>



<https://www.cmsolari.it/inerziale-2/>

### BIOMASSE



<https://www.sogeam.it/biomasse-e-rifiuti-come-fonti-di-energia/>

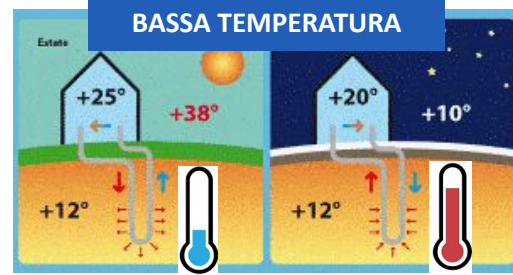
### GEOTERMIA

#### ALTA TEMPERATURA



[http://www.terranauta.it/a1470/energie\\_alternative/geotermia\\_il\\_calore\\_della\\_terra\\_entra\\_nelle\\_nostre\\_case.html](http://www.terranauta.it/a1470/energie_alternative/geotermia_il_calore_della_terra_entra_nelle_nostre_case.html)

#### BASSA TEMPERATURA



<https://www.a2c.it/Progettazione/impianti-geotermici-a-sonde-verticali.html>

### EOLICO

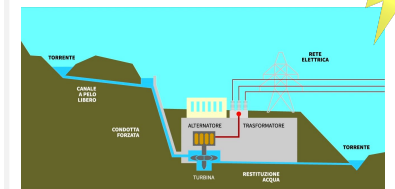


<https://www.pinterest.it/pin/51875845079756835/>



<https://knowhow.distrelec.com/it/energia-e-alimentazione/diversi-modi-per-sfruttare-lenergia-eolica/>

### IDROELETTRICO



<https://www.tirrenopower.com/fonti-rinnovabili/>



# Transizione energetica

## Il Green Deal Europeo

### Dati essenziali

**Il primo continente a impatto climatico zero**

entro il 2050

**Almeno il 55% in meno**

di emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990

**3 miliardi**

di nuovi alberi da piantare nell'UE entro il 2030




Una transizione all'energia pulita

In primo piano

Azioni

Documenti

### In primo piano




**Piani nazionali per l'energia e il clima**

Per conseguire gli obiettivi dell'UE in materia di energia e clima per il 2030, i paesi dell'UE devono elaborare un piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNEC) della durata di dieci anni per il periodo 2021-2030. I piani nazionali delineano in che modo i paesi dell'UE intendono affrontare cinque settori: efficienza energetica, energie rinnovabili, riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, interconnessioni, ricerca e innovazione.


[Piani nazionali per l'energia e il clima >](#)

### Azioni


**Strategia per l'integrazione del sistema energetico**




**Strategia per l'idrogeno**




**Strategia per le energie rinnovabili offshore**



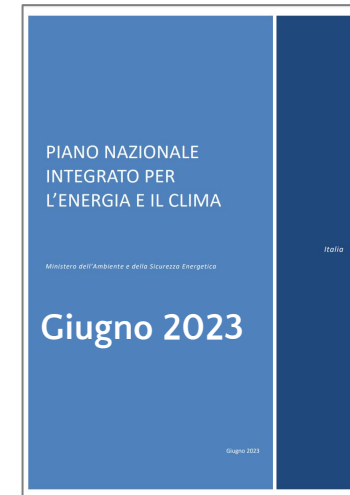

**Ondata di ristrutturazioni**



**Strategia sul metano**



**Reti transeuropee dell'energia**



· Leggere i piani e imparare a conoscere i target

[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal\\_it#azioni](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_it#azioni)



# Transizione energetica

## Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima - PNIEC



SERVIZIO STUDI

LE POLITICHE PUBBLICHE ITALIANE



N. 3  
14 giugno 2024

Edizione aggiornata

- Executive Summary
- Considerazioni generali
- Gli obiettivi europei al 2030
- Gli obiettivi nazionali al 2030
- Il settore elettrico
- Il settore termico
- Il settore dei trasporti
- Il settore dell'idrogeno
- Glossario

Politiche e obiettivi di sviluppo delle rinnovabili 3

### 1. Considerazioni generali

Lo sviluppo delle rinnovabili concorre agli obiettivi europei e nazionali di riduzione delle emissioni di CO2 e di decarbonizzazione dell'economia.

A livello europeo, un primo traguardo, previsto dalla direttiva 2009/28/CE (c.d. RED I) e fissato al 2020, è stato conseguito dall'Italia e dall'UE nel suo complesso. L'Italia, raggiungendo il 20,4% di copertura di consumi finali lordi (CFL) di energia soddisfatti da fonti rinnovabili ha superato l'obiettivo del 17% e l'UE, arrivando al 22,0%, ha superato l'obiettivo del 20%.



Il nuovo target europeo al 2030 è stato fissato al 32% dalla direttiva 2018/2001 (c.d. RED II), salvo poi essere rivisto al 40% con il Pacchetto Fit for 55, per ridurre le emissioni del 55% al 2030. Nel 2022, il Piano REPowerEU ha ulteriormente elevato l'obiettivo, che è stato fissato dalla nuova direttiva 2023/2413/UE (c.d. RED III) al 42,5% vincolante ed al 45% orientativo.

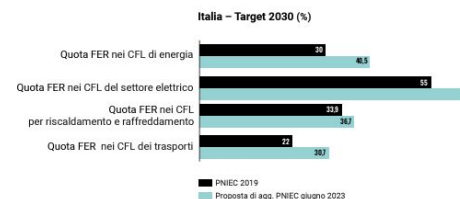


1. A questo link i dati Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1>

Politiche e obiettivi di sviluppo delle rinnovabili 4

A dicembre 2019, l'Italia ha adottato il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), che ha specificato gli obiettivi di incremento della quota di energia da fonte rinnovabile per ciascun settore, in modo da conseguire l'obiettivo nazionale complessivo del 30% di consumi finali lordi di energia soddisfatti da fonti rinnovabili nel 2030. Gli obiettivi per settore sono stati così fissati: 55% nel settore elettrico; 33,9% nel settore termico; 22% nel settore dei trasporti.

Il 30 giugno 2023, l'Italia ha trasmesso alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC. La Commissione - a dicembre 2023 - ha adottato una raccomandazione C(2023) 9607 final sulla proposta italiana volta ad indicare al Governo una serie di modifiche ed integrazioni al documento già presentato. Si rinvia anche al documento di lavoro dei Servizi della Commissione europea (Valutazione della bozza aggiornata del Piano nazionale per l'energia e il clima dell'Italia).



Sulla proposta di aggiornamento del PNIEC - come presentata alla Commissione europea - ad aprile 2024 si è svolto un ciclo di audizioni informali in sede parlamentare, presso le Commissioni riunione X e VIII della Camera dei deputati. Nel mese di giugno 2024, sempre alla Camera dei deputati, è inoltre iniziato l'esame in aula delle mozioni concernenti "iniziative in merito al PNIEC, con particolare riferimento al relativo aggiornamento in coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione".

La versione definitiva dell'aggiornamento del PNIEC dovrebbe essere adottata secondo la tabella di marcia delineata nell'articolo 14 del regolamento europeo sulla governance dell'energia (regolamento 2018/1999/UE e s. mod. e int.), con la raccomandazione della Commissione entro giugno 2024.

L'obiettivo complessivo di copertura di consumi energetici da fonti rinnovabili nella proposta di aggiornamento del PNIEC viene reso ancora più ambizioso, e fissato al 40,5% al 2030.

• Leggere i piani e imparare a conoscere i target



# Transizione energetica

## Gli obiettivi italiani

### 3.1 Il settore elettrico

Il settore elettrico è quello in cui è **più alta la penetrazione delle fonti rinnovabili** e sono stati, quindi, posti i **più ambiziosi obiettivi** di copertura dei consumi finali lordi da fonti rinnovabili. Il PNIEC adottato nel 2019 indica un obiettivo al 2030 del 55%. Per tener conto dei più ambiziosi obiettivi previsti a livello europeo con il *Green Deal* e il Pacchetto *Fit for 55*, nelle more di una più ampia revisione del PNIEC, il Ministero della transizione ecologica (ora Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica) ha adottato a marzo 2022 il [Piano di transizione ecologica](#), che ha previsto entro il 2030 un aumento della quota di energia elettrica da fonti elettriche rinnovabili al **72%**. La **proposta di aggiornamento del PNIEC** indica un obiettivo del **65%**.

### 3.3 Il settore dei trasporti

Anche nel settore dei trasporti, la direttiva 2018/2001/UE (c.d. RED II) modifica le modalità di computo della copertura da fonti rinnovabili dei consumi energetici. Non risultano, quindi, comparabili i dati rilevati ai fini del monitoraggio degli obiettivi 20-20-20 con quelli rilevati dal 2021 ai fini del monitoraggio degli obiettivi al 2030. I criteri contabili sono stati ulteriormente modificati dalla direttiva 2023/2431/UE (c.d. RED III).



### 3.2 Il settore termico

Il *trend* delle rinnovabili termiche e il loro contributo alla copertura dei consumi energetici nel settore termico, pur in linea con gli obiettivi 20-20-20, si attesta, nel biennio 2020-21, al di sotto degli obiettivi indicati nel PNIEC.

La **proposta di aggiornamento del PNIEC** prospetta, tuttavia, una crescita della produzione di energia termica più sostenuta nei prossimi anni, fino a **19mtep** (anziché a 15mtep, nel **2030**) ed eleva l'obiettivo finale di copertura dei consumi termici da rinnovabili dal 33,9 al **36,7%**.

### 3.4 Il settore dell'idrogeno

Nella proposta di aggiornamento del PNIEC, l'idrogeno rinnovabile e gli altri combustibili rinnovabili di origine non biologica assumono un ruolo significativo.

La proposta di aggiornamento indica, quindi, in linea con la direttiva RED III, come obiettivo che **l'idrogeno impiegato per usi industriali sia prodotto per il 42% da fonti rinnovabili**. Tale quota deve diventare il 60% entro il 2035.



# Transizione energetica

## Il Glossario dell'Energia

- **Consumi finali di energia (o impieghi finali):** quantità di energia consumata negli usi finali. Nel caso dei consumi finali di energia elettrica questi sono pari alla somma dell'energia elettrica fatturata dagli esercenti e di quella autoconsumata dagli autoproduttori.
- **Energia, usi finali:** impieghi ai quali è destinata l'energia consegnata agli utilizzatori dopo le trasformazioni operate dal settore energetico. La classificazione tradizionale delle utenze in base alla tipologia d'impiego è la seguente: a) usi civili, b) usi industriali, c) usi per trazione. Nell'ambito di questa classificazione, la **domanda di energia** può essere distinta in relazione a:
  - usi finali: calore, illuminazione, movimento meccanico, elettrochimica, ecc.)
  - forma energetica (energia meccanica, energia elettrica, energia termica).



Fonte: [https://www.arera.it/allegati/relaz\\_ann/98/glossar.pdf](https://www.arera.it/allegati/relaz_ann/98/glossar.pdf)



# Transizione energetica

## Il Glossario dell'Energia

- **Fonti energetiche primarie:** prodotti energetici allo stato naturale: carbone fossile, lignite picea e xiloide, petrolio greggio, gas naturale, energia idraulica, energia geotermica, combustibili nucleari.
- **Fonti energetiche assimilate:** risorse energetiche di origine fossile che nel sistema legislativo italiano vengono assimilate a quelle rinnovabili in virtù degli elevati rendimenti energetici secondo criteri stabiliti dalla legge. Secondo il disposto del provvedimento Cip n.6/92, sono considerati impianti alimentati da fonti assimilate gli impianti di cogenerazione; impianti che utilizzano calore di recupero, fumi di scarico e altre forme di energia recuperabile in processi e impianti, nonché impianti che utilizzano gli scarti di lavorazioni e/o processi e quelli che utilizzano fonti fossili prodotte esclusivamente da giacimenti minori isolati.
- **Fonti energetiche rinnovabili:** risorse naturali dotate di un potenziale energetico la cui disponibilità dipende essenzialmente da processi naturali direttamente o indirettamente riconducibili alla radiazione solare (irraggiamento, potenziale idroelettrico, energia eolica, fotosintesi delle biomasse e all'energia geotermica).
- **Fonti energetiche secondarie o derivate:** fonti in cui l'energia deriva dalla trasformazione dell'energia primaria in altra forma di energia o da successive lavorazioni delle fonti secondarie stesse.

Fonte: [https://www.arera.it/alegati/relaz\\_ann/98/glossar.pdf](https://www.arera.it/alegati/relaz_ann/98/glossar.pdf)



# Transizione energetica

## Vettore e fonte energetica

- Il **vettore energetico** deve essere prodotto da una fonte di energia primaria. Esso è responsabile del trasferimento di energia e può, in genere, essere stoccato.
- Tipici vettori energetici sono l'energia elettrica e l'idrogeno.

L'idrogeno non è una fonte energetica ma un vettore, in grado di immagazzinare e fornire grandi quantità di energia senza produrre emissioni di CO<sub>2</sub>.

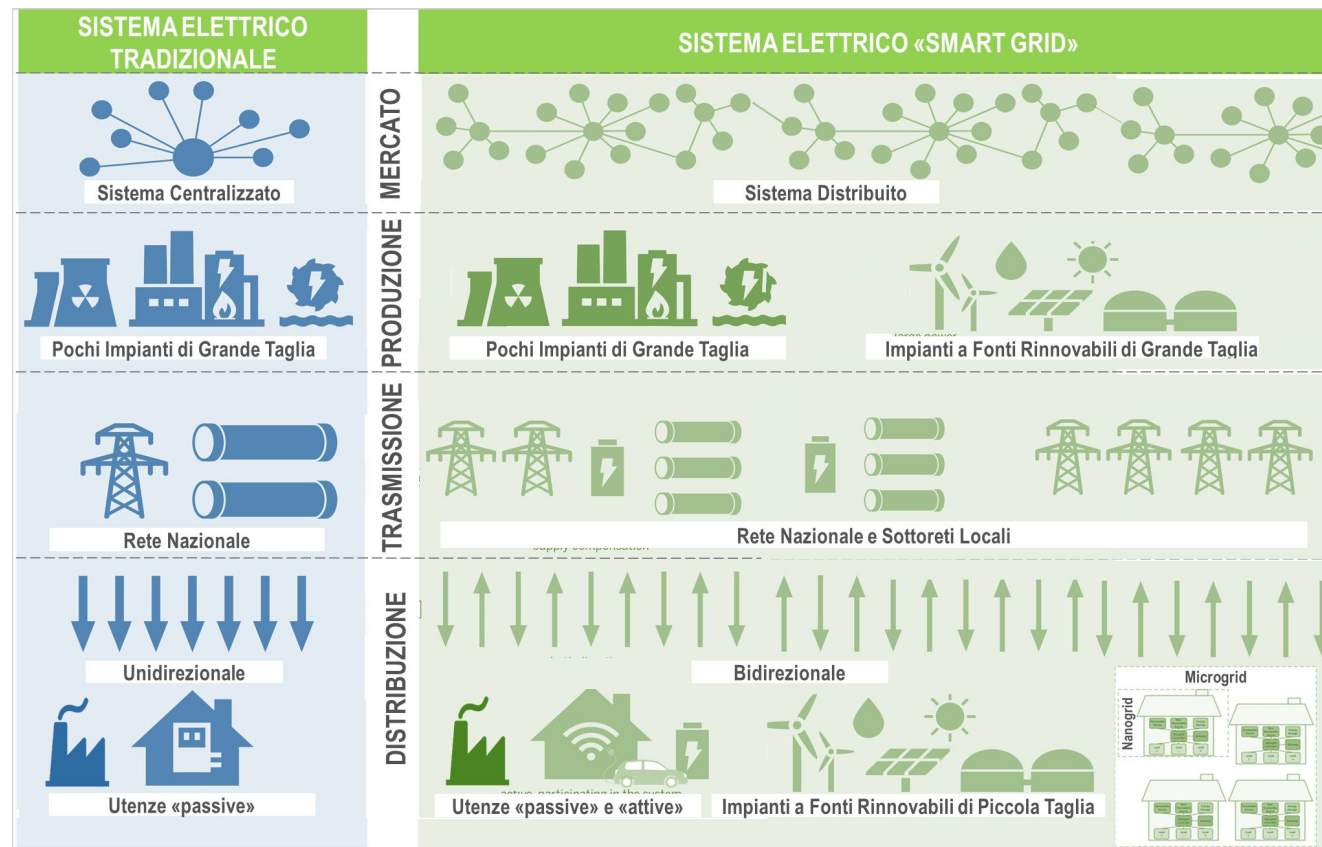
Per questo suscita grande interesse a livello globale come elemento strategico per affrontare la sfida climatica e decarbonizzare l'industria, i trasporti, la produzione di energia. L'idrogeno, tuttavia, non si trova sulla terra nella sua forma molecolare e deve essere prodotto da composti più complessi come l'acqua o le fonti fossili: ricerca e innovazione hanno un ruolo chiave nello sviluppo di tecnologie per agevolarne la diffusione.

<https://www.eai.enea.it/archivio/green-generation/idrogeno-un-ponte-verso-il-mondo-rinnovabile.html>



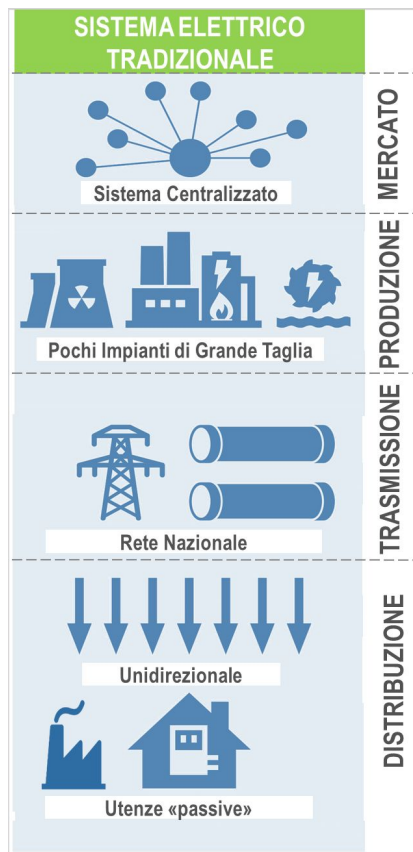
# Transizione energetica

## L'evoluzione del sistema elettrico



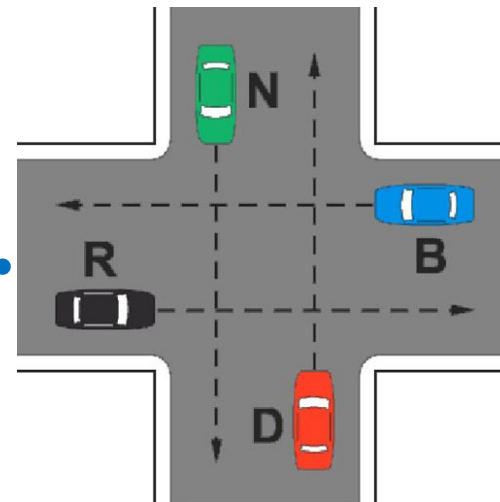
# Transizione energetica

## L'evoluzione del sistema elettrico



Una rete a  
«sensi di percorrenza prestabiliti»

Rete elettrica tradizionale



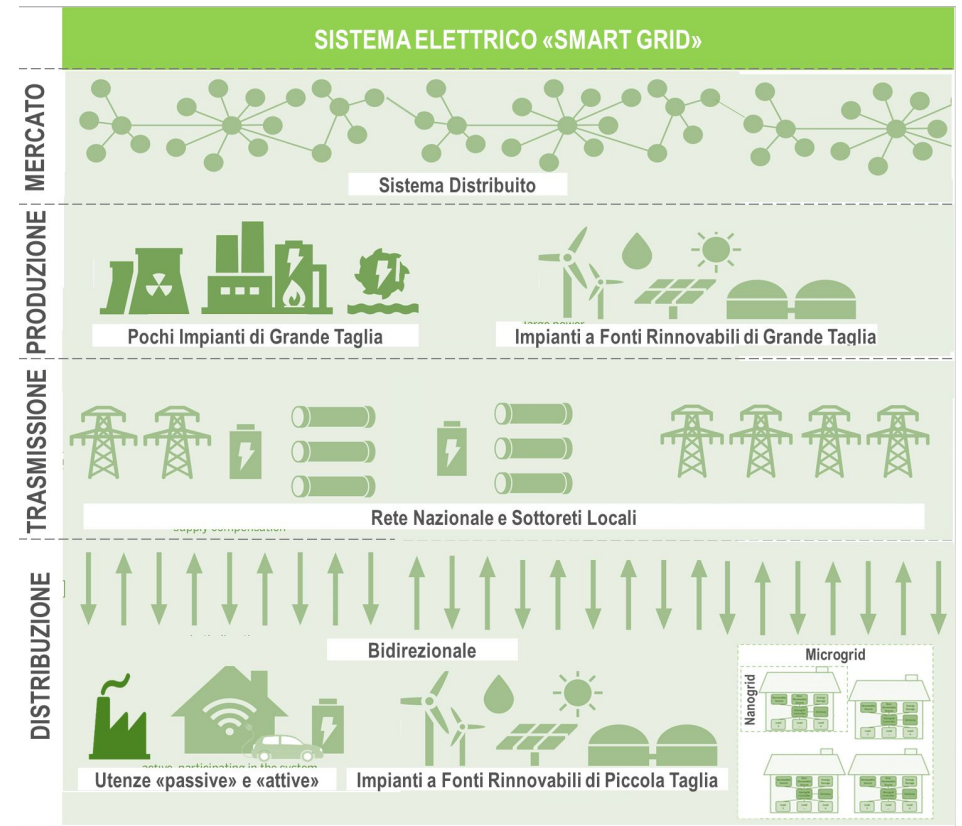
# Transizione energetica

L'evoluzione del sistema elettrico

Una rete a «sensi di  
percorrenza non programmati»



FRNP = Fonti Rinnovabili Non programmabili

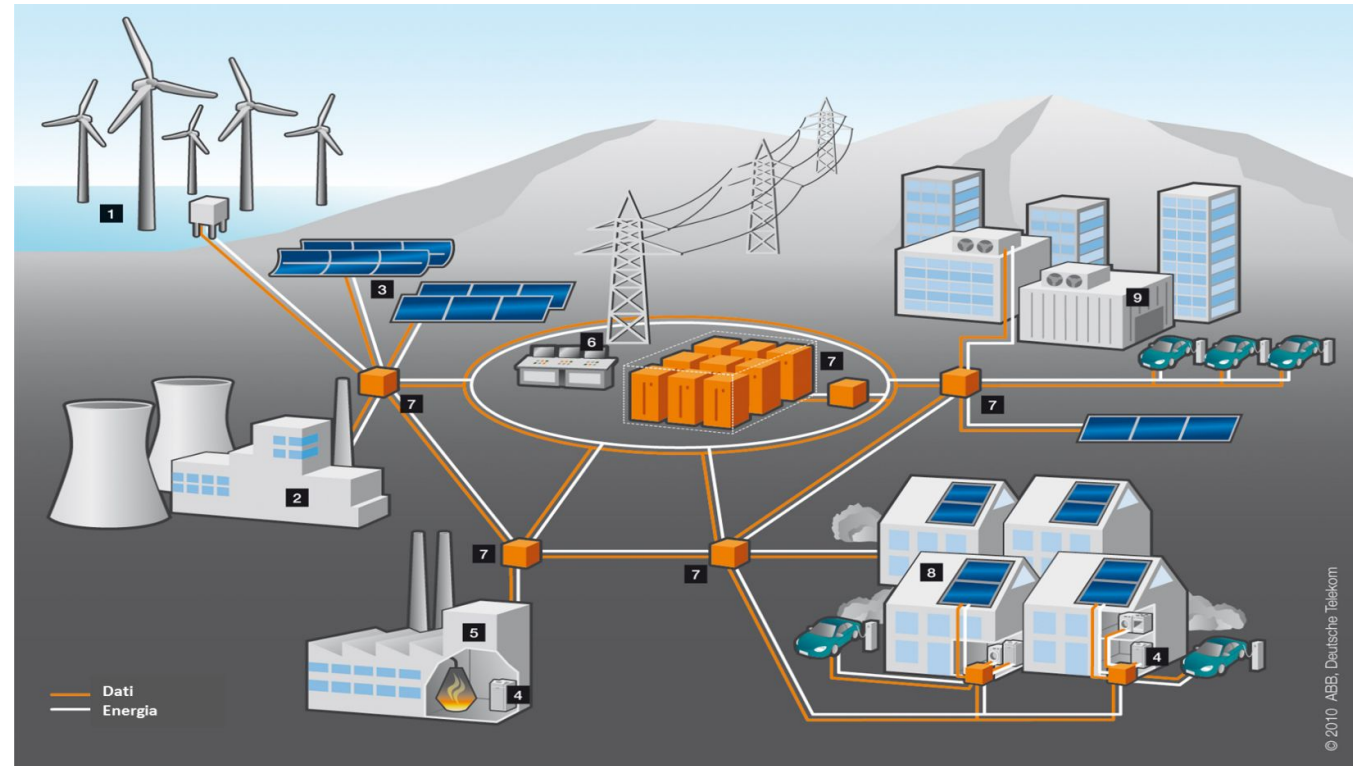


# Transizione energetica

## Le reti elettriche intelligenti per abilitare la transizione energetica

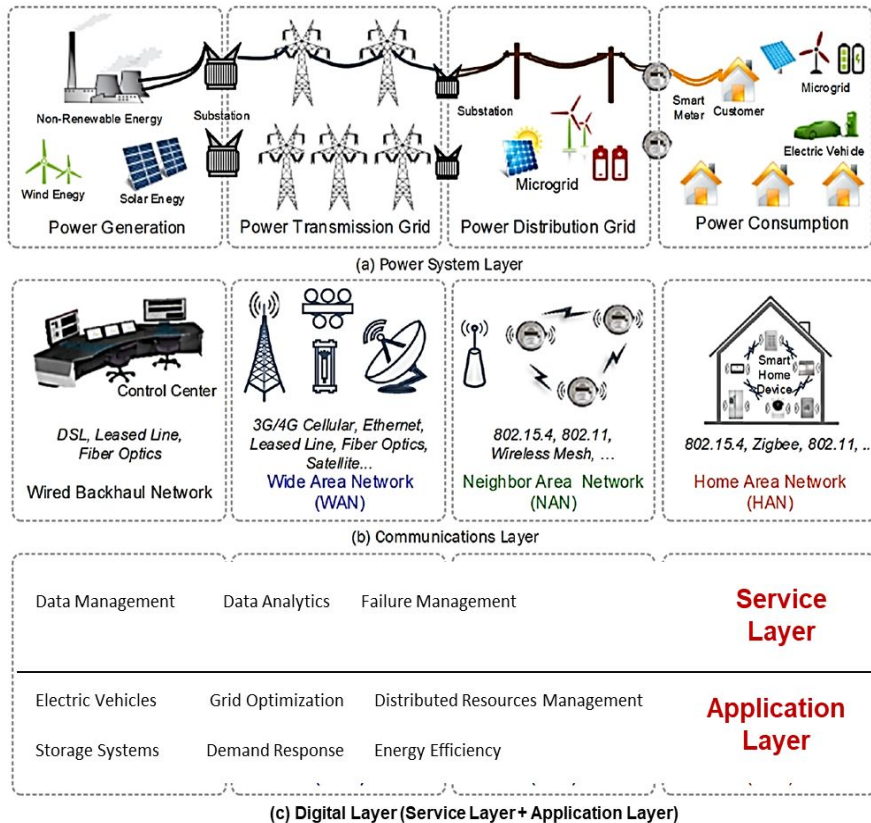


Una Smart Grid è un sistema di reti elettriche che utilizza la tecnologia digitale per monitorare e gestire il trasporto di elettricità da tutte le fonti di generazione per a soddisfare le diverse richieste di energia elettrica degli utenti finali.



# Transizione energetica

## Le smart grid: sistemi multilivello



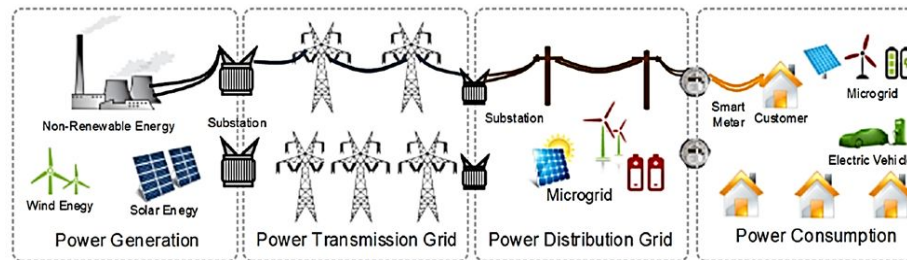
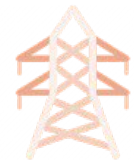
**Reti elettriche** in cui viene sovrapposto un sistema di gestione informatico-digitale che implementa **logiche di controllo** atte a coordinare, in maniera ottimizzata, i flussi energetici provenienti dall'elevato numero di risorse decentralizzate presenti nella rete.

Un insieme di apparati per la **comunicazione** (Communications Layer) abiliterà la comunicazione tra tutti i dispositivi connessi al sistema elettrico (Power System Layer) al fine di inviare alle risorse coinvolte i comandi di attuazione, secondo i criteri di gestione degli **applicativi informatici del Digital Layer**.

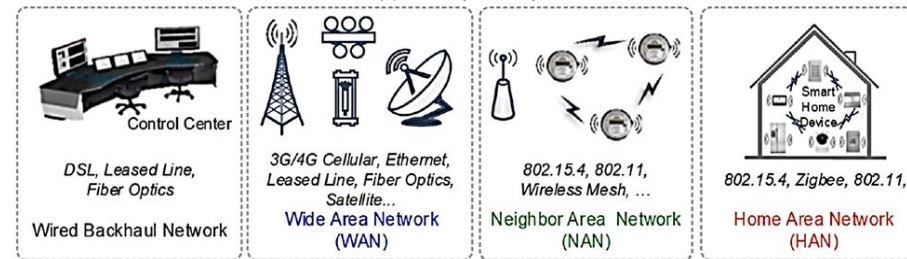


# Transizione energetica

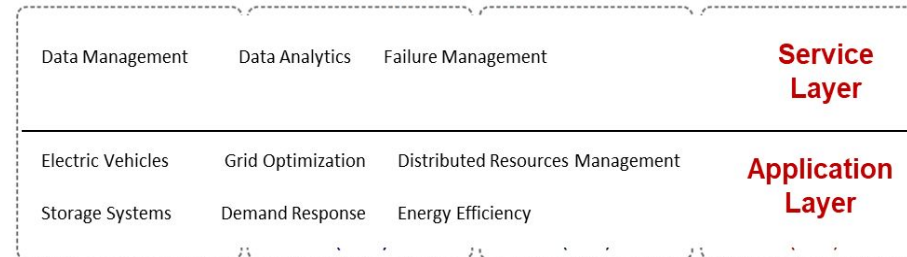
## Le smart grid: sistemi multilivello



(a) Power System Layer



(b) Communications Layer



(c) Digital Layer (Service Layer + Application Layer)

Informatica  
Telecomunicazioni  
Logica

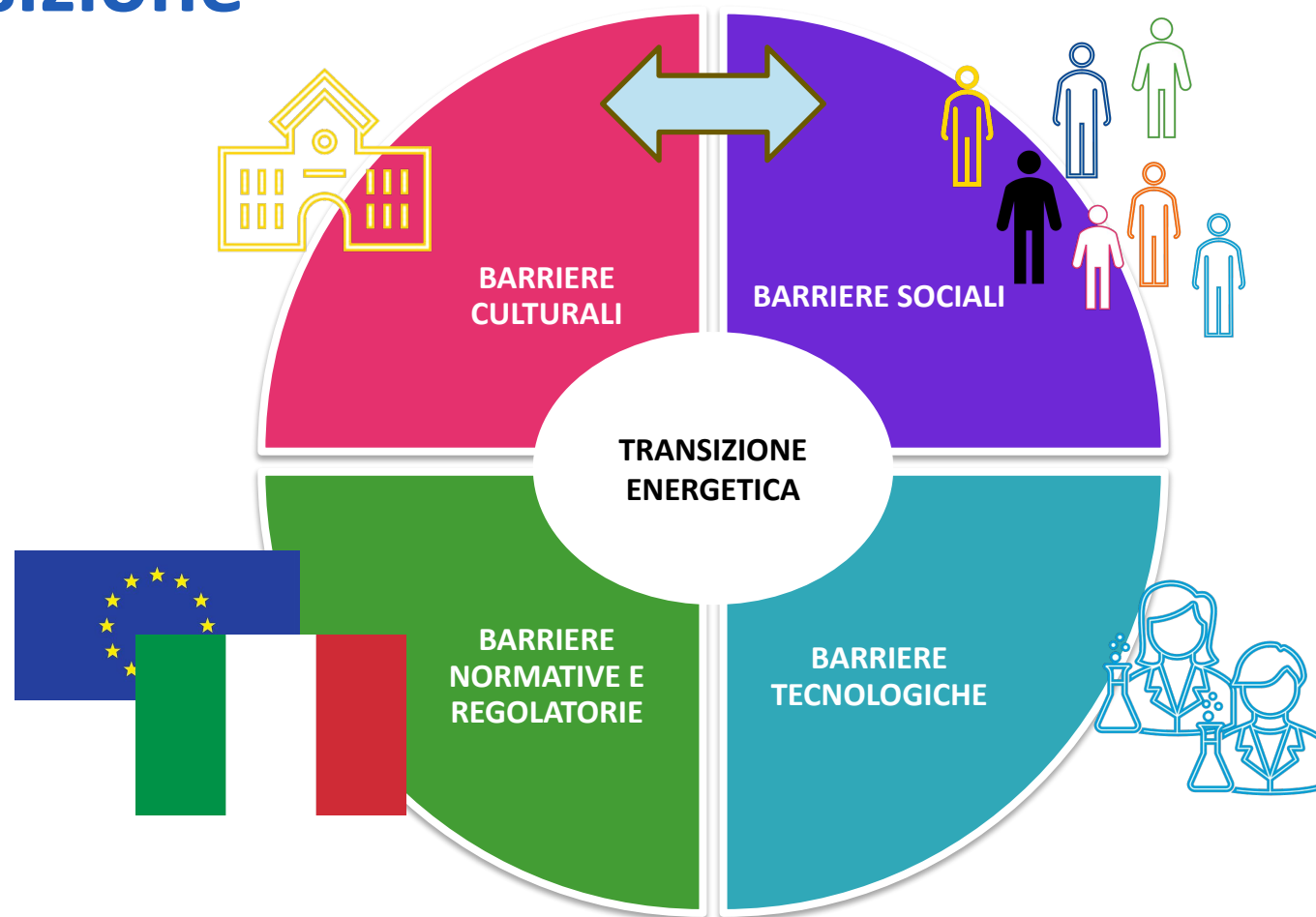


# Transizione energetica

La filiera dell'idrogeno e l'approccio sistemico



# Abbatere le barriere per accelerare la transizione



DEASCUOLA



ENEA

# Grazie

# Spazio alle domande

# Attività in classe: la transizione energetica

<https://formazione.deascuola.it/energia-pulita-e-idrogeno/>

Webinar

ENERGIA PULITA E IDROGENO

**L'intelligenza artificiale  
applicata alle reti  
energetiche**

20 Febbraio 2025, 17:00

con: Amedeo Buonanno



Webinar

ENERGIA PULITA E IDROGENO

**Il ruolo della ricerca per  
affrontare la transizione  
energetica**

15 Maggio 2025, 17:00

con: Viviana Cigolotti

