

FONTI ENERGETICHE PRIMARIE

sono quelle

presenti in natura che non derivano dalla trasformazione di nessun'altra forma di energia.

si classificano in

NON RINNOVABILI

destinate ad esaurirsi in tempi più o meno lunghi

RINNOVABILI

non soggette ad esaurimento;
non inquinanti;
limitano le emissioni di CO₂

quali

COMBUSTIBILI FOSSILI

FONTI NUCLEARI

come

come

PETROLIO

CARBONE

GAS
NATURALE

URANIO

PLUTONIO

quali

ENERGIA
SOLARE

ENERGIA
EOLICA

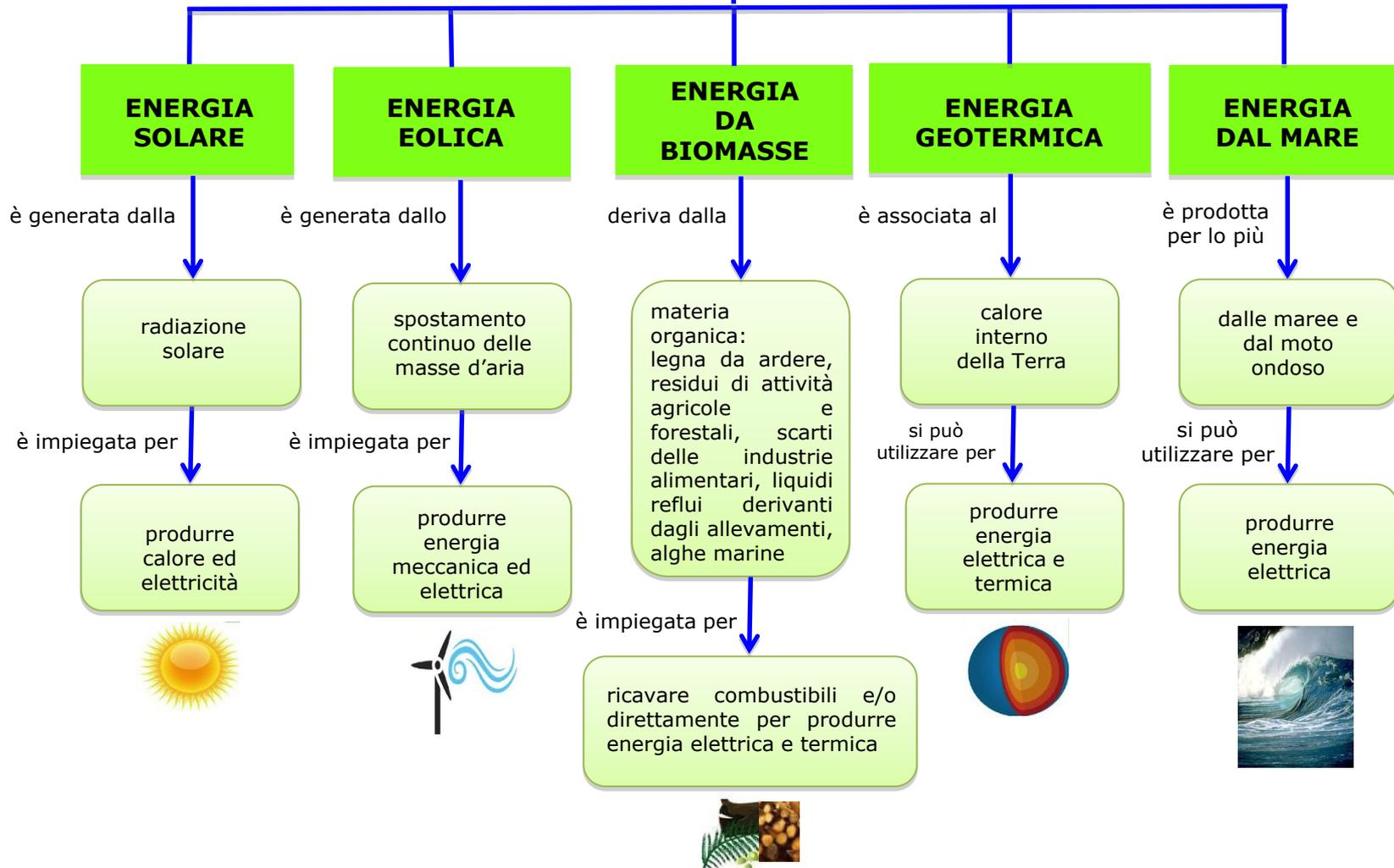
ENERGIA
DA
BIOMASSE

ENERGIA
GEOTERMICA

ENERGIA
DAL MARE

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

sono



L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili offre notevoli vantaggi, tra cui la riduzione delle emissioni dei gas serra, la diversificazione dell'approvvigionamento energetico ed una minore dipendenza dai mercati dei combustibili fossili.

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

PRO

- Riduce il problema dello smaltimento di quelle sostanze che altrimenti verrebbero considerate dei rifiuti.
- Riduce la domanda delle materie prime energetiche tradizionali (carbone, gas, petrolio) che spesso sono da importare.
- Garantisce continuità nell'erogazione di energia, grazie alla possibilità dello stoccaggio dei materiali.
- Permette, mediante la riforestazione delle aree semidesertiche, il recupero di terreni incolti e di scarso valore produttivo.
- In una centrale a biomasse la quantità di CO₂, liberata nell'aria durante la combustione, è parte integrante dell'ecosistema, per cui non vengono incrementati i livelli naturali di gas serra. Contrariamente a quanto si verifica nella combustione delle fonti fossili, durante la quale avviene il rilascio di nuove sostanze inquinanti che erano presenti nel sottosuolo.

ENERGIA DA BIOMASSE

CONTRO

- La combustione di alcuni materiali può produrre sostanze inquinanti.
- Sono indispensabili consistenti spazi per la coltivazione di specie dedicate, poiché per ottenere grandi quantità di energia è richiesto un gran quantitativo di materiale.
- La riforestazione, necessaria per ricavare consistenti quantità di legno ed altri prodotti di scarto, pur garantendo un aumento del numero di alberi, non compensa i danni causati dalla deforestazione, quali ad esempio la perdita della diversità biologica e la possibile distruzione di interi ecosistemi.
- I trattamenti preliminari cui devono essere sottoposte le biomasse, per ridurre l'umidità, incidono notevolmente su tempi, costi e carico inquinante.
- E' necessario situare le centrali a biomassa nei pressi dei luoghi di produzione del materiale, per ridurre l'inquinamento ed i costi di trasporto. Ciò comporta la realizzazione di centrali di piccole dimensioni con minori economie di scala ed efficienza.

ENERGIA SOLARE

- Il sole è presente in tutte le parti del mondo.
- L'energia solare non inquina e non produce residui. E' possibile riciclare fino al 95% di un singolo pannello solare, con bassissime conseguenze di impatto ambientale.
- Il tempo di ritorno dell'investimento in energia solare (grazie al risparmio sulla bolletta elettrica) è sicuro ed è stimato tra i 5 ed i 10 anni.

- Il sole è una fonte discontinua che varia in base alle condizioni meteorologiche, alle stagioni, al clima ed anche al semplice alternarsi del giorno e della notte.
- Gli impianti fotovoltaici hanno costi elevati e necessitano di aree estese per la loro installazione.
- Le tecnologie esistenti hanno bassi rendimenti rispetto ad altri impianti di produzione. Ad esempio, le celle più comuni di prima generazione hanno rendimenti intorno al 33%, mentre una turbina eolica può avere un rendimento tra il 40% ed il 50%.

ENERGIA EOLICA

- Il vento non produce residui e non inquina.
- Le turbine eoliche non sono limitate ad installazioni industriali su larga scala. Possono essere impiegate anche a livello domestico per coprire il fabbisogno energetico di un'abitazione o di un edificio.
- Le turbine a vento casalinghe vengono usate di solito insieme ad altre fonti energetiche rinnovabili; si possono installare congiuntamente ai pannelli fotovoltaici ed agli impianti di riscaldamento che sfruttano l'energia geotermica.
- Le turbine eoliche richiedono una bassa manutenzione, possono operare per anni senza alcuna necessità di sistemazione, risultando particolarmente affidabili.
- I costi di gestione di un impianto eolico sono bassi.

- Il vento è una fonte non costante.
- Solo alcune località sono adatte allo sfruttamento dell'energia eolica.
- Gli impianti eolici necessitano di ampie superfici, per questo motivo vengono spesso installati sui crinali dei monti.
- I costi di installazione degli impianti eolici sono elevati sia a livello di analisi iniziali, sia per quanto riguarda il trasporto di tutta l'attrezzatura necessaria.
- Il rumore prodotto dalle turbine eoliche si può udire da centinaia di metri di distanza e può essere particolarmente fastidioso e ripetitivo (inquinamento acustico).
- Le turbine eoliche possono risultare invasive e talvolta rappresentare un ostacolo per il paesaggio (impatto visivo).

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

PRO

- E' una fonte inesauribile e poco inquinante. Una centrale geotermica emette una quantità di CO₂ mille volte inferiore a quella emessa da una centrale a carbone.
- L'erogazione di energia è costante, cioè non subisce variazioni a seconda della stagione, nel corso della giornata oppure in base al tempo atmosferico.
- Per il suo sfruttamento non è necessario l'utilizzo di molta acqua. Un impianto geotermico moderno utilizza 20 litri d'acqua per MWh, un'inezia in confronto ai sistemi di sfruttamento delle fonti nucleari oppure del carbone, che invece necessitano di oltre mille litri d'acqua.
- L'occupazione del suolo richiesto per l'installazione di un impianto geotermico è molto limitata. Per produrre 1 GW di energia serve una superficie di circa 4 Km² (un parco eolico di questo tipo richiederebbe 12 Km²).
- Un impianto geotermico riduce i consumi di energia primaria tra il 30% ed il 70% ed è anche molto silenzioso. E' in grado di sostituire da solo tre diversi sistemi come: caldaia per il riscaldamento, boiler per l'acqua e condizionatori per la climatizzazione.

ENERGIA GEOTERMICA

CONTRO

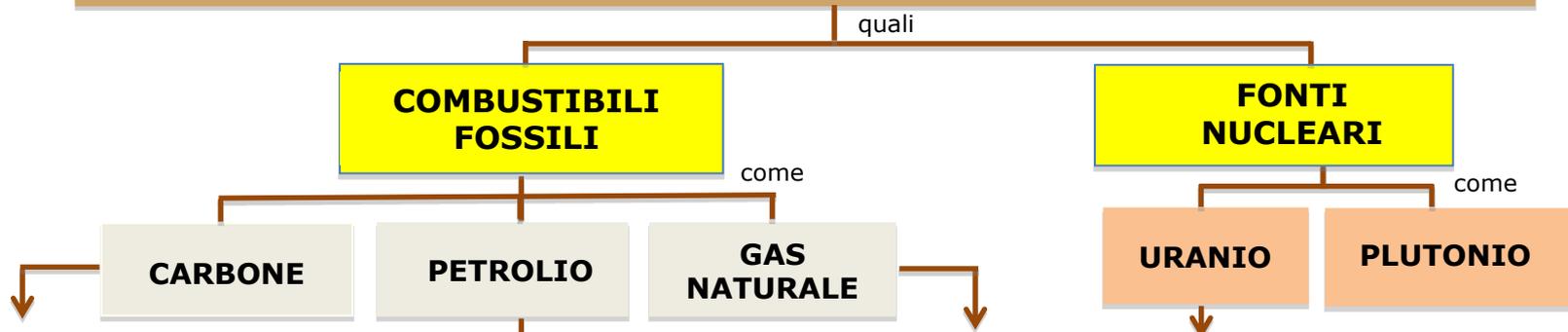
- Solo alcune zone permettono lo sfruttamento di questa fonte energetica, poiché per poter utilizzare l'energia geotermica è necessario individuare un campo geotermico.
- La geotermia può avere effetti sulla stabilità del terreno.
- Il vapore che fuoriesce dalle centrali geotermiche è accompagnato da un odore sgradevole causato dall'*idrogeno solforato*.
- Le centrali geotermiche possono recare problemi a livello paesaggistico, poiché si presentano come un groviglio di tubature di grosse dimensioni.
- I costi iniziali per l'impiego di questa fonte energetica sono alti.

ENERGIA DAL MARE

- E' una fonte energetica che non si esaurisce.
- Non è inquinante (non produce alcuna emissione di CO₂).
- Molte grandi città si trovano vicino agli oceani ed ai mari, per cui possono sfruttare la potenza delle onde a loro piacimento.
- Può essere sfruttata utilizzando navi dotate di opportune attrezzature.
- E' facilmente prevedibile, grazie allo studio dei venti.
- La quantità di energia ricavabile dalle onde è enorme. Lungo la riva la densità di energia è di circa (30-40) kW per metro di onda, spostandosi sempre più in profondità la densità di potenza aumenta fino a circa 100 kW.
- La potenza delle onde può essere sfruttata anche in mare aperto. La flessibilità nel posizionamento degli impianti offshore permette una diminuzione degli effetti negativi sull'ambiente.

- Solo le città vicine ai mari possono beneficiare direttamente di tale fonte energetica.
- Alcuni macchinari, utilizzati per lo sfruttamento dell'energia marina, generano rumore che può provocare danni all'ecosistema. Il rischio è una modifica dell'habitat di alcune specie marine.
- Le sostanze chimiche che vengono utilizzate sulle piattaforme sono tossiche e rovesciandosi contribuiscono all'inquinamento del mare.
- Alcuni impianti di sfruttamento dell'energia del moto ondoso possono essere di intralcio alle navi.
- La potenza delle onde è legata alle condizioni meteorologiche.
- La costruzione di centrali in mezzo al mare deturpa il panorama.
- La presenza dei generatori di energia, utilizzati per sfruttare il moto ondoso, produce inquinamento acustico.
- Le forti onde possono danneggiare gravemente ed irreparabilmente le attrezzature di un impianto di sfruttamento dell'energia marina.
- Il costo della riparazione e della manutenzione, così come l'acquisto di alcune attrezzature per la realizzazione degli impianti per lo sfruttamento dell'energia marina, è molto elevato.
- Le centrali elettriche offshore sono molto costose.

FONTI ENERGETICHE NON RINNOVABILI



È una roccia sedimentaria combustibile, formatasi da un lento processo di trasformazione e fossilizzazione di estese foreste, iniziato 400-600 milioni di anni fa. Si estrae da miniere sotterranee o di superficie.

Presenta elevati tassi di inquinamento riconducibili alle emissioni di anidride carbonica e di ossidi di zolfo derivanti dalla sua combustione.

È considerato la seconda fonte di energia non rinnovabile a livello mondiale, con una produzione che supera ogni anno i 4 milioni di tonnellate. Si tratta della risorsa più economica disponibile in natura.

Esistono due tipi di carbone impiegati nell'industria, quello *naturale* o *fossile*, che si forma naturalmente con un processo di sedimentazione delle rocce di carbonio, e quello *artificiale* (il *carbon coke*), prodotto dall'uomo attraverso un processo di distillazione.

Il carbone presente sulla Terra è più abbondante del petrolio e si stima un suo esaurimento non prima di 250 anni.



È un liquido denso e oleoso, miscela di vari idrocarburi, formatosi in ambiente marino dalla decomposizione di resti organici, animali e vegetali, ad opera di batteri anaerobi.

Si estrae da pozzi sulla terraferma ed in mare per l'industria petrolchimica.

È il principale combustibile utilizzato nella società moderna.

La sua lavorazione dà vita ad una quantità infinita di prodotti, tra cui la benzina.

Una volta consumato servono decine di milioni di anni perché si riformi.

Si prevede l'esaurimento dei giacimenti di petrolio entro il 2050.



È un combustibile gassoso fossile, formatosi dalla decomposizione anaerobica di materiale organico. È costituito per oltre il 90% da metano (CH₄), un idrocarburo inodore ed incolore.

Il metano è utilizzato quotidianamente per il riscaldamento domestico o per produrre elettricità; per questo motivo tale combustibile rischia di esaurirsi tra qualche decennio.

È il meno inquinante tra i combustibili fossili.

Si tratta della terza fonte di energia non rinnovabile più utilizzata al mondo.

Il trasporto del gas naturale è molto difficile e costoso.

La produzione annua oltrepassa i 2300 miliardi di m³.



A differenza degli altri combustibili l'uranio non è ottenuto da un processo di fossilizzazione delle rocce terrestri, ma è presente in queste rocce allo stato naturale. Se consumato velocemente si rischia l'esaurimento della risorsa, poiché sono necessari parecchi anni prima che la natura possa produrre nuovo uranio. Quando viene impiegato per la produzione di calore non emette CO₂ durante la combustione, quindi non è responsabile dell'inquinamento atmosferico. Di contro, produce scorie radioattive tossiche e pericolosissime per l'uomo e l'ambiente.

Dal momento che si tratta di una risorsa pericolosa, molti paesi hanno smesso di studiarlo per utilizzarlo come fonte di energia, soprattutto dopo il disastro nucleare di Chernobyl avvenuto nel 1986. Si stima che il suo esaurimento possa avvenire in 150 anni.



La *fissione nucleare* è la modalità di produzione energetica più utilizzata. Nelle reazioni di fissione nucleare (sia spontanea, sia indotta) nuclei di atomi con elevato numero atomico (nuclei pesanti), come ad esempio l'uranio-235 o il plutonio-239, si scindono e producono due nuclei più leggeri, con numero atomico minore, liberando, durante il processo, una grande quantità di energia.

FONTI ENERGETICHE NON RINNOVABILI

PRO

- Sono le fonti più diffuse.
- Sono facilmente utilizzabili.
- Producono molta energia.
- Il **carbone** può essere trasportato facilmente e messo in magazzini per essere utilizzato all'occorrenza.

COMBUSTIBILI FOSSILI



CONTRO

- Il loro prezzo è variabile e si modifica in funzione della disponibilità sul mercato e della situazione politica internazionale.
- La loro combustione produce metalli pesanti come arsenico e mercurio ed anche anidride solforosa, polveri sottili e ultrasottili, ossidi di azoto ed anidride carbonica. Per questo motivo, al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico, devono essere utilizzati impianti molto complessi.
- La ricerca e l'estrazione del **petrolio** offshore disturbano l'ambiente marino circostante. L'estrazione è spesso preceduta dal dragaggio, un'operazione che danneggia gravemente il fondale marino, in particolare le alghe che sono organismi fondamentali nella catena alimentare marina.
- Il petrolio greggio e quello raffinato hanno danneggiato fragili ecosistemi in tutto il mondo, fuoriuscendo da navi petroliere incidentate.
- La combustione di enormi quantità di petrolio su tutto il pianeta è tra i maggiori responsabili dell'effetto serra.
- La combustione di **gas naturale** produce gas serra, anche se in misura minore rispetto agli altri combustibili fossili.
- L'estrazione del gas naturale può danneggiare l'ecosistema e causare cedimenti del terreno circostante.

FONTI NUCLEARI

- L'energia nucleare è un'energia pulita, in quanto non comporta emissioni di gas serra, non essendo basata sulla combustione di risorse fossili o vegetali.
- La disponibilità di uranio è molto grande. Una centrale atomica riesce a produrre una grande quantità di energia elettrica a ciclo continuo utilizzando una piccola quantità di uranio.
- E' possibile realizzare centrali di grande potenza capaci di produrre energia a basso costo.
- Un impianto nucleare può funzionare ininterrottamente per 40-60 anni. Un periodo di tempo così lungo permette di ammortizzare l'elevato costo iniziale della centrale atomica.
- L'energia nucleare riduce la dipendenza dall'estero nell'approvvigionamento energetico, poiché consente di produrre una parte di quella energia elettrica che altrimenti verrebbe prodotta importando gas, carbone o petrolio.

- Nel processo di fissione nucleare si producono scorie radioattive che è necessario depositare in luoghi sicuri per centinaia di anni.
- In caso di dismissione di una centrale nucleare, lo smaltimento delle scorie è molto difficile da effettuare e la bonifica richiede costi molto alti.
- Una centrale nucleare richiede elevati investimenti iniziali per la realizzazione dell'impianto.
- Le centrali nucleari richiedono un livello di sicurezza maggiore rispetto alle altre centrali elettriche, poiché, in caso di disastro o di incidente, sono maggiori le conseguenze ambientali. A tal proposito è da ricordare l'incidente nucleare alla centrale sovietica di CHERNOBYL avvenuto nel 1986 ed il disastro nucleare alla centrale giapponese di FUKUSHIMA avvenuto nel 2011.
- Con il plutonio si possono produrre armi nucleari e la bomba atomica. Per tali ragioni il settore dell'energia nucleare è sottoposto a rigidi controlli.

FONTI ISTITUZIONALI

impegnate sul fronte delle *energie alternative*
nel nostro paese ed a livello globale

IEA

International Energy Agency

↓

Pubblica una serie di rapporti, a livello globale, su tutte le questioni relative all'energia, con particolare riferimento alle fonti rinnovabili.

MISE

Ministero dello sviluppo economico

↓

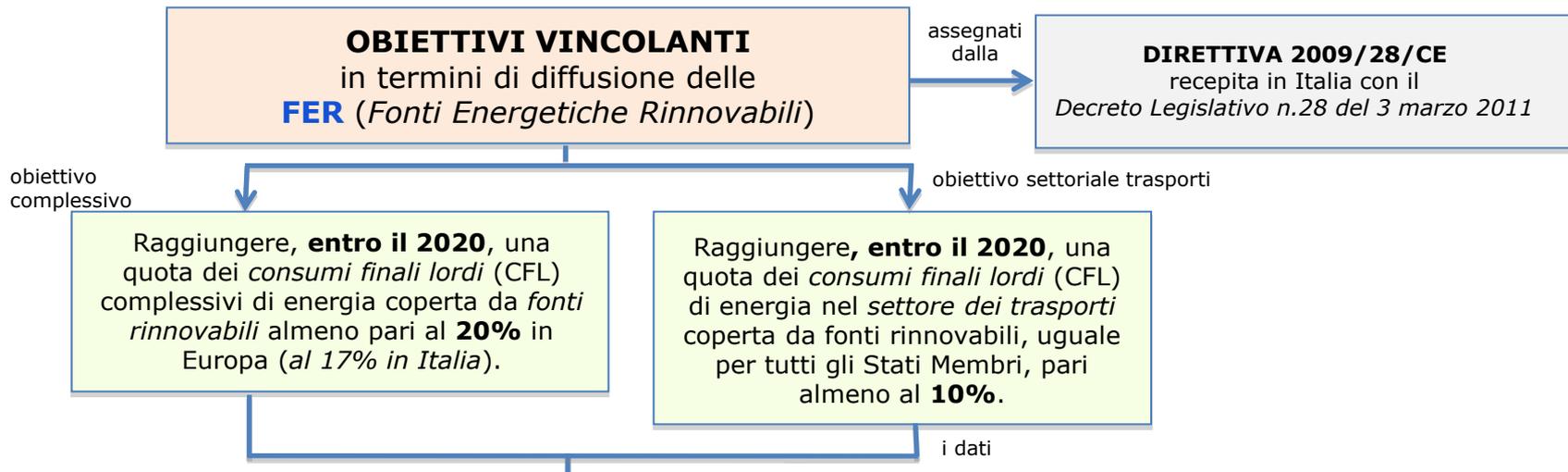
E' la fonte ufficiale italiana che pubblica notizie e decreti riguardanti le fonti energetiche rinnovabili.

GSE

Gestore Servizi Energetici

↓

Si occupa di promuovere le fonti energetiche rinnovabili e l'efficienza energetica.



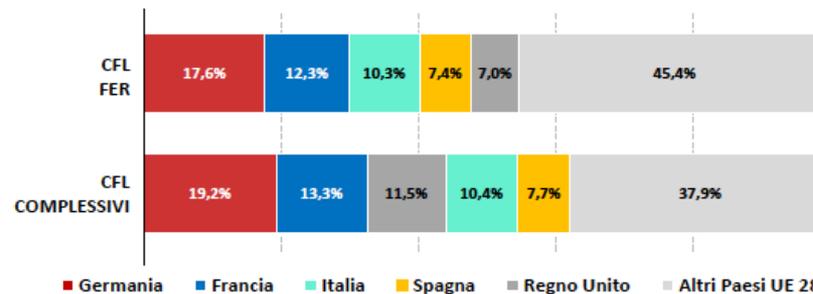
Dati di sintesi 2018



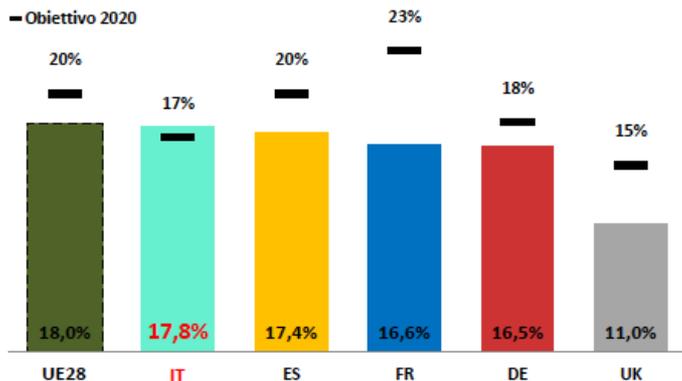
	Italia	Europa (UE28)
Quota FER sui consumi energetici totali	17,8%	18,0%
Quota FER nel settore trasporti	7,7%	8,1%
Quota FER nel settore elettrico	33,9%	32,1%
Quota FER nel settore termico	19,2%	19,7%

Tra i Paesi UE, nel 2018 l'Italia si posiziona al 3° posto per contributo ai consumi di energia da FER e al 4° posto per contributo ai consumi di energia complessivi.

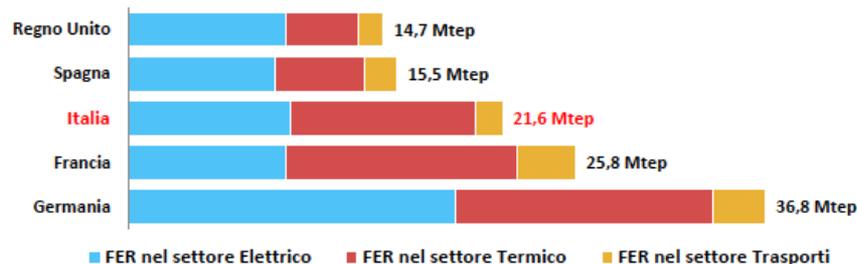
Peso percentuale dei singoli Paesi sul totale dei consumi dell'UE28



Nel 2018 l'Italia è l'unico tra i principali Paesi UE nel quale si osserva una quota FER sui Consumi finali lordi superiore all'obiettivo fissato dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020



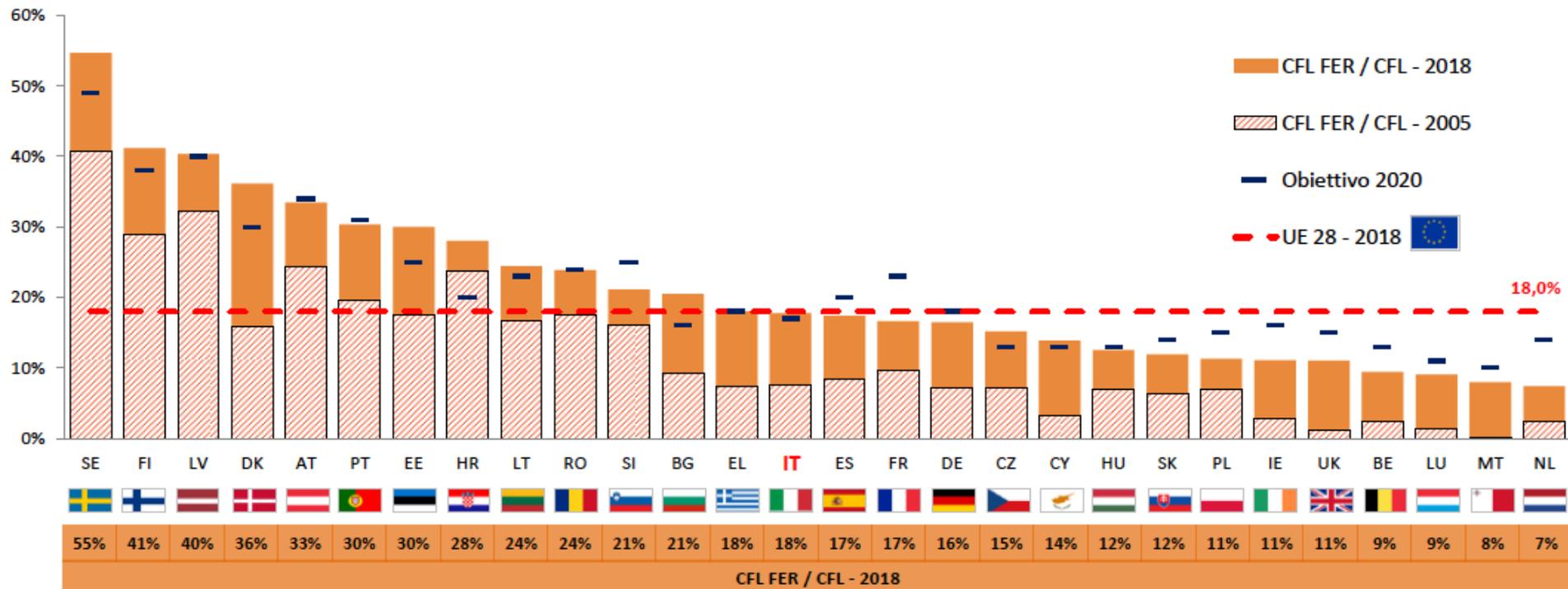
In Italia nel 2018 sono stati consumati **21,6 Mtep** di energia da FER



Dati di sintesi (aggiornati al 2018) sviluppati dal GSE su dati pubblicati a fine gennaio 2020 da Eurostat che a sua volta elabora i dati trasmessi annualmente dai diversi Stati Membri UE. I dati relativi all'Italia sono trasmessi ad Eurostat dal Ministero dello Sviluppo Economico (fonti fossili), da TERNA (settore elettrico) e dal GSE (fonti rinnovabili ed elaborazione degli indicatori). Tutti i valori sono calcolati applicando le definizioni, le classificazioni e i criteri di calcolo dei target sulle FER fissati dalla Direttiva

Quota FER sui consumi complessivi – Dati 2018 e obiettivi al 2020

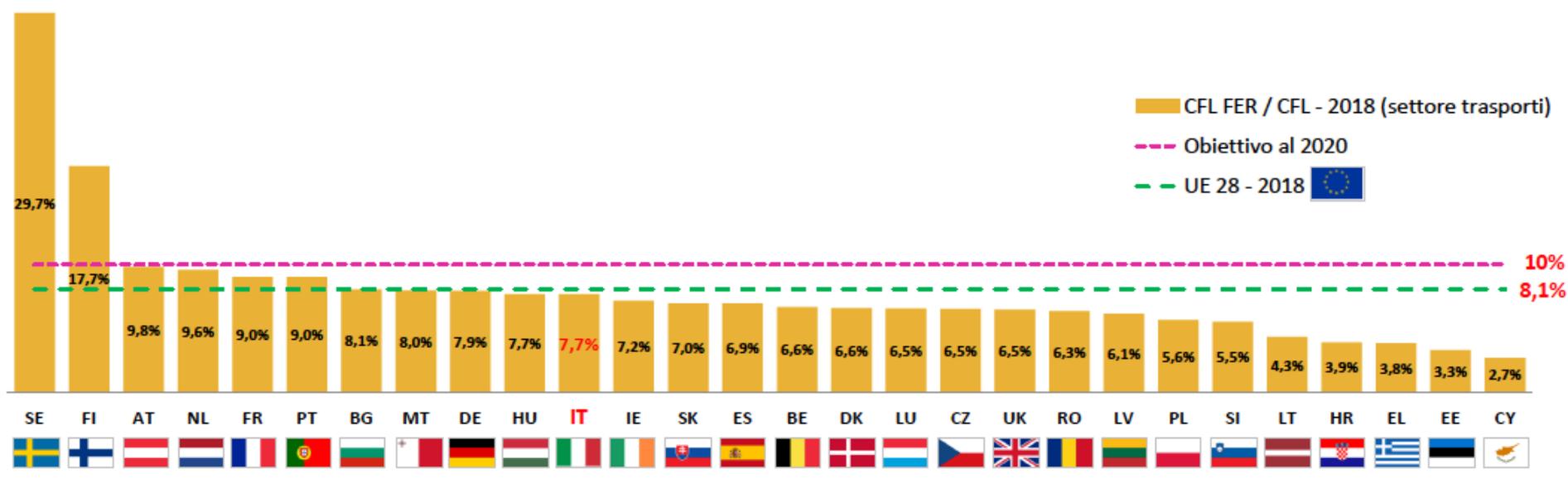
- Il grafico illustra la percentuale dei consumi finali lordi di energia coperta da FER sul totale dei consumi nazionali per tutti i Paesi UE28.
- Nel 2018, 12 Paesi su 28 hanno superato gli obiettivi fissati per il 2020. L'Italia occupa una posizione di rilievo essendo il primo, tra i Paesi con consumi complessivi consistenti, ad aver raggiunto – nel 2014 – il proprio obiettivo sulle rinnovabili.



Dal grafico appare evidente come, nel 2018, tra i Paesi membri dell'Unione Europea, la **Svezia** abbia registrato la quota maggiore di energia proveniente da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia, seguita da *Finlandia, Lettonia, Danimarca ed Austria*. All'estremità opposta della scala, hanno registrato le percentuali più basse: i *Paesi Bassi, Malta, il Lussemburgo ed il Belgio*.

Quota FER sul totale dei consumi del settore trasporti – Anno 2018

- Il grafico illustra la percentuale dei consumi finali lordi di energia coperta da FER nel settore trasporti così come definito dall'articolo 3, comma 4, della Direttiva 2009/28/CE. Concorrono al numeratore di questo rapporto i biocarburanti e l'energia elettrica rinnovabile utilizzata nei trasporti, con i rispettivi coefficienti moltiplicativi. Per tutti i Paesi è fissato il medesimo obiettivo al 2020, ovvero il raggiungimento di una quota del 10% di energia utilizzata nei trasporti proveniente da fonti rinnovabili.
- Nel 2018 solo Svezia e Finlandia hanno raggiunto gli obiettivi fissati per il 2020. In Italia, nello stesso anno, si osserva una quota di FER nei trasporti pari al 7,7% del totale. A livello comunitario la quota di consumi complessivi coperta da FER nel settore trasporti è pari all'8,1%.



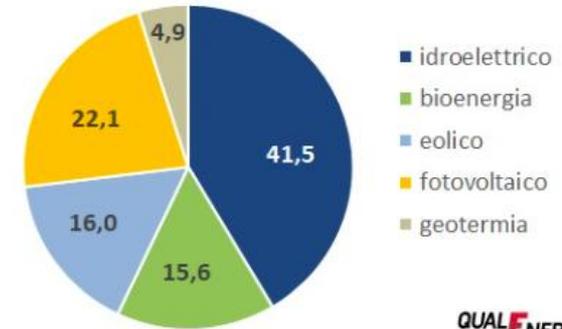
Fonte: GSE - Fonti Rinnovabili in Italia e in Europa 2018

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN ITALIA: I DATI DEL 2020

Domanda elettrica e rinnovabili (TWh)
(anni 2014 - 2020)



Quota di ciascuna fonte sul totale rinnovabili (anno 2020)



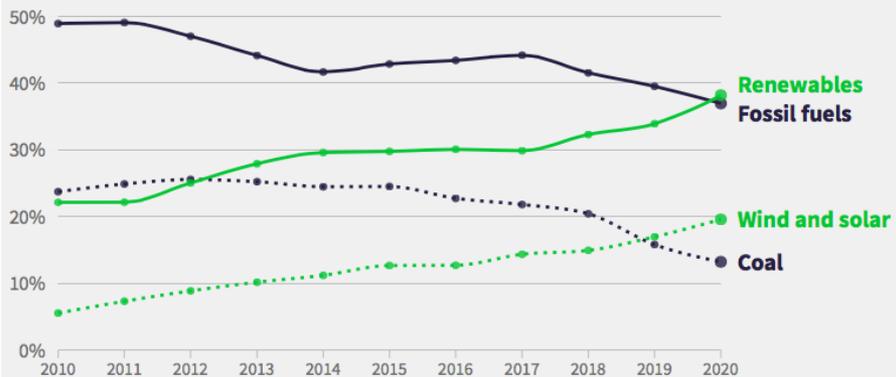
Nel 2020 la percentuale dell'**idroelettrico** sul totale della generazione da rinnovabili è risultata pari al 41,5%, esattamente come nel 2019. Seguono: il **fotovoltaico** con una percentuale del 22,1% (contro il 20,3% del 2019), l'**eolico** con il 16% (era al 17,5% nel 2019), la **bioenergia** con una percentuale del 15,6% e la **geotermia** con percentuale del 4,9%.

Fonte: <https://www.qualenergia.it/articoli/domanda-elettrica-piu-bassa-da-20-anni-ma-rinnovabili-a-passo-lumaca/>

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN EUROPA: I DATI DEL 2020

Renewables overtake fossil fuels

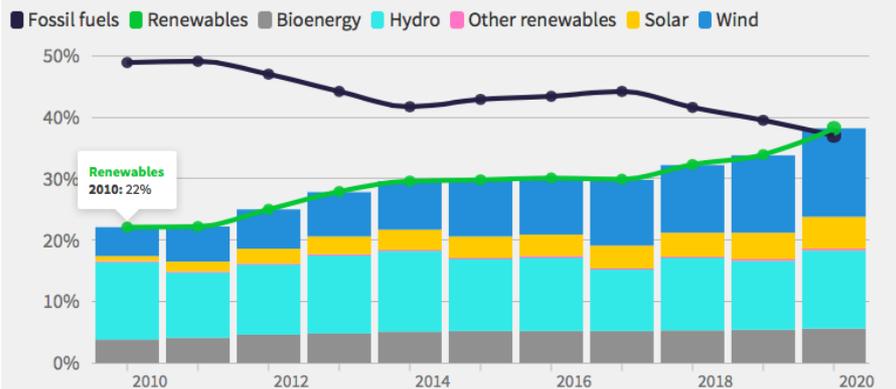
% share of electricity production in EU-27



"Europe's Power Sector in 2020", published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

Renewables growth driven by wind and solar

% share of electricity production in EU-27



Europe's Power Sector in 2020, published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

Fonte: <https://ember-climate.org/project/eu-power-sector-2020/>

Il quinto rapporto annuale di **Ember** e **Agora Energiewende** "*The European Power Sector in 2020*" (pubblicato il 25 gennaio 2021), basato sull'analisi della generazione di energia elettrica per ogni paese dell'UE, ha rivelato che le energie rinnovabili, nel 2020, hanno superato i combustibili fossili, diventando, per la prima volta, la principale fonte di elettricità dell'UE. La motivazione è da attribuire in particolare alla crescita di *eolico* e *solare* ed al contemporaneo declino del *carbone* che ha registrato un calo del 48% dal 2015.

La produzione di *gas*, nel 2020, è invece diminuita solo del 4%, nonostante il calo della domanda di elettricità dovuto alla pandemia, ed ha fornito il 20% dell'elettricità europea.

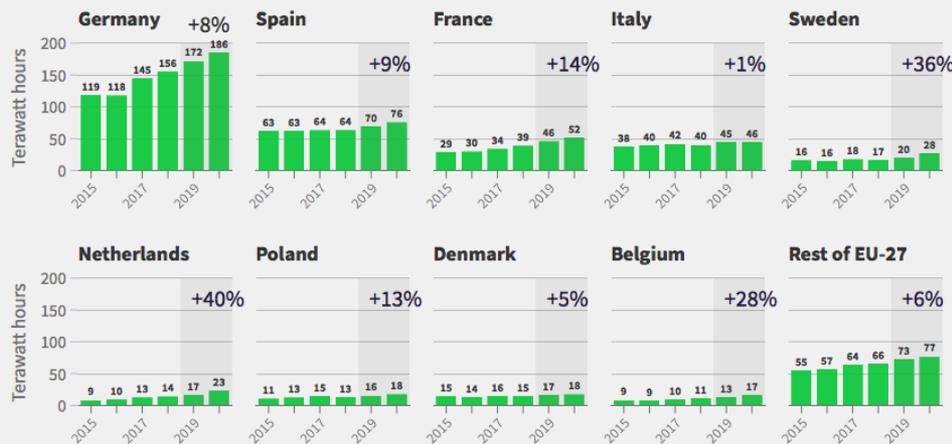
Sebbene l'*eolico* ed il *solare* stiano sostituendo il *carbone*, in nessun paese si è avuta una significativa sostituzione della generazione di *gas*.

La maggiore crescita di *eolico* e *solare* è stata registrata nei *Paesi Bassi* (+40%), *Svezia* (+36%) e *Belgio* (+28%). Ma, gli stessi *Paesi Bassi* e la *Grecia* hanno visto aumentare anche la produzione di *gas*.

La produzione di elettricità da *bioenergia* è cresciuta invece molto lentamente durante l'ultimo decennio e dal 2018 è in stallo.

Wind and solar continues its rise

Wind and solar generation (bars), percentage change from 2019 to 2020 (shaded)



Europe's Power Sector in 2020, published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

IL CROLLO DEI COMBUSTIBILI FOSSILI (CARBONE) IN EUROPA: I DATI DEL 2020

Coal continues to collapse across Europe

Hard coal and lignite generation (bars), percentage change from 2019 to 2020 (shaded)



Quasi tutti i Paesi Europei, in particolar modo i Paesi Bassi, la Grecia e la Spagna continuano a loro corsa verso l'eliminazione completa del carbone. La Germania, il più grande generatore di carbone d'Europa, ha visto la sua produzione di carbone diminuire del 22% nel 2020, più della media europea del 20%. C'è da aggiungere che la caduta del carbone è stata accelerata anche dall'aumento della produzione di gas e dal calo della domanda di elettricità dovuta al Covid-19.

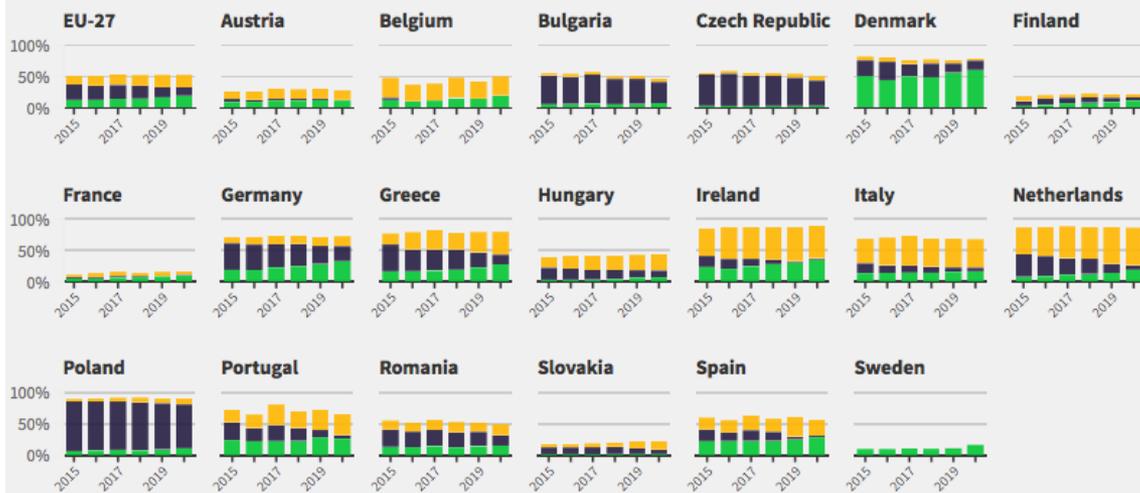
In definitiva, nel 2020, il carbone ha fornito solo il 13% dell'elettricità europea.

Europe's Power Sector in 2020, published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

How far does wind and solar have to go to replace coal and gas? EMBER

Percentage of total electricity generation

Wind and solar Coal Gas



L'elettricità più sporca d'Europa è quella della Polonia che insieme alla Repubblica Ceca sono gli unici due paesi con una quantità di produzione fossile più di quattro volte superiore a quella prodotta da fonti rinnovabili.

Dal rapporto pubblicato da EMBER, sull'analisi dei Piani Nazionali Integrati per l'Energia ed il Clima (PNIEC) dei diversi stati membri dell'UE, emerge che i Paesi dell'UE in ritardo nella decarbonizzazione nel settore elettrico sono: Belgio, Bulgaria, Repubblica Ceca, Germania, Italia, Romania e Polonia.

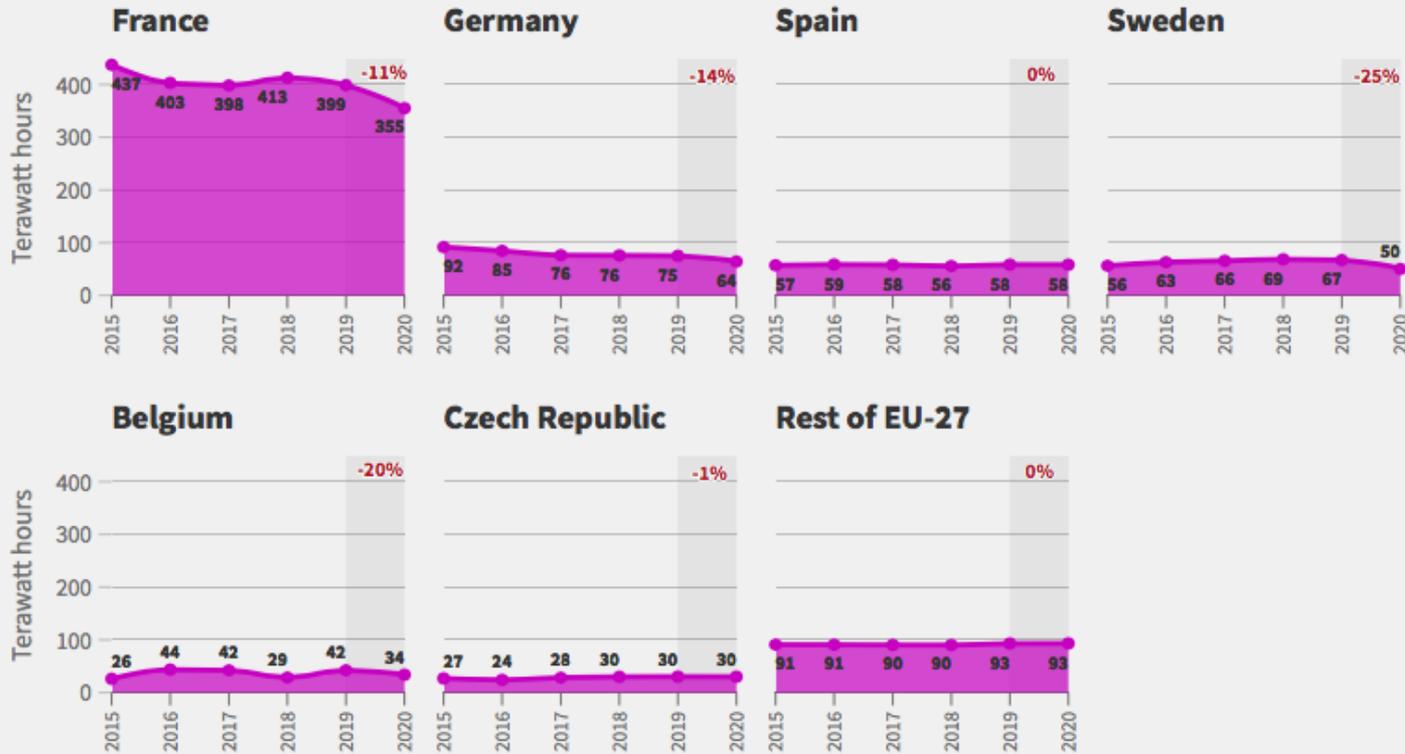
Europe's Power Sector in 2020, published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

IL CROLLO DEL NUCLEARE IN EUROPA: I DATI DEL 2020

Europe's nuclear fell by a record amount in 2020

EMBER

Nuclear electricity generation (purple), percentage change from 2019 to 2020 (shaded)

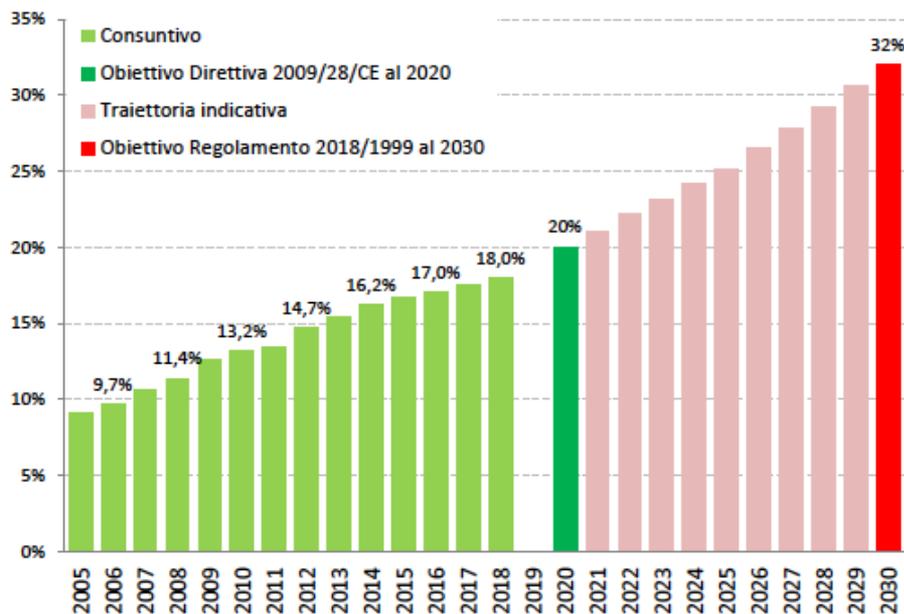


Europe's Power Sector in 2020, published by Ember and Agora Energiewende on 25th January 2021.

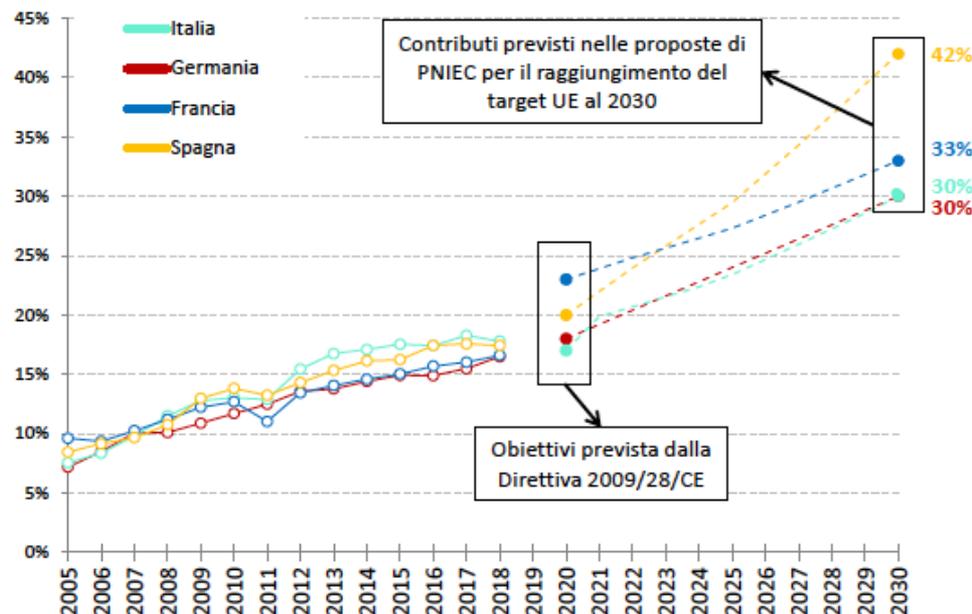
Nel 2020, la generazione di energia da fonti nucleari ha subito il calo record del 10%. Si è trattato del più grande crollo dal 1990, superiore a quello subito nel 2011, quando la *Germania* chiuse le centrali nucleari dopo il disastro di Fukushima. La produzione di energia da fonti nucleari continuerà a diminuire, una sua graduale eliminazione è prevista nei seguenti paesi: *Germania* (nel 2022), *Belgio* (nel 2025) e *Spagna* (nel 2030). Una riduzione del nucleare è prevista anche in *Francia* entro il 2035.

- Il Regolamento 2018/1999 fissa un obiettivo vincolante per l'Unione Europea: nel 2030, la quota dei consumi di energia coperta da FER deve essere pari almeno al 32%.
- L'obiettivo al 2030 che si è data l'Italia nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima è ambizioso (quota FER pari al 30%).

Traiettorie della quota FER sui consumi complessivi di energia al 2020 e al 2030 in Europa



Traiettorie della quota FER sui consumi complessivi di energia al 2020 e al 2030 nei principali Paesi UE



Fonte: GSE - Fonti Rinnovabili in Italia e in Europa 2018

FONTI ENERGETICHE E CAMBIAMENTI CLIMATICI

La scienza ha ormai dimostrato in maniera inequivocabile come l'aumento progressivo dell'**anidride carbonica** (CO₂) e del **metano** (CH₄) in atmosfera sia la causa principale dell'attuale **riscaldamento globale**.

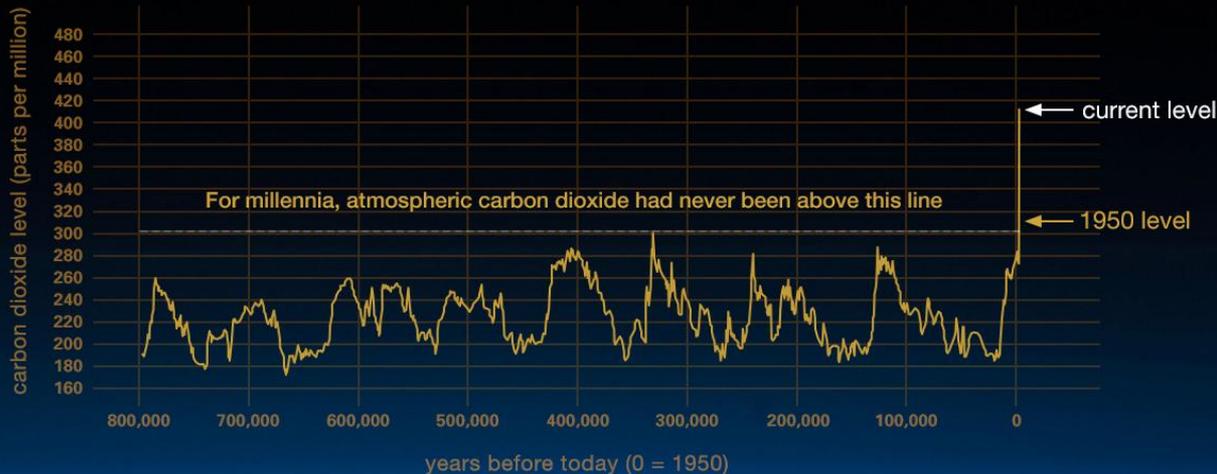
Una delle conseguenze del riscaldamento globale è il **cambiamento climatico**, i cui effetti più evidenti sono:

- lo scioglimento delle calotte polari;
- l'innalzamento del livello del mare (alcune isole del Pacifico stanno già scomparendo ed i loro abitanti hanno in programma di emigrare in altre isole più sicure);
- l'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi;
- la siccità;
- gli incendi boschi;
- le inondazioni;
- il degrado degli ecosistemi;
- la perdita di biodiversità.



In altre parole, il riscaldamento globale sta modificando il clima.

Dalla Prima Rivoluzione Industriale (1760) ai giorni nostri l'uomo ha contribuito ad immettere in atmosfera enormi quantità di gas serra (**effetto serra antropico**), in particolare anidride carbonica (CO₂), proveniente dall'uso dei **combustibili fossili** (petrolio, carbone, gas) e **metano**, proveniente dall'agricoltura intensiva e dalle discariche a cielo aperto.



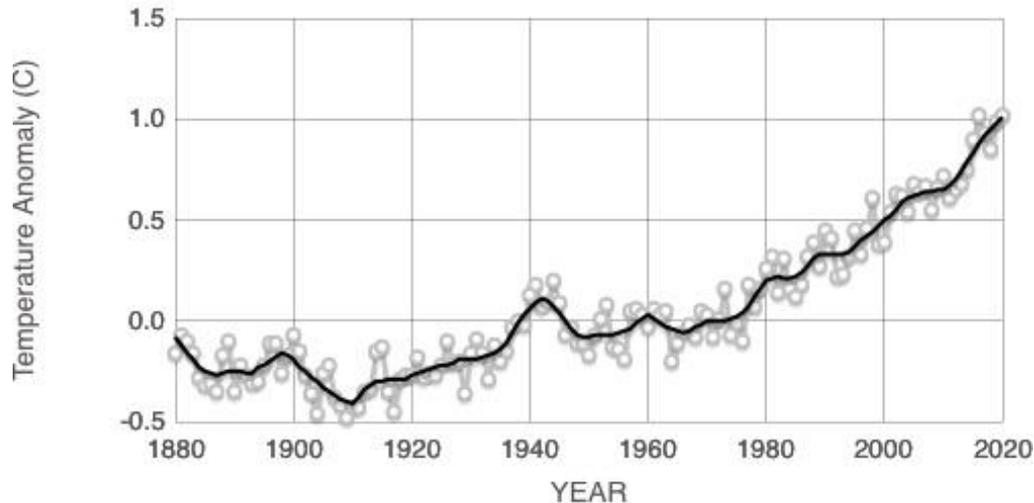
Il grafico evidenzia come, dalla Prima Rivoluzione Industriale, sia aumentato il **livello di concentrazione di CO₂ in atmosfera**.

Attualmente il livello di CO₂ ha raggiunto **415 ppm** (parti per milione).

FONTI ENERGETICHE E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le analisi scientifiche effettuate dall'**Intergovernmental Panel on Climate Change** (**IPCC** - organismo intergovernativo delle Nazioni Unite, preposto al monitoraggio del clima), dimostrano che solo riducendo le emissioni di CO₂, entro i prossimi 10 anni sarà possibile contenere l'aumento della temperatura media globale del nostro pianeta ben al di sotto dei 2° C rispetto alla temperatura media preindustriale.

L'aumento di 2°C rispetto alla temperatura dell'Era Preindustriale viene considerato dagli scienziati la soglia oltre la quale vi è un rischio di gran lunga maggiore che si verifichino mutamenti ambientali pericolosi e potenzialmente catastrofici a livello mondiale. Per questo motivo, la comunità internazionale ha riconosciuto la necessità di mantenere il riscaldamento sotto i 2°C.



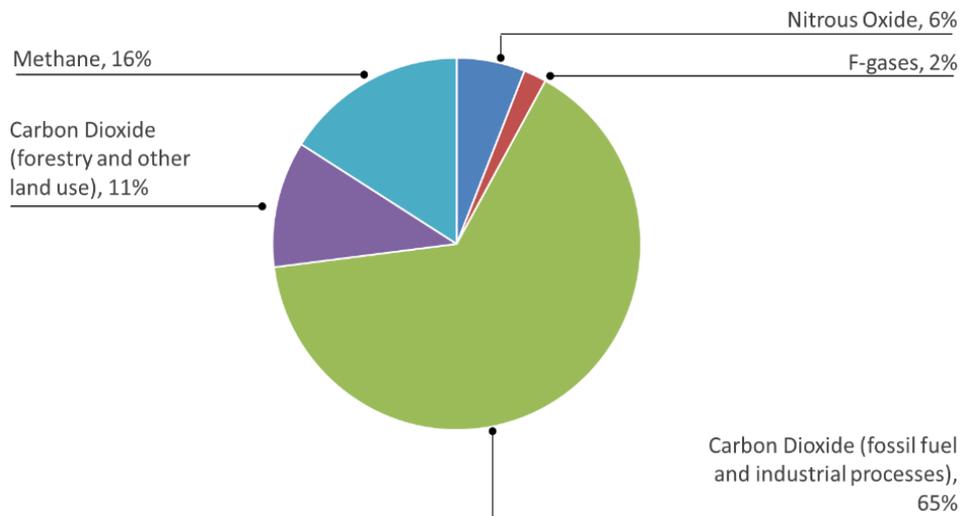
*La **temperatura media superficiale della Terra** sta aumentando più o meno costantemente, come evidenziato dal grafico: l'anno più caldo dall'inizio della registrazione, effettuata a partire dal 1880, si è rivelato il 2016 e a pari merito è andato l'anno 2020.*

Source: climate.nasa.gov (Credit: NASA/GISS)

EMISSIONI GLOBALI DI GAS SERRA

I dati in percentuale di emissioni di gas serra dovuti all'**anidride carbonica**, forniti dall'**Intergovernmental Panel on Climate Change**, evidenziano che:

- il **65%** delle emissioni è da attribuire all'utilizzo di fonti fossili ed ai processi industriali,
 - l'**11%** è da attribuire alla deforestazione e all'utilizzo del suolo per fini agricoli o di edificazione.
- Le **emissioni di metano**, dovute anch'esse alle attività agricole, ma anche alla gestione dei rifiuti ed al consumo energetico, sono invece del **16%**.
- L'**ossido di azoto** costituisce il **6%** ed è dovuto principalmente all'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura.
- Il restante **2%** sono i **gas da fluoro**.



Fonte dati: IPCC

OBIETTIVI FUTURI

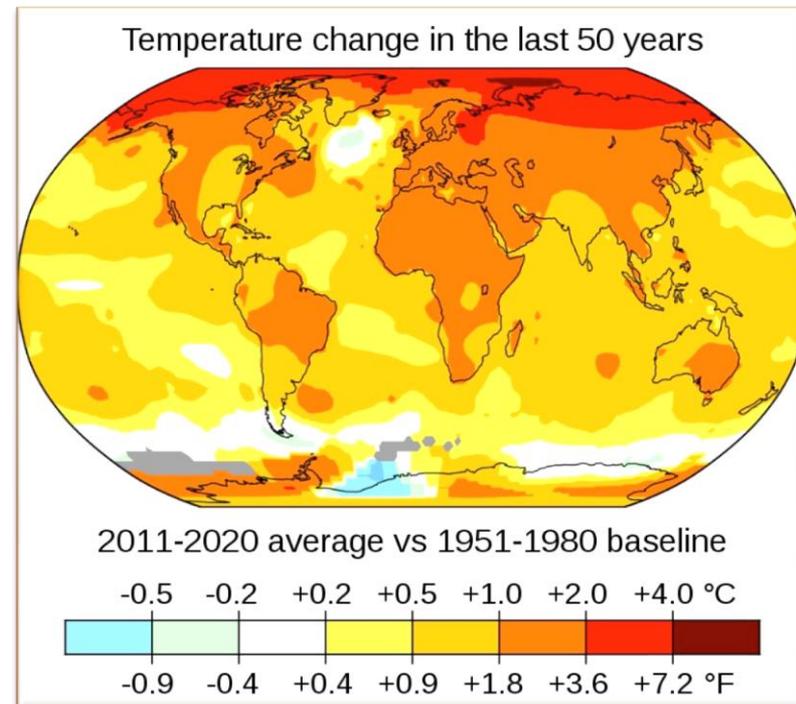
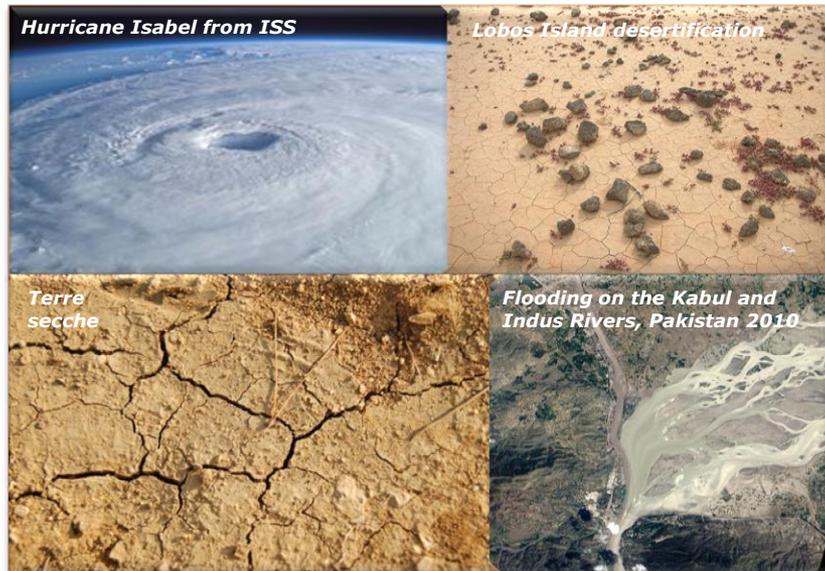
A sostegno della lotta mondiale per il clima l'UE ha proposto per il **2030** dei traguardi per passare ad un'economia a basse emissioni di carbonio e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'(80-95)% entro il 2050. Gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 sono:

- ridurre le emissioni del 40%;
- il 27% dell'energia dovrà provenire da fonti rinnovabili;
- l'efficienza energetica dovrà aumentare del 27% (o del 30%, secondo la recente proposta della Commissione Europea) rispetto agli obiettivi di riferimento.

Ridurre le emissioni di gas ad effetto serra connesse all'energia è possibile se:

- si opta per fonti energetiche più pulite, per esempio sostituendo i combustibili fossili con fonti rinnovabili non combustibili;
- si riduce il consumo complessivo di energia attraverso il risparmio e l'aumento dell'efficienza energetica, per esempio migliorando l'isolamento termico delle case ed avvalendosi di modalità di trasporto più rispettose dell'ambiente.

Queste transizioni devono avvenire molto in fretta se si vogliono evitare gravi ripercussioni sul clima.



Confronto tra la temperatura media rilevata sulla Terra dal 2010 al 2019 con quella rilevata dal 1951 al 1978 (NASA 2020)