



# IL RISCALDAMENTO GLOBALE

*Così come il leone osserva sonnacchioso e soddisfatto il pezzo di savana che rappresenta il suo territorio, con la tranquilla consapevolezza che nessun altro animale può contendergliene la sovranità, così la specie umana considera l'intero pianeta come qualcosa di sua esclusiva pertinenza. La Terra, la casa della vita, l'unico posto dell'universo che conosciamo in grado di ospitarla, è considerata dall'uomo né più né meno che una semplice risorsa; da mangiare, da consumare. Che questa risorsa possa terminare, mettendo a rischio la stessa esistenza della nostra specie, non sembra interessarci. Avete mai visto quei film di fantascienza in cui delle cattivissime specie aliene, dopo aver consumato le risorse di innumerevoli altri pianeti, come cavallette spaziali, arrivano sulla Terra con l'idea di farne un sol boccone?*

*Siamo noi, quegli alieni. Soltanto che altri pianeti da distruggere dopo la Terra non esistono. Faremmo bene a capirlo, il prima possibile.*



*Stefano Mancuso, "La Nazione delle Piante".*

Tutto ha avuto inizio con l'uso massiccio del *carbone*...

Il **carbone fossile** (che viene normalmente chiamato carbone) è una formazione geologica originatasi prevalentemente durante il **Carbonifero** tra 350 e 300 milioni di anni fa circa. In questo periodo, l'elevata concentrazione di anidride carbonica e il clima caldo umido hanno portato a un enorme proliferare di alberi di grandi dimensioni.

Per centinaia di migliaia di anni, i resti delle piante si andarono accumulando in strati imponenti, che via via furono seppelliti da sedimenti. I resti vegetali sepolti subirono una serie di modificazioni che ne provocarono una progressiva carbonizzazione.

## IL CARBONIFERO



Sulla terraferma erano presenti grandi artropodi come l'*Arthropleura armata*, un millepiedi lungo circa due metri e la meganeura (*Meganeura monyi*), una libellula con un'apertura alare di oltre 75 centimetri! Queste enormi dimensioni erano dovute alla percentuale di ossigeno molto alta (35% rispetto al 21% di oggi) che favoriva un maggior accrescimento dei tessuti e dovuta alla presenza di smisurate foreste che, grazie alla fotosintesi clorofilliana, emettevano grandi quantità di ossigeno (come sostanza di scarto) in atmosfera.

<https://www.youtube.com/watch?v=AtUlevcp-M4>



(Carboniferous Period forest simulator – 5 min.)

Il carbone è noto e utilizzato fin dall'antichità ma ebbe sempre un ruolo piuttosto marginale. Alla fine del 1600 in Gran Bretagna, il massiccio aumento della popolazione, accompagnato da una grande richiesta di legno, portò a una quasi totale deforestazione del territorio. Ecco che si dovette rivalutare la possibilità di usare un combustibile fino ad allora sostanzialmente ignorato: il carbon fossile.

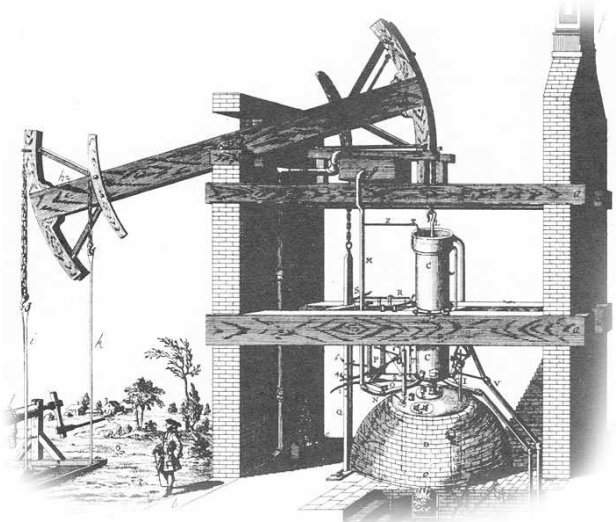
I primi giacimenti di carbon fossile a essere sfruttati furono quelli affioranti a livello del suolo. Col passare del tempo però si rese necessario estrarre dal sottosuolo per poter soddisfare la crescente domanda.

Dato che le miniere di carbone erano sommerse dall'acqua di falda, si rese necessario svuotarle. Il lavoro di svuotamento era realizzato grazie all'utilizzo di cavalli, ma era lento ed estenuante.

Per superare questo problema **Thomas Newcomen**, fabbro e inventore inglese, sviluppò una macchina a vapore che permise di svuotare più rapidamente le miniere di carbone dall'acqua presente, facilitandone l'estrazione.

**James Watt** apportò alcune decisive modifiche e realizzò una **macchina a vapore** che poté essere utilizzata anche nelle industrie, per alimentare le macchine, o sulle locomotive per muovere i treni.

La combinazione *carbone/macchina a vapore* cambiò per sempre la società umana, proprio a partire dalla Gran Bretagna dove ebbe origine la **prima rivoluzione industriale**.



Tra il 1750 e il 1850 la popolazione inglese aumentò da 7,7 a 30 milioni, il consumo di carbone si moltiplicò per 100, la rete ferroviaria passò da zero a oltre 16 000 km.

Cambiamenti così rilevanti ebbero ovviamente effetti anche sull'organizzazione sociale. Il XIX secolo vede l'affermarsi della città basata sul carbone, che Charles Dickens descrive in "Tempi difficili":

*"Era una città di mattoni rossi, o meglio di mattoni che sarebbero stati rossi se il fumo e la cenere lo avessero consentito. Ma, per come stavano le cose, era una città di un rosso e nero innaturale, come la faccia dipinta di un selvaggio.*



*Una città di macchinari e di alte ciminiere, da cui per tutto il tempo uscivano serpenti interminabili di fumo, che non si srotolavano mai. C'era un canale di acque nere e un fiume reso porpora da coloranti con odori malefici, e c'erano enormi mucchi di edifici pieni di finestre scossi per tutto il giorno da tremiti e crepitii, e dove il pistone della macchina a vapore lavorava monotono avanti e indietro come la testa di un elefante preso da una melanconica pazzia. L'attraversavano grandi strade, tutte molto simili l'una all'altra, e molte strade più piccole ancora più simili tra loro, abitate da persone altrettanto simili, che entravano e uscivano alla stessa medesima ora, con gli stessi rumori sul medesimo selciato, per fare lo stesso lavoro e per le quali ogni giorno era uguale a ieri e a domani, e ogni anno la replica di quello passato e di quello a venire".*

La condizione dei lavoratori, ridotti in semi schiavitù, e in particolare quella di donne e bambini è protagonista di tutta l'opera di Dickens. Lui stesso all'età di 12 anni lavorò in una fabbrica di lucido da scarpe.

Nella Londra di metà '800 decine di migliaia di cavalli assicuravano il servizio di trasporto urbano di passeggeri e merci. Ogni cavallo produce una decina di chilogrammi di sterco ogni giorno.

Immaginatevi quindi strade lastricate di letame, che durante la stagione secca si tramuta in polvere e quando piove diventa invece una fanghiglia maleodorante. In diversi quartieri della città si erano sviluppate delle vere e proprie *bidonville* dove le fogne scorrevano a cielo aperto. Proprio la contaminazione dell'acqua di falda causò l'epidemia di colera del 1854 provocando oltre diecimila morti.

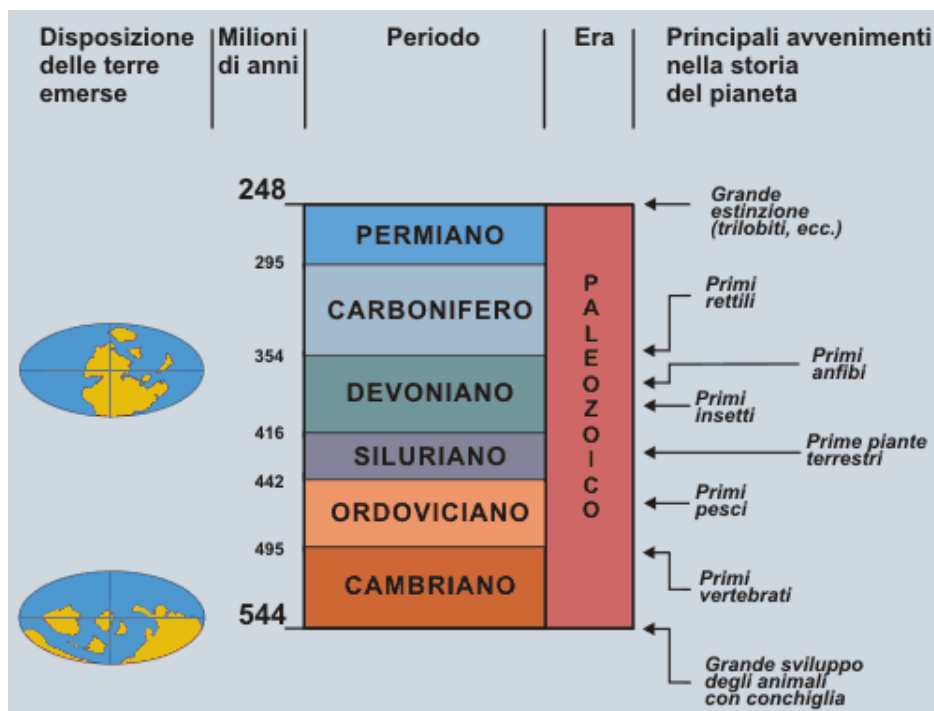




Tra la fine dell'800 e la metà del '900 si ebbe la cosiddetta **seconda rivoluzione industriale** sostenuta da un nuovo abbinamento tecnologico, quello costituito dal **motore a combustione interna** e dai derivati del **petrolio**. L'invenzione del motore a combustione interna (motore a scoppio) è normalmente attribuita ad Eugenio Barsanti e Felice Matteucci, intorno al 1850. Questo motore era ancora pesante e difficile da manovrare; nella seconda metà del secolo però si svilupparono altre tipologie di motore che risultavano essere più leggere e più efficienti, risultando molto adatte ad essere utilizzate sui mezzi di trasporto.



Il **petrolio** ha una storia molto simile a quella del carbone. Anch'esso è il risultato della deposizione di materiale organico, in questo caso organismi unicellulari marini vegetali e animali (fitoplancton e zooplancton). Durante il paleozoico quantità enormi di questo materiale si accumularono sul fondo dei mari. In epoca successiva vennero inglobati dai sedimenti e sottoposti a processi geologici analoghi a quelli che hanno prodotto il carbone.



Benzina e gasolio sono in grado di produrre molta più energia rispetto a quella prodotta dal carbone o dalla legna. Inoltre, essendo liquidi, è semplice immagazzinarli e trasportarli oltre che farli arrivare dal serbatoio al motore. Per questi motivi sono adattissimi ad alimentare i motori dei veicoli.

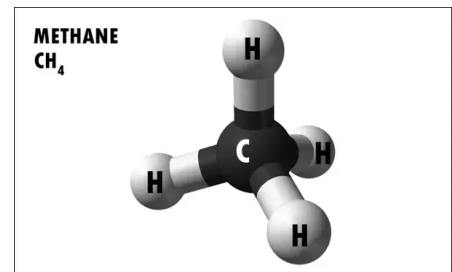
Il nuovo sistema macchina-combustibile si affermò in maniera molto rapida soprattutto negli Stati Uniti grazie all'imprenditore Henry Ford che per primo riuscì a produrre un'automobile a prezzi accessibili a molti (ancora oggi la Ford Model T è tra le dieci automobili più vendute di sempre con più di 15 milioni di esemplari prodotti).



Questo successo lo si ebbe grazie ad una nuova forma di organizzazione del lavoro basata sulla **catena di montaggio**, alimentata da un nastro trasportatore, e su condizioni salariali migliori.

Oggi viene largamente impiegato come fonte di energia un altro tipo di combustibile fossile, il **gas naturale**, che è una miscela di gas costituita soprattutto da metano.

Il **metano** appartiene alla famiglia degli idrocarburi ed è quindi un composto chimico costituito da idrogeno e carbonio. Tra tutti gli idrocarburi, questo gas è il più semplice: la sua molecola è composta da 1 atomo di carbonio e da 4 atomi di idrogeno (CH<sub>4</sub>). Sotto forma di gas, il metano si trova in natura proprio come il petrolio: in giacimenti sotterranei che si possono trovare sia nei fondali marini che sotto terra.

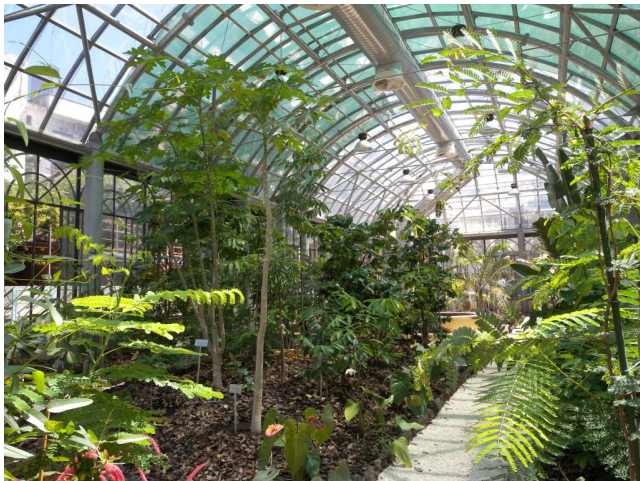


Il metano viene utilizzato sia nelle industrie che nelle abitazioni private: in queste ultime è impiegato per riscaldare gli ambienti e produrre acqua calda, ma anche per cucinare. I fornelli classici, funzionanti a gas, vengono alimentati da questo combustibile. Esso può essere anche sfruttato per alimentare i veicoli a motore (automobili a metano).



## L'EFFETTO SERRA È UN FENOMENO NATURALE

Siete mai entrati in una serra? Vi siete accorti del caldo che fa? Succede perché i raggi del sole entrano attraverso i vetri, vengono assorbiti dagli oggetti all'interno della serra, che si riscaldano e a loro volta emettono delle onde (dette **raggi infrarossi**) altrettanto "calde" che **rimangono intrappolate e trattenute all'interno**. I raggi infrarossi emessi da un oggetto caldo infatti non hanno, a differenza della luce e dei raggi ultravioletti del Sole, la capacità di attraversare alcuni materiali, come ad esempio il vetro.

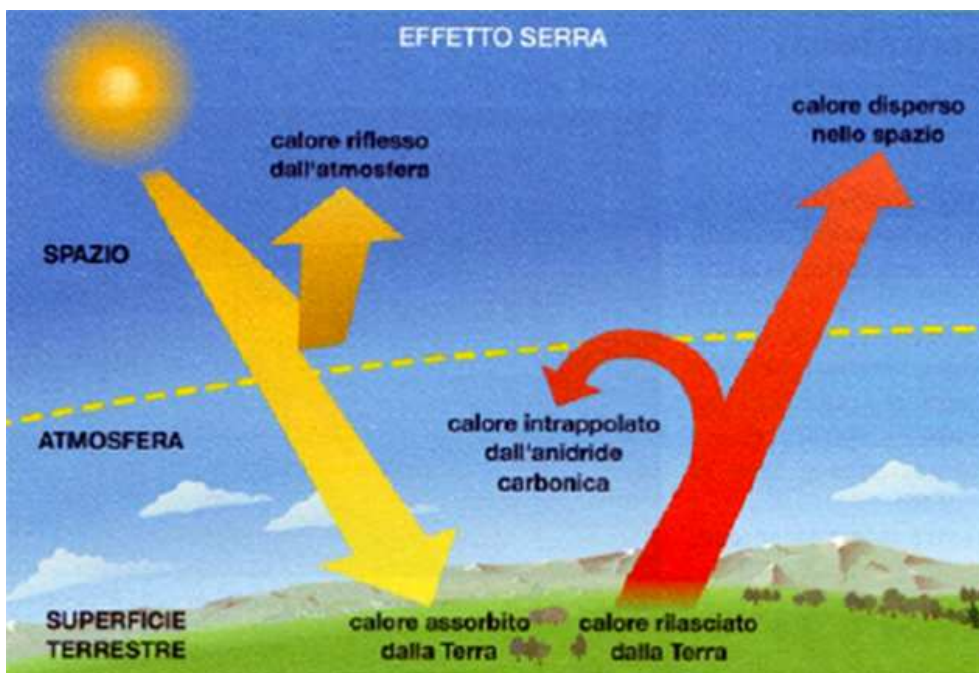


In pratica, questo è ciò che accade sul nostro pianeta per il fenomeno che viene chiamato "effetto serra".

La Terra può essere intesa come la serra, mentre i vetri sono i gas presenti nell'atmosfera: nel corso della giornata l'atmosfera viene attraversata dai raggi del Sole che riscaldano la superficie terrestre, mentre nella notte la Terra perde calore sotto forma di raggi infrarossi. Parte delle radiazioni infrarosse

rilasciate tuttavia viene bloccata dai **gas serra**, come l'anidride carbonica, il metano e il vapor d'acqua, che causano quindi indirettamente un aumento delle temperature.

Questo fenomeno naturale permette di trattenere sulla Terra il calore necessario allo sviluppo delle forme di vita: senza di esso la temperatura media sul nostro Pianeta sarebbe di 18°C sotto lo zero!



## IL RISCALDAMENTO GLOBALE

Periodicamente i rappresentanti delle nazioni del mondo si riuniscono alla conferenza ONU sui cambiamenti climatici per discutere l'importantissimo problema del riscaldamento globale.

Il **riscaldamento globale** è il fenomeno di innalzamento della temperatura superficiale del pianeta, con particolare riferimento all'atmosfera terrestre ed alle acque degli oceani.

Parte di questo aumento di temperatura è dovuto a cause naturali, come l'irraggiamento solare combinato con il naturale effetto serra dell'atmosfera, **ma una parte importante del surriscaldamento è riconducibile alle attività umane**: l'utilizzo dei combustibili fossili, la deforestazione, l'allevamento e l'agricoltura intensive sono tutte cause del surriscaldamento ad opera dell'uomo.

## LA DEFORESTAZIONE

Tra il 25 ed il 30 per cento dei gas serra che ogni anno vengono rilasciati nell'atmosfera sono causati dalla deforestazione, nel 2017 sono spariti quasi 16 milioni di ettari!

Le regioni che hanno perso la maggiore quantità di foreste sono state l'America Latina, il Sudest asiatico e l'Africa centrale.

Le foreste vengono tagliate e bruciate, provocando l'emissione in atmosfera di tutta la CO<sub>2</sub> che era stata precedentemente assorbita dalle piante durante la loro vita; inoltre se si eliminano superfici boscate una gran quantità di CO<sub>2</sub>, che potrebbe essere assorbita, non lo sarà più.



[https://www.youtube.com/watch?v=YS3\\_YYedDOE](https://www.youtube.com/watch?v=YS3_YYedDOE)



Tra il 2000 ed il 2012 l'Indonesia ha perso 6 milioni di ettari di foresta tropicale, un'area grande all'incirca come la superficie dell'intera Irlanda. E nel 2012 la deforestazione ha colpito ben 840 mila ettari contro i 460 mila del Brasile.

Molte specie sono in pericolo di estinzione (l'orango, la tigre e il rinoceronte di Sumatra, la scimmia Nasica, l'elefante del Borneo...) nelle isole del sud-est asiatico, che vengono completamente rase al suolo e bruciate per lasciare spazio alle piantagioni di **palma da olio**, utilizzata per produrre il controverso olio di palma.



## Agisci: Fermare la palma da olio, salvare gli oranghi



Un orango salvato dagli incendi per la palma da olio (© International Animal Rescue Indonesia)

### Firma la petizione

Arriviamo a 350.000:

336.862

Nome	giuseppe ✓	Cognome	stablum ✓
Indirizzo e mail	giuseppestablum@yahoo.it ✓		
Nazione	Italia		
<a href="#">Per firmare clicca qui</a>			



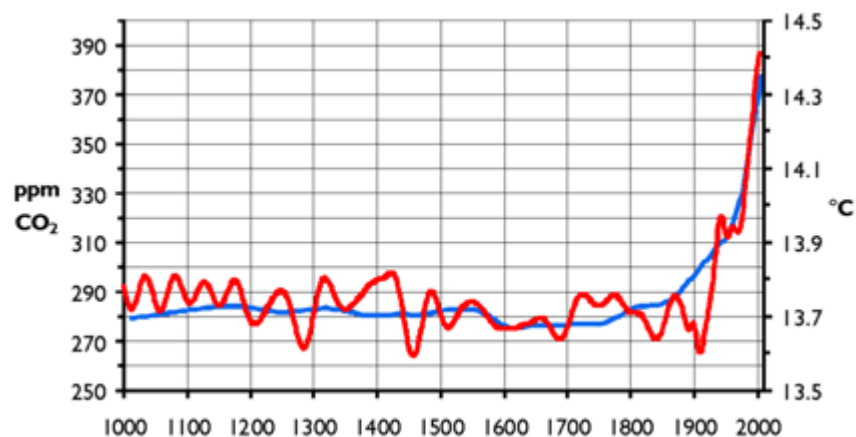
<https://www.salviamolaforesta.org/petizione/914/fermare-la-palma-da-olio-salvare-gli-oranghi>

Se vuoi firmare anche tu una petizione indirizzata alla Comunità Europea, vai al sito linkato.

**L'anidride carbonica** è la principale imputata del riscaldamento globale e viene prodotta in tutti i fenomeni di combustione utilizzati per le attività umane: negli scarichi delle industrie, nei mezzi di trasporto, negli impianti di riscaldamento e condizionamento domestici. Basti pensare che un'automobile può riversare nell'atmosfera 10 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno, che una casa con tutte le sue comodità ne immette circa 25 tonnellate...

Secondo recenti studi l'attuale concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera è la più alta riscontrata negli ultimi 800 000 anni.

Il seguente grafico riporta i valori di CO<sub>2</sub> e la temperatura media del globo, registrate nell'ultimo millennio (in rosso le temperature e in blu la concentrazione di CO<sub>2</sub> in ppm – parti per milione):



È impossibile non notare una relazione: i livelli di CO<sub>2</sub> aumentano sensibilmente a partire dal periodo della prima rivoluzione industriale (nel corso del 1800), e le temperature vanno di pari passo con l'aumento dell'anidride carbonica (rilasciata dall'utilizzo di combustibili fossili come carbone, petrolio, gas naturale e derivati). Nell'ultimo secolo la temperatura è salita di circa 1 C°! (la variazione della temperatura terrestre dopo l'ultima era glaciale fu di soli 5 C°...)



Nell'ultima conferenza di Parigi (2015), 195 Paesi (tutti tranne USA e Siria) hanno rinnovato l'impegno per controllare e diminuire le emissioni di gas serra in modo tale da mantenere l'aumento delle temperature sotto i 2 gradi centigradi.



## GLI EFFETTI DEL RISCALDAMENTO GLOBALE

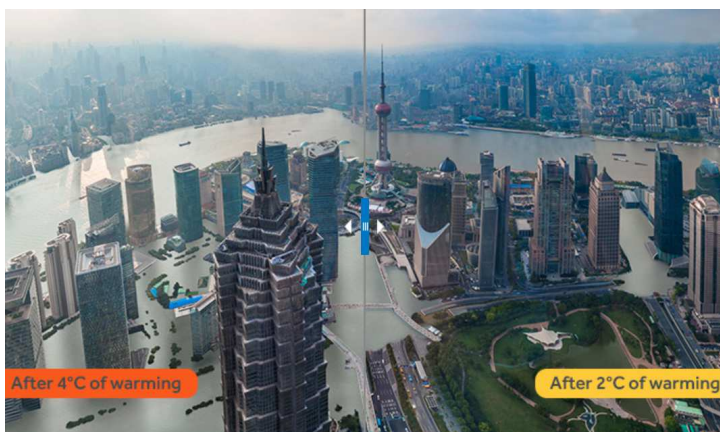
Secondo le previsioni dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico), la temperatura terrestre potrebbe aumentare tra 1,4 e 5,8 °C nei prossimi decenni.

Ci sono opinioni divergenti nel mondo scientifico circa cause, effetti e scenari possibili a proposito del surriscaldamento globale. In generale si attende:

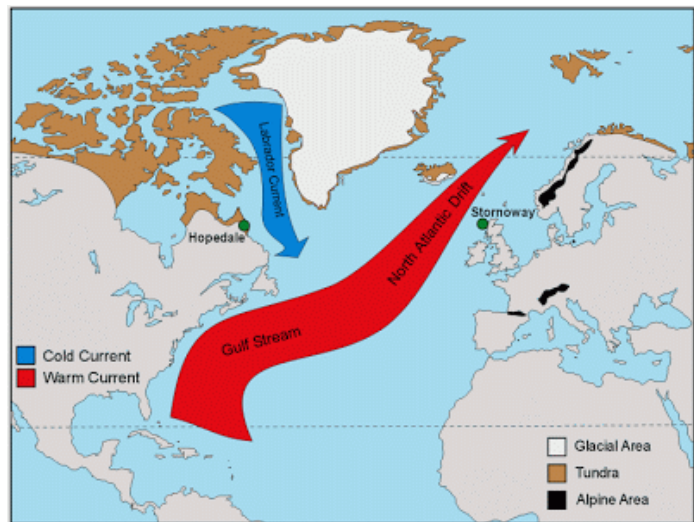
- innalzamento del livello del mare (anche fino a 6 metri) a causa dello scioglimento dei ghiacciai, della calotta antartica, della calotta della Groenlandia, della banchisa artica e dell'espansione termica degli oceani; questo causerebbe enormi migrazioni di massa dalle grandi città costiere del mondo eventualmente inondate (Hong Kong, Calcutta, Giacarta, Shanghai, Mumbai, Rio, Buenos Aires, New York, Tokyo... per un totale di circa 200 milioni di persone);



<http://www.climatecentral.org/news/global-icons-at-risk-from-sea-level-rise-pictures-19633>



- spostamento, rallentamento o blocco della Corrente del Golfo nell'Oceano Atlantico, con conseguente alterazione del sistema circolatorio globale degli oceani, che potrebbe provocare cambiamenti climatici drammatici, come inverni rigidissimi in Europa e Nord America e forti siccità nell'emisfero australe;

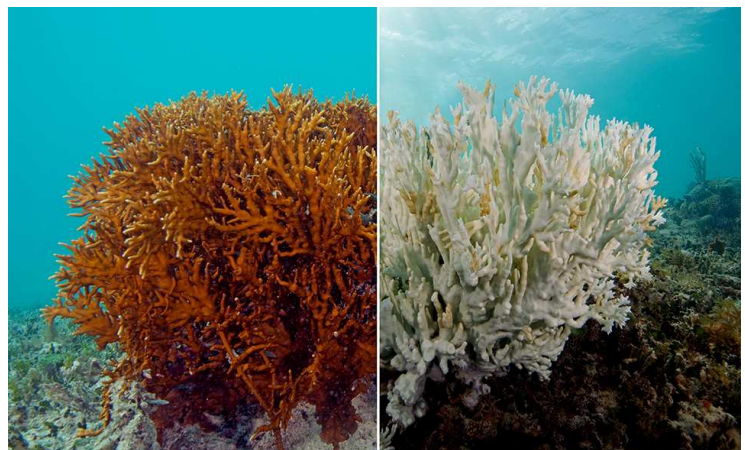


- scongelamento del *permafrost* (terreno congelato presente nelle regioni artiche) che porterebbe al rilascio di grandi quantità di metano e CO<sub>2</sub> intrappolate all'interno o sotto di esso.



- alto rischio di eventi meteorologici estremi, come ondate di calore, siccità, uragani, straripamenti di fiumi, inondazioni in aree costiere.

- Acidificazione degli oceani: circa un terzo della CO<sub>2</sub> prodotta dall'uomo negli ultimi due secoli è stata assorbita dagli oceani. Questo ha provocato negli ultimi 30 anni un aumento della loro acidità e una conseguente riduzione di circa il 50% dei coralli.



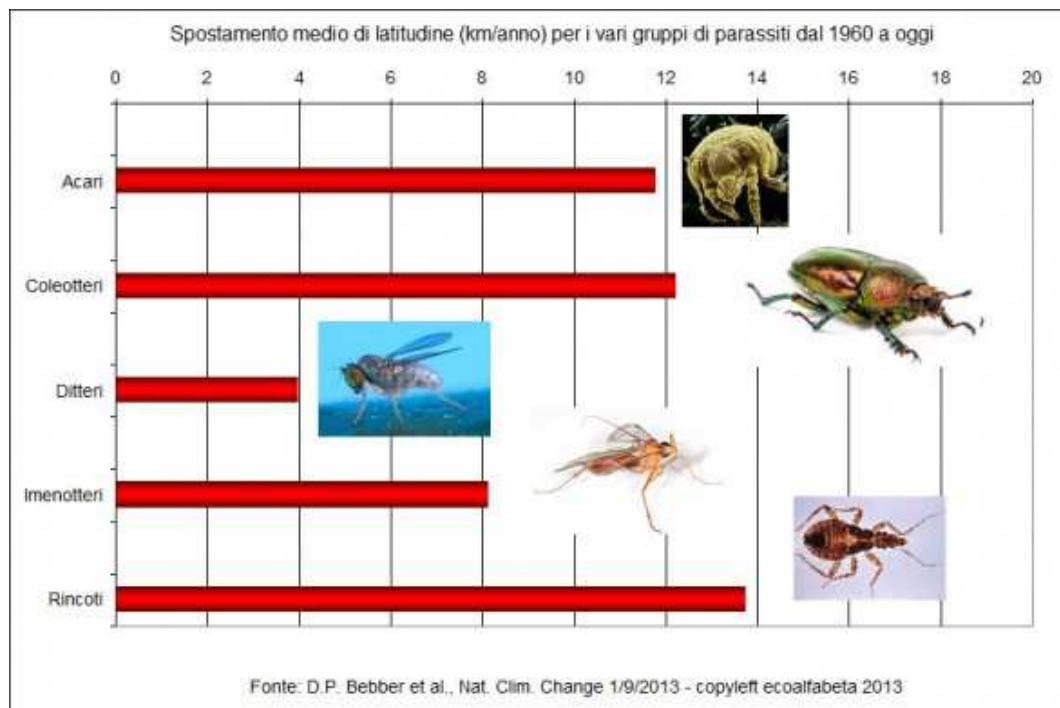
- perdita di biodiversità, a seguito dell'estinzione di molte specie animali e vegetali e spostamento e modificazione degli areali di distribuzione delle specie (che si spostano verso Nord e verso quote più elevate): l'esempio emblematico è quello dell'orso polare... senza banchi di ghiaccio, che stanno scomparendo a ritmi vertiginosi nell'Artico, nel 2050 i due terzi degli orsi polari esistenti potrebbero scomparire per sempre (l'estensione della banchisa artica in estate è diminuita del 40% da quando sono cominciate le registrazioni nel 1979).



In genere le specie che dipendono direttamente da basse temperature o dalla presenza di ghiacci e neve sono quelle più minacciate. Ad esempio diverse specie di pinguini, i trichechi, lo stambecco, la pernice bianca, l'ermellino, molti uccelli migratori, molti lepidotteri (farfalle), nonché molte specie di piante alpine.

La diminuzione delle precipitazioni e la siccità determinano la scomparsa di pozze e molti anfibi non hanno modo di sopravvivere.

Avvantaggiate da climi più caldi e dalla riduzione dei climi estremi invernali che ne contenevano la diffusione, sono molte specie di insetti, anche parassite o vettori di malattie, che si stanno diffondendo in luoghi che prima erano inadatti.





## COSA POSSIAMO FARE?

Come risposta al loro Presidente Trump, a seguito dell'uscita degli USA dall'accordo di Parigi, sindaci, politici, aziende, università, cittadini, si sono impegnati *lo stesso* a rispettare gli accordi del 2015 secondo il motto "We are still in".



Anche nel resto del mondo milioni di semplici cittadini sono impegnati, con piccoli gesti quotidiani, a ridurre gli sprechi di energia e a tentare così di *salvare* il pianeta.



## 50 CONSIGLI

In questa pagina trovi cinquanta consigli, cinquanta semplici azioni che ognuno di noi può fare per combattere il fenomeno del riscaldamento globale.

<http://www.riscaldamentoglobale.it/consigli.htm>



Scegli cinque di queste azioni e prova a metterle in pratica!



## LA RIVOLUZIONE DELLE RINNOVABILI

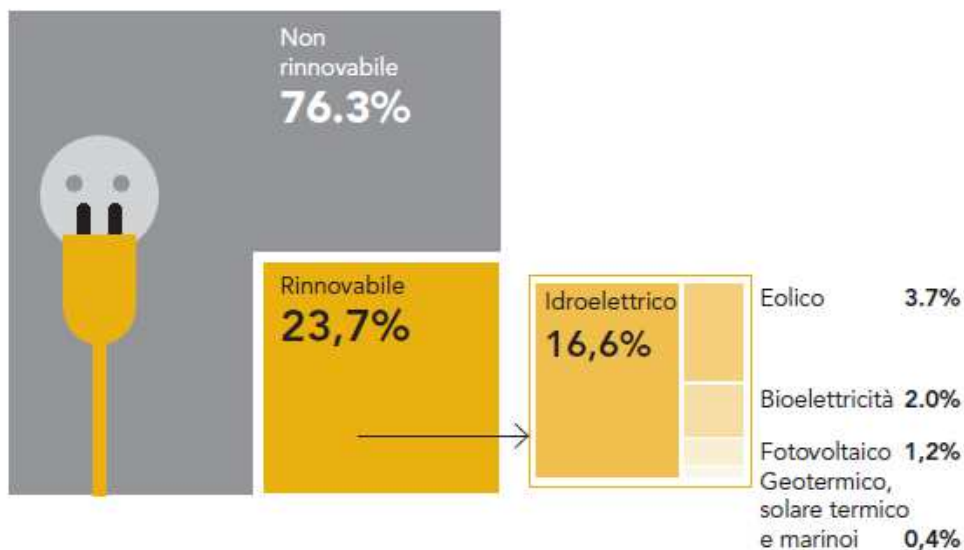
Le **energie rinnovabili** sono tutte le forme di energia prodotte da fonti energetiche alternative a quelle fossili. Le "rinnovabili" sono fonti energetiche pulite, naturali, non soggette ad esaurimento: il sole, il vento, il moto ondoso, le maree, la forza dell'acqua e il calore della terra. Da queste si produce energia solare, energia eolica, energia idroelettrica ed energia geotermica.

Anche l'energia prodotta da biomasse (rifiuti combustibili di origine biologica derivanti dall'agricoltura) è considerata energia rinnovabile in quanto per produrla viene emessa nell'atmosfera, durante la combustione, una quantità di anidride carbonica pari a quella che viene assorbita in precedenza dalle piante durante il loro ciclo di vita.



In tecnologia hai sicuramente studiato come funzionano i diversi impianti che generano energia elettrica e che utilizzano fonti fossili e rinnovabili... leggiamo adesso un po' di **buone notizie** dal mondo:

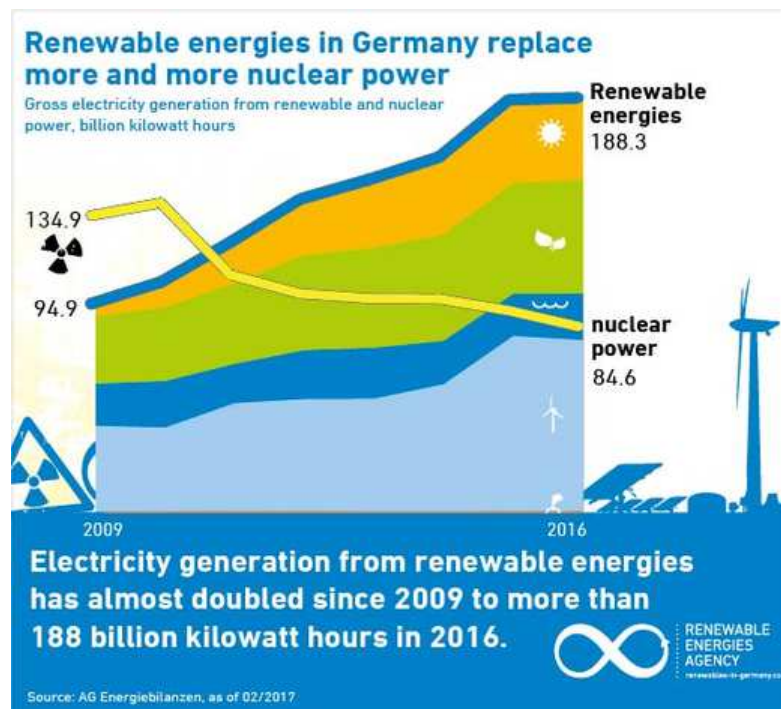
- Nel 2015 quasi un quarto dell'energia prodotta nel mondo è derivata da sorgenti rinnovabili!



- Il 9 luglio 2015 la **Danimarca** ha prodotto una quantità di elettricità di origine eolica pari al 103% della sua domanda di elettricità in quello stesso giorno. Nelle due ore di picco, una al mattino e una alla sera, questa cifra è salita al 135%. Tutta questa produzione ha raggiunto con successo i consumatori interni e la quota in eccesso è stata venduta e distribuita ai Paesi confinanti, Svezia, Germania e Norvegia, senza che la rete elettrica mostrasse particolari problemi.



- In Germania, in diverse giornate estive (la prima è stata nel maggio del 2016), l'energia elettrica prodotta è coperta per il 90% da fonti rinnovabili.

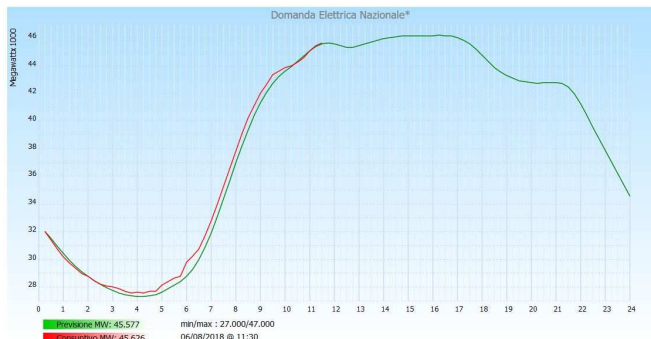




- Nel mese di giugno del 2015 in Italia si è toccato un traguardo simbolico: la produzione mensile di elettricità è stata coperta per il 50% circa da fonti rinnovabili.

Andamento del fabbisogno di energia elettrica, in tempo reale, in Italia.

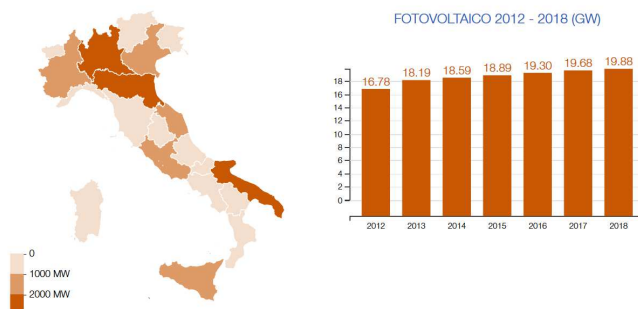
<http://www.terna.it/DesktopModules/GraficoTerna/GraficoTernaEsteso/ctlGraficoTerna.aspx?sLang=it-IT>



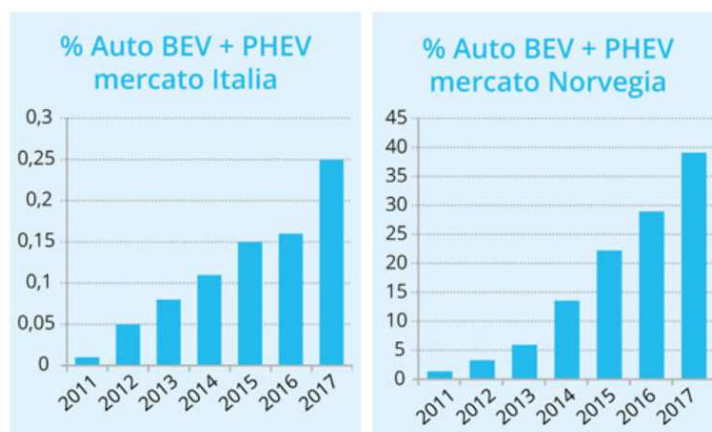
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia, regione per regione.



<http://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/fontirinnovabili.aspx>



- Nel mondo, la vendita delle auto elettriche (puramente elettriche – BEV - oppure ibride – PHEV -), sta aumentando costantemente: in Paesi nordici come la Norvegia la quota delle auto a propulsione elettrica ha quasi superato quella delle auto a combustione interna; il numero di auto elettriche vendute in Europa nel 2017 è stato pari a circa l'1,5% del totale delle immatricolazioni mentre in Italia solo lo 0,25%. In Cina il mercato delle auto elettriche è cresciuto nel 2017 del 70%, pesando per il 2% delle immatricolazioni totali e rappresentando circa la metà delle vendite globali di veicoli a zero emissioni.



- In molti Paesi un gran numero di cooperative si sono sviluppate per consentire la partecipazione delle comunità locali al processo di transizione energetica.

Papa Bergoglio ne ha parlato nell'enciclica "Laudato si'": *"In alcuni luoghi si stanno sviluppando cooperative per lo sfruttamento delle energie rinnovabili che consentono l'autosufficienza locale e persino la vendita della produzione in eccesso. Questo semplice esempio indica che, mentre l'ordine mondiale esistente si mostra impotente ad assumere responsabilità, l'istanza locale può fare la differenza. È lì infatti che possono nascere una maggiore responsabilità, un forte senso comunitario, una speciale capacità di cura e una creatività più generosa, un profondo amore per la propria terra, come pure il pensare a quello che si lascia ai figli e ai nipoti"*.



In Danimarca sono presenti oltre 100 cooperative energetiche di cittadini che possiedono circa il 75% delle turbine eoliche installate nel Paese.

In Germania le cooperative attive nel mercato energetico sono passate dalle 86 del 2006 alle 973 del 2014. Nelle Fiandre è attiva Ecopower: costituita da 30 membri nel 1990, oggi ne conta 47000...

- Greenpeace e l'associazione dell'industria fotovoltaica europea dal 2001 stanno pubblicando rapporti contenenti descrizione e previsioni relative all'energia prodotta con il fotovoltaico. Nello studio del 2004 la previsione diceva che nel 2015 sarebbero stati installati complessivamente 57 GW di potenza fotovoltaica nel mondo. Nel 2015 invece, la quota installata era di 227 GW!



## I PROBLEMI DELLE RINNOVABILI

In genere sono due i problemi da affrontare quando si parla di produzione di energia da fonti rinnovabili: i costi e lo stoccaggio dell'energia prodotta.

- Fino a qualche anno fa produrre energia con i pannelli fotovoltaici o con le turbine eoliche era meno conveniente rispetto che non con fonti fossili. Oggi, grazie alla ricerca svolta in questo campo e alle tecnologie sviluppate, **i costi** si stanno equiparando e, nel 2020, tutte le tecnologie rinnovabili avranno raggiunto la competitività con i prezzi medi di carbone, gas e petrolio nei principali mercati.
- soprattutto per eolico e solare, la produzione di energia può superare la richiesta in un dato momento oppure non essere in grado di soddisfarla (di notte o in inverno o se manca il vento...). Sarà necessario realizzare una rete di trasporto di energia più flessibile, capace di connettere meglio gli impianti dei vari Paesi oppure si dovrà essere in grado di accumulare l'energia prodotta in eccesso per utilizzarla al bisogno. E' da vari anni che queste due soluzioni sono state affrontate ed oggi numerosi Paesi hanno costruito reti di distribuzione e impianti di accumulo.

Senza andare lontano, Terna, la società responsabile del sistema elettrico italiano, ha già provveduto a installare 35 MW di accumuli elettrici in Campania e 16 MW (più altri 24 MW in costruzione) distribuiti tra Sardegna e Sicilia.

La Tesla, un'azienda statunitense specializzata nella produzione di veicoli elettrici, pannelli fotovoltaici e sistemi di stoccaggio energetico, ha quasi terminato la costruzione, nel deserto del Nevada, di un'enorme fabbrica (Gigafactory) di batterie domestiche (Powerwall) capaci di immagazzinare energia prodotta da pannelli fotovoltaici o da turbine eoliche.





Queste batterie saranno utilizzate anche nei veicoli elettrici che la stessa azienda produce. Al momento della prevendita dell'ultimo modello di automobile (Tesla 3), si sono avute già 230 000 prenotazioni globali.

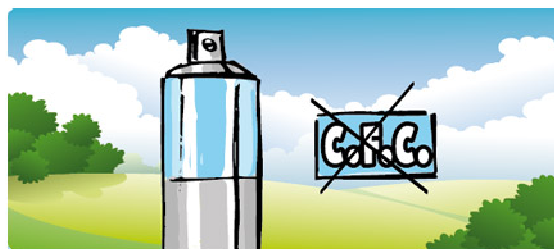


L'amministratore delegato di Tesla Elon Musk ha dichiarato, nel documentario di Leonardo DiCaprio "Punto di non ritorno", che «*il vantaggio di avere batterie che si ricaricano con l'energia solare è che si può evitare di costruire centrali elettriche. Un villaggio sperduto può ricavare l'energia che gli serve da batterie alimentate col sole, senza dipendere da migliaia di tralicci ad alta tensione. È più o meno quello che è già successo con le linee telefoniche: nei paesi in via di sviluppo non hanno costruito le linee telefoniche fisse, ma sono passati direttamente a quelle mobili*».

## IL BUCO NELL'OZONO

C'è almeno un esempio recente di come l'azione concertata di governi, imprese e cittadini possa ottenere risultati molto rilevanti in un arco di tempo relativamente breve: il **buco nell'ozono**.

Negli anni 80 il principale allarme ecologico mondiale era il buco nello strato di ozono nella fascia dell'atmosfera a contatto con la superficie terrestre (troposfera). Questo sottile strato è preziosissimo perché, filtrando i raggi ultravioletti, ci consente di esporci alla luce solare senza subire eccessivamente i danni.



A causa dell'emissione di sostanze inquinanti (come i CFC), tale strato si stava velocemente esaurendo. Grazie alle ricerche di numerosi scienziati e grazie all'azione di associazioni ambientaliste e dell'opinione pubblica mondiale, i governi dei vari Paesi mondiali furono spinti ad agire in maniera rapida e dal 2000 a oggi il buco che si era formato sopra l'Antartide si sta progressivamente chiudendo.

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Molte informazioni contenute nella dispensa sono tratte dall'interessante libro:

Ruggieri G., Monforti F., 2016. "Civiltà solare, l'estinzione fossile e la scossa delle energie rinnovabili". Altreconomia

Autori vari, 2018. "Il futuro che verrà". Bollati Boringhieri.

Stefano Mancuso, 2019. "La nazione delle piante". Laterza.

Lüthi D., Le Floch M., Bereiter B., Blunier T., Barnola J-M., et al. 2008. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present. Nature 453:379-82

[http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_notizie\\_1082\\_listaFile\\_itemName\\_1\\_file.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_1082_listaFile_itemName_1_file.pdf)

[http://users.unimi.it/paleomag/studenti/Acidificazione\\_Sandy.Antonicelli.pdf](http://users.unimi.it/paleomag/studenti/Acidificazione_Sandy.Antonicelli.pdf)

<http://www.riscaldamentoglobale.it>

[https://it.wikipedia.org/wiki/Corrente\\_del\\_Golfo](https://it.wikipedia.org/wiki/Corrente_del_Golfo)

<http://www.anisn.it/nuovosito/scongelo-tundra-variazioni-climatiche/>

[http://www.lescienze.it/news/2015/04/08/news/scioglimento\\_permafrost\\_metabolismo\\_batteri\\_riscaldamento\\_globale-2558435/](http://www.lescienze.it/news/2015/04/08/news/scioglimento_permafrost_metabolismo_batteri_riscaldamento_globale-2558435/)

<https://www.informazioneambiente.it>

<https://www.focusjunior.it/scienza/ambiente/che-cos-e-l-effetto-serra/>

[http://www.repubblica.it/ambiente/2015/11/09/news/clima\\_da\\_tokyo\\_a\\_londra\\_le\\_megalopoli\\_finiranno\\_sott\\_acqua-126973908/](http://www.repubblica.it/ambiente/2015/11/09/news/clima_da_tokyo_a_londra_le_megalopoli_finiranno_sott_acqua-126973908/)

[https://www.wwf.it/il\\_pianeta/cambiamenti\\_climatici/](https://www.wwf.it/il_pianeta/cambiamenti_climatici/)

[http://www.nationalgeographic.it/ambiente/2010/04/14/news/effects\\_of\\_global\\_warming-2982/](http://www.nationalgeographic.it/ambiente/2010/04/14/news/effects_of_global_warming-2982/)

<http://www.greenpeace.org/italy/it/campagne/Salviamo-il-clima/Gli-impatti/>

[http://www.repubblica.it/esteri/2017/10/25/news/accordi\\_di\\_pariqi\\_entra\\_il\\_nicaragua\\_fuori\\_solo\\_usa\\_e\\_siria-179280414/](http://www.repubblica.it/esteri/2017/10/25/news/accordi_di_pariqi_entra_il_nicaragua_fuori_solo_usa_e_siria-179280414/)

[https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo\\_intergovernativo\\_sul\\_cambiamento\\_climatico](https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo_intergovernativo_sul_cambiamento_climatico)

[http://www.ansa.it/canale\\_ambiente/notizie/clima/2018/02/26/acidificazione-oceani-e-minaccia-globale-barriera-corallina\\_85c0200c-ed2f-44fa-8b32-ed325efbbd76.html](http://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/clima/2018/02/26/acidificazione-oceani-e-minaccia-globale-barriera-corallina_85c0200c-ed2f-44fa-8b32-ed325efbbd76.html)

[http://www.parcodolomitfriulane.it/wp-content/uploads/2015/06/climaparks\\_presentazione\\_scuole.pdf](http://www.parcodolomitfriulane.it/wp-content/uploads/2015/06/climaparks_presentazione_scuole.pdf)

[http://awsassets.wffit.panda.org/downloads/report\\_biodiversita\\_cambiamenti\\_climatici6\\_11\\_def.pdf](http://awsassets.wffit.panda.org/downloads/report_biodiversita_cambiamenti_climatici6_11_def.pdf)

<http://www.wwf.it/news/notizie/?19380>

<https://tq24.sky.it/ambiente/2017/11/01/trump-presidente-primi-anno-accordo-pariqa.html>

<https://www.hellogreen.it/energia-e-ambiente-di-green-network-energy/energie-rinnovabili-cosa-quali-vantaggi/>

[http://www.repubblica.it/economia/2016/05/11/news/germania\\_per\\_un\\_giorno\\_sfiora\\_il\\_100\\_per\\_cento\\_di\\_energia\\_da\\_rinnovabili-139554341/](http://www.repubblica.it/economia/2016/05/11/news/germania_per_un_giorno_sfiora_il_100_per_cento_di_energia_da_rinnovabili-139554341/)

<https://www.vpsolar.com/le-statistiche-mercato-delle-auto-elettriche/>

<https://www.lautomobile.aci.it/articoli/2018/04/19/cina-i-numeri-del-boom-dellelettrico.html>

<https://www.fotovoltaiconorditalia.it/mondo-fotovoltaico/cooperative-elettriche-un-modo-per-compartecipare-e-risparmiare-nelle-rinnovabili>

<http://www.nextville.it/index/494>

<https://www.ilpost.it/2016/11/05/gigafactory-tesla/>

<http://www.scienze-naturali.it/ambiente-natura/ecologia/deforestazione-la-causa-nascosta-del-riscaldamento-globale>

[http://www.nationalgeographic.it/ambiente/2018/06/27/news/deforestazione\\_2017\\_drammatico\\_ma\\_non\\_da\\_record-4029924/](http://www.nationalgeographic.it/ambiente/2018/06/27/news/deforestazione_2017_drammatico_ma_non_da_record-4029924/)

<http://cdca.it/archives/12519>

<http://www.greenreport.it/news/aree-protette-e-biodiversita/greenpeace-indonesia-massiccia-deforestazione-favorire-industria-dellolio-palma-fotogallery/#prettyPhoto>

<http://www.rinnovabili.it/energia/fotovoltaico/energie-rinnovabili-costi-fossili/>