

Link originale: <https://pdf.extrapola.com/angqV/4750985.main.png>

12 ANALISI

Lunedì 4 marzo 2024 Domani

LA SETTIMANA DELLA SCIENZA

Come diminuire le emissioni di CO2 È il geotermico la fonte più efficace

LUIGI BIGNAMI
divulgatore

Per diminuire le emissioni di CO2 nell'atmosfera vi sono tante strade, ma forse il geotermico è una delle fonti di energia rinnovabile più efficace, insieme a idroelettrico e solare. Lo sostiene uno studio condotto su 27 paesi Ocse dal 1965 al 2020 e pubblicato sul Journal of Cleaner Production.

I risultati dello studio

La ricerca ha analizzato l'impatto di alcune fonti di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica: geotermico, solare, eolico, biocarburanti e idroelettrico. Dai risultati è emerso che ognuna di esse contribuisce a ridurre le emissioni di CO2 e dunque è utile agli obiettivi della transizione ecologica. Fra tutte, le migliori sono il geotermico, l'idroelettrico e il solare, in ordine decrescente di importanza. A livello quantitativo, 10 terawattora di energia elettrica prodotti da geotermico, idroelettrico, e solare, consentono infatti di ridurre le emissioni di CO2 pro capite rispettivamente di 1,17, 0,87, e 0,77 tonnellate.

I 27 paesi Ocse esaminati dal 1965 al 2020 sono stati scelti come campione perché contribuiscono notevolmente al rilascio di emissioni di CO2 nell'atmosfera e rappresentano circa un terzo del totale delle emissioni globali di CO2. Nello specifico si tratta di Australia, Austria, Canada, Cile, Cipro, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Israele, Italia, Giappone, Messico, Paesi Bassi, Nuova Zelanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Corea del Sud, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti. Per ricavare i dati, la ricerca ha analizzato molteplici fonti, le principali sono: Food and Agriculture Organization (Fao), International Energy Agency (Iea), Oecd, Our World in Data (Owid), e World Bank. «È noto che circa due terzi degli italiani si dichiarano appassionati del tema della sostenibilità e ritengono importante l'uso delle rinnovabili per avere città più sostenibili», dice Gaetano Perone, ricercatore del dipartimento di Economia e Management dell'università di Pisa e autore dell'articolo, «la mia analisi spiega in modo dettagliato l'impatto di ciascuna energia rinnovabile sulle emissioni di CO2, considerando anche altri aspetti legati ai costi di implementazione e costruzione delle centrali e delle opportunità date dalle caratteristiche geografiche e climatiche dei paesi considerati».

Uragani di categoria 6?

Da più di cinquant'anni il National Hurricane Center utilizza la scala del vento chiamata Saffir-Simpson per definire il rischio di danni causati da un uragano. Questa categoria prevede che un uragano di categoria 1 abbia dei venti che soffiano a una velocità non superiore ai 158 chilometri orari, mentre uno di categoria 5, la massima, vede venti che possono raggiungere o superare i 250 chilometri orari. Ma, poiché l'aumento delle temperature oceaniche contribuisce a creare uragani sempre più intensi e distruttivi, gli scienziati del clima Michael Wehner del Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) e James Kossin della Piza Street Foundation si sono chiesti se la categoria 5 illimitata sia sufficiente per comunicare il rischio che un uragano

violentissimo può creare all'ambiente e all'uomo.

A questa domanda hanno dato risposte che sono state pubblicate negli Atti della National Academy of Sciences, dove introducono anche un'ipotetica Categoria 6 alla scala del vento Saffir-Simpson, che comprenderebbe tempeste con velocità del vento superiore a 307 chilometri all'ora. Spiega Wehner: «La nostra motivazione è riconsiderare come l'indeterminatezza della scala Saffir-Simpson possa portare a sottovalutare il rischio». Secondo Wehner, il riscaldamento globale di origine antropica ha aumentato significativamente la temperatura superficiale degli oceani e dell'aria troposferica nelle regioni in cui si formano e si propagano uragani, cicloni tropicali e tifoni, fornendo ulteriore energia termica per l'intensificazione delle tempeste. Quando il gruppo di ricercatori ha eseguito un'analisi dei dati storici degli uragani dal 1980 al 2021, ha trovato cinque tempeste che sarebbero rientrate nella Categoria 6, se fosse esistita, e tutte si sono verificate negli ultimi nove anni di registrazione. È noto che uragani, tempeste tropicali e tifoni sono essenzialmente lo stesso fenomeno meteorologico e che la loro differenza di nome è puramente geografica: le tempeste nell'oceano Atlantico settentrionale e nell'oceano Pacifico nordorientale sono chiamate uragani, gli eventi nell'oceano Pacifico nordoccidentale sono chiamati tifoni e gli eventi nel Pacifico meridionale e nell'oceano Indiano sono definiti cicloni tropicali. Oltre a studiare il passato, i ricercatori hanno analizzato simulazioni per esplorare come il riscaldamento dei climi possa avere un impatto sull'intensificazione futura degli uragani. I loro modelli hanno dimostrato che con 2 gradi Celsius di riscaldamento globale al di sopra dei livelli preindustriali il rischio di tempeste di categoria 6 aumenta fino al 50 per cento in prossimità delle Filippine e raddoppia nel golfo del Messico.

«Anche considerando gli obiettivi di riscaldamento globale relativamente bassi dell'Accordo di Parigi, che mira a limitare il riscaldamento globale a soli 1,5°C sopra le temperature preindustriali entro la fine di questo secolo, le maggiori probabilità che si verifichino tempeste di categoria 6 sono sostanziali nelle nostre simulazioni», ha affermato Wehner.

Il frammento di un mondo antico

Il Laboratorio Kuiper-Arizona per l'analisi degli astromateriali dell'università dell'Arizona è l'ambiente in cui i ricercatori stanno analizzando parte del materiale raccolto da Osiris-Bex, la sonda della Nasa che andò a prelevare materiale sull'asteroide Bennu. Utilizzando strumenti avanzati, come i microscopi elettronici, stanno esaminando i campioni su scala atomica. Gli scienziati hanno ricevuto 200 milligrammi di materiali. Tra le particelle raccolte, se ne contano oltre 1.000 più grandi di mezzo millimetro e 28 che superano il centimetro, con la particella più grande che misura 3,5 centimetri. Spiega Dante Lauretta, a capo di questa ricerca: «Si è scoperto che i campioni di Bennu contengono abbondante acqua racchiusa all'interno di minerali come le argille e sono anche ricchi di carbonio, azoto, zolfo e fosforo. Questi campioni di



Uno studio recente condotto su 27 paesi Ocse ha concluso che l'energia geotermica è la fonte rinnovabile più efficace per ridurre le emissioni di CO2
ILLUSTRAZIONE DI DAVID CAMPAGNOLA

Osiris-Bex rappresentano il più grande serbatoio incontaminato di asteroidi che abbiamo qui sulla Terra». Ciò che sarà scoperto attraverso l'analisi dei campioni di Bennu sarà dettagliato durante la 56esima Conferenza sulla Scienza lunare e planetaria che si terrà tra pochi giorni a Woodlands, in Texas. Lauretta ha annunciato che saranno presentati a questo prestigioso incontro oltre 70 abstract di risultati scientifici e che tutti i dettagli saranno resi disponibili al pubblico. Una delle prime rivelazioni, tuttavia, sta nel fatto che il materiale proveniente dall'asteroide sembra essere «distinto e diverso da qualsiasi altra cosa nella nostra collezione di meteoriti dal punto di vista isotopico. Il che è emozionante», secondo Lauretta. Questo suggerisce la presenza di un tipo di materiale spaziale che non è rappresentato nei meteoriti terrestri, aprendo nuove prospettive nella comprensione della composizione degli asteroidi. Lauretta sottolinea che ciò che viene dall'asteroide rappresenta un «intero regno» di materiale a cui non avremmo mai accesso se ci affidassimo solo ai meteoriti. «I campioni possiedono una

crosta di fosfati mai vista prima nei meteoriti», ha detto Lauretta. Queste alte concentrazioni di fosfati sono state rilevate in mondi oceanici extraterrestri. Ad esempio, Encelado, luna di Saturno, contiene fosfati – un elemento fondamentale della vita – a livelli molto più alti di quelli degli oceani terrestri. L'asteroide Bennu potrebbe essere un frammento, dunque, di un antico mondo oceanico. È ancora altamente speculativo affermare questo, ma è la migliore pista che ho in questo momento per spiegare l'origine di quel materiale.

I problemi di Voyager 1

Il 12 dicembre 2023, la Nasa ha ricevuto alcune preoccupanti notizie dalla Voyager 1, la prima sonda ad allontanarsi dal centro gravitazionale del nostro sistema solare e a entrare nell'isolamento dello spazio interstellare. Circondata dall'oscurità, la sonda ha «fatto sapere» che aveva dei problemi. È lì fuori da più di 45 anni, dopo averci fornito tesori in abbondanza, come la scoperta di nuove lune di Giove, un anello di Saturno fino ad allora sconosciuto e molto altro, ora se ne sta andando verso ignote mete. Al

momento, a causa della distanza, una singola comunicazione per e dalla Voyager 1 richiede un totale di 45 ore, nonostante le onde radio viaggino alla velocità di 300mila chilometri all'ora. Ma qual è il problema registrato sulla sonda? Stando agli ingegneri della Nasa, la difficoltà ha a che fare con uno dei computer di bordo, noto come Flight Data System, o FDS (l'Fds di backup ha smesso di funzionare nel 1981). «L'Fds non comunica correttamente con uno dei sottosistemi della sonda, chiamato Unità di modulazione della telemetria (Tmu)», ha affermato la Nasa. «Di conseguenza, nessun dato scientifico o ingegneristico viene inviato alla Terra». La sonda dunque riceve informazioni dal nostro pianeta, ma non è in grado di raccontarci i dati che sta raccogliendo nello spazio interstellare. Se non si troverà una soluzione, e a oggi non è stata trovata nonostante gli sforzi, è possibile che Voyager 1, che al momento si trova a circa 162 UA dal nostro pianeta (una UA è pari alla distanza tra la Terra e il Sole, ovvero 149.597.870,7 chilometri), venga spenta per sempre.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Come diminuire le emissioni di CO2 È il geotermico la fonte più efficace

Per diminuire le emissioni di CO2 nell'atmosfera vi sono tante strade, ma forse il geotermico è una delle fonti di energia rinnovabile più efficace, insieme a idroelettrico e solare.

Lo sostiene uno studio condotto su 27 paesi Ocse dal 1965 al 2020 e pubblicato sul Journal of Cleaner Production.

I risultati dello studio La ricerca ha analizzato l'impatto di alcune fonti di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica: geotermico, solare, eolico, biocarburanti e idroelettrico.

Dai risultati è emerso che ognuna di esse contribuisce a ridurre le emissioni di CO2 e dunque è utile agli obiettivi della transizione ecologica.

Fra tutte, le migliori sono il geotermico, l'idroelettrico e il solare, in ordine decrescente di importanza.

A livello quantitativo, 10 terawattora di energia elettrica prodotti da geotermico, idroelettrico, e solare, consentono infatti di ridurre le emissioni di CO2 pro capite rispettivamente di 1,17, 0,87, e 0,77 tonnellate.

I 27 paesi Ocse esaminati dal 1965 al 2020 sono stati scelti come campione perché contribuiscono notevolmente al rilascio di emissioni di CO2 nell'atmosfera e rappresentano circa un terzo del totale delle emissioni globali di CO2.

Nello specifico si tratta di Australia, Austria, Canada, Cile, Cipro, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Israele, Italia, Giappone, Messico, Paesi Bassi,

Nuova Zelanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Corea del Sud, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti.

Per ricavare i dati, la ricerca ha analizzato molteplici fonti, le principali sono: Food and Agriculture Organization (Fao), International Energy Agency (Iea), Oecd, Our World in Data (Owid), e World Bank.

«È noto che circa due terzi degli italiani si dichiarano appassionati del tema della sostenibilità e ritengono importante l'uso delle rinnovabili per avere città più sostenibili», dice Gaetano Perone, ricercatore del dipartimento di Economia e Management dell'università di Pisa e autore dell'articolo, «la mia analisi spiega in modo dettagliato l'impatto di ciascuna energia rinnovabile sulle emissioni di CO2, considerando anche altri aspetti legati ai costi di implementazione e costruzione delle centrali e delle opportunità date dalle caratteristiche geografiche e climatiche dei paesi considerati».

Uragani di categoria 6?

Da più di cinquant'anni il National Hurricane Center utilizza la scala del vento chiamata Saffir-Simpson per definire il rischio di danni causati da un uragano.

Questa categoria prevede che un uragano di categoria 1 abbia dei venti che soffiano a una velocità non superiore ai 158 chilometri orari, mentre uno di categoria 5, la massima, vede venti che possono raggiungere o superare i 250 chilometri orari.

Ma, poiché l'aumento delle temperature oceaniche contribuisce a creare uragani sempre più intensi e distruttivi, gli scienziati

del clima Michael Wehner del Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) e James Kossin della First Street Foundation si sono chiesti se la categoria 5 illimitata sia sufficiente per comunicare il rischio che un uragano violentissimo può creare all'**ambiente** e all'uomo.

A questa domanda hanno dato risposte che sono state pubblicate negli Atti della National Academy of Sciences, dove introducono anche un'ipotetica Categoria 6 alla scala del vento Saffir-Simpson, che comprenderebbe tempeste con velocità del vento superiore a 307 chilometri all'ora.

Spiega Wehner: «La nostra motivazione è riconsiderare come l'indeterminatezza della scala Saffir-Simpson possa portare a sottostimare il rischio».

Secondo Wehner, il riscaldamento globale di origine antropica ha aumentato significativamente la temperatura superficiale degli oceani e dell'aria troposferica nelle regioni in cui si formano e si propagano uragani, cicloni tropicali e tifoni, fornendo ulteriore energia termica per l'intensificazione delle tempeste.

Quando il gruppo di ricercatori ha eseguito un'analisi dei dati storici degli uragani dal 1980 al 2021, ha trovato cinque tempeste che sarebbero rientrate nella Categoria 6, se fosse esistita, e tutte si sono verificate negli ultimi nove anni di registrazione.

È noto che uragani, tempeste tropicali e tifoni sono essenzialmente lo stesso fenomeno meteorologico e che la loro differenza di nome è puramente geografica: le tempeste nell'oceano Atlantico settentrionale e nell'oceano Pacifico nordorientale sono chiamate uragani, gli eventi nell'oceano Pacifico nordoccidentale sono chiamati tifoni e gli eventi nel Pacifico meridionale e nell'oceano Indiano sono definiti cicloni

tropicali.

Oltre a studiare il passato, i ricercatori hanno analizzato simulazioni per esplorare come il riscaldamento dei climi possa avere un impatto sull'intensificazione futura degli uragani.

I loro modelli hanno dimostrato che con 2 gradi Celsius di riscaldamento globale al di sopra dei livelli preindustriali il rischio di tempeste di categoria 6 aumenta fino al 50 per cento in prossimità delle Filippine e raddoppia nel golfo del Messico.

«Anche considerando gli obiettivi di riscaldamento globale relativamente bassi dell'Accordo di Parigi, che mira a limitare il riscaldamento globale a soli 1,5°C sopra le temperature preindustriali entro la fine di questo secolo, le maggiori probabilità che si verifichino tempeste di categoria 6 sono sostanziali nelle nostre simulazioni», ha affermato Wehner.

Il frammento di un mondo antico Il Laboratorio Kuiper-Arizona per l'analisi degli astromateriali dell'università dell'Arizona è l'**ambiente** in cui i ricercatori stanno analizzando parte del materiale raccolto da Osiris-Rex, la sonda della Nasa che andò a prelevare materiale sull'asteroide Bennu.

Utilizzando strumenti avanzati, come i microscopi elettronici, stanno esaminando i campioni su scala atomica.

Gli scienziati hanno ricevuto 200 milligrammi di materiali.

Tra le particelle raccolte, se ne contano oltre 1.000 più grandi di mezzo millimetro e 28 che superano il centimetro, con la particella più grande che misura 3,5 centimetri.

Spiega Dante Lauretta, a capo di questa ricerca: «Si è scoperto che i campioni di Bennu contengono abbondante acqua racchiusa all'interno di minerali come le argille e sono anche ricchi di carbonio, azoto,

zolfo e fosforo.

Questi campioni di Osiris-Rex rappresentano il più grande serbatoio incontaminato di asteroidi che abbiamo qui sulla Terra».

Ciò che sarà scoperto attraverso l'analisi dei campioni di Bennu sarà dettagliato durante la 55esima Conferenza sulla Scienza lunare e planetaria che si terrà tra pochi giorni a Woodlands, in Texas.

Lauretta ha annunciato che saranno presentati a questo prestigioso incontro oltre 70 abstract di risultati scientifici e che tutti i dettagli saranno resi disponibili al pubblico.

Una delle prime rivelazioni, tuttavia, sta nel fatto che il materiale proveniente dall'asteroide sembra essere «distinto e diverso da qualsiasi altra cosa nella nostra collezione di meteoriti dal punto di vista isotopico, il che è emozionante», secondo Lauretta.

Questo suggerisce la presenza di un tipo di materiale spaziale che non è rappresentato nei meteoriti terrestri, aprendo nuove prospettive nella comprensione della composizione degli asteroidi.

Lauretta sottolinea che ciò che viene dall'asteroide rappresenta un intero regno di materiale a cui non avremmo mai accesso se ci affidassimo solo ai meteoriti.

«I campioni possiedono una crosta di fosfati mai vista prima nei meteoriti», ha detto Lauretta.

Queste alte concentrazioni di fosfati sono state rilevate in mondi oceanici extraterrestri. Ad esempio, Encelado, luna di Saturno, contiene fosfati un elemento fondamentale della vita a livelli molto più alti di quelli degli oceani terrestri.

L'asteroide Bennu potrebbe essere un frammento, dunque, di un antico mondo oceanico.

È ancora altamente speculativo affermare

questo, ma è la migliore pista che ho in questo momento per spiegare l'origine di quel materiale.

I problemi di Voyager 1 Il 12 dicembre 2023, la Nasa ha ricevuto alcune preoccupanti notizie dalla Voyager 1, la prima sonda ad allontanarsi dal centro gravitazionale del nostro sistema solare e a entrare nell'isolamento dello spazio interstellare.

Circondata dall'oscurità, la sonda ha fatto sapere che aveva dei problemi.

È là fuori da più di 45 anni, dopo averci fornito tesori in abbondanza, come la scoperta di nuove lune di Giove, un anello di Saturno fino ad allora sconosciuto e molto altro, ora se ne sta andando verso ignote mete.

Al momento, a causa della distanza, una singola comunicazione per e dalla Voyager 1 richiede un totale di 45 ore, nonostante le onde radio viaggino alla velocità di 300mila chilometri all'ora.

Ma qual è il problema registrato sulla sonda?

Stando agli ingegneri della Nasa, la difficoltà ha a che fare con uno dei computer di bordo, noto come Flight Data System, o Fds (l'Fds di backup ha smesso di funzionare nel 1981).

«L'Fds non comunica correttamente con uno dei sottosistemi della sonda, chiamato Unità di modulazione della telemetria (Tmu)», ha affermato la Nasa.

«Di conseguenza, nessun dato scientifico o ingegneristico viene inviato alla Terra».

La sonda dunque riceve informazioni dal nostro pianeta, ma non è in grado di raccontarci i dati che sta raccogliendo nello spazio interstellare.

Se non si troverà una soluzione, e a oggi non è stata trovata nonostante gli sforzi, è possibile che Voyager 1, che al momento si trova a circa 162 UA dal nostro pianeta (una UA è pari alla distanza tra la Terra e il Sole, ovvero 149.597.870,7 chilometri), venga

spenta per sempre.

© RIPRODUZIONE RISERVATA.