

Sole, mare, vento, acqua: dalla natura un giacimento di energia pulita

L'utilizzo di fonti fossili come petrolio, gas e carbone è tra le principali cause del surriscaldamento dell'atmosfera che minaccia gli equilibri climatici del nostro pianeta. E' quindi molto importante sostituirle con le fonti rinnovabili, ovvero l'energia prodotta da elementi come acqua, terra, mare, vento e sole che la natura ci mette a disposizione e che non si esauriscono come le fonti fossili.

DOI 10.12910/EAI2021-067 / ENEA PER LA SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO

di Laura Moretti - Unità Relazioni e Comunicazione

Chi di voi ascoltando la radio, la tv o navigando sui social, non ha sentito parlare dell'importanza di sostituire le fonti fossili con le fonti energetiche "rinnovabili" per contrastare il cambiamento climatico? Ma che cosa sono le cosiddette fonti 'green' e perché hanno un ruolo fondamentale per raggiungere gli obiettivi di salvaguardia del clima? Scopriamolo insieme! Le fonti rinnovabili si basano sullo sfruttamento dell'**energia solare, idrica, del vento, geotermica, delle biomasse (come i rifiuti organici), delle onde, delle correnti e delle maree e sono accomunate da un insieme di caratteristiche:**

- sono in grado di rigenerarsi almeno alla stessa velocità con la quale vengono consumate (si va dalla disponibilità continua dell'energia solare, ad alcuni anni nel caso delle biomasse);
- sono liberamente disponibili in natura;
- non si esauriscono a causa dell'utilizzo umano - mentre i combustibili fossili come petrolio, gas e carbone si esauriscono e i tempi per ricostituire sono lunghissimi;
- sono fonti per le quali esiste una tecnologia che consente il loro uti-

- lizzo a fini energetici;
- a differenza dei combustibili fossili, il loro utilizzo produce un inquinamento ambientale del tutto trascurabile.

Oggi le fonti fossili soddisfano ancora circa l'80% della domanda di energia nel mondo, ma nell'ultimo decennio le rinnovabili si sono sviluppate molto rapidamente. In Italia, tra il 2005 e il 2018, la produzione di energia 'green' è raddoppiata e copre ormai circa il 17,8% del consumo finale lordo nazionale. Unica tra i principali Paesi europei ad aver raggiunto ed anche superato gli obiettivi UE al 2020 (tabella

1), l'Italia oggi è il terzo produttore di rinnovabili in Europa, con oltre un terzo dell'energia da rinnovabili: in primis l'idroelettrico, seguono solare fotovoltaico, bioenergie, eolico e geotermico (fonte GSE).

Energia dal sole

Esistono diverse tipologie di energia solare, ma tutte partono dallo stesso principio: sfruttare i raggi del sole per produrre calore ed energia. Nel corso della storia sono state sviluppate diverse tecniche di utilizzo dei raggi solari, per cuocere i cibi, fondere i metalli o

	Obiettivo al 2020 (Direttiva 2009/28/CE)	Risultati 2018
UE	20%	18%
Italia	17%	17,8%
Francia	23%	16,4%
Germania	18%	16,7%
Spagna	20%	17,5%

Tabella 1 Obiettivi di copertura da fonti rinnovabili fissati al 2020 e ottenuti al 2018¹



per combattere guerre (pensiamo agli specchi di Archimede). Attualmente le tecnologie più diffuse sono il **solare termico**, che converte i raggi solari in calore per riscaldare l'acqua, gli ambienti e per applicazioni nell'industria, il **solare fotovoltaico** per produrre energia elettrica con celle fotovoltaiche installate su pannelli e il **solare termodinamico**, o anche solare termico a concentrazione, utilizzato per la produzione di energia elettrica².

L'energia solare non inquina, non produce scorie ed è inesauribile; tuttavia è discontinua, perchè dipende dal ciclo giorno/notte, dalla presenza di nuvole, dall'inclinazione dei raggi solari e non può essere 'immagazzinata'. Per questo l'innovazione tecnologica è di fondamentale importanza. I ricercatori ENEA sono impegnati su questo fronte dagli anni '80 e nei Centri di Portici (Napoli) e Casaccia (Roma) sono stati sviluppati impianti come il PCS (Prova Collettori Solari)³, che si presenta sostanzialmente come una distesa di 30 metri di specchi lucidissimi, o un gigantesco disco solare parabolico, il 'solar dish'; e poi vi sono nuovi materiali, componenti e brevetti per migliorare la resa delle celle fotovoltaiche e sistemi di accumulo per 'immagazzinare' l'energia e renderla disponibile quando serve. Una nuova tecnologia molto

promettente è l'**agrivoltaico** che consente di produrre energia elettrica da pannelli fotovoltaici e, al tempo stesso, di coltivare i terreni sottostanti.

Energia dall'acqua

L'energia dall'acqua viene utilizzata dall'uomo millenni: oggi la **produzione di energia idroelettrica è una tecnologia matura**, largamente utilizzata in circa 160 Paesi per produrre elettricità rinnovabile a basso costo e impatto ambientale, di facile gestione e in grado di servire anche zone isolate⁴. Gli impianti idroelettrici sono classificati in base alla loro potenza in grande idroelettrico, piccolo idroelettrico, mini idroelettrico e micro idroelettrico e possono essere di diverse tipologie. In particolare, le **centrali a serbatoio** sfruttano le masse d'acqua accumulate in grandi bacini naturali ad alta quota e sbarrati da dighe che vengono aperte al momento opportuno; l'acqua 'cade' a livelli più bassi e confluisce in turbine collegate a un alternatore che produce energia. Per produrre elettricità si può sfruttare anche la potenza dei fiumi con **sbaramenti** per creare piccoli bacini d'acqua; dopo il filtraggio, l'acqua viene condotta alla vasca di carico e alle turbine per produrre energia elettrica. L'Italia detiene una storica tradizio-

ne nel settore idroelettrico. Fino agli anni '60, l'energia dall'acqua ha rappresentato circa l'82% della capacità installata, ma è stata progressivamente sostituita dalle centrali a combustibili fossili per soddisfare la crescente domanda di elettricità e far fronte alla diminuzione delle risorse idriche provocata dalla diminuzione delle piogge.

Energia dal vento

Il vento è una fonte di energia inesauribile, non produce rifiuti, non inquina e sin dall'antichità l'uomo ne ha impiegato la forza, per navigare, per muovere le pale dei mulini utilizzati per macinare i cereali, per spremere olive o pompare l'acqua. Da diversi decenni l'energia eolica viene utilizzata per produrre elettricità con **aero-generatori**: il vento spinge le pale e il movimento di rotazione viene trasmesso ad un generatore che produce elettricità.. **Esistono aerogeneratori diversi per forma e dimensione**: possono, infatti, avere una, due o tre pale di varie lunghezze, con pale lunghe da 50 centimetri fino a circa 30 metri. Più aerogeneratori collegati insieme formano le cosiddette **wind-farm**, "**fattorie del vento**", o parchi eolici, che sono delle vere e proprie centrali elettriche, costruite sui crinali delle colline (tra i 600 e i 15000 mt di altitudine), in valli ventose ma anche in mezzo al mare, **off-shore**, dove il vento è forte e costante.

Negli ultimi 15 anni si è osservato uno sviluppo molto veloce dei parchi eolici in Italia: dai 120 del 2004 con potenza pari a 1.131 MW⁵, ai quasi 5.642 impianti, con potenza pari a 10.265 MW del 2018⁶.

La produzione da fonte eolica è pari al 15,5% della produzione elettrica totale da fonti rinnovabili; **96,8% della potenza eolica complessiva nazionale si concentra nel Sud Italia e, in particolare, in Puglia, Sicilia e Campania.**

L'energia dal mare e dalle maree

Le onde marine sono considerate fra le fonti energetiche più efficaci per la

al valore massimo del 12% del 2007, per poi scendere al minimo del 5% del biennio 2013–2014, a causa della produzione progressivamente crescente da

tutte le altre fonti rinnovabili. Nel mondo l'uso diretto del calore geotermico soddisfa solo lo 0,3% della domanda di calore globale, ma si prevede un aumen-

to di oltre il 40% al 2024, grazie al contributo di Cina, Stati Uniti e UE.

Per info: laura.moretti@enea.it

La transizione energetica ed ecologica

Il mondo della scienza e in particolare l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici), l'organismo delle Nazioni Unite per la valutazione dei cambiamenti climatici, sono concordi sul legame causa-effetto fra l'utilizzo di fonti fossili e l'incremento delle emissioni di gas come anidride carbonica, metano, protossido di azoto e idrocarburi alogenati che 'catturano' il calore irradiato dalla Terra e fanno salire la 'febbre' del pianeta. Il termine "transizione energetica" si colloca in questo contesto e definisce il percorso per abbandonare le fonti fossili e sviluppare sempre più le fonti di energia rinnovabili. La decarbonizzazione dell'economia e della società è fra i principali obiettivi dell'Unione Europea: il Green Deal e il piano Next Generation EU da 750 miliardi di euro offrono l'opportunità per investire nella trasformazione in chiave green, da "fossili" a "rinnovabili", realizzando una 'transizione energetica' ed ecologica. Una sfida ambiziosa condivisa dall'Italia nel PNRR, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza che ha stanziato 23,78 miliardi per rinnovabili, idrogeno, rete e mobilità sostenibile sui 68,6 miliardi di euro della missione "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica".

1. Nota 1 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_ren/default/table?lang=en
2. con questa tecnologia in Italia si stanno realizzando due centrali in provincia di Trapani con la supervisione tecnico-scientifica dell'ENEA mentre a livello mondiale in Spagna, Stati Uniti, Cina, Marocco e Sud Africa ma anche Emirati Arabi e India
3. Questo impianto è finalizzato a sperimentare l'uso dei sali fusi come fluido termovettore nella tecnologia solare dei collettori parabolici lineari
4. In pratica le centrali idroelettriche convertono l'energia potenziale di una massa d'acqua in quiete o l'energia cinetica di una corrente d'acqua, prima in energia meccanica di rotazione attraverso una turbina e poi in energia elettrica tramite un generatore elettrico
5. MW: megawatt, unità di misura della potenza corrispondente a 1 milione di watt
6. https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/GSE%20-%20Rapporto%20Statistico%20FER%202018.pdf
7. GW: unità di misura della potenza corrispondente a 1.000.000.000 di watt) usata per misurare la potenza prodotta su grande scala, utilizzando le diverse fonti di energia

BIBLIOGRAFIA

1. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3e77637-a963-11eb-9585-01aa75ed71a1/language-it>
2. <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>
3. <https://www.iea.org/reports/renewables-2019/heat>
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>
5. https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207_anni%202012-2019.pdf
6. <https://lineamica.gov.it>
7. <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-eai/n-2-maggio-agosto-2020/41-focus-energia-marina.pdf>
8. <https://www.enea.it/it/seguici/le-parole-dellenergia/solare-termodinamico>
9. <https://www.enea.it/it/seguici/le-parole-dellenergia/solare-termodinamico/le-ricerche-enea-1/impianto-di-prova-pcs-dellenea>
10. <https://www.eai.enea.it/archivio/energia-e-green-new-deal-sommario/bioenergia-bioraffineria-e-chimica-verde-per-la-transizione-energetica.html>
11. <https://www.eai.enea.it/archivio/energia-e-green-new-deal-sommario/geotermia-a-bassa-entalpia-e-decarbonizzazione.html>