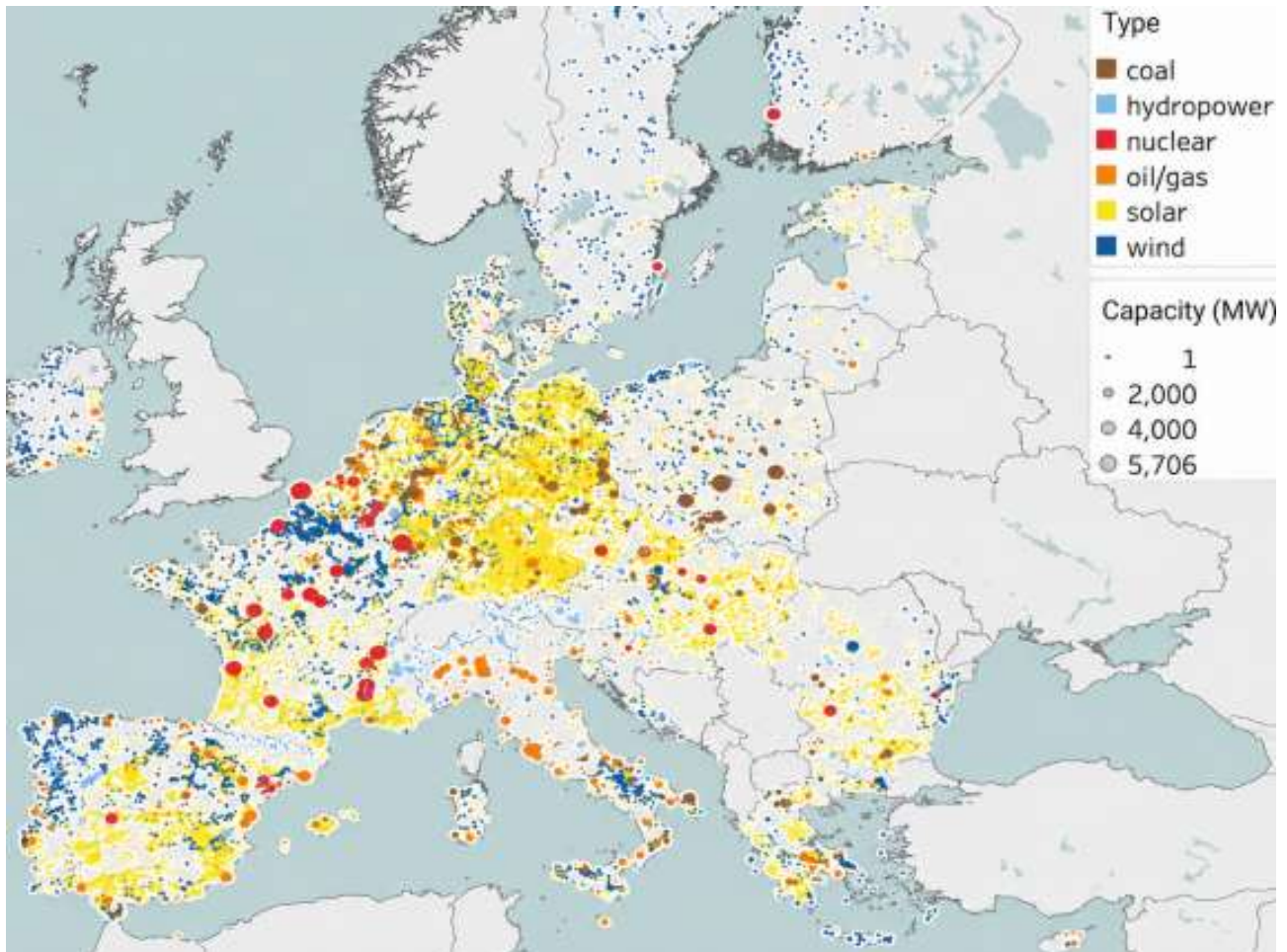


## Rinnovabili? Troppa energia nelle ore sbagliate: l'Europa va in «over generation» e lo spreco è pari ai consumi di tutta la città di Londra di Fausta Chiesa e Massimiliano Jattoni Dall'Asén

Nelle ore centrali del giorno la produzione di energia solare spesso supera la domanda. La soluzione? La flessibilità dei consumi. Anche di noi piccoli consumatori

(Fonte: <https://www.corriere.it/> 31 maggio 2026)



Le rinnovabili hanno raggiunto un traguardo storico: nel 2025 hanno superato il carbone diventando la prima fonte globale di elettricità. Un successo costruito in poco più di un decennio grazie al crollo dei costi del solare e dell'eolico, agli incentivi pubblici e alla corsa europea all'indipendenza energetica dopo la crisi del gas del 2022.

Ma proprio questo successo sta aprendo una nuova fase della transizione energetica, quella della cosiddetta «over generation». Il problema, oggi, non è più soltanto produrre energia pulita. È riuscire a utilizzarla tutta, quando serve.

### Il paradosso del successo del solare

In Europa il fenomeno è già evidente. Nelle ore centrali delle giornate più soleggiate, la produzione fotovoltaica supera sempre più spesso la capacità della rete o della domanda di assorbirla. Il risultato è un eccesso di offerta che spinge i prezzi dell'elettricità sottozero e

**costringe gli operatori a staccare temporaneamente gli impianti.**

In gergo si chiama «**curtailment**»: energia disponibile ma da tagliare o da contingentare perché non si può trasportare o non serve.

Secondo Bloomberg, nei prossimi mesi **circa 40 terawattora di elettricità potrebbero andare sprecati in Europa, l'equivalente dei consumi annuali della Greater London.** E questo porta a un altro fenomeno, quello dei **prezzi negativi.** In Germania e Francia, durante la primavera, i prezzi dell'energia sono arrivati fino a meno 500 euro per megawattora nelle ore di massimo irraggiamento solare: **i produttori erano disposti a pagare pur di non staccare gli impianti.** È il cosiddetto effetto di «cannibalizzazione» del fotovoltaico: più pannelli entrano in funzione contemporaneamente, più il valore economico dell'energia prodotta si riduce proprio nei momenti di picco produttivo.

Secondo Boston Consulting Group, **le ore con prezzi negativi in Europa sono più che raddoppiate,** passando da circa 200 nel 2020 a oltre 500 nel 2025. La perdita di valore per i produttori ha superato i 14 miliardi di dollari solo nell'ultimo anno. Il paradosso è evidente: **il sistema elettrico europeo rischia di avere troppa energia pulita** concentrata negli stessi momenti, ma non abbastanza infrastrutture per distribuirla, accumularla o spostarne i consumi.

### **La over generation**

«Il fenomeno della over generation (o, più in generale, curtailment delle rinnovabili) - spiega **Maurizio Delfanti**, ordinario di Sistemi Elettrici per l'Energia al Politecnico di Milano - è il risultato della combinazione di più fattori chiave: il primo è la crescita delle rinnovabili limitata da vincoli fisici della rete e il secondo è l'insufficiente flessibilità del lato domanda/offerta. A seconda del Paese e del momento, uno dei due fattori limitanti tende a dominare. I vincoli di rete (capacità e congestioni) sono la causa oggi dominante in molti sistemi: **la produzione rinnovabile è geograficamente concentrata ma la domanda è altrove** e la rete non riesce a trasportare tutta l'energia. Questo genera “over generation da congestione”», spiega Delfanti.

**Esempio tipico il Regno Unito:** «Molto eolico al Nord, ma domanda di energia al Sud. Anche senza colli di bottiglia di rete, non c'è abbastanza domanda (o domanda flessibile) quando il sole o il vento producono nelle ore centrali del giorno (picco) o nei weekend o stagioni con bassa domanda», prosegue Delfanti. «Si parla di “overgeneration da eccesso di produzione rispetto alla domanda”. In questo caso, **l'esempio è la California:** forte solare, quindi curtailment nelle ore di bassa domanda».

### **L'inadeguatezza delle reti**

Il problema non è il «troppo sole» in sé, ma **un sistema elettrico progettato per il Novecento che deve gestire una produzione distribuita, intermittente e digitale tipica del XXI secolo.** Le reti europee, infatti, erano state costruite attorno a grandi centrali programmabili - gas, carbone,

nucleare e idroelettrico - capaci di modulare la produzione in funzione della domanda. Il **fotovoltaico funziona all'opposto: produce quando c'è sole, indipendentemente dai consumi**. Se milioni di pannelli generano contemporaneamente energia nelle stesse ore, frequenza e tensione della rete diventano più difficili da stabilizzare.

Bloomberg collega il blackout che nel 2025 ha colpito Spagna e Portogallo anche alle difficoltà di gestione di tensione e frequenza in un sistema con elevata produzione rinnovabile. Dobbiamo, dunque, smettere di installare rinnovabili? Non è questo il punto. «Nella traiettoria verso il Net zero al 2050 - spiega ancora Delfanti - l'idea che l'over generation (o curtailment) aumenti (tipicamente fino al 5-10%) è ampiamente condivisa in letteratura energetica: non è un'anomalia da eliminare, ma un costo di sistema accettabile in un contesto di altissima penetrazione rinnovabile nella produzione elettrica. Semplificando, **una over generation sistematica del 10% significa che un impianto fotovoltaico, che oggi viene installato con una remunerazione fissa a lungo termine di 60 euro al megawattora, per mantenere invariati i suoi economics, porterebbe il prezzo a 72 euro/MWh, rimanendo ampiamente competitivo sul mercato**».

### **La priorità è cambiata**

Per anni la priorità della transizione energetica è stata aumentare la capacità installata ed era misurata in gigawatt installati. La prossima fase sarà misurata nella capacità di orchestrare il sistema. La domanda non sarà più soltanto quanti pannelli solari l'Europa riuscirà a installare, ma quanta di quell'energia riuscirà davvero a trasformare in valore economico, sicurezza energetica e riduzione delle emissioni.

«La transizione energetica sta evolvendo da una logica di espansione della capacità rinnovabile a una di gestione della sua variabilità», spiega **Laura Alice Villani**, managing director e senior partner di Boston Consulting Group. «In questo contesto, la flessibilità diventa il principale fattore abilitante: non solo come insieme di soluzioni tecniche, ma come leva per orchestrare in modo efficiente produzione, domanda e infrastrutture in sistemi sempre più complessi».

Sull'infrastruttura di rete l'Europa ha già iniziato a muoversi. **La Commissione europea stima che saranno necessari circa 1.200 miliardi di euro di investimenti nelle reti entro il 2040**. Parallelamente, la capacità di accumulo europea potrebbe quadruplicare entro il 2030.

### **La sfida: la flessibilità**

Sarà poi la combinazione di accumuli, reti, software e gestione intelligente della domanda a determinare il successo della prossima fase energetica. E molto dipenderà dalla flessibilità della domanda, oggi ancora poco utilizzata e non adeguatamente spiegata e incentivata.

Il meccanismo si chiama «**demand response**»: prevede che **i consumi siano orientati nelle ore di maggiore produzione rinnovabile**. Questo implica il trasformare la domanda in una risorsa attiva:

veicoli elettrici, data center, pompe di calore e industrie energivore **potranno modulare automaticamente i consumi seguendo i segnali di maggior offerta e minor prezzo.**

Ma la nuova parola chiave della transizione energetica, «flessibilità», dovrebbe essere applicata anche alle **famiglie**. Dispositivi smart come condizionatori ed elettrodomestici intelligenti possono essere spenti quando c'è scarsità di produzione o accesi quando l'energia rinnovabile è maggiore. L'utente che presta questo «servizio» di flessibilità è in genere ricompensato attraverso un incentivo di prezzo. Ma questa possibilità - che in più potrebbe permettere di ridurre gli investimenti per rafforzare le reti perché sarebbe in grado di abbassare e gestire i picchi di domanda- [almeno in Italia è offerta da pochi operatori, mentre nel Regno Unito ha già introdotto il «Demand Flexibility Scheme».](#)

### **L'Italia accelera ma servono gli accumuli**

**L'Italia non registra ancora livelli di congestione e curtailment paragonabili ai casi più estremi europei**, come Spagna e Germania, ma la traiettoria è la stessa: più cresce la quota di rinnovabili intermittenti, più il sistema deve diventare flessibile, digitale e capace di accumulare energia. In base a dati Terna, in alcune ore della primavera 2025 si è reso necessario ridurre la generazione rinnovabile non programmabile per far fronte all'over generation e assicurare la sicurezza del sistema. Il taglio è stato inferiore allo 0,3% della produzione rinnovabile complessiva e rappresenta pertanto un valore ancora risibile in termini di energia.

E sempre in Italia Terna ha avviato il Macse, il Meccanismo di Approvvigionamento di Capacità di Stoccaggio Elettrico. Entro il 2028 gli operatori che hanno vinto le gare dovranno mettere in esercizio 10 gigawattora di batterie entro il 2027. Oggi [il nostro Paese ha 45 gigawatt di fotovoltaico installato e 14 gigawatt di eolico e ha un mix sbilanciato sul solare mentre il vento non decolla.](#) Il piano di investimenti del gestore della rete prevede oltre 23 miliardi nei prossimi dieci anni per rafforzare le infrastrutture e sostenere l'integrazione delle rinnovabili.

### **L'autonomia energetica**

La questione non è soltanto ambientale, ma industriale e geopolitica. L'Europa continua infatti a dipendere dalle importazioni di combustibili fossili, come dimostrano le nuove tensioni internazionali e la volatilità dei mercati energetici. **Avere più produzione rinnovabile resta essenziale per ridurre questa vulnerabilità.** Ma senza reti moderne e sistemi di accumulo adeguati, una quota crescente di energia pulita rischia semplicemente di non essere utilizzata.