

Il fotovoltaico e il consumo di suolo

Michele Munafo', ricercatore ISPRA

Il consumo di suolo è un fenomeno che riguarda la trasformazione di aree agricole, naturali o seminaturali in aree artificiali. L'Italia è uno dei paesi europei con il più alto consumo di suolo: secondo i dati di ISPRA e del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), nel 2023 il 7,16% del territorio nazionale era coperto da superfici artificiali e, in soli dodici mesi, sono stati rilevati più di 70 km² di nuovi cantieri, costruzioni e altre coperture che hanno portato alla perdita di aree agricole e naturali, con una media di 2,3 metri quadrati al secondo di consumo di suolo.

Il consumo di suolo contrasta con gli obiettivi di sviluppo sostenibile e di transizione ecologica e ha conseguenze negative sull'ambiente, sullo stato del paesaggio e del territorio, sulla qualità della vita, riducendo la disponibilità di risorse naturali, la biodiversità, i servizi ecosistemici e la resilienza ai cambiamenti climatici, aggravando anche la pericolosità idraulica dei nostri territori.

Anche la produzione di energia con fonti rinnovabili richiede spazio e infrastrutture per essere sfruttata efficacemente e, quindi, potrebbe entrare in conflitto con il problema del consumo di suolo a causa dell'incremento delle superfici artificiali al posto di quelle agricole.

A livello nazionale, dai dati ISPRA-SNPA, risultano occupati da impianti fotovoltaici a terra quasi 18mila ettari, equivalenti a circa 10mila MW di potenza. La distribuzione dei pannelli fotovoltaici installati a terra a livello regionale è eterogenea, con un massimo in Puglia (con 6.100 ettari, circa il 34% di tutti gli impianti nazionali), seguita da Emilia-Romagna (1.700 ha) e Lazio (1.600 ha). Le regioni su cui risulta installato il numero più basso di impianti a terra sono il Trentino-Alto Adige, la Valle d'Aosta e la Liguria.

Tra il 2022 e il 2023 sono stati rilevati 421 ettari di consumo di suolo associato a nuovi impianti fotovoltaici a terra¹ (corrispondenti a una potenza di circa 234 MW), in forte aumento rispetto ai 265 ettari mappati nel 2022 e ai 76 del 2021. Le regioni in cui nell'ultimo anno si è destinato più territorio al fotovoltaico a terra sono Veneto (75,9 ettari), Piemonte (63,9 ettari) e Sicilia (55 ettari).

I rapporti statistici "Solare Fotovoltaico" redatti dal GSE confermano l'aumento del numero di grandi impianti (superiori a 5 MW) entrati in servizio nell'ultimo anno, con una potenza installata di 664 MW (circa il 13% della potenza totale installata nell'ultimo anno), a fronte dei 353 MW del 2022 e dei soli 29 MW registrati nel 2021². Gli stessi dati del GSE indicano anche un incremento nelle altre categorie di grandezza degli impianti, con un massimo nella classe 3-20 KW, che copre

¹ I dati dei nuovi impianti fotovoltaici rilevati dal monitoraggio ISPRA/SNPA si riferiscono a nuovi impianti individuati tramite dati satellitari e/o servizi immagini ad alta risoluzione e non danno informazioni relative alla loro entrata in esercizio.

² Il periodo di monitoraggio del SNPA si conclude a maggio di ogni anno (+ o - 2 mesi), i valori riportati dal GSE si riferiscono all'intero anno solare.

da sola il 42% della potenza totale installata nell'ultimo anno. Lo scorso anno questa classe copriva quasi la metà di tutta la potenza installata.

La metodologia di monitoraggio del consumo di suolo considera consumate le superfici su cui l'antropizzazione copre più del 50% della cella della griglia di rilevazione (porzione di territorio di 10x10 metri). Molti dei nuovi impianti rilevati mostrano una percentuale di superficie coperta dai moduli fotovoltaici inferiore alla soglia metodologica. Pur non considerando suolo consumato queste aree, è opportuno tenere comunque traccia di questo tipo di evoluzione della copertura del suolo. Nell'ultimo anno sono stati associati a questa classe oltre 230 ettari, circa il 47% dei quali situati nel Lazio (110 ettari). Sommando le due tipologie di impianti fotovoltaici, il Lazio diventa la regione con la crescita maggiore degli impianti nell'ultimo anno (154 ha), seguita da Sicilia (96 ha), Piemonte (93 ha), Veneto (77 ha) e Sardegna (72 ha).

In un'ottica del raggiungimento della "neutralità climatica" al 2050³ e dell'obiettivo intermedio della riduzione del 55% delle emissioni di gas serra al 2030 rispetto ai livelli del 1990 (pacchetto "Fit-for-55"), alla luce anche dell'attuale situazione internazionale, sono state imposte delle accelerazioni alle misure di mitigazione delle emissioni. Per accelerare la fine della dipendenza dai combustibili fossili russi, l'Unione Europea ha messo in atto il piano "REPowerEU", un'iniziativa che prevede di incrementare in modo più rapido gli obiettivi del pacchetto Fit-for-55 spingendo su eolico e fotovoltaico, anche attraverso la semplificazione delle procedure di progettazione e autorizzative.

Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nel suo aggiornamento di giugno 2024, prevede che al 2030 siano installati 131 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui circa 80 GW fotovoltaici e circa 28 GW eolici), con un incremento di capacità di circa 74 GW rispetto al 2021. Di questo incremento, 57 GW è previsto che siano prodotti tramite il fotovoltaico e 17 tramite l'eolico.

Secondo quanto cita il Piano per la Transizione Ecologica (PTE), per far fronte alle esigenze della domanda di produzione elettrica al 2050, *"il compito principale sarà affidato alla tecnologia del solare fotovoltaico"*. In questo contesto si sottolinea positivamente l'intenzione dello stesso legislatore di *"individuare le aree e le superfici idonee [...] coerentemente con le esigenze di tutela del suolo, delle aree agricole e forestali e del patrimonio culturale e paesaggistico, in conformità ai principi di minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio e sul paesaggio"*. Lo stesso Piano individua come soluzione migliore lo *"sfruttamento prioritario delle superfici di strutture edificate (tetti e in particolare quelli degli edifici pubblici, capannoni industriali e parcheggi), aree e siti oggetto di bonifica, cave e miniere cessate"*. Anche l'ultimo aggiornamento del PNIEC conferma che *"si seguirà un simile approccio, ispirato alla riduzione del consumo di territorio, per indirizzare la diffusione della significativa capacità incrementale di fotovoltaico prevista per il 2030, promuovendone l'installazione innanzitutto su edificato, tettoie, parcheggi, aree di servizio, etc."*. Per quanto riguarda i grandi impianti fotovoltaici il cui posizionamento è previsto a terra, il PNIEC indica come prioritario l'utilizzo di *"zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici*

³ Piano per la Transizione Ecologica, Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022, n. 138

non utilizzabili a uso agricolo.” La semplificazione delle procedure di progettazione e autorizzative è stata messa in atto nel 2024 attraverso il decreto del 21 giugno⁴ che disciplina l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili. Nello stesso decreto si ribadisce l'esigenza di *"privilegiare l'utilizzo di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica"* e si vieta l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra nelle aree agricole individuate dai piani urbanistici vigenti (con alcune eccezioni).

Una tipologia di impianti fotovoltaici che viene incentivata, sia a livello nazionale che europeo, è l'agrivoltaico. Essa viene prevista nel nostro Paese all'interno del PNIEC e inclusa in misure incentivanti contenute nel PNRR, in modo particolare in riferimento agli impianti agrivoltaici avanzati⁵. La possibilità di far convivere sullo stesso suolo un doppio uso produttivo, agricolo ed energetico, attraverso l'installazione di impianti agrivoltaici sostenibili, viene spesso ritenuta una strada per coniugare la tutela del suolo e la spinta sulle rinnovabili, preservando entrambe le funzioni produttive di energia e cibo, ma mantiene e in molti casi può aumentare l'impatto visivo e paesaggistico.

Sfruttando la cartografia nazionale sul consumo di suolo e, in particolare, la classe rappresentata da edifici e fabbricati, si può stimare la superficie potenzialmente disponibile per l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti e relative ipotesi sulla potenza fotovoltaica installabile. Diversi fattori possono incidere sulla superficie effettivamente disponibile all'installazione di nuovi impianti, tra i principali ci sono i comignoli, gli impianti di condizionamento, l'ombreggiamento da elementi costruttivi o edifici vicini, etc. È stato stimato, coerentemente con le valutazioni del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, che la percentuale dei tetti adatti a ospitare impianti può variare, a livello europeo, tra il 49 e il 64%. Un'ulteriore riduzione del 60% di superficie da non considerare è dovuta alla distanza necessaria tra i pannelli per permetterne la manutenzione. Dall'analisi sono stati anche esclusi i centri storici dei principali comuni e tutti i centri e agglomerati urbani minori, in cui l'installazione dei pannelli può essere inopportuna o soggetta a vincoli di natura storico-paesaggistica. La superficie totale degli edifici ricavabile dalla carta del suolo consumato 2023, al netto di quelli ricadenti nelle zone centrali e negli insediamenti minori, ammonta a 3.875 km². A questo valore, per ricavare l'area netta disponibile, sono stati applicati sia il fattore massimo (49%) che il fattore minimo di riduzione (64%) e successivamente è stato sottratto l'ulteriore 60% dell'area. I risultati mostrano che la superficie netta disponibile può variare da 760 a 992 km². Ipotizzando tetti piani e la necessità di disporre di 10,3 m² per ogni kW installato⁶, si stima una potenza variabile dai 74 ai 96 GW che sarebbe possibile installare su fabbricati esistenti.

⁴ Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.153 del 02 luglio 2024

⁵ Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, MASE

⁶ Parametro ricavato dal simulatore GSE per i tetti in piano (www.autoconsumo.gse.it).

A questa potenza si potrebbe aggiungere quella installabile in aree di parcheggio, in corrispondenza di alcune infrastrutture, in aree dismesse o in altre aree impermeabilizzate, senza aumentare il consumo di suolo. Ipotizzando che su oltre il 5% dei tetti⁷ sia già installato un impianto, si può concludere che, sfruttando gli edifici disponibili, ci sarebbe posto per una potenza fotovoltaica compresa fra 70 e 91 GW, un quantitativo sufficiente a coprire l'aumento di energia rinnovabile complessiva previsto. In generale, data la vasta disponibilità di superfici a minore impatto ambientale e paesaggistico, si potrebbe formulare un mix di localizzazioni che risponde alle esigenze energetiche e minimizza il consumo di suolo.

Volendo fare una previsione di quanto suolo verrebbe consumato a causa dei nuovi impianti fotovoltaici, le superfici coinvolte dipendono dalla quota della nuova energia da produrre che verrà realmente affidata al solare fotovoltaico e dal rapporto tra impianti che saranno realizzati a terra e impianti che saranno realizzati su coperture. Al 2023, come risultato della storia della diffusione di questa tecnologia nel nostro Paese, la ripartizione risulta pari al 31% circa a terra e al 69% non a terra. Considerando i quantitativi di energia da produrre nei prossimi anni previsti dal decreto *"aree idonee"* del 21 giugno 2024, dal 2024 al 2030 bisognerà installare una potenza pari a circa 74 GW utilizzando fonti rinnovabili. Ipotizzando una ripartizione analoga ad oggi tra terra e non a terra e utilizzando come coefficienti medi di occupazione valori non molto dissimili da quelli attuali, si potrebbe calcolare, in via teorica, una superficie di circa 400 km² di nuovo suolo consumato (per circa 22 GW). Si tratta, tuttavia, di un calcolo teorico soggetto a enorme variabilità al variare degli scenari. Nell'ipotesi estrema in cui tutta la nuova potenza prevista venisse installata a terra, per esempio, si potrebbero consumare fino a oltre 1.300 km² di suolo. La regione che perderebbe più suolo sarebbe la Sicilia, da 53 km² nel caso in cui la percentuale del 30% venisse rispettata fino a 178 km² nel caso in cui tutta la potenza prevista fosse installata a terra. La seconda regione a perdere più superficie sarebbe la Lombardia (da 43 a 143 km²). A seguire ci sarebbero Puglia, Sardegna ed Emilia-Romagna che perderebbero da più di 30 km² nella prima ipotesi fino a più di 100 km² nel caso estremo della collocazione dei pannelli solo a terra.



Figura. Esempi di tetti fotovoltaici (circa 5 ettari), comune di Tivoli (Roma). Impianto da oltre 4,2 MW. A sinistra prima dell'intervento, a destra dopo l'intervento

⁷ Valore derivante dall'ipotesi che tutta la potenza installata non a terra sia sui tetti.