RGA online
Rivista Giuridica dell' Ambiente

Numero 80 Novembre 2026

AGRIVOLTAICO, ENERGIA E TERRITORIO: DALLA COMPATIBILITÀ ALLA QUALITÀ DELLA TRASFORMAZIONE

di Elena De Luca*

Abstract

La transizione energetica, oltre a rispondere alla necessità di contrastare il cambiamento climatico, rappresenta oggi una componente essenziale della sicurezza energetica e comporta una significativa trasformazione del territorio. In questo scenario, l'agrivoltaico costituisce un ambito privilegiato per ripensare il rapporto tra produzione energetica, agricoltura, ambiente e paesaggio. Muovendo da una prospettiva ecosistemica, richiamando l'evoluzione normativa e giurisprudenziale che ne ha progressivamente riconosciuto la specificità rispetto al fotovoltaico convenzionale, si propone una riflessione spostando l'attenzione dalla sola compatibilità dell'impianto alla qualità delle relazioni che esso può istaurare con il territorio. L'agrivoltaico può così rappresentare non soltanto una modalità di produzione energetica compatibile con l'uso agricolo del suolo, ma uno strumento di integrazione tra energia, adattamento climatico e tutela delle risorse naturali. Ne emerge una possibile evoluzione della funzione del diritto e delle valutazioni ambientali: dalla verifica della compatibilità degli impianti all'orientamento della qualità della trasformazione territoriale.

Sommario: 1. Premessa. – 2. Dalla competizione per il suolo alla multifunzionalità. – 3. La progressiva emersione della specificità giuridica dell'agrivoltaico. – 4. Dagli obiettivi del PNIEC alla trasformazione del territorio. – 5. La tutela del paesaggio e del patrimonio culturale nel tempo del cambiamento climatico. – 6. Dall'impianto nel territorio all'impianto per il territorio.

1. Premessa

Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili non risponde più soltanto alla necessità, pur fondamentale, di contrastare il cambiamento climatico e ridurre le emissioni climalteranti. I recenti avvenimenti geopolitici hanno mostrato come la disponibilità di energia e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento costituiscano anche una condizione essenziale per la sicurezza energetica, la stabilità economica e, più in generale, il funzionamento delle società contemporanee.

Il mutamento di prospettiva emerge con particolare evidenza nella politica energetica europea sviluppatasi a partire dal 2022. Il piano REPowerEU, presentato dalla Commissione il 18 maggio 2022 in risposta alla crisi energetica determinata dall'aggressione russa all'Ucraina, lega esplicitamente la progressiva riduzione della dipendenza europea dai combustibili fossili importati all'accelerazione della transizione verso le energie pulite, attraverso risparmio energetico, diversificazione degli approvvigionamenti e più rapido sviluppo delle fonti rinnovabili.

Il passaggio è culturalmente significativo e può essere interessante ricondurlo a una delle categorie fondative dell'ecologia moderna. Nell'approccio ecosistemico sviluppato da Eugene P. Odum, l'ecosistema viene considerato quale sistema di relazioni tra componenti biotiche e abiotiche, nel quale il flusso dell'energia costituisce, insieme alla circolazione della materia, uno dei processi fondamentali per il funzionamento del sistema[i].

Naturalmente un sistema energetico antropico non è totalmente assimilabile a un ecosistema naturale; tuttavia, l'approccio ecologico offre una chiave interpretativa utile: l'energia non è esterna al funzionamento del sistema, ma ne costituisce una delle condizioni essenziali.

Ne discende un possibile rovesciamento della prospettiva attraverso la quale viene affrontato il rapporto tra infrastrutture energetiche e territorio. La domanda non può più essere soltanto *se* sia accettabile trasformare il territorio per produrre energia rinnovabile. Deve diventare soprattutto come governare quella trasformazione, affinché essa possa risultare compatibile, e possibilmente sinergica, con le funzioni ecologiche, produttive, paesaggistiche e sociali del territorio.

È precisamente in questa prospettiva che l'agrivoltaico assume un interesse particolare.

2. Dalla competizione per il suolo alla multifunzionalità

L'agrivoltaico nasce dal tentativo di superare uno dei principali conflitti associati alla diffusione del fotovoltaico: la contemporanea produzione energetica e produzione agricola nell'utilizzazione del suolo.

Le Linee guida in materia di impianti agrivoltaici, pubblicate nel giugno 2022, dall'allora Ministero della Transizione Ecologica, oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, individuano caratteristiche e requisiti finalizzati a garantire una produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, ai fini dell'incentivazione nell'ambito del PNRR. Le Linee guida contemplano inoltre, tra gli aspetti oggetto di monitoraggio, il risparmio idrico, la continuità dell'attività agricola, il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Già questa impostazione contiene un paradigma profondamente diverso dalla semplice sommatoria tra impianto fotovoltaico e terreno agricolo. La stessa superficie non viene destinata alternativamente alla produzione di alimenti oppure alla produzione di energia, sperimentando un diverso modello di multifunzionalità del territorio.

La ricerca scientifica invita tuttavia a evitare generalizzazioni. Non esiste una configurazione agrivoltaica universalmente ottimale, ma una notevole variabilità dei risultati in relazione alle specie coltivate, alle condizioni climatiche, all'intensità dell'ombreggiamento e alle tecnologie fotovoltaiche utilizzate[ii].

L'agrivoltaico non è quindi una tecnologia standard da replicare indifferentemente sul territorio, ma un sistema che deve essere progettato in relazione alle specifiche caratteristiche agronomiche, ecologiche e climatiche del sito.

Ciò vale anche in contesti aridi o caratterizzati da stress idrico. Sono stati dimostrati gli effetti positivi dell'ombreggiamento dei moduli sulla riduzione dello stress idrico delle piante, insieme a benefici sulla produzione agricola, evidenziando possibili sinergie nel nexus tra cibo, energia e acqua[iii].

Questa prospettiva assume particolare interesse in un Paese come l'Italia, nel quale gli effetti del cambiamento climatico si sovrappongono, in molti territori, a fenomeni di abbandono agricolo, marginalità economica e crescente fragilità delle aree interne. La logica progettuale dovrebbe quindi partire dalle caratteristiche, dalle vulnerabilità e dalle potenzialità del territorio per progettare il sistema agrivoltaico più appropriato.

3. La progressiva emersione della specificità giuridica dell'agrivoltaico

In una prima fase un ruolo importante è stato svolto dalla giurisprudenza amministrativa. Con la sentenza 30 agosto 2023, n. 8029, il Consiglio di Stato ha definito l'agrivoltaico come caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli, nel quale la produzione elettrica convive con quella agricola, e ha affermato che impianto agrivoltaico e fotovoltaico non possono essere automaticamente assimilati sotto il profilo del regime giuridico.

Il principio conserva rilevanza anche alla luce della successiva evoluzione normativa: valutare un progetto agrivoltaico applicando meccanicamente criteri concepiti per il fotovoltaico convenzionale significa infatti non coglierne la specifica relazione con il suolo e con l'attività agricola.

Sul versante delle politiche di sostegno, il d.m. MASE 22 dicembre 2023, n. 436 ha disciplinato il regime incentivante per sistemi agrivoltaici innovativi. Le Regole operative approvate nel 2024 hanno tradotto la misura in requisiti puntuali relativi, tra l'altro, alla superficie minima destinata all'attività agricola, all'altezza dei moduli e alla producibilità elettrica.

Il quadro normativo generale è stato nel frattempo interessato da interventi di particolare rilievo.

L'art. 5 del d.l. 15 maggio 2024, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 12 luglio 2024, n. 101, ha introdotto limitazioni all'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra nelle zone classificate agricole. Successivamente il d.lgs. 25 novembre 2024, n. 190 ha realizzato il riordino dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, disciplina poi modificata dalle disposizioni integrative e correttive contenute nel d.lgs. 26 novembre 2025, n. 178.

A ciò si è aggiunto il d.l. 21 novembre 2025, n. 175, convertito con modificazioni dalla legge 15 gennaio 2026, n. 4, intervenuto, fra l'altro, sulla disciplina delle aree idonee alla realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

In questo quadro assume un rilievo particolare la sentenza 16 luglio 2026, n. 127 della Corte costituzionale. Nel dichiarare non fondate le questioni di legittimità relative al divieto di installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra nelle zone agricole, la Corte ha chiarito un punto essenziale: la disciplina censurata non vieta tutti gli impianti di produzione di energia solare nelle aree agricole, ma quelli fotovoltaici con moduli collocati a terra. Restano invece consentiti gli impianti agrivoltaici con moduli che preservano la continuità delle attività colturali e pastorali. La Corte richiama, inoltre, la disciplina sopravvenuta del d.l. n. 175/2025, relativa agli impianti agrivoltaici realizzati con moduli adeguatamente elevati dal suolo e compatibili con la prosecuzione delle attività agricole.

La pronuncia appare particolarmente significativa perché consolida una distinzione che la giurisprudenza amministrativa aveva già individuato: la specificità giuridica dell'agrivoltaico deriva dalla effettiva possibilità di mantenere la funzione agricola del suolo accanto a quella energetica.

Non dovrebbe peraltro sfuggire un'altra implicazione. Il favor per l'agrivoltaico non può essere ricondotto soltanto alla particolare conformazione fisica dell'impianto. Il valore della soluzione risiede nella effettività della compresenza delle due funzioni, che richiede quindi continuità agricola, monitoraggio e rispondenza tra la configurazione progettuale e le caratteristiche colturali del sito.

4. Dagli obiettivi del PNIEC alla trasformazione del territorio

Il tema assume una rilevanza ancora maggiore se rapportato alla dimensione degli obiettivi energetici nazionali. L'aggiornamento 2024 del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) individua una traiettoria al 2030 corrispondente a una potenza complessiva da fonti rinnovabili di 131 GW, dei quali 79,2 GW da fonte solare.

Numeri di questa dimensione impongono di riconoscere una realtà: la transizione energetica non è soltanto sostituzione di una tecnologia di produzione dell'energia con un'altra. È anche, inevitabilmente, una trasformazione del territorio.

Ne consegue che l'interrogativo giuridico non può esaurirsi nell'individuazione delle zone nelle quali gli impianti possano essere consentiti o vietati. Anche la recente giurisprudenza costituzionale sulle aree idonee sembra indicare la necessità di superare una concezione puramente binaria della localizzazione.

Con la sentenza n. 184 del 2025, relativa alla disciplina della Regione Sardegna, la Corte costituzionale ha dichiarato illegittima, tra l'altro, una disposizione regionale che faceva discendere dalla qualificazione di un'area come non idonea un divieto di realizzazione degli impianti. Secondo la Corte, l'inidoneità non può equivalere a un divieto assoluto e aprioristico, anche alla luce dei

principi eurounitari rivolti alla diffusione degli impianti da fonti rinnovabili. Ciò non significa evidentemente che ogni territorio debba essere disponibile alla trasformazione energetica. Significa però che alla logica fondata esclusivamente sull'alternativa fra divieto e possibilità dovrebbe affiancarsi sempre più una riflessione sulla qualità della trasformazione.

Ed è esattamente qui che l'agrivoltaico può offrire una prospettiva diversa.

Il cambiamento climatico influenza temperature, regimi pluviometrici, disponibilità idriche e frequenza degli eventi estremi. Ne deriva che anche l'agricoltura è inevitabilmente chiamata a sviluppare capacità di adattamento. Lo stesso paesaggio agrario italiano, del resto, non è una realtà immobile, ma il risultato di una stratificazione storica delle relazioni fra condizioni naturali e attività umane. Tutelarlo non significa necessariamente cristallizzare in ogni luogo le produzioni e le tecniche agricole del passato.

Un esempio interessante viene dall'espansione della ricerca sulle colture tropicali e subtropicali nel bacino mediterraneo [iv] . Non si tratta, evidentemente, di sostenere una indiscriminata "tropicalizzazione" dell'agricoltura mediterranea. Il punto è dunque più generale: adattare l'agricoltura al cambiamento climatico non significa semplicemente sostituire una coltura con un'altra, ma riprogettare il sistema agricolo in relazione alle mutate condizioni ecologiche.

Ed è proprio in questa riprogettazione che l'agrivoltaico può assumere un ruolo interessante.

La combinazione fra scelta delle specie e delle varietà, geometria e altezza dei moduli, ombreggiamento, disponibilità idrica, tecniche agricole e sistemi di monitoraggio può trasformare l'impianto da semplice infrastruttura energetica in uno degli elementi di una strategia di adattamento dell'attività agricola. Le più recenti riflessioni scientifiche sull'agrivoltaico mediterraneo indicano infatti la modulazione del microclima e la riduzione dello stress termico e idrico tra i profili sui quali la ricerca sta concentrando crescente attenzione[v].

5. La tutela del paesaggio e del patrimonio culturale nel tempo del cambiamento climatico

Nello scenario appena delineato, che ruolo ha la tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico rispetto alla transizione energetica? L'art. 9 Cost., dopo la modifica introdotta dalla legge costituzionale n. 1 del 2022, offre una prospettiva particolarmente significativa: nello stesso precetto costituzionale convivono la tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico della Nazione e la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni. La Costituzione sembra così richiedere non la prevalenza astratta dell'uno sull'altro interesse, ma la ricerca di forme di composizione capaci di preservare, nel caso concreto, i diversi valori costituzionali coinvolti.

La questione non può quindi essere affrontata contrapponendo semplicemente tutela paesaggistica e tutela ambientale.

Occorre piuttosto considerare un possibile cortocircuito della conservazione: una strategia che intendesse proteggere il patrimonio culturale esclusivamente dalle trasformazioni fisiche determinate dalla presenza, e visibilità, delle infrastrutture energetiche, senza considerare gli effetti del cambiamento climatico sullo stesso patrimonio, rischierebbe di trascurare una delle minacce alla sua stessa conservazione.

Se sono ormai ampiamente documentati gli effetti dell'inquinamento atmosferico sul patrimonio storico-artistico[vi], e appare quindi intuitivo come le politiche di riduzione delle emissioni locali associate al traffico possano concorrere a ridurre uno dei fattori di pressione sui beni culturali, meno immediatamente percepibile è il rapporto tra la mitigazione del cambiamento climatico e la conservazione di quello stesso patrimonio.

Venezia offre un esempio particolarmente significativo. Un recente studio dedicato specificamente ai materiali lapidei degli edifici veneziani evidenzia come il patrimonio culturale sia esposto alle conseguenze combinate del cambiamento climatico e della subsidenza e analizza i processi di deterioramento delle pietre presenti nel centro storico e a Torcello, indicando l'esigenza di strategie specifiche di conservazione e adattamento[vii].

Il punto non è evidentemente stabilire un improbabile nesso diretto tra la mancata costruzione di un singolo impianto e la vulnerabilità di Venezia. Il problema è di scala sistemica.

Tutelare il patrimonio dagli effetti locali della trasformazione energetica senza considerare gli effetti globali della trasformazione climatica rischia di proteggere il bene da un impatto immediatamente visibile, trascurando al contempo una delle minacce che possono comprometterne nel lungo periodo le condizioni stesse di conservazione.

Non ne deriva una automatica prevalenza dell'interesse energetico su quello paesaggistico. Ne deriva, invece, la necessità di un bilanciamento capace di considerare unitariamente la pluralità degli interessi ambientali in gioco e soprattutto di innalzare la qualità della progettazione.

6. Dall'impianto *nel* territorio all'impianto *per* il territorio

È forse questo il passaggio che il quadro giuridico dovrà sviluppare maggiormente nei prossimi anni.

La regolazione delle FER è stata comprensibilmente concentrata sull'individuazione delle aree, sui regimi amministrativi e sulla semplificazione dei procedimenti. La disciplina dell'agrivoltaico ha inoltre introdotto requisiti specifici per garantire la compresenza della componente agricola ed energetica.

Occorre ora compiere un passo ulteriore: passare dalla compatibilità all'integrazione. Non dovrebbe essere sufficiente dimostrare che l'impianto assicuri la prosecuzione dell'attività agricola. La progettazione agrivoltaica più evoluta dovrebbe poter essere valutata e valorizzata per la sua capacità di produrre un risultato territoriale complessivo positivo.

Ciò può significare, a seconda delle condizioni locali, favorire progetti capaci di contribuire al recupero di suoli degradati; adattare geometria, altezza e densità dei moduli alle colture e alle caratteristiche pedoclimatiche; migliorare ove possibile l'efficienza nell'utilizzazione dell'acqua; mantenere la permeabilità e la funzionalità del suolo; incorporare interventi a favore della biodiversità e della connettività ecologica; utilizzare sistemazioni vegetazionali coerenti con il contesto; assicurare l'effettiva continuità della produzione agricola; contribuire alla vitalità economica delle aree rurali.

Questa prospettiva potrebbe assumere particolare rilievo nelle aree interne e marginali. In molti di questi territori il principale problema non è rappresentato dalla pressione di nuove utilizzazioni sul suolo agricolo, ma dal fenomeno opposto: l'abbandono dell'agricoltura e del territorio, accompagnato da spopolamento, riduzione della redditività delle aziende e perdita del presidio territoriale.

È in questa prospettiva che l'agrivoltaico può diventare uno strumento interessante per una politica delle aree interne o divenute marginali: non perché tali aree rappresentino uno spazio "vuoto" disponibile per la transizione energetica, ma perché proprio il nuovo investimento energetico può, quando correttamente progettato, contribuire a ricostruire relazioni economiche e produttive che l'abbandono ha progressivamente indebolito.

Si torna così al messaggio chiave di Odum. L'ecologia, prima ancora che nella protezione delle singole componenti naturali, invita a leggere la realtà attraverso le relazioni tra le componenti del sistema. Il flusso dell'energia, nella concezione ecosistemica, è parte integrante di questo sistema di relazioni.

Un'infrastruttura energetica non dovrebbe essere valutata soltanto per lo spazio che occupa o per la quantità di energia che produce, ma anche per le relazioni che instaura con il territorio, con le altre attività produttive, con le risorse naturali e con le comunità.

Da questo punto di vista l'agrivoltaico rappresenta uno dei laboratori più interessanti. Esso non elimina il conflitto tra produzione energetica e tutela del territorio e non rende secondarie le esigenze di tutela del paesaggio, della biodiversità o del suolo. Offre però la possibilità di ricomporre almeno parte di quel conflitto attraverso il progetto.

Il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC richiede una trasformazione significativa del sistema energetico e, inevitabilmente, del territorio. Di fronte a questa trasformazione il diritto può limitarsi a stabilire dove gli impianti siano vietati e dove siano consentiti, oppure può assumere un compito più ambizioso: orientare la qualità della trasformazione.

In una prospettiva ecosistemica, le valutazioni ambientali e paesaggistiche che precedono l'autorizzazione degli impianti potrebbero essere concepite sempre più come componenti coordinate di un unico processo decisionale, capace di considerare contestualmente localizzazione, configurazione progettuale, impatti ambientali, continuità delle pratiche agricole, inserimento paesaggistico e produzione energetica. Non si tratta di confondere o attenuare le diverse forme di tutela, né le rispettive competenze, ma di ricondurle quanto più possibile a una valutazione coordinata e contestuale, nella quale le eventuali criticità possano tradursi, già nella fase di formazione della decisione, in modifiche progettuali, misure di mitigazione e soluzioni territorialmente più appropriate.

---

[*] Biologa, PhD in Ecologia e gestione delle risorse biologiche, Master in Economia e politiche di sviluppo.

[i] E.P. Odum, *Fundamentals of Ecology*, W.B. Saunders, Philadelphia, 1953.

[ii] C. Renno, O. Di Marino, "Agrivoltaics Across Crops and Technologies: A Systematic Review of Experimental Tests on Yield, Microclimate, and Energy Performance", *Energies*, 19(2), 2026, 539, https://www.mdpi.com/1996-1073/19/2/539.

[iii] G.A. Barron-Gafford, M.A. Pavao-Zuckerman, R.L. Minor et al., "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food-energy-water nexus in drylands", *Nature Sustainability*, 2, 2019, pp. 848-855, https://www.nature.com/articles/s41893-019-0364-5.

[iv] M. Massaad, D. Scuderi, F. Andolina et al., "Tropical fruits in the Mediterranean Basin: current research status, priorities, and knowledge gaps. A systematic review", *Frontiers in Plant Science*, 17, 2026, 1817537, https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2026.1817537/full.

[v] G. Ferrara, L. Lombardini, A. Mazzeo, M. Wagner, "Exploring agrivoltaics: balancing crop production and solar energy for sustainable agriculture", *Front. Hortic.*, 5, 2026, https://doi.org/10.3389/fhort.2026.1827650.

[vi] UNECE, "Air pollution still endangering UNESCO World Heritage Sites in Europe, warn UNECE Air Convention experts", https://unece.org/media/news/378562.

[vii] G. Zaccariello, E. Tesser, R. Piovesan, F. Antonelli, "The (Building) Stones of Venice under Threat: A Study about Their Deterioration between Climate Change and Land Subsidence", *Sustainability*, 16, 2024, 4701, https://www.mdpi.com/2071-1050/16/11/4701.