

# AGRIVOLTAICO, IL RUOLO DELLE LINEE GUIDA ISPRA

IL PERCORSO VERSO LA NEUTRALITÀ CLIMATICA AL 2050 HA IMPLEMENTATO LE RICHIESTE DI IMPIANTI FOTO E AGRIVOLTAICI. GLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE PRESENTATI HANNO EVIDENZIATO UNA CARENZA DI CONTENUTI TECNICO-SCIENTIFICI. LE LINEE GUIDA DI ISPRA TENDONO A MIGLIORARE LA QUALITÀ DEI PROGETTI E CRITERI PIÙ SOLIDI DI VALUTAZIONE.

**L**a transizione energetica è oggi uno degli obiettivi centrali delle politiche nazionali e internazionali ed è strettamente connessa agli impegni di neutralità climatica assunti dall'Unione europea, da raggiungere entro il 2050. In questo contesto, lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile (Fer) riveste un ruolo essenziale per ridurre, in linea con il principio di sviluppo sostenibile, le emissioni climalteranti e aumentare la resilienza energetica.

Rispetto alle più tradizionali installazioni di pannelli fotovoltaici a terra, l'agrivoltaico rappresenta la soluzione che consente di integrare la produzione di energia elettrica da fonte solare con l'attività agricola e pastorale, limitando il consumo di suolo e attenuando il tradizionale conflitto tra sviluppo economico ed energetico e tutela del paesaggio rurale, degli ecosistemi e dell'agricoltura. Gli impianti agrivoltaici di tipo "avanzato", in particolare, garantiscono multifunzionalità ed efficienza, grazie a specifiche soluzioni tecnologiche quali, ad esempio, l'installazione dei pannelli su strutture elevate, disposte in filari distanziati, e l'utilizzo di *tracker* che permettono al pannello di ruotare durante il giorno per seguire il movimento del sole o per

aumentare/diminuire l'ombreggiamento. I vantaggi di tali soluzioni sono molteplici: permettono il passaggio dei macchinari agricoli; garantiscono alle piante l'irradiazione necessaria per il loro sviluppo e crescita; migliorano il microclima sottostante; proteggono le colture da eventi meteorologici estremi; riducono l'evaporazione dell'acqua dal suolo. Se affiancate da pratiche gestionali sostenibili (ad esempio uso circolare della risorsa idrica, coltivazione biologica, minime lavorazioni del terreno, ridotto o non utilizzo di fertilizzanti e pesticidi) possono, inoltre, favorire l'aumento della biodiversità locale, migliorando lo stato dell'intero agroecosistema.

Lo sviluppo di questa tipologia di impianti è oggi supportato sia dalla pianificazione energetica nazionale sia dagli strumenti di attuazione del Pnrr, in coerenza con i principi di tutela sostenibile del territorio (articoli 9 e 41 della Costituzione, come riformati nel 2022). In tale contesto l'agrivoltaico, attraverso una progettazione sostenibile che preservi le risorse naturali e l'identità rurale dei territori, può rappresentare uno strumento operativo della strategia di adattamento climatico.

Il presente articolo, dopo una sintesi



dei principali riferimenti normativi europei e nazionali in materia di agrivoltaico, illustrerà le linee guida Ispra per la redazione degli studi di impatto ambientale (Sia), nell'ambito dei procedimenti di valutazione di impatto ambientale (Via) nazionali.

Le linee guida, pubblicate a ottobre 2025 (Ispra, 57/2025), nascono dall'esigenza di fornire un quadro tecnico-scientifico unitario e metodologicamente valido per la stima degli effetti ambientali, territoriali e paesaggistici connessi alla realizzazione degli impianti agrivoltaici. L'obiettivo principale è quello di aiutare proponenti e autorità competenti, rispettivamente, nella redazione dei Sia e nella loro valutazione, utilizzando criteri condivisi, basati su dati scientifici e su principi di sostenibilità.

## Il quadro normativo

A livello globale, l'agrivoltaico risponde agli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi e agli obiettivi dell'Agenda Onu 2030 poiché

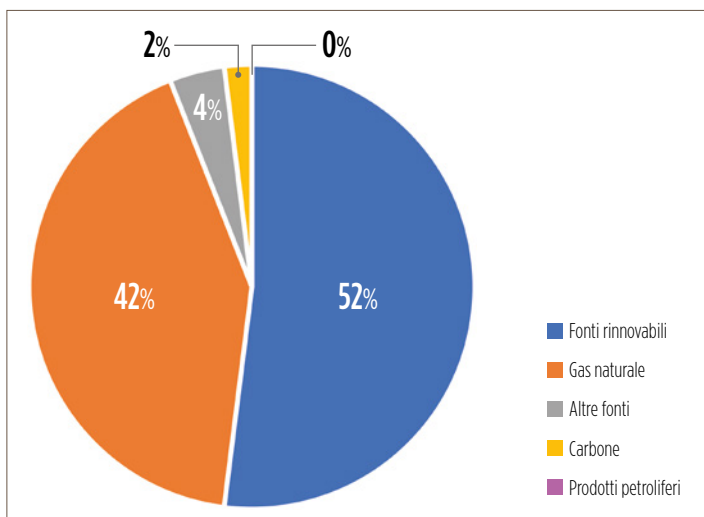


FIG. 1  
MIX ENERGETICO

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano nel 2024.

Fonte: Dati Gse, 2025.

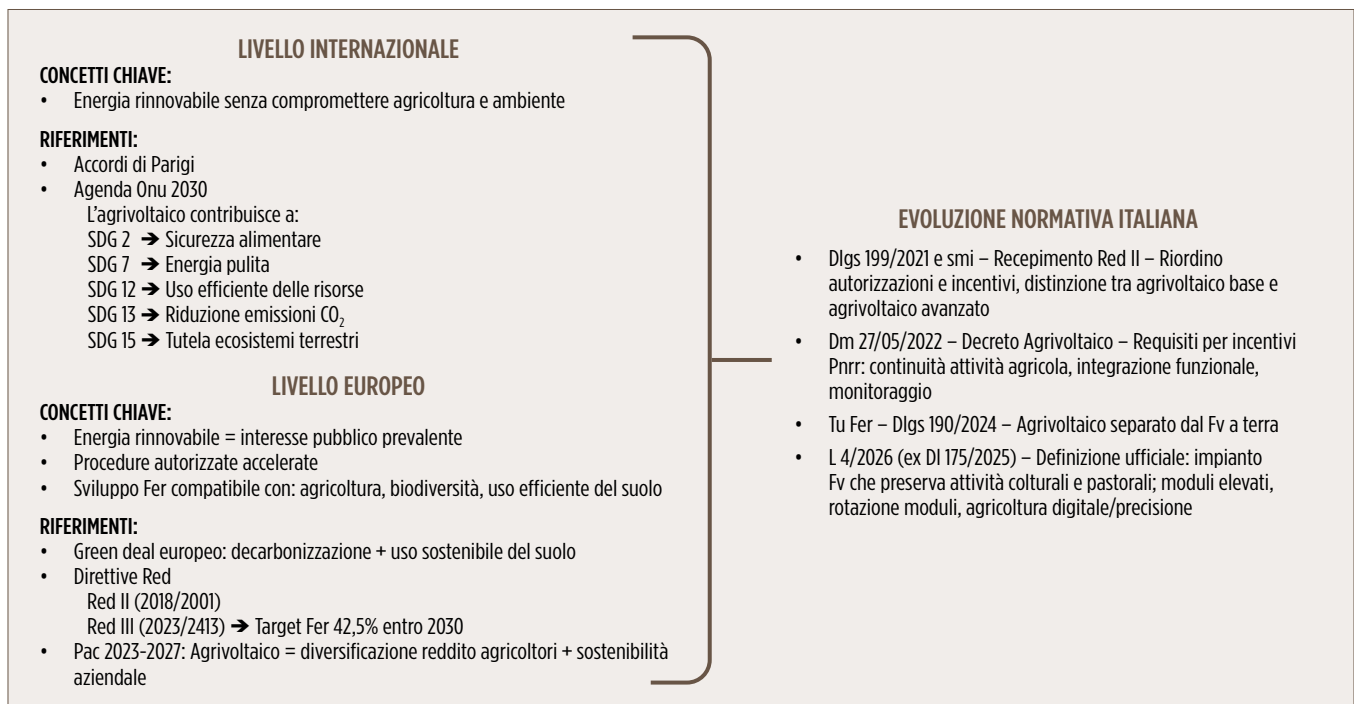


FIG. 2 QUADRO NORMATIVO IN MATERIA DI FER

contribuisce a ridurre le emissioni preservando la sicurezza alimentare e, se ben progettato, l'integrità dell'ambiente. In Europa questa pratica è sostenuta dal *green deal* europeo (Com (2019) 640 final) e dalle direttive Red II (direttiva Ue 2018/2001) e Red III (direttiva Ue 2023/2413), che innalzano l'obiettivo vincolante di energia rinnovabile al 42,5% entro il 2030, puntando su procedure autorizzative più rapide (in particolare nelle "aree di accelerazione"), ma garantendo la sostenibilità ambientale e l'uso efficiente del suolo. Anche la Pac 2023-2027 (politica agricola comune; regolamenti Ue 2021/2115 e 2021/2116) lo considera un'opportunità per gli agricoltori di diversificare il proprio reddito in modo sostenibile. Ulteriori indirizzi provengono dalla strategia *Farm to fork* (Com(2020) 381), dalla *Strategia Ue per la biodiversità al 2030* (Com(2020) 380), dal Regolamento Ue sul ripristino della natura (Ue 2024/1991), dalla Strategia per il suolo al 2030 (COM (2021) 699) e dalla recente direttiva sul monitoraggio e la resilienza del suolo (direttiva Ue 2025/2360). Queste politiche convergono sull'esigenza di limitare il consumo di suolo, di tutelare la biodiversità agricola e di promuovere usi integrati e sostenibili del territorio, rafforzando indirettamente il ruolo dell'agrivoltaico. In ambito nazionale, sulla base delle suddette indicazioni internazionali e comunitarie, è stato sviluppato un complesso sistema di interventi normativi e programmatori, volti non solo

all'incremento della capacità produttiva da fonti rinnovabili e alla semplificazione dell'iter autorizzativo, ma anche alla riduzione dell'impatto territoriale e ambientale degli impianti Fer. La necessità di aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili, infatti, ha generato un evidente conflitto con la tutela della risorsa suolo, già interessata da fenomeni di degrado e artificializzazione, che potrebbe essere sottratta in modo irreversibile alla funzione produttiva primaria, in particolare nel caso della realizzazione di impianti fotovoltaici a terra. In tale quadro, si inserisce la progressiva valorizzazione dell'agrivoltaico, inteso come integrazione funzionale tra produzione energetica rinnovabile e uso agricolo del territorio. La differenza rispetto al fotovoltaico a terra "tradizionale" diventa non puramente strutturale, ma funzionale: l'impianto agrivoltaico è concepito come parte integrante del sistema produttivo agricolo e non come semplice occupazione di un'area. I principali strumenti normativi nazionali, che hanno portato al consolidamento definitivo di questa materia attraverso il testo unico sulle fonti energetiche rinnovabili, sono: - il Dlgs 199/2021 e le sue successive modifiche, di recepimento della Red II, che riorganizza i sostegni e le procedure autorizzative - la revisione 2024-2025 del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (Pniec) che innalza i target di produzione da Fer al 2030

- il decreto Agrivoltaico (Dm 27 maggio 2022) che individua i requisiti tecnici e gestionali necessari per accedere ai meccanismi incentivanti finanziati, in larga parte, attraverso il Pnrr - il testo unico sulle fonti energetiche rinnovabili (Tu Fer, Dlgs 190/2024), che riordina ulteriormente la disciplina, semplificando i procedimenti amministrativi - il DI 175/2025 (convertito nella legge 4/2026), attraverso le modificazioni apportate al Tu, che fornisce la definizione tecnica di impianto agrivoltaico, descrivendolo come "impianto fotovoltaico che preserva la continuità delle attività colturali e pastorali sul sito di installazione. Al fine di garantire la continuità delle attività colturali e pastorali, l'impianto può prevedere la rotazione dei moduli collocati in posizione elevata da terra e l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione" (art. 4, comma 1, punto f-bis del Dlgs 190/2024). Tale decreto, inoltre, disciplina l'individuazione delle "aree idonee" all'installazione di impianti Fer, in aggiunta a quelle definite come tali dalla norma nazionale, da parte delle Regioni. Queste, in particolare, sono tenute ad adottare criteri e strumenti di pianificazione che integrino obiettivi energetici e tutela territoriale e semplificare i regimi autorizzativi per impianti ricadenti in aree idonee, con pareri paesaggistici obbligatori ma non vincolanti.

## Le linee guida Ispra

Gli impianti agrivoltaici restano soggetti alle ordinarie procedure previste dalla normativa energetica e ambientale: l'autorizzazione unica di cui al Dlgs 387/2003 e, ove necessario, la Via pervista dal Dlgs 152/2006 e smi. Pur permanendo questioni interpretative, circa il rapporto fra sviluppo delle Fer e la disciplina paesaggistica e ambientale, nonché la coesistenza con divieti e limitazioni in materia di uso del suolo agricolo introdotti da altre norme (es. DI Agricoltura 2024), il quadro normativo italiano riconosce specifiche agevolazioni procedurali laddove la continuità delle attività agricole sia garantita da configurazioni impiantistiche adeguate. Il veloce sviluppo delle tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, le agevolazioni in questo campo nonché la necessità di raggiungere gli obiettivi nazionali fissati dalle normative hanno portato a un conseguente aumento della richiesta di autorizzazioni ambientali per la realizzazione degli impianti Fer. Tuttavia, l'esperienza maturata da Ispra nell'analisi di un numero sempre crescente di progetti di impianti Fer sottoposti a Via, nell'ambito del supporto tecnico-scientifico che l'istituto fornisce alla Commissione tecnica di Via/Vas (Ctva) del Mase, ha messo in luce una diffusa non esaustività tecnico-informativa dei Sia presentati, con conseguente aumento delle richieste di integrazione e delle condizioni ambientali imposte nei decreti di compatibilità e un significativo allungamento dei tempi procedurali. Nel maggio 2024 il Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica (Mase) ha pertanto avviato, attraverso l'istituzione di un tavolo

TAB. 1  
TEMATICHE  
AMBIENTALI

Tematiche da analizzare negli studi di impatto ambientale per impianti fotovoltaici e agrivoltaici.

Tematiche ambientali	
Fattori ambientali	Biodiversità
	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare
	Geologia
	Acque sotterranee
	Acque superficiali
Agenti fisici	Clima, qualità dell'aria e modellistica, emissioni in atmosfera
	Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali
	Rumore
	Vibrazioni
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

tecnico, un confronto tecnico-istituzionale con Ispra e Invitalia, al fine di definire un modello standardizzato per la redazione degli studi di impatto ambientale (Sia) relativi a impianti fotovoltaici, agrivoltaici ed eolici *onshore* e *offshore*. Il tavolo ha, quindi, individuato due obiettivi specifici: il primo, affidato a Ispra, consiste nell'elaborazione di strumenti metodologici, sotto forma di linee guida specifiche per tipologia di impianto Fer, concepiti come riferimento operativo per la redazione di Sia strutturati, coerenti e completi, in grado di includere in modo sistematico le informazioni, i dati e i riferimenti indispensabili per la valutazione degli impatti ambientali; il secondo obiettivo, assegnato a Invitalia, riguarda lo sviluppo di una piattaforma informatica, finalizzata a supportare i proponenti nell'individuazione delle informazioni essenziali per la redazione dei Sia, consentendo l'informatizzazione e l'applicazione operativa delle linee guida. Il primo prodotto elaborato da Ispra sono state le *Linee guida per la redazione del Sia per impianti fotovoltaici e agrivoltaici* (Manuali e linee guida Ispra. 57/2025) che integrano il quadro normativo definito dal Dlgs 152/2006 e dalle linee

guida Ispra/Snpa 28/2020, specificando contenuti minimi, metodologie e modalità operative per la valutazione ambientale di tali impianti. Le linee guida rappresentano uno strumento di semplificazione e razionalizzazione del processo autorizzativo, in quanto individuano in modo chiaro e univoco il set minimo di contenuti tecnici imprescindibili per la redazione dei Sia, favorendo la presentazione di studi completi e coerenti e contribuendo, di conseguenza, alla riduzione delle integrazioni istruttorie, delle prescrizioni ambientali e alla complessiva velocizzazione dell'iter autorizzativo. Le linee guida adottano un impianto metodologico uniforme che, per ciascuna delle dieci tematiche ambientali da analizzare nei Sia, prevede l'analisi, a diverse scale territoriali (area vasta e area di sito<sup>1</sup>) e supportata da dati, indicatori ed elaborati cartografici, delle potenziali interferenze fra opera e ambiente. Nel dettaglio, il Sia deve far emergere come gli obiettivi perseguiti con la realizzazione dell'opera, la localizzazione dell'impianto e le soluzioni progettuali scelte siano coerenti con la normativa nazionale e regionale, con il contesto



RENDERING ENERGY PARK PAENZA. IMMAGINE MEMORA SAS

Fase impianto	Interferenze critiche	Strategie di mitigazione e gestione	Note tecniche e parametri di controllo
Pianificazione	Conflitto con suoli di pregio e perdita di biodiversità agricola	Selezione aree tramite cartografia pedologica; tutela rigorosa di Dop, Igp, Doc e Bio	Vur (valore uso suolo): almeno il 70% della superficie deve restare agricola; moduli max 40% dell'area
Cantiere	Compattazione, erosione e rimescolamento degli orizzonti del suolo	Stripping differenziato del topsoil; stoccaggio in cumuli di altezza limitata per preservare l'attività biologica	Protezione fisica: limitazione del carico per asse dei mezzi e ripristino della porosità del suolo post-lavori
Esercizio (agronomico)	Variazione del microclima e della radiazione solare (ombreggiamento)	Piani colturali con specie sciafile (es. patata, spinaci); rotazioni per il mantenimento della fertilità	Monitoraggio rese: confronto costante tra produzione effettiva e dati dei fascicoli aziendali pre-impianto
Esercizio (pedologico)	Alterazione chimico-fisica e idrologica; erosione localizzata (dripping)	Gestione delle acque meteoriche; campionamenti sistematici del suolo nelle particelle dell'impianto	Analisi stratigrafica: monitoraggio del topsoil (0-30 cm) e subsoil (30-60cm) carbonio, pH, tessitura
Dismissione	Rischio di degrado permanente e compromissione delle infrastrutture rurali	Rimozione completa delle strutture; ripristino delle reti irrigue e della funzionalità idraulica	Stato ante operam: il ripristino deve garantire condizioni agroecologiche equivalenti a quelle originarie

TAB 2 INDICAZIONI PER IL FATTORE "SUOLO, USO DEL TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE"

territoriale, socio-economico e pianificatorio di riferimento e siano basate sull'adozione delle migliori tecniche disponibili (Bat). L'analisi delle alternative possibili deve far emergere l'adozione di scelte sostenibili, quali l'utilizzo di aree già compromesse o degradate a tutela del patrimonio naturale e agroalimentare, che minimizzi il consumo di suoli a denominazione protetta. Parametri quali tipologia dell'impianto, disposizione e altezza dei moduli, densità, orientamento e colorazione definiscono, inoltre, il livello di ottimizzazione delle prestazioni energetiche previsto e concorrono all'inserimento nel contesto territoriale. L'inquadramento progettuale e l'analisi della coerenza con la pianificazione territoriale sono funzionali all'analisi dello scenario di base, che rappresenta lo stato delle matrici ambientali considerate e costituisce il riferimento per la valutazione dei potenziali impatti nelle diverse fasi di vita dell'opera. L'analisi delle interazioni tra progetto e ambiente deve considerare le diverse fasi di vita dell'opera (fase di cantiere, di esercizio ed eventuale dismissione) al fine di poter individuare e quantificare tutti gli effetti negativi, diretti e indiretti, reversibili e irreversibili, temporanei e permanenti, a breve e lungo termine, generati dalle azioni di progetto, orientando la definizione delle misure di mitigazione e compensazione. Devono essere valutati anche gli impatti cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate. Il Sia, infine, deve essere completato dal Progetto di monitoraggio ambientale (Pma), strumento operativo votato alla verifica degli impatti previsti

nello studio e dell'efficacia degli interventi mitigativi e compensativi definiti, che accompagnerà l'opera durante tutte le sue fasi. A titolo esemplificativo, nelle linee guida per il fattore "acque superficiali" viene richiesta un'analisi che affronti gli aspetti idraulici includendo dati geomorfologici, climatici e idrologici, informazioni sulle precipitazioni di massima intensità e sull'idrologia di piena, nonché una valutazione quantitativa basata sull'interazione del progetto con le rappresentazioni cartografiche, quali mappe di pericolosità, aree allagabili e mappe di rischio. Devono essere fornite anche informazioni sulle reti di monitoraggio esistenti e sugli indici, indicatori e parametri monitorati, includendo considerazioni sugli aspetti di sostenibilità della risorsa idrica, con riferimento al censimento degli usi, agli indicatori di bilancio idrico e ai fenomeni di carenza idrica e siccità. In fase di cantiere le principali interferenze riguardano il consumo di risorsa idrica, lo scarico di acque verso i corpi idrici superficiali e l'esecuzione di lavori in alveo, mentre in fase di esercizio assumono rilevanza il consumo idrico per la pulizia dei pannelli e l'irrigazione, gli scarichi, le interferenze con le condizioni di deflusso e l'eventuale arricchimento delle acque dovuto all'uso di nutrienti come fertilizzanti. A fronte di tali interferenze devono essere individuate misure di mitigazione e compensazione sia per la fase di cantiere sia per la fase di esercizio, per le quali le linee guida riportano alcuni esempi. Il proponente è, infatti, tenuto a identificare le azioni più opportune caso-specifiche per

ridurre gli impatti ambientali, anche per interferenze non esplicitamente trattate, come ad esempio l'adozione di sistemi di laminazione delle portate e di trattamenti delle acque prima dello scarico. Per quanto riguarda invece il suolo, uso del territorio e patrimonio agroalimentare si riporta sempre a titolo esemplificativo la *tabella 2* in cui si riassumono gli elementi di tutela pedologica, i requisiti agronomici e le strategie di mitigazione per impianti agrivoltaici.

## Conclusione

È fondamentale considerare che la gestione sostenibile di un impianto agrivoltaico in riferimento alla tutela agronomica si misura attraverso tre indicatori chiave:

- continuità culturale: l'attività agricola deve essere una produzione documentata e vitale per l'intera durata della vita utile dell'impianto
- bilancio del carbonio: il mantenimento del carbonio organico nel suolo è un indicatore della salute biologica edifica (qualità biologica del suolo)
- biodiversità associata: l'impianto agrivoltaico deve agire come un agroecosistema che preserva e, dove possibile, incrementa le nicchie ecologiche locali.

**Saverio Venturelli, Flavia Caramelli, Giuseppe Trinchera, Massimo Gabellini**

Ispra

## NOTE

<sup>1</sup> Area vasta: ambito territoriale entro il quale si esauriscono gli effetti significativi, sia diretti sia indiretti, dell'intervento; area di sito: porzione di territorio direttamente interessata dagli interventi previsti dal progetto un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti. Gli approfondimenti di scala di indagine possono essere limitati all'area di sito.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Snpa, 2020, *Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*, Linee guida 28/2020, Isbn 978-88-448-0995-9.

Ispra, 2025, *Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale relativi ad impianti agrivoltaici e fotovoltaici*, Manuali e linee guida 57/2025, Isbn 978-88-448-1281-2.