



AGRIVOLTAICO:

IL SOLARE INCONTRA L'AGRICOLTURA

IN ITALIA, GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI COSTRUITI IN SINERGIA CON LE COLTURE STANNO VIVENDO UNA FASE DI FORTE ESPANSIONE. IL FINE È QUELLO DI VALORIZZARE L'USO EFFICIENTE DEL SUOLO, CONIUGANDO PRODUZIONE AGRICOLA ED ENERGETICA. GRAZIE A QUEST'ULTIMA, GLI AGRICOLTORI POSSONO AVERE UN RISPARMIO IN BOLLETTA E UN'ENTRATA SUPPLEMENTARE DALLA VENDITA DELL'ELETTRICITÀ. MENTRE GLI INSTALLATORI, CON IL KNOW HOW ADEGUATO, POSSONO ENTRARE IN UN SETTORE AD ALTO VALORE AGGIUNTO

DI ALDO CATTANEO

Negli ultimi anni, il settore dell'agrivoltaico ha vissuto una trasformazione profonda, diventando una delle frontiere più dinamiche e promettenti in ambito fotovoltaico. In Italia, complice anche la spinta normativa e il mutato atteggiamento degli enti autorizzativi, i grandi impianti solari su terreno agricolo stanno lasciando spazio anche alle configurazioni agrivoltaiche. Gli impianti a terra tradizionali, salvo rare eccezioni, sono oggi residuali nei nuovi progetti, mentre l'agrivoltaico è diventato lo standard per le installazioni utility scale in ambito agricolo.

«Oggi la quasi totalità dei nuovi progetti su suolo agricolo è pensata in ottica agrivoltaica», afferma Carmelo Iurato, responsabile divisione agrivoltaico di Regran, società che si occupa di progettazione ed installazione di impianti fotovoltaici ed energie rinnovabili. «Le installazioni tradizionali a terra, salvo rare eccezioni come quelle situate lungo autostrade o in prossimità di zone industriali, non rappresentano più la norma».

Durante l'ultimo convegno dell'Associazione Italiana Agrivoltaico Sostenibile (Aias), dal titolo "Agrivoltaico sostenibile: verso il valore condiviso", sono stati riportati i risultati di uno studio realizzato da Althesys-Aias. Secondo questo studio entro il 2030 si prevede che saranno 7,75 i GW di agrivoltaico avanzato ed elevato installati in Italia. Numeri che, secondo la ricerca, valgono 11,8 miliardi di euro di benefici per il sistema Italia con addetti stabili aggiuntivi pari a 19.000 unità. «L'agrivoltaico in Italia sta vivendo una fase di

I benefici

- Minore consumo di acqua (-20%) per l'irrigazione
- Perseguimento dell'indipendenza energetica delle aziende agricole
- Rivitalizzazione delle attività agricole in aree oggi a bassa redditività
- Ulteriore componente di reddito per l'azienda agricola
- Protezione delle colture dagli eventi atmosferici grazie ai pannelli, per una maggiore resa dei raccolti e abbattimento costi assicurativi
- Contrasto dell'abbandono dei terreni agricoli
- Doppio uso del suolo: sia produzione energetica sia agricola
- Possibilità di integrazione di tecnologie per il monitoraggio dei raccolti
- Incremento dell'efficienza dell'impianto e delle colture grazie ai tracker
- La vegetazione può aiutare al raffrescamento dei pannelli
- Stimolazione di investimenti da parte di aziende agricole ma anche di operatori energetici
- Accelerazione verso una agricoltura più sostenibile
- Installazioni a maggiore valore aggiunto per gli installatori



forte accelerazione», afferma Italo Rubeo, country manager di DVP Solar Italy, società specializzata in impianti agrivoltaici. «Dopo una prima fase di sperimentazione, oggi il settore è sostenuto da un crescente interesse da parte di investitori, agricoltori e istituzioni. Questo è dovuto sia agli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, sia alla crescente consapevolezza che agricoltura ed energia rinnovabile possono coesistere in modo sinergico».

Infatti una delle spinte all'agrivoltaico arriva anche dalla volontà di superare il falso mito che la diffusione degli impianti fotovoltaici a terra consumi il terreno agricolo a disposizione.

La crescita del settore è trainata inoltre da una visione che coniuga la necessità di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione con la volontà di preservare e valorizzare il patrimonio agricolo nazionale. In questo scenario, le aziende agricole, soprattutto quelle strutturate e guidate da nuove generazioni, si stanno dimostrando interlocutori sempre più attenti e preparati. L'agrivoltaico, infatti, rappresenta per loro una leva per diversificare il reddito, migliorare la resilienza e introdurre innovazione nel ciclo produttivo.

«Gli impianti agrivoltaici», spiega Celeste Melone, partner di Green Horse Legal Advisory, realtà di consulenza attiva nel settore della transizione energetica, «stanno diventando l'unico modello compatibile con l'installazio-

PRODOTTI
100%
made in Italy



dal 1996



**Non RISCHIARE
LA GARANZIA
dei moduli fotovoltaici,
SCEGLI BZERO**

Scopri di più su
BZERO



APPROVATO DA






ZAVORRE BDUE



Approfitta della nostra consulenza tecnica gratuita!

Contact Italia srl
SP 157 C.S. 1456 c.da Grotta Formica
Altamura (BA) - Tel. +39 080 3141265
www.contactitalia.it



- ✓ **Conforme** ai termini di garanzia dei moduli fotovoltaici
- ✓ **Testato** in galleria del vento
- ✓ **Approvato** dai produttori di moduli
- ✓ **Facile** da movimentare
- ✓ **Adattabile** a qualsiasi dimensione di modulo
- ✓ **25 anni** di garanzia sulla struttura

Next Fair >

May 7-9, 2025

inter solar
connecting solar business | EUROPE

hall **A5** Stand **420**



HANNO DETTO



“UN MODELLO AD ALTO IMPATTO SOCIALE”

Alessandra Scognamiglio, presidente di Aias

«L'agrivoltaico non è solo un progetto sinergico di agricoltura ed energia, ma deve essere anche un progetto di condivisione, poiché induce trasformazioni del paesaggio alle quali tutti partecipiamo: non si tratta, quindi, solo di conciliare generazione energetica e di cibo sulla stessa unità di suolo, ma di realizzare una forma che rappresenti collettivamente la società cui apparteniamo e ne incarni i valori».



“UNA SINERGIA VINCENTE”

Celeste Mellone, partner di Green Horse Legal Advisory

«Il numero crescente di progetti agrivoltaici presentati dimostra che gli sviluppatori stanno scommettendo sulla sinergia tra energia e agricoltura, anche al di fuori degli schemi incentivanti del Pnrr, puntando sulle opportunità offerte dal decreto FER X aperto sia ai progetti fotovoltaici tradizionali che agrivoltaici».



“UN FATTORE DI SVILUPPO TRASVERSALE”

Alessio Pinzone, senior director energy di Rina Prime Value

«L'agrivoltaico garantisce il non consumo di suolo in quanto si continua a fare attività agricola sotto i moduli, ma anche un possibile beneficio per alcuni tipi di coltivazioni grazie all'aumento dell'umidità e al minore utilizzo dell'acqua nonostante esso cresca sempre a causa di un clima sempre più arido. Tale applicazione potrebbe inoltre accelerare lo sviluppo di macchine agricole tecnologicamente avanzate come i rover che potrebbero quindi essere utilizzati anche nell'agricoltura standard andando a risolvere il problema di mancanza di manodopera».



“EQUILIBRIO TRA LE ESIGENZE ENERGETICHE E AGRICOLE”

Italo Rubeo, country manager di DVP Solar Italy

«Un impianto agrivoltaico efficace nasce da un equilibrio tra le esigenze energetiche e quelle agricole. Serve un lavoro congiunto fin dalle fasi iniziali tra progettisti, agronomi, agricoltori e istituzioni. Solo così si può garantire una vera coesistenza tra le due attività, evitando non solo che una penalizzi l'altra, ma valorizzando le produzioni grazie alla sinergia creata dall'unione delle due attività».

Agrivoltaico avanzato, riaperto il bando: oltre 323 milioni di euro a disposizione

Il ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha riaperto il bando finalizzato all'identificazione di iniziative cui destinare gli incentivi previsti dal decreto Agrivoltaico. Le richieste di partecipazione possono essere presentate, per via telematica

ne di fotovoltaico su suolo agricolo, grazie a una normativa che spinge in questa direzione e a un sistema incentivante che ne riconosce la doppia valenza produttiva e ambientale».

AGRIVOLTAICO AVANZATO

Quando si parla di agrivoltaico, non ci si riferisce semplicemente a impianti “rialzati” sopra i campi. La versione avanzata di questo modello prevede una vera e propria co-progettazione tra tecnici fotovoltaici, agronomi e aziende agricole, con l'obiettivo di garantire la continuità (e in alcuni casi il miglioramento) della produttività agricola a fronte dell'installazione dell'impianto.

«Si tratta di un'evoluzione dell'agrivoltaico standard», spiega Alessio Pinzone, senior director energy di Rina Prime Value. «Tale definizione è stata introdotta con il bando GSE che ad oggi rimane ancora l'unico riferimento per le linee guida di tale tecnologia. I parametri relativi a tale tecnologia sono definiti in maniera chiara grazie anche al continuo dialogo e chiarimenti che il GSE ha dato in questi mesi. Tuttavia, per molti aspetti tale tecnologia rappresenta anche un aggravio di costi rispetto all'agrivoltaico standard e quindi va pensata nell'ottica di un finanziamento pubblico o di altre forme di supporto».

L'agrivoltaico avanzato è infatti definito da caratteristiche ben precise: strutture sopraelevate e compatibili con i macchinari agricoli, tecnologie di monitoraggio ambientale, soluzioni come gli inseguitori solari a rotazione controllata, moduli fotovoltaici traslucidi o semi-trasparenti, e un'architettura complessiva che favorisca l'attività agricola. In questo contesto, la sfida è massimizzare il doppio uso del suolo, riducendo al minimo le interferenze tra energia e agricoltura.

«L'agrivoltaico avanzato», spiega Pietro Ghidoni,

Le tipologie di agrivoltaico

LE DEFINIZIONI DELL'AGRIVOLTAICO IN ITALIA SONO REGOLAMENTATE DALLE LINEE GUIDA MINISTERIALI EMANATE DAL MASE. IN BASE AL GRADO DI INTEGRAZIONE TRA ATTIVITÀ AGRICOLA E PRODUZIONE DI ENERGIA FOTOVOLTAICA, E AL RISPETTO DI SPECIFICI REQUISITI, SI DISTINGUONO TRE TIPOLOGIE

1. Agrivoltaico semplice

È il tipo più tradizionale di agrivoltaico. Prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici in aree agricole, senza particolari criteri di integrazione con le coltivazioni o l'attività agricola.

2. Agrivoltaico avanzato

Questo modello punta su una vera integrazione tra produzione agricola ed energia solare. Dove i pannelli sono elevati da terra, consentendo il passaggio di macchinari e lavorazioni. Presente il monitoraggio dell'impatto agricolo, tramite sensori e sistemi di controllo. E una maggiore attenzione alla salvaguardia della produzione agricola.

3. Agrivoltaico avanzato che accede ai finanziamenti Pnrr

È una sottocategoria dell'agrivoltaico avanzato, che rispetta criteri molto stringenti per accedere ai fondi del Pnrr. Quindi non deve sottrarre terreno all'agricoltura. Deve utilizzare pannelli a elevata trasparenza o a struttura mobile. Necessitano della presenza di monitoraggio digitale per misurare sia la resa agricola che quella energetica. Infine deve garantire un beneficio agricolo e ambientale.



HANNO DETTO



“UNA SOLUZIONE CHE MIGLIORA LA RESA AGRICOLA”

Carmelo Iurato, responsabile divisione agrivoltaico di Regran

«L'approccio progettuale è profondamente cambiato. Gli impianti vengono ora pensati in sinergia con le attività agricole, con la partecipazione diretta di agronomi e aziende agricole sin dalla fase iniziale. Questo non solo consente di non penalizzare le colture, ma addirittura di migliorarne la resa. È qui che l'agrivoltaico mostra tutto il suo potenziale: non solo produce energia, ma può anche aumentare la produttività dei campi sottostanti».



“SVILUPPO TECNOLOGICO DI TUTTI I COMPONENTI DI UN IMPIANTO”

Maurizio Comodi, fondatore di Akren

«Tutti i componenti di un impianto fotovoltaico tradizionale sono in diverso modo influenzati dall'evoluzione portata dall'agrivoltaico, ad esempio le strutture devono essere più alte, anche il doppio o il triplo, e questo fa lievitare i costi in modo non lineare ma esponenziale. Anche i sistemi di monitoraggio sono molto più sofisticati: bisogna raccogliere e gestire grandi quantità di dati. Anche i moduli devono avere specifiche particolari».



“UN AIUTO ALLA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE”

Marco Balzano, coordinatore del gruppo di lavoro AgriFV e FV per Italia Solare

«L'agrivoltaico offre una serie di vantaggi strategici rispetto ad altre installazioni fotovoltaiche, in particolare quelle tradizionali a terra.

Innanzitutto, permette un uso multifunzionale del suolo, con la coesistenza reale tra produzione di energia e attività agricola. Questo approccio consente non solo di valorizzare terreni agricoli, ma anche di aumentarne la resilienza e in molti casi contribuire alla riqualificazione ambientale».



“OBIETTIVI AMBIZIOSI MA TRAGUARDABILI”

Pietro Ghidoni, presidente di ECO The Photovoltaic Group

«Il settore è in forte espansione, spinto dalla transizione ecologica e dai fondi del Pnrr. L'Italia è uno dei Paesi europei con il maggiore potenziale per l'agrivoltaico grazie alla sua estensione agricola e all'elevata radiazione solare. Il governo ha fissato obiettivi ambiziosi per integrare agricoltura e produzione energetica, con l'intento di raggiungere 1,04 GW di nuova capacità agrivoltaica installata entro il 2026. Al momento, in Italia si stanno realizzando alcuni impianti agrivoltaici, ma sono in corso ancora sperimentazioni sugli effetti sulle varie colture».

GW di nuova potenza entro giugno 2026. Alla chiusura del bando, sono state presentate 643 domande di partecipazione, per progetti con una potenza complessiva di oltre 1,7 GW. Il GSE ha ammesso 540 progetti per una potenza totale di 1.548 MW».

L'impostazione del bando, che favorisce gli impianti proposti direttamente da aziende agricole, ha contribuito a far emergere una nuova generazione di operatori: imprenditori agricoli che, affiancati da partner tecnologici ed energetici, hanno deciso di innovare il proprio modello di business, con un occhio all'efficienza e uno alla sostenibilità. Questo approccio potrebbe rappresentare la chiave per una diffusione più organica e solida dell'agrivoltaico anche nei prossimi anni.

«Dal mio punto di vista», afferma Marco Balzano di Italia Solare, «la misura è stata pensata principalmente per aziende agricole e impianti di taglia piccola o media, proprio per favorire la partecipazione diretta del mondo agricolo e testare concretamente le soluzioni avanzate. L'elemento chiave sarà rappresentato da sensoristica e sistema di monitoraggio obbligatorio, sia a livello tecnico (produzione agricola, impatti microclimatici, gestione idrica) sia amministrativo. Questo ci consentirà di raccogliere dati preziosi per mappare, comparare e valutare l'efficacia reale delle diverse configurazioni agrivoltaiche».

I VANTAGGI DELL'AGRIVOLTAICO

L'agrivoltaico consente un uso più efficiente del suolo: si continua a coltivare mentre si produce energia. Questo aspetto è particolarmente rilevante in un Paese come l'Italia, dove la disponibilità di superfici libere non è paragonabile a quella di altre nazioni e la tutela del paesaggio è un tema centrale.

Altri vantaggi includono ad esempio l'integrazione del reddito agricolo, grazie alla produzione e vendita di energia o al canone derivante dalla concessione del terreno.

Importante anche la riduzione dello stress idrico, per effetto dell'ombreggiamento controllato che limita l'evaporazione.

Un impianto agrivoltaico garantisce inoltre una protezione delle colture dagli eventi climatici estremi, come grandine o eccesso di radiazione solare.

In alcuni casi, si è registrato anche un incremento della produttività agricola, in particolare su colture sensibili allo stress termico e idrico.

«L'agrivoltaico consente di ottimizzare l'uso del suolo, producendo energia rinnovabile senza sottrarre superficie all'agricoltura», sottolinea

Aias: nel 2030 in Italia previsti 7,75 GW agrivoltaici

Da un'analisi commissionata da Aias che si concentra sull'agrivoltaico elevato in Italia, emerge che nel 2030 saranno operativi 7,75 GW di agrivoltaico avanzato Pnrr ed elevato. Nel dettaglio il dato è composto da 1,55 GW di impianti assegnati al bando Pnrr, 600 MW di installazioni stimate al 2024 (circa il 10% elevato), 650 MW stimati derivanti dalla riapertura del bando Pnrr, 60 MW di agrivoltaico elevato approvato post Linee Guida Mase e 5,5 GW di progetti di agrivoltaico elevato con richiesta di autorizzazione.

Una stima che si inserisce in richieste complessive di autorizzazione per progetti dichiarati agrivoltaici per 53 GW. I benefici economici per il sistema Italia sono stimati in 11,8 miliardi di euro e comprendono il valore aggiunto generato in ogni settore (circa 6,6 miliardi), l'effetto leva sull'indotto nel resto dell'economia del Paese (circa 2,9 miliardi) e i benefici ambientali (circa 2,3 miliardi).

Gli addetti stabili (occupati per 10 anni) aggiuntivi per il sistema economico sono stimabili in circa 19.000 unità. Le ricadute per il settore agricolo risultano nettamente positive: 1,7 miliardi attualizzati e

4,6 miliardi cumulati in 35 anni (da 2025 al 2058). Inoltre, l'Lcoe netto dell'agrivoltaico elevato, considerando quindi le esternalità positive apportate dai sistemi, si attesterebbe nel range 48,3-57,2 euro al MWh a confronto di un Lcoe fotovoltaico nella fascia 52,8-65 euro al MWh.





UNA COMUNITÀ ENERGETICA AGRIVOLTAICA



Aiem, EPC Contractor con sedi a Rovigo e a Roma, sta ultimando un impianto agrivoltaico che sorge in provincia di Vicenza 1 MWp dove il committente è una società italiana operante e specializzata nel settore delle comunità energetiche. Lo stato di avanzamento ha raggiunto circa il 25%. Peculiarità del progetto è proprio l'inusuale utilizzo di un impianto agrivoltaico per la realizzazione e costituzione di una CER. Il progetto è stato studiato per integrare in maniera ottimale la generazione di energia rinnovabile per la comunità energetica mantenendo contestualmente le attività agricole preesistenti, garantendo la continuità della produzione agricola tipiche della zona del vicentino. L'impianto utilizza moduli fotovoltaici bifacciali montati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) con asse di rotazione a 3,2 metri dal piano campagna, ovvero la massima altezza raggiunta dai moduli fotovoltaici pari a circa 5 metri dal piano campagna, con movimento lungo l'asse Est-Ovest con un tilt di $-60^{\circ}/+60^{\circ}$. Questa configurazione permette di massimizzare l'irraggiamento solare, migliorando significativamente il rendimento energetico rispetto ai sistemi tradizionali. Per garantire un'efficace distribuzione e conversione dell'energia, il sito è equipaggiato con tre inverter distribuiti e una cabina di trasformazione strategicamente posizionata. Inoltre, l'integrazione di sensori avanzati per il monitoraggio agronomico e di sistemi di irrigazione automatizzati consente un utilizzo intelligente delle risorse idriche, contribuendo alla sostenibilità dell'intero ecosistema e tipiche degli impianti agrivoltaici avanzati. Gli stessi mezzi agricoli necessari per lo svolgimento dell'attività agricola sul fondo saranno dei mezzi progettati e studiati appositamente al fine di poter essere inseriti all'interno del sito per ingombri, raggi di sterzata, sistemi di protezione, sistemi di rifornimento elettrici che garantiscono elevate rese agricole.

Case history

Italo Rubeo di DVP Solar Italy. «Offre benefici anche in termini ambientali: riduce l'erosione del suolo, migliora la gestione delle risorse idriche e crea microclimi favorevoli per alcune colture. Inoltre, rappresenta un'opportunità economica per gli agricoltori, grazie a entrate stabili e a possibili investimenti in innovazione agricola».

Dotarsi di una soluzione agrivoltaica è anche sinonimo di innovazione e ne beneficia l'immagine dell'azienda agricola anche in termini green, con un impatto positivo sulla percezione del brand agricolo e sul valore aggiunto dei prodotti.

«Il valore dell'agrivoltaico non è solo economico», afferma Carmelo Iurato di Regran. «C'è un impatto positivo anche sul posizionamento dell'azienda: adottare soluzioni tecnologiche avanzate la rende più attrattiva, moderna e sostenibile. Questo può riflettersi in una maggiore valorizzazione dei prodotti agricoli, percepiti come frutto di un processo consapevole e rispettoso dell'ambiente».

Oltretutto chi ottiene gli incentivi per un impianto agrivoltaico, deve garantire che l'attività agricola su quel terreno venga portata avanti per numerosi anni. Questo aspetto è un fattore importante nella salvaguardia di una attività primaria di un Paese come l'Italia, che soffre anche del ricambio generazionale.

Sul fronte energetico, l'agrivoltaico rappresenta una soluzione particolarmente efficiente: a differenza degli impianti su tetto, le strutture a terra con inseguitori e moduli bifacciali possono beneficiare di un'esposizione solare ottimale per l'intera giornata. Questo consente una produzione di energia superiore del 30-40% rispetto ai sistemi fotovoltaici convenzionali. Inoltre, la vegetazione sottostante contribuisce alla regolazione della temperatura dei pannelli, mantenendoli in un intervallo ottimale per il rendimento massimo.

Infine, per gli operatori energetici, l'agrivoltaico offre l'opportunità di creare sinergie con le am-

LONGI

Illuminating Possibilities

Hi-MO X10

All'apice del silicio cristallino

Value eccezionale, potenziale illimitato

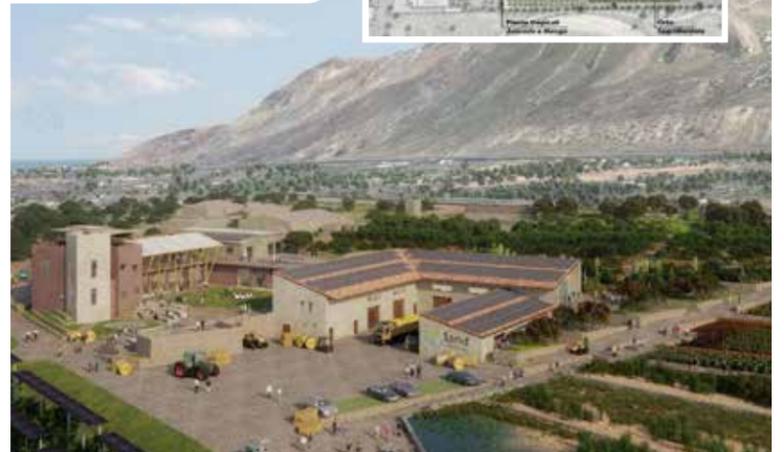
HPBC 2.0 TaiRay

Efficienza al vertice Ottimale performance termica Eccellente contenimento della degradazione Superiore gestione delle ombre Alta affidabilità



ENERGIA PER UN'IMPRESA AGRICOLA SOCIALE

iGreen System sta realizzando per Land, Impresa Agricola Sociale/ Cesie di Palermo, un'opera sociale che punta a portare innovazione nel settore dell'agricoltura e dell'energia, un impianto agrivoltaico a supporto dell'attività dell'impresa. Un progetto il cui avvio lavori è iniziato lo scorso ottobre, che segna il punto di partenza per la diffusione del vero agrivoltaico avanzato, non trattandosi di un semplice impianto sperimentale di piccole dimensioni e potenza, bensì di un sistema altamente innovativo e performante, con una integrazione globale agronomica, agricola, elettrica ed elettronica, oltre ad una reale sostenibilità economica. Le coltivazioni previste sono limone, zagara bianca e zagara rossa. L'impianto offre una potenza pari a 974,40 kWp e per la sua realizzazione verranno utilizzati pannelli fotovoltaici sia monofacciali sia bifacciali. La struttura di tracker fa sì che i pannelli siano elevati da terra ad un minimo di 4,5 metri. L'intelligenza artificiale, gli algoritmi, l'elettronica, il controllo e il monitoraggio sono racchiusi e gestiti in un'unica piattaforma proprietaria sviluppata da iGreen System. Anche la parte agronomica è all'avanguardia e prevede pilotaggio agronomico, solare e gestione generale automatizzati, supportati da una sensoristica agronomica in campo standard e innovativa. La struttura portante è interamente integrata con coperture antigrandine, componentistica agricola e impianto di irrigazione.



Case history

IL LABORATORIO A CIELO APERTO

L'Open Lab di **Akren**, situato a Valfabbrica, in provincia di Perugia, è un progetto sperimentale e strategico che incarna l'approccio visionario dell'azienda verso un nuovo modello di sviluppo agrivoltaico. Pensato come un laboratorio a cielo aperto, il centro nasce con l'obiettivo di testare, monitorare e perfezionare soluzioni tecnologiche che permettano la convivenza e l'ottimizzazione tra coltivazioni agricole e impianti fotovoltaici. All'interno dell'Open Lab si sperimentano differenti configurazioni di impianti agrivoltaici, sia in termini di disposizione dei moduli sia per quanto riguarda le colture adottate, al fine di misurare l'impatto reciproco e trovare i giusti equilibri tra esigenze agricole e performance energetiche. Un aspetto distintivo del progetto è il forte approccio interdisciplinare. L'Open Lab non è pensato solo come un sito dimostrativo, ma come un vero e proprio centro di studio e ricerca applicata, dove i dati raccolti sul microclima, sull'efficienza dei moduli, sul comportamento delle piante e sulla produttività complessiva vengono utilizzati per affinare soluzioni replicabili su scala industriale. Tutto questo avviene con l'ambizione di contribuire alla definizione di nuovi standard per l'agrivoltaico avanzato, capaci di rispondere in modo concreto sia alla necessità di produrre energia rinnovabile, sia alla salvaguardia della produzione agricola e del paesaggio rurale.



Case history

UNA SERRA PER STUDIARE IL CONNUBIO ENERGIA E COLTURE

SISTEMA ENERGIA **REGAN**



Il progetto Serra Archimede è stato realizzato da **Regran** a Quaglio, frazione di Comiso, in provincia di Ragusa. Si tratta di un impianto di studio su Serra Archimede, una speciale serra fotovoltaica che prevede un equilibrio corretto tra potenzialità agricole e generazione di energia da fotovoltaico. Lo studio in atto, sotto la supervisione dell'Università di Catania, ha come obiettivo la verifica della produzione di specie colturali bisognose di sole, come il pomodoro. Questa soluzione di Regran di potenza di picco di circa 10 kWp è già replicata in corpi di serra più estesi per impianti già cantierabili da 1 MWp, in provincia di Ragusa. La sfida principale risiede nella ricerca volta a dare certezze sulle performance agricole; questo tema è, a detta di Regran, il vero punto focale per il futuro dell'agrivoltaico. I test condotti dal trapianto delle prime piante ad oggi rivelano le enormi capacità produttive di Serra Archimede, nella quale, nonostante i pannelli fotovoltaici integrati, la dinamica luminosa interna è perfetta per la crescita del pomodoro, quale coltura bisognosa di un alto livello di luce. Questo risultato è stato raggiunto attraverso la forma depositata di Serra Archimede, le corrette proporzioni ed i materiali di copertura usati.

Case history

ministrazioni locali, rafforzando il dialogo con il territorio e facilitando lo sviluppo di progetti futuri, nel segno della sostenibilità e dell'innovazione condivisa.

PROGETTAZIONE INTEGRATA

Per garantire il successo di un impianto agrivoltaico, la fase di progettazione assume un'importanza strategica. È necessario considerare contemporaneamente le esigenze di produzione elettrica e quelle agricole.

«Non si può progettare un impianto agrivoltaico senza considerare le colture che si faranno sotto i moduli», spiega Maurizio Comodi, fondatore

di Akren, che realizza sistemi agrivoltaici, «Ogni tipologia richiede una configurazione diversa, anche strutturalmente. È per questo che la progettazione deve essere condivisa tra chi si occupa di energia e chi di agricoltura».

Questo significa prevedere altezze e distanze adeguate, accessi per i mezzi agricoli, angoli di rotazione degli inseguitori solari in funzione del ciclo vegetativo e soluzioni che permettano sia l'ottimizzazione energetica che quella agronomica.

«L'approccio progettuale è profondamente cambiato», spiega Carmelo Iurato di Regran. «Gli impianti vengono ora pensati in sinergia con le attività agricole, con la partecipazione diretta di agronomi

e aziende agricole sin dalla fase iniziale. Questo consente non solo di non penalizzare le colture, ma addirittura di migliorarne la resa. È qui che l'agrivoltaico mostra tutto il suo potenziale: non solo produce energia, ma può anche aumentare la produttività dei campi sottostanti».

Un impianto agrivoltaico ben progettato è, in definitiva, un sistema complesso dove ogni scelta dai moduli agli inverter, dalle fondazioni al layout va calibrata in funzione delle condizioni climatiche, delle colture e degli obiettivi aziendali.

«L'agrivoltaico non è solo un progetto sinergico di agricoltura ed energia», afferma Alessandra Scognamiglio, presidente di Aias, «ma deve essere

Un simulatore digitale per studiare l'agrivoltaico

L'International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development (Ifab) ha lanciato il progetto "Microclimate digital twin in agrivoltaic system", con l'obiettivo di sviluppare un avanzato gemello digitale per impianti agrivoltaici. Questo strumento tecnologico innovativo permetterà di simulare con precisione le condizioni microclimatiche generate dall'interazione tra pannelli fotovoltaici e coltivazioni agricole.

Attraverso l'uso di dati reali e modelli statistici open-source, il progetto mira a migliorare la progettazione degli impianti, ottimizzando sia la produzione di energia che le rese agricole. L'idea centrale è creare un modello digitale in grado di riprodurre fedelmente le condizioni climatiche all'interno di un sistema agrivoltaico reale. In particolare, si analizza l'impatto dell'ombreggiamento sul microclima per individuare la configurazione ottimale dei pannelli solari. Il gemello digitale sarà uno strumento prezioso per prevedere scenari futuri, facilitando la pianificazione e aumentando

la resilienza dei sistemi agricoli in un contesto di cambiamento climatico. Il progetto si concentra sulla raccolta di dati da impianti sperimentali e sull'elaborazione di modelli predittivi, in grado di supportare decisioni progettuali efficaci e sostenibili. Una delle principali sfide consiste nel determinare il livello ideale di ombreggiamento che migliori le condizioni ambientali per le colture, mantenendo al contempo un'efficiente produzione energetica. Per affrontare questa complessità, il progetto prevede la costruzione di un'architettura digitale che rappresenti accuratamente il comportamento del sistema fisico, basata su correlazioni dati affidabili e modelli validati.

Grazie a questo approccio, il gemello digitale non solo migliorerà l'efficienza e la gestione degli impianti agrivoltaici, ma offrirà anche una soluzione concreta per valorizzare terreni agricoli degradati, promuovendo un'integrazione sostenibile tra energia e agricoltura.

anche un progetto di condivisione, poiché induce trasformazioni del paesaggio alle quali tutti partecipiamo: non si tratta, quindi, solo di conciliare generazione energetica e di cibo sulla stessa unità di suolo, ma di risolvere in una forma che rappresenti collettivamente la società cui apparteniamo e ne incarni i valori».

Marco Balzano di Italia Solare sottolinea che: «L'agrivoltaico non è, e non deve essere visto, come la soluzione a tutti i problemi. Ci sono contesti in cui non è tecnicamente né economicamente sostenibile coltivare, oppure dove le condizioni agronomiche renderebbero artificiosa e forzata l'integrazione con la produzione energetica».

L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA

L'agrivoltaico sta vivendo una fase di profonda trasformazione, spinta da un'evoluzione tecnologica sempre più raffinata del fotovoltaico ma allo stesso tempo spingendo il settore dell'energia solare a implementare nuove soluzioni che permettano di integrare il mondo dell'energia con quello dell'agricoltura in modo intelligente e sinergico.

Un elemento cruciale dell'innovazione agrivoltaica è rappresentato ad esempio dai sistemi di montaggio dedicati, progettati specificamente per integrarsi con le attività agricole senza ostacolarle. Si tratta di strutture elevate, spesso regolabili in altezza o orientamento, che garantiscono lo spazio necessario per la coltivazione ed eventualmente il passaggio di macchinari agricoli. Alcuni di questi sistemi sono dotati di meccanismi dinamici, come inseguitori solari o supporti motorizzati, in grado di modificare l'inclinazione dei pannelli in funzione della posizione del sole o delle esigenze microclimatiche del suolo sottostante. In questo modo, l'impianto si adatta in tempo reale all'ambiente, migliorando non solo l'efficienza energetica, come in un qualsiasi campo fotovoltaico, ma anche il benessere e la resa delle colture.

«C'è ancora molto da fare» spiega Alessio Pinzone di Rina Prime Value, «e la tecnologia si sta focalizzando soprattutto sulla parte strutturale o sull'ottimizzazione del tracker in funzione della produzione agricola. Tuttavia ci sono moltissimi aspetti ancora da implementare come ad esempio l'integrazione dei sistemi di monitoraggio».

Si stanno infatti diffondendo sistemi di monitoraggio di nuova generazione - anche perché richiesti dalla normativa - capaci di raccogliere in tempo reale dati su parametri ambientali fondamentali come temperatura, umidità, radiazione solare, crescita vegetale e resa agricola. Questi dati diventano la base per analisi sempre più accurate, che permettono di comprendere a fondo il comportamento dell'ambiente agrivoltaico e intervenire in modo mirato sia in fase di progettazione sia durante la vita dell'impianto.

A rendere il quadro ancora più interessante è l'introduzione di tecnologie digitali avanzate, come l'intelligenza artificiale e i digital twin. Questi gemelli digitali, veri e propri modelli virtuali degli impianti reali, consentono di simulare scenari

PARU SOLAR
inter solar
connecting solar business
EUROPE
#A5.251
SINCE 2003, A specialized manufacturer of solar trackers

20 Years of PARU SOLAR
Innovating Agriculture & Energy with Agrivoltaics

Single-Axis Tracker
Dual-Axis Tracker
global@paru.co.kr
iparu.com



PROTEZIONE ED ENERGIA

Eco The Photovoltaic Group ha realizzato per la Società Agricola Montazzo di Castel Bolognese, in provincia di Ravenna, un impianto agrivoltaico sperimentale realizzato sopra un frutteto che è stato coperto da teli anti-pioggia e anti-grandine di diverso colore (per verificare vari effetti della luce sulle colture), oltre ad una rete antinsetto. Sul terreno c'è anche varietà a livello di pacciamatura, con teli bianchi alternati, anche questo per verificare l'effetto della riflessione e la protezione da batteri.

L'installazione delle strutture su un frutteto esistente ha richiesto ovviamente particolare attenzione in fase di lavorazione, rendendo difficoltosi gli interventi per andare in altezza. Quando si lavora su terreno, anche le condizioni atmosferiche possono creare difficoltà. Il terreno infatti deve reggere per poter garantire il passaggio dei macchinari necessari per l'installazione dei pali.



Case history

IN PUGLIA UNA VIGNA AGRIVOLTAICA DI COMUNITÀ

La **Vigna Agrivoltaica di Comunità** è il primo impianto di questo tipo in Puglia e tra i primi in Europa. L'area si estende per 12 ettari nelle Matine, un'ampia pianura del territorio murgiano che comprende i comuni di Altamura, Santeramo in Colle, Laterza e Matera. I vigneti sono in parte coperti da un impianto fotovoltaico composto da 7.700 moduli e con una potenza di quasi 1 MWp rappresentati da 970 kWp di un impianto maggiore e 20 kWp di un impianto minore, per una produzione annua massima di 1,5 GWh. I filari delle viti sono costituiti dai pali che sostengono i pannelli, una struttura realizzata con i componenti agricoli da vigneto modificati tipo

“pergola veronese”, predisposti per la raccolta acqua piovana e di rugiada. Su quattro ettari e mezzo di appezzamento le piante sono ombreggiate dai pannelli, mentre su un altro ettaro circa sono scoperte. In questo modo si riesce ad avere un confronto diretto sugli effetti dell'agrivoltaico. In primo luogo, i pannelli proteggono fisicamente le piante dall'eccessivo calore e irraggiamento e da eventi estremi come le grandinate. Inoltre, sotto i pannelli fotovoltaici si crea un microclima che mantiene il suolo più umido, meno bisognoso di acqua, e che evita alle piante lo stress idrico in un territorio siccitoso.



Case history

produttivi futuri e valutare in anticipo gli effetti di diverse configurazioni impiantistiche o strategie gestionali. Il risultato è una progettazione più consapevole, una manutenzione più efficiente e, soprattutto, un miglioramento continuo delle performance del sistema, sia in termini energetici sia agricoli.

«Per rendere più efficienti le fasi di progettazione», spiega Maurizio Comodi di Akren, «stiamo anche sviluppando, in collaborazione con Ifab, un gemello digitale del microclima sotto l'impianto. Questo digital twin ci permetterà di simulare e prevedere le condizioni reali del campo, adattando le configurazioni degli impianti prima ancora di costruirli».

Stanno iniziando anche a diffondersi i moduli fotovoltaici semi-trasparenti o dotati di celle distanziate. Queste soluzioni permettono una gestione più flessibile del passaggio della luce, calibrando in funzione delle esigenze specifiche delle colture sottostanti. La luce solare non viene quindi semplicemente intercettata per produrre elettricità, ma anche “dosata” per favorire la fotosintesi e lo

sviluppo delle piante. Grazie a queste innovazioni, l'impianto agrivoltaico si evolve sempre più verso un ecosistema tecnologico controllato, in cui ogni variabile è monitorata e regolata con precisione. Un sistema in cui energia e agricoltura non solo coesistono, ma si potenziano a vicenda, aprendo la strada a un modello produttivo più sostenibile, resiliente e intelligente.

LE BASI PER UNO SVILUPPO

Ad oggi, l'agrivoltaico rappresenta una fetta ancora contenuta del totale fotovoltaico installato in Italia, ma con una tendenza di crescita costante. Secondo le stime più aggiornate, potrebbe pesare tra il 5 e il 10% della potenza installata, ma questo dato è destinato a salire rapidamente grazie all'effetto del bando Pnrr e alla sempre maggiore attenzione normativa. E, come accennato, da qui al 2030 nel nostro Paese potrebbero essere operativi 7,75 GW tra agrivoltaico avanzato ed elevato. «Negli ultimi anni il settore ha registrato una crescita esponenziale», afferma Marco Balzano di Italia Solare. «Una spinta data da normative, in-

centivi e maggiore maturità tecnica. Ora che molti progetti stanno per raggiungere lo stato Ready To Build, possiamo affermare con buona certezza che l'agrivoltaico si appresta a conquistare una fetta sempre più ampia del mercato delle rinnovabili su suolo agricolo».

L'agrivoltaico rappresenta una delle più grandi opportunità per il futuro dell'energia solare in Italia. Un settore che coinvolge attivamente gli installatori, chiamati non solo a montare impianti, ma a progettare soluzioni complesse e sinergiche. Con la giusta formazione, l'esperienza sul campo e il supporto di partner agronomici e tecnologici, l'agrivoltaico può diventare una delle principali leve per coniugare sostenibilità ambientale, innovazione e sviluppo economico nelle aree rurali.

È vero che questa soluzione rappresenta una grande opportunità per il mondo agricolo e per la transizione energetica, ma richiede inevitabilmente un approccio consapevole, integrato e tecnicamente solido. Così da diventare un modello stabile e replicabile su larga scala.

