



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



Immagine tratta da: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/agrivoltaico-luce-rossa-agricoltura-blu-energia>

L'autoproduzione di energia fotovoltaica nell'azienda agricola

cod. 2A-22-23

30 e 31 Maggio 2023

a cura di: Ing. Rolando Roberto
rolando.roberto@aedesgroup.it



ITALIA
SOLARE

Il fotovoltaico è di tutti



INDICE

- **NORMATIVA**
- **PARCO AGRISOLARE**
- **DM AGROSOLARE**
- **SCELTE PROGETTUALI ED ECONOMICHE**

NORMATIVA

- *Decreto legge 31 maggio 2021 n.77, Governance del PNRR*
- *Recepimento REDII-D.lgs.199/2021*
- *DL Energia 17/2022*
- *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici del MITE, 27 giugno 2022*
- *CEI PAS82-93 Impianti Agrivoltaici*
- *UNI/PdR Sistemi Agrivoltaici*
- *DL13/2023 Attuazione del PNRR*
- *Decreto MASE AgroPV (in consultazione)*

PNRR PARCO AGRISOLARE

Investimento: 1,5 miliardi di €

Il Piano nazionale di ripresa e resilienza finanziaria, con 1,5 miliardi di euro, la realizzazione di 4,3 milioni di m² di fotovoltaico sui tetti degli edifici a uso produttivo delle aziende agricole per **0,43 GW**.

Si tratta di **finanziamenti in conto capitale**.



PNRR AGROVOLTAICO

Investimento: 1,10 miliardi di €

Obiettivo: installare a regime una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni di **1,04 GW**, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.

Si vuole rendere il settore agricolo più competitivo, riducendo i costi dell'approvvigionamento energetico, e migliorare le prestazioni climatiche-ambientali di tale settore che è responsabile del 10 % delle emissioni di gas serra in Europa.



PNRR AGROVOLTAICO

La misura di investimento nello specifico prevede:

- l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che **non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura**, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- il **monitoraggio** delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

NORMATIVA NAZIONALE

DL Semplificazioni 77/2021 (L. 108/2021) –
Art. 31, comma 5

Art.65. del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27-Impianti fotovoltaici in ambito agricolo

1. Agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, non è consentito l'accesso agli incentivi statali di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

1-quater. Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaiici che adottino soluzioni integrative innovativa con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

NORMATIVA NAZIONALE

**DL Semplificazioni 77/2021 (L. 108/2021) –
Art. 31, comma 5**

1-quinquies. L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quater è inoltre subordinato alla contestuale **realizzazione di sistemi di monitoraggio**, da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE), entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, che consentano di verificare **l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola** per le diverse tipologie di colture e la **continuità** delle attività delle aziende agricole interessate.

1-sexies. Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1-quater, cessano i benefici fruiti.

1-octies. Le particelle su cui insistono gli impianti fotovoltaici di cui ai commi da 1-quater a 1-sexies del presente articolo, anche a seguito di frazionamento o trasferimento a qualsiasi titolo dei terreni, non possono essere oggetto di ulteriori richieste di installazione di impianti fotovoltaici per dieci anni successivi al rilascio degli incentivi statali di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

NORMATIVA NAZIONALE

D. Lgs. 199/2021 – Art.14, comma 1, lettera c

ART. 14

(Criteri specifici di coordinamento fra misure del PNRR e strumenti di incentivazione settoriali)

- c) in attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, sono definiti criteri e modalità per incentivare la realizzazione di impianti agrivoltaici attraverso la concessione di prestiti o contributi a fondo perduto, realizzati in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-*quater*, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. Con il medesimo decreto sono definite le condizioni di cumulabilità con gli incentivi tariffari di cui al Capo II;

NORMATIVA NAZIONALE

**DL ENERGIA che modifica art. 22 del
D.lgs 199/2021-RED II**

Procedura autorizzative per gli impianti realizzati su aree idonee

I regimi di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di impianti fotovoltaici di nuova costruzione e delle opere connesse sono:

- per impianti di potenza fino a 1MW, la **DILA** (per tutte le opere da realizzare su aree nella disponibilità del proponente);
- per impianti di potenza superiore a 1MW e fino a 10 MW, la **PAS**;
- per impianti di potenza superiore a 10MW, la **AU**.

Nei procedimenti di autorizzazione, inclusa VIA, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione.

Le tempistiche del procedimento autorizzativo sono ridotte di 1/3.

NORMATIVA NAZIONALE

DL ENERGIA che modifica art. 20 del D.lgs 199/2021-RED II

Nelle more della definizione delle **aree idonee**, sono già oggi considerate idonee:

- le aree dei **siti oggetto di bonifica** individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- **le cave e miniere cessate**, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

- **le aree classificate agricole**, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di **500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale**, compresi i siti di interesse nazionale, nonché **le cave e le miniere**;

NORMATIVA NAZIONALE

DL ENERGIA che modifica art. 20 del D.lgs 199/2021-RED II

- le **aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti**, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
 - le aree adiacenti alla **rete autostradale** entro una distanza **non superiore a 300 metri**
- 3-bis) i siti dove sono realizzati interventi di modifica non sostanziale e per il fotovoltaico interventi di modifica sostanziale nella stessa area o nel perimetro di 500 metri dall'area originaria anche con la installazione di batterie per 3 MWh per MW.

NORMATIVA NAZIONALE

**DL Energia 17/2022 – modifica al art 6.
co. 9bis del D.lgs 28/2011**

A prescindere dall'essere su area idonea secondo art.20 del D.lsg. 199/2021 è possibile utilizzare la **PAS per impianto Agro PV** che distino non più **di 3 km dalle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale.**

Se non ci sono vincoli, il progetto è esentato da procedura ambientale. Per l'esenzione è necessario che sia allegata una autodichiarazione che l'area d'impianto non è interessata da vincoli paesaggistici, culturali, ambientali, idrogeologici, naturalistici.

Nel caso in cui ci siano vincoli vengono alzati a 20 MW i presupposti per la VIA Statale.

NORMATIVA NAZIONALE

DL Energia 17/2022 – Art.11, comma 1

Regolamentazione dello sviluppo del fotovoltaico in area agricola

- 1) All'articolo 65 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, sono apportate le seguenti modificazioni:
 - a) al comma 1-quinquies, dopo le parole: « realizzazione di sistemi di monitoraggio » sono inserite le seguenti:
« ... da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE), entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione»;

Semplificazioni normative in materia di energie rinnovabili, di impianti di accumulo energetico e di impianti agro-fotovoltaici

3. All'articolo 11 del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 aprile 2022, n. 34, dopo il comma 1, è aggiunto il seguente:

«1-bis. Gli impianti fotovoltaici ubicati in aree agricole, se posti al di fuori di aree protette o appartenenti a Rete Natura 2000, previa definizione delle aree idonee di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, e nei limiti consentiti dalle eventuali prescrizioni ove posti in aree soggette a vincoli paesaggistici diretti o indiretti, sono considerati manufatti strumentali all'attività agricola e sono liberamente installabili se sono realizzati direttamente da imprenditori agricoli o da società a partecipazione congiunta con i produttori di energia elettrica alle quali è conferita l'azienda o il ramo di azienda da parte degli stessi imprenditori agricoli ai quali è riservata l'attività di gestione imprenditoriale salvo che per gli aspetti tecnici di funzionamento dell'impianto e di cessione dell'energia e ricorrono le seguenti condizioni:

NORMATIVA NAZIONALE

DL 13/2023 : articolo 49

- a) i pannelli solari sono posti sopra le piantagioni ad altezza pari o **superiore a due metri dal suolo**, senza fondazioni in cemento o difficilmente amovibili;
- b) le modalità realizzative prevedono una loro effettiva **compatibilità e integrazione con le attività agricole** quale supporto per le piante ovvero per sistemi di irrigazione parcellizzata e di protezione o ombreggiatura parziale o mobile delle coltivazioni sottostanti ai fini della contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio, da attuare sulla base di **linee guida** adottate dal **Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE)**.

L'installazione è in ogni caso subordinata al previo assenso del proprietario e del coltivatore, a qualsiasi titolo purché oneroso, del fondo».



FOCUS PARCO AGRISOLARE

PARCO AGRISOLARE 1

La misura "Parco Agrisolare", Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica" del PNRR, Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile", Investimento 2.2, si pone come obiettivo di sostenere gli investimenti per la **realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica nel settore agricolo e agroindustriale**, escludendo il consumo di suolo.

In particolare, la Misura prevede la selezione e il finanziamento di interventi che consistono nell'acquisto e posa in opera di pannelli fotovoltaici **sui tetti di fabbricati strumentali all'attività delle imprese beneficiarie**. Unitamente a tale attività, possono essere eseguiti uno o più interventi complementari di riqualificazione dei fabbricati ai fini del miglioramento dell'efficienza energetica delle strutture quali la rimozione e lo smaltimento dell'amianto dai tetti, la realizzazione dell'isolamento termico dei tetti e la realizzazione di un sistema di aerazione.

PARCO AGRISOLARE 1

Congiuntamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, **con potenza di picco non inferiore a 6 kW_p e non superiore a 500 kW_p**, sarà possibile richiedere un contributo per l'installazione di **sistemi di accumulo** di energia elettrica e/o di dispositivi di ricarica elettrica per la mobilità sostenibile.

Con riferimento alla misura "Parco Agrisolare", sono identificati quattro specifici target da rispettare. In particolare, i primi tre target consistono nell'individuazione dei progetti beneficiari con un valore totale delle risorse finanziarie assegnate all'investimento pari rispettivamente al 30% nel 2022, al 50% nel 2023 e al 100% nel 2024. In ultimo, attraverso la Misura, si dovrà conseguire l'installazione di **almeno 375 MW di nuovi impianti solari fotovoltaici**.

PARCO AGRISOLARE 1

Il decreto ministeriale 25 marzo 2022, n. 140119, emanato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, così come integrato dal decreto ministeriale del 15 luglio 2022, n. 315434, consente l'accesso alle risorse per lo sviluppo del "Parco Agrisolare" identificando come Soggetti Beneficiari:

- a) gli **imprenditori agricoli**, in forma individuale o societaria;
- b) le **imprese agroindustriali**;
- c) le **cooperative agricole** che svolgono attività di cui all'articolo 2135 del codice civile e le cooperative o loro consorzi di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 18 maggio 2001 n. 228.

Le risorse, a valere sui fondi del PNRR, ammontano a euro 1.500.000.000, di cui una quota pari ad almeno il 40% è destinata al finanziamento dei progetti da realizzare nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia.

PARCO AGRISOLARE 1

Le risorse complessivamente stanziare sono così suddivise:

- ✓ 1.200 milioni di euro sono destinati agli interventi realizzati dalle **aziende agricole attive nella produzione agricola primaria**;
- ✓ 150 milioni di euro sono destinati agli interventi realizzati dalle **aziende agricole attive nel settore della trasformazione di prodotti agricoli**;
- ✓ 150 milioni di euro sono destinati agli interventi realizzati da **aziende attive nel settore della trasformazione di prodotti agricoli in non agricoli**.

Sul sito istituzionale del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali è pubblicato l'Elenco dei Codici Ateco prevalenti per individuare la corrispondenza tra le attività dell'azienda e l'allocazione delle risorse.

PARCO AGRISOLARE 2 CHI PARTECIPA

- Imprese agricole o agroindustriali in forma singola o aggregata;
- l'incentivo pieno può essere preso solo se la produzione è pari al consumo singolo o aggregato;
- la vendita nella rete è consentita nei limiti dell'autoconsumo singolo o aggregato;
- una quota del 40 % è riservata a Regioni Centro Sud, Sud e Isole.

PARCO AGRISOLARE 2 QUALI IMPIANTI

L'intervento principale incentivato è l'installazione di impianti **fotovoltaici** con potenza di picco **tra 6 kW e 1 MW** sui tetti/coperture di **fabbricati strumentali** all'attività agricola, zootecnica e agroindustriale, eventualmente abbinati a sistemi di **accumulo** e/o colonnine di **ricarica** per mezzi elettrici.

In aggiunta, possono essere eseguiti uno o più dei seguenti interventi: rimozione e smaltimento dell'**amianto**; **isolamento** termico dei tetti; realizzazione di un sistema di **aerazione** connesso alla sostituzione del tetto.

PARCO AGRISOLARE 2 LIMITI DI SPESA

Questi i **nuovi limiti di spesa**:

- ✓ fotovoltaico: 1.500 €/kWp;
- ✓ sistemi di accumulo: 1.000 €/kWh fino a un massimo di 100.000 euro;
- ✓ colonnine di ricarica: 30.000 euro;
- ✓ rimozione e smaltimento dell'amianto, isolamento termico e sistema di aerazione connessi alla sostituzione del tetto: 700 € per ogni kWp di fotovoltaico installato.

L'**IVA** è un costo ammissibile solo se non è recuperabile.

PARCO AGRISOLARE 2 IL CONTRIBUTO

Aumenta, rispetto al bando precedente, la quota di contributo a fondo perduto sulla spesa. Queste le percentuali aggiornate:

- ✓ **80%** per le aziende della **produzione agricola primaria** che fanno **autoconsumo** o autoconsumo diffuso (con 693.031.470,19 € a disposizione);
- ✓ **30%** per gli investimenti delle aziende della produzione **agricola primaria oltre il vincolo di autoconsumo** o autoconsumo diffuso (75 milioni €);
- ✓ **80%** per le aziende del settore della **trasformazione di prodotti agricoli** (per le quali non ci sono vincoli sull'autoconsumo, 150 milioni €);
- ✓ **30%** per il settore della **trasformazione di prodotti agricoli in non agricoli** (senza vincoli sull'autoconsumo, 75 milioni €).

Per le categorie **con contributo al 30%**, l'intensità di aiuto può essere **umentata** di:

- ✓ 20 punti percentuali per le piccole imprese;
- ✓ 10 punti percentuali per le medie imprese;
- ✓ 15 punti percentuali per investimenti effettuati nelle zone svantaggiate.

PARCO AGRISOLARE 2 AUTOCONSUMO

Questo vincolo nel nuovo testo vale **solo per** le aziende agricole **di produzione primaria**, e può essere soddisfatto anche con un “autoconsumo condiviso” nel caso più imprese si aggregino.

Si intende soddisfatto il requisito di autoconsumo se la capacità produttiva annua dell'impianto o degli impianti non supera il **consumo** medio annuo **combinato di energia termica ed elettrica** dell'azienda agricola, compreso quello familiare. La vendita di energia elettrica è consentita nella rete purché sia rispettato il limite di autoconsumo medio annuale.

Per l'**autoconsumo condiviso** il fabbisogno energetico da considerare è quello di tutti i soggetti beneficiari che costituiscono l'aggregato, che devono ricadere tutte **nella stessa categoria**: un'impresa della produzione agricola primaria non potrà dunque unirsi ad una per la trasformazione di prodotti agricoli, ma solo a un'altra azienda agricola per la produzione primaria.

PARCO AGRISOLARE 2 RISORSE A DISPOSIZIONE

Con questo nuovo DM vengono assegnate risorse per circa **1 miliardo di euro**.

Alle imprese della **produzione agricola** sono destinati **775 milioni**, ripartiti tra contributi a fondo perduto fino all'**80%** delle spese ammissibili e con **vincolo di autoconsumo** (anche condiviso), per quasi 700 milioni di euro, e contributi a fondo perduto pari al **30% senza vincolo** di autoconsumo, per 75 milioni di euro.

Gli altri **150 milioni** vanno alle imprese della **trasformazione** agricola (con contributo a fondo perduto fino all'**80%** senza vincolo di autoconsumo) e **75 milioni** di euro a favore delle imprese dell'**agroindustria** (con contributo a fondo perduto pari al **30%** senza vincolo di autoconsumo).



FOCUS DM AGROVOLTAICO

DM AGRO PV

Testo trasmesso alla Commissione Europea per approvazione Promuovere la realizzazione di impianti agrivoltaici innovativi

Installare almeno 1,04 GW di impianti agrivoltaici **entro il 30 giugno 2026**

Riconoscimento di un incentivo composto da:

- un **contributo in conto capitale nella misura massima del 40%** dei costi ammissibili e una tariffa incentivante a valere sulla quota di energia elettrica prodotta e immessa in rete

Ad essere sostenute saranno in particolare soluzioni costruttive innovative, prevalentemente a struttura verticale e con moduli ad alta efficienza.

DM AGRO PV

Per promuovere la realizzazione degli interventi presso il mondo dell'imprenditoria agricola, per l'accesso alle procedure sono previsti due distinti contingenti di potenza:

- ✓ un primo contingente di **300 MW** destinato al solo comparto agricolo per impianti di **potenza fino a 1 MW**;
- ✓ un secondo da **730 MW** per impianti di potenza **superiore ad 1 MW** aperto invece anche alle associazioni temporanee di imprese composte da almeno un soggetto del comparto agricolo per impianti di qualsiasi potenza.

MODALITA' DI PARTECIPAZIONE

- più procedure di assegnazione da bandirsi nel periodo 2023/2024;
- pubblicato il bando 60 giorni per presentare la domanda di partecipazione;
- esito sarà pubblicato nei successivi novanta giorni;
- GSE stabilirà il contingente di potenza per ciascuna procedura e ogni quanto indire le procedure di assegnazione;
- Il primo avviso pubblico di gara sarà comunque entro 30 giorni dall'entrata in esercizio del decreto;
- **Entro 90 giorni dalla pubblicazione bisognerà dunque avere impianti autorizzati per fare domanda di partecipazione;**

SOGGETTI CHE POSSONO PARTECIPARE

- **Imprese agricole**, cioè quelle imprese che esercitano agricoltura, allevamento e attività connesse in modo prevalente oppure associazioni temporanee di imprese agricole e produttori
- La produzione di energia è attività connessa se impianto è sul tetto oppure se prevalgono i ricavi agricoli o se si produce meno di 260.000 kWh annui,
- Il caso dell'agrivoltaico è però diverso da quelli sino ad oggi presi in esame dall'Agenzia dell'Entrate. Dove si coltiva e si produce energia è lo stesso luogo forse c'è spazio per espandere la nozione di imprenditore agricolo e per poter continuare ad accatastare tutto come agricolo su questo bisognerà fare interPELLI mirati all'agenzia delle entrate e vedere le risposte.
- L'articolo 49 del DL 13/2023 prevede che a certe condizioni il fotovoltaico può essere manufatto strumentale per l'agricoltura. Questo può rafforzare la estensione della nozione di imprenditore agricolo.

■ REQUISITI PER PARTECIPARE

Per partecipare occorre che:

- **i) l'impianto sia autorizzato o almeno abbia ottenuto la valutazione di impatto ambientale positiva;**
- ii) il preventivo di connessione sia accettato in via definitiva;
- iii) l'impianto sia nuovo e rispettoso del principio ambientale di non arrecare danno significativo;
- iv) i lavori non siano iniziati prima della presentazione dell'istanza;
- v) sia rilasciata da un istituto bancario dichiarazione che il proponente ha la capacità economica e finanziaria per la realizzazione dell'intervento.

■ REQUISITI PER PARTECIPARE

Dal punto di vista tecnico-impiantistico vi sono tre requisiti minimi:

- 1) almeno il **70% dell'area** del sistema agrivoltaico dovrà essere **destinato alla coltivazione o all'allevamento**;
- 2) **l'altezza dei moduli** deve consentire l'attività agricola nell'area sottostante e non potrà essere inferiore a 1,3 metri nel caso sia praticata la zootecnia o nel caso di installazione di moduli verticali fissi e a 2,1 metri nel caso sia praticata l'attività colturale;
- 3) in ogni ettaro del sistema agrivoltaico dovrà esservi una **produttività non inferiore al 60% della produttività standard di un normale impianto fotovoltaico**;
- 4) va garantita la continuità dell'attività agricola verificata con regole, GSE/CREA.

INCENTIVI RICONOSCIUTI

- **sull'energia prodotta e immessa in rete;**
- per gli impianti fino a 300 kW l'incentivo è pari a **93 euro/MWh**, per gli impianti sopra 300 kW è di **85 euro/MWh per 20 anni**, fatti salvi i periodi a prezzo pari a 0 o negativo, nei quali l'incentivo non sarà erogato;
- nelle regioni del Nord Italia l'incentivo è incrementato di 10 euro/MWh, mentre nelle regioni del Centro Italia è aumentato di 4 euro/MWh. Per gli impianti sopra 1 MW in sede di procedura di assegnazione dell'incentivo è obbligatorio fare un ribasso almeno del 2%;
- **la tariffa è a due vie con la restituzione della differenza fra il prezzo zonale e il valore dell'incentivo** ed è incompatibile con scambio sul posto e ritiro dedicato;
- per gli impianti fino a 200 kW il GSE offre la possibilità di ritiro con tariffa omnicomprensiva dell'energia e pagamento della stessa sino al valore della tariffa incentivante.

■ INCENTIVI RICONOSCIUTI

- **L'incentivo in conto capitale è garantito in misura pari al 40 %** rispetto a un valore di spesa massimo pari a **1.500 euro/MW** per gli impianti sopra 1 MW e **1.700 euro/MW** per gli impianti sotto 1 MW sulle spese ammissibili che sono elencate nell'Allegato 3 al decreto;
- le modalità di erogazione e rendicontazione del contributo saranno stabilite dal GSE;
- ai fini dell'incentivo a fondo perduto saranno ammissibili solo le spese effettuate tramite bonifico e quietanziate prima **dell'entrata in esercizio dell'impianto e comunque non oltre il 30 giugno 2026**;
- l'incentivo in conto produzione e in conto capitale sono cumulabili.

TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE

- dovranno essere **realizzati entro 18 mesi dall'aggiudicazione**;
- decorso tale termine vi sarà una riduzione dello 0,5% del contributo per ogni mese di ritardo;
- se vengono superati i 9 mesi di ritardo, o comunque il 30 giugno 2026, l'incentivo decade e si avrà un 20% di riduzione dell'incentivo se l'impianto è successivamente riammesso all'incentivo. Un elemento significativo di rischio è dato dal fatto che **è prevista la revoca degli incentivi nel caso di realizzazione di un impianto di potenza inferiore a quella ammessa in graduatoria**;
- successivamente all'entrata in esercizio entro 30 giorni dovrà essere richiesta la tariffa e il GSE stabilirà la durata del periodo avviamento nel quale se lo richiede il produttore non inizia a decorrere il periodo incentivante;
- non vi è menzione di fidejussioni a garanzia del completamento degli interventi.

FACILITAZIONI AUTORIZZATIVE

L'impianto agrivoltaico (non la rete elettrica) è considerato **attività libera come manufatto strumentale all'attività agricola** a certe condizioni:

- ✓ Conforme a prescrizioni paesaggistiche dirette e indirette (quindi ove necessario parere favorevole ente preposto);
- ✓ Zona classificata come idonea ai sensi articolo 20 comma 1 (ancora in fase di definizione);
- ✓ Conformità a regole GSE/CREA su monitoraggio (ancora non uscite le regole tecniche);
- ✓ Fondazioni facilmente amovibili;
- ✓ Altezza 2 metri;
- ✓ Fotovoltaico a supporto attività agricola (ombreggiamento/irrigazione o altra funzione di protezione);
- ✓ attività deve essere di impresa agricola.

FACILITAZIONI AUTORIZZATIVE

- ✓ L'impianto agrivoltaico e la rete elettrica sono autorizzabili con PAS se impianto agrivoltaico entro 3 km da area industriale;
- ✓ soglia ambientale ordinaria 1 MW a meno che non si sia in area idonea o in area senza vincoli Allegato 3 lettera f) o in area industriale o di cava, nel qual caso soglia 10 MW;
- ✓ l'agrivoltaico deve avere caratteristiche richieste per incentivi.

Molte leggi regionali stabiliscono criteri derogatori per agrivoltaico rispetto impianti fotovoltaici convenzionali. Non è richiesta altezza minima ma basta garantire la continuità dell'attività agricola.

AGRI/AGRO ???

Product Idea
Solar Farm



LE NOSTRE SFIDE

Gli obiettivi

L'Europa ha bisogno di *liberarsi della dipendenza* dal gas e petrolio e di completare la transizione energetica prima che sia tardi.

La sfida per l'ambiente

La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima, qualsiasi sia la loro superficie implicano responsabilità verso la biodiversità..

La sfida per il cibo

Arrivare ai target europei (ora 45% al 2030) significa utilizzare fino al 2% della SAU, è necessario quindi e contemporaneamente affrontare la crisi alimentare.

La sfida per il paesaggio

Gli impianti, in grande quantità, implicano trasformazioni del paesaggio consolidato.

VINCERE LE SFIDE

Raggiungere gli obiettivi

Creare progetti autosufficienti, senza creare una dipendenza da incentivi. Guardare a lungo termine per creare filiere di valore.

Investire sull'ambiente

Una buona progettualità aumenta la biodiversità. La disponibilità di investimento è un'occasione per avere cura della natura.

Agricoltura ed innovazione

Produrre cibo in maniera sostenibile con tecnologie sempre più all'avanguardia innovando i processi produttivi e puntando su colture più redditizie.

Cambiare il paesaggio

Cambiare il paesaggio, ogni progetto deve avere un design riconoscibile come unico e in armonia con il paesaggio in cui si fonde.

VINCERE LE SFIDE

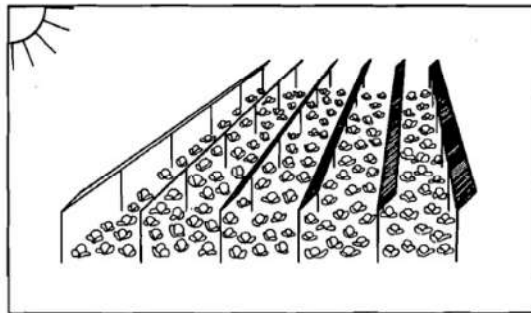
Un attento uso del suolo agricolo è imprescindibile, anche nel caso del fotovoltaico, in quanto risorsa preziosa per l'agricoltura e per la società e l'inserimento degli impianti nel paesaggio agrario dovrà essere adeguatamente valutato, ma prima ancora è necessario riconoscere che il paesaggio possa essere modificato per coniugare bellezza ed armonia con la necessità di rendere vivibile un territorio.



AGROFOTOVOLTAICO DAL 1981

È stato dimostrato che i sistemi AFV migliorano l'uso del suolo, l'efficienza nell'uso dell'acqua e delle colture (Dinesh, H.; Pearce, J.).

Il concetto di agro-fotovoltaico è stato introdotto per la prima volta all'inizio degli anni '80 da Goetzberger e Zastrow. Questi hanno ipotizzato che i collettori di energia solare e l'agricoltura potessero coesistere sullo stesso terreno con vantaggi per entrambi i sistemi.



(a) Conceptualization designed by Goetzberger and Zastrow (1981)



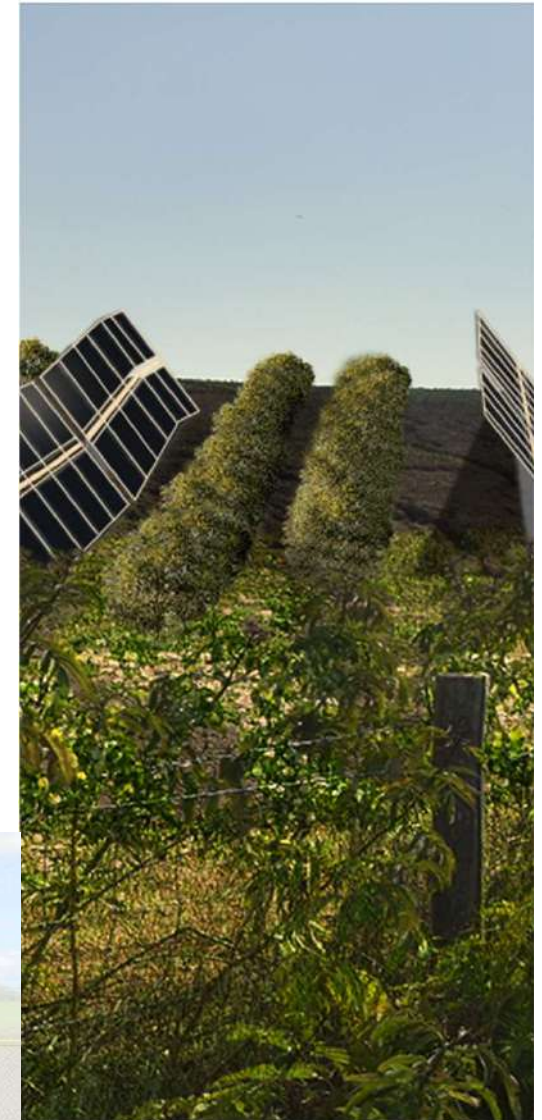
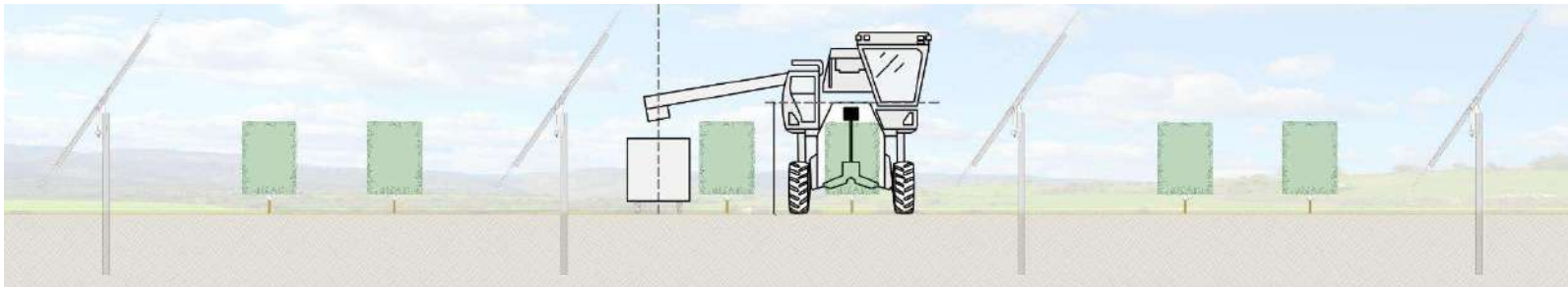
(b) First model developed by Akira Nagashima in Japan (2004)

AGROFOTOVOLTAICO

Gli obiettivi

La **produttività elettrica** in termini di kWh/kWp non deve essere sacrificata, al contempo la **produzione agricola** deve essere efficiente e pienamente redditizia.

L'impianto dovrà essere compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità coniugando attività imprenditoriali autosufficienti.



TIPOLOGIA DI IMPIANTI

Impianto agrofotovoltaico

Incentivabile
(avanzato)

Non incentivabile



Gli incentivi a disposizione permetteranno la realizzazione di meno del 2% degli impianti necessari per il raggiungimento degli obiettivi dei prossimi 10 anni.

Finiti gli incentivi? Avremo bisogno di progetti efficienti ed economicamente autosostenibili.

Focus LINEE GUIDA

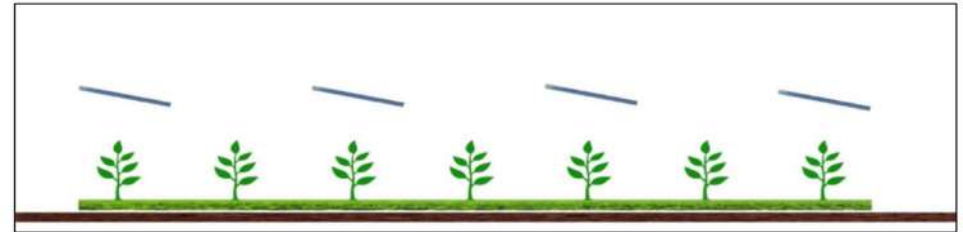
REQUISITI

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da **consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;**

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e **non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;**

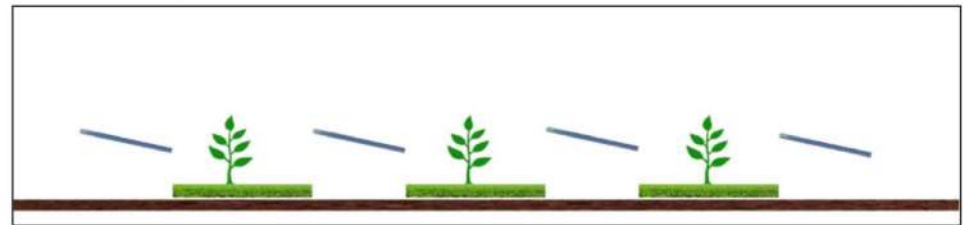
REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta **soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra**, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

Figura 9 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).



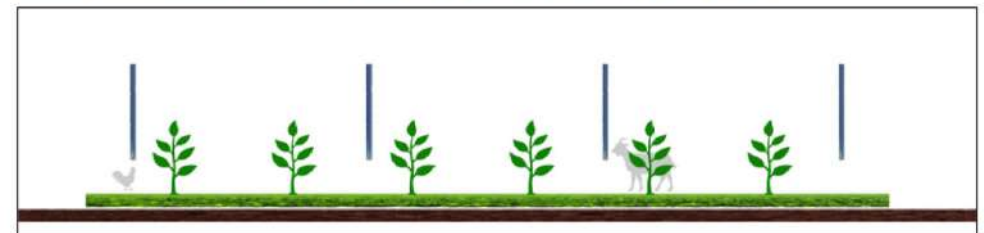
Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Figura 10 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Figura 11 - Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

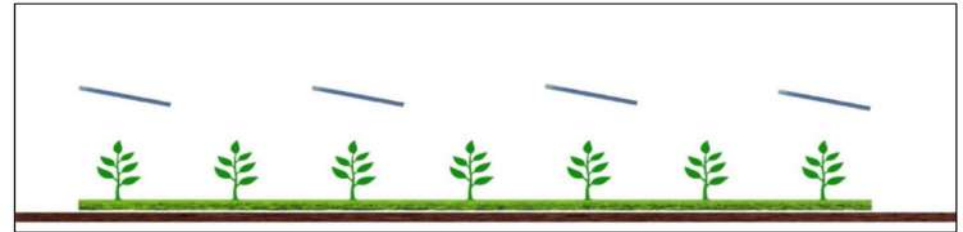
Focus LINEE GUIDA

REQUISITI

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un **sistema di monitoraggio** che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

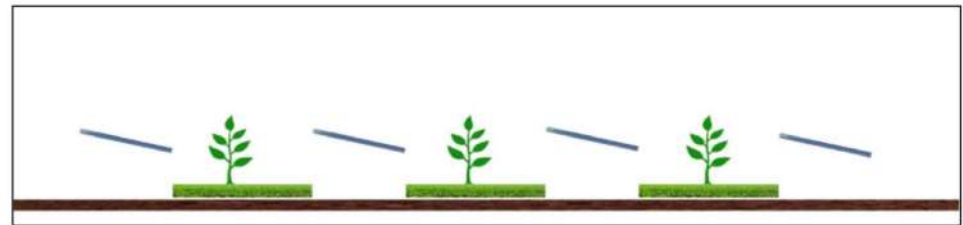
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di **verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.**

Figura 9 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).



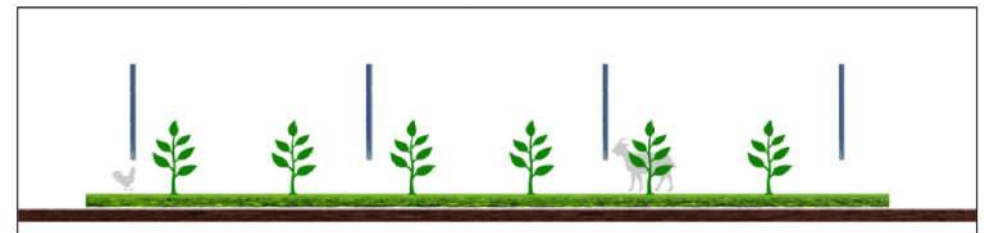
Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Figura 10 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Figura 11 - Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Focus LINEE GUIDA

REQUISITI

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito **D.2**.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “**impianto agrivoltaico avanzato**” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'**accesso ai contributi del PNRR**, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4).

Focus LINEE GUIDA

REQUISITO A

L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico" Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

Si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, **Stot**) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli

$$(LAOR) \leq 40\%$$

Focus LINEE GUIDA

REQUISITO B

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

Dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Focus LINEE GUIDA

REQUISITO C

L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra.

Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



Limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);

2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.

Focus LINEE GUIDA

REQUISITO D ed E

Ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

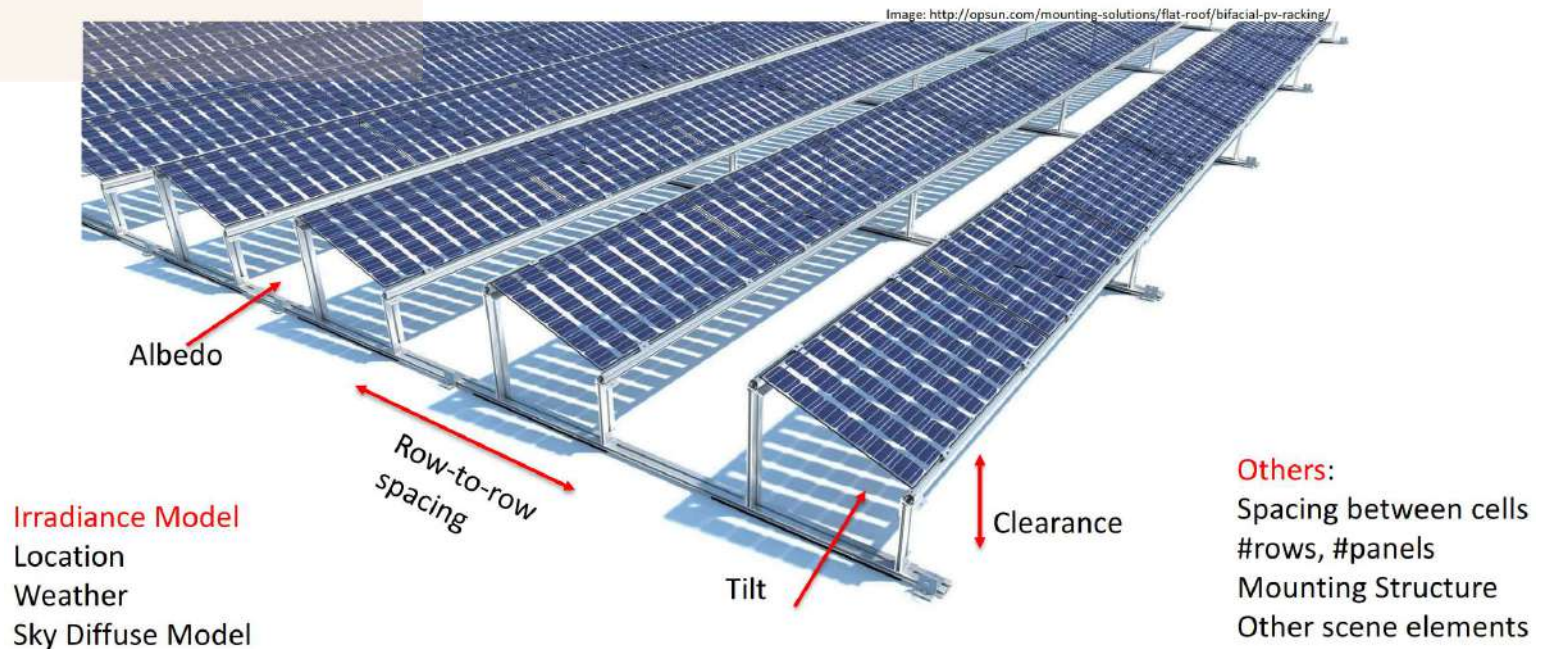
Il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

SCELTE PROGETTUALI



- tipologia di struttura di supporto dei moduli fotovoltaici: fissa, ad inseguimento;
- tipologia di modulo fotovoltaico anche in relazione all'altezza della struttura: mono facciale, bifacciale
- scelta della tipologia di inverter: sistema con macchine centralizzate o macchine di stringa;
- definizione del pitch e degli spazi liberi tra le file di strutture ai fini del miglior compromesso tra producibilità elettrica e producibilità agricola (ove previsto progetto agricolo).

SCELTE PROGETTUALI



Sabbia
Albedo:
0.2-0.35



Erba
Albedo:
0.26



Cemento
Albedo:
0.25-0.35



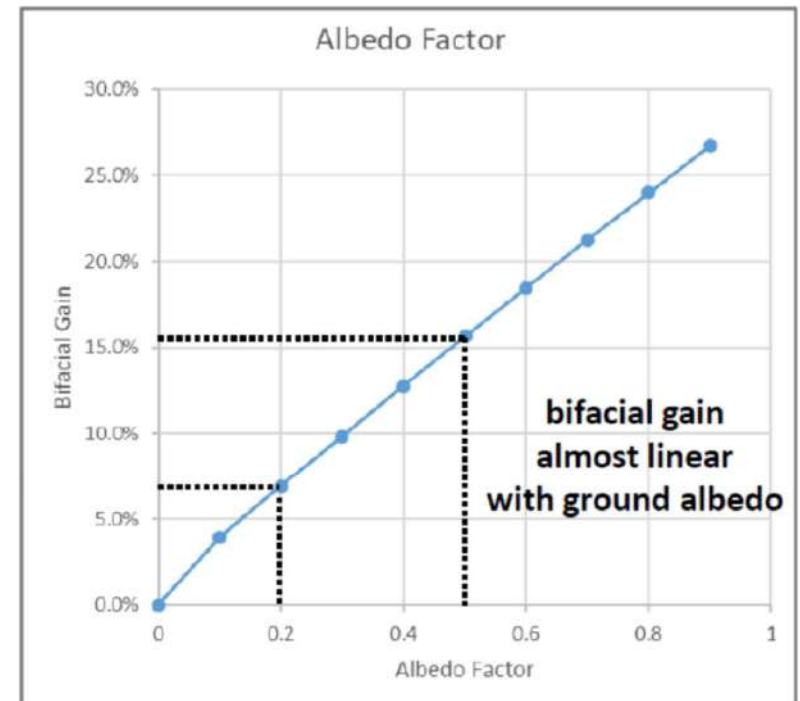
Neve
Albedo:
0.82



Tegole Rosse
Albedo:
0.33



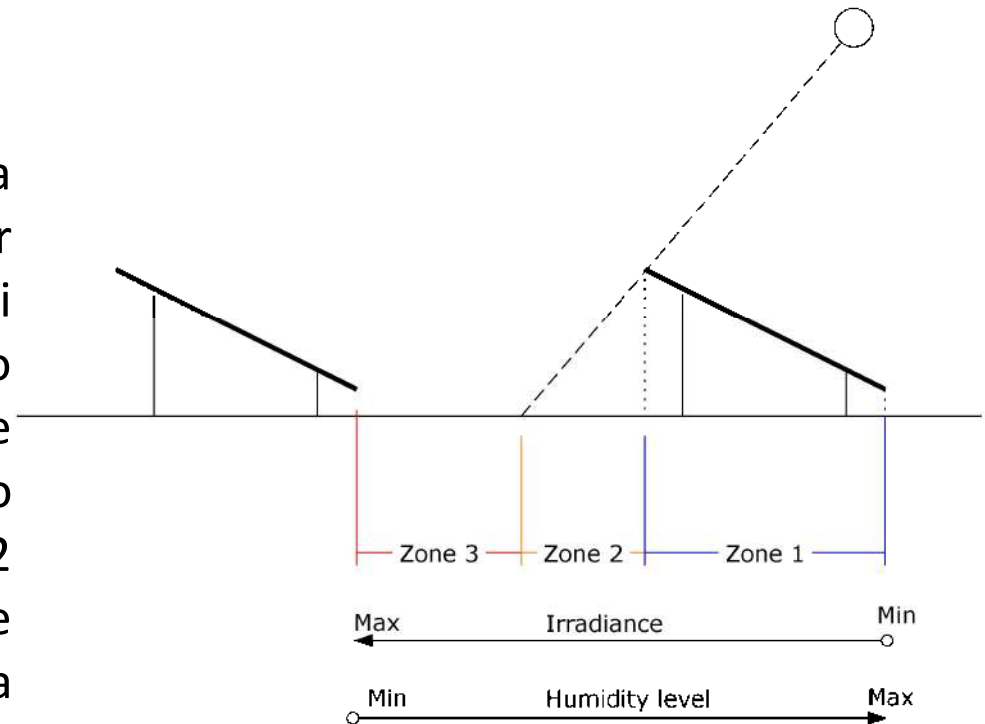
Asfalto
Albedo:
0.09-0.15



PROGETTARE IL SISTEMA

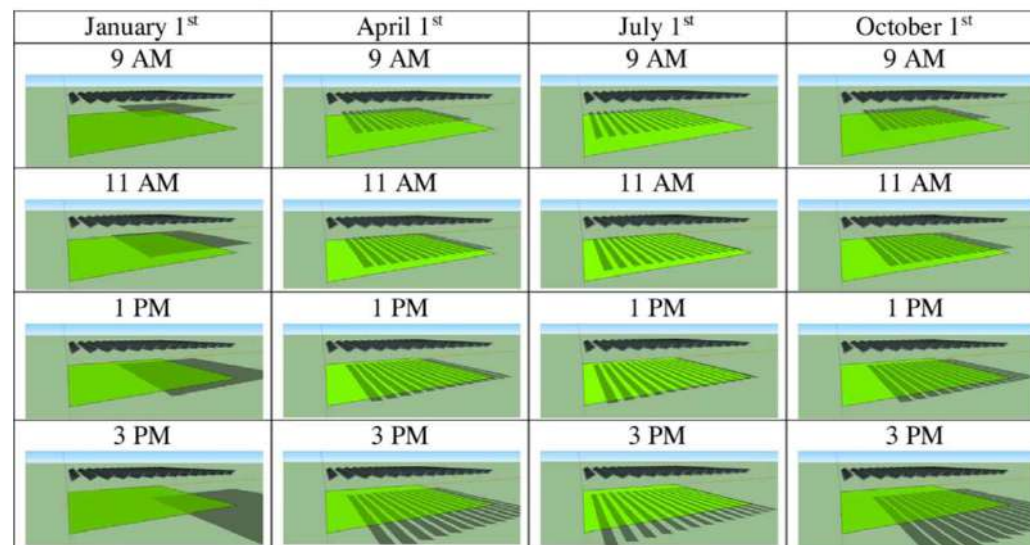
L'**altezza** e la **distanza tra le fila** di un sistema agrovoltaco possono essere regolate per far crescere diversi tipi di colture a seconda dei requisiti di luce, umidità, temperatura e spazio della pianta. In un sistema fisso possono essere rilevate tre aree: zona 1 con basso irraggiamento e alto livello di umidità, zona 2 con esposizione regolare alla luce e sufficiente umidità del suolo e zona 3, che mostra l'irraggiamento più alto e l'umidità più bassa.

Nel caso di frutteti o viti saranno necessarie strutture con moduli fotovoltaici posizionati ad altezze maggiori per consentire il passaggio delle macchine agricole e la crescita delle piante.



Ground-mounted PV and crop zones: **Agrioltaic Systems Design and Assessment – C. Toledo, A. Scognamiglio**

SCELTE PROGETTUALI



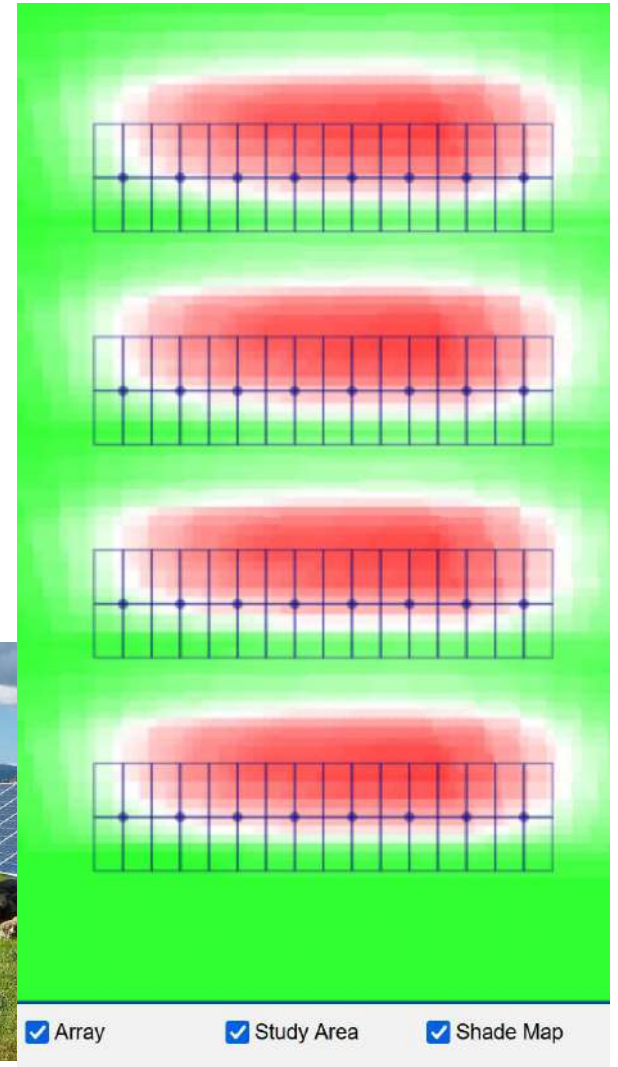
PROGETTARE IL SISTEMA

Gli aspetti qualitativi della coltura (dimensioni, colore dei frutti, contenuto di zucchero, ecc.) **possono essere influenzati dal grado di ombreggiamento, dall'umidità relativa e in generale dalle nuove condizioni microclimatiche** che si potranno verificare all'interno del sistema agropv.

I risultati degli esperimenti condotti nell'azienda agricola di Heggelbach in Germania mostrano che le variazioni stagionali di temperatura influenzano la produzione totale delle colture di grano, patate, sedano e trifoglio.

Così, nel 2017, la produzione si è ridotta del -19% per il frumento, -18% per la patata, -19% per il sedano e -5% per il trifoglio, contrariamente alla produzione del 2018, caratterizzata da un'estate calda, passando a rese più elevate con +3%, +11% e +12% per grano, patate e sedano, rispettivamente, e trifoglio scarsamente colpito con -8% con la stessa configurazione di sistema.

SCELTE PROGETTUALI



PROGETTARE IL SISTEMA

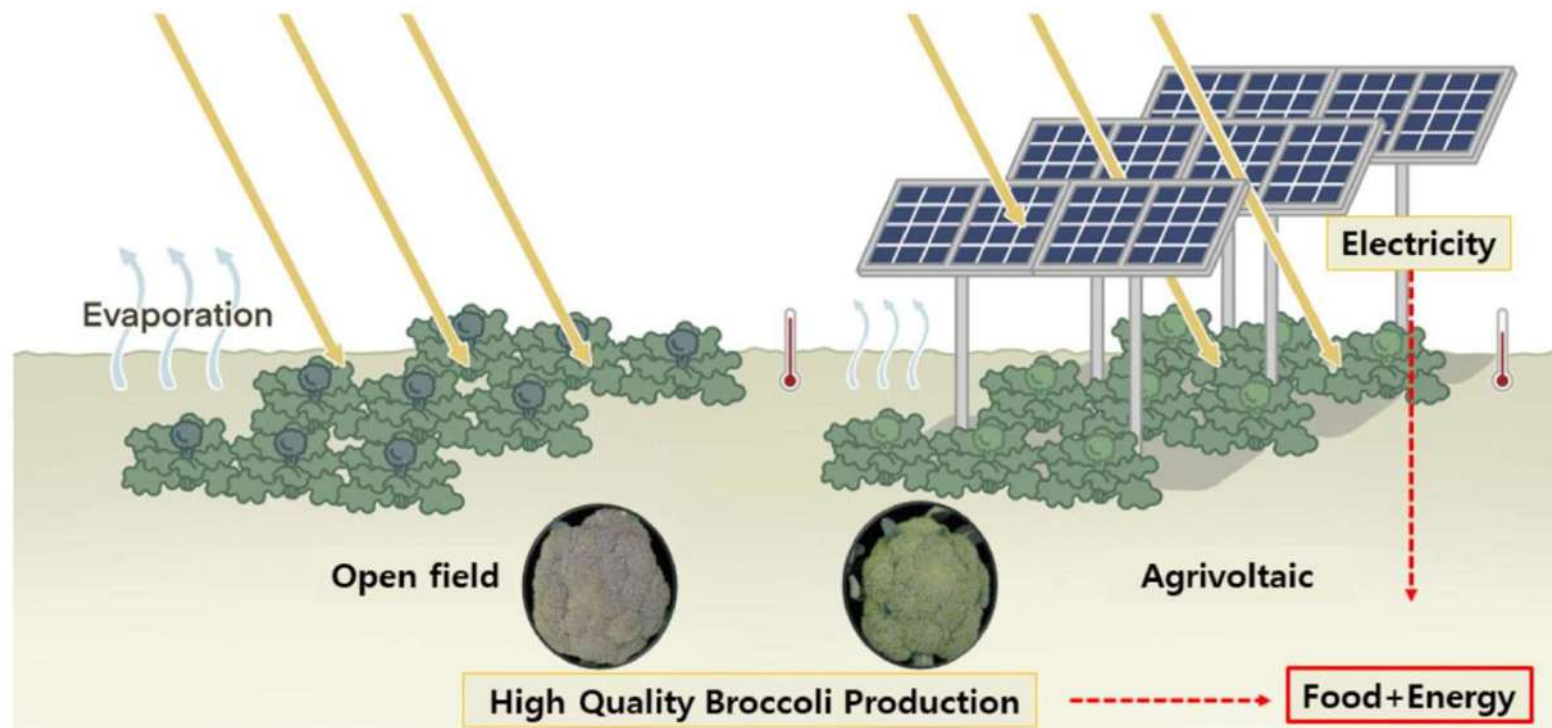
Sulla base delle prestazioni sul campo, gli esperimenti condotti dal gruppo di ricerca Barron-Gafford* classificano l'impatto del sistema agrivoltaico montato in Arizona (USA) con risultati positivi su specie come basilico (++) , cavolo (+), carote (++) , bietole (+), peperoni (+), citronella (+), lattuga (++) , calendula (+), patate dolci (++) e pomodori (++) ; d'altra parte, la produzione di melone (0) e jalapeño (0) è stata quasi uguale rispetto alla coltivazione in campo aperto.

 Meno sole	Area intermedia	 Sole medio	Area intermedia	 Sole forte
Colture da campo: ad esempio patate, barbabietole, fagioli.	Cipolle, cetrioli, zuc- chine	Semi di colza, avena, carote, cavolo	giovani piante, bacche	Grano, mais, girasoli, zucche

* (Barron-Gafford, G.A.; Pavao-Zuckerman, M.A.; Minor, R.L.; Sutter, L.F.; Barnett-Moreno, I.; Blackett, D.T.; Thompson, M.; Dimond, K.; Gerlak, A.K.; Nabhan, G.P.; et al. Agrivoltaics Provide Mutual Benefits across the Food–Energy–Water Nexus in Drylands)

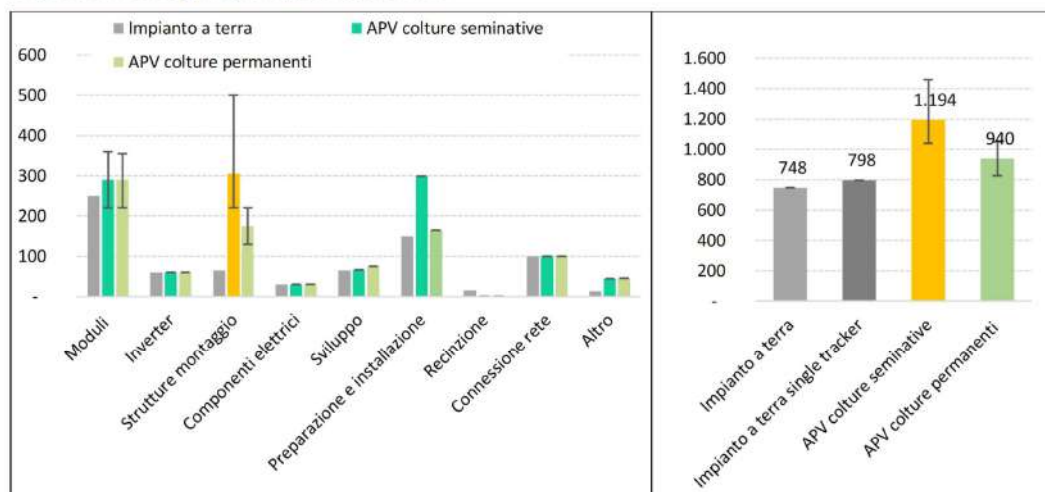
PROGETTARE IL SISTEMA

Questo metodo di coltivazione utilizza **molta meno acqua**, la temperatura dell'aria scende e protegge dalle **ondate di calore**, la **violenza della pioggia è inferiore**. La situazione è positiva anche per i pannelli, che in questo modo vengono raffreddati.



COSTI ATTESI

Figura 12 - Costi di investimento [€/kW] di diverse tipologie di sistemi agrivoltaici di taglia 1 MW, con relativo breakdown, in confronto con omologhi impianti fotovoltaici a terra.



Fonte: elaborazioni GSE

Tecnologicamente gli impianti dovranno essere standardizzati per permettere costi di manutenzione prevedibili. I progetti dovranno integrarsi del paesaggio anche attraverso una progettazione accurata.

I progetti agrofotovoltaici che riescono a generare economie di scale non hanno necessità di incentivi: l'attività agricola e l'attività energetica devono entrambe essere redditizie ed ottimizzate.

Bisognerà selezionare le colture maggiormente redditizie che possano beneficiare del parziale ombreggiamento. La raccolta dovrà avvenire in maniera meccanizzata come le altre lavorazioni.

ESEMPIO CAPEX IMPIANTO INSEGUIMENTO MONOASSIALE

Esempio CAPEX impianto 5 MW tracker N/S

Materiale/servizi	€/kWp	Incidenza %
Moduli FV	230	33%
Inverter	50	7%
Strutture tracker	130	19%
Altre componenti + servizi	150	21%
Progetto agricolo	0	0%
Mitigazioni	30	4%
Permitting + opere connessione	110	16%
TOT.	700	100%

Benchmark



Le strutture ad inseguimento monoassiale rappresentano uno standard di mercato per progetti di media e grande dimensione.

Tali sistemi permettono una producibilità elettrica specifica superiore a sistemi realizzati con le classiche strutture fisse (+30%).

Trattandosi di una tecnologia consolidata questi impianti generalmente non hanno necessità di incentivi.



ESEMPIO CAPEX IMPIANTO INSEGUIMENTO MONOASSIALE + AGRO INTERFILA

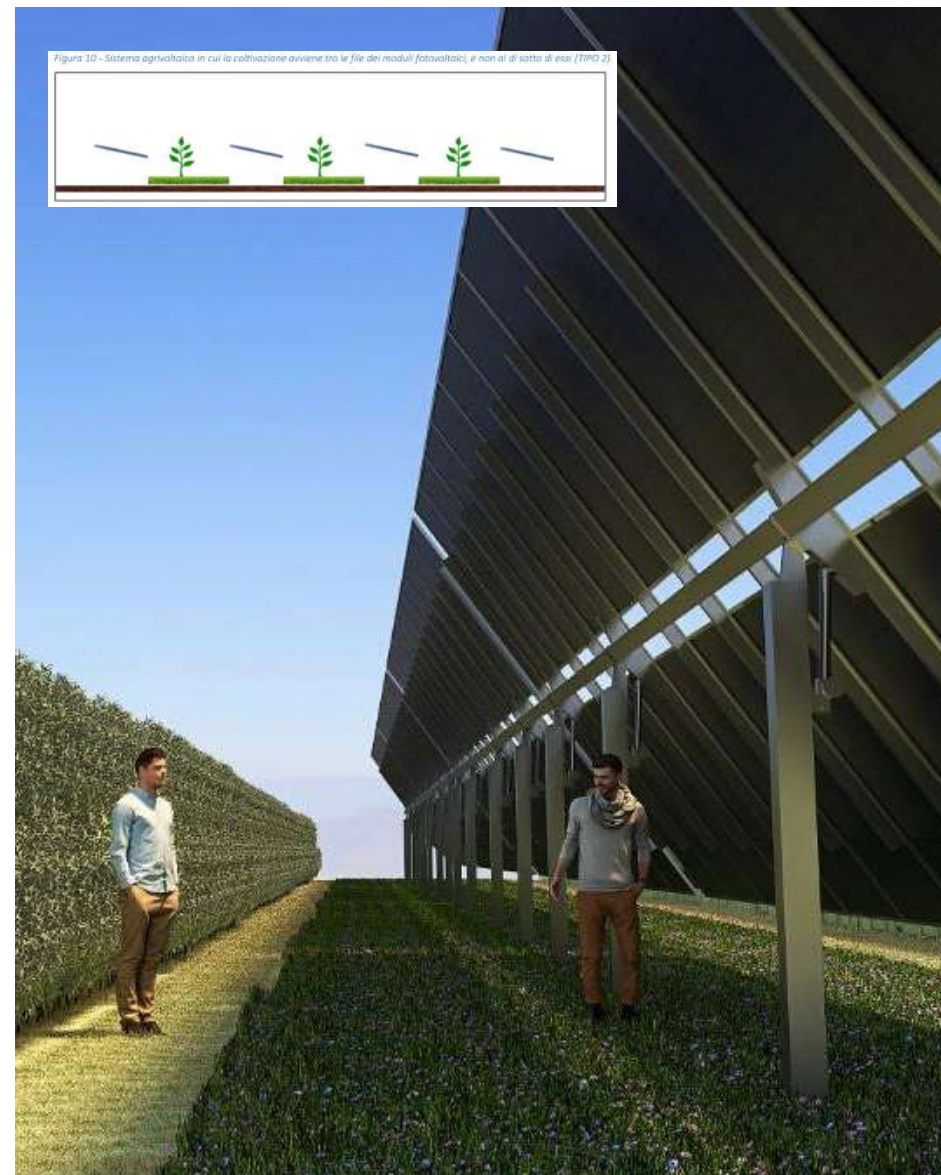
Esempio CAPEX impianto 5 MW colture permanenti

Materiale/servizi	€/kWp	Incidenza %
Moduli FV	230	30%
Inverter	50	6%
Strutture tracker	150	19%
Altre componenti + servizi	150	19%
Progetto agricolo	50	6%
Mitigazioni	30	4%
Permitting + opere connessione	110	14%
TOT.	770	100%

 **+10%**

Anche per questa configurazione vengono generalmente utilizzate tecnologie consolidate.

I costi aggiuntivi rispetto ad una soluzione non agrivoltaica riguardano i possibili adattamenti delle strutture standard generalmente in altezza a seconda della coltura, maggiori capex per il progetto agricolo (irrigazione se necessaria) ed accortezze tecniche (es. risoluzione interferenze cavidotti, tubazioni irrigazione).



ESEMPIO CAPEX IMPIANTO COLTURE SEMINATIVE SOTTOSTANTI

Esempio CAPEX impianto 5 MW colture seminate		
Materiale/servizi	€/kWp	Incidenza %
Moduli FV	230	18%
Inverter	50	4%
Strutture tracker	500	38%
Altre componenti + servizi	250	19%
Progetto agricolo	100	8%
Mitigazioni	60	5%
Permitting + opere connessione	110	8%
TOT.	1.300	100%

 **+86%**

Si tratta di impianti sperimentali dove il costo delle strutture e delle relative opere di fondazione incide in maniera significativa.

Essendo impianti generalmente molto elevati è necessario un costo maggiore per le opere di mitigazione.

Ad oggi questa tipologia di impianti necessita di incentivi diretti per risultare economicamente vantaggiosa.

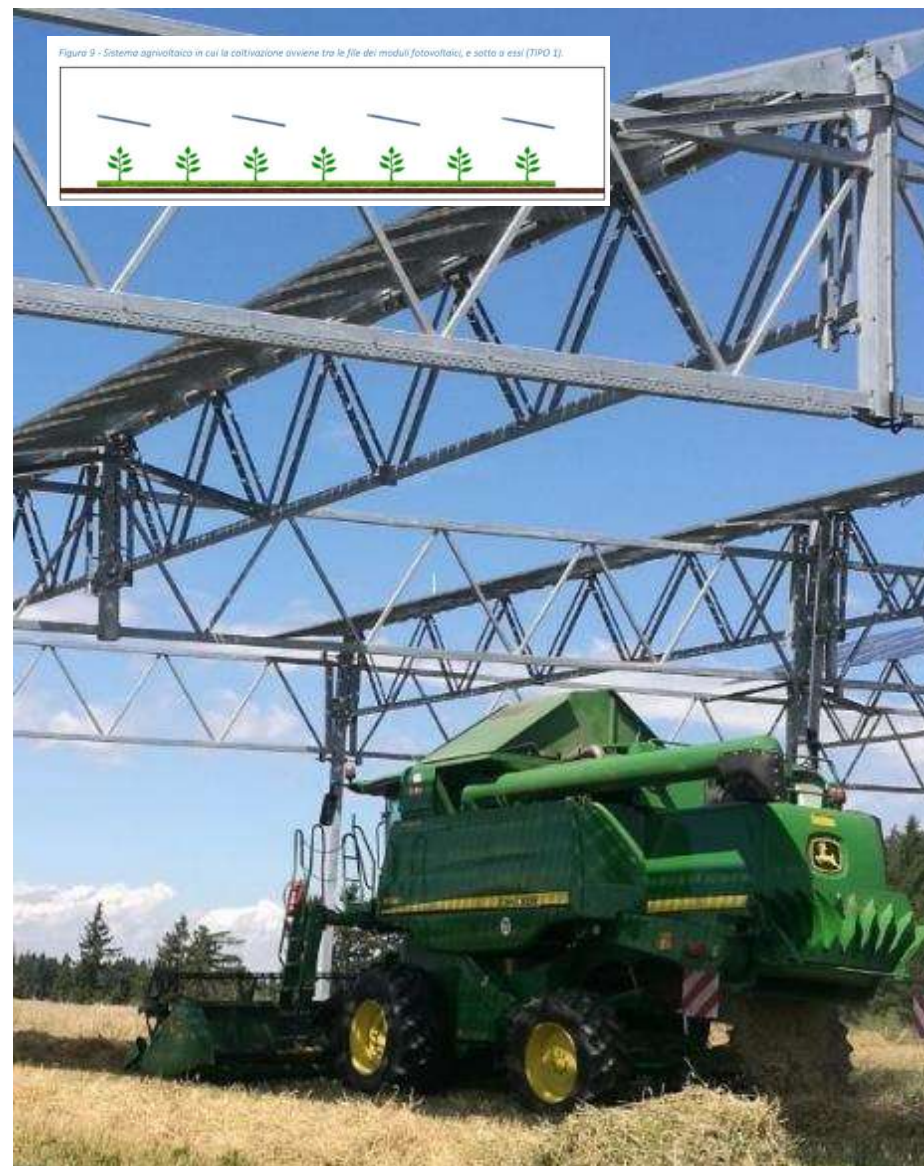


Figura 9 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).

OPEX e complessità

Più il sistema risulta complesso maggiori saranno i costi di manutenzione d'impianto che andranno considerati per 30 anni.

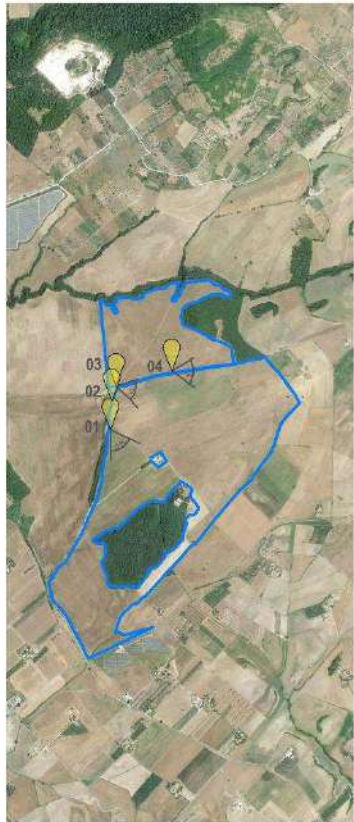
- prevedere una corretta pulizia degli impianti (in relazione al tipo di colture ed al tipo di lavorazioni) per mantenere una elevata producibilità elettrica;
- prevedere la manutenzione alle parti meccaniche in movimento (facile accessibilità, parti di ricambio);
- rendere accessibili i componenti critici (scatole di stringa, inverter, cabine);



PROGETTUALITA'

Fotoinserimenti e render: scala 1:10.000

Parimetro dal lotto Punto di vista Raggio dell'area di progetto



01 - Stato attuale



01 - Stato di progetto



02 - Stato attuale



02 - Stato di progetto



03 - Stato attuale



03 - Stato di progetto



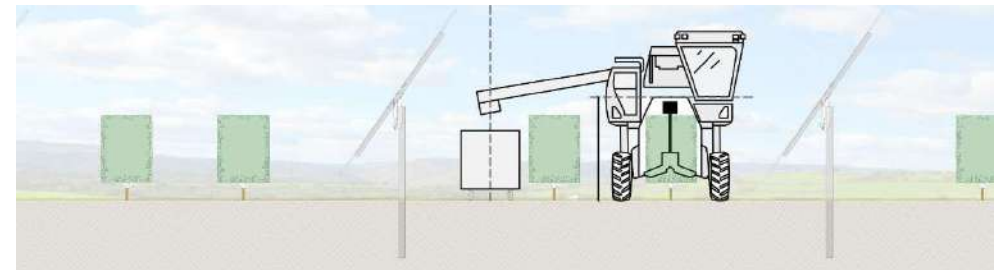
04 - Stato attuale



04 - Stato di progetto



DETTAGLIO VISTA PROSPETTICA



PROGETTARE IL SISTEMA

Nell'**arboricoltura** moderna, il sesto d'impianto è generalmente impostato con criteri geometrici, distribuendo le piante in allineamenti paralleli, detti *file* o *filari*, separati da fasce rettangolari dette *interfile*.

- I. rendere omogenea la distribuzione delle risorse in termini di illuminazione, elementi nutritivi e disponibilità idrica;
- II. razionalizzare l'esecuzione delle operazioni colturali, con particolare riferimento a quelle eseguite meccanicamente;
- III. razionalizzare l'installazione di manufatti e impianti, come le strutture di sostegno e gli impianti d'irrigazione;
- IV. adattare la piantagione a condizioni ambientali specifiche che possono causare danni economici o impatto sull'ambiente (disposizione rispetto ai venti dominanti, giacitura del terreno e suscettività all'erosione, esposizione rispetto ai punti cardinali);
- V. sfruttare eventuali consociazioni tra colture erbacee e arboree.

PROGETTARE IL SISTEMA

Tra il sesto e l'investimento c'è una relazione inversa: indicando con N l'investimento (numero di piante ad ettaro), con d la distanza sulla fila (in metri), con D la distanza tra le file (in metri), l'investimento è dato dalla seguente formula:

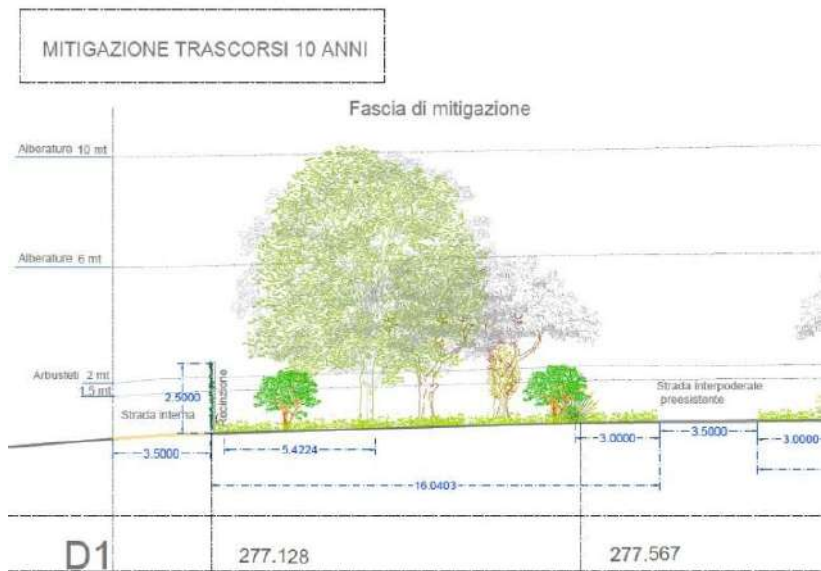
$$N = \frac{10000}{d \cdot D}$$

PROGETTARE IL SISTEMA

Le distanze fra le piante variano in relazione a diversi fattori tecnici e ambientali:

- I. sensibilità della specie alla competizione intraspecifica;
- II. esigenze della specie in fatto di illuminazione;
- III. sistema di allevamento e volume d'ingombro della chioma;
- IV. fertilità del terreno e disponibilità idrica;
- V. ingombro dei mezzi agricoli.

PROGETTUALITA'



01 - Stato attuale



01 - Stato di progetto



02 - Stato attuale



02 - Stato di progetto



03 - Stato attuale

03 - Stato di progetto

PROGETTUALITA'



Grazie per l'attenzione

Ing. Rolando Roberto
rolando.roberto@aedesgroup.it



**ITALIA
SOLARE**

Il fotovoltaico è di tutti