

02 Marzo 2022

Gli impianti fotovoltaici in attività agricole: soluzioni impiantistiche e potenzialità energetiche/economiche

Salvatore Guastella

Resp. Progetto RdS *Fotovoltaico ad alta efficienza*
Presidente CEI CT82 *Sistemi fotovoltaici*

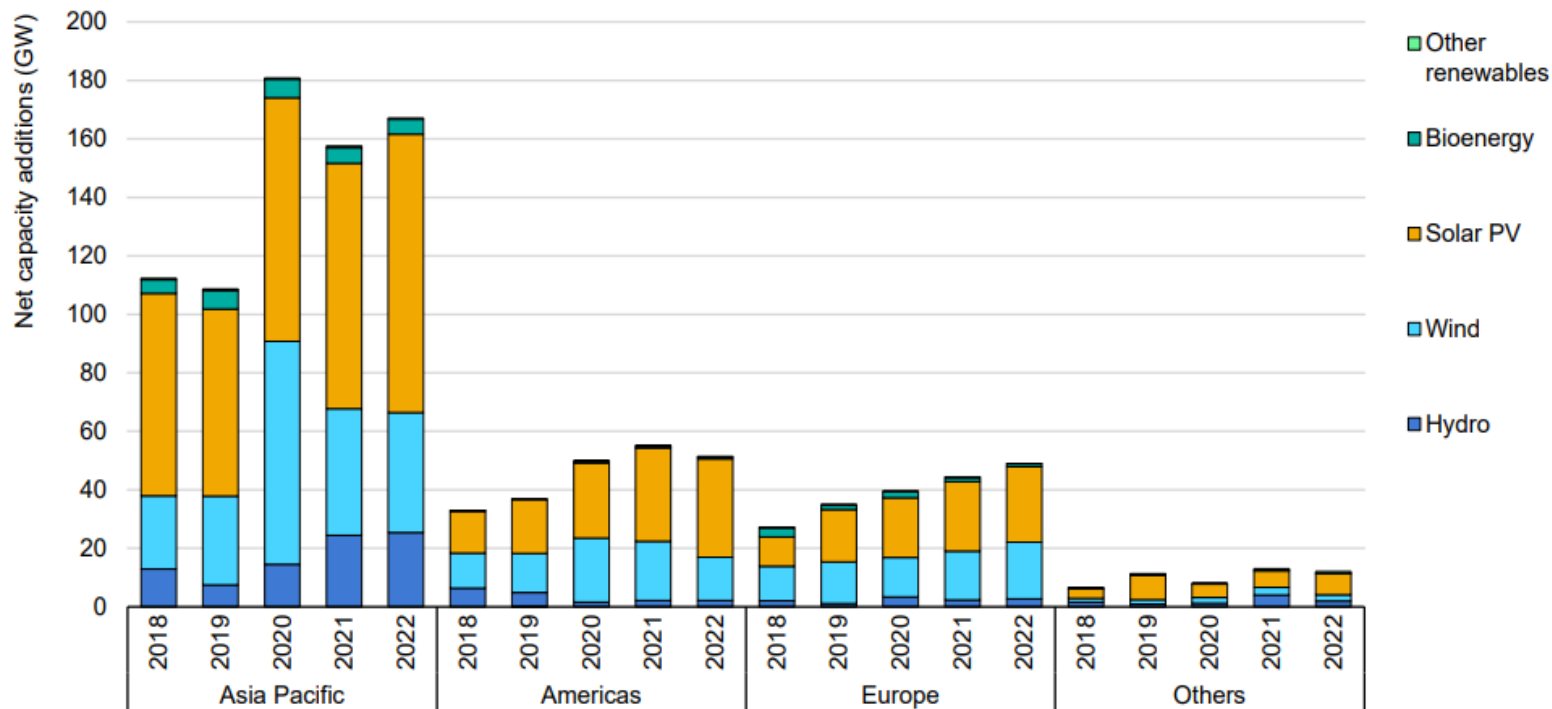
Temi

- ❖ **Lo sviluppo della tecnologia e del mercato FV nel contesto internazionale e in quello italiano**
- ❖ **Installazioni FV su ambiente costruito vs installazioni a terra:** stato attuale e necessità di individuare aree / contesti per consentire nuove installazioni FV
- ❖ **Agrivoltaico: il FV sinergico con le attività agricole**
Requisiti minimi da soddisfare
Indicatori prestazionali energetici e agrari
- ❖ **Parametri e indicatori** per valutazione degli impianti Agrivoltaici
- ❖ **Aspetti gestionali** della parte elettrica degli impianti Agrivoltaici



Il trend delle FER nel mondo – Potenza installata

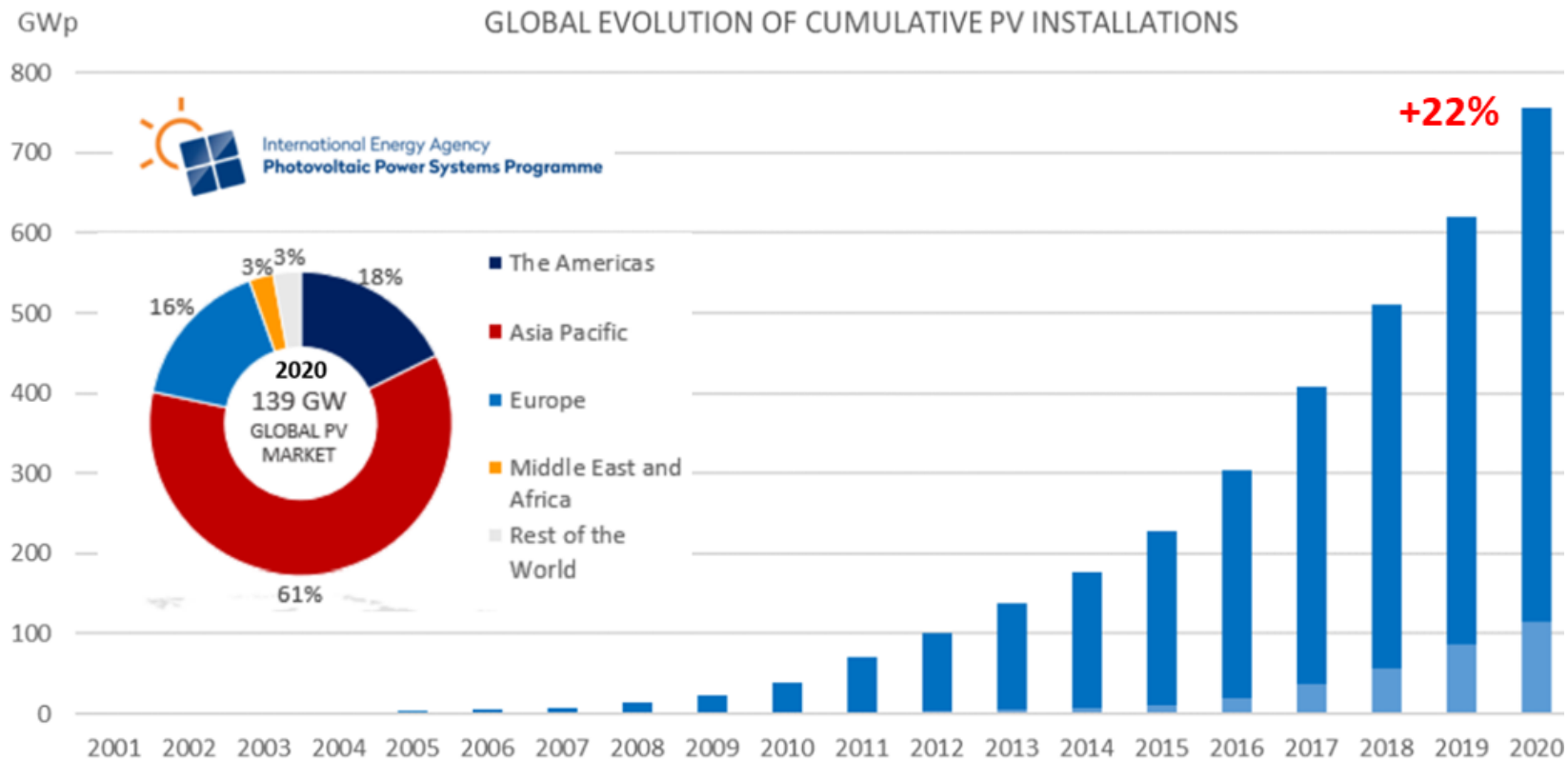
Net annual renewable capacity additions by region and technology



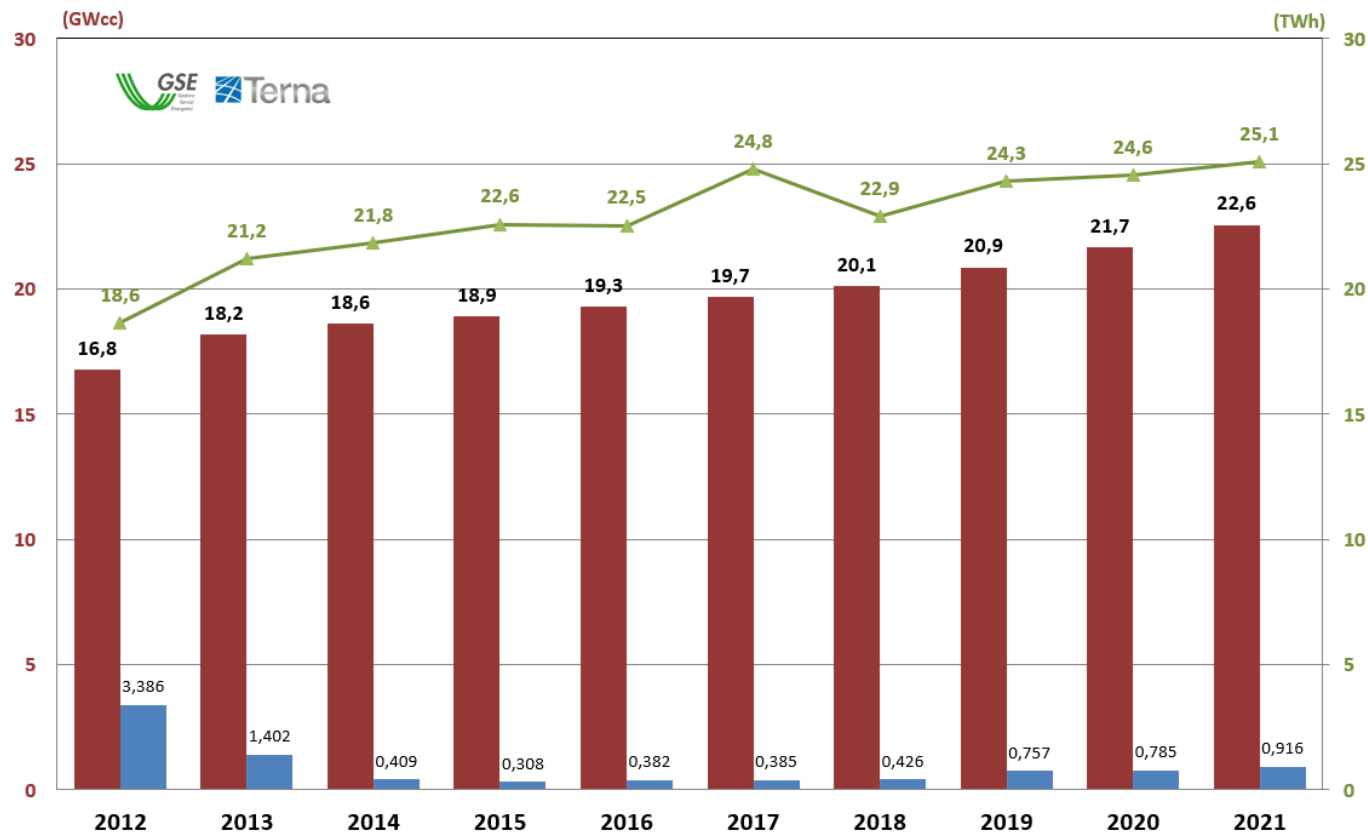
IEA. All rights reserved.

Source: Based on IEA (2021), [Renewable Energy Market Update 2021](#).

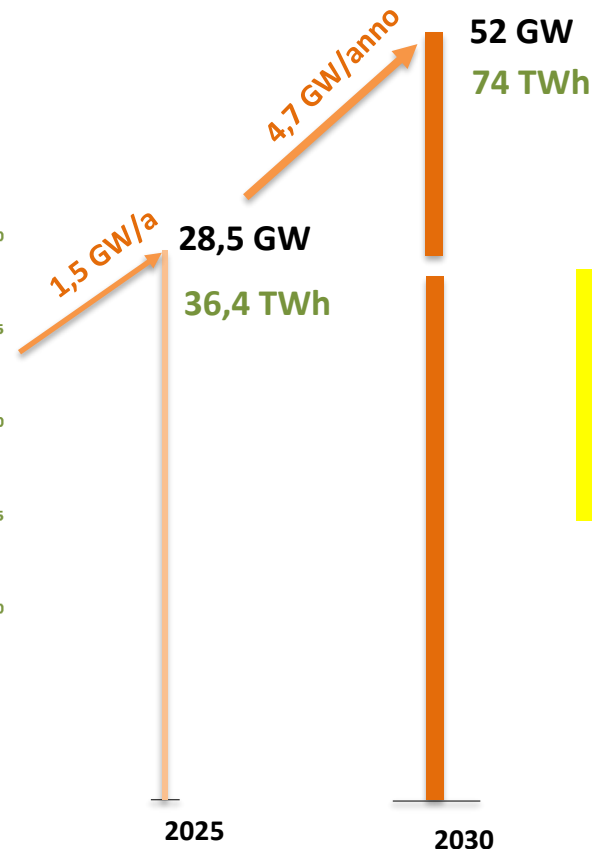
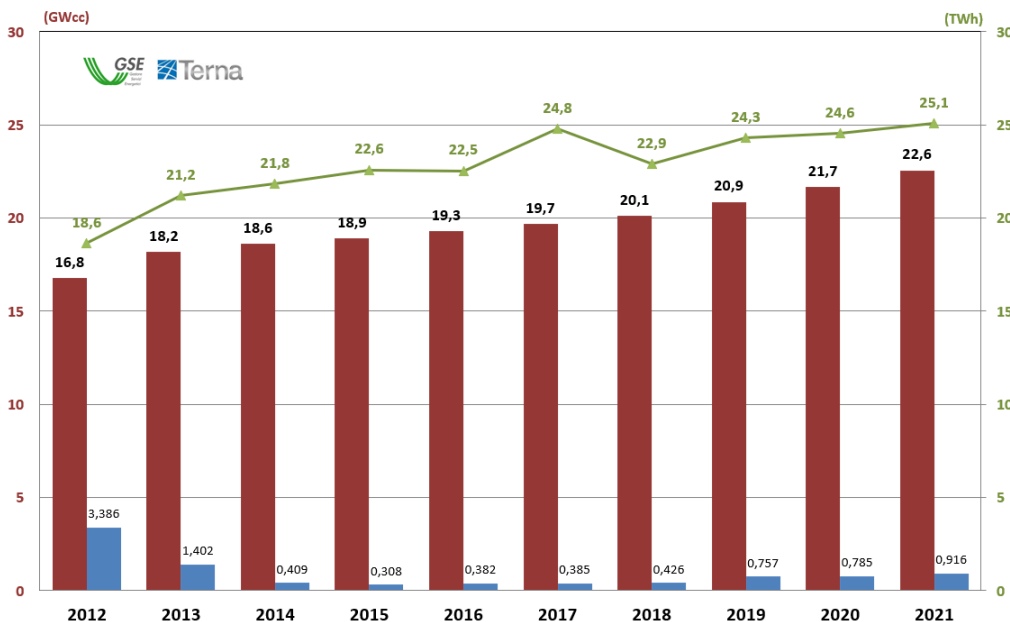
Il trend del FV nel mondo – Potenza installata



Il trend del FV in Italia – Potenza installata e energia generata



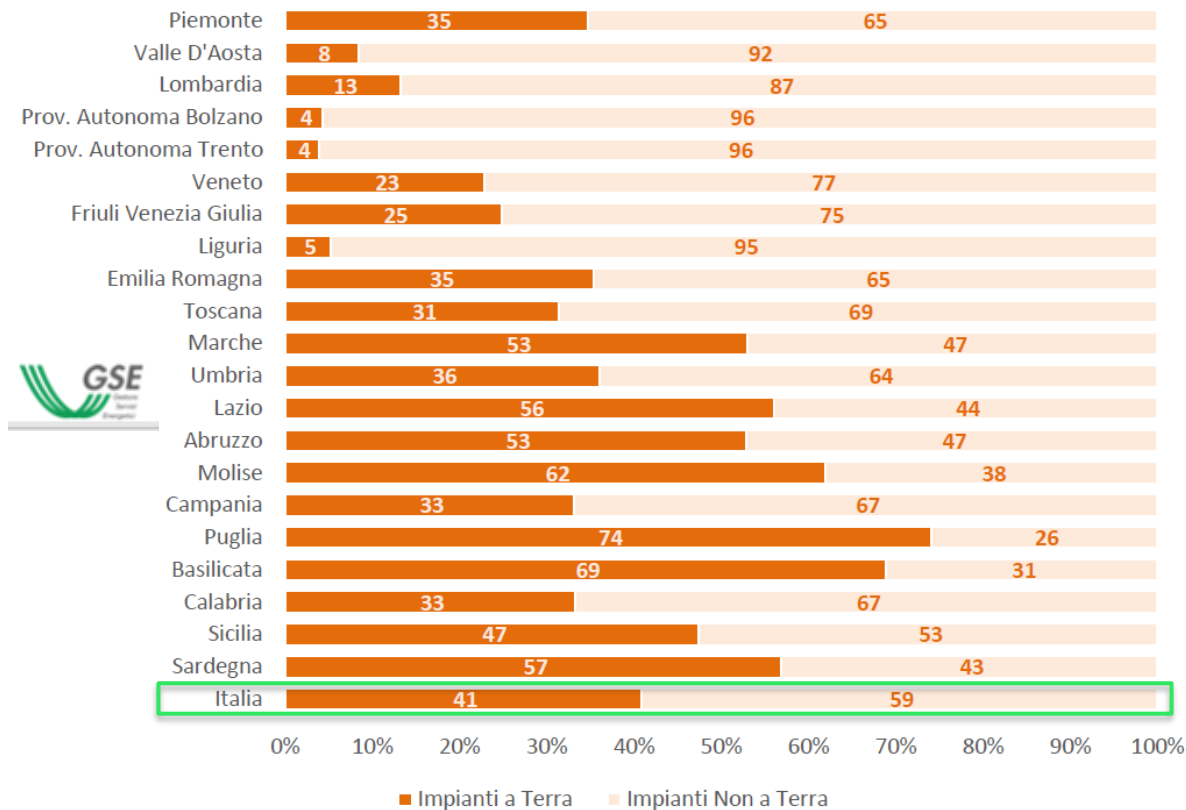
Il trend del FV in Italia – Andamento e obiettivi PNIEC



**Obiettivi
PNIEC
al 2030**

**52 GW
74 TWh**

Impianti FV a terra e su edifici



Necessità di individuare aree / contesti per consentire nuove installazioni Fotovoltaiche

Lo sviluppo della tecnologia e del mercato FV in Italia

R&D

Ricerca di Sistema Elettrico (MiTE):
ENEA, RSE, CNR - "FV ad alta efficienza"

ENEA Tandem cells
BIPV semi-transparent glasses/covers
Agrivoltaics

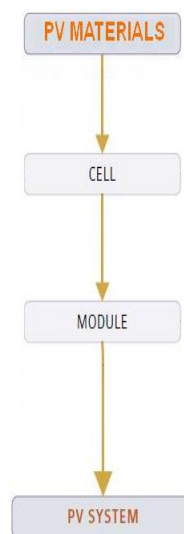
RSE CPV MJ cells, Bifacial cells/modules
Plant performance improvement
Solar resources and environment (LCA)

CNR Thin Film PV materials and Technologies

Other R&D operators

Eurac Institute, Universities, ..
Manufactures, mainly EGP

PV Value chain



International cooperation

- ETIP-PV, EERA JP PV
- TCP IEA PVPS
- EU Projects (Ampere, CUSTOM-ART, GOPV, PV Impact, ...)

Industry and market development

Cells

EGP 200 MW/y (bifacial HJT) → **3 GW/y**

Modules

EGP 200 MW/y (bifacial HJT) → **3 GW/y**

Others 25 MW/y (PERC, IBC) → **... GW/y**

Inverter

Power-one/Fimer, Santerno, Siel and others

Sun Trackers

Convert Italia

EPC and System integrators, in Italy and abroad



L' Agrivoltaico

Che cos'è

- Possibilità di coniugare positivamente le esigenze agricole ed energetiche
- Sostegno alle attività agricole diversificando le fonti di reddito
- Possibilità di aumentare le installazioni FV sul territorio nazionale per raggiungere gli obiettivi PNIEC / PNRR nella fase di decarbonizzazione del sistema energetico nazionale

Che cosa non è

- Uso dell'area agricola prevalentemente per produzione energia elettrica, sebbene da fonte rinnovabile
- Utilizzo del fotovoltaico sulle coperture degli edifici ad uso produttivo agricolo



In dirittura d'arrivo bando per fotovoltaico su tetti agricoli previsto da PNRR (MiPAAF 19.02.2022)

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17857>

Definizioni di «Agrivoltaico»

Non ci sono ancora definizioni «normalizzate»

- Il D.lgs. 77/2021 (Governance del PNRR) riconosce premialità contributive «agli **impianti agrovoltaici** che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei **moduli elevati da terra**, anche prevenendo 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; ... contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto»
- Sistema composto da **opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole** in una data area e da **impianto fotovoltaico che adotti soluzioni integrative innovative** con montaggio dei moduli ad una adeguata altezza elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, **tali da consentire l'utilizzo duale del terreno e non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale**, consentendo di **valorizzare il potenziale produttivo** di entrambi i sotto sistemi.



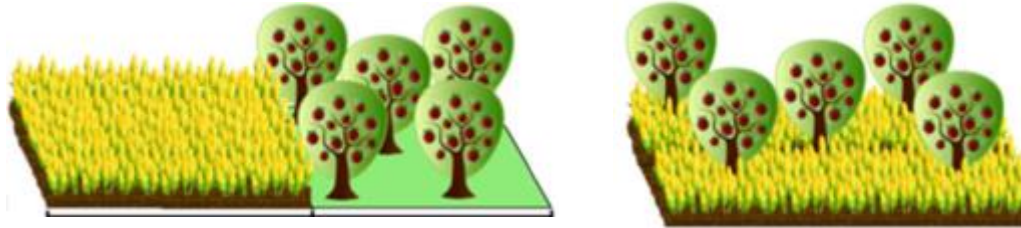
Questa definizione è adottata dal CEI CT82 «Sistemi fotovoltaici» nella Guida CEI 82-25 Parte 1



L' Agrivoltaico: il FV sinergico con le attività agricole

Utilizzo delle aree agricole contestualmente per coltivazioni agricole e per produzione di energia al fine di conseguire maggiori benefici rispetto all'utilizzo del terreno per le due cose separate

Così come avviene con la condivisione del terreno fra due coltivazioni



Può avvenire con la condivisione del terreno fra due utilizzi: agricolo ed energetico



Agrivoltaico: i requisiti minimi da soddisfare

Giacché l'Agrivoltaico è un modello di utilizzo “coordinato” del suolo agricolo per produrre alimenti ed energia elettrica da fonte solare, è inevitabile che l'utilizzo condiviso della fonte solare limiterà parzialmente entrambe le attività

La sfida (e la possibilità) è quella di **progettare sistemi agrivoltaici che possano congiuntamente dare maggiori benefici rispetto all'utilizzo del terreno per le due cose separate; i requisiti minimi da soddisfare** sono quelli di:

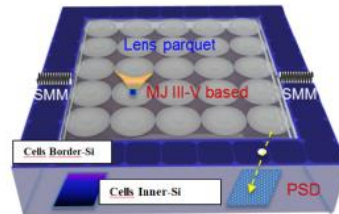
- **consentire il sostegno delle attività agricole** diversificando le fonti di reddito,
- **migliorare le coltivazioni** opportunamente scelte (protezioni dalle avversità atmosferiche, riduzione evaporazione d'acqua, ottenimento dell'ombreggiamento desiderato)
- **aumentare la produzione energetica da fotovoltaico** per raggiungere gli obiettivi PNIEC / PNRR, consentendo **accesso a nuove aree per le installazioni**
- **ridurre i costi di gestione di impianti FV**, grazie anche alla presenza di personale in loco



Definire i requisiti minimi per identificare gli impianti AgriFV (1/2)

1) Le regole non devono “ingessare”, se non addirittura “ostacolare”, lo sviluppo tecnologico che deve procedere verso un’efficace integrazione delle esigenze agricole ed energetiche, quali:

- altezza dal suolo compatibile con le coltivazioni scelte
- utilizzo di impianti FV con o senza inseguimento solare
- utilizzo di moduli FV semi trasparenti
- utilizzo di moduli bifacciali
- adozione di moduli con micro tracking solare [Insolight e studi RSE RdS / Bando A]



Definire i requisiti minimi per identificare gli impianti AgriFV (2/2)



2) Identificazione di colture adatte alla “convivenza” con gli impianti fotovoltaici in Italia è ancora molto preliminare:

➔ occorrono valutazioni sperimentali su vari tipologie di colture e siti climatici

3) Identificazione dei possibili effetti indiretti dell’agrivoltaico sulle coltivazioni

➔ occorrono valutazioni sperimentali, quali su:

- benefici in termini di qualità del suolo
- regolazione delle acque,
- riduzione dell’erosione del suolo,
- diminuzione dei costi di coltivazione

Parametri e indicatori per valutazione degli impianti Agrivoltaici

Parametri prestazionali energetici	Indicatori prestazionali energetici
<ul style="list-style-type: none">• Posizionamento dei moduli (Inclinazione, orientazione, inseguimento solare)• Efficienza dei moduli• Densità di potenza installata	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità normalizzata sulla potenza [MWh/MW/anno]• Producibilità normalizzata sulla superficie [MWh/ha/anno]

Producibilità AgriFV > K1 * Producibilità FV a parità di area complessivamente interessata

Parametri prestazionali agricoli	Indicatori prestazionali agricoli
<ul style="list-style-type: none">• Altezza minima dei supporti dei moduli• Larghezza coltivabile• Sistemi di recupero delle acque piovane• Ombreggiamento come necessario per le coltivazioni	<ul style="list-style-type: none">• Producibilità delle coltivazioni normalizzate sulla superficie [Ton/ha/anno]

Producibilità AgriFV > K2 * Producibilità agricola a parità di area complessivamente interessata

... essendo i coefficienti **K1** e **K2** inevitabilmente inferiori a 1

Aspetti gestionali della parte elettrica degli impianti agrivoltaici

Non ci sono ancora indicazioni relative alla sicurezza elettrica specifiche per gli impianti agrivoltaici

Il **CEI CT82 «Sistemi fotovoltaici»** ha creato un apposito GdL normativo sull'Agrivoltaico per analizzare gli aspetti relativi alla sicurezza elettrica specifici per gli impianti agrivoltaici

CEI e UNI hanno avviato un tavolo di lavoro su Agrivoltaico per esaminare procedure di verifiche e controlli per gli impianti agrivoltaici e requisiti di qualificazione di ruoli e profili professionali coinvolti

→ Entrambe queste attività porteranno a definire requisiti normativi per la gestione di impianti agrivoltaici e conseguentemente nuove figure professionali con competenze sia agricole che elettriche



Grazie per l'attenzione

Gli impianti fotovoltaici in attività agricole:
soluzioni impiantistiche e potenzialità energetiche/economiche

Salvatore Guastella



Questo lavoro è stato svolto nell'ambito del Progetto «Il Fotovoltaico ad alta efficienza», finanziato dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico, in ottemperanza al Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 16 aprile 2018