

MACFRUT 2024

Rimini – 8, 9, 10 Maggio

CONSERVARE L'ACQUA
PER NUTRIRE IL FUTURO:
»»» IL PIANO LAGHETTI



Con il patrocinio di



Ministero della Giustizia



Paolo Nardelli - I laghetti, cuore del territorio
"Convegno fotografico nazionale Uni emilia-Acqua"

AGRIVOLTAICO NORMATIVA E PROGETTUALITÀ



- *Linee guida, norme emergenti e opportunità*

● COS'E' L'AGRIVOLTAICO?

- ❖ **Impianto agrivoltaico** (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;
- ❖ **Impianto agrivoltaico avanzato**: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:
 - adotta soluzioni integrative innovative 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 eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
 - prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;

● COS'E' L'AGRIVOLTAICO?

- ❖ **Sistema agrivoltaico avanzato:** sistema complesso composto che tiene conto delle opere necessarie per lo svolgimento della attività agricola in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima attraverso una configurazione spaziale che tiene conto di adeguate ed opportune scelte tecnologiche che fanno sì che attività agricola e produzione elettrica si integrino con lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area;





*Il Ministro dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica*

● Il MASE pubblica il decreto di incentivo all'agrivoltaico

❖ *Evoluzione dei riferimenti normativi:*

- Il 31/05/2021 viene emanato il decreto-legge n. 77 concernente “Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative, di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- L' 8 Novembre 2021 viene emanato il Decreto Legislativo n. 199, contenente misure finalizzate ad individuare **le aree idonee** alla installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile; con questo provvedimento si definisce il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima; ecco è questo il momento in cui si è realizzata la spinta allo sviluppo di progetti che proliferano in modo significativo. Naturalmente le aree individuate come *idonee (zone industriali con relative aree buffer) e fasce autostradali* diventano oggetto di frenetica ricerca da parte di società del settore che hanno visto in questo provvedimento una fase nuova dal punto di vista soprattutto dei tempi necessari all'iter autorizzativo.
- Nel febbraio 2024 è stato pubblicato, sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, il decreto che promuove la realizzazione di sistemi agrivoltaici innovativi di natura sperimentale. **Obiettivo del provvedimento**, che è entrato in vigore a partire dal 14 febbraio 2024, è la realizzazione di almeno 1,04 gigawatt di nuovi impianti, nei quali possano coesistere la produzione di energia pulita con l'attività agricola.

● Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici

Per promuovere la realizzazione di questi sistemi ibridi agricoltura-energia, la misura prevede l'erogazione di un contributo a fondo perduto, finanziato dal PNRR, nella misura massima del 40% dei costi ammissibili, abbinato a una tariffa incentivante a valere sulla quota di energia elettrica netta immessa in rete.

Considerato che, in linea con i principi trasversali previsti dal PNRR, tra cui il principio del contributo al raggiungimento dell'obiettivo climatico e digitale, nel giugno 2022 sono state emanate le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, ad opera di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della transizione ecologica, costituito da:

- CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria;
 - GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
 - ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile;
 - RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.;
- ❖ Descrive le **caratteristiche minime e i requisiti che** un impianto fotovoltaico **dovrebbe possedere** per essere definito **agrivoltaico**, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, **che possono accedere agli incentivi PNRR**, sia per ciò che concerne le **altre tipologie** di impianti agrivoltaici, **che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.**

• *Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici*

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla produzione energetica e agricola e finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.



Dal punto di vista **spaziale**, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “**modello spaziale tridimensionale**”, composto dall’impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”;

Sia l’impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

- *Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici*

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agricolo.

In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa.

Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Per questi motivi sono state emanate le linee guida per individuare le caratteristiche di ogni impianto agrivoltaico e quindi definirne la classificazione:

• *Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici*

❖ REQUISITO A:

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;

almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

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

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

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.

$$LAOR \leq 40\%$$

• *Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici*

❖ REQUISITO B:

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e produzione agricola, senza compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, dovrebbero essere verificate:

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

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

al fine di valutare statisticamente gli effetti della convivenza fra **produzione energetica ed agricola** attraverso il raffronto del valore medio della produzione ante/post espresso in €/ha o €/Unità Bestiame Adulto

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore più elevato (secondo parametri RICA*) individuando macro gruppi di colture di tipo «estensivo», «intensivo» o caratterizzate da marchi D.O.P., I.G.P., D.O.C., ecc... Esempi: seminativo ante e seminativo post = OK; seminativo ante e floricolo post: OK; vigneto DOC ante e seminativo post: NON OK.

(*: RICA: Rete di Informazione Contabile Agricola del CREA - Indaga il «funzionamento delle Imprese Agricole nei Paesi UE)

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

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, 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:

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

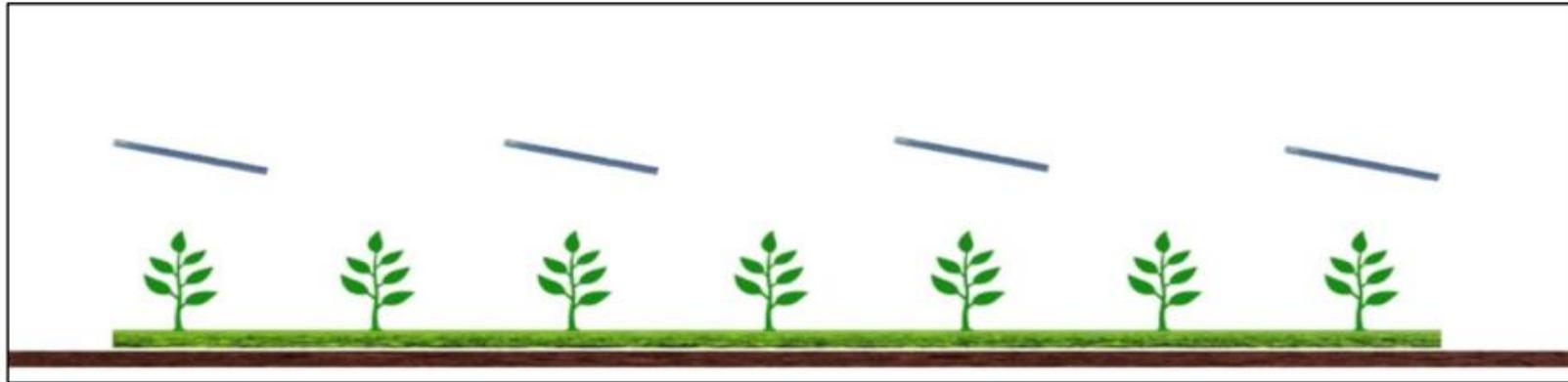
- **Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici**

- ❖ **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;

Elevazione da terra adeguata:

TIPO 1: *Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi*



In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

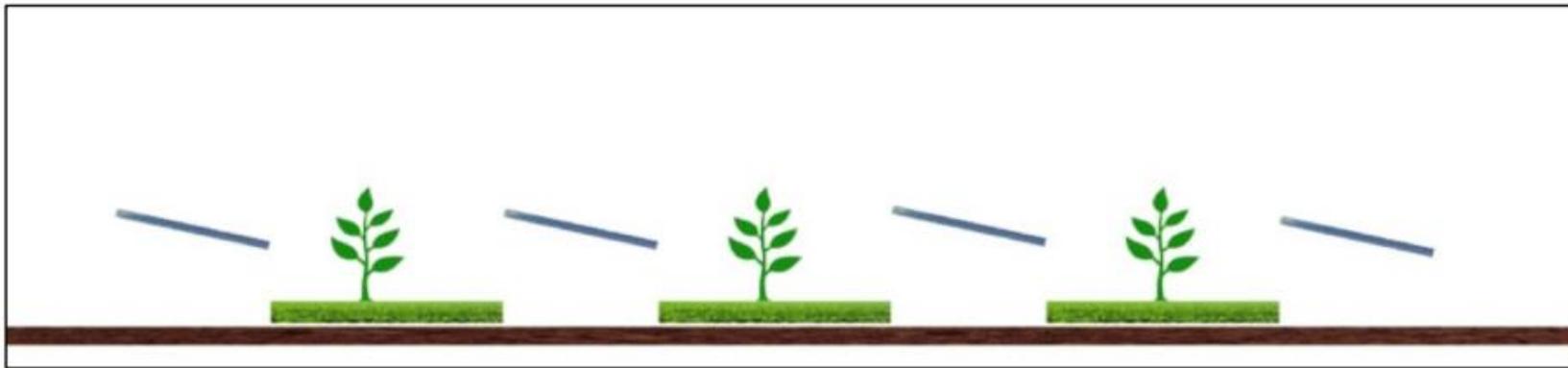
- **Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici**

- ❖ **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;

Elevazione da terra non adeguata:

TIPO 2: *Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi*



l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).

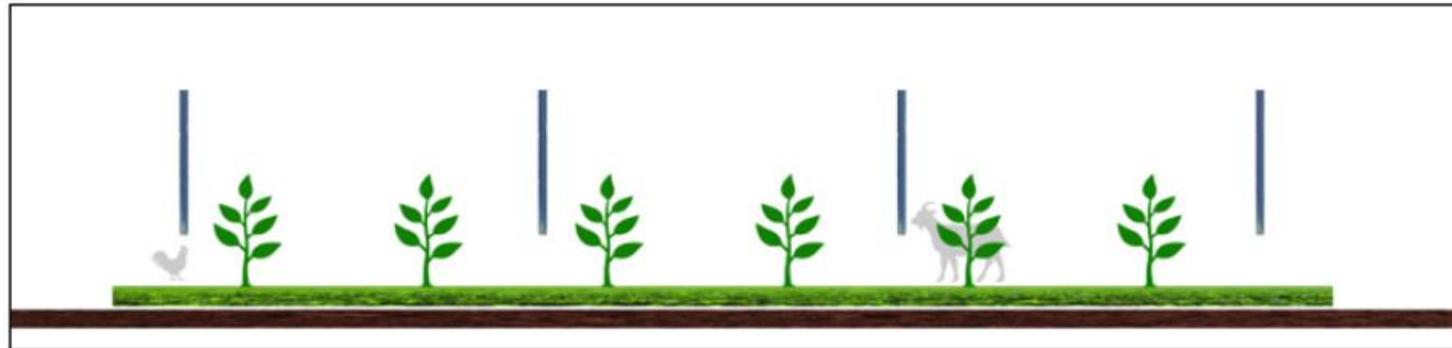
- **Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici**

- ❖ **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;

Elevazione da terra con limitazioni:

TIPO 3: 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.



i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.

- **Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici**

- ❖ 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;

D.1 Risparmio idrico (solo per attività a carattere irriguo): **misurazione dei volumi** utilizzati a fini irrigui con raffronto ex ante/ex post e relazione del proponente.

D.2 Continuità dell'attività agricola: **relazione tecnico-agronomica** contenente le colture in atto, le condizioni di crescita delle stesse, la produzione secondo **parametri RICA** e ulteriori informazioni ricavabili dal **Fascicolo Aziendale** (Soddisfa i requisiti B1a e B1b).

Nel caso di impianti agrivoltaici (D.2), avanzati (D.1, D.2) e incentivati PNRR (D.1, D.2, E.1, E2, E3).

- **Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici**

- ❖ **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.

E.1 Recupero della fertilità del suolo: relazione tecnica o autocertificazione del proponente contenente i dati di cui al punto D.2 e riguardante terreni non coltivati nei 5 anni precedenti.

E.2 Microclima: misurazione e registrazione dati microclimatici (T esterna, T retro-modulo, U esterna e U retro modulo, velocità del vento esterna e retro modulo.

E.3 Resilienza ai cambiamenti climatici: relazione sui rischi climatici, attuazione di strategie di mitigazione e successivo monitoraggio

Nel caso di impianti agrivoltaici (D.2), avanzati (D.1, D.2) e incentivati PNRR (D.1, D.2, E.1, E2, E3).

Considerazioni sui requisiti LLGG MITE

Le LLG MITE seppure risultino non del tutto chiare, specie riguardo le modalità di monitoraggio, sono sostanzialmente applicabili e sufficientemente generali ed elastiche per consentire l'esercizio dell'attività agrivoltaica nel lungo periodo.

Nel giugno 2022 il MITE (Ministero della Transizione Ecologica), attraverso la costituzione di un gruppo di lavoro: CREA – GSE – ENEA – RSE, ha prodotto un documento finalizzato alla individuazione delle *"Linee Guida in materia di impianti Agrivoltaici"*, individuando una serie di requisiti finalizzati alla classificazione della tipologia di impianto agrivoltaico;

Il documento elaborato è ritenuto molto importante e qualificante in quanto definisce chiaramente le classificazioni dei vari impianti proposti e, tenuto conto della moltitudine di proposte progettuali che hanno intasato le amministrazioni competenti, la applicazione oculata ed attenta rispetto ai requisiti elaborati dalle LLGG, consentirebbe una preliminare ed importante valutazione di fattibilità di ogni proposta.

Proprio come avviene per le valutazioni in ambito ambientale! Ebbene visto che appare chiaramente prevalente la tutela della attività agricola all'interno di ogni progetto agrivoltaico, appare evidente l'importanza che assume lo studio agronomico ai fini della valutazione di fattibilità di ogni progetto.

In ogni caso, il rispetto delle LLGG emanate dal Ministero creano sicuramente condizioni di:

- ❖ accelerazione dell'iter autorizzativo;
- ❖ alleggerimento del carico di lavoro delle amministrazioni coinvolte;
- ❖ riduzione di tempi biblici per le società proponenti e contestuale abbattimento dei costi.

- *Criteria e modalità per incentivare la realizzazione di impianti agrivoltaici di natura sperimentale:*

Per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione attraverso la misura Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), componente 2 (Energia rinnovabile), Investimento 1.1 – Sviluppo agro-voltaico, che prevede l'erogazione di sovvenzioni a sostegno degli investimenti nella costruzione di sistemi agro-voltaici, Nel febbraio 2024 il MASE (Ministero per l'Ambiente e lo Sviluppo Energetico), ha emanato il cosiddetto Decreto Incentivi per la realizzazione di impianti agrivoltaici a carattere sperimentale, con l'obiettivo di realizzare un doppio binario incentivante e quindi complementare tra l'attività agricola e la produzione di energia da fonte rinnovabile (solare).

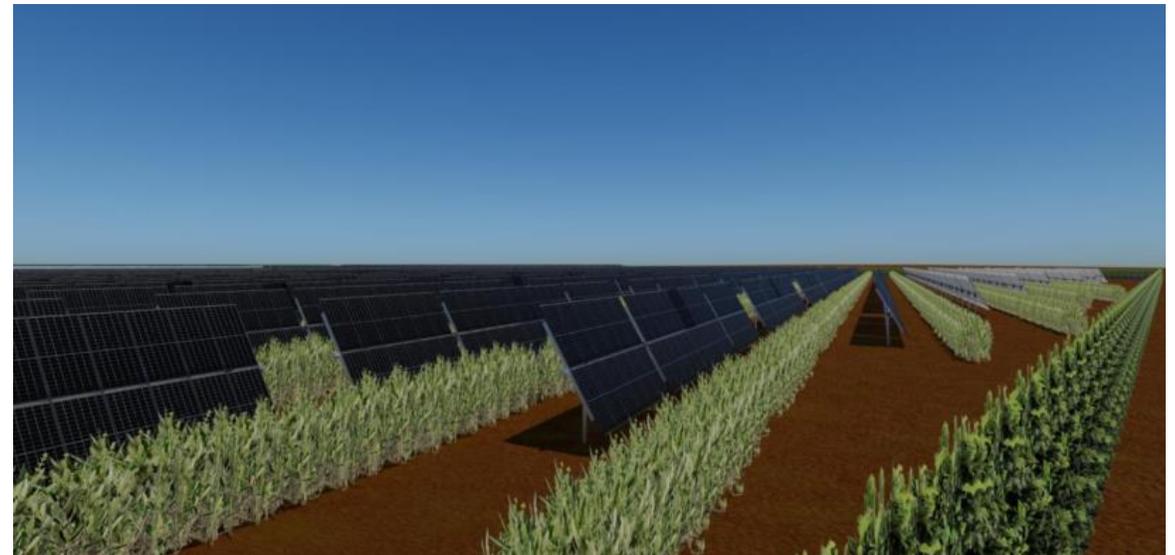
Tutte le norme contenute nel decreto prevedono, quale condizione essenziale, la non compromissione dell'attività agricola ed il rispetto dei requisiti di cui alle linee guida emanate dal Ministero per la transizione ecologica nel Giugno 2022; anzi alcuni aspetti del requisito "C" delle LLGG individuano quali elementi premianti rispetto alle valutazioni di fattibilità, il miglioramento della attività agricola rispetto alla situazione ante, ovvero al passaggio da forme di agricoltura estensiva (seminativi – pascoli – etc.) a forme di agricoltura a carattere intensivo.

La potenza complessivamente finanziabile con incentivi è pari a 1040 MW e per la realizzazione degli impianti è previsto un contributo a fondo perduto pari al 40% dei costi di realizzazione dell'impianto, di fornitura dei sistemi di accumulo, di attrezzature compresi i sistemi di monitoraggio previsti dalle linee guida; le spese di connessione, opere edili (cabine elettriche – attraversamenti – etc.), studi di prefattibilità, di progettazione, di direzione dei lavori e collaudo.

Oltre al contributo a fondo perduto, il decreto prevede il riconoscimento di una tariffa incentivante per la parte di energia che verrà immessa in rete, corretta con indici di riferimento sulla base della zona geografica:

- | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| - Regioni centrali (per impianti fino a 300 kW) | € 93/MWh + € 4,00 | - (per impianti > a 300 kW) | € 85/MWh + € 4,00; |
| - Regioni settentrionali (per impianti fino a 300 kW) | € 93/MWh + € 10,00 | - (per impianti > a 300 kW) | € 85/MWh + € 10,00 |

- **Soluzioni Agrifotovoltaiche**



● Soluzioni Agrifotovoltaiche

- ❖ Coltivazione estensiva di essenze erbacee foraggere (principalmente **erba medica** con radice profonda che arricchisce di azoto e S.O. il suolo) e comunque **nettariifere**;



Coriandolo



Trifoglio



Erba medica

- ❖ Creazione di **postazioni apistiche** per la produzione specializzata di miele abbinata alla coltivazione di ulteriori essenze erbacee ed arbustive nettariifere;



Rosmarino



Frangula



Caprifoglio



Viburno

● Soluzioni Agrifotovoltaiche

- ❖ Coltivazione sperimentale di essenze officinali;



Calendula

Tagete

Camomilla

Rosa damascena

- ❖ Allevamento di ovini;



- **Soluzioni Agrifotovoltaiche**

- ❖ Coltivazione arborea – oliveto superintensivo



Considerazioni conclusive

Naturalmente la progettazione dell'impianto agrivoltaico deve tenere conto della tipologia di destinazione agricola che si ritiene praticare; quindi le altezze dei moduli e i corridoi tra le file dei pannelli fotovoltaici avranno spazi differenti in relazione alla tipologia di coltura.

I dimensionamenti dovranno naturalmente tenere conto della tipologia di macchine necessarie alle lavorazioni.

Quello che posso rilevare, dopo avere esaminato il percorso normativo che ha portato ad incentivare, in zone agricole, lo sviluppo degli impianti agrivoltaici, attiene alla non giusta importanza che viene attribuita agli studi agronomici; comunque siamo all'inizio ma come ho già detto è fondamentale dare il giusto peso a questo importantissimo fattore e, visto che viene comunque riconosciuta la priorità alla attività agricola per la realizzazione di impianti agrivoltaici, sarebbe utile che **ogni proposta progettuale venga valutata con la giusta attenzione all'aspetto agronomico**, al pari delle valutazioni di carattere ambientale.

Questo aspetto può essere utile anche a supporto dei comitati tecnici che sono chiamati a valutare gli impatti ambientali di ogni progetto; quindi la sussistenza dei requisiti come previsti nelle Linee Guida del Ministero, sulla base delle proposte agronomiche – progettuali, assume importanza rilevante e può contribuire a rendere più veloci i procedimenti autorizzativi.

Questo aspetto assume notevole rilevanza in particolare nelle aree densamente interessate da proposte progettuali per impianti agrivoltaici.

Grazie dell'attenzione