



IL BANDO AGRIVOLTAICO E IL RUOLO DELL'AGRONOMO

Gabriele Chiodini



PREMESSA: PERCHÉ L'AGRICOLTURA DEVE PRODURRE ENERGIA?

GREEN DEAL = RIFORMA VERDE

Deriva dalla volontà dei cittadini europei di un'azione politica concreta in materia di cambiamenti climatici.



Principi fondamentali:

- neutralità climatica dell'unione europea entro il 2050;
- ridurre le emissioni di CO₂ ed eliminare dall'atmosfera quella presente;
- sviluppare un' economia circolare fondata sull'utilizzo di fonti rinnovabili;
- transizione verde ed equa, che non lascia indietro nessuno.



Fonte: Commissione europea

Il Green Deal europeo: le politiche



1. **Energia pulita:** la produzione e l'uso di energia rappresentano oltre il 75% delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE;
2. **Industria sostenibile:** promozione dell'utilizzo di materiali riciclati nell'ottica di un'economia pulita;
3. **Costruire e ristrutturare** in un'ottica di maggiore sostenibilità ambientale;
4. **Mobilità sostenibile**, sia pubblica che privata;
5. Maggiore tutela per **biodiversità, foreste, oceani**;
6. **Strategia "dal produttore al consumatore"**;
7. **Eliminazione dell'inquinamento.**

Fonte: Commissione europea

1) Energia Pulita

- Maggiore **efficienza energetica** e sviluppo del settore energetico basato sulle **fonti rinnovabili**;
- **Approvvigionamento energetico** dell'UE a prezzi accessibili;
- **Collegare/integrare** più efficacemente alla rete le fonti di energia rinnovabili;
- Aumentare l'efficienza energetica e la **progettazione ecocompatibile** dei prodotti;
- Promuovere le **tecnologie innovative** e l'infrastruttura energetica moderna.



Italia: Piano per la Transizione Ecologica (PTE)

- Risponde alla sfida che l'Unione Europea con il Green Deal ha lanciato al mondo:
 - assicurare una crescita che preservi salute, sostenibilità e prosperità del pianeta, attraverso l'implementazione di una serie di misure sociali, ambientali, economiche e politiche, aventi come obiettivi, in linea con la politica comunitaria, la neutralità climatica, l'azzeramento dell'inquinamento, l'adattamento ai cambiamenti climatici, il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, la transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia.
- le tematiche delineate e trattate nel Piano sono suddivise in:
 - Decarbonizzazione
 - Mobilità sostenibile
 - Miglioramento della qualità dell'aria
 - Contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico
 - Miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture
 - Ripristino e rafforzamento della biodiversità
 - Tutela del mare
 - Promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile.
- **Decarbonizzazione: apporto delle rinnovabili alla generazione elettrica dovrà raggiungere almeno il 72% al 2030, fino a sfiorare livelli prossimi al 95-100% nel 2050.**

Gli alti paesi – qualche numero

- Germania:

- Il German Ministries of Economics and Climate Protection (BMWK), Environment (BMUV) and Agriculture (BMEL): **200 GWp attraverso l'agrivoltaico e correlati.**



- Cina:

- nel 2023 si prevede di installare 120 GWp di nuova potenza solare (totale), portando la capacità nazionale oltre i 510 GWp.
- realizzato un impianto agrivoltaico nel 2023 da 700 MWp



- Italia: 1,04 GWp finanziato con il PNRR (ne servono 200 al 2050)

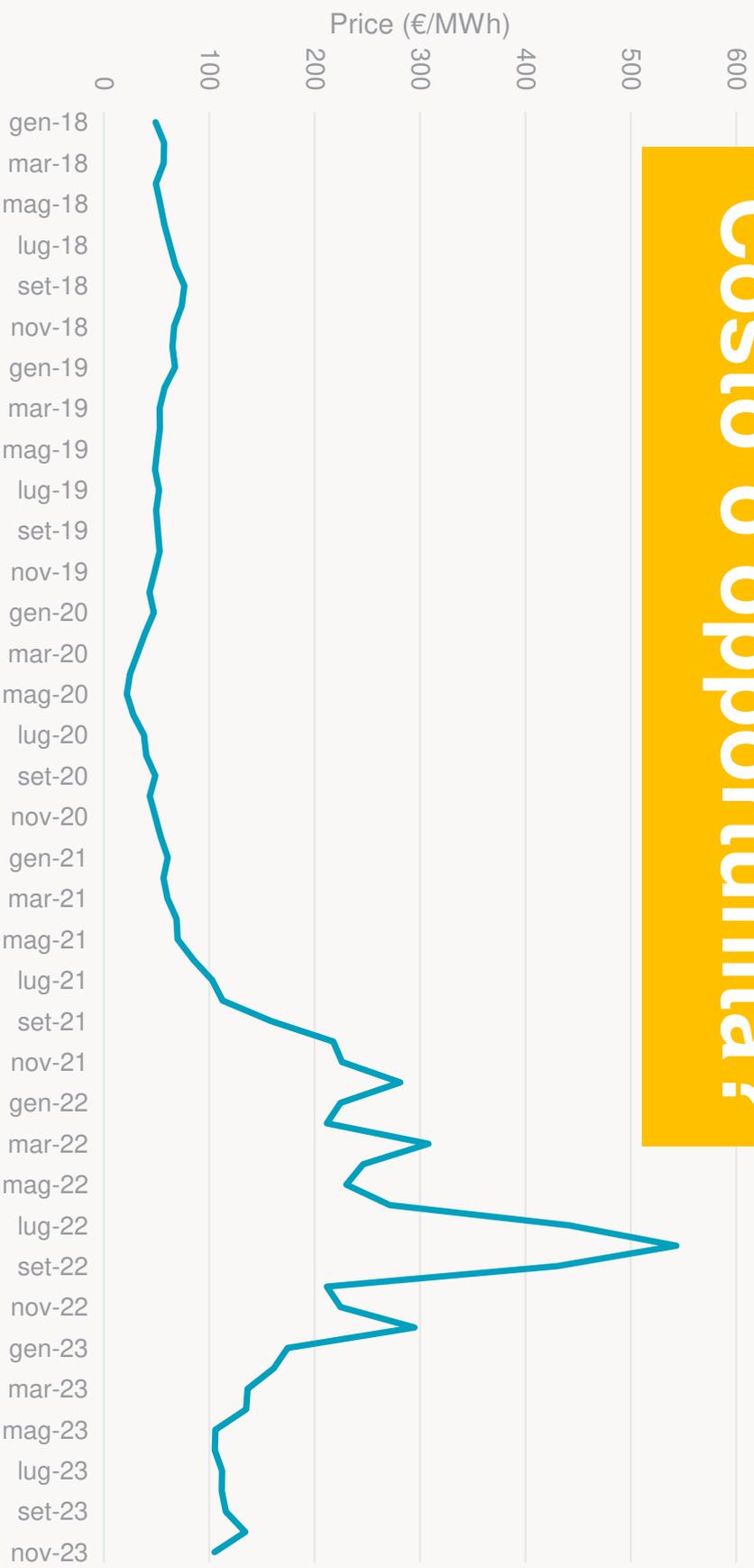


IL MERCATO



Energia Elettrica - PUN

Costo o opportunità?



OPPORTUNITA':

AGRIVOLTAICO: LINEE GUIDA E BANDO



Agrivoltaico

L'Agrivoltaico è una tecnologia ibrido che, in una logica consociativa e simbiotica, consente di gestire ed ottimizzare la gestione della produzione agricola ed energetica.

Gli impianti agrivoltaici permettono lo sviluppo delle coltivazioni sotto e accanto ai filari dei pannelli. L'agrivoltaico avanzato 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 (con asse mobile ed inclinabile).

Le colture e le tecniche agronomiche da applicare alle colture consociate ai pannelli, per ottimizzare la produttività delle due attività e, allo stesso tempo, mantenere la qualità delle produzioni agricole e sotto controllo i costi di produzione possono prevedere:

A) cereali, prati e pascoli

B) colture da reddito (vite da vino e da tavola, piccoli frutti)

C) orticole e coltura protetta (baby leaf, ortofrutta, quarta gamma)



L'agrivoltaico: cosa è?

- è un sistema complesso che combina la produzione agricola ed energetica nello stesso spazio enfatizzando il doppio uso del suolo.
- Attraverso tale innovazione si riesce a ottimizzare l'utilizzo della terra e, se adeguatamente progettata, ad ottenere un vantaggio per entrambe le dimensioni che la compongono. Incarna in pieno il concetto di intensificazione sostenibile dell'agricoltura, alla base di tutte le politiche di sviluppo del comparto.



Fonte: Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE. (Germania).

Due usi del suolo

- Normalmente fotovoltaico e attività agricole risultano in opposizione: le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa:
 - un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione;
 - 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;
- una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.
- È importante progettare adeguatamente il sistema, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.
- Un impianto agrivoltaico, rispetto agli impianti fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata.

Effetti sulle colture

Gli studi condotti in Germania, riportano una prima valutazione del comportamento delle colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, distinguendole in:

- **Colture non adatte:** con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa;
 - frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole;
- **Colture poco adatte:** con un modesto fabbisogno di luce;
 - cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa);
- **Colture adatte:** per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese;
 - segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco;
- **Colture mediamente adatte:** in grado di avvantaggiarsi lievemente della presenza di un sistema di ombreggiamento;
 - cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine;
- **Colture molto adatte:** ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative;
 - patata, luppolo, spinaci, insalata, fave.

**ATTENZIONE: LA
GERMANIA NON È L'ITALIA**



PNRR: La misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1

- DM 03/04/2023 riguardante i criteri e le modalità per incentivare la realizzazione, entro il 30 giugno 2026, di sistemi agrivoltaici di **natura sperimentale** (Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica).
- Obiettivo:
 - diffondere gli impianti agro-voltaici (di medie e grandi dimensioni) per avere una agricoltura sostenibile e una produzione energetica da fonti rinnovabili;
 - **installare 1,04 GWp**
 - **produrre 1,300 GWh/anno**
- Gli interventi prevedono:
 - l'installazione di impianti agrifotovoltaici, con potenza di picco superiore a 300 kWp,
- Dotazione finanziaria: 1,1 mld.
Stato: in apertura.



Beneficiari

a) Soggetti del settore primario:

- imprenditori agricoli (art. 2135 CC), in forma individuale o societaria anche cooperativa;
- società agricole (d.lgs 29 marzo 2004, n. 99);
- consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole,
- cooperative agricole (art. 2135 CC),
- le cooperative o loro consorzi (art. 1, comma 2, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228);
- associazioni temporanee di imprese agricole;

b) ATI: associazioni temporanee di imprese che includono almeno un soggetto di cui alla lettera a).

Incentivazione

- 1° modalità: 300 MW per impianti di potenza fino ad 1MW per soggetti del settore primario;
- 2° modalità 740 MW per impianti di qualsiasi potenza per soggetti del settore primario per soggetti del settore primario e per le ATI.
- Requisiti di accesso al bando:
 - a) possesso del titolo abilitativo alla costruzione e all'esercizio dell'impianto;
 - b) possesso del preventivo di connessione alla rete elettrica accettato in via definitiva;
 - c) rispettano i **requisiti progettuali**;
 - d) garantiscono la **continuità dell'attività di coltivazione agricola e pastorale** sottostante l'impianto;
 - e) sono di nuova costruzione e realizzati con componenti di nuova costruzione;
 - f) sono conformi alle norme nazionali e unionali in materia di tutela ambientale, nonché al principio "non arrecare un danno significativo";
 - g) possesso di dichiarazione di un istituto bancario che attesti la capacità finanziaria ed economica del soggetto partecipante in relazione all'entità dell'intervento.
- Sono esclusi:
 - a) le imprese in difficoltà;
 - b) chi ha già iniziato i lavori in maniera irreversibile;

} Linee Guida
in materia di
Impianti Agrivoltaici

Requisiti (linee guida – giugno 2022)

- REQUISITO A: consente l'**integrazione fra attività agricola e produzione elettrica** e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: garantisce la **produzione sinergica di energia elettrica (producibilità elettrica minima)** e prodotti agricoli e non compromettere la **continuità dell'attività agricola** e pastorale nel tempo (resa produttiva e mantenimento/miglioramento indirizzo);
- REQUISITO C: adotta soluzioni integrate innovative con **moduli elevati da terra**, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: 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: è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare il recupero della **fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici**.

**Agrivoltaico
(accesso
aree
agricole)**

**Agrivoltaico
avanzato
(tariffa
incentivante)**

**Sistema
Agrivoltaico
(PNRR)**

Linee Guida
in materia di
Impianti Agrivoltaici

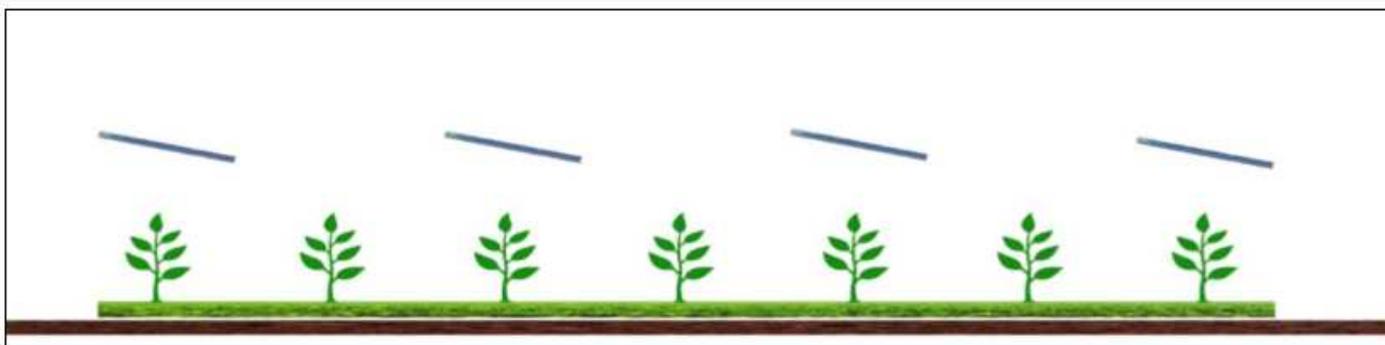
3 Tipologie di impianto

Requisiti progettuali

- Superficie minima destinata all'attività agricola: la superficie minima destinata all'attività agricola deve essere pari almeno al 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot) [Requisito A.1]:
 - $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$
- Soluzioni costruttive integrate innovative [requisito C]:
 - 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame) e impianti agrivoltaici che prevedono l'installazione di moduli in posizione verticale fissa;
 - 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).
- Producibilità elettrica minima: La produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico avanzato (FVagri) non è inferiore al 60 % della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento (FVstandard) [requisito B.2]:
 - $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

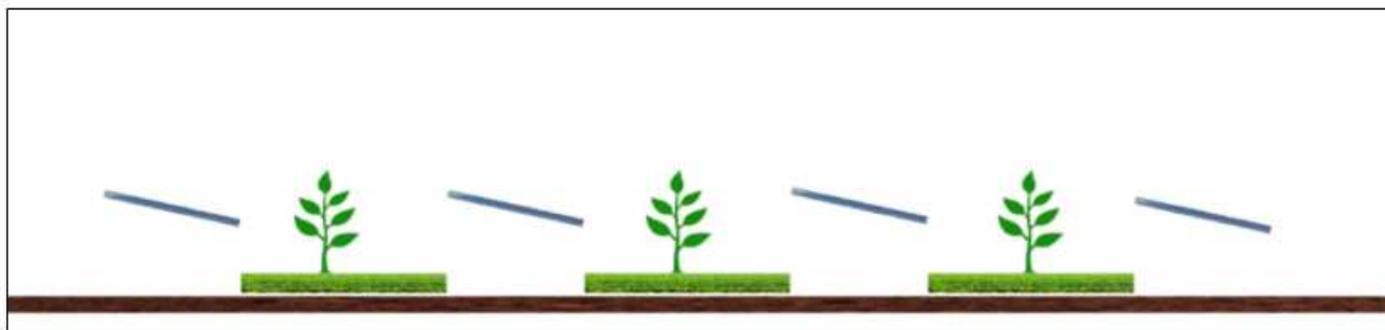
Requisito C - dettaglio

Tipo 1



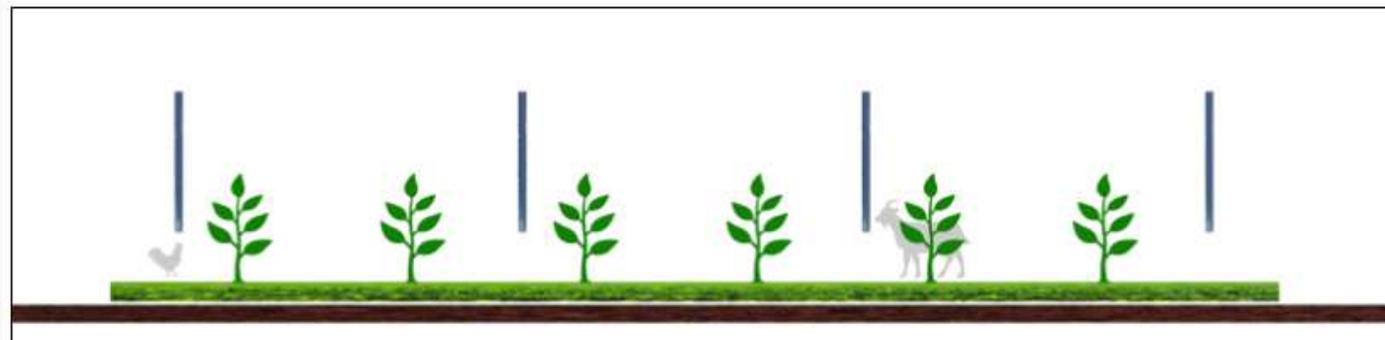
Requisito C 

Tipo 2



Requisito C 

Tipo 3



Requisito C 

Requisiti di esercizio del sistema agrivoltaico

- Continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto di intervento;
- modalità stabilite dalle linee guida CREA-GSE.

Requisito B.1 – Continuità attività agricola

a) Esistenza e resa della coltivazione:

- accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni negli anni successivi all'entrata in funzione dell'impianto, tramite la valutazione della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico;
- monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

b) mantenimento dell'indirizzo produttivo:

- rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale (metodo RICA)

Requisito D

- D.1 – Risparmio idrico: tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (recupero acqua per l'irrigazione o monitoraggio dell'evapotraspirazione);
- D.2 – Continuità dell'attività agricola:
 - redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita (piani annuali di coltivazione, alle condizioni di crescita delle piante, tecniche di coltivazione).

Requisito E

- E.1 - il recupero della fertilità del suolo: recupero terreni non coltivati: ripresa dell'attività agricola su un terreno non utilizzato negli ultimi 5 anni;
- E.2 - il microclima;
 - la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^\circ$ C;
 - la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^\circ$ C;
 - l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
 - la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.
- E.3 - la resilienza ai cambiamenti climatici:
 - in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;
 - in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale).

Meccanismo di incentivazione

- 1° modalità:
 - a) un contributo in conto capitale nella misura massima del **40% dei costi ammissibili**;
 - b) una **tariffa incentivante** applicata alla produzione di energia elettrica netta immessa in rete (20 anni).
- 2° modalità:
 - a) un contributo in conto capitale nella misura massima del **40% dei costi ammissibili**;
 - b) una **tariffa incentivante (obbligo di riduzione della tariffa minima del 2%)** applicata alla produzione di energia elettrica netta immessa in rete (20 anni).

Tariffa incentivante - proposta

Potenza	Tariffa	Costo
	€/MWh	€/MWh
1 < P < 300	93	1.700
P > 300	85	1.500

+

Zona Geografica	Fattore di correzione
Regioni del Centro (Lazio, Marche, Toscana, Umbria, Abruzzo)	+ 4 €/MWh
Regioni del Nord (Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta, Veneto)	+ 10 €/MWh

Spese ammissibili

- a) realizzazione di impianti agrivoltaici avanzati (moduli fotovoltaici, inverter strutture per il montaggio dei moduli, sistemi elettromeccanici di orientamento moduli, componentistica elettrica);
- b) fornitura e posa in opera dei sistemi di accumulo;
- c) attrezzature per il sistema di monitoraggio previsto dalle Linee Guida CREA-GSE, ivi inclusi l'acquisto o l'acquisizione di programmi informativi funzionali alla gestione dell'impianto;
- d) connessione alla rete elettrica nazionale;
- e) opere edili strettamente necessarie alla realizzazione dell'intervento;
- f) acquisto, trasporto e installazione macchinari, impianti e attrezzature hardware e software, comprese le spese per la loro installazione e messa in esercizio;
- g) *studi di prefattibilità e spese necessarie per attività preliminari;*
- h) *progettazioni, indagini geologiche e geotecniche il cui onere è a carico del progettista per la definizione progettuale dell'opera;*
- i) *direzioni lavori, sicurezza, assistenza giornaliera e contabilità lavori;*
- j) *collaudi tecnici e/o tecnico-amministrativi, consulenze e/o supporto tecnico-amministrativo.*

Le spese di cui alle lettere da g) a j) sono finanziabili in misura non superiore al 10% dell'importo ammesso a finanziamento.

Accesso agli aiuti

- Partecipazione a procedure pubbliche, distinte in **registri e aste**, bandite dal GSE nel corso del biennio 2023-2024, in cui vengono messi a disposizione, periodicamente, contingenti di potenza, eventualmente incrementati dalle quote di risorse e contingenti non assegnati nelle procedure precedenti.
- Attivazione per bandi:
 - a) pubblicazione bando;
 - b) 60 giorni di apertura;
 - c) 90 giorni pubblicazione graduatoria (in base alla riduzione tariffaria) – impegno al riconoscimento della tariffa incentivante.
- Le istanze di partecipazione alle procedure per l'accesso agli incentivi sono inviate al GSE esclusivamente tramite il sito www.gse.it allegando:
 - a) l'offerta di riduzione della tariffa di riferimento (modalità 2);
 - b) la documentazione necessaria a comprovare il rispetto dei requisiti obbligatori;
 - c) la documentazione necessaria a comprovare il rispetto del criterio di priorità (percentuale di autoconsumo, anteriorità della domanda).
- Gli impianti risultanti in posizione utile nelle relative graduatorie entrano in esercizio entro diciotto mesi a decorrere dalla data di comunicazione dell'esito della procedura e comunque non oltre il 30 giugno 2026

Tempi

- Gli impianti risultanti in posizione utile nelle relative graduatorie entrano in esercizio entro diciotto mesi a decorrere dalla data di comunicazione dell'esito della procedura e comunque non oltre il 30 giugno 2026.
- I predetti termini sono da considerare al netto dei tempi di fermo nella realizzazione dell'impianto e delle opere connesse, derivanti da cause di forza maggiore e comunque non possono andare oltre il 30 giugno 2026.
- Il mancato rispetto dei termini di cui al comma 1, comporta l'applicazione di una decurtazione della tariffa spettante dello 0.5% per ogni mese di ritardo, nel limite massimo di nove mesi di ritardo e comunque non oltre il 30 giugno 2026.
- Nel caso in cui non sia rispettato il limite massimo di nove mesi di ritardo ovvero l'ulteriore termine del 30 giugno 2026 di cui al comma 2, il GSE dichiara la decadenza del diritto di accesso a tutti i benefici previsti dal presente decreto.

Modalità di erogazione delle tariffe

- Impianti fino a 200 kW: ritiro diretto del GSE ed erogazione della tariffa incentivante.
- Oltre 200 kW: valorizzazione sul mercato da parte del produttore e il GSE calcola la differenza tra la tariffa spettante e il prezzo di mercato dell'energia elettrica:
 - se la differenza è positiva: erogazione di una tariffa premio;
 - se la differenza è negativa: conguaglio e recupero degli importi corrispondenti.

Regole operative

- Disciplineranno:
 - a) gli schemi di avviso pubblico;
 - b) i modelli per le istanze di partecipazione alle procedure di accesso agli incentivi
 - c) il calendario di dettaglio delle procedure competitive da svolgere
 - d) le modalità operative con le quali viene automaticamente riallocata la potenza eventualmente non assegnata;
 - e) i contratti tipo da sottoscrivere da parte dei soggetti istanti ai fini della concessione del contributo in conto capitale e della tariffa incentivante;
 - f) gli obblighi a carico dei soggetti beneficiari;
 - g) i requisiti dimensionali e costruttivi degli impianti;
 - h) **le caratteristiche e le modalità di monitoraggio inerenti la continuazione dell'attività agricola, nonché le modalità di monitoraggio inerenti il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;**
 - i) le tempistiche e le modalità con le quali il GSE provvede all'acquisizione delle misure elettriche,
 - j) le modalità con le quali si provvede alle verifiche e ai controlli;
 - k) gli oneri istruttori e gestionali a carico dei soggetti che richiedono l'accesso agli incentivi in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 25 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91,
 - l) convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116;
 - m) le modalità di rendicontazione ed erogazione del contributo in conto capitale;
 - n) le modalità di monitoraggio finanziario, fisico e procedurale dell'attuazione degli interventi
 - o) le fattispecie di revoca totale e parziale dei benefici.

CONSIDERAZIONI

Conclusioni

- La produzione di energia diversifica le fonti di reddito aziendali (multifunzionalità);
 - vendita di energia;
 - autoconsumo;
 - filiere (prodotto + energia per lavorarlo, in comunità energetica con il trasformatore)
- la produzione di energia migliora il posizionamento aziendale:
 - immagine aziendale;
 - carbon foot print dei prodotti (Farm to Fork);
 - accesso/creazione di filiere;
- un nuovo ruolo anche per i terreni più marginali:
 - permette di ottenere un significativo contributo per l'esecuzione dell'investimento;
 - genera un flusso stabile

Cosa deve fare l'imprenditore?

- Decidere se orientare i propri investimenti nella produzione di energia:
 - agrisolare;
 - agrivoltaico;
 - Biometano.
- Inquadrare la produzione di energia come un attività collaterale:
 - produrre energia è un altro mestiere;
 - investimento bilanciato con le caratteristiche dell'azienda;
 - massimizzare la valorizzazione dell'energia all'interno dei processi produttivi aziendali.
- Considerare varie modalità di accedere al settore:
 - **100% in autonomia;**
 - **PNRR;**
 - **cessione diritto di superficie.**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Gabriele Chiodini

gabriele.chiodini@akregroup.com