



REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI GROTTI DI CASTRO



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMINATO "GROTTE DI CASTRO",
DI POTENZA DI PICCO PARI A 20,9 MWp E POTENZA
NOMINALE PARI A 19,89 MWac,
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GROTTI DI CASTRO.**



**Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale
ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i.**

Società proponente

 **ICA REN DOS SRL**
Via Giuseppe Ferrari, 12
00195 Roma (Italia)
C.F. / P.IVA 16649761000



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_101_REL17	-	Relazione Agrivoltaico			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	25/08/2023	Prima emissione per procedura di VIA	IA	CS	DLP

Le informazioni incluse in questo documento sono proprietà di Ingenium Capital Alliance, S.L. (Spain). Qualsiasi totale o parziale riproduzione è proibita senza il consenso scritto di Capital Alliance.

ICA REN DOS SRL

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "Grotte di Castro", di potenza di picco pari a 20,9 MWp e potenza nominale pari a 19,89 MWac, da realizzarsi nel comune di Grotte di Castro.

Relazione Agrivoltaico

ICA REN DOS S.R.L.
25/08/2023

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

Sommario

1	INTRODUZIONE.....	3
1.1	Sintesi di progetto.....	3
1.2	Società Proponente.....	4
1.3	Localizzazione del progetto.....	4
1.4	Finalità del progetto.....	6
1.5	Iter autorizzativo.....	7
1.6	GLOSSARIO.....	8
2	CENNI SUL SETTORE DELL'AGRIVOLTAICO.....	10
2.1	Settore dell'Agrivoltaico.....	10
2.2	Settore agricolo della Provincia di Viterbo.....	12
2.3	Aspetti economici e produttivi dell'area di progetto.....	12
3	ASPETTI NORMATIVI.....	14
3.1	Normativa di riferimento.....	14
3.2	Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici.....	14
3.2.1	REQUISITO A.....	16
3.2.2	REQUISITO B.....	17
3.2.3	REQUISITO C.....	18
3.2.4	REQUISITI D.....	19
3.2.5	REQUISITO E.....	19
4	VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA.....	20
5	CONCLUSIONI.....	25

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

1 INTRODUZIONE

La presente relazione è redatta a corredo della documentazione necessaria all'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito "VIA") di competenza statale di cui all'art. 25 del D. Lgs. 152/2006 per il progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di picco di 20,9 MWp e potenza in immissione di 19,89 MW, da realizzarsi su aree agricole situate nel Comune di Grotte di Castro.

Il presente documento ha la finalità di restituire il quadro di coerenza con le recenti normative, le disposizioni ministeriali e i contenuti delle Linee Guida le "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" sviluppate da CREA, ENEA, GSE e RSE e pubblicate dal MASE (2022).

1.1 Sintesi di progetto

L'impianto agrivoltaico si sviluppa su lotto di progetto, suddiviso in due sottocampi, con un'estensione dell'area recintata pari a circa 28,4 ettari, su un totale di circa 36 ettari a disposizione.

L'impianto di produzione sarà installato a terra su terreni situati in linea d'aria a circa 1,5 km in direzione Est rispetto al centro abitato di Onano ed a circa 2,5 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato di Grotte di Castro.

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto in acciaio del tipo tracker ad inseguimento monoassiale (inseguitori solari installati in direzione Nord-Sud, capaci di ruotare in direzione Est-Ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di "seguire" il Sole lungo il suo moto diurno).

Saranno installati n° 29.850 moduli fotovoltaici bifacciali marcati *Jolywood* di potenza unitaria di picco pari a 700 Wp, disposti su tracker monoassiali ad inseguimento solare est-ovest.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 36 kV sulla Nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/132/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord – Pian della Speranza" nel comune di Castel Giorgio (TR). Si precisa che la Nuova Stazione Elettrica non è oggetto della presente istanza e del presente SIA.

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'impianto di progetto è di tipo Agrivoltaico ed è stato progettato in coerenza con le "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" sviluppate da CREA, ENEA, GSE e RSE e pubblicate dal MASE il 27 giugno 2022.

1.2 Società Proponente

La società Proponente è ICA REN DOS S.r.l., con sede legale in Via Giuseppe Ferrari 12 - Roma, CF/P.IVA 16649761000, che, in virtù dei contratti preliminari di Compravendita e Diritto di superficie, dispone della titolarità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

1.3 Localizzazione del progetto

L'impianto è ubicato in aree agricole e si sviluppa su due sottocampi di progetto contigui: il sottocampo 1 e il sottocampo 2, entrambi situati nel Comune di Grotte di Castro, al confine con il Comune di Onano.



Figura 1 – Inquadramento territoriale - Area di impianto (rosso) , cavidotto (blu) , Stazione Elettrica (giallo)

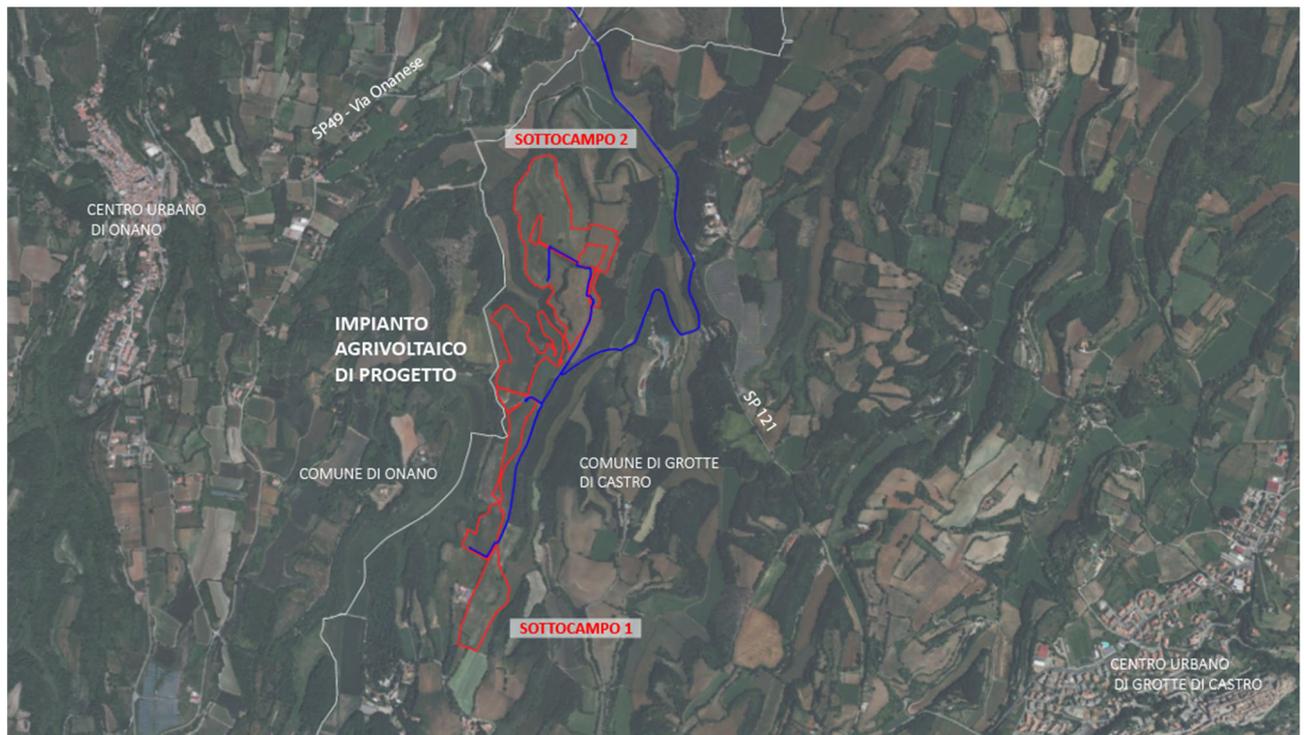


Figura 2 – Inquadramento territoriale - Area di impianto (rosso) e Cavidotto (blu)

Le coordinate geografiche riferite al baricentro dei lotti sono le seguenti:

- Latitudine 42°68534510°N,
- Longitudine 11.83567497 °E

In particolare, sulla Carta Tecnica Regionale della Regione Lazio in scala 1:10.000 l'area di intervento è localizzabile alle sezioni 333110 – Grotte di Castro; sulla Cartografia IGM in scala 1:25.000 i fogli di riferimento sono il 129 I SE Acquapendente.

Catastralmente i lotti sono individuabili al Foglio 5,10,11 del Comune di Grotte di Castro (VT).

I lotti sono accessibili mediante viabilità comunale facente capo alla viabilità provinciale, rappresentata dalla SP 49 – Onanese e dalla SP 121.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 19,705 km al di sotto di viabilità esistente ed interesserà i Comuni di Grotte di Castro, Onano e Acquapendente, siti nel Lazio, fino ad arrivare alla nuova sezione a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) sita nel Comune di Castel Giorgio (Umbria).

Il collegamento tra i due sottocampi avverrà in cavo interrato, avente lunghezza di circa 8,7, che interesserà esclusivamente il Comune di Grotte di Castro.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

I terreni interessati dall'opera dell'impianto agrivoltaico sono così distinti al Nuovo Catasto Terreni (NCT) del Comune di Grotte di Castro:

- Foglio 5 particelle 19 (parte), 54(parte),66, 67, 68 (parte), 69, 70, 71, 72, 74, 114 (parte), 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124 (parte), 168, 169, 172 (parte), 175 (parte), 176(parte), 177, 179, 180 (parte),181, 182 (parte), 232 (parte), 263 (parte), 300, 301;
- Foglio 10 particelle 1 (parte), 2(parte), 3 (parte), 241 (parte), 244 (parte),148 (parte);
- Foglio 11 Particella 14 (parte).

Il percorso del cavidotto AT interessa il seguente elenco di Comuni e relativi Fogli Catastali:

- Comune di Grotte di Castro – fogli 10, 5, 2;
- Comune di Onano – foglio 12;
- Comune di Acquapendente – fogli 97, 96, 85, 86, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 91, 104, 92, 93;
- Comune di Castel Giorgio – fogli 15, 8, 9, 2.

1.4 Finalità del progetto

Il progetto ha l'obiettivo di contribuire attivamente ai target stabili a livello europeo, nazionale e regionale per favorire la transizione verso forme di produzione di energia svincolate dalle fonti fossili.

L'Italia con il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 di recepimento della direttiva RED II, si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

Tale obiettivo è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare soluzioni sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Il progetto prevede, in coerenza con quanto esposto, la realizzazione di un **impianto agrivoltaico** inteso come sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area.

Le caratteristiche impiantistiche della proposta progettuale consentono il completo ripristino del lotto al termine della vita utile dell'impianto e la restituzione dello stesso alle condizioni ante-operam, migliorate grazie alle coltivazioni ed all'inserimento delle opere di mitigazione, utili sia come schermatura dell'impianto che come cintura ecologica per arricchire la biodiversità.

Sotto il profilo agronomico si prevede un miglioramento graduale delle condizioni ambientali e produttive dei suoli, nel giro di tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto.

Negli anni, inoltre, si auspica un netto incremento della fertilità del suolo per l'apporto della sostanza organica lasciata sul terreno dal prato polifita permanente, unita a quella rilasciata dal pascolamento controllato degli ovini. Questa condizione virtuosa contribuirà anche all'aumento della composizione floristica delle specie erbacee costituenti il prato permanente, a vantaggio del ripristino e successivo mantenimento di un ecosistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per la microfauna.

Al termine della vita utile dell'impianto il terreno, restituito in condizioni agronomiche più idonee alla produzione agricola, sarà pronto ad essere reimmesso nel ciclo produttivo agro-zootecnico.

1.5 Iter autorizzativo

La verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti, regolamentata dall'art. 19 del D.Lgs.152/2006, ha la finalità di valutare se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA.

L'intervento in oggetto si inserisce fra le tipologie progettuali per le quali è prevista l'attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale statale nell'Allegato II alla Parte Seconda del suddetto decreto:

- 2) Installazioni relative a: (...) – impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, del decreto-legge n. 77 del 2021 coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, cosiddetto “Decreto Semplificazioni BIS” convertito in Legge n. 108/2021, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.”

Il progetto rientra, inoltre, tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata *“Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”*.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

Nello specifico, l'iter autorizzativo seguito dal progetto è quello previsto dal DL 13/2023, «Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune.», convertito in L. 41/2023 il 21 aprile 2023.

Il Decreto, in continuità con il Decreto Semplificazioni Bis, ha introdotto nuove disposizioni di semplificazione in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, in materia di VIA, in materia di impianti agro-fotovoltaici e misure di semplificazione per lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale.

La volontà di estendere la competenza statale per la VIA al settore delle rinnovabili, già prevista per i progetti eolici, è volta a garantire maggiore coerenza nella valutazione e ad evitare disparità tra le Regioni od ostacoli all'autorizzazione derivanti da sensibilità locali.

La Legge n. 108/2021 ha istituito, a tal fine, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex Ministero della transizione ecologica), e formata da un numero massimo di quaranta unità, per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti compresi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), di quelli finanziati a valere sul fondo complementare nonché dei progetti attuativi del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima.

1.6 GLOSSARIO

ATTIVITÀ AGRICOLA

produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione.

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.:

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

- 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.

SISTEMA AGRIVOLTAICO AVANZATO

Sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area.

VOLUME AGRIVOLTAICO (O SPAZIO PORO)

Spazio dedicato all'attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo.

SAU (SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA)

Superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto.

SUPERFICIE TOTALE DI INGOMBRO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO (SPV)

somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice).

SUPERFICIE DI UN SISTEMA AGRIVOLTAICO (STOT)

Area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

ALTEZZA MINIMA DEI MODULI FOTOVOLTAICI RISPETTO AL SUOLO

altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra 5 variabile si considera la media delle altezze.

LAOR (LAND AREA OCCUPATION RATIO)

Rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale.

POTENZA NOMINALE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Potenza elettrica dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni STC (Standard Test Condition), come definite dalle pertinenti norme CEI, espressa in Kw.

2 CENNI SUL SETTORE DELL'AGRIVOLTAICO

2.1 Settore dell'Agrivoltaico

L'impianto Agrivoltaico è definito dal MASE, nel documento *Linee guida in materia di impianti agrivoltaici*, come un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volta a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione.

Il concetto di agrivoltaico è stato proposto per la prima volta nel 1982 da Adolf Goetzberger, fondatore del Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE. In Italia, nel 2011, è stato realizzato in Puglia il primo impianto agrivoltaico, uno dei primi in Europa, con una potenza complessiva di 1 MW. Il sistema agrivoltaico nasce come risposta ad una forte espansione della tecnologia fotovoltaica dell'epoca che avrebbe comportato un consumo di suolo agricolo, risorsa non rinnovabile, fondamentale per la fornitura di numerosi servizi ecosistemici, già sottoposta alla pressione dell'espansione urbanistica e alle conseguenze negative di gestioni agronomiche intensive.

I *Rapporti statistici "Solare Fotovoltaico"* redatti dal GSE confermano che nel 2021, in Italia risultano installati circa 1.016.000 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di 22,6 GW e una produzione poco superiore a 25 TWh. Gli oltre 80.000 nuovi impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno hanno incrementato di quasi 940 MW la potenza installata del Paese, confermando il trend di crescita degli ultimi anni. Le installazioni realizzate nel corso del 2021 riguardano principalmente impianti con potenza inferiore a 20 kW. Su un totale stimato di circa 115 TWh di

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

energia elettrica complessivamente prodotta in Italia nel 2021 da fonti rinnovabili, il fotovoltaico ha coperto una quota poco inferiore al 22%, attestandosi al secondo posto, tra le varie fonti, dopo l'idroelettrico (39%). Le regioni in cui nell'ultimo anno si è destinato più territorio al fotovoltaico a terra sono la Puglia, che è quella che ha consumato di più, con 27,6 ettari (circa il 40% del totale) e il Lazio con 17 ettari (circa il 24%)

Attualmente solo l'11,5% della potenza fotovoltaica installata in Italia è generata da 38.115 impianti agrivoltaici, e risulta pari al 4,07% del totale degli impianti.

(fonti: Rapporti Statistici - Solare Fotovoltaico" redatti dal GSE; Rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici – SNPA - Anno 2022; Dipartimento sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali del Gruppo agrivoltaico sostenibile ENEA – Anno 2022).

Lo sviluppo tecnologico ha portato alla diffusione di nuove tecnologie e soluzioni progettuali in grado di massimizzare la produzione di energia riducendo gli impatti negativi sull'ambiente.

Il fotovoltaico tradizionale, infatti, comporta l'occupazione, anche se temporanea, di suolo sottratto alle attività agricole, mentre l'agrovoltaico permette di cambiare l'approccio al progetto, mettendo al centro le esigenze del mondo agricolo.

La tecnologia agrovoltaica, oltre che apportare benefici in termini di riduzione delle immissioni di CO₂, è in grado di costituire una concreta leva di sviluppo del territorio, contribuendo al mantenimento, ed in alcuni casi al miglioramento, delle pratiche agricole sostenibili ed alla conservazione degli habitat.

Tale sistema è anche in grado di aumentare la biodiversità e garantire la tutela dello stato conservativo della fauna e microfauna locale mediante la creazione di fasce arboree o arbustive e aree destinate alla coltivazione, che possono svilupparsi sia negli spazi interfilari delle strutture porta-moduli, sia al di sotto dei moduli stessi.

Inoltre, gli interventi di impianto di colture autoctone, erbacee e arboree, si rivelano utili a contrastare gli effetti erosivi e i processi di desertificazione, i quali possono interessare ampie porzioni delle aree agricole, soprattutto ove queste versino in stato di abbandono.

La creazione di zone d'ombra, dovute alla presenza dei moduli fotovoltaici, andrà a ridurre l'evaporazione, aiutando il terreno a trattenere l'umidità e, al contempo, contribuirà a proteggere le colture da eventi climatici estremi.

Le metodologie dell'agrovoltaico devono essere preferibilmente applicate su terreni agricoli in pieno esercizio e con il coinvolgimento di imprenditori agricoli locali impegnati a restare sul campo nel lungo periodo, o di società che si occupino della gestione dell'agrovoltaico in tutti i suoi aspetti gestionali, in autonomia dall'investitore energetico finale.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

2.2 Settore agricolo della Provincia di Viterbo

La provincia di Viterbo è caratterizzata da un'elevata ruralità ed inserita nel gruppo delle province italiane "prevalentemente rurali", dove la popolazione rurale oltrepassa il 50% della popolazione totale.

Quest'ultima, nell'ultimo ventennio, è aumentata del 7,6%, con un saldo migratorio, tra i più alti della regione, il che evidenzia come il territorio della Tuscia Viterbese sia potenzialmente in grado di esercitare una forte capacità attrattiva, riconducibile ad un insieme di fattori quali la bellezza dei luoghi e del paesaggio e ad una elevata qualità della vita.

Dall'analisi della ricchezza prodotta nel territorio, la Provincia, ha mostrato negli anni un trend di crescita del Pil pro capite e occupa oggi la 69° posizione nella graduatoria nazionale, grazie soprattutto al ritmo di crescita del terziario. Nella formazione del Pil, un'altra importante indicazione della realtà economica della Provincia di Viterbo proviene dalla valenza della filiera agroalimentare, infatti, nella graduatoria delle province più agricole d'Italia, Viterbo occupa la 7° posizione per incidenza percentuale, e la prima posizione tra le province del Centro Italia.

La validità del sistema agricolo, settore trainante della Tuscia Viterbese può essere espressa, sostanzialmente, con due soli dati significativi: la consistenza degli addetti e il rilevante valore aggiunto che l'incidenza delle attività agricole hanno nell'economia provinciale.

L'agricoltura rappresenta dunque, una componente centrale dell'economia della provincia di Viterbo sia in termini di imprese sia in termini di occupazione e fatturato.

Nello scenario agricolo regionale, il territorio viterbese ricopre un ruolo di primo piano in termini di superficie "agricola" e di tipologie di colture, vantando oltre 34 prodotti tipici, alcuni dei quali si fregiano di riconoscimenti quali DOC DOP, IGP, E IGT.

Olivo a parte, i maggiori comparti dell'agroalimentare viterbese tendono a concentrarsi in areali relativamente circoscritti: gli esempi più vistosi in tal senso riguardano la coricoltura nel vasto comprensorio dei Monti Cimini, l'orticoltura nella pianura costiera, la patata nell'Alta Tuscia, la vite circoscritta alle zone del bacino del Lago di Bolsena, della Valle del Tevere e dei Cimini, la zootecnia ovina nelle colline interne, i cereali nell'immediato entroterra della costa tirrenica.

In molti casi questi comprensori agricoli hanno formato dei veri e propri distretti agroalimentari che vantano coltivazioni con caratteristiche di notevole pregio, tradizione e tipicità.

Un'agricoltura di qualità che produce ricchezza, garantisce occupazione, alimenta l'imprenditorialità con un elevato numero di imprese e offre prodotti che conquistano significative quote di mercato estero.

2.3 Aspetti economici e produttivi dell'area di progetto

L'agricoltura è il settore trainante dell'economia dell'area dell'Alta Tuscia con il maggior numero di aziende (43%) e di addetti (27%), seguito dal commercio (18% imprese, 20% addetti), le

costruzioni (12% imprese, 13% addetti) e le attività manifatturiere (5% imp, 12% add.). Interessante il settore per i servizi di alloggio e ristorazione con il 6% delle imprese e 11% di addetti.

La produzione agricola (dati anno 2010) è soprattutto cerealicola e ortofrutticola nell'area Alta Tuscia prevalgono cereali, legumi e patate. Il Biologico è prevalente nel Nord dell'Area, dove sono presenti aziende di dimensioni minori. L'allevamento, che interessa il 34% delle aziende, è prevalentemente ovino. La diminuzione delle aziende agricole tra gli anni 2000/2010 è del 25%, e del 31% tra 1982/2010. La SAU diminuisce del 13%. Sono soprattutto le aziende di piccole dimensioni, al di sotto dei 10ha a non essere più attive, mentre d'altra parte vediamo anche crescere il numero di quelle di dimensioni superiori ai 50 ha. La Superficie forestale occupa il 23,2% del territorio. Nell'area vi è la presenza di prodotti IGP, DOP, DOC legati alla produzione primaria quali ortofrutta, vino e olio, ovini che incidono per il 17,4 % del comparto. L'industria agroalimentare non è molto sviluppata, con un indice appena del 2,6. Tutti i settori hanno subito una decrescita: le costruzioni, il manifatturiero e il commercio. In crescita sono invece i servizi turistici di alloggio e ristorazione con un incremento dell'1% e dell'11%, in linea con l'aumento degli arrivi sul territorio che passano dal 2012 al 2016, da 46.946 a 60.845 pari al 29,6% in più, e un lieve calo dell'1,1% delle presenze da 249.254 a 246.460, concentrate per l'81% in strutture extralberghiere. Interessante, infatti, il dato relativo al Tasso di Turismo che nel 2016 fa registrare 4.631 presenze ogni 1.000 abitanti (2016, Fonte: Regione Lazio). La disoccupazione dell'Area è pari al 15% e il numero degli inoccupati è stimata intorno al 13% (2016, Fonte CCIAA di Viterbo).

Tab.3 Dati settori economici

Attività	Imprese	%	Addetti	%	Media n. addetti
Agricoltura, pesca	5.740	43	6.159	27	1,1
Estraz. Cave e miniere	11	0	33	0	3,0
Attività manifatturiere	660	5	2.609	12	4,0
Fornitura gas, energia	11	0	5	0	0,5
*acqua, rete fognie	22	0	144	1	6,5
Costruzioni	1.616	12	2.980	13	1,8
Commercio ingr. E dettag.	2448	18	4.447	20	1,8
Trasporto e magazzino	195	1	489	2	2,5
Serv. Alloggio e ristor.	842	6	2.419	11	2,9
Serv. Inform. Comunic.	94	1	115	1	1,2
Attiv. Finanz. Assicurat	138	1	165	1	1,2
Attivit. Immobiliari	173	1	287	1	1,7
Att. Prof., scient. e tecn.	150	1	234	1	1,6
Noleggio, agenz. viaggi	206	2	755	3	3,7
Sanità e Ass. Sociale	43	0	420	2	9,8
Att. Artis, sport, intratt	133	1	293	1	2,2
Alter attività di servizi	374	3	600	3	1,6
Imprese non classific.	505	4	333	1	0,7
Totali	13.392	100	22.579	100	1,7

Fonte: Dati Camera di Commercio di Viterbo (2016)

Figura 3 – Dati settori economici Alta Tuscia – Piano Strategico Area Interna dell'Alta Tuscia

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

3 ASPETTI NORMATIVI

3.1 Normativa di riferimento

È opportuno sottolineare che il quadro normativo di riferimento è in continua evoluzione.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso dal MASE un documento denominato *“Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”*, prodotto nell’ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero stesso. Il lavoro prodotto mira a chiarire quali sono 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.

Come anticipato nel paragrafo precedente, 2.1.4 Iter autorizzativo, sono entrate recentemente in vigore, con la L. 41/2023, le *“Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l’attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune”*, che introducono, le semplificazioni normative in materia di energie rinnovabili, di impianti di accumulo energetico e di impianti agro-fotovoltaici (art. 49).

Il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica ha inoltre approvato nel mese di Aprile 2023, la proposta di decreto per la promozione dell’installazione di impianti agrivoltaici. Il testo, già inoltrato alla Commissione Europea, rispetta gli obiettivi previsti dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) e individua una specifica misura per l’agrivoltaico, con l’obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti. Il decreto, in attuazione dell’articolo 14, comma 1, lettera c), del decreto legislativo n. 199 del 2021, reca criteri e modalità per incentivare la realizzazione, entro il 30 giugno 2026, di sistemi agrivoltaici di natura sperimentale, in coerenza con le misure di sostegno agli investimenti previsti 11 dal PNRR per una potenza complessiva pari almeno a 1,04 GW ed una produzione indicativa di almeno 1.300 GWh/anno. Ai sensi dell’art.2 dello stesso decreto, per la concessione di contributi in conto capitale sono utilizzate le risorse finanziarie pari a 1.098.992.050,96 euro attribuite all’Investimento 1.1 (Sviluppo agro-voltaico) appartenente alla Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), del PNRR.

3.2 Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Il paragrafo 2.2. delle *“Linee guida in materia di impianti agrivoltaici (2022)”* specifica i requisiti richiesti dell’impianto agrivoltaico.

Nella presente sezione sono trattati gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

dal quadro normativo attuale in materia di incentivi. Possono in particolare essere definiti i seguenti 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;
- **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.

Le Linee Guida specificano inoltre che:

- 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.

Di seguito si riportano i dettagli riferibili a ciascun requisito.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

3.2.1 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;
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

A.1 SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto, 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). $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$

A.2 PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR). Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%. L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha.

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

Ai fini dell'accesso agli incentivi concessi del Decreto PNRR per gli impianti agrivoltaici, sono stati inseriti nell'Allegato 2 del citato decreto, come requisiti di carattere progettuale e costruttivo i p.ti A1 e A2 del Requisito A.

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

3.2.2 REQUISITO B

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;

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.

B.1 CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione. Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici.

In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile 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) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe 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; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

B.2 PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$$

Ai fini dell'accesso agli incentivi concessi del Decreto PNRR per gli impianti agrivoltaici, sono stati inseriti nell'Allegato 2 del citato decreto, come requisiti di carattere progettuale e costruttivo i p.ti B1 e B2 del Requisito B.

3.2.3 REQUISITO C

Il presente requisito progettuale è riconducibile principalmente al Requisito C.

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

Si possono esemplificare i seguenti casi:

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. 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.

TIPO 2) 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).

TIPO 3) 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

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

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.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, 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). Si può concludere che:
- Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.
- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

3.2.4 REQUISITI D

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

La recente normativa prevede che 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.

3.2.5 REQUISITO E

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici. Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica. Di seguito una breve disamina di ciascuno dei già menzionati parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

4 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

REQUISITO A		
A.1) Superficie minima coltivata	$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$ nel caso in esame la superficie agricola è l'84,64% della superficie totale e pertanto risulta verificato l'indice la condizione minima prevista ($262.067,97 \geq 0,7 \cdot 309.610,03 = 84,64\%$)	✓
A.2) LAOR	LAOR < 40%: nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari a 31,28 % (Superficie pannelli 96.855,25/Sup. Tot. 309.610,03)	✓
REQUISITO B		
B.1) Continuità dell'attività agricola	<p>Il progetto prevede l'altezza minima dei moduli consente la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici.</p> <p>Il progetto prevede l'attività agricola e la resa della coltivazione, assicurando il mantenimento dell'indirizzo produttivo dell'area, anche nel tempo di vita dell'impianto, Vedi ICA_101_SIA_Studio di impatto ambientale; ICA_101_REL14_Relazione_Agronomica; ICA_101_PMA_Piano_di_Monitoraggio; ICA_101_REL01_Relazione_Tecnica</p>	✓
B.2.) Producibilità elettrica minima	<p>In base alle caratteristiche dell'impianto si attesta che il requisito è rispettato come da simulazione della producibilità. Vedi Simulazione PVSYST allegato alla VIA.</p> <p>Vedi ICA_101_PMA_Piano di Monitoraggio; ICA_101_REL01_Relazione_Tecnica (paragrafo 6 - CALCOLO PRODUCIBILITÀ)</p>	✓

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

REQUISITO C		
Configurazione spaziale del sistema agrivoltaico	<p>La soluzione scelta è il TIPO 1). L'altezza minima dei moduli consente la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura pertanto una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura.</p> <p>Vedi ICA_101_TAV29_Particolari costruttivi</p>	✓
Altezza minima dei moduli fotovoltaici	<p>L'altezza dei moduli è superiore al 1,3 metri per consentire l'attività zootecnica e la continuità delle attività agricole.</p> <p>Vedi ICA_101_TAV29_Particolari costruttivi</p>	✓
REQUISITO D		
Monitoraggio del risparmio idrico	<p>Il risparmio idrico sarà monitorato attraverso l'analisi dell'evapotraspirazione delle aree scoperte e di quelle coperte dai pannelli. Come ampiamente descritto, la risorsa idrica non sarà utilizzata per scopi irrigui nel rispetto e in continuità della situazione ANTE intervento.</p> <p>Vedi ICA_101_REL14_Relazione Agronomica</p>	✓
Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	<p>Il monitoraggio della continuità agricola e pastorale viene effettuata mediante il confronto della Produzione Lorda Standard ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese".</p> <p>Vedi ICA_101_REL14_Relazione Agronomica</p>	✓

Per quanto concerne il Requisito D.2, in riferimento all'elaborato specialistico ICA_101_REL14_Relazione agronomica, si specifica quanto segue

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

Il monitoraggio della continuità agricola e pastorale viene effettuata mediante il confronto della Produzione Lorda Standard ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N. G03871 del 18/04/2016” Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese”.

Attività agricola Ante

Si specifica che in virtù dei sopralluoghi effettuati l’area oggetto di monitoraggio risulta utilizzata a prato per la produzione di fieno; la produzione del periodo ante è stata stimata mediante elaborazione dei dati delle Produzioni Standard Deliberate dalla Regione Lazio (Determina N. G03871 del 18/04/2016” Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese”).

Relativamente all’impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione ANTE intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 “tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all’attività agricola”, come di seguito riportato:

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha	Totale Manodopera
Erbaio	30,96	48	1.486
Totale ore			1.486
Ore/giorno			8
Totale giorni			185
Giorni per ULU			225
Totale ULU			0,82

Complessivamente è necessario un fabbisogno lavorativo di **0,82 Unità Lavorative Uomo** per la gestione dell’attività agricola nella situazione ANTE intervento.

ANTE			
Descrizione	Superficie Mq	Superficie Ha	PLS Euro/ha
Prati avvicendati	309.610	30,96	742,86

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

La PLS totale ANTE risulta essere pari a **€ 22.999,69**

Attività agricola Post

L'attività agricola nella situazione POST intervento prevede l'allevamento ovino da latte, mediante pascolamento.

POST			
Descrizione	Capi n.	UBA	PLS Euro/capo
Ovini da latte	200	30	295,73

La PLS totale POST risulta essere pari a **€ 59.146,00**

Al fine di rendere visibili e trasparenti i dati economici della componente agricola, si procederà alla rilevazione ed elaborazione dei dati secondo lo standard della Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA)

Relativamente all'impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione POST intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 "tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all'attività agricola", come di seguito riportato:

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha/capo	Totale manodopera
Erbaio	30,96	48	1.486
Ovini	200	30	4.800
Totale ore			6.286
Ore/giorno			8
Totale giorni			785,76
Giorni per ULU			225
Totale ULU			3,49

Complessivamente si prevede un fabbisogno lavorativo di **3,49 Unità Lavorative Uomo** per la gestione dell'attività agricola e di allevamento.

REQUISITO E		
E.1 Recupero fertilità dei suoli	<p>Il monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli sarà garantito mediante monitoraggio quinquennale di analisi della sostanza organica, dei macro e micro elementi presenti nel suolo. Si procederà ad un'analisi iniziale per ogni corpo fondiario ed a cadenza quinquennale si procederà alla ripetizione delle stesse per consentire il monitoraggio inerente il mantenimento della fertilità dei suoli.</p> <p>Vedi ICA_101_REL14_Relazione Agronomica</p>	✓
E.2 Microclima	<p>Relativamente al microclima, l'attività di monitoraggio riguarderà la rilevazione dei seguenti parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; - la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; - 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. <p>Vedi ICA_101_REL14_Relazione Agronomica</p>	✓
E.3 Resilienza ai cambiamenti climatici	<p>Relativamente al monitoraggio inerente gli effetti dei cambiamenti climatici è doveroso affermare che attualmente per il sito in esame il rischio ambientale e climatico è essenzialmente legato ai fenomeni di forte siccità estiva (giugno-luglio-agosto) e forte precipitazioni a carattere temporalesco. Il mantenimento di un cotico erboso permanente favorirà il contrasto a fenomeni di erosione, mentre la presenza dei pannelli tenderà a contrastare i fenomeni di evapotraspirazione soprattutto nei periodi di forte siccità.</p>	

Codice elaborato ICA_101_REL17	RELAZIONE AGRIVOLTAICO	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 25/08/2023		

5 CONCLUSIONI

L'intervento inerente la realizzazione del parco agrivoltaico progettato rispecchia pienamente le linee guida elaborate dal Ministero della transizione ecologica, con particolare riferimento ai seguenti indici:

Sagricola $\geq 0,7 \cdot Stot$ nel caso in esame la superficie agricola è l'84,64% della superficie totale e pertanto risulta verificato l'indice la condizione minima prevista ($262.067,97 \geq 0,7 \cdot 309.610,03 = 84,64\%$)

LAOR < 40%: nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari a 31,28 % (Superficie pannelli 96.855,25/Sup. Tot. 309.610,03)

L'intervento di progetto consente la continuità di coltivazione e/o allevamento in un'ottica di sostenibilità ambientale, economica e sociale; le tecniche coltura e/o di allevamento, infatti, consentiranno di perseguire una migliore redditività, un impatto occupazione positivo rispetto alla situazione attuale (ante intervento) il tutto mettendo in atto azioni volte a preservare l'avifauna presente nel territorio.

A fronte di quanto esposto, e relativamente a quanto approfondito negli elaborati descrittivi:

- ICA_101_SIA Studio di impatto ambientale
- ICA_101_REL01 Relazione tecnica generale
- ICA_101_REL14 Relazione agronomica
- ICA_101_PMA Piano di monitoraggio

E quanto contenuto negli elaborati di progetto, quali:

- ICA_TAV24_Layout impianto FV su CTR
- ICA_TAV25_Layout impianto FV su Ortofoto
- ICA_TAV26_Layout impianto FV su mappa catastale
- ICA_TAV28_Particolari costruttivi