

Impianto agrivoltaico “Piana Palazzo” Comune di Rotello (CB)

Proponente



SORGENIA RENEWABLES S.r.l
Via Algardi, 4 – 20148 Milano
tel. 02 671941 – fax 02 67194210
<http://www.sorgenia.it>
sorgeniarenewables@sorgenia.it
PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it



Modifiche progettuali

PROGETTISTA



00	18/04/2024	Prima emissione	LM	VDA		
Rev.	Data emissione	Descrizione	Preparato	Approvato		
Origine File: 20006RTL.PD.R.16.00 - Modifiche progettuali.docx		CODICE				
		Commessa	Proc	Tipo doc	Num	Rev
		20006	RTL	PD	R	16
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden						

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO	4
2	PROPOSTE DI MODIFICA	5
3	LINEE GUIDA MASE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	12
3.1	REQUISITO A	13
3.2	REQUISITO B	14
3.3	REQUISITO C	15
3.4	REQUISITO D	17
3.5	REQUISITO E	17
3.6	CONFRONTO LAYOUT CON LINEE GUIDA MASE	17
4	CONCLUSIONI	18

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 2-1 – LAYOUT IN PROGETTO SU ORTOFOTO	6
FIGURA 2-2 – LAYOUT AGGIORNATO SU ORTOFOTO	6
FIGURA 2-3 – MODULO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO.....	8
FIGURA 2-4 – MODULO FOTOVOLTAICO UTILIZZATO PER LA REVISIONE LAYOUT.....	9
FIGURA 2-5 – LAYOUT IN PROGETTO: INTERASSE 9 M	10
FIGURA 2-6 – MODIFICA LAYOUT: INTERASSE 9,1 M	10
FIGURA 2-7 - INQUADRAMENTO BUFFER 150 M (IN AZZURRO) E OPERE NEL LAYOUT ORIGINALE DEPOSITATO	11
FIGURA 2-8 – INQUADRAMENTO BUFFER 150 M (IN AZZURRO) E OPERE CONSIDERATE NEL LAYOUT PROPOSTO.....	11
FIGURA 3-1 – SCHEMA CONCETTUALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO (LINEE GUIDA MASE).....	12
FIGURA 3-2 – SISTEMA AGRIVOLTAICO “AVANZATO” IN CUI LA COLTIVAZIONE AVVIENE TRA LE FILE DEI MODULI FOTOVOLTAICI, E SOTTO A ESSI	16
FIGURA 3-3 – SISTEMA AGRIVOLTAICO IN CUI LA COLTIVAZIONE AVVIENE TRA LE FILE DEI MODULI FOTOVOLTAICI, E NON AL DI SOTTO DI ESSI	16

1 PREMESSA E SCOPO

La presente relazione viene presentata come integrazione volontaria al progetto denominato "Piana Palazzo", relativo a un impianto di generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, di potenza nominale di picco pari a 27,045 MW, localizzato nel Comune di Rotello, in provincia di Campobasso (ID 8166).

Lo scopo del documento è quello di presentare alcune modifiche progettuali al layout di impianto, realizzabili grazie agli ultimi avanzamenti tecnologici riscontrabili sul mercato delle energie rinnovabili, che, a parità di potenza installata, permettono di ridurre la superficie di suolo occupata dalle varie componenti (Inseguitori solari, cabine di impianto) rispetto alla versione di progetto inizialmente depositata al MITE (ora MASE) in data 09/03/2022.

Si specifica sin da ora che, in riferimento alle analisi e alla stima degli impatti ambientali e paesaggistici riportati negli elaborati di progetto 20006RTL.SA.R.01.00 - Studio di Impatto Ambientale, 20006RTL.SA.R.04.00 - Relazione paesaggistica e nei relativi allegati, tutte le modifiche proposte comportano un impatto analogo o migliorativo rispetto alla precedente soluzione progettuale.

Si sottolinea inoltre che il progetto in esame è stato presentato in data antecedente alla pubblicazione ufficiale da parte del Ministero delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici, datata 27 giugno 2022 e di conseguenza non è stato progettato in accordo con i contenuti di tale documento. Nonostante ciò, il progetto presentato già rispetta tutti i requisiti necessari per la definizione di un impianto "agrivoltaico", eccetto il parametro A2. Con le modifiche progettuali proposte, il progetto invece garantirebbe il raggiungimento anche di quest'ultimo parametro.

L'intento del Proponente, tramite la presente relazione, è quindi quello di illustrare tali modifiche con un livello di dettaglio sufficiente a valutarne gli effetti ambientali positivi. Successivamente, a valle del parere tecnico della commissione MASE e del decreto di PAU, verrà predisposto il progetto definitivo ai fini dell'istanza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica ai sensi del D.lgs 387/03 che sarà rilasciata dal servizio DA4 - Servizio Programmazione Politiche Energetiche della Regione Molise sulla base del layout revisionato.

2 PROPOSTE DI MODIFICA

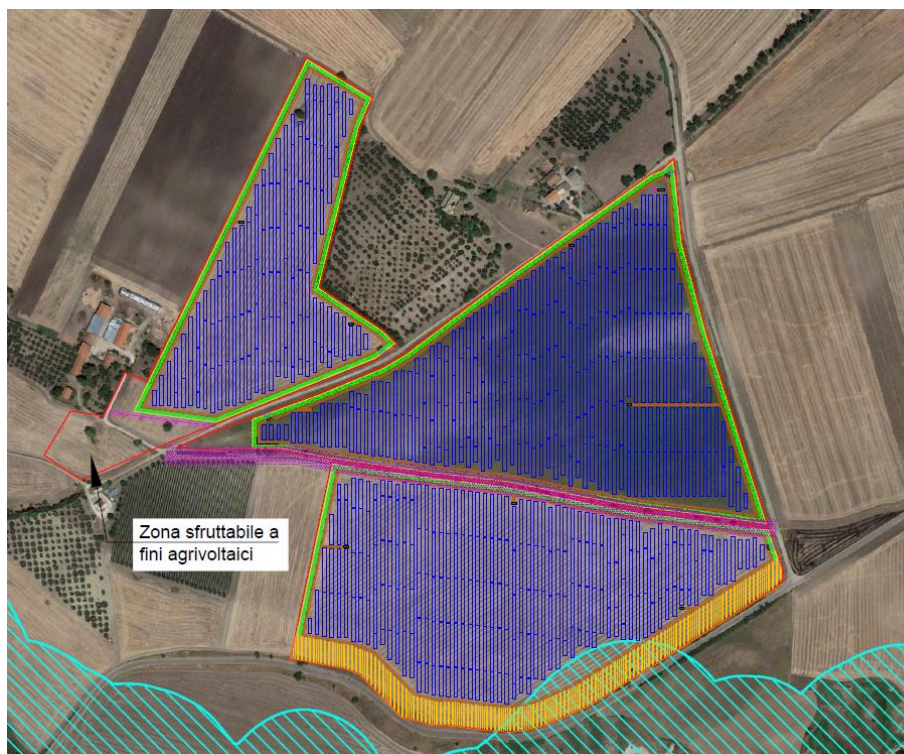
Qui nel seguito viene mostrata una tabella di confronto tra il progetto depositato e la modifica di layout. In particolare, sono evidenziati:

- In giallo, i parametri che rimarranno invariati;
- In verde, i parametri migliorativi che avranno un impatto ambientale positivo;
- In arancione, i parametri con un impatto ambientale trascurabile;
- In bianco, i parametri di variazione tecnologica non associati ad un impatto ambientale

Tabella 1 – parametri di confronto tra layout originale e ipotesi di modifica layout

	Parametro	Layout originale	Layout aggiornato
1	Potenza impianto [MW]	27,031	27,045
2	Ore eq [kWh/kWp]	1708	1768
3	Potenza pannelli [W]	555	625
4	Dimensioni pannelli	1,096 x 2,384	1,134 x 2,465
5	N pannelli	48704	43272
6	Configurazione	2-portrait	2-portrait
7	Interasse [m]	9	9,1
8	Altezza minima da terra tracker [m]	0,5	0,5
9	Altezza massima da terra tracker [m]	4,23	4,39
10	Area catastale [mq]	347500	347500
12	Larghezza viabilità interna [m]	3	4
13	area occupata dai pannelli [mq]	127256	125733
14	n tracker	n. 113 da 2 x 16 n. 118 da 2 x 32 n. 391 da 2 x 48	n. 79 da 2 x 12 n. 862 da 2 x 24
15	n cabine di trasformazione	8	7
16	Occupazione Buffer fiume 150 m	Mitigazione + recinzione + viabilità interna	Mitigazione

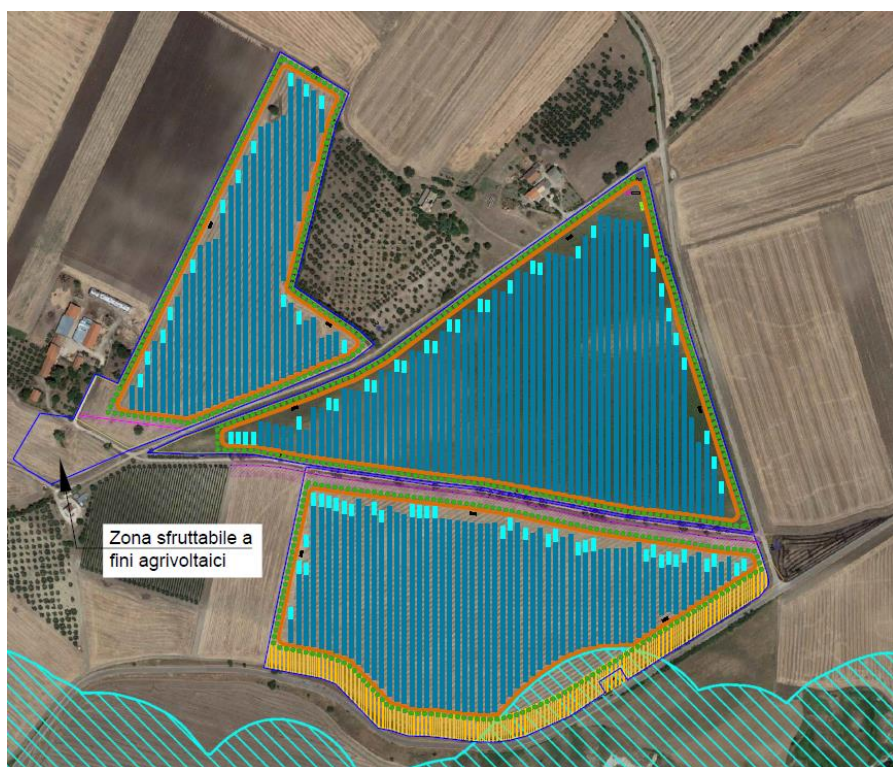
Qui nel seguito vengono riportati i due layout.



LEGENDA

	Confine catastale
	Inseguitore solare configurazione 2x16
	Inseguitore solare configurazione 2x32
	Inseguitore solare configurazione 2x48
	Cabina di smistamento
	Cabine di trasformazione BT/MT
	Viabilità interna
	Fascia perimetrale mitigativa
	Linea tagliafuoco
	Recinzione perimetrale
	Buffer metanodotto
	Buffer da Via delle Croci
	Buffer da linea di bassa tensione
	Cabina ausiliari
	Cancello di accesso carrabile
	Buffer 150 metri torrente Tona

Figura 2-1 – layout in progetto su ortofoto



LEGENDA

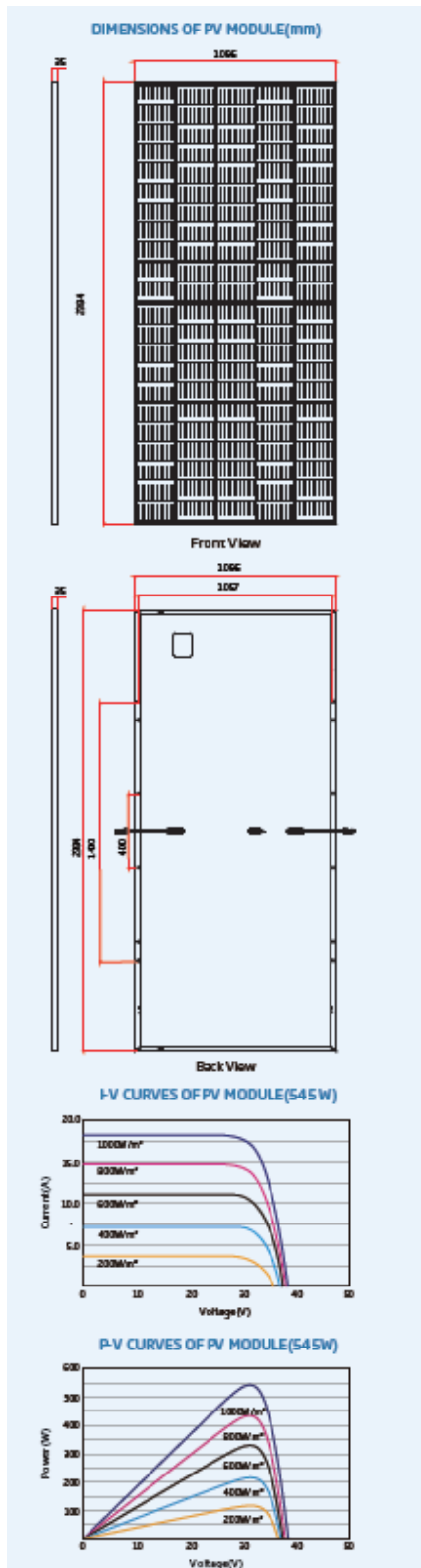
	Confine catastale
	Inseguitore solare configurazione 2x12
	Inseguitore solare configurazione 2x24
	Cabina di smistamento
	Cabine di trasformazione BT/MT
	Viabilità interna
	Fascia perimetrale mitigativa
	Linea tagliafuoco
	Recinzione perimetrale
	Buffer 13,5 + 13,5 m metanodotto
	Buffer 30 m da Via delle Croci
	Buffer 5 + 5 m da linea di bassa tensione
	Cabina ausiliari
	Cancello di accesso carrabile
	Buffer 150 metri torrente Tona

Figura 2-2 – layout aggiornato su ortofoto

Come mostrato nella tabella precedente, nel nuovo layout, a parità di potenza installata e di superficie catastale impiegata, la proiezione al suolo dei pannelli fotovoltaici in posizione orizzontale rispetto al terreno occupa una superficie minore, incrementando così la superficie utilizzabile a fini agricoli.

Tutto ciò è possibile grazie a un miglioramento della tecnologia dei moduli fotovoltaici. Infatti, rispetto alla data di presentazione del progetto, sono entrati nel mercato nuovi pannelli fotovoltaici che hanno circa il 12,6 % in più di potenza nominale, passando quindi da 555 Wp/unità a 625 Wp/unità. Infatti, nonostante le dimensioni del nuovo pannello siano aumentate rispetto al modulo in progetto, l'incremento di produzione per singola unità permette di ridurre il numero di moduli installati, passando da 48704 a 43272. Tale miglioria permette di aumentare anche la producibilità di impianto che passa da 1708 a 1768 ore equivalenti annue.

Si riportano di seguito i dati tecnici dei due moduli per un confronto. Si specifica che il modello e la marca riportati sono puramente indicativi e potranno subire variazioni sulla base delle disponibilità di mercato durante la fase di commissioning prima dell'inizio dei lavori.



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{max} (Wp)*	535	540	545	550	555
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	17.28	17.33	17.37	17.40	17.45
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.36	18.41	18.47	18.52	18.56
Module Efficiency η (%)	20.5	20.7	20.9	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
 *Measuring tolerance: ±3%

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	405	409	413	417	420
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	28.8	29.0	29.2	29.3	29.5
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	14.06	14.10	14.15	14.19	14.23
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	35.1	35.3	35.5	35.7	35.9
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	14.80	14.84	14.88	14.92	14.96

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	110 cells
Module Dimensions	2384×1096×35 mm (93.86×43.15×1.38 Inches)
Weight	28.6 kg (63.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 Inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 Inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 Inches) Landscape: 1400/1400 mm(55.12/55.12 Inches)
Connector	MCA EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{max}	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	- 40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product/Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces

Figura 2-3 – modulo fotovoltaico in progetto

Tiger Neo N-type

78HL4-BDV

605-625 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

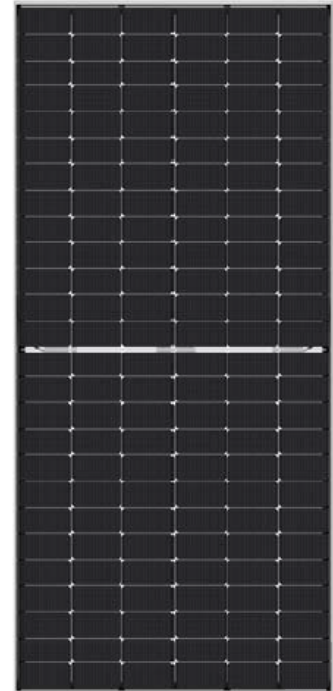
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

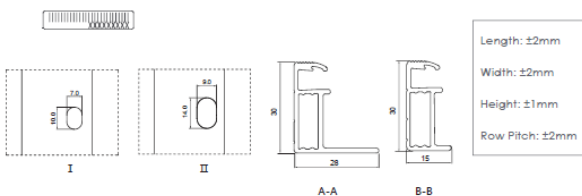
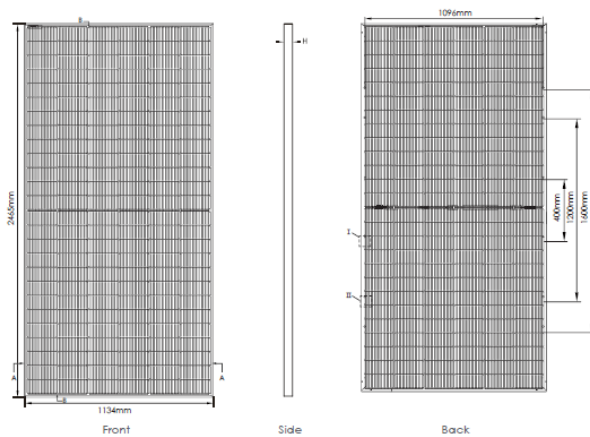
ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Engineering Drawings



*This tolerance range applies only to the four-angle distance of the module as indicated above.

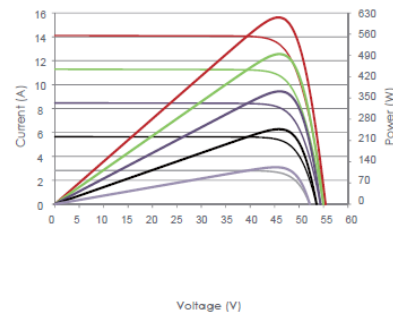
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

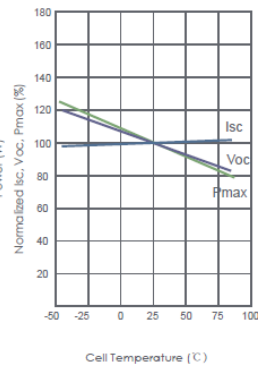
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 576pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (615W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2465x1134x30mm (97.05x44.65x1.18 inch)
Weight	34.6kg (76.38 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

Figura 2-4 – modulo fotovoltaico utilizzato per la revisione layout

L'incremento della superficie disponibile a fini agricoli è reso possibile anche grazie ad un aumento dell'interasse tra le file degli inseguitori solari che passa da 9 m del progetto depositato a 9,1 m.

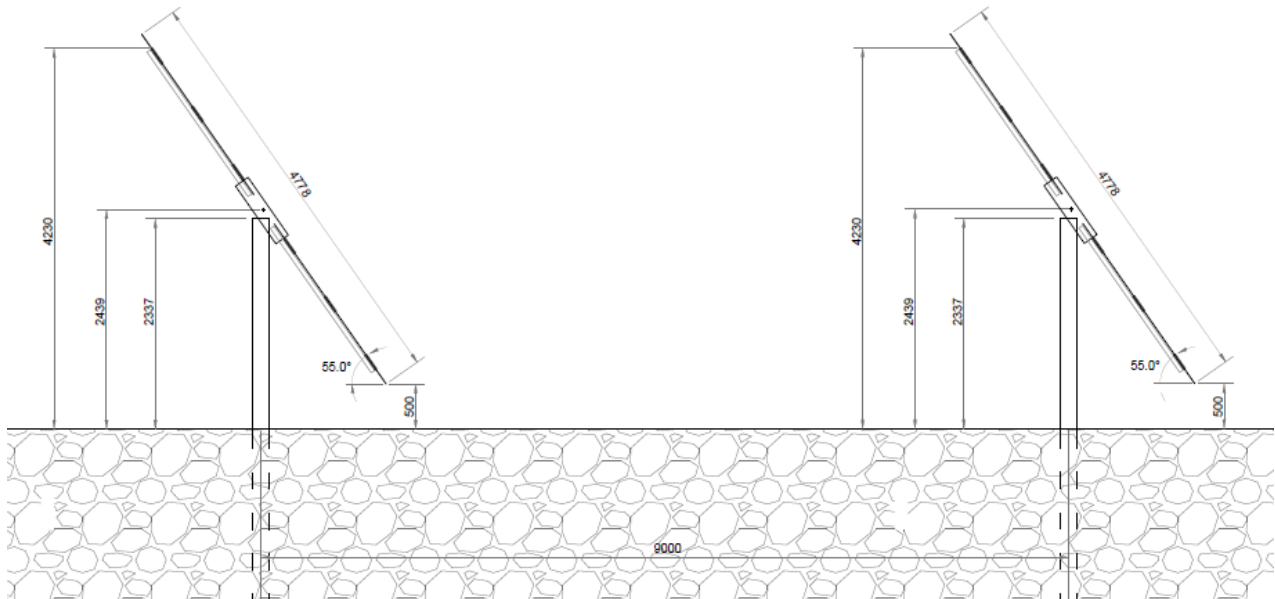


Figura 2-5 – layout in progetto: interasse 9 m

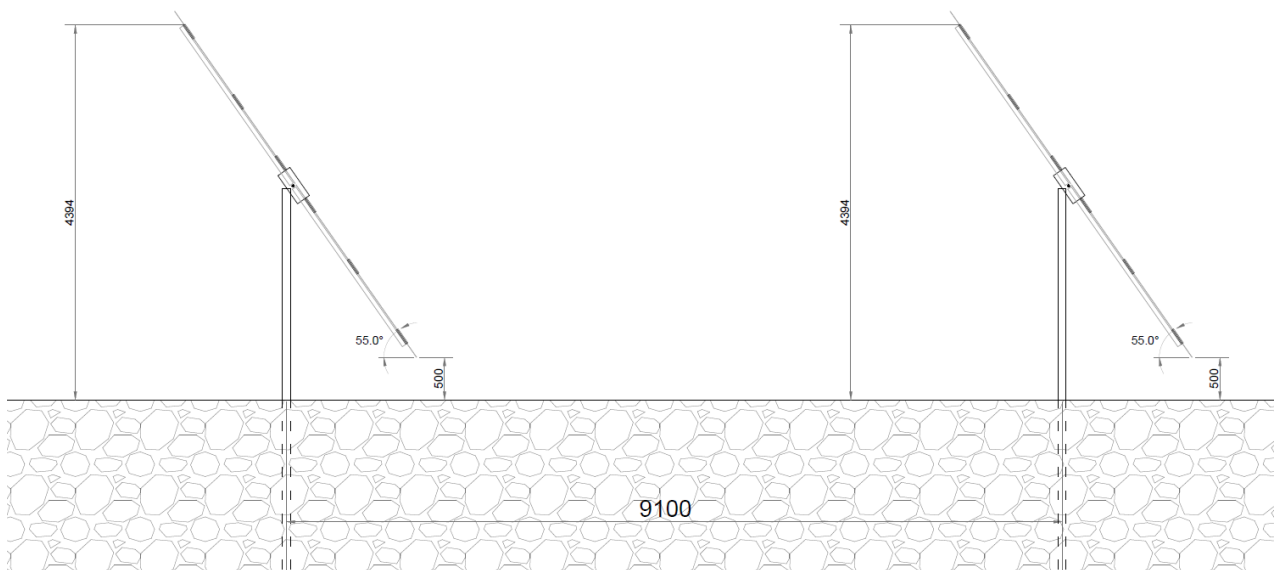


Figura 2-6 – modifica layout: interasse 9,1 m

Come visibile nelle due immagini precedenti, l'altezza minima da terra del modulo fotovoltaico quando si trova nella posizione di massima di inclinazione a 55°, rimane invariata nelle due versioni, tuttavia l'altezza massima da terra del modulo passa da 4,23 m a 4,39 m. Si ritiene che tale differenza sia impercettibile e trascurabile ai fini della valutazione paesaggistica dell'impianto, tenendo anche in considerazione che l'impianto verrà mitigato tramite una fascia vegetazionale perimetrale arborea e arbustiva.

Un'ulteriore modifica riguarda l'ampliamento della viabilità interna alla recinzione di impianto che passa da 3 a 4 m. Questa modifica comporta una maggior occupazione di suolo agricolo, tuttavia facilita la movimentazione di autocarri per la manutenzione dell'impianto e dei mezzi agricoli per l'effettuazione delle operazioni culturali meccanizzate tra le file degli inseguitori solari.

Inoltre, sono state spostate la recinzione dell'impianto e la viabilità interna al di fuori della fascia di rispetto dei 150 m del Torrente Tona nella zona sud dell'area di impianto. Elementi che nel layout originale risultano occupare tale fascia di rispetto. La posizione della mitigazione resterà invece invariata.

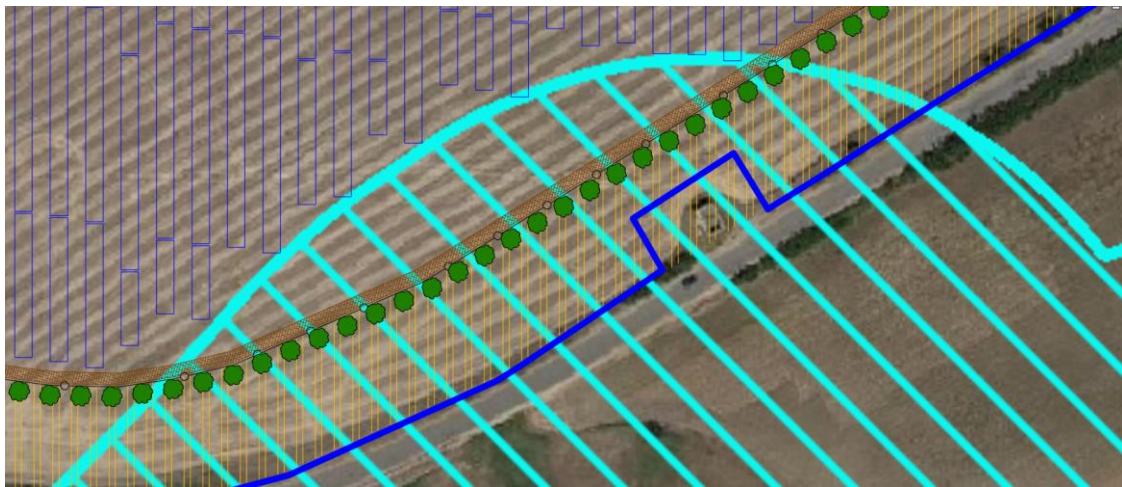


Figura 2-7 - Inquadramento buffer 150 m (in azzurro) e opere nel layout originale depositato

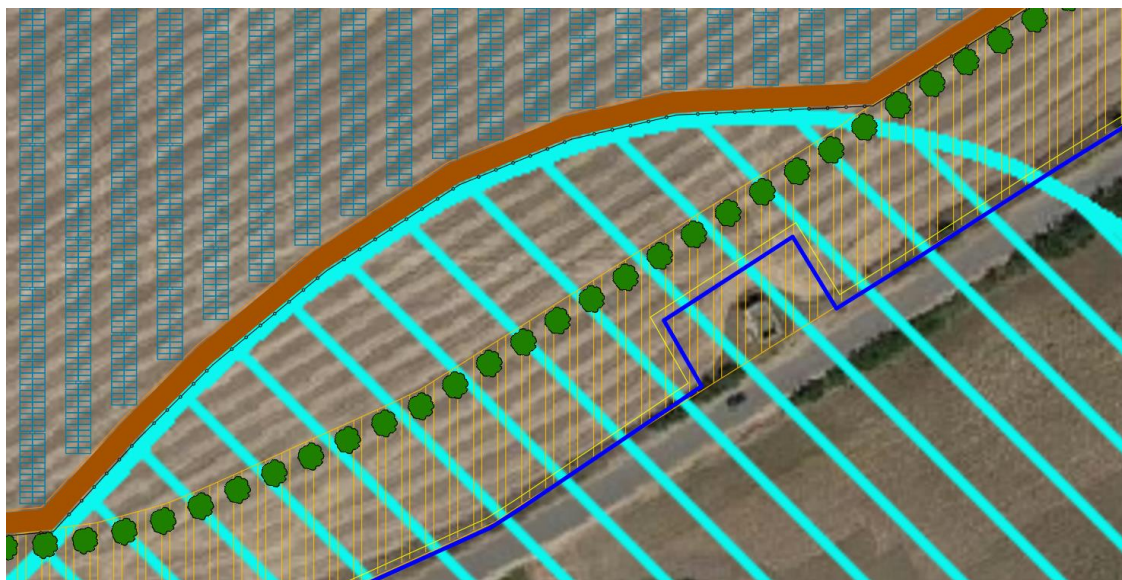


Figura 2-8 – Inquadramento buffer 150 m (in azzurro) e opere considerate nel layout proposto

Infine, si fa presente che con la revisione del layout il numero di cabine elettriche di trasformazione all'interno dell'area è ridotto a 7 grazie a un incremento delle potenze dei singoli sottocampi. Questa modifica consente di ridurre la superficie agricola occupata dalle cabine di impianto. Ciò è

possibile grazie agli avanzamenti tecnologici riscontrabili nel mercato delle componentistiche elettriche (quadri BT, MT e trasformatori) delle unità di trasformazione.

3 LINEE GUIDA MASE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Il Ministero della Transizione Ecologica, oggi MASE (Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica), in data 27/07/2022 ha pubblicato le “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”. Il documento, elaborato dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato: CREA, ENEA, GSE ed RSE, 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, garantendo comunque un’interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Per definizione un impianto agrivoltaico è un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione.

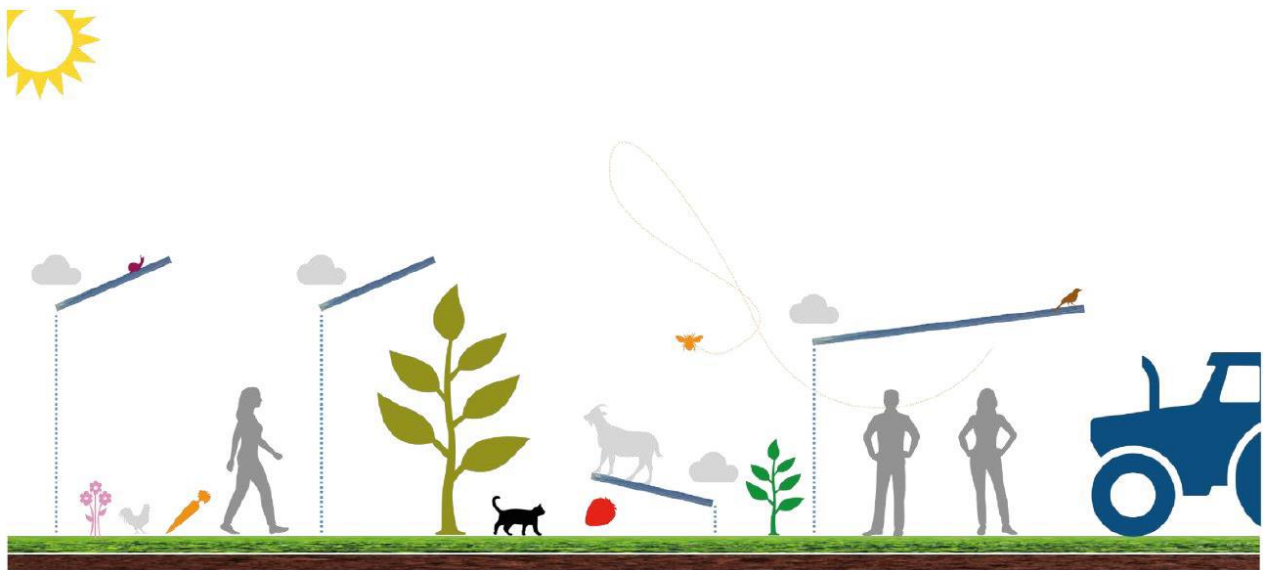


Figura 3-1 – Schema concettuale impianto agrivoltaico (Linee Guida Mase)

Di seguito sono illustrati i valori delle superfici coinvolte nel progetto con la nuova configurazione di layout in funzione della destinazione d’uso:

Tabella 2 - Tabella riassuntiva superfici coinvolte nel progetto

AREA CONTRATTUALIZZATA TOTALE (DA CATASTO)	347570 m ²
--	-----------------------

TARE AGRICOLE (superficie non utilizzabili)	680 m ²
MITIGAZIONE	22000 m ²
SUPERFICIE SISTEMA AGRIVOLTAICO (escluso tare)	324890 m ²
VIABILITA' INTERNA	17000 m ²
CABINATI, POWER STATION, ETC.	200 m ²
SUPERFICIE PER CENTRO AZIENDALE E POSTAZIONI APISTICHE	11000 m ²
SUPERFICIE AGRICOLA NON IMPIEGABILE	25402 m ²
SUPERFICIE MASSIMA OCCUPATA DAI PANNELLI FOTOVOLTAICI	125741 m ²
SUPERFICIE AGRICOLA	271288 m ²

Qui nel seguito vengono elencati i 5 requisiti definiti nelle linee guida:

- **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 consenta di verificare la redditività dei terreni non coltivati negli ultimi 5 anni, il microclima tramite sensori di temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e per la misura della radiazione solare e, infine, la resilienza ai cambiamenti climatici al fine di valutare il rischio ambientale e climatico attuale e futuro.

3.1 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. Per tale motivo si richiede la verifica dei seguenti requisiti:

A.1 – Superficie minima per l'attività agricola

In conformità alle linee guida ministeriali 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).

$$S_{min,agricola} = \frac{S_{agricola}}{S_{agrivoltaico}} \cdot 100 = \frac{271'288' m^2}{324'890 m^2} \cdot 100 = 83,5\%$$

Con

$$S_{agricola} = S_{agrivoltaico} - S_{strade} - S_{cabine} - S_{agro\ non\ impiegabile} - S_{azienda\ e\ postazioni\ apistiche}$$
$$= 324'890 m^2 - 17'000 m^2 - 200 m^2 - 25'402 m^2 - 11'000 m^2 = 271'288 m^2$$

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

$$LAOR = \frac{S_{pv}}{S_{agrivoltaico}} \cdot 100 = \frac{125'741 m^2}{324'890 m^2} \cdot 100 = 38,70 \%$$

3.2 REQUISITO B

Nel corso della vita tecnica utile del sistema agrivoltaico devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

B.1 Continuità dell'attività agricola

- a) Esistenza e 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;

- b) 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.

Come si desume dalla relazione pedoagronomica del progetto l'uso del suolo del terreno è attualmente di seminativi avvicendati. Tale informazione risulta anche dalla cartografia dell'uso del suolo (IV livello – Corine Land Cover) in cui viene mostrato come i terreni in esame ricadono totalmente all'interno della categoria dell'uso del suolo delle terre arabili con vegetazione sparpagliata (2.1.1.2).

Infine, compatibilmente alla contemporanea realizzazione di un impianto fotovoltaico, nelle interfile dei tracker saranno mantenute le coltivazioni attualmente presenti sui terreni in esame (come, ad esempio, il coriandolo e la colza), garantendo al contempo la realizzazione di un sistema agricolo capace di generare profitto al pari dei sistemi fotovoltaici con i quali risulta integrato.

Le colture previste all'interno del progetto agricolo risultano adatte per essere integrate a questa tipologia di impianti, in quanto un'ombreggiatura moderata non incide significativamente sulle rese di queste coltivazioni.

B.2 Producibilità elettrica minima

Il requisito B.2 ha come obiettivo quello di verificare la producibilità elettrica minima dell'impianto agro-fotovoltaico. 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. In sintesi:

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

La producibilità dell'impianto presentata nel progetto è pari a circa 47,82 GWh/ha/anno.

Per il calcolo della producibilità $FV_{standard}$ sono state considerate le seguenti ipotesi:

- efficienza dei moduli pari al 20%;
- supporti fissi orientati verso sud e inclinati a 32°(latitudine area impianto – 10°);

La producibilità dell'impianto fotovoltaico standard nel sito di progetto è stimata pari a 51,82 GWh/ha/anno. Il requisito risulta quindi verificato.

3.3 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 risulta 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).

In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Per essere definito "avanzato", il sistema agrivoltaico dovrà rispettare un'altezza minima da terra dei moduli pari a:

- 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).



Figura 3-2 – Sistema agrivoltaico "avanzato" in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi



Figura 3-3 – Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi

L'impianto in esame non rispetta i requisiti per la definizione di un impianto agrivoltaico "avanzato".

3.4 REQUISITO D

Siccome i parametri del sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'opera, le linee guida ministeriali pongono particolare attenzione sulle attività di monitoraggio, considerati fondamentali per valutarne gli effetti e l'efficacia.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

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.

3.5 REQUISITO E

Oltre al monitoraggio dei punti D.1 e D.2, il PNRR prevede il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

E.1) il recupero della fertilità del suolo nel caso di superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

E.2) Monitoraggio del microclima tramite sensori di misura della temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e radiazione solare

E.3) Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici, tramite una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea

A tal proposito, come specificato nella relazione di fattibilità agro-economica, l'attività agricola verrà condotta in funzione di un sistema di monitoraggio che misurerà i fattori e livelli di crescita delle colture, le condizioni microclimatiche in relazione alle esigenze dell'allevamento apistico, l'andamento produttivo delle colture, l'andamento produttivo e di benessere degli alveari.

3.6 CONFRONTO LAYOUT CON LINEE GUIDA MASE

Qui nel seguito viene riportata una tabella di confronto tra il progetto depositato e il layout aggiornato in relazione ai parametri definiti all'interno delle linee guida MASE.

Tabella 3 – Tabella di confronto layout con linee guida MASE

REQUISITI		Layout originale	Layout aggiornato
Requisito A	A.1	> 70 %	> 70 %
	A.2	> 40%	< 40 %
Requisito B	B.1	Presenza di una attività apistica in accordo con UNAAPI e coltivazione dei terreni da parte di un'impresa agricola locale, sulla base di un progetto agricolo condiviso	Presenza di una attività apistica in accordo con UNAAPI e coltivazione dei terreni da parte di un'impresa agricola locale, sulla base di un progetto agricolo condiviso
	B.2	> 60 %	> 60 %
Requisito C	C	> 1,3 m	> 1,3 m
Requisito D	D.1	non previsto	non previsto
	D.2	L'attività agricola verrà condotta in autonomia economica dai soggetti con i quali verrà sottoscritto un accordo per la gestione del progetto agricolo	L'attività agricola verrà condotta in autonomia economica dai soggetti con i quali verrà sottoscritto un accordo per la gestione del progetto agricolo
Requisito E	E.1	non previsto	non previsto
	E.2	si	si
	E.3	non previsto	non previsto

Come visibile nella tabella precedente, l'impianto agrivoltaico "Piana Palazzo" nella precedente configurazione sono rispettati i parametri A1, B.1, B.2, D.2 ed E.2, mentre nel nuovo layout si garantisce anche il rispetto del parametro A.2.

Come indicato nelle linee guida MASE, Il rispetto dei requisiti A, B e D.2. risulta necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico".

È possibile quindi concludere che, tramite una revisione del layout come sopra riportato, l'impianto in esame assume a tutti gli effetti la definizione di Impianto "agrivoltaico" in accordo con le linee guida ministeriali.

In aggiunta ai requisiti minimi, si fa presente che il progetto in entrambe le versioni, prevede il rispetto del requisito E.2, in quanto è prevista l'implementazione di strumentazione agricola 4.0.

4 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state presentate alcune ottimizzazioni progettuali implementate al progetto agrivoltaico "Piana Palazzo" di potenza nominale di picco pari a 27,045 MW, localizzato nel Comune di Rotello, in provincia di Campobasso (ID 8166), in considerazione dell'avanzamento tecnologico dei componenti riscontrabili sul mercato.

Le principali modifiche sono le seguenti:

- a) Incremento potenza moduli da 555 Wp/unità a 625 Wp/unità a parità di potenza installata
- b) Incremento interasse tra le file di inseguitori solari da 9 a 9,1 m
- c) Incremento larghezza viabilità interna da 3 a 4 m
- d) Spostamento della recinzione e della viabilità interna al di fuori del buffer fiume nella zona a sud di impianto

Tali modifiche sono per la maggior parte migliorative e non influiscono negativamente sulle valutazioni ambientali e paesaggistiche riportate all'interno del progetto depositato.

Infine, è stato mostrato come, le modifiche di layout, garantiscono al progetto il rispetto dei requisiti minimi identificati nelle linee guida MASE per la definizione di Impianto "Agrivoltaico".