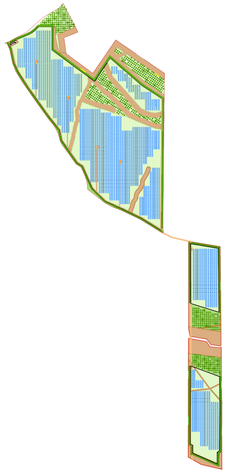
REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"



***REQUISITO A.1*-Superficie 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)[8]. Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0.70\ S_{tot}$$

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;	581.293 mq
Area agricola	425.055 mq

$S_{agricola} \geq 0.7\ S_{tot}$	**425.055 mq** ≥ 406.905 mq	**VERIFICATO**

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 %:

$$\textbf{LAOR} \leq 40\ \%$$

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;	27 %
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);	156.238 mq

LAOR ≤ 40 %	**27%**	**VERIFICATO**

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

***REQUISITO 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.1.a Produzione ante-operam: Facendo riferimento, alla Tabella delle Produzioni Standard (La produzione standard (PS) di un'attività produttiva è il valore medio ponderato della produzione lorda totale, comprendente sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati in una determinata regione o provincia autonoma nel corso di un'annata agraria) di cui al PSR 2014/2020 della Regione Sicilia i cui valori sono stati determinati da INEA - Istituto Nazionale di *Economia Agraria.*

Prendendo in considerazione la coltura più redditizia (Grano duro € 281,00/ha) si può stimare una produzione di:

€ 281,00 x 42,50= 11.942,50 €

Considerando le colture previste in progetto (Piante Origano, Oliveto e apicoltura) € 20.498,03/ha si può stimare una produzione di:

€ 20.779,28/ha x42.50=883.119,40 €

Valore produzione ante-operam: 11.942,50 €	**Valore produzione post-operam: 883.113,40 €**	**VERIFICATO**

B.1.b 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.

Come è evidente dal Punto B.1.a si passa da un indirizzo colturale di tipo "estensivo ad uno "intensivo" apportante evidenti miglioramenti in terminidi redditività per superficie unitaria.

REQUISITO B.2- Producibilità elettrica minima

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

$$FV_{agri} \geq 0.6 \cdot FV_{standard}$$

IMPIANTO FOTOVOLTAICO STANDARD

N° MODULI: 48.692 da 0.67 kWp
POTENZA: 32.623 kWp
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIA PREVISTA: 1.912 kWh / kWp
32.623 kWp x 1.912 kWh / kWp = 62.375.176 kWh/anno
da kWh a GWh
62.375.176 kWh= 62,37 GWh
62.37 / 58,5 ha= **1.06 GWh/ha/anno**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

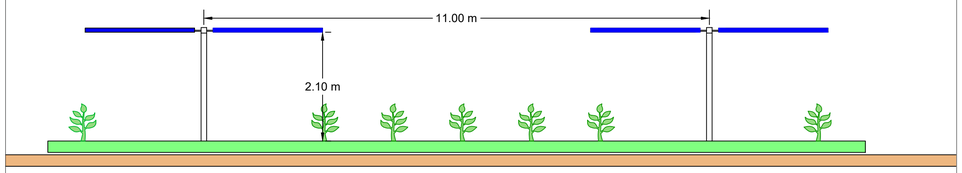
N° MODULI: 44.804 da 0.67 kWp
POTENZA: 30.019 kWp
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIA PREVISTA: 1.912 kWh / kWp
30.019 kWp x 1.912 kWh / kWp = 57.396.328 kWh/anno
da kWh a GWh
57.396.328 kWh= 57,39 GWh
57,39 / 58,5 ha= **0.98 GWh/ha/anno**

0.6 X FV STANDARD= 0.6 X 1.06 GWh/ha/anno= 0.636 GWh/ha/anno

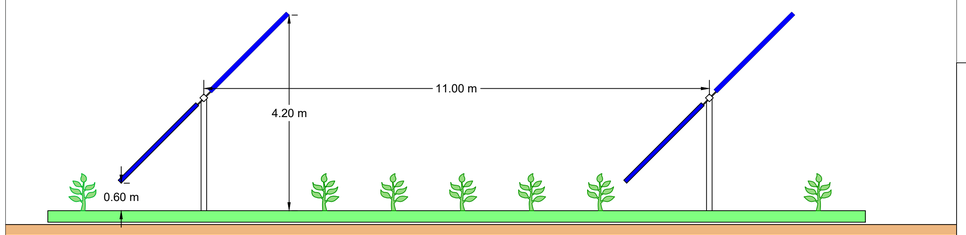
$FV_{agri} \geq 0.6 \cdot FV_{standard}$	**0.98 GWh/ha/anno** ≥ 0.636 GWh/ha/anno	**VERIFICATO**

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

Struttura ad inseguimento monoassiale: 90°



Struttura ad inseguimento monoassiale: 45°



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 esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, 24 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.

Determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra.

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)

h 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);

h 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

h Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondo al REQUISITO C.

h 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. :

Per essere considerato impianto agrivoltaico avanzato l'altezza minima dei moduli deve essere di 2.10 per attività colturale	**VERIFICATO**

REQUISITO D e E: i sistemi di monitoraggio

Per il rispetto dei requisiti D e E si rimanda alla relazione agronomica

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

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 superfice minima dedicata alla coltivazione;

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

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

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.

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

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).

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.

REQUISITO D e E: sistemi di monitoraggio

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. 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 (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola

Legenda_Dettaglio aree e Calcoli parametri

Descrizione		
Area moduli (Proiezione a terra parallela al terreno)	mq	156.238
Area Viabilità	mq	18.013
Area Cabine	mq	384
Area fascia di mitigazione	mq	54.667
Lunghezza cavidotto esterno	ml	12.785
SAU - Superficie Agricola Utilizzata	mq	425.055
SANU - Superficie Agricola non Utilizzata	mq	0
LAOR - Land Area Occupation Ratio	%	27
S_{tot} - Superficie sistema agrivoltaico	mq	581.293
S_{pv} - Superficie totale ingombro agrivoltaico	mq	156.238
Volume agrivoltaico o Spazio poro	mc	255.033
Altezza minima Moduli da terra	ml	0.60

Parametri		
Densità Potenza	MW / ha	0.40
Potenza Moduli	W	670
Superficie Singolo modulo	mq	3.10
Densità Moduli	mq /kW	4.63
Superficie Moduli	mq / ha	1.890

Linee guida impianti agrivoltaici

REQUISITO A.1 Superficie per l'attività agricola	
$S_{agricola} \geq 0.7\ S_{tot}$	**425.055 mq** ≥ 406.905 mq
REQUISITO A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli	
LAOR ≤ 40 %	156.593 / 581.293= **27 %**

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI ENNA
COMUNE DI AIDONE

OGGETTO

Progetto di un Impianto Agro-fotovoltaico denominato "Aidone-Giresi" da realizzarsi nel Comune di Aidone (EN) e delle relative opere di connessione nei Comuni di Aidone (EN), Raddusa e Ramacca (CT)

PROPONENTE

Edison Rinnovabili S.p.A.
Foro Buonaparte, 31
20121 Milano

TITOLO

Particolare
PLANIMETRIA E DATI AGRIVOLTAICI

PROGETTISTA

Pietro ing. Zarbo
Via Giovanni XXIII, 12
92100 Agrigento
p.iva: 02302580846

CODICE ELABORATO

ELA028

SCALA: **Scala varia**

n°. Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Prima emissione	10 / 11 /23	Arch S.Lo Bello	Ing. P. Zarbo	*Edison Rinnovabili S.p.A.*

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA
TAVA4_Particolare
PLANIMETRIA E DATI AGRIVOLTAICI

SCALA DI STAMPA DA FILE