



# IMPIANTO AGRO-VOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "UNALI" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

**OPERA DI PUBBLICA UTILITA'**  
**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II**

CUSTOMER  
Committente

## BAIONA SUN<sup>2</sup>

ADDRESS  
Indirizzo

20124 MILANO - VIA G.B. PIRELLI, 27  
T. +390292875126

DESIGNERS TEAM  
Gruppo di progettazione

SUPERVISION  
Coordinamento

## FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27  
20124 MILANO (MI)  
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

CONSULTANTS  
Consulenti

**AMBIENTALE:** Dott.ssa MARZIA FIORONI

Via C.Battisti, 44 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfiaroni@alp-en.it

**GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA:** Dott. Geol. FAUSTO PANI

Via Castelli, 2 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com

**AGRONOMIA:** Dott. Agr. GIUSEPPE PUGGIONI

Via Don Minzoni, 3 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com

**ARCHEOLOGIA:** Dr. FABRIZIO DELUSSU

Via Depretis, 7 08022 Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com

**ACUSTICA:** Ing. CARLO FODDIS

Via Rossini, 81 09044 Quartucciu (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadssystem.net

**FAUNA:** Dr. Nat. MAURIZIO MEDDA

Via Tiepolo, 16 09121 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it

**FLORA:** Agr. Dott. Nat. FABIO SCHIRRU

+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Novembre 2023	PRIMA EMISSIONE	Arch. Paes. R. Bigliardi	Ing. A. Lunardi	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					

DRAWING - Elaborato

TITLE  
Titolo

## VERIFICA DEI REQUISITI LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE  
Scala generale

-

DETAIL SCALE  
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG\_011

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL  
Fase progettuale

# DEFINITIVO

CATEGORY  
Categoria

# DTG

PROGRESSIVE  
Progressivo

# 0

# 1

# 1

REVISION  
Revisione

# 00

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	Requisito A.....	3
2.1	A.1 Superficie minima per l'attività agricola.....	3
2.2	A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).....	3
3	Requisito B.....	4
3.1	B.1 Continuità dell'attività agricola.....	4
3.2	B.2 Producibilità elettrica minima.....	5
4	Requisito C.....	6
5	Requisito D.....	7
5.1	D.1 Monitoraggio del risparmio idrico.....	7
5.2	D.2 Continuità dell'attività agricola.....	8
6	Requisito E.....	9
6.1	E.1 Recupero fertilità del suolo.....	9
6.2	E.2 Il microclima.....	10
6.3	E.3 La resilienza ai cambiamenti climatici.....	10
7	Conclusioni.....	12

# VERIFICA DEI REQUISITI PER LA DEFINIZIONE “AGRIVOLTAICO”

## 1 **PREMESSA**<sup>1</sup>

Al fine di poter definire l’impianto in progetto come “agrivoltaico” vi è la necessità di soddisfare alcuni requisiti, descritti all’interno delle “*Linee Guida in materia di Impianti Agro-voltaici*”, pubblicata dal Ministero per la Transizione Ecologica (odierno Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica) in ottemperanza al D.lgs. 199/2021. I requisiti sono prima esaminati complessivamente ed in seguito, il rispetto di ciascuno di essi verrà verificato singolarmente.

Tali requisiti sono:

- **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 misurare l’effetto dell’impianto per il recupero della fertilità del suolo e il contrasto alla desertificazione, l’impatto sul microclima e la resilienza agli effetti del cambiamento climatico.

---

<sup>1</sup> In collaborazione con il dott. Agronomo Giuseppe Puggioni, nato ad Assemini (CA) il 19/06/1982 con studio in Thiesi (SS) Via Umberto I n. 40, C.F. PGGGPP82H19A474D, iscritto all’Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Sassari al n. 742

## 2 Requisito A

Il requisito A è suddiviso in due condizioni costruttive e spaziali che devono essere raggiunte simultaneamente, al fine di definire l'impianto come equamente capace di produzione agricola ed energetica.

### 2.1 A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Questo parametro, prevede che almeno il 70% della superficie agricola sia destinata alla produzione, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

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

Considerando che l'impianto in progetto è associato alla attività pastorale, la superficie agricola è considerata essere pari alla superficie totale d'impianto meno l'area occupata dai supporti dei moduli fotovoltaici, dalle cabine, dagli inverter e dalla viabilità di servizio.

REQUISITO A.1 - Superficie minima per l'attività agricola (ha)		
$S_{tot}$	Area totale di progetto nella disponibilità della proponente: comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.	332962,67
$S_{pv}$	Somma delle superfici individuate dall'area recintata. Include l'area occupata dai pannelli e tutte le opere connesse all'impianto: cabine, viabilità, piazzole, etc.	55234,43
$S_{agricola}$	Superficie minima coltivata: comprende l'area destinata a coltivazione di prato stabile tra e sotto le file dei pannelli.	277728,24
$0,7 \cdot S_{tot}$		233073,87
$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$		83,41%
<b>VERIFICATO</b>		

### 2.2 A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Questo parametro, è utile a stabilire se la configurazione dell'impianto garantisca o meno la continuità dell'attività agricola, tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità" dell'impianto. Il LAOR esprime il rapporto fra la superficie dei moduli e la superficie agricola, e deve essere minore o uguale di 0,4.

$$LAOR \leq 40\%$$

Per l'impianto in progetto i valori di LAOR sono.

REQUISITO A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)		
$S_{moduli}$	Superficie complessiva coperta dai moduli: è pari alla somma delle superfici dei singoli moduli posizionati sui trackers	104112,54
LAOR (Land Area Occupation Ratio) = $S_{moduli}/S_{tot}$	Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.	31,27%
<u>LAOR ≤ 40%</u>		
<b>VERIFICATO</b>		

### 3 Requisito B

Tale requisito verifica che 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. Anche qui il requisito è suddiviso in due condizioni, le quali devono essere verificate contemporaneamente

#### 3.1 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** tramite un confronto con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata 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** cioè mantenere la produzione preesistente o passare ad una produzione a valore economico più elevato, con divieto di abbandono di produzioni DOP o IGP.

REQUISITO B.1 - Continuità dell'attività agricola				
	Ante operam		Post operam	
Tipo di coltivazione/i	Foraggiere generiche avicendate D18B		Prati avicendati (medica) D18A	
Indirizzo produttivo	Misto: seminativi e allevamento		Misto: seminativi e allevamento	
PST UNITARIA	221.76	€/ha	751.47	€/ha
PS - Produzione Standard (valori da tabelle RICA)	6 158.90 €		20 870.44 €	
<b>VERIFICATO</b>				

### 3.2 B.2 Producibilità elettrica minima

Al fine di garantire l'esistenza e la consistenza della produzione energetica, l'impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) deve avere una producibilità elettrica specifica non inferiore al 60 % di un impianto fotovoltaico standard di riferimento ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno):

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

REQUISITO B.2 - Verifica della producibilità elettrica minima				
<i>Modulo</i>	<i>Modulo FV in silicio monocristallino del tipo bifacciale CHSM66M(DG)F-BH-655 della Astronergy®</i>	<i>Potenza nominale [W]</i>	655	
		<i>Dimensioni</i>	L [mm] =	1303
			P [mm] =	2384
		<i>Sup. impianto</i>	Stot [ha] =	33,29
<b>Impianto agrivoltaico presentato in VIA - Potenza = 20,00 MW</b>	Producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico [GWh/anno] =		46,37	
	$FV_{agri}$ = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto agrivoltaico [GWh/ha/anno] =		<b>1,39</b>	
<b>Impianto fotovoltaico standard equivalente - Potenza = 24,16 MW</b>	Producibilità elettrica annua dell'impianto standard [GWh/anno] =		56,24	
	$FV_{standard}$ = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto standard [GWh/ha/anno] =		<b>1,69</b>	
$FV_{agricola} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$			$1,39 \geq 1,01 = 0,6 \cdot 1,69$	
<b>VERIFICATO</b>				

## 4 Requisito C

Tale requisito verifica la configurazione spaziale dell'impianto in relazione alla coltura associata. L'altezza, la dimensione e distribuzione superficiale dei moduli fotovoltaici condizionano la dimensione delle colture e l'efficienza produttiva delle stesse. Sono individuate tre tipologie d'impianto.

- **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 eccessiva radiazione solare, 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 Tipo 1, 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 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.

Inoltre, per poter rientrare nel Tipo 1 e nel Tipo 3 l'impianto deve avere una altezza minima di 1,3 metri nel caso di attività zootecnica, al fine di consentire il passaggio con continuità degli animali e una altezza minima di 2,1 metri nel caso di attività colturale, per consentire l'utilizzo e il transito di macchinari agricoli.

REQUISITO C - Adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra				
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	doppio uso del suolo	Attività Zootecnica	Hmoduli
		moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura		1,33 m
Attività zootecnica - Hmin = 1,3 m		Attività colturale - Hmin = 2,1 m		
VERIFICATO per ZOOTECCIA				

## 5 Requisito D

Tutti i parametri dei requisiti precedentemente esposti dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. A tal fine, è necessaria una attività di monitoraggio per valutare non solo la continuità delle caratteristiche dell'impianto, ma anche l'effetto dell'impianto sulla biosfera. I parametri da monitorare per rispondere al Requisito D sono:

- **D.1** Il risparmio idrico
- **D.2** La continuità dell'attività agricola

Di seguito, si propongono una serie di metodologie allo scopo di eseguire il monitoraggio

### **5.1 D.1 Monitoraggio del risparmio idrico**

Il risparmio idrico, così come la necessità di irrigazione di una coltura sono fenomeni complessi, legati ed influenzati spesso ad altri fenomeni ugualmente complessi come la tessitura del suolo e il regime delle precipitazioni. In generale, si può ritenere che, trattandosi di un pascolo, le necessità idriche della coltura siano minime, dato che il pascolo viene normalmente irrigato solo in caso di siccità. Tuttavia, il cambiamento climatico causa eventi siccitosi sempre più frequenti e gravi che rendono l'irrigazione dei pascoli un evento sempre più frequente. Inoltre, l'alterazione del regime delle precipitazioni comporta l'aumento di fenomeni di pioggia improvvisi e catastrofici, che saturano in fretta il suolo, creando deflussi improvvisi e aggravando ulteriormente il bilancio idrico.

In questo scenario, qualsiasi elemento, artificiale o non, che garantisca un ombreggiamento anche solo parziale del suolo è senz'altro un elemento positivo. I moduli fotorecettori (tracker) dell'impianto sono particolarmente interessanti in tal senso, fornendo ombra al suolo nelle ore con radiazione solare più intensa ed in maniera discontinua, mitigando la perdita d'acqua per evapotraspirazione fogliare. Un'altra funzione è rappresentata dall'intercettamento dell'acqua piovana con conseguente percolazione lungo la struttura del modulo e i suoi supporti. Tale fenomeno può essere molto importante nel prevenire o mitigare il *run-off* dell'acqua meteorica.

Per misurare tutto ciò si prevede un monitoraggio periodico dell'umidità di 2 tipologie di terreni attigui:

- prato stabile senza pannelli
- prato stabile con pannelli FV.

L'analisi e la comparazione dei dati evidenzierà come, grazie alla minor evapotraspirazione legata alla presenza dei pannelli FV, il terreno con l'impianto presenti un contenuto d'acqua maggiore rispetto a quello senza l'impianto, con conseguente beneficio per le colture.



### REQUISITO D.1 - Monitoraggio del risparmio idrico

<p><b>Aziende con colture in asciutta:</b> analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana per evidenziare un miglioramento conseguente la <b>diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento</b> causato dalla presenza del sistema agrivoltaico</p>	<p>Monitoraggio periodico dell'umidità di 2 tipologie di terreni attigui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uno con <b>prato stabile senza pannelli</b></li> <li>- uno con <b>prato stabile con pannelli FV</b>.</li> </ul> <p>L'analisi e la comparazione dei dati evidenzierà come, grazie alla minor evapotraspirazione legata alla presenza dei pannelli FV, il terreno con l'impianto presenti un contenuto d'acqua maggiore rispetto a quello senza l'impianto, con conseguente beneficio per le colture.</p>
<p><b>Redazione Relazione Triennale redatta da parte del proponente.</b></p>	
<p><b>VERIFICATO</b></p>	

L'ombra fornita dai pannelli solari riduce l'evaporazione dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo, particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi, privi, come nel progetto in esame, della possibilità di utilizzare per tutte le superfici coinvolte irrigazioni artificiali. A seconda del livello di ombreggiamento, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Lo dimostrano i risultati derivanti dai primi test fatti in una prova sperimentale da Enel Green Power (Egp), in team con l'Università degli Studi di Napoli Federico II e con Novamont. L'esperimento è tutt'ora in corso, iniziato a gennaio 2022, in Grecia, a Kourtesi, un paesino rurale nel Sud del Paese. I **primi risultati** sono stati presentati di recente alla **Conferenza Mondiale per la Conversione dell'Energia Fotovoltaica (Wcpec-8)** che si è tenuta a Milano, coordinata da **Alessandra Scognamiglio**, ricercatrice di **Enea**.

### 5.2 D.2 Continuità dell'attività agricola

Per monitorare la continuità dell'attività agricola si prevede la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, allo stato di salute degli animali, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

### REQUISITO D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

<p><b>Esistenza e resa della coltivazione</b></p>	<p><i>Redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).</i></p>	<p>Implementazione <b>monitoraggio agricolo</b> come riportato in <b>Relazione Agronomica Par.6.4.3</b></p>
<p><b>Mantenimento dell'indirizzo produttivo</b></p>		
<p><b>Redazione Relazione Tecnica Asseverata di un Agronomo</b></p>		
<p><b>VERIFICATO</b></p>		

## 6 Requisito E

Il requisito E è una espansione del Requisito D e prevede ulteriori monitoraggi relativi ai seguenti parametri:

- **E.1** Recupero fertilità del suolo
- **E.2** Il microclima
- **E.3** La resilienza ai cambiamenti climatici

Il requisito E è facoltativo, ma è stato comunque preso in considerazione.

### 6.1 **E.1 Recupero fertilità del suolo**

Si intende migliorare l'intera superficie attualmente inquadrabile come pascolo libero magro in superfici a "**prato polifita permanente**".

La conversione delle superfici presuppone l'attuazione di una serie di operazioni di miglioramento agrario dei terreni al fine di renderli idonei ad ospitare la coltivazione del prato permanente. Nello specifico, il miglioramento diretto della fertilità del suolo sarà garantito da un'opportuna scelta di essenze, come ad esempio *Trifolium subterraneum*, in grado di fissare l'azoto atmosferico unitamente ad un regime di pascolamento controllato.

In generale, nella composizione delle specie costituenti il miscuglio da seminare (insieme dei semi costituenti la composizione specie specifica delle piante) per l'ottenimento del prato permanente polifita si privilegeranno le leguminose, piante cosiddette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatrici, le stesse in grado di immobilizzare l'azoto atmosferico nel suolo a vantaggio diretto delle specie appartenenti alle graminacee. In linea generale il miscuglio sarà composto per il 60% da leguminose e per il 40% da graminacee.

Si evidenzia infine, ma non certo per ordine di importanza che la presenza di un cotico erboso continuativo durante tutto l'anno consente di garantire la carrabilità della superficie senza che la struttura del terreno possa essere danneggiata. Il pascolamento ovino contribuirà a rendere più puntuale l'utilizzo della biomassa foraggera, anche nelle aree più prossime alle infrastrutture portanti dei pannelli.

#### **REQUISITO E.1 - Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo**

Il miglioramento diretto della fertilità del suolo sarà garantito da un'opportuna scelta di essenze in grado di fissare l'azoto atmosferico per il miscuglio costituente il prato di leguminose e pascolamento controllato.

**Redazione Relazione Tecnica Asseverata o Dichiarazione del proponente**

**VERIFICATO**

## **6.2 E.2 Il microclima**

L'insieme delle variazioni microclimatiche all'interno dell'impianto e in particolare al di sotto dei pannelli viene monitorato con gli stessi strumenti e metodi impiegati nel monitoraggio D.1.

La stazione metereologica fa parte di un complesso di tecnologie e conoscenze sommariamente riassunte nell'espressione "**Agricoltura 4.0**". Essa è il risultato dell'applicazione di tecnologie innovative e può essere considerata come un avanzamento dell'agricoltura di precisione.

Le tecnologie digitali 4.0 sono utili per supportare, grazie all'analisi dei dati, l'agricoltore nella sua attività quotidiana e nella pianificazione delle strategie per la propria attività, compresi i rapporti con tutti gli anelli della filiera, generando un circolo virtuoso in grado di creare valore, non solo per la singola azienda ma anche a cascata per i suoi partner.

E' previsto un monitoraggio dei dati tramite sensori per la misura di:

- temperatura;
- umidità relativa;
- velocità dell'aria;
- radiazione;

posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto."

## **6.3 E.3 La resilienza ai cambiamenti climatici**

Il concetto di resilienza, si basa sulla capacità di un sistema o organismo di assorbire perturbazioni esterne ritornando più o meno velocemente allo stato iniziale o ottimale. In questo senso, la resilienza ai cambiamenti climatici si può esprimere come il non dover compiere ulteriori azioni per mitigare i danni causati dagli stessi. La resilienza è piuttosto difficile da misurare perché già vi è difficoltà nel trovare un accordo comune, fra professionisti ed accademici, su cosa sia effettivamente il cambiamento climatico, tantomeno è facile definirne gli impatti effettivi e potenziali. Alcuni, come la siccità dovuta alla modificazione del regime metereologico, sono immediati e sotto gli occhi di tutti, altri lo sono in maniera minore o totalmente imprevisi. Storicamente, la letteratura in merito oscilla fra l'estrema cautela, ai limiti della superficialità, e toni apocalittici. Ciò accade proprio per la difficoltà nel prevedere gli effetti di un processo tutt'ora in corso e nella difficoltà ad esprimere un parere oggettivo su aspetti che condizionano la vita di ciascun essere vivente. Detto ciò, la strategia collettivamente accettata per contrastare gli effetti del cambiamento climatico è duplice. Da un lato punta a disincentivare ogni attività che vada potenzialmente a peggiorare il quadro attuale, dall'altro

punta invece ad incentivare ogni attività che mitighi gli effetti del cambiamento climatico e ogni attività che ne precluda l'ulteriore sviluppo, ovvero che assorba o sequestri i cosiddetti "gas serra". In questi termini, l'impianto ha i seguenti caratteri di mitigazione del cambiamento climatico:

- **Minore** impatto sulla componente idrica, non necessitando di irrigazione se non in minima quantità rispetto ad un seminativo irriguo
- **Minore** impatto sulla biodiversità sia della coltura sia del territorio, andando a sostituire una coltura monospecifica depauperante della fertilità del suolo con un complesso di specie non solo più rustiche e vitali.
- **Minore** impatto sull'inquinamento atmosferico dato che la coltivazione di un prato polifita richiede minori lavorazioni meccaniche, con conseguente risparmio di carburanti.
- **Minore** impatto su sull'inquinamento delle acque e degli ecosistemi marini dato che la coltura non richiede quantità significative di concimi e fitofarmaci.
- **Maggiore** fertilità del suolo, data dall'attività di pascolo degli ovini.
- **Maggiore** coerenza con il carattere silvo-pastorale, caratteristica ancestrale del paesaggio della Nurra.
- **Maggiore** presidio del territorio. Si segnala anche che l'intero lotto 1 dell'impianto è attualmente abbandonato e pertanto focolaio di epidemie per le colture circostanti e possibile sito di propagazione di specie aliene.
- **Maggiore** consapevolezza negli operatori, dovuta all'attività monitoraggio dei parametri ambientali.

Tutti questi elementi concorrono nel contrastare gli effetti del cambiamento climatico e migliorare la resilienza allo stesso.

REQUISITO E.3 - Resilienza ai cambiamenti climatici		
<p><i>Tutti gli effetti enunciati a destra, derivanti dalla natura dell'impianto concorrono nel formare la resilienza al cambiamento climatico</i></p>	<b>Mitigazione aspetti negativi</b>	<b>Miglioramenti positivi</b>
	<b>Minore</b> impatto sulla componente idrica, non necessitando di irrigazione se non in minima quantità rispetto ad un seminativo irriguo	<b>Maggiore</b> fertilità del suolo, data dall'attività di pascolo degli ovini e dalla presenza di specie erbacee azotofissatrici.
	<b>Minore</b> impatto sulla biodiversità sia della coltura sia del territorio, andando a sostituire una coltura monospecifica con un complesso di specie più rustiche	<b>Maggiore</b> coerenza con il carattere silvo-pastorale, caratteristica ancestrale del paesaggio della Nurra.
	<b>Minore</b> impatto sull'inquinamento atmosferico dato che la coltivazione di un prato polifita richiede minori lavorazioni meccaniche, con conseguente risparmio di carburanti.	<b>Maggiore</b> presidio del territorio. Contrasto all'abbandono dei terreni, possibile focolaio di epidemie per le colture circostanti e possibile sito di propagazione di specie aliene.
	<b>Minore</b> impatto su sull'inquinamento delle acque e degli ecosistemi marini dato che la coltura non richiede quantità significative di concimi e fitofarmaci.	<b>Maggiore</b> consapevolezza e sensibilità al tema negli operatori, dovuta all'attività monitoraggio dei parametri ambientali.
<b>Relazione Triennale redatta dal Proponente</b>		
<b>VERIFICATO</b>		

## **7** Conclusioni

In base alle considerazioni espresse precedentemente, è possibile stabilire che l'impianto rispetti tutte le condizioni ed i requisiti per poterlo definire agrivoltaico e risponde agli obiettivi ed agli scopi dietro suddetti requisiti.

L'impianto avrà un effetto migliorativo sulla qualità del suolo agrario, sulla biodiversità e sull'implementazione della **Agricoltura 4.0**.