



# REGIONE CAMPANIA



# PROVINCIA DI BENEVENTO



## COMUNE DI APOLLOSA (BN)



## COMUNE DI CASTELPOTO (BN)



## COMUNE DI BENEVENTO (BN)

### OGGETTO:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NELLA LOCALITA' "PEZZA DELLE CAVE" NEI COMUNI DI APOLLOSA (BN), CASTELPOTO (BN) E BENEVENTO (BN) DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI BENEVENTO(BN)**

**DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA RICHIESTA DAL MIC CON LETTERA PROTOCOLLO N. 0004393-P DEL 07/02/2024**

ELABORATO N.  
APBMIC\_10.0

TITOLO:

STRALCIO DEL SIA COMPATIBILITA' DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO RISPETTO ALLE LINEE GUIDA PUBBLICATE DAL MASE NEL GIUGNO 2022.

SCALA

1:20.000

COMMITTENTE

**APOLLOSA SOLAR PARK S.R.L.**

VIALE FRANCESCO RASTELLI N.3/7  
20124 MILANO  
P.IVA 06055390659

FIRMA E TIMBRO  
IL TECNICO



PROGETTAZIONE E  
COORDINAMENTO



**M.E. Free Srl**

Via Athena,29  
Cap 84047 Capaccio Paestum  
P.Iva 04596750655  
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
		Rev 0	APRILE 2024	202100416	MMIT_APB_MIC10	Ing.Giovanni Marsicano

## 18.1 Compatibilità Dell'impianto Agrivoltaico Rispetto Alle Linee Guida Pubblicate Dal Mite Nel Giugno 2022.

**Il ministero della Transizione Ecologica** ha pubblicato il documento "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro composto dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Crea), dal GSE, da Enea e dalla società Ricerca sul sistema energetico (RSE).

Più nel dettaglio, le linee guida pubblicate dal MiTe hanno lo scopo di chiarire quali sono 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. In tale linee guida sono elencati i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti 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.

#### Si ritiene dunque 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 (cfr. Capitolo 4).

In base a tali linee guida e non essendovi per il momento per il proponente interesse ad accedere agli incentivi previsti dal PNRR per tale tipologia di impianti, sono stati presi in considerazione il rispetto dei requisiti A, B e D.2 rispetto alla Linee Guida.

Di seguito si effettua una puntuale analisi del progetto rispetto alle caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici contenute nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MiTE:

L'agro del comune di Apollosa, Castelplotto e in minima parte del comune di Benevento è prevalentemente destinato all'attività agricola, di tipo seminativi non irrigui e in parte significativa di oliveti. Di seguito si effettua una puntuale analisi del progetto rispetto alle caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici contenute nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MiTE:

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

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

Si tratta del parametro tramite il quale esprimere la superficie minima destinata all'attività agricola e in grado di garantire quella continuità dell'attività, richiamata dal decreto-legge 772021. Il calcolo per verificare la corrispondenza del progetto al parametro A.1 si effettua considerando la Superficie agricola e la Superficie totale dell'impianto e in tal senso si ottiene:

$$S_{\text{agricola}} (20,67 + 27,35) \geq 0,7 \cdot S_{\text{totale}} (55,43)$$

$$S_{\text{agricola}} (48,02) \geq 38,80$$

**Il calcolo della superficie minima coltivata risponde pienamente al parametro indicato, attestandosi a circa l'86,6%.**

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

La continuità dell'attività agricola di un sistema agrivoltaico può essere valutata sia in termini di "densità" che di "porosità" e nel primo caso è possibile utilizzare la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR), che esprime il rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

$$LAOR = S_{\text{pv}} / S_{\text{tot}} = 20,67 \text{ ha} / 55,43 \text{ ha} = \mathbf{37,29\%}$$

**Il calcolo del LAOR risponde pienamente al parametro A.2 in quanto significativamente inferiore al 40%.**

## 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

### B.1.a) Continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto di intervento: esistenza e resa di coltivazione

Per rispondere alle specifiche riportate per l'elemento B.1, è stato redatto un Piano colturale specifico, che riporta le superfici interessate, le rotazioni colturali, rispetto al quale si dispone della convergenza di operatori del settore coinvolti per la conduzione dei suoli agricoli. Il piano colturale è stato elaborato sulla base di competenze specialistiche e dei dati ed esperienza diretta di operatori

agricoli che operano proprio su Apollosa e Castelpoto e conducono già le coltivazioni individuate scelte per il piano colturale in azienda agricola di proprietà.

Si è inteso quindi avvalersi di un *know-how* indispensabile a nostro avviso per la buona riuscita di un progetto ambizioso come un impianto agrivoltaico, che deve considerare variabili di difficile previsione come accade nel mondo agricolo, legate all'andamento climatico stagionale, al continuo lievitare dei costi di produzione, alle variazioni dei prezzi di vendita, ai mercati, ecc. In tal senso, il piano colturale esprime con precisione le scelte colturali e gli avvicendamenti e costituirà un documento indispensabile per effettuare quel monitoraggio delle rese di coltivazione richiesto, rispetto ai dati RICA. Questo modello di sviluppo ha permesso di acquisire dati reali delle coltivazioni inserite nel piano colturale, in modo da permettere di compilare una prima tabella di confronto con i dati RICA, che costituirà la base di partenza del monitoraggio:

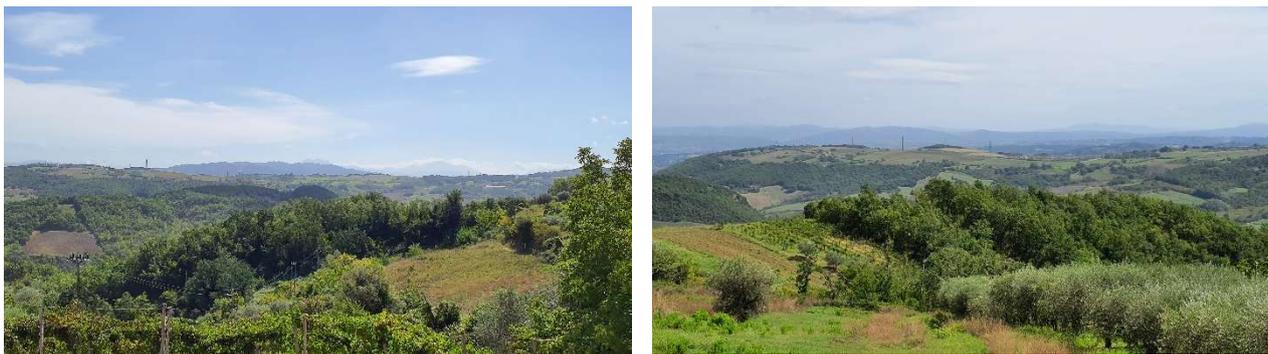
Le rese di coltivazione considerate come riferimento per il monitoraggio delle produzioni agricole previste nel progetto agrivoltaico, riferite alle colture scelte, sono le seguenti:

COLTURE	PIANO COLTURALE	RICA 2017	RICA 2020	
	€/ha	€/ha	Resa q/ha	€/ha
<b>Vite</b> (vino per DOC e DOCG)	5 900,00 €	5 604,00 €*	126,3**	5 010,00 €*
<b>Lenticchie</b>	1 190,00 €	1 370,00 €	12	1 066,00 €
<b>Ceci</b>	635,00 €	432,00 €	12	641,00 €

**B.1.b) Continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto di intervento: il mantenimento dell'indirizzo produttivo**

I sopralluoghi effettuati nelle aree interessate dal progetto, documentate nel paragrafo "3.1 Stato dei luoghi" mostrano con esattezza l'attuale destinazione agricola e sulle attuali tipologie di conduzione (grano, pascolo, vigneto, oliveto) si è ragionato per garantire continuità agricola anche dopo l'installazione degli impianti per la produzione di energia.

**La scelta delle leguminose da granella costituisce un miglioramento agronomico ed economico rispetto alla conduzione attuale a grano o pascolo e il vigneto, pianificato sull'intera superficie disponibile, rappresenta l'ordinarietà della zona insieme all'oliveto, per i versanti. L'area del resto è inserita nel perimetro di produzione di ottime uve, che possono confluire nella produzione di vini di pregio con certificazione DOC e DOCG..**



Aree interessate da vigneti (versante sud che degrada da Foglianise) e oliveti (versante est che degrada dalla SP Castelpoto-Apollosa in direzione dei futuri campi agrivoltaici).

### **Requisito B.2 Producibilità elettrica minima**

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:

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

dove :

**Producibilità elettrica specifica di riferimento ( $FV_{standard}$ ):** stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;

**Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$ ):** produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;

Nel caso del progetto agrivoltaico in esame risulta che :

La Produzione elettrica specifica dell' impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$ ) è pari a :

$$FV_{agri} = 1,04 \text{ GWh/Ha/anno.}$$

Producibilità elettrica specifica di riferimento ( $FV_{standard}$ ).

Si è stimata sulla medesima area la produzione di energia di un impianto fotovoltaico standard realizzato con moduli di marca Sunpower modello Maxeon 2 da 360 Watt con grado di efficienza pari al 20,4% disposti al sud con un angolo di tilt pari a 31° e una distanza di Pitch pari a 6,4 m. E' stata stimata una produzione netta pari  $FV_{standard} = 0,961$  GWh/Ha/anno.

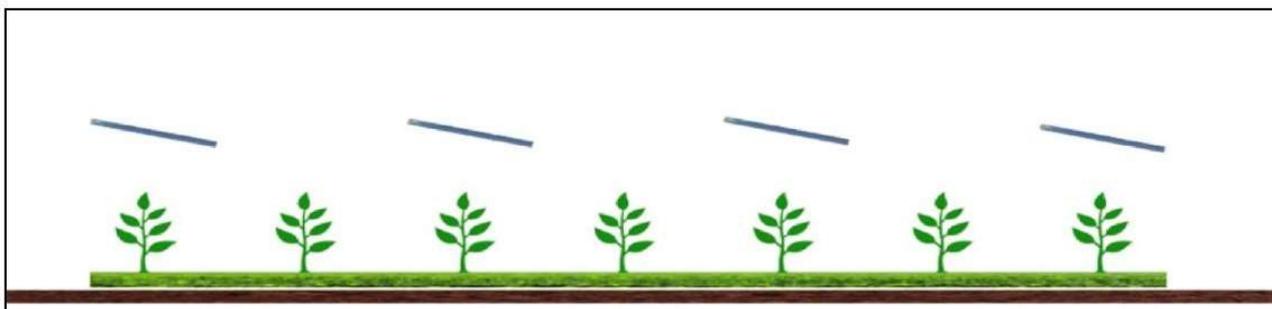
Pertanto dalla verifica della formula  $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$  risulta che:  $1,048 \text{ GWh/Ha/anno} \geq 0,6 \cdot 1,34 \text{ GWh/Ha/anno} = 0,804 \text{ GWh/Ha/anno}$

Progetto impianto agrovoltaiico e relative opere connesse in località "PEZZA DELLE CAVE" nei Comuni di Benevento (Bn), Apollosa (Bn) e Castelpoto (Bn) – Potenza massima in immissione in DC 44.036,3 kWp e in immissione in AC di 35.000 kW

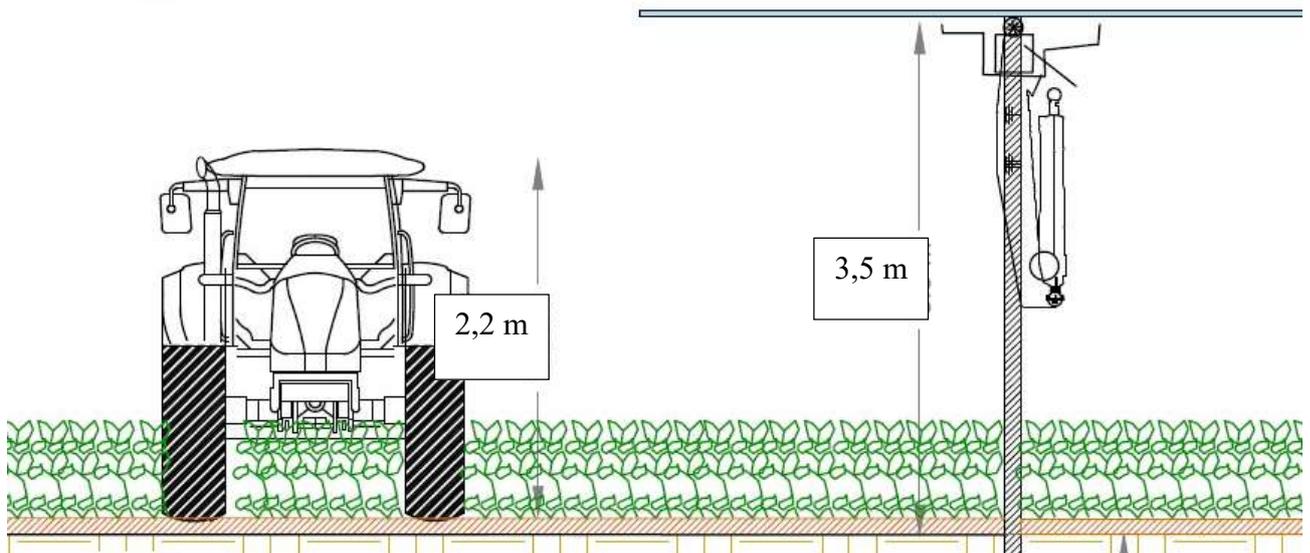
**PERTANTO IL CRITERIO B.2 DI PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA È SODDISFATTO.**

**REQUISTO C: l'impianto agrovoltaiico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra**

Al fine di configurare un sistema agrovoltaiico effettivo ed efficiente si è portata l'altezza di installazione dei moduli fotovoltaici a 3,5 m da terra, permettendo la piena coltivabilità delle aree sottostanti, coerentemente con il TIPO 1 riportato schematicamente nelle linee guida del MITE.



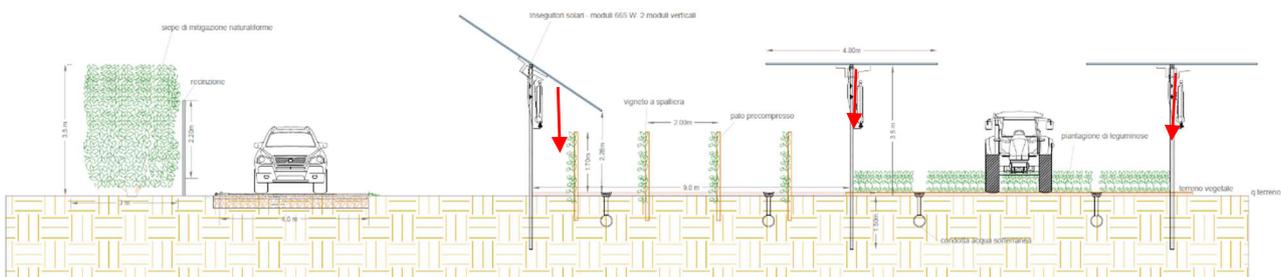
Come definito nelle citate linee guida, "In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrovoltaiico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo", permettendo quindi di affermare che il progetto in questione è agrovoltaiico e che la superficie interessata dalla coltivazione è massima, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra, le cabine e le strade interne, che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.



## REQUISITI D: i sistemi di monitoraggio

### D.1) Il risparmio idrico

Il progetto prevede la realizzazione di dreni che si sviluppano parallelamente ai moduli fotovoltaici e che permetteranno di recuperare acque piovane captate dai pannelli fotovoltaici. In occasione di precipitazioni meteoriche i pannelli saranno programmati in modo da raggiungere un'inclinazione ottimale al convogliamento delle piogge captate nel dreno realizzato. Il dreno, realizzato con tubo microforato con fondo continuo, circondato da TNT e compattato con inerte a grana fine, convoglieranno poi l'acqua raccolta in serbatoi interrati in PVC che permetteranno il riutilizzo ai fini agricoli. **Il sistema di monitoraggio ambientale che si prevede di installare permetterà un'attenta pianificazione dei giorni in cui sono attese precipitazioni significative, permettendo di attivare in automatico il movimento specifico dei moduli fotovoltaici.**



In tale modo si cercherà di recuperare gran parte dell'acqua da destinare all'irrigazione delle colture, monitorando i volumi di raccolta e il livello di efficienza del sistema, il tutto tramite un sistema di dreni interrati evidenti dal particolare riportato di seguito.

### D.2) La continuità dell'attività agricola

Come anticipato nei paragrafi B.1.a e B.1.b, la continuità agricola in termini di monitoraggio delle rese di produzione rispetto a dati certi (dati RICA e rilievi diretti su produttori locali) e di tipologia di coltivazioni rispetto allo stato attuale è garantita dalla scelta delle rotazioni colturali stabilita nel Piano colturale.

**Il monitoraggio sarà effettuato mediante continua registrazione di tutti i dati relativi alle produzioni effettuate, cercando di finalizzare elementi sinergici dell'impianto agrivoltaico rispetto alla conduzione agricola.**



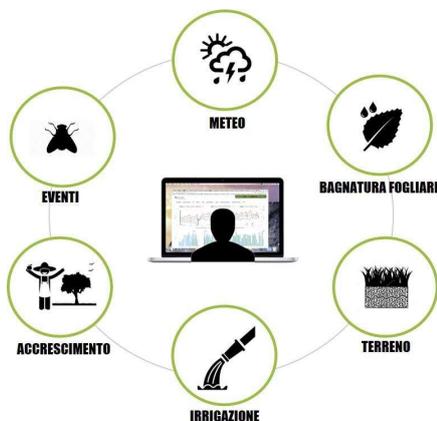
**Il monitoraggio dell'attività agricola sarà effettuato tramite un complesso sistema di sensori di campo collegati a pc connesso ad internet e riportati in una Piattaforma-web di facilissima consultazione anche in campo, su smartphone, tablet o altri dispositivi, concretizzando la cosiddetta agricoltura di precisione che permette di calibrare gli interventi con precisione ed esattezza, in base alle reali condizioni di campo, riducendo l'apporto di mezzi tecnici e aumentando la sostenibilità complessiva della conduzione agricola.**

## REQUISITI E: i sistemi di monitoraggio

### E.1) Il recupero della fertilità del suolo

Come specificato nel piano colturale, non è mai stata individuata una monocoltura sugli appezzamenti in oggetto, ma stabilite sempre rotazioni con leguminose da granella, piante miglioratrici della fertilità del suolo. Il piano colturale redatto e il rispetto delle rotazioni garantiscono già da sole un miglioramento complessivo della fertilità del suolo che potrà essere monitorato con analisi fisico-chimiche e profili pedologici pre-impianto ed effettuati a cadenza annuale fino a coprire in modo significativo l'intera superficie interessata dal progetto agrivoltaico. Punto di partenza, certamente implementabile, saranno le analisi del suolo complete di cui si riportano i rapporti di analisi nel paragrafo 4.2.3 "Analisi sito-specifiche".

## E.2) Il microclima



Come poi specificato nel paragrafo relativo al REQUISITO D, l'impianto di doterà di un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, consultabile tramite piattaforma web, tipo *ifarming*, comprensivo di dispositivi per il monitoraggio dei dati in tempo reale di temperatura, umidità dell'aria, precipitazioni, radiazione solare, velocità e direzione del vento, evapotraspirazione potenziale e colturale, bagnatura fogliare, temperatura e umidità del suolo, potenziale idrico del suolo, conducibilità elettrica del suolo, acqua erogata dall'irrigazione, calibro dei frutti, in modo da programmare e controllare qualsiasi operazione colturale

## E.3) La resilienza ai cambiamenti climatici

Il ricipero di parte delle acque piovane permetterà di ridurre l'incidenza dei consumi idrici fornendo una maggiore resistenza ai cambiamenti climatici e in particolar modo all'innalzamento delle temperature e alla modificata distribuzione delle precipitazioni.

## 19 CONCLUSIONI

L'area destinata all'impianto fotovoltaico determinerà un'occupazione di suolo agricolo molto ridotta rispetto alla superficie complessiva destinata al progetto, si tratta infatti di 4,26 ha, destinati alle cabine inverter, cabine di raccolta, locali per attrezzi agricoli, O&M Building+ Spares Parts, Strade interne all'impianto agrivoltaico e SE di utenza. La situazione è determinata dalla scelta di innalzare l'altezza di montaggio dei moduli fotovoltaici a 3,5 m e rendere coltivabili interamente le superfici sottostanti che risultano quindi di 48,02 ha, destinati a cereali da granella e vigneto.

Ampie zone libere all'interno dell'area di impianto potranno essere interessate da prati arbustati, incrementando la biodiversità del sito. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico incrementerà l'ormai consolidato *trend* della zona, nella produzione di energie rinnovabili, fornendo un impatto agricolo bilanciato dalla coltivazione delle aree di proiezione dei moduli fotovoltaici e dell'interfila tra questi ultimi.

Infine, l'impianto agrivoltaico, non determina una semplificazione dell'ecosistema, né interessa aree semi-naturali o naturali, ma andrà a svilupparsi in aree ad attività agricola intensiva, purtroppo già caratterizzate da una consistente riduzione della complessità e dell'ecosistema, per le quali, in previsione di interventi di mitigazione visiva dei campi fotovoltaici, tale occasione possa