

Committente

# X-ELIO+

**X-Elio Alviano S.r.l.**  
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA  
Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 17129241000



Progettista



Viale Jonio 95 - 00141 Roma - [info@architetturasostenibile.com](mailto:info@architetturasostenibile.com)

## PROGETTO AGRIVOLTAICO SPERIMENTALE "ALVIANO"

*Realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza pari a 40 MWp potenza nominale  
50 MWn con sistema di accumulo 25MW e relative opere di connessione alla RTN*

Località

**REGIONE UMBRIA - COMUNE DI ALVIANO (TR)**  
**REGIONE LAZIO - COMUNI DI GRAFFIGNANO (VT), VITERBO,  
VITORCHIANO (VT)**

Titolo

### RELAZIONE AGROVOLTAICO AVANZATO

Data di produzione: 08/05/2023

Revisione del 07/2024

Codice Elaborato: AS\_ALV\_AFV

Firma dell'autore



Firma per AS. S.r.l.



## Sommario

Premessa	4
Richiedente	9
Tipologia dell'intervento	9
Localizzazione	11
Indirizzo colturale attuale	13
Caratteristiche e requisiti dell'impianto – coerenza con Linee Guida del Mite	13
Caratteristica generale del sistema agro-voltaico in progetto	14
Requisito A - L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"	16
Requisito A.1 - Superficie minima per l'attività agricola	16
Requisito A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)	18
Requisito B – La produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli	19
Requisito B.1 - Continuità dell'attività agricola	19
Requisito B.2 - Producibilità elettrica minima	19
REQUISITO C – Moduli elevati da terra TIPO 1	20
Il progetto agricolo	21
Scelta della varietà	21
Tecnica agronomica di coltivazione degli ulivi	23
- 23	
- 23	
- 24	
- 24	
Cronoprogramma per la messa a dimora dell'uliveto, descrizione delle operazioni	24
Descrizione delle principali attività operative	26
Macchine operatrici ad alimentazione elettrica	30
Ulivo - Quadro economico di coltivazione dell'ulivo	31
Assorbimento manodopera	35
Siepe perimetrale e fasce ad inerbimento naturale	36
- 37	
Aree con piante mellifere	40
Aree esterne alle recinzioni nella disponibilità giuridica	42
Requisiti D ed E - I sistemi di monitoraggio	45
· 46	

·	48	
·	49	
·	49	
·	50	
	Indirizzo biologico dell'attività agricola	53
	Sintesi dei benefici ambientali e socioeconomici	56
	Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico	56
·	56	
·	57	
·	57	
·	59	
	Ulteriori benefici ambientali	60
	Benefici socioeconomici-politici	62
	Stima ricadute occupazionali	63
	Conclusioni	64

## RELAZIONE DI FATTIBILITA' AGRICOLA-ECONOMICA

Coltivazione di uliveto intensivo (750 piante/ettaro) con predisposizione all'uso di mezzi agricoli elettrici nel territorio del Comune di Alviano (TR), integrato con un impianto fotovoltaico di tipo avanzato per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (40 MWp), di ettari recintati 69,42 e S.A.U. 67,83, oltre ettari 27,35 nella disponibilità giuridica del proponente, esterni.

Specificatamente nelle aree recintate di impianto saranno impiantati n. 3503 alberi di ulivo a coprire ettari 48,75 integrati con le strutture fotovoltaiche, n. 12.267 arbusti a costituire bordura perimetrale, oltre 15,51 ettari coltivati con piante mellifere, ad uso non economico; esternamente alle recinzioni saranno posti a dimora n.250 alberi di salice (*Salix alba*), oltre ettari 11,2 coltivati con piante mellifere, ad uso non economico.

### Premessa

Il presente studio ha l'obiettivo di descrivere la fattibilità agro-economica dell'idea progettuale innovativa di un'impresa agricola (per accordo quadro con la stessa attualmente conduttrice) caratterizzata dalla coltivazione di un uliveto intensivo (densità piante/ettaro 750 con distanza tra le file 4 metri e sulla fila 3,30 metri), progettato all'impiego eventuale di mezzi meccanici elettrici, con un impianto fotovoltaico di natura sperimentale, così come definito dall'art. 2 del DM Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) del 23.12.2023, denominato "Alviano" per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia solare fotovoltaica, della potenza di 40,00 MW da ubicarsi all'interno del territorio di Alviano (TR).

In definitiva, il sistema equilibrato di posizionamento dei pannelli fotovoltaici mobili, manterrà la potenzialità e vocazione di produzione agricola primaria, cui le aree sono storicamente destinate.

La superficie recintata è di complessivi 69,42 ha, che ospiterà l'impianto agro-voltaico di natura sperimentale con le strutture fotovoltaiche e terreno all'uso agricolo per Ha 48,75 di area agricola asservita ad agrivoltaico sperimentale, Ha 15,51 di superficie fiorita di perimetro ed Ha 3,572 di bordure perimetrali, nonché Ha 1,59 per opere (Ha 0,045 per superficie sostegni tracker, Ha 0,95 per viabilità stradale, Ha 0,316 per aree edifici al servizio dell'impianto e Ha 0,28 per BESS).



Come la letteratura mondiale riporta, già da anni in molte parti del Mondo, nonché realtà già in Italia, si riesce con successo a far convivere sullo stesso terreno sia la produzione di energia elettrica che l'indirizzo agricolo, ottimizzando in tal modo l'uso del territorio: infatti, grazie alle particolari strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, si riesce a mantenere il terreno tra e sotto le file libero e quindi utilizzabile a fini agricoli (il cosiddetto "Agrivoltaico"). Questo garantisce una continuità del terreno in termini di utilizzo agricolo e al contempo permette di realizzare un impianto fotovoltaico che genera energia elettrica senza produrre gas serra. Inoltre, come dimostrato in seguito, si generano anche degli effetti di cooperazione tra impianto fotovoltaico e impresa agricola che favoriscono entrambi.

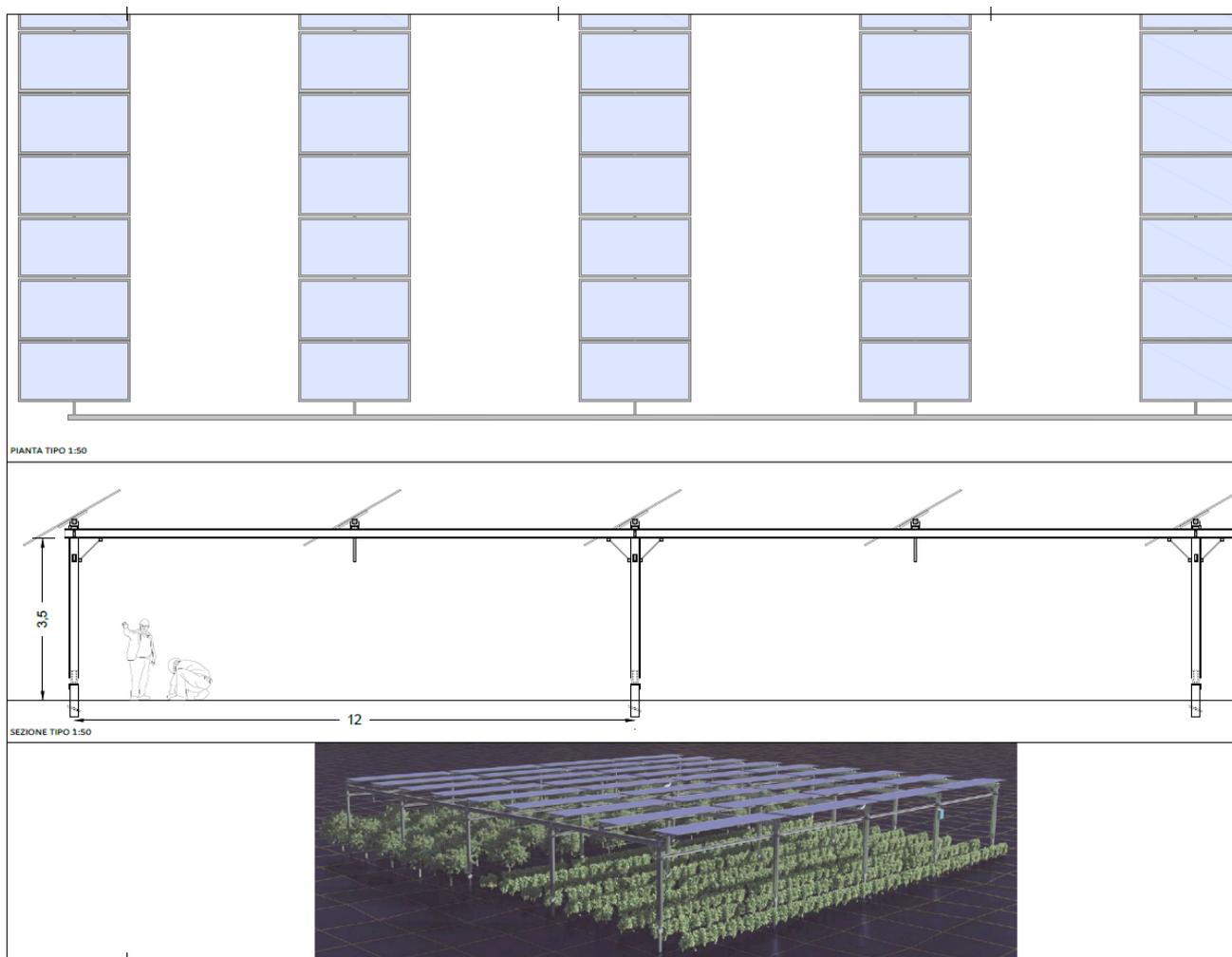
Nel presente caso si darà continuità alla gestione agricola mantenendo inalterato la potenzialità e vocazione di produzione agricola primaria, cui le aree sono storicamente destinate, coerentemente alle colture tradizionali della zona.

Pertanto, il progetto che si propone è un vero e proprio impianto agricolo integrato con pannelli fotovoltaici di tipo avanzato dove le superfici (sia sotto i pannelli che tra i pannelli) sono destinabili all'uso agricolo; infatti con tracker ad inseguimento monoassiale est-ovest, con rotazione assiale ed azimut fisso, montati su struttura elevata a 3,5 mt, intelaiata tra palo e palo 12,00 x 10 metri, si

potranno non solo di “conservare” le stesse condizioni pedoclimatiche *ante operam* ma anche il passaggio di mezzi agricoli.

In definitiva, il sistema consiste in moduli fotovoltaici installati su una struttura a telaio, sopraelevata a 3,5 mt sopra gli ulivi con un’altezza media di 2-2,5 metri.

Specificatamente l’oliveto è caratterizzato da un sistema intensivo (750 piante/ettaro) con piante allevate in parete (altezza 2-2,5 metri), distanziate 4 x 3,30 metri, e cioè con file distanti l’una dall’altra 4 metri (nell’interfila dei pannelli), e con piante allineate lungo la fila 3,30 metri.



Tav. AS\_ALV\_G.3.3.2 particolari strutture



*Render pianta e prospetto post operam (Tav. G.3.1.5b)*



*Tav. AS\_ALV\_G.3.1.5c assonometria post operam*



*Tav. AS\_ALV\_G.3.1.5d post operam*

In definitiva, l'impianto fotovoltaico e la produzione agricola sono funzionalmente interdipendenti e quindi, la condivisione fisica dello spazio agricolo degli inseguitori fotovoltaici e dell'uso agricolo del suolo determina una fusione tanto perfetta, che di due si propone di fare una cosa sola: il sistema agrivoltaico.

**Inoltre, il fatto che si prevedono sistemi di monitoraggio fa sì che l'impianto in progetto possa catalogarsi nella tipologia di "Impianto agro-voltaico di natura sperimentale", ovvero nel "Sistema agro-voltaico avanzato", così come definiti nelle Linee Guida del Mite-giugno 2022 e dall'art. 2 del D.M. dall'art. 2 del DM Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) del 23.12.2023, come dettagliato nel seguito di questa relazione.**

**L'impianto AFV è stato progettato in modo tale da impiegare eventualmente mezzi meccanici ad alimentazione elettrica con relative colonnine di ricarica da installare presso il centro aziendale della predetta azienda agricola.**

## Richiedente

Il soggetto proponente della pratica è la società X-ELIO ALVIANO s.r.l., con sede legale a Roma in Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, Partita IVA e Codice Fiscale n. 17129241000.

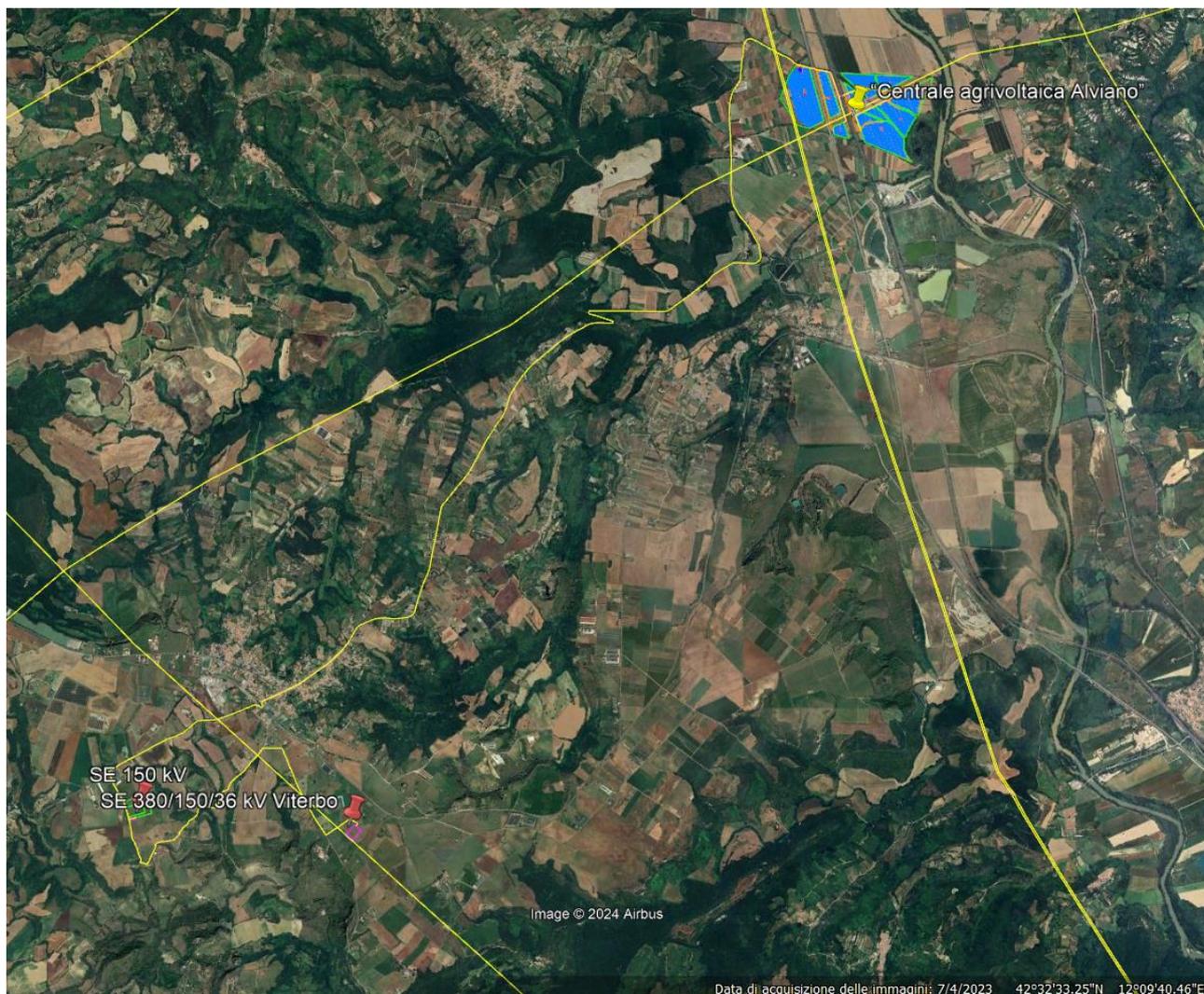
## Tipologia dell'intervento

Il progetto in esame ha per oggetto la realizzazione di una centrale di produzione elettrica da fonte solare denominata "Centrale Agrivoltaica Alviano", con tracker ad inseguimento monoassiale est-ovest, con rotazione assiale ed azimut fisso, montati su struttura elevata a 3,5 mt per consentire le attività colturali intensive e che alloggeranno n. 58.548 moduli fotovoltaici da 685 W, con potenza complessiva di 40.105 kWp, collegati a 12 Skid con 12 inverter di  $P_{nom} = 3,8$  MW ciascuno, con potenza nominale dell'impianto  $P_n = 3,8 * 12 = 45,6$  MW. Il progetto considera anche la possibilità di installare un sistema di accumulo e batterie bidirezionale, che avrà una dimensione di 25 MWn / 100 MWh e sarà basato su batterie agli ioni di litio. La Soluzione Tecnica Minima Generale rilasciata da Terna, prevede che la centrale agrivoltaica venga collegata in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 150/36 kV da ricollegare mediante due nuovi elettrodotti in cavo a 150 kV della RTN ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/150 kV della RTN, da realizzare in soluzione GIS isolata in SF6, da inserire in entra-esce alla linea

a 380 kV della RTN “Roma Nord - Pian della Speranza”. Ilavidotto di connessione avrà una lunghezza di oltre 15 km mentre la potenza in immissione richiesta ai fini della connessione è pari a 50 MW.

Dette opere attraversano i fondi situati:

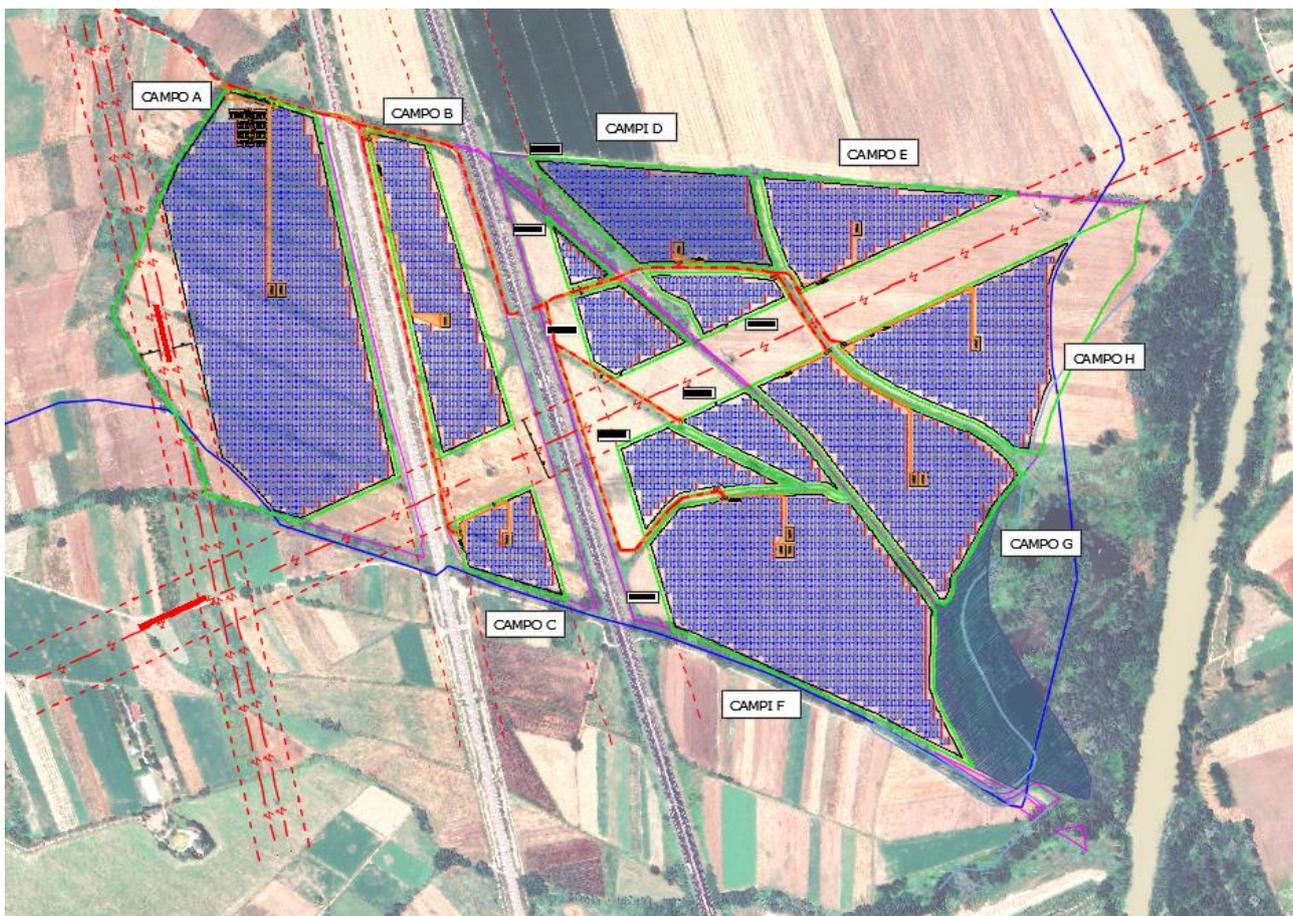
- nel comune di Graffignano (VT) sulla parte a ovest del fiume Tevere in 2 zone: la prima tra l’Autostrada E35 e la SP19 a sud della SP11 e la seconda nelle aree adiacenti alla SP19 e proseguendo ad ovest lungo la Strada Provinciale Teverina
- nel comune di Viterbo (VT) tra il comune di Pisciarello (VT) e poco oltre il comune di Grotte Santo Stefano (VT) nelle aree adiacenti la SP18 e proseguendo per la strada Vitorchiano fino ad est della Solfatara di Ferento.



## Localizzazione

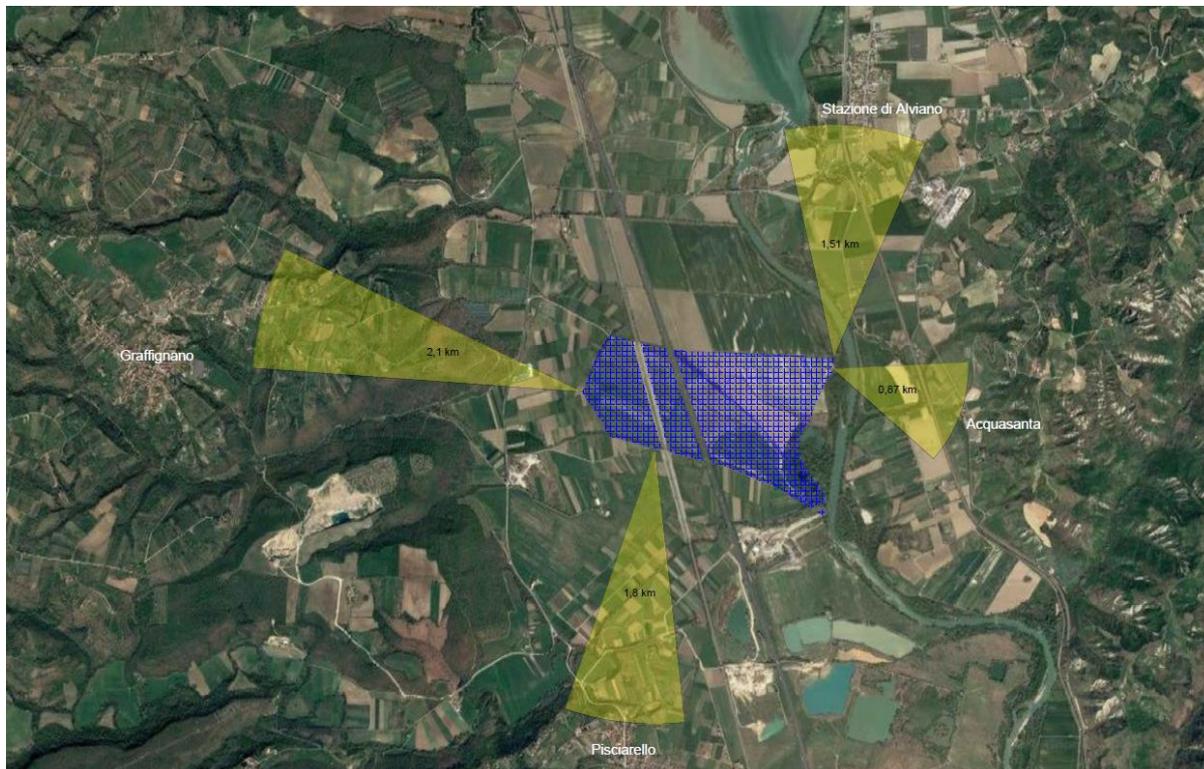
L’impianto fotovoltaico denominato “Alviano” sarà realizzato in Umbria, in provincia di Terni, sul territorio del comune di Alviano, coprendo un’area di circa 69,42 ha.

Specificatamente sono previsti otto sottocampi, come da ortofoto sotto riportata.



Tav. AS\_ALV\_G.3.1.3

L'apezzamento di impianto dista circa 2,1 Km da Graffignano, circa 1,8 Km da Pisciarello. Circa Km 0,87 da Acquisanta e circa Km 1,51 dalla stazione di Alviano (cfr. tavola AS\_ALV\_V.16, sotto richiamata).



L'accesso alle aree in cui si vuole realizzare l'impianto non presenta particolari difficoltà, in quanto ben asservite dalle infrastrutture stradali esistenti (cfr. tavola AS\_ALV\_V.16, sotto richiamata).



## Indirizzo colturale attuale

L'apezzamento allo stato attuale risulta coltivato a seminativi. (per approfondimenti si rimanda alla relazione pedo-agronomica AS\_ALV\_PED).

## Caratteristiche e requisiti dell'impianto – coerenza con Linee Guida del Mite

Così come progettato, l'impianto agrivoltaico, non consumerà suolo, senza sottrarre spazi produttivi all'agricoltura.

L'impianto, infatti, permette il passaggio dell'acqua piovana nella parte sottostante, per cui non vengono sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo sotto-superficiale; inoltre, per il fatto che verranno usati pannelli ben distanziati tra loro, la disponibilità di luce non è preclusa.

Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia e utilizzabile per la coltivazione agricola, così come dettagliato nel seguito della relazione.

D'altra parte, la categoria degli impianti agro-voltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la recentissima L. 108/2021, anche definita *governance* del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, ha introdotto al comma 5 una definizione di impianto agro-voltaico per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia *green*.

Nelle Linee Guida del MITE giugno 2022 gli impianti agro-voltaici sono definiti come quegli impianti che “adottano soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”.

Inoltre, sempre ai sensi delle su citate Linee Guida, gli impianti devono essere dotati di “sistemi di monitoraggio che consentano 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”.

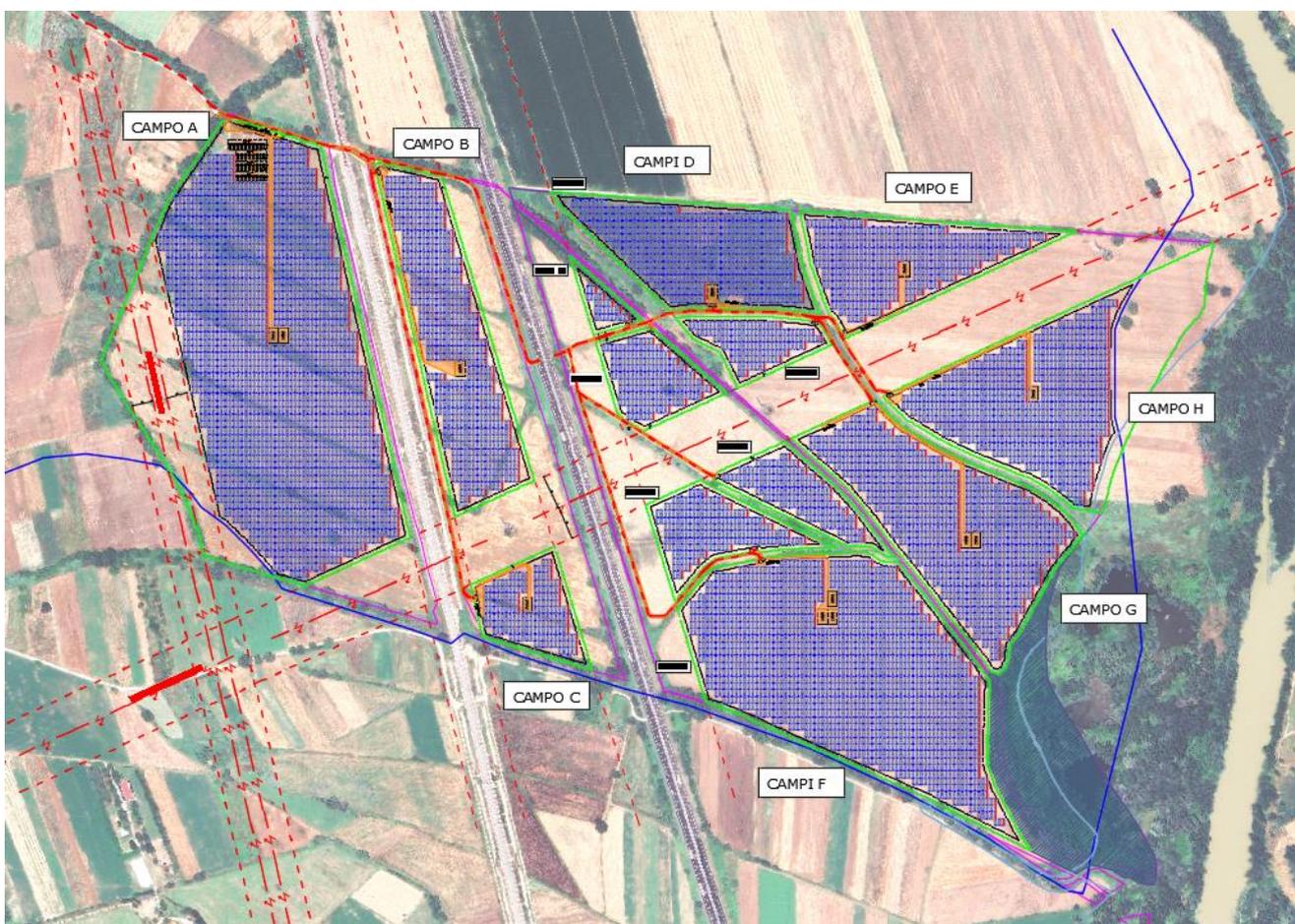
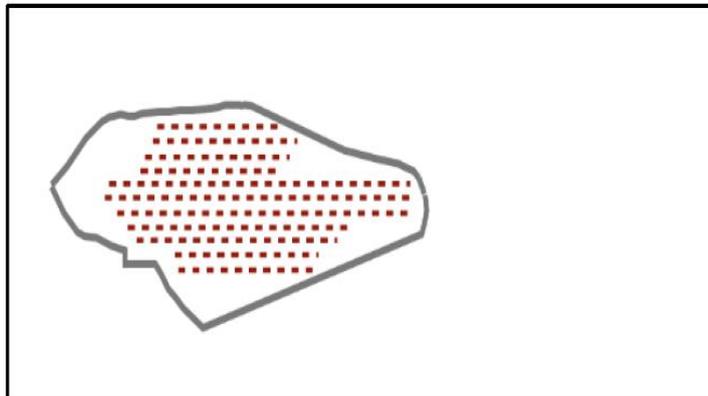
**L'impianto che si propone risponde a tutti i requisiti di cui sopra come dettagliato nel seguito della relazione, risultando un impianto agro-voltaico di tipo avanzato, sia per tipologia che per continuità dell'indirizzo agricolo.**

Specificatamente nel seguito della relazione sono trattati con dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agro-voltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, di cui al paragrafo 2 delle già menzionate Linee Guida del MITE “Caratteristiche e requisiti degli impianti fotovoltaici e del sistema di monitoraggio”.

## **Caratteristica generale del sistema agro-voltaico in progetto**

L'impianto agro-voltaico è stato progettato in modo tale che il Campo AV con i suoi sottocampi abbia configurazione di “sistema agro-voltaico a unica tessera”, così come definito nel paragrafo 2.1 – figura 8 delle Linee Guida del MITE (cfr. layout delle aree di impianto di seguito riportate).

Figura 8 – Configurazioni di un sistema agrivoltaico a unica tessera



Tav. AS\_ALV\_G.3.1.3

## Requisito A - L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

L'impianto agrivoltaico avanzato in progetto non compromette la continuità dell'attività agricola garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato è raggiunto in quanto sono soddisfatti i parametri, così come individuati al paragrafo 2.3 delle già menzionate Linee Guida del MITE, di cui ai paragrafi successivi della relazione

### Requisito A.1 - Superficie minima per l'attività agricola

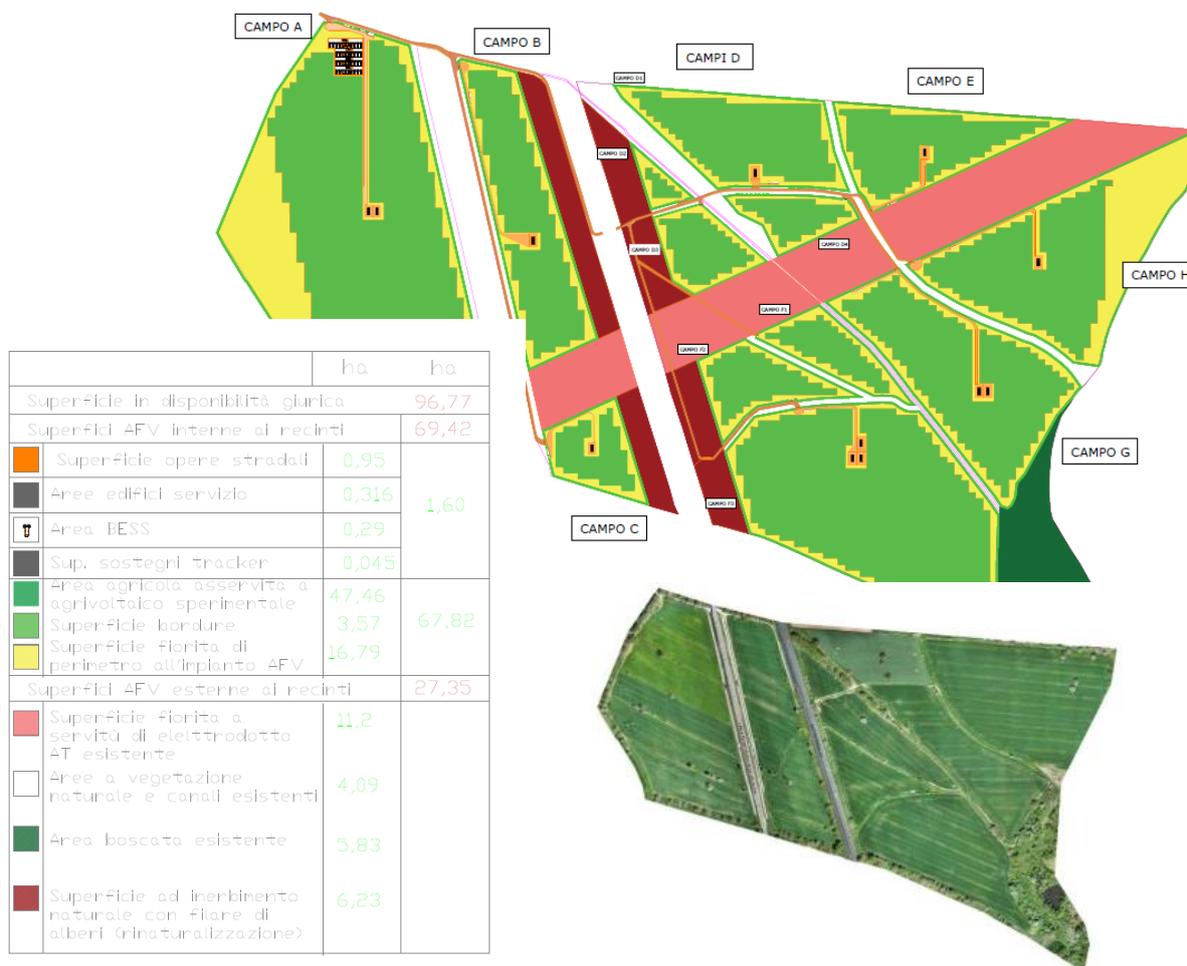
- Superficie minima coltivata:  $\geq 0,7 \cdot S_{tot}$

La Superficie minima coltivata viene così definita nelle Linee Guida del MITE: *"un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agro-voltaico, 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 agro-voltaico, 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 77/20218). Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agro-voltaico, S. tot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)".*

**Nel caso di cui trattasi, della superficie contrattata pari a 96,7745 ha, le superfici recintate per l'impianto e destinata alla coltivazione agricola è di ettari 64,26, di cui ettari 48,75 ad uliveto (aree di terreno ad uso agricolo sotto la struttura a telaio dei pannelli) ed ettari 15,51 coltivabili e destinate nel progetto a superfici fiorite, rispetto ad una superficie totale recintata di agrivoltaico di 69,42 ha; pertanto, la superficie coltivata nelle aree recintate di impianto è pari a circa il 92,57 %, ben superiore al 70% richiesto.**

Da evidenziare che all'interno delle recinzioni di impianto vi è anche una bordura di siepe perimetrale con sottostante terreno a costituire fascia larga di due metri, pari ad ettari 3,572.

Di seguito rilievo piano altimetrico (Tav. AS\_ALV\_V.18) e uso del suolo dell'impianto AFV (Tav. AS\_ALV\_V.19bis), oggetto di approfondimento nel seguito di relazione.

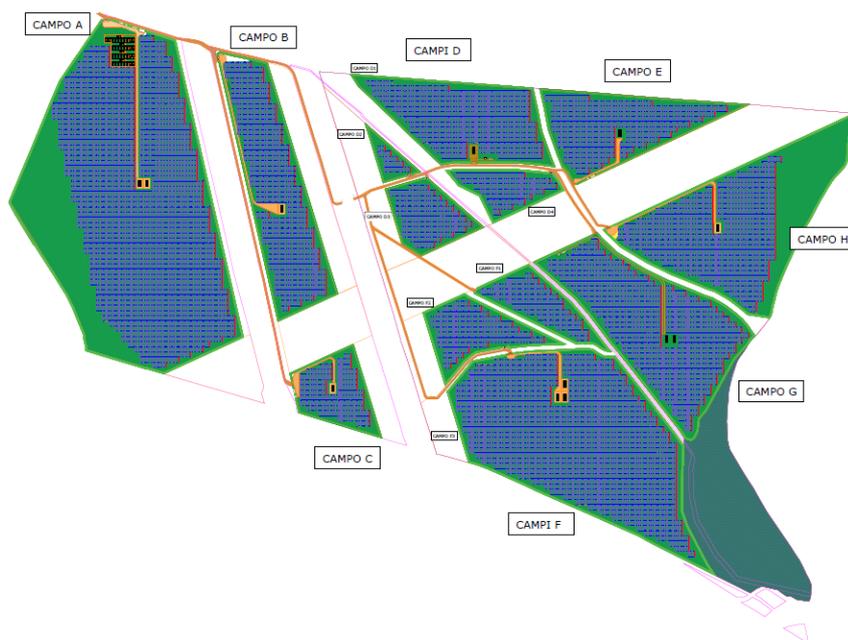


## Requisito A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

- percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico (LAOR) massimo:  
 $\leq 40 \%$

Nel caso di cui trattasi, la configurazione spaziale dell’impianto “garantisce la continuità dell’attività agricola”, con superficie dei sostegni delle strutture dei tracker poco superiore ai 400 mq, come da tabella sotto riportata.

CAMPO	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTALE
Superficie totale appezzamenti	19,65	5,45	1,87	7,82	3,82	15,54	7,03	8,24	69,42
<b>di cui:</b>									
Superficie opere stradali	0,3	0,13	0,06	0,07	0,07	0,08	0,12	0,12	0,95
Aree edifici servizio impianto	0,04	0,012	0,012	0,012	0,012	0,2	0,016	0,012	0,316
Area agricola disponibile	18,5	4,93	1,66	7,1	3,47	14,36	6,55	7,69	64,26
Aree BESS	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0,28
Superficie bordure perimetrali	0,52	0,372	0,14	0,63	0,26	0,9	0,34	0,41	3,572
Superficie sostegni tracker	0,011	0,006	0,002	0,007	0,003	0,003	0,005	0,008	0,045
<b>Totale</b>	<b>19,65</b>	<b>5,45</b>	<b>1,87</b>	<b>7,82</b>	<b>3,82</b>	<b>15,54</b>	<b>7,03</b>	<b>8,24</b>	<b>69,42</b>
<b>Superficie minima coltivata ≥ 70 %</b>	<b>94,15</b>	<b>90,46</b>	<b>88,77</b>	<b>90,79</b>	<b>90,84</b>	<b>92,41</b>	<b>93,17</b>	<b>93,33</b>	<b>92,57</b>



uso agricolo dei vari sottocampi di agro-voltaico (Tavola AS\_ALV\_V.19)

## Requisito B – 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.

Tali obiettivi sono verificati se è accertato, così come indicato al paragrafo 2.4 delle già menzionate Linee Guida del MITE, quanto segue:

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.

**Ebbene, il sistema agrivoltaico avanzato *de quo* è stato progettato in modo da soddisfare i predetti requisiti (compreso un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola di cui al requisito D delle Linee Guida del Mite), così come nel seguito di relazione dettagliati.**

## Requisito B.1 - Continuità dell'attività agricola

- la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento (*"l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D"*).

A riguardo, l'impianto AFV così come progettato consente la continuità dell'attività agricola.

## Requisito B.2 - Producibilità elettrica minima

- la producibilità elettrica dell'impianto agro-voltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Così come richiesto al punto B.2 – paragrafo 2.4 delle Linee Guida del Mite, la produzione elettrica specifica dell'impianto agro-voltaico *de quo*, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV standard in GWh/ha/anno), risulta non essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

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

Come riportato nella tabella sottostante in riferimento alle singole aree che compongono il progetto:

	HA	MW/HA
Impianto AFV	69,42	0,57

## REQUISITO C – Moduli elevati da terra TIPO 1

- **L'impianto che si propone risponde al TIPO 1 descritto nelle Linee Guida del MITE**

Nello specifico trattasi di un vero e proprio impianto agrivoltaico di tipo avanzato dove l'intera superficie recintata di 69,42 Ha, decurtata di quella minima per opere per 1,59 Ha (Ha 0,045 per superficie sostegni tracker, Ha 0,95 per viabilità stradale, Ha 0,316 per aree edifici al servizio dell'impianto e Ha 0,28 per BESS) sono destinabili all'uso agricolo;

infatti, le altezze dei tracker monoassiali su struttura a telaio (H. 3,5 m, vedi tavola AS\_ALV\_G.3.3.2), intelaiata tra palo e palo 12 x 10 metri) permettono non solo di "conservare" le stesse condizioni pedoclimatiche *ante operam* ma anche il passaggio di mezzi agricoli sotto ai pannelli (utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione), così come dettagliato nei paragrafi successivi.

In definitiva l'impianto *de quo* risponde al requisito C- TIPO 1, così descritto al paragrafo 2.5 delle già menzionate Linee Guida:

*"TIPO 1) l'altezza minima dei moduli (h 2.1 nel caso di attività colturale – altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione) 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 agro-voltaico 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, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agro-voltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo".*

## Il progetto agricolo

Nei paragrafi successivi viene descritta e analizzata l'attività agricola di progetto, **tenendo presente che la configurazione spaziale dell'impianto consente il passaggio dei mezzi meccanici senza alcuna limitazione e la coltivazione di qualsiasi coltura.**

Specificatamente è previsto:

- Sotto la struttura dei pannelli, coltivazione di ulivo: superficie Ha 48,75 (densità di impianto di circa 750 piante/ettaro, con una distanza di 4 metri tra le file di alberi e di m 3,30 tra i singoli alberi, con un totale di circa 36.563 alberi di ulivo sui 48,75 ettari);
- Superficie coltivata di Ha 15,51 destinata a essenze fiorite fortemente mellifere, quale naturalizzazione dei luoghi.
- Fascia di perimetro di metri lineari 12.267 e larghezza 2 metri ad inerbimento naturale per complessivi Ha 3,572 con schermatura di siepe costituita da 12.267 arbusti, interna alla recinzione;

## Scelta della varietà



Per la realizzazione del progetto, particolare cura è stata posta verso la scelta varietale.

Fattori discriminanti per la scelta sono stati sicuramente due fattori, quello della vigoria e della parziale autofertilità.

Di seguito si riporta scheda della varietà Oliana individuata per la realizzazione del progetto. Una alternativa potrebbe essere costituita dalla varietà 'Olidia', dalle caratteristiche simili.

### - a) Considerazioni agronomiche e commerciali

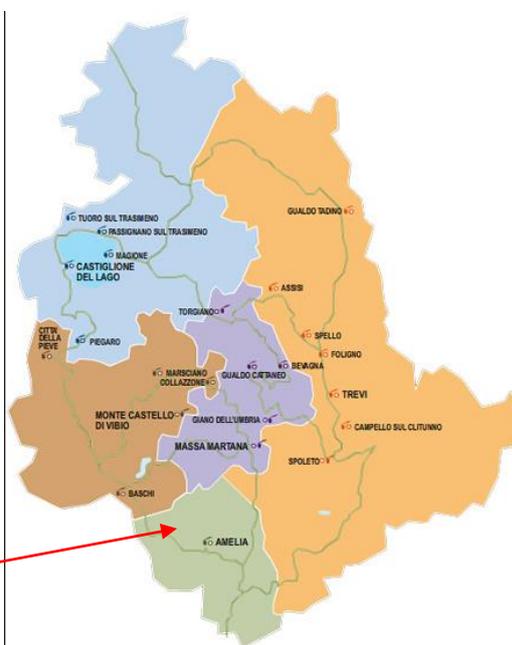
Varietà molto interessante per il suo basso vigore e un habitus di crescita molto adeguato a una meccanizzazione integrale dell'oliveto. Si differenzia per la sua precoce entrata in produzione e la

sua elevata e costante produttività. Olio fruttato medio, leggermente amaro e piccante, molto adatto per il mercato della grande distribuzione.

Da evidenziare che la suddetta varietà può concorrere nella misura massima del 10% tra “altre varietà” all’olio DOP Umbria Sottozona dei Colli Armerini.

Infatti, detto olio DOP è costituito dalle varietà Moraiolo >= 15%, Leccino e/o frantoio e/o Rajo <= 85%, altre varietà <=10%, la cui zona di produzione ricade nei Comuni di Calvi, Otricoli, Narni, Amelia, Penna in Teverina, Giove, Attigliano, Lugnano in Teverina, Guardea, San Gemini, Montecastrilli, Avigliano, **nonché Alviano nel cui territorio ricade l’impianto AFV in progetto.**

DOP Umbria sottozona “Colli Amerini”



Le cinque aree territoriali “sottozone” dell’olio DOP Umbria

## - b) Caratteristiche della varietà “Oliana”

- Precoce entrata in produzione.
- 2° foglia > 1kg di olive/albero
- 3° foglia > 5kg di olive/albero
- Portamento compatto. Facile conduzione in asse. Riduzione dei costi di potatura.
- Basso vigore. 20-40 % inferiore a Arbequina, riduzione dei sestri di impianto.
- Dimensione del frutto simile ad Arbequina. Peso 1.3 – 1.9 gr.
- Epoca di maturazione media. Compresa fra Arbequina e Arbosana
- Buon Rendimento in grasso. 14 - 21% di olio
- Produttività molto alta. Senza alternanza.

- Mediamente Tollerante all'occhio di pavone (*Spilocaea oleagina*)

## **Tecnica agronomica di coltivazione degli ulivi**

### **- Ombreggiamento**

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola.

L'impianto in progetto di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori.

Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo nel periodo primaverile/estivo e la maturazione nel periodo autunnale evitando i mesi prettamente invernali.

È bene far presente che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici nel periodo invernale non concorrerà a creare particolari vantaggi alla coltura dell'olivo, ma si rivela, invece, eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione nel periodo estivo quando le piante necessitano di maggiore apporto idrico. Tutto ciò pur considerando, tuttavia, che nei periodi più caldi dell'anno si renderà necessario, seppur in minima quantità, all'apporto di acqua (irrigazione di soccorso).

### **- Altezza delle piante**

L'altezza delle piante sarà contenuta a 2,50 m da terra con opportune operazioni di topping ripetute una volta all'anno a ridosso della stagione autunnale; non vi sarà pertanto il rischio di proiettare ombre sui pannelli, anche se saranno nell'immediata vicinanza con la loro proiezione al suolo.

## - Polveri

Per ovviare alla problematica dell'emissione di polveri che, depositandosi sulla superficie fotosensibile, potrebbero limitare la produttività dei pannelli, si è provveduto a programmare per la gestione del suolo solo operazioni di trinciatura.

In particolare,

- a) Per le operazioni di trincia saranno utilizzati specifici macchinari con ruote o rulli atti a non permettere il contatto tra le mazze trincianti e il suolo, evitando la emissione di polveri di qualsiasi genere.
- b) Le operazioni di gestione fitosanitaria delle colture saranno realizzate mediante specifica attrezzatura con recupero della deriva per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli (per ulteriori approfondimenti si rimanda ai paragrafi successivi).

Durante tutte le operazioni meccaniche per salvaguardare la sicurezza degli operai, i moduli saranno riposti in posizione parallela al suolo (quindi con angolazione di 55° rispetto ai sostegni).

## - Pulizia moduli

La periodica pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà solo ed esclusivamente mediante l'uso di acqua osmotizzata e desalinizzata, che essendo acqua pura non creerà alcuna problematica alle piante di ulivo.

## Cronoprogramma per la messa a dimora dell'uliveto, descrizione delle operazioni

Di seguito si riporta il cronoprogramma per la messa a dimora dell'uliveto.

operazioni	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
inst. impianto fotovoltaico												
Lavori preparatori del terreno												
Squadro, pichettamento e messa a dimora												
Impianto irriguo												
realizzazione inerbimento												

Di seguito vengono fornite le descrizioni delle principali operazioni colturali

agronomica:

- **Lavori preparatori del terreno destinato ad oliveto**

Verrà effettuato uno scasso mediante ripper o aratro pesante alla profondità di cm 30-40.

Successivamente si procederà ad operazioni di affinamento atte a preparare il terreno ad ospitare le giovani piantine.

Al fine di evitare complicazioni ed inefficienze operative, le lavorazioni del terreno saranno svolte successivamente allo squadro di fondazione per l'installazione dei moduli fotovoltaici.

- **Squadro, picchettamento e Piantumazione**

Dopo i lavori di scasso ed amminutamento sopra descritti, si procederà con la cosiddetta squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine.

La messa a dimora delle piantine sarà piuttosto agevole, in quanto si utilizzeranno dimensioni contenute con vasetto 7x7 provenienti da talea di 1 anno di vita, o in alternativa, piante di 2 anni.

- **Realizzazione impianto irriguo**

Verrà eseguita l'apposizione delle condotte principali di adduzione con tubazioni di polietilene di diametro 120-60 poste secondo le linee di pressione a decrescere.

Le tubazioni verranno interrate ad una profondità di circa 40 cm in una sezione di scavo di 30 cm per permettere l'apposizione di deviatori di flusso e di manovellismi.

Si adotterà il metodo localizzato, il più diffuso negli impianti olivicoli moderni

Le principali caratteristiche degli impianti localizzati sono la bassa pressione di esercizio (comprese tra 0.10 e 0.25 MPa all'erogatore) e gli erogatori a bassa portata.

L'erogazione dell'acqua in prossimità dell'apparato radicale consente di localizzare acqua e concime vicino alle radici assorbenti, di mantenere costantemente il terreno al giusto grado di umidità per la coltura, di non bagnare tutta la superficie del terreno (solo il 25-30% viene bagnato) riducendo le perdite di acqua per evaporazione.

Nello specifico degli ulivi *de quibus*, essi saranno irrigati con posa in opera di impianto costituito da ala gocciolante auto compensante Ø 20 mm, dotata di gocciolatori da 4 litri/ora (due per ogni pianta). Il tronco di adduzione dell'acqua sarà costituito da tubo di Ø 50-60 mm.

---

#### - Realizzazione inerbimento tra le file

La superficie interessata alla coltivazione ad uliveto sarà inerbata attraverso la semina di miscele di erbe tipo riseminanti nel periodo autunnale del primo anno di impianto. La scelta del periodo autunnale non è casuale perché la temperatura ideale per la semina oscilla tra 14 e 25 °C. e nel periodo di settembre-ottobre il terreno conserva ancora il calore dell'estate e le piogge autunnali favoriscono la crescita dei germogli.

La scelta di utilizzare un erbaio misto selezionato, e non lasciare la cotica erbosa spontanea, scaturisce dal fatto che, con un erbaio selezionato, si è in grado di selezionare solo alcune specie (e non tutte), ed essere certi che l'erba entri bene in competizione e non superi altezze critiche oltre i 25-30 cm.

Si prediligeranno graminacee e azotofissatrici di bassa dimensione, quali trifoglio subterraneo, per unire alla funzione di gestione del suolo anche quella di apportare azoto al terreno, quale elemento indispensabile alla crescita delle stesse piante.

### Descrizione delle principali attività operative

#### - Gestione della chioma

La gestione della chioma comporterà:

- fase di allevamento, per i primi due anni
- fase produttiva, negli anni successivi definiti a regime dell'impianto.

Nei primi due anni dalla posa a dimora si svolgeranno semplicemente il taglio dei rami bassi come prima operazione e topping continui per favorire accestimenti e ramificazioni laterali. Con le attuali macchine per la raccolta delle olive in continuo, non è possibile raccogliere i primi 40-50 cm in basso delle piante, pertanto la parete produttiva dovrà necessariamente avere almeno 50 cm liberi da terra. Per ottenere ciò, nel corso della formazione della stessa pianta si dovrà avere cura di effettuare una pulizia dei rami bassi, sia manualmente e successivamente attraverso macchine specifiche a lame mantenere costantemente negli anni tale parte libera da vegetazione.



Raccorciatrice di rami bassi. Mod. Duplex (sinistra). Indicazione dell'area di pulizia rami bassi (destra)

La potatura di produzione ha la finalità di equilibrare la pianta nelle sue funzioni vegeto- produttive e mantenere costantemente la parete produttiva tale da poter essere raccolta agevolmente con le attuali macchine per la raccolta delle olive o mandorle. A seconda delle presunte macchine da utilizzare nella raccolta sarà possibile aumentare la larghezza e altezza della parete. Tuttavia, nel caso specifico di cui trattasi non si dovrà superare la larghezza di 1,25 m per non incorrere nei problemi di scarsa possibile illuminazione delle piante.



Dischiera per la esecuzione di topping ed heading laterale. Mod. Duplex (sinistra). Particolare di taglio (destra)

## - Raccolta

La raccolta è una delle operazioni maggiormente meccanizzabili negli impianti ad alta densità, in quanto è una operazione colturale che contraddistingue fortemente questo modello colturale dagli altri per via della possibilità di raccolta meccanica.

Le dimensioni usuali delle attuali macchine raccogliatrici si aggirano intorno ai 2 metri di parte netta di raccolta per una larghezza di 80-100 cm. Possono esservi modelli trainati o corredati da motore endotermico propulsore, con e senza braccio laterale di scarico.

Nel caso di Alviano è stato pensato di optare per un modello con scarico laterale per evitare di danneggiare le caratteristiche fisiche del suolo.



Esempio macchina raccogliatrice

## - Gestione e manutenzione del suolo

Per gestione e manutenzione del suolo si intendono tutte le attività specifiche per il corretto controllo delle infestanti. Nel caso specifico dell'impianto agrivoltaico si è deciso di optare per una

forma mista di gestione tra 1) Aratura nei primi anni di impianto, e trinciatura con interceppo nei successivi e 2) inerbimento controllato mediante la semina di appositi miscugli di graminacee e leguminose.



*Esempio di inerbimento con leguminose annuali autoriseminanti*

Per le operazioni di aratura e trinciatura sotto i filari di ulivo, nella fascia di circa 60 cm si prevedono 3 trattamenti di cui 2 nel periodo primaverile e 1 nel periodo estivo.

Tali interventi saranno meccanici, attraverso l'utilizzo di apposite attrezzature che operano nell'interfila. Le operazioni di trincia riguardano invece l'intera superficie. Si prevedono 3 operazioni, di cui una nel mese di aprile, una nel mese di giugno, una nel mese di settembre.



Esempio di trattore con gomme anti-compattamento per evitare la costipazione del terreno

#### - **Trattamenti fitosanitari delle piante**

Tali attività consistono nella gestione delle possibili patologie fungine della chioma, quali funghi ed

insetti. Durante l'anno sono previsti 1-2 trattamenti fungicidi e 2-3 trattamenti insetticidi, laddove fossero. In particolare, i trattamenti fungicidi saranno effettuati nel periodo autunno-vernino, mentre quelli insetticidi nel periodo primaverile-estivo.

Per la distribuzione del prodotto verranno impiegati specifici atomizzatori dotati di recupero delle derive.

I trattamenti insetticidi e fungicidi saranno effettuati mediante prodotti che rientrano nell'agricoltura biologica.

Al fine di evitare la potenziale deriva della miscela di fitofarmaco sui pannelli fotovoltaici verrà utilizzato un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva, mediante la presenza moduli di recupero che permettono il recupero dell'acqua in eccesso, per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli.

In ogni caso, durante le attività di manutenzione/ gestione del suolo e dell'impianto agricolo, la parte della struttura contigua alle operazioni sarà disconnessa e tenuta con una inclinazione di 55 gradi. In questo modo, la deriva potrà eventualmente intaccare solo le superfici inferiori dei pannelli.



atomizzatore per pareti continui con barre per il recupero della deriva dei prodotti fitosanitari.

## **Macchine operatrici ad alimentazione elettrica**

Lungo il percorso della sostenibilità ambientale e della tracciabilità della produzione alimentare, lo sviluppo di macchine a trazione elettrica nel settore agricolo è una chiara tendenza tecnologica.

Infatti, il trattore elettrico è un complemento perfetto per un impianto agro-voltaico. Esso diventerà il fulcro della meccanizzazione di questo nuovo ecosistema costituito dall'uso simultaneo degli spazi

agricoli per lo sviluppo di colture ed i pannelli per la produzione di energia, creando così un'opportunità lungimirante per generare una produzione autonoma ed efficiente nell'azienda agricola *de quo*.

Altresì il basso livello di rumorosità contribuirà a ridurre il disturbo antropico di prossimità.

In definitiva l'azienda agricola coinvolta nel progetto *de quo* potrà eventualmente coniugare la salvaguardia dei metodi tradizionali con l'innovazione, il tutto con la finalità di rendere sostenibile e resiliente l'attività agricola del futuro rendendola, tra l'altro, non impattante rispetto alle matrici ambientali.

Pertanto, l'impianto agrivoltaico, così come progettato circa ingombri spaziali dei pannelli fotovoltaici, permetterà all'azienda agricola di assumere di volta in volta soluzioni innovative dei metodi colturali, compreso l'elettificazione dei mezzi agricoli.



*Trattore all-electric della Keestrack-gruppo Goldoni – mod. B1e*

## **Ulivo - Quadro economico di coltivazione dell'ulivo**

Di seguito sono è stimato il reddito derivante dalla coltura dell'uliveto intensivo in progetto.

Da evidenziare che il sistema di allevamento intensivo, oltre a richiedere un minor investimento iniziale per l'impianto, permette di ottenere una durata produttiva indefinita con una curva crescente negli anni delle rese per ettaro. Altro punto a favore è quello di avere un minor impatto ambientale dovuto al minor utilizzo di antiparassitari, diserbanti e acqua.

L'entrata in piena produzione sarà in genere più lenta, con conseguente inizio del ritorno dell'investimento traslato di qualche anno.

Di seguito vengono forniti i risultati presentati al "Convegno scientifico Filiera Olio di Oliva e PAC 2021-2027" di ottobre 2019 a cura Angelo Frascarelli Docente di Politica Agroalimentare all'Università di Perugia-Direttore del Centro per lo Sviluppo Agricolo e Rurale, [https://www.accademiaolivoolio.com/img2/file/frascarelli-spoletto-2-10-2019\\_201910311100310\\_8mgmplq5r1c9pp8bhug1d0b8n.pdf](https://www.accademiaolivoolio.com/img2/file/frascarelli-spoletto-2-10-2019_201910311100310_8mgmplq5r1c9pp8bhug1d0b8n.pdf)

da cui emerge che da un uliveto intensivo dell'Umbria si ha una redditività, al lordo di imposte e costo d'uso del capitale, di €/ettaro 931.

<b>RISULTATO INTENSIVO</b>		
<b>Durata impianto</b>	<b>anni</b>	<b>40</b>
<b>Fase improduttiva</b>	<b>anni</b>	<b>3</b>
<b>Fase parzialmente produttiva 30%</b>	<b>anno</b>	<b>4°-6°</b>
<b>Fase parzialmente produttiva 70%</b>	<b>anno</b>	<b>7°-9°</b>
<b>Fase piena produttività</b>	<b>anno</b>	<b>10°-40°</b>
<b>Produzione</b>	<b>t/ha</b>	<b>6,5</b>
<b>cultivar</b>	<b>DOP Umbria</b>	
<b>Prezzo vendita olive</b>	<b>€/t</b>	<b>800</b>
<b>Agricoltura integrata</b>	<b>€/ha</b>	<b>454</b>
<b>Pagamento accoppiato</b>	<b>€/ha</b>	<b>130</b>
<b>Ricavo medio annuale</b>	<b>€/ha</b>	<b>4.584</b>
<b>Costo medio annuale</b>	<b>€/ha</b>	<b>3.653</b>
<b>Reddito al lordo imposte e costo d'uso del capitale</b>	<b>€/ha</b>	<b>931</b>

Pertanto, dai 48,75 ettari di uliveto (circa 36.563 alberi di ulivo) si avrà un reddito annuo, a partire dal 10° anno (fase di piena produttività) di circa € 45.386.

Per quanto riguarda i costi di impianto dell’ulivo si è fatto riferimento alle tabelle di Rete Rurale Nazionale “Metodologia per l’individuazione delle tabelle standard di costi unitari (UCS) per gli impianti arborei finanziati dagli interventi di Sviluppo Rurale Aggiornamento settembre 2023”

<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22427>

da cui si evince un costo per ettaro di € 6.130, oltre costi aggiuntivi previsti di scasso (€ 930,00), Shelter (€ 330,00), impianto irriguo a goccia (€ 890,00), per complessivi €/ha 8.280,00, come da stralcio di tabella, sotto riportata.

**Tabella 11 - Olivo allevato a monocono senza struttura di sostegno**

udm	Classe 1 ≤ 15%	Classe 2 ≤ 15%	Classe 3 ≤ 15%	Classe 1 > 15%	Classe 2 > 15%	Classe 3 > 15%
n. piante/ha	fino a 1389	da 1390 a 1846	da 1847	fino a 1389	da 1390 a 1846	da 1847
<b>Pendenza</b>	< 15%	< 15%	< 15%	> 15%	> 15%	> 15%
<b>Sesto</b>	m x m	5 x 1,8	4 x 1,5	3,8 x 1,3	5 x 1,8	4 x 1,5
<b>Densità di riferimento</b>	n. piante/ha	1111	1667	2024	1111	1667
<b>File di riferimento</b>	n. file/ha	20	25	26	20	25
<b>COSTO IMPIANTO BASE</b>						
Lavorazioni preparatorie	€/ha	€ 780,00	€ 780,00	€ 780,00	€ 819,00	€ 819,00
Concimazioni di fondo	€/ha	€ 870,00	€ 870,00	€ 870,00	€ 870,00	€ 870,00
Squadatura e picchettamento	€/ha	€ 680,00	€ 680,00	€ 680,00	€ 714,00	€ 714,00
Acquisto piantine	€/ha	€ 1.866,48	€ 2.800,56	€ 3.400,32	€ 1.866,48	€ 2.800,56
Messa a dimora	€/ha	€ 933,24	€ 1.400,28	€ 1.062,60	€ 979,90	€ 1.115,73
Tutori	€/ha	€ 999,90	€ 1.500,30	€ 1.821,60	€ 999,90	€ 1.500,30
Struttura di sostegno (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Struttura di sostegno (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>TOTALE COSTO IMPIANTO BASE<sup>1</sup></b>	<b>€/ha</b>	<b>€ 6.130,00</b>	<b>€ 8.030,00</b>	<b>€ 8.610,00</b>	<b>€ 6.250,00</b>	<b>€ 8.170,00</b>
<b>COSTI AGGIUNTIVI</b>						
Scasso	€/ha	€ 930,00	€ 930,00	€ 930,00	€ 980,00	€ 980,00
Shelter	€/ha	€ 330,00	€ 500,00	€ 610,00	€ 330,00	€ 500,00
Impianto irriguo a goccia (materiali)	€/ha	€ 590,00	€ 740,00	€ 770,00	€ 590,00	€ 740,00
Impianto irriguo a goccia (montaggio)	€/ha	€ 300,00	€ 380,00	€ 390,00	€ 320,00	€ 410,00
Impianto irriguo a spruzzo (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Impianto irriguo a spruzzo (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Impianto di sostegno dedicato (materiali)	€/ha	€ 1.280,00	€ 1.600,00	€ 1.660,00	€ 1.280,00	€ 1.600,00
Impianto di sostegno dedicato (montaggio)	€/ha	€ 240,00	€ 300,00	€ 310,00	€ 250,00	€ 320,00
Copertura antigrandine senza struttura (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Copertura antigrandine senza struttura (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Copertura antigrandine con struttura (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Copertura antigrandine con struttura (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monofilare (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monofilare (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monoblocco senza struttura (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monoblocco senza struttura (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monoblocco con struttura (materiali)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Rete multiuso monoblocco con struttura (montaggio)	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Baulatura	€/ha	€ 712,00	€ 712,00	€ 712,00	€ 712,00	€ 712,00
Pacciamatura	€/ha	€ 1.741,00	€ 1.741,00	€ 1.741,00	€ 1.741,00	€ 1.741,00
Copertura per anticipo/ritardo	€/ha	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -

Pertanto, sulla base del costo ettaro di impianto di € 8.280,00, sui 48,75 ettari di uliveto, si avrà un costo d’impianto complessivo di € 403.650.

Considerato il periodo di esercizio dell'impianto AFV, mediamente a 30 anni, si può assumere una quota annuale di ammortamento dell'impianto di uliveto pari € 13.455 (€ 403.650 / 30 anni), sebbene l'uliveto abbia una durata minima di 40 anni.

Ebbene sulla base dei costi e della redditualità circa l'uliveto di progetto, si è voluto raffrontare la redditualità che si avrebbe in assenza dell'impianto e quella che si otterrebbe nel caso di realizzazione dell'impianto AFV.

Per quanto riguarda l'indirizzo attuale a seminativo dei terreni oggetto di impianto AFV si è fatto riferimento alla coltivazione del frumento duro, per i quali è stimato una redditività per ettaro di € 393,00 (Fonte, Informatore Agrario, anno 2020 – tabella sotto riportata)

<https://www.informatoreagrario.it/filiere-produttive/seminativi/frumento-tenero-e-duro-2020-le-prospettive-di-reddito-ci-sono/>

**TABELLA 1 - Conto culturale del grano tenero e del grano duro**

	Grano tenero Nord Italia	Grano duro Centro Italia		Grano tenero Nord Italia	Grano duro Centro Italia
<b>Ricavi</b>			distribuzione	55	55
Resa (t/ha)	7,0	5,5	Trattamenti fitosanitari:		
Prezzo (euro/t) (1)	189	235	agrofarmaci	41	41
Premi accoppiati Pac art. 52 (euro/ha)	-	102	distribuzione	40	40
Fondo filiere	-	100	Diserbo:		
Ricavi totali (euro/ha)	1.323	1.497	diserbante	18	18
<b>Costi (euro/ha) (2)</b>			distribuzione	45	45
Ripuntatura	105	105	Concimazione di copertura:		
Estirpatura	55	55	concime	130	108
Erpicatura	65	65	distribuzione	70	105
Concimazione di fondo:			Raccolta	110	110
concime	150	150	Trasporto al centro di raccolta	42	33
distribuzione	35	35	Costi totali	1.122	1.105
Semina:			<b>Reddito (euro/ha)</b>		
semente	162	140	<b>Reddito lordo</b>	201	393

(1) Ismea Mercati, media degli ultimi 12 mesi.  
 (2) Prezzi desunti da letteratura e da prezzari contoterzisti.  
 Fonte: elaborazione dell'autore.

Pertanto:

<b>Reddito senza impianto AFV</b>	
Frumento duro (Superficie totale appezzamenti 69,42 ettari x €/ha 393,00)	27.282,06
<b>Reddito annuo senza impianto AFV</b>	<b>27.282,06</b>
<b>Reddito con impianto AFV</b>	
Superficie agricola di impianto:	
Uliveto (Ha 48,75 x €/ha 931)	45.386,25
Quota annuale ammortamento costo impianto uliveto	13.455,00
<b>Totale reddito annuo con impianto AFV</b>	<b>31.931,25</b>
<b>Maggiori ricavi annui (quale differenza tra senza e con impianto AFV)</b>	<b>4.649,19</b>

Dal prospetto di sintesi sopra riportato, si evince come l'impianto AFV determina un incremento dei ricavi annui rispetto a quelli attualmente ottenuti.

Tanto è determinato nonostante dal calcolo dei redditi annui ricavabili dall'impianto AFV siano stati esclusi 15,51 ettari che potrebbero essere coltivati con colture da reddito, concorrendo, quindi, al reddito annuo e che, invece, saranno coltivati con essenze mellifere (senza uso economico), quale naturalizzazione dei luoghi (per approfondimento si rimanda ai paragrafi successivi della presente relazione).

## Assorbimento manodopera

Il progetto agricolo coniugato all'impianto fotovoltaico consentirà un assorbimento di manodopera annuo così di seguito determinato in base alle tabelle di fabbisogno lavoro (espresso in giornate) per ettaro ex R.R. dell'Umbria 15 gennaio 2019, n. 1. "Disposizioni regolamentari per l'attuazione del Titolo VIII della legge regionale 9 aprile 2015, n. 12 concernente disposizioni in materia di agriturismo" (Supplemento ordinario n. 1 al «Bollettino Ufficiale» - Serie Generale - n. 4 del 23 gennaio 2019).

colture	giornate/ettaro da tabella	Superficie agricola TOTALE di AFV (ettari)	Giornate ha/anno
ulivo	60	48,75	2.925,00
Set-aside -terreni a riposo senza uso economico (piante mellifere)	1	15,51	15,51
<b>TOTALE giornate ha/anno</b>			<b>2.940,51</b>

Da evidenziare come allo stato attuale la coltivazione dei terreni a seminativo comporti un fabbisogno annuo di appena 555 giornate (8 giornate anno per ettaro/seminativo x 69,42 ettari), a fronte delle 2.940,00 giornate/anno che saranno necessarie per la coltivazione dell'uliveto e delle piante mellifere, così come sopra determinato.

In definitiva, è evidente come il progetto agricolo delle aree interessate all'impianto fotovoltaico sia un *agro business plan* in quanto si continuerà ad operare tranquillamente sui terreni, nel solco della continuità vocativa di essi, con la differenza che sono installati su di essi, pannelli fotovoltaici di ultima generazione.

I pannelli, infatti, si dispongono al di sopra dell'attività agricola, ad occupare una parte e in modo temporaneo il terreno, senza arrecare nessun disturbo, come dimostrato da pubblicazioni scientifiche nel seguito riportate e come comprovato dall'esperienza già acquisita presso impianto fotovoltaici già in essere, anche in Italia.

Di seguito fabbisogno manodopera secondo tabelle della regione Umbria.

TEMPO LAVORO ATTIVITA' AGRICOLE E ZOOTECNICHE

COLTIVAZIONI	GIORNATE ha/anno
Frumento tenero	8
Frumento duro	8
Segale	8
Orzo	8
Avena	8
Mais	8
Riso	8
Altri cereali	8
Leguminose da granella	8
Leguminose da granella alta qualità	15
Agrumeti	80
Oliveti per olive da tavola	80
Oliveti - per olive da olio (olive)	60
Oliveti - per olive da olio (olio)	70
Vigneti - per uva da vino (uva)	60
Vigneti - per uva da vino (vino)	90
Vigneti per uva da tavola	90
Vivai	300
Altre colture permanenti	80
Funghi - anno	2000
Set aside - terreni a riposo senza uso economico	1
Piccoli frutti	450

## Siepe perimetrale e fasce ad inerbimento naturale

Sono previste aree di perimetro di complessivi metri lineari 12.267 e larghe due metri ad inerbimento naturale, per complessivi Ha 3,572 con schermatura di siepe, interne alle recinzioni.

## - Siepe perimetrale

Per la siepe perimetrale di metri 12.267, è prevista l'esclusiva utilizzazione di specie vegetali autoctone che concorrono al mantenimento degli equilibri dell'ecosistema, oltre ad offrire maggiori garanzie di attecchimento e mantenimento della copertura vegetale.

I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di cibo per la fauna del luogo.

Il portamento, le dimensioni e l'habitus vegetativo delle diverse specie arboree ed arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente continuo nel tempo e nello spazio.

Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2,5-3,5 metri, formeranno una fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riprodotte nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a quattro specie diverse. Le specie scelte sono sia sempreverdi che caducifoglie: *Arbutus unedo*, *Crataegus laevigata*, *Mespilus germanica* e *Pyracantha coccinea*.



- **Arbutus unedo, (corbezzolo)** è un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Ericaceae e al genere Arbutus; è un arbusto molto rustico, resistente alla siccità, al freddo ed ai parassiti. Uno stesso arbusto ospita contemporaneamente fiori e frutti maturi, per il particolare ciclo di maturazione; questo insieme al fatto di essere un sempreverde lo rende particolarmente ornamentale (visti i tre colori del corbezzolo: verde per le foglie, bianco per i fiori e rosso per i frutti; colori presenti sulla bandiera italiana. il corbezzolo è un simbolo patrio italiano). Il corbezzolo è longevo e può diventare plurisecolare, con crescita rapida, è una specie mediterranea che meglio si adatta agli incendi, in quanto reagisce vigorosamente al passaggio del fuoco emettendo nuovi polloni. Si presenta come un cespuglio o un piccolo albero, che può raggiungere i 10 metri, è una pianta latifoglia e sempreverde, inoltre è molto ramificato con rami giovani di colore rossastro. Le foglie hanno le caratteristiche delle piante sclerofille. I fiori sono riuniti in pannocchie pendule che ne contengono tra 15 e 20; i fiori sono ricchi di nettare gradito dalle api. Se il clima lo permette, la fioritura di corbezzolo dura fino a novembre. Il miele di corbezzolo risulta pregiato per il suo sapore particolare, amarognolo e aromatico; è un prodotto prezioso, perché la sua produzione dipende dalle temperature miti autunnali. I frutti maturano in modo scalare nell'ottobre-novembre dell'anno successivo la fioritura; sono eduli, dolci e molto apprezzati.
- **Crataegus laevigata (biancospino)** è un arbusto o un albero piccolo molto ramificato, contorto e spinoso, appartenente alla famiglia delle Rosaceae e al genere dei Crataegus. Il biancospino è una caducifoglia e latifoglia, che può raggiungere altezze comprese tra 50 centimetri ed i 6 metri. Il fusto è ricoperto da una corteccia compatta di colore grigio, i rami giovani sono dotati di spine. Questa specie è longeva e può diventare pluricentenaria, ma ha una crescita lenta. Le foglie sono lunghe da 2 a 6 centimetri, dotate di picciolo, di forma romboidale ed incise profondamente. E' caratterizzato da un'abbondante e splendida fioritura nel mese di maggio composta di fiori bianchi e profumati riuniti in piatti corimbi. Seguono numerosi frutti sferici o ovoidali rosso scuro, lucenti, molto apprezzati dall'avifauna. E' una specie diffusa in tutta l'Italia, dalle zone pianeggianti fino a 1.500 m di quota; è comune tra le specie arbustive del sottobosco, ai margini dei boschi o nei pascoli arborati, riuscendo a colonizzare i pendii erbosi. Il biancospino si adatta facilmente a tutti i tipi di terreno, è una pianta che ama le alte temperature ma tollera bene il freddo invernale. Sopporta la siccità come l'eccessiva umidità.

- **Mespilus germanica (nespolo comune)**, è un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Rosaceae e al genere Mespilus. È un albero di medie dimensioni che raggiunge i 4- 5 metri d'altezza con una larghezza della chioma che spesso supera l'altezza; è una latifolia caducifolia, molto longeva con crescita molto lenta. Nei soggetti selvatici i rami giovani possono essere spinosi. Le foglie sono grandi, ellittiche o oblunghie, sono caduche, alterne, semplici con picciolo molto corto e stipole ovate, hanno il margine intero, o al più dentellato nella porzione apicale; la pagina superiore è di colore verde scuro. La fioritura è piuttosto tardiva, avviene dopo l'emissione delle foglie, molto decorativa. I fiori ermafroditi, di colore bianco puro sono semplici a 5 petali, molto visitati dalle api. I frutti appaiono come piccoli pomi tondeggianti che vengono raccolti verso ottobre-novembre ancora non idonei alla consumazione per essere poi consumati dopo un periodo di ammezzimento (una maturazione fuori dall'albero con trasformazione dei tannini in zuccheri) in luogo asciutto e ventilato.
- **Pyracantha coccinea (agazzino)** è un arbusto sempreverde, che ha una crescita piuttosto veloce e raggiunge abbastanza rapidamente i 2-3 m di altezza. Ha portamento eretto, i sottili fusti tendono a svilupparsi in maniera abbastanza disordinata, producendo una densa chioma tondeggiate; sono munite di lunghe spine acuminata. Le foglie dell'agazzino sono di piccole dimensioni, di colore verde scuro, ovali, lucide, leggermente coriacee; in primavera produce innumerevoli piccoli fiori a stella, di colore bianco, profumati, che attirano gli insetti impollinatori. In autunno sulla pianta maturano i piccoli frutti tondeggianti, riuniti in grappoli, di colore arancione; i frutti della pyracantha sono commestibili, e talvolta rimangono sulla pianta fino alla primavera successiva. Queste piante vengono spesso usate per costituire siepi impenetrabili, ma sono molto decorative.

Nella tabella seguente sono riportate le quantità degli arbusti previsti di progetto che andranno a costituire la siepe di perimetro di metri lineari 12.267:

arbusti	Quantità
<i>Arbutus unedo</i>	2.945
<i>Crataegus laevigata</i>	5.888
<i>Mespilus germanica</i> (nespolo comune)	1.717
<i>Pyracantha coccinea</i>	1.717
<b>Totale</b>	<b>12.267</b>

## Aree con piante mellifere

Come già innanzi detto, su 15,51 ettari saranno coltivate piante mellifere senza uso economico.

Con decisione del 2 dicembre 2022, la Commissione europea ha approvato il Piano Strategico della PAC 2023-2027 dell'Italia, i cui eco-schemi rivolgono, tra l'altro agli impollinatori.

È interessante sottolineare, in riferimento al progetto eco-schema 5, dal titolo "Misure specifiche per gli impollinatori" (Figura 21), previsto nel caso in cui l'agricoltore destini una parte della superficie a piante mellifere, cioè che vengono visitate dalle api.

Su tali superfici dovranno essere rispettati gli impegni relativi al mantenimento, la semina dovrà essere effettuata con metodi che non implichino la lavorazione del suolo. Non deve essere eseguita nessuna operazione di asportazione, sfalcio, trinciatura o sfibratura, per tutto il periodo che va dalla germinazione al completamento della fioritura. Inoltre, gli impegni relativi al quinto eco-schema prevedono che il controllo avvenga solo meccanicamente o manualmente, senza l'utilizzo di diserbanti chimici. I prodotti fitosanitari non sono mai consentiti su tutta la superficie a seminativo, come anche nelle colture arboree o mellifere durante la fioritura. Le superfici a seminativo che rispetteranno questi impegni avranno diritto a un premio medio annuale di 500 €/ha, mentre le colture arboree di 250 €/ha.

ARBOREE	
IMPEGNO	<b>IM101:</b> Nelle coltivazioni arboree, superficie minima di almeno 0,25 ettari contigui, con una larghezza minima di 20 metri, mantenimento nell'anno di impegno, di una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettarifere e pollinifere), spontanee o seminate nell'interfilare, per le colture non in filare, all'esterno della proiezione verticale della chioma. Il mantenimento viene assicurato tramite la possibilità di effettuare la semina delle suddette piante. La copertura vegetale deve essere assicurata su almeno il 70% della superficie oggetto di impegno.
	<b>IM102:</b> Non eseguire operazioni di sfalci, trinciatura o sfibratura delle piante di interesse apistico su tutta la superficie delle coltivazioni arboree, per tutto il periodo della germinazione al completamento della fioritura.
	<b>IM103:</b> Non utilizzare diserbanti erbicidi ed eseguire il controllo esclusivamente meccanico o manuale di piante infestanti non di interesse apistico su tutta la superficie delle coltivazioni arboree oggetto di impegno.
	<b>IM104:</b> Non utilizzare gli altri prodotti fitosanitari durante la fioritura sia della coltura arborea sia della coltura di interesse apistico su tutta la superficie delle coltivazioni arboree oggetto di impegno; durante il resto dell'anno applicare le tecniche della difesa integrata.
SPECIFICHE	Sono fatte salve diverse disposizioni previste dai Servizi fitosanitari finalizzate al contenimento o eradicazione di fillospata o di parassiti (ad esempio Xylella fastidiosa).
PAGAMENTO	<b>250 €/ha (plafond 10 milioni di euro)</b>
SEMINATIVI	
IMPEGNO	<b>IM201:</b> Nei seminativi, mantenimento nell'anno di impegno di una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettarifere e pollinifere) spontanee o seminate su una superficie minima di almeno 0,25 ettari contigui, con una larghezza minima di 20 metri, e una distanza da 3 a 5 metri da colture limitrofe (facce di rispetto), non soggette a limitazione dell'uso di prodotti fitosanitari. Il mantenimento viene assicurato tramite la possibilità di effettuare la semina delle suddette piante.
	<b>IM202:</b> Non eseguire operazioni di sfalci, trinciatura o sfibratura delle piante di interesse apistico sulla superficie oggetto di impegno, per tutto il periodo dalla germinazione al completamento della fioritura.
	<b>IM203:</b> Fino al completamento della fioritura, non utilizzare i diserbanti chimici e gli altri prodotti fitosanitari sulla superficie oggetto di impegno ed eseguire il controllo esclusivamente meccanico o manuale di piante infestanti non di interesse apistico sulla superficie oggetto di impegno.
SPECIFICHE	Dopo il completamento della fioritura, sulla superficie oggetto di impegno è possibile effettuare la semina di una coltura principale.
PAGAMENTO	<b>500 €/ha (plafond 33,4 milioni di euro)</b>

In ragione di quanto esposto rispetto agli incentivi previsti dalla PAC 2023-2027 per il settore apistico, parte della superficie interessata dalla componente agricola, sarà utilizzata per la coltivazione di facelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth)



Esempio di coltivazione di facelia

Si tratta di una pianta erbacea annuale che fiorisce tra maggio e luglio, la sua fioritura abbondante e prolungata è molto gradita alle api e a tanti altri pronubi.

La scelta è ricaduta su questa specie perché è caratterizzata da una fioritura abbondante e in periodi

dell'anno in cui le altre piante sono già sfiorite, costituendo spesso l'unica fonte di sussistenza per i pronubi (api in particolare).

Le sue sostanze azotate costituiscono una preziosa fonte biologica di nutrimento per la produzione di miele di alta qualità. I frutti hanno una spiccata capacità germinativa e non appena cadono in terra generano nuove piante, per cui non necessita di costose operazioni di risemina. La crescita della pianta è molto veloce, e difatti la fioritura inizia circa 6-8 settimane dopo il germogliamento. Una volta sfiorita si procederà all'interramento della copertura erbacea, passando una trincia ed effettuando in seguito una lavorazione superficiale e favorire la germinazione dei semi per la stagione successiva.

In alternativa, o in aggiunta alla coltivazione in purezza della facelia, si può valutare di far ricorso ad un miscuglio di essenze mellifere, che oltre a fornire nutrimento per i pronubi, possa svolgere ulteriori funzioni ecosistemiche fra cui:

- miglioramento della struttura del terreno;
- aumento della disponibilità di sostanza organica del terreno;
- miglioramento della capacità del terreno di mobilitare il contenuto idrico.

Un miscuglio ipotizzato, che rispecchia tutte le caratteristiche sopracitate, è composto da: grano saraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench), camelina (*Camelina sativa* L.), fieno greco (*Trigonella foenum-graecum* L.), erba medica (*Medicago sativa* L.), lupinella (*Onobrychis viciifolia* Scop.), trifoglio resupinato (*Trifolium resupinatum* L.), trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.), senape (*Sinapis alba* L.), trifoglio rosso (*Trifolium pratense* L.), agrostemma (*Agrostemma githago* L.).

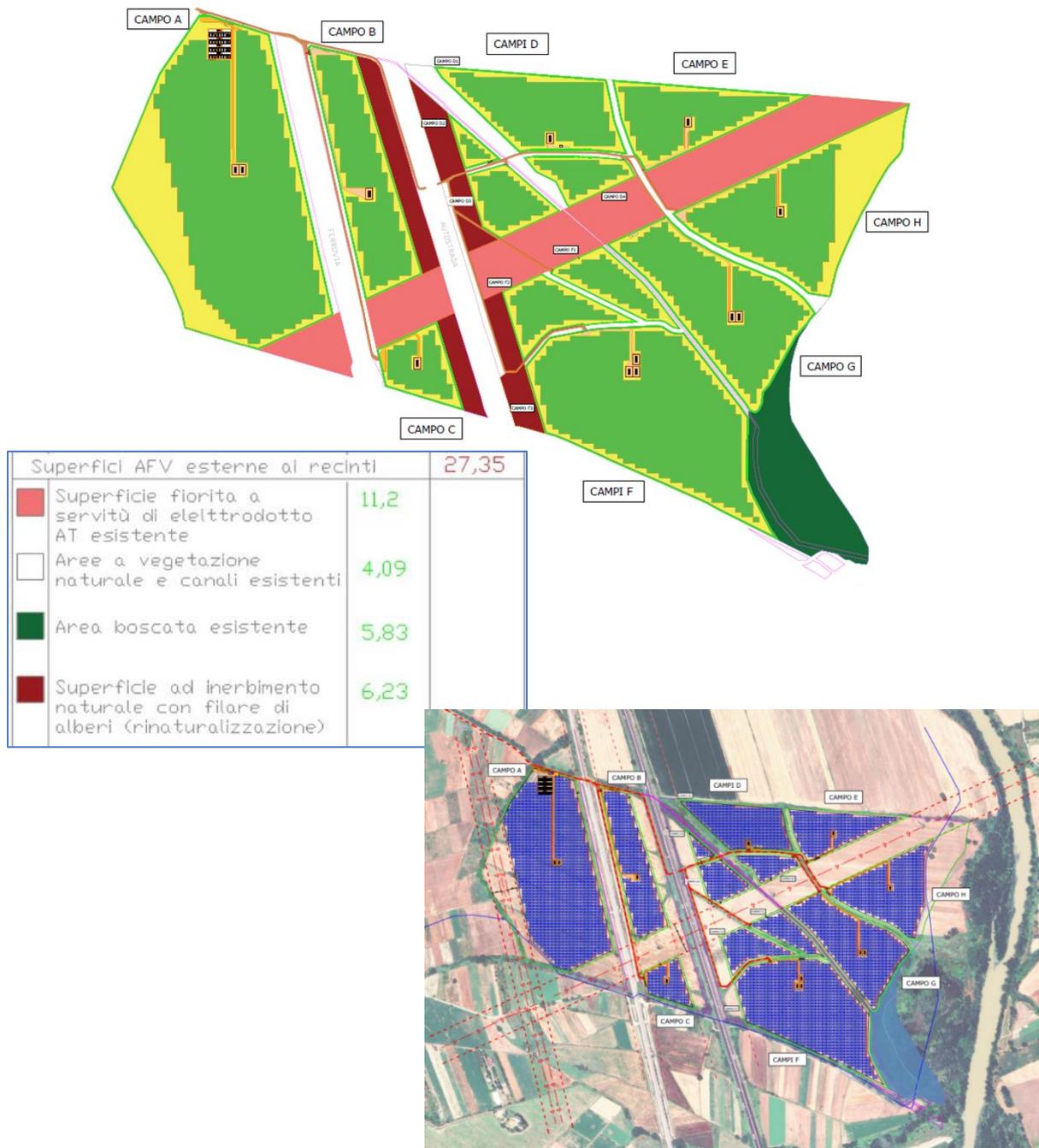
## **Are e esterne alle recinzioni nella disponibilità giuridica**

Sui 27,35 ettari esterni alle recinzioni d'impianto, nella disponibilità giuridica del proponente, è previsto quanto segue:

- 11,2 ettari (a servitù di elettrodotto AT esistente) coltivati con piante mellifere senza uso economico, quale naturalizzazione dei luoghi, come dettagliato nel paragrafo precedente;
- 4,09 ettari lasciati nello stato attuale (aree a vegetazione naturale e canali esistenti);
- 5,83 ettari di area boscata esistente;
- 6,23 ettari (fasce marginali di appezzamento poste parallelamente all'autostrada del Sole) a inerbimento naturale con due filari di *Salix alba* (un filare per lato, ciascuno lungo circa 750

metri di lunghezza, con alberi distanziati tra loro 6 metri per un totale di 250 piante su entrambi i lati), quale naturalizzazione dei luoghi e raccordo paesaggistico, in coerenza con l'area boscata di contesto "boschi ripariali temperate di salici" nonché della vegetazione di contorno all'autostrada (cfr. foto nel seguito riportate).

Di seguito uso del suolo dell'impianto AFV (Tav. AS\_ALV\_V.19bis) e layout impianto (Tav.AS\_ALV\_G.3.1.3)





*Salice bianco (Salix alba)*

Di seguito immagine Google Earth 07/04/2023, nonché foto dai punti di ripresa dall'autostrada del Sole), da cui si evince come i salici contribuiranno a rafforzare la mitigazione dell'impianto AFV e la naturalizzazione dei luoghi, coerentemente al contesto di riferimento.





*“muraglia” di vegetazione a boscaglia a correre lungo il confine di provincia Laziale-Umbro, parallelo al lato di confine dell’impianto di AFV.*

## Requisiti D ed E - I sistemi di monitoraggio

Le Linee Guida del MITE in materia di impianti agro-voltaici prevedono sistemi di monitoraggio atti a valutare che i valori dei parametri tipici relativi al sistema agro-voltaico siano 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.

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 agro-voltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che sono oggetto di monitoraggio a tali fini.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agro-voltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Di seguito la valutazione di ciascuno dei suddetti parametri e le modalità con cui saranno monitorati.

## ● D 1 - Monitoraggio del risparmio idrico

Le aree di impianto allo stato attuale risultano coltivate in asciutta.

Le Linee Guida del Mite al paragrafo D.1 *“Monitoraggio del risparmio idrico”* riportano che *“Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agro-voltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso”*.

A riguardo, si prevede che gli ulivi non necessiteranno di particolari apporti irrigui, dovuto all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici. Ad ogni buon conto l'impianto sarà dotato di impianto irriguo prevedendosi l'irrigazione di soccorso tramite auto-provvigionamento mediante autobotti da fonti di approvvigionamento della zona munite di regolari concessioni.

Specificatamente si adotterà, come per le orticole, il metodo della distribuzione localizzata così come definito dal D.M. del 31/07/2015 “Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo” : *“metodo di irrigazione per cui l’acqua viene somministrata a mezzo di gocciolatori o di spruzzatori, alimentati da piccoli tubi, che erogano acqua solo intorno a ciascuna pianta, in modo da mantenere nel terreno interessato dal suo sistema radicale un adeguato contenuto idrico”*.

Detto metodo di irrigazione sta sostituendo i sistemi tradizionali (gravità e aspersione) che richiedono un elevato impiego di mano d’opera e hanno una bassa efficienza.

Negli impianti olivicoli moderni i metodi localizzati sono i più diffusi, come peraltro è già nel territorio in cui le aree di impianto ricadono.

Le principali caratteristiche degli impianti localizzati sono la bassa pressione di esercizio (comprese tra 0.10 e 0.25 MPa all’erogatore) e gli erogatori a bassa portata.

L’erogazione dell’acqua in prossimità dell’apparato radicale consente di localizzare acqua e concime vicino alle radici assorbenti, di mantenere costantemente il terreno al giusto grado di umidità per la coltura, di non bagnare tutta la superficie del terreno (solo il 25-30% viene bagnato) riducendo le perdite di acqua per evaporazione.

Nello specifico degli ulivi *de quibus*, essi saranno irrigati con posa in opera di impianto costituito da ala gocciolante auto compensante Ø 20 mm, dotata di gocciolatori da 4 litri/ora (due per ogni pianta).

Il tronco di adduzione dell’acqua sarà costituito da tubo di Ø 50-60 mm.

Per quanto riguarda i momenti d’irrigazione, si seguirà la strategia della riduzione dell’apporto irriguo nelle fasi fenologiche meno sensibili ai fini produttivi, fornendo però, l’adeguato volume degli adacquamenti nelle restanti parti del ciclo (deficit idrico controllato); in linea generale, si eseguiranno irrigazioni durante i mesi di maggiore domanda evapotraspirativa (da giugno ad agosto), oltre eventuali irrigazioni nei mesi autunnali in funzione dell’andamento climatico.

Ovviamente nei primi anni dall’impianto si provvederà ad irrigare le piante al fine di favorire l’ottimale attecchimento delle piante.

## • D 2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nelle Linee Guida del MITE, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

*“Tale attività può essere effettuata attraverso 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, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).*

*Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agro-voltaico.*

*Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del “fascicolo aziendale”, previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il “Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione”, è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.*

*Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agro-voltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agro-voltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA”*

**Il monitoraggio della continuità agricola dell'attività agricola sottostante l'impianto avverrà tramite relazioni asseverate periodiche eseguite da un agronomo terzo, secondo quanto previsto**

**al paragrafo 4.2 punto 4.2.2 “costi del sistema di monitoraggio della continuità agricola dell’attività agricola sottostante l’impianto”.**

## ● E 1 - Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all’attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agro-voltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l’attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell’ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

**A riguardo, il requisito di cui sopra risulta non applicabile al progetto in questione in quanto si tratta di terreni che sono stati utilizzati a livello agricolo negli ultimi cinque anni.**

**Ad ogni buon conto, sono previste analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare i parametri fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi:** scheletro, tessitura, carbonio organico, pH, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, CA scambiabile, MG scambiabile, NA scambiabile) rapporto C/N, rapporto Mg/K.

## ● E 2 - Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l’attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l’impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell’aria.

L’insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l’insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può

mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da tecnico incaricato.

**Il monitoraggio del microclima avverrà secondo quanto previsto al paragrafo 4.2 punto 1 “costi del sistema di monitoraggio del microclima” delle Linee Guida del Mite-giugno 2022.**

I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel piano di monitoraggio.

### ● E 3 - Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Le Linee Guida del Mite riportano che: *“La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.*

*Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)”, dovrà essere prevista 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. Dunque:*

- *in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;*
- *in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale)".*

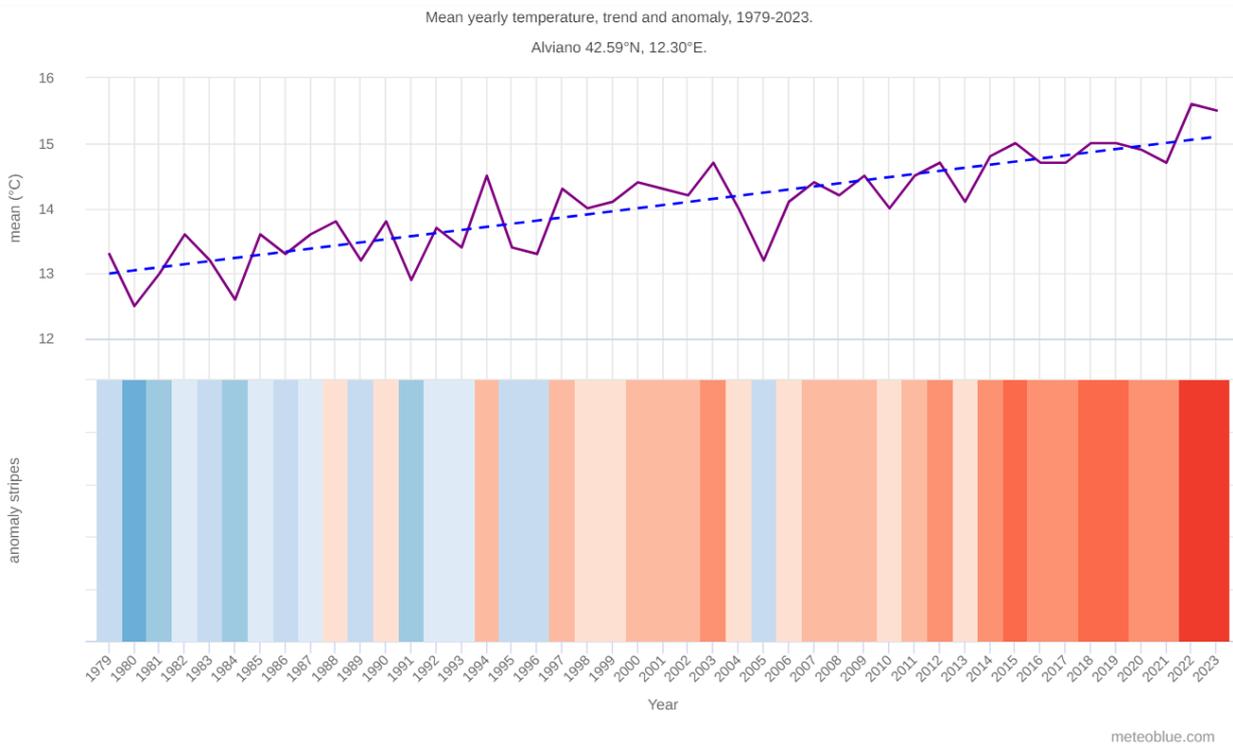
**Le caratteristiche litologiche, geotecniche e sismiche dell'appezzamento di impianto è risultato idoneo alla realizzazione dell'impianto agro-voltaico, anche in considerazione del cambiamento climatico (tendenza alla maggior piovosità nel medio-lungo termine), come evidenziato nel seguito di questo paragrafo).**

**Peraltro, l'ombreggiamento dei pannelli sulla coltura non potrà che risultare favorevole in considerazione della tendenza nel medio-lungo termine di aumento delle temperature, come evidenziato nel seguito di questo paragrafo.**

**In conclusione, nella progettazione dell'impianto de quo sono stati fissati parametri volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica, anche in funzione di un eventuale cambiamento climatico.**

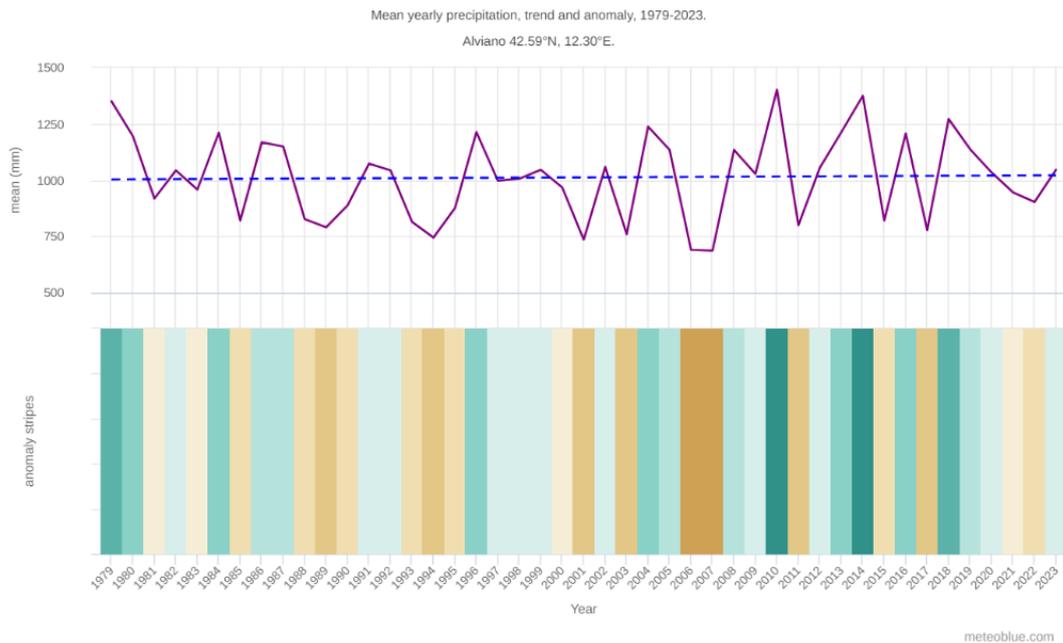
Di seguito viene analizzato il cambiamento climatico delle temperature (aumento) e piovosità (aumento) per Alviano degli ultimi 40 anni (fonte meteo blue). La fonte di dati utilizzata è ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferica ECMWF del clima globale, che copre l'intervallo di tempo dal 1979 al 2021, con una risoluzione spaziale di 30 km.

Specificatamente il grafico in basso mostra una stima della temperatura media annuale per Alviano e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico, la quale risulta incrementale (più caldo). Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di riscaldamento. Ogni striscia colorata rappresenta la temperatura media di un anno: blu per gli anni più freddi e rosso per quelli più caldi.



Il grafico in basso mostra, invece, una stima delle precipitazioni totali medie per Alviano e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico, la quale risulta incrementale (più piovoso).

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di precipitazione. Ogni striscia colorata rappresenta la precipitazione totale di un anno - verde per gli anni più umidi e marrone per quelli più secchi.



**In conclusione, la tendenza del cambiamento climatico è di aumento delle temperature e della piovosità.**

**Il monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici microclima avverrà interfacciando i dati rinvenienti dal monitoraggio del microclima con la resa delle colture, tramite relazioni asseverate periodiche eseguite da un agronomo terzo.**

## Indirizzo biologico dell'attività agricola

**L'impianto AFV di natura sperimentale, così come progettato, potrà consentire, quale eventualità e senza alcuna limitazione, la coltivazione dei terreni in regime biologico.**

*“La produzione biologica è un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroalimentare basato sull'interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e una produzione confacente alle preferenze di taluni consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. Il metodo di produzione biologica esplica pertanto una duplice funzione sociale, provvedendo da un lato a un mercato specifico che risponde alla domanda di prodotti biologici dei consumatori e, dall'altro, fornendo beni pubblici che contribuiscono alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale.”*

Così il primo dei “considerando” del REGOLAMENTO (CE) n.834/2007 DEL CONSIGLIO del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all’etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n.2092/91. In questo modo il legislatore definisce cosa è l’agricoltura biologica e quali sono gli intenti, gli effetti e le ripercussioni sui diversi e numerosi attori e comparti che per sua natura l’agricoltura comprende.

Solo con queste prime indicazioni, può non essere semplice dedurre quali siano le convenienze che un’azienda agricola può ottenere da un tipo di gestione agronomica, zootecnica e di vendita che prevede il rispetto di norme che possono risultare lontane da quella pratica definita convenzionale e nella quale l’agricoltore e l’allevatore ha ormai le proprie radici culturali.

Nel mondo, l’agricoltura biologica ha raggiunto numeri elevati: la superficie interessata è pari a 37,2 milioni di ettari, di cui l’81 % è in Oceania, Europa ed America Latina. L’Italia è fra i primi dieci paesi del mondo per ettari coltivati con il metodo dell’agricoltura biologica, per numero di aziende agricole biologiche e per la più alta percentuale di superficie agricola biologica rispetto alla SAU totale, in Europa, ha il maggior numero di operatori certificati “bio”.

	Superficie biologica	Superf. biologica / SAU totale
	mln ha	%
Australia	12,0	2,9
Argentina	3,8	2,7
Stati Uniti d’America	1,9	0,6
Cina	1,9	0,4
Spagna	1,6	6,5
Italia	1,1	8,7
India	1,1	0,6
Germania	1,0	6,1
Francia	1,0	3,6
Uruguay	0,9	6,3
Mondo	37,2	0,9

Fonte: FiBL – IFOAM (2013)

## I primi dieci paesi al mondo per superficie coltivata con metodo biologico, 2010

Studi di settore, come quelli riportati da Bioreport 2013, evidenziano che l’azienda agricola biologica mediamente è più efficiente e raggiunge risultati economici migliori rispetto all’azienda agricola convenzionale. Esistono importanti differenze strutturali e di gestione tra le due tipologie: le aziende biologiche sono normalmente a carattere estensivo, con ordinamenti colturali misti (obbligo delle

rotazioni colturali, della fertilizzazione organica, presenza di colture miglioratrici, animali al pascolo), spesso hanno diverse attività connesse (vendita diretta, agriturismo, fattorie didattiche, ecc.) per una maggiore tendenza a diversificare la propria attività, le deiezioni zootecniche diventano necessaria materia prima per mantenere la buona fertilità dei terreni, i costi relativi all’acquisto di mezzi tecnici è sensibilmente inferiore grazie all’applicazione di processi produttivi meno intensivi ed ai vincoli normativi (divieto di utilizzo di concimi chimici, di diserbanti chimici), ma al contrario il costo del lavoro, delle sementi e dei mangimi (biologici) è superiore, ci sono poi i costi per la certificazione bio.

	Aziende	PLV/SAU	Costi correnti/UBA	Costi pluriennali/UBA	Reddito operativo/UBA	Reddito netto/ULF	Reddito netto/PLV
	n.	€	€	€	€	€	%
Aziende biologiche specializzate nella zootecnia							
Nord-Ovest	13	1.093	497	337	510	21.266	56,4
Nord-Est	32	4.668	1.466	181	987	53.107	38,3
Centro	40	1.661	523	238	751	49.639	49,8
Sud	23	2.125	665	194	672	37.301	42,8
Isole	35	795	323	130	421	36.120	59,7
Aziende biologiche miste coltivazioni-allevamento							
Nord-Ovest	20	1.951	586	273	801	26.022	47,6
Nord-Est	11	7.199	2.412	173	863	20.370	25,2
Centro	36	1.760	936	267	1.130	39.576	48,8
Sud	13	957	744	274	765	33.339	36,8
Isole	10	749	269	147	601	42.229	65,4

Fonte: INEA, banca dati RICA.

### **Risultati economici delle aziende biologiche zootecniche RICA, per ripartizione geografica, 2011**

Una differenza importante che distingue l’azienda agricola biologica da quella convenzionale nasce dall’articolo 16 del REGOLAMENTO (CE) n.889/2008 – recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 – che impone il divieto relativo alla produzione animale «senza terra».

Questo punto della norma consiglia ad un’azienda agricola che sceglie di intraprendere la via del biologico, di ponderare convenienze ed opportunità pesando i risultati di tutta l’attività aziendale, non della sola gestione zootecnica.

La maggior parte delle aziende agricole riceve il contributo PAC. Mediamente questo rappresenta il 40% del reddito netto delle aziende biologiche ed il 37% di quello delle aziende convenzionali. La differenza è dovuta alla maggiore predisposizione che ha l’azienda biologica alla multifunzionalità

con la quale può accedere ad un maggior numero di misure dello Sviluppo Rurale, oltre che alle misure specifiche destinate al metodo di produzione biologica. Più in generale, le aziende biologiche riescono a ricevere maggiori vantaggi dagli aiuti comunitari, sia del primo che del secondo pilastro, rispetto a quanto fanno le aziende convenzionali.

È evidente che, per ottenere il massimo offerto, la stessa azienda agricola biologica deve coltivare la terra ed allevare bestiame biologico.

Le pratiche agricole benefiche sono tre:

1. diversificare le colture,
2. mantenere il prato permanente esistente,
3. avere un'area di interesse ecologico sulla superficie agricola.

La convenienza di un'azienda agricola biologica sta nell'insieme di numerosi fattori come quelli che fin qui, in breve e sinteticamente, sono stati esposti; ogni azienda agricola potrà così ben ponderare le proprie convenienze solo se prenderà in considerazione tutto l'insieme dei fattori economici, ambientali e sociali che potranno generarsi a seguito dell'applicazione del metodo dell'agricoltura biologica.

L'impianto agrivoltaico "Alviano" è progettato, come già ampiamente riportato, prevedendo che l'uliveto e le colture non ad uso economico possano essere coltivate con tecniche di coltivazione biologica.

## Sintesi dei benefici ambientali e socioeconomici

Viene di seguito riportata in forma sintetica la quantificazione dei benefici ambientali e sociali della opera in oggetto, che si ricorda essere opera di pubblico interesse ex art 12 del DLgs 387/03.

## Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico

### ● Vantaggi economici reciproci

L'intento è sostenere la produzione agricola locale, salvaguardando la redditività e la manodopera agricola, definendo un modello virtuoso di cooperazione che implementi la sostenibilità economica

e ambientale del processo produttivo con un uso ottimale del territorio, coniugando la produzione di energia rinnovabile con le coltivazioni agricole specializzate.

Per la proponente il vantaggio è in fase di esercizio di ridurre i costi di manutenzione delle aree verdi sotto e tra le file dei pannelli (manutenzione necessaria per evitare ombreggiamenti dei pannelli e incendi estivi e per mantenere la bordura perimetrale in perfetto stato vegetativo). Infatti, come noto, la cura delle aree verdi, lo sfalcio periodico del manto erboso e la cura delle essenze utilizzate per le schermature visive, sono una delle attività di manutenzione più importanti in termini di costi e manodopera di un impianto tradizionale fotovoltaico a terra. Inoltre, mantenere il terreno a uso agricolo permette di superare il grande problema del fotovoltaico in aree agricole che è la sottrazione di suolo agricolo utile.

- **L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo**

**Come illustrato nei paragrafi precedenti, grazie alla tecnologia a tracker sollevati da terra, l'impianto fotovoltaico non consuma suolo e di fatto non cambia l'uso dello stesso che rimane così a indirizzo agricolo.**

A sostegno di ciò, si riporta uno studio recentissimo effettuato in Italia dall'Università Cattolica del Sacro Cuore in collaborazione con l'ENEA (Agostini et al., 2021 - <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.116102>), che ha dimostrato come il *land requirement* dei tradizionali impianti fotovoltaici si annulla quando si consocia con una coltura.

Sempre gli stessi già citati Autori (Agostini et al., 2021) hanno, inoltre, dimostrato che la consociazione della coltura con le stringhe di pannelli fotovoltaici, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici non consociate, riduce di 30 volte l'emissione di gas-serra (g CO<sub>2</sub>eq/MJ) e quindi, diminuisce proporzionalmente sia l'impatto sugli ecosistemi che il consumo di combustibili fossili; riduce di 7 volte l'eutrofizzazione terrestre, marina e delle acque dolci e di 4 volte l'acidificazione delle piogge; riduce di 35 volte l'emissione di gas nocivi alla salute umane e di 22 volte l'emissione di ozono fotochimico.

- **L'impianto non produce ombreggiamento statico**

L'effetto dovuto all'ombreggiamento dinamico dei tracker costantemente in movimento (solo di notte si fermano in posizione orizzontale) **NON impedisce di mantenere condizioni pari a quelle dei fondi circostanti.**

La numerosa bibliografia internazionale sull'argomento ha dimostrato, al contrario, che l'effetto dovuto all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici non solo consente pienamente di mantenere condizioni almeno pari a quelle dei suoli agricoli circostanti, ma anche di:

- **modificare significativamente e positivamente la temperatura media e l'umidità relativa dell'aria, la velocità e la direzione del vento** ai fini delle esigenze delle specie agrarie impiantate (Adeh et al., 2018 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>); Dupraz et al., 2011 - <https://doi:10.1016/j.renene.2011.03.005>);
- **migliorare le condizioni microclimatiche della coltura** (Marrou et al., 2013 <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012>);
- **costituire una maggiore riserva idrica (cm<sup>3</sup> /cm<sup>3</sup>) nello strato colonizzato dalle radici, proprio nei mesi di massima richiesta evapotraspirativa**(luglio-agosto), disponibile per le piante (Figura 1 - Adeh et al., 2018);
- **incrementare la biomassa culturale prodotta dalle cover crops (kg/m<sup>2</sup> ) del 90%** (Figura 2) (Valle et a., 2017 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>; (Marrou et al., 2013 b - <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>);
- **aumentare l'efficienza produttiva dell'acqua (kg/m<sup>3</sup>) del 328%** (Figura 2 - Adeh et al., 2018).

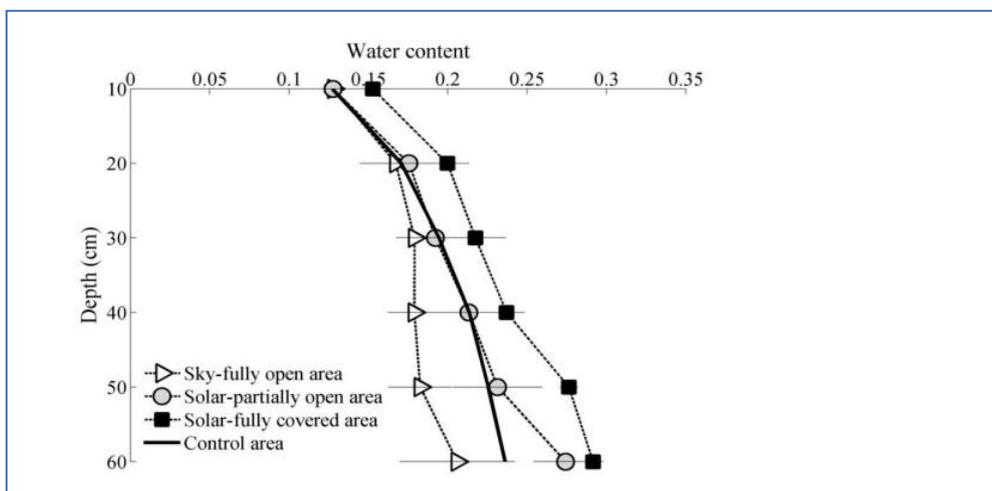


Figura 1.

Incremento significativo della disponibilità idrica nello strato di suolo colonizzato dalle radici della coltura al di sotto dei pannelli FV (■) nel mese di agosto (Adeh et al., 2018).

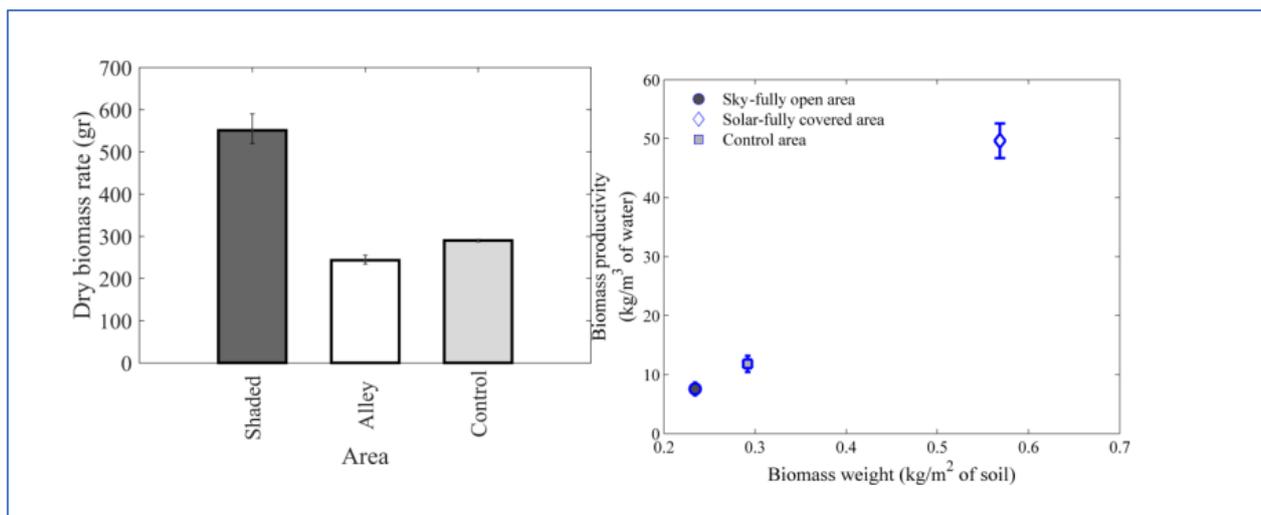


Figura2. Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◊) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018)

- **L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo**

**Per quanto finora esposto ai punti precedenti, di fatto non vi è sottrazione per l'arco di vita utile dell'impianto, di una porzione di territorio all'uso strettamente agricolo.**

Infatti, in base a dati scientifici recentissimi riportati dalla migliore bibliografia internazionale, si può affermare che **l'impianto agro-voltaico è un sistema agrario simbiotico di tipo mutualistico, in cui entrambi gli elementi consociati, tracker inseguitori, e piante coltivate (AC), ricevono un significativo reciproco vantaggio.**

Sono state analizzate, quantificate e documentate in dettaglio le numerose relazioni funzionali tra i due elementi consociati, dimostrando le interazioni positive, e non già additive, in cui, cioè, gli effetti totali del sistema sono maggiori della somma dei singoli effetti dei due componenti isolati, secondo la formula:

$$AFV = AC \times FV$$

Pertanto, **l'impianto fotovoltaico e la produzione agricola sono funzionalmente interdipendenti e, quindi, la condivisione fisica dello spazio agricolo degli inseguitori fotovoltaici e delle piante coltivate determina una fusione tanto perfetta, che di due si propone di fare una cosa sola: il sistema agro-fotovoltaico.**

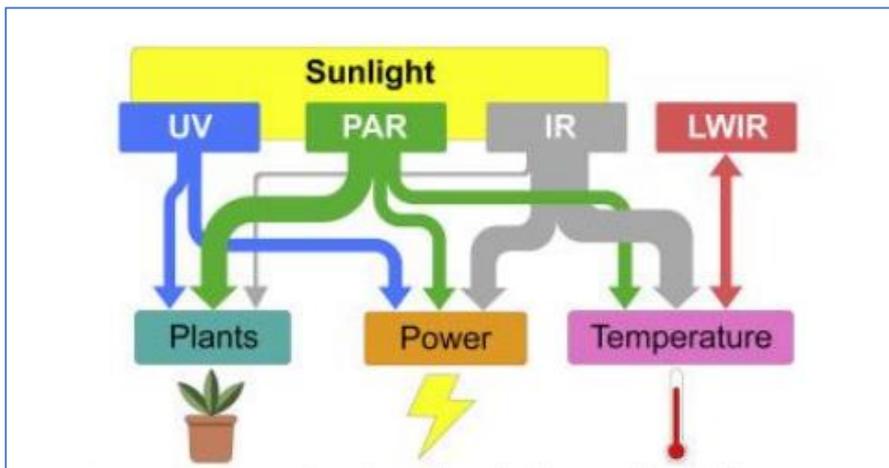


Fig. 3. (Ravishankar et al., 2021 – <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2021.100381>;

Veselek et al., 2019 - <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>). Concettualizzazione di un impianto agrifotovoltaico come sistema energetico integrato simbiotico tra coltura agraria e pannelli fotovoltaici (Ravishankar et al., 2021)

## Ulteriori benefici ambientali

Inoltre, il fatto che i pannelli saranno sollevati da terra di diversi metri, permetterà al terreno di avere adeguato circolo di aria e soleggiamento, con conseguente capacità a “mantenere” l’attuale stato di fertilità e di protezione delle colture da agenti atmosferici estremi; il naturale inerbimento delle superfici ad uliveto che ne deriverà sarà habitat stanziale o di passaggio per la fauna, la quale potrà essere eventualmente “disturbata” soltanto in occasione della normale lavorazione delle colture. Inoltre, le aree coltivate con piante mellifere contribuiranno a mantenere l’equilibrio ecosistemico e a creare habitat per gli insetti impollinatori. I salici posti in filare parallelamente all’autostrada del Sole contribuiranno a creare raccordo paesaggistico, nonché corridoio ecologico. L’impianto agrovoltivo, quindi, è un’opera che si frappona all’invasivo uso agricolo limitandone gli effetti negativi sul suolo e portando, al contrario, benefici, tra cui:

- Mancata emissione di oltre 68.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno (global warming, desertificazione);
- Saranno impiantati n. 3.503 alberi di ulivo;
- Saranno impiantati n. 250 alberi di salici (*Salix alba*);
- Saranno coltivati Ha 26,71 con piante mellifere, ad uso non economico;
- Saranno posti a dimora n. 12.267 arbusti a costituire bordura perimetrale alle recinzioni d’impianto.

- Gli alberi impiantati aiutano nel processo di riduzione della CO<sub>2</sub>, grazie al fenomeno detto “carbon sink” che consiste nel sequestro di CO<sub>2</sub> in atmosfera da parte dell’albero che viene intrappolata nel terreno (1 albero può sequestrare dai 30 ai 90 kg/ CO<sub>2</sub>/anno)
- Riduzione drastica dell’uso di fitofarmaci e concimanti, certamente nelle aree coltivate con piante mellifere;
- Aiuta il processo di decarbonizzazione e ad aumentare l’impronta ecologica del Comune di Alviano, e quindi anche della Regione Umbria.
- Infissione a secco dei pali di fondazione dei tracker senza uso di calcestruzzo.
- Gli elementi dell’impianto sono costituiti di materiale metallico prefabbricato, inossidabile, modulare e facilmente riciclabili o riutilizzabili e certificati LCA

Emissione in atmosfera evitate ogni anno in comparazione con la stessa energia prodotta con fonti fossili tradizionali CONTRIBUISCE A RIDURRE I GAS SERRA RESPONSABILI DEL RISCALDAMENTO GLOBALE	
Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	92.097,68 kg
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	115.940,23 kg
Polveri	4.114,01 kg
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )	68.535,63 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	30.22,94 TEP

*Emissioni serra evitate*

Ed inoltre, per l’impianto di AFV, sia in fase di cantiere che di esercizio:

- non è previsto l’alterazione (abbattimento) della vegetazione legnosa spontanea preesistente a seguito di interventi agrosilvocolturali;
- l’impianto AFV per la sua configurazione spaziale non costituisce barriera; inoltre, consente la continuità dell’indirizzo agricolo dei terreni, senza interruzione della connettività.

La sottrazione di uso del suolo sarà limitata a soli ettari 0,641, ovvero circa lo 0,9 % dell’intera superficie recintata di impianto AFV pari ad ettari 69,42 (ettari 0,316 per aree edifici al servizio impianti, ettari 0,28 per aree BESS ed ettari 0,045 di superficie per sostegni dei tracker). La viabilità interna (di superficie complessiva 0,95 ha) sarà di tipologia drenante.

Per la siepe di perimetro sono previsti varchi per la fauna selvatica ogni 30 metri per cui è assicurata la “biopermeabilità”. Essa, alta circa 2,5-3,5 metri, sarà costituita da specie

vegetali autoctone (*Arbutus unedo*, *Crataegus laevigata*, *Mespilus germanica* e *Pyracanta coccinea*), concorrerà a rafforzare la distribuzione a random dei sistemi naturali e al mantenimento degli equilibri dell'ecosistema.

Inoltre, tutta la superficie ad uliveto del campo fotovoltaico sarà ad inerbimento naturale, con conseguenti vantaggi per l'ambiente:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- l'inerbimento naturale tratterrà le particelle terrose;
- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- l'inerbimento naturale contribuirà al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L'inerbimento naturale creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- La presenza di arbusti a costituire siepe favorirà rifugio e alimento per specie animali;
- L'inerbimento naturale consentirà una maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- Terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all'apicoltura;
- La presenza di aree fiorite, sia interne che esterne alle recinzioni d'impianto AFV, fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori;
- Il filare di salici con terreno naturalmente inerbito, esterni alle recinzioni di impianto AFV e posti lungo i lati di appezzamento fronte autostrada concorreranno a migliorare l'inserimento dell'impianto nel contesto di riferimento, oltre alla rinaturalizzazione di superfici marginali.

## Benefici socioeconomici-politici

- Creazione di richiesta di manodopera specializzata sia in campo elettrico, meccanico che in campo agricolo;

- Potenziamento (oltre 100 volte in termini di ore uomo all'anno) delle maestranze agricole per agrovoltaico;
- Importante indotto economico locale durante la fase di costruzione e di esercizio (indotto strutturale) stimabile cautelativamente in 5 milioni, sia per le piccole e medie aziende edili, sia per le strutture ricettive;
- Differenziazione dell'economia locale, attualmente fortemente dipendente dall'agricoltura e dagli andamenti di mercato condizionati dalla stagionalità e dalla variazione della domanda;
- Contributo al raggiungimento degli obiettivi PNIEC al 2030 e del recente Piano Nazionale di Resilienza (PNRR);
- Grazie al potenziamento delle infrastrutture della Rete Elettrica Nazionale, l'opera contribuisce alla stabilizzazione della rete elettrica locale;
- Possibilità di vendere l'energia prodotta a complessi industriali energivori, contribuendo alla competitività di queste industrie grazie al minor costo dell'energia rispetto alle condizioni di mercato;
- Riduzione della indipendenza energetica da altri Paesi.

Grazie alla tecnologia a tracker, l'impianto fotovoltaico non consuma suolo e di fatto non cambia l'uso dello stesso che rimane così a vocazione agricola, e continuerà ad essere coltivato dalle stesse aziende che attualmente conducono i terreni senza sprechi in fatto di uso del suolo. L'agrovoltaico rappresenta quindi un'ottima opportunità perché consente agli agricoltori di continuare a coltivare la terra beneficiando del ricavo economico aggiuntivo proveniente dal fotovoltaico.

Oltre a quanto sopra esposto la X-ELIO in ambito di conferenza dei servizi proporrà ai Comuni interessati dal progetto di raggiungere un accordo per finanziare delle opere di mitigazione e/o compensazione ambientale, recupero paesaggistico, efficientamento energetico stanziando fondi pari fino al 3% degli introiti all'anno derivanti dall'impianto fotovoltaico, come previsto anche dal DM 10 settembre 2010 (Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti a Fonti Energetica Rinnovabile). Questi interventi compensativi e/o mitigativi, qualora ben utilizzati, possono creare un effetto domino virtuoso che può accrescere in maniera importante i suddetti benefici già apportati della opera in oggetto e contribuire ad aumentare la impronta ecologica dei Comuni.

## **Stima ricadute occupazionali**

La seguente stima è stata fatta in maniera cautelativa. Non si esclude che il reale impatto occupazionale possa attestarsi su numeri maggiori.

✓ Fase esercizio: a tempo indeterminato: n. 1 responsabile di impianto, n.3 tecnici elettrici specializzati, n.2 operatori agricoli specializzati.

✓ Fase esercizio: indotto: società impiantistiche, società agricole, consulenti agronomi, periti tecnici e industriali, impresa pulizie, impresa vigilanza, ricercatori universitari.

Fase costruzione: per circa 2 anni importante indotto per imprese edili, impiantistiche, consulenti ingegneri, periti, architetti, agronomi, noleggio macchine edile, trasporti, strutture ricettive

In dettaglio, per quanto attiene la coltivazione dei terreni vi sarà un assorbimento di manodopera annuo di circa 2.940 giornate a fronte delle 555 giornate attuali, così come determinato nel già paragrafo di questa relazione “assorbimento manodopera”, a cui si rimanda per approfondimenti.

## Conclusioni

Per quanto finora esposto l’innovativo sistema fotovoltaico proposto, assicura, nella continuità, la tradizione e la vocazione agricola locale, garantendo altresì il corretto inserimento nella trama agricola di paesaggio.

**Specificatamente l’impianto che si propone è di tipo agrivoltaico di natura sperimentale, così come definito dalle Linee Guida del Mite e dall’art. 2 del D.M. dall’art. 2 del DM Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) del 23.12.2023**, poiché:

i) adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola, anche eventualmente consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;

ii) prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

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

Inoltre, **Le opere risulteranno a sé stanti, non visibili, la cui integrazione nel contesto di mosaico circostante sarà attuata con siepe**, in linea con quanto invocato dal DM del 10 settembre 2010 nella parte IV-punto 16 lettera e) “con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio”.

**Inoltre, la circostanza che si adotterà bordura e filari di salici quale misura per il corretto inserimento nel contesto circostante, nonché di superfici con piante mellifere**, trova ispirazione dal testé citato DM del 10 settembre 2010 nella parte IV-punto 16 lettera f) in cui si recita che “la ricerca e la sperimentazioni di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovative, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico.

In definitiva, si è dimostrato la possibilità di poter far convivere e cooperare due attività imprenditoriali di carattere molto diverso: l'impresa agricola e l'impresa fotovoltaica di stampo industriale.

Tale approccio imprenditoriale è sicuramente di stampo innovativo, anche se come citato nella relazione, tale via è già stata percorsa negli ultimi anni con risultati soddisfacenti in tutto il Mondo, Italia compresa. Sono state prodotte anche delle pubblicazioni scientifiche in merito e ogni anno se ne aggiungono di nuove.

Si è visto che l'impresa agricola su terreni con presenza di impianti fotovoltaici con tracker ad inseguimento monoassiale non solo è possibile ma se ne avvantaggia dovendo, come nel presente caso, incrementare anche la manodopera.

La stessa Società energetica garantisce manodopera, oltre a creare indotto e resilienza economica (sostegno al reddito) delle imprese agricole della zona.

Questo risultato va e deve essere letto in modo positivo: tranne gli impianti eolici, non esistono altre attività industriali che permettono di continuare ad usare il suolo agricolo anche dopo la loro realizzazione. Gli indiscussi vantaggi ambientali arrecati dagli impianti fotovoltaici che con la riduzione dei gas serra contribuiscono a contrastare il fenomeno devastante del riscaldamento globale, non sottraggono manodopera e terreni alle attività agricole. La commistione agro-energetica, ne siamo certi, diverrà un nuovo paradigma e nei prossimi anni non stupirà più vedere pannelli fotovoltaici e coltivazioni agricole convivere sullo stesso terreno. Anche a livello legislativo italiano l'agro-voltaico inizia a comparire a riprova che i tempi sono maturi per questa nuova avventura imprenditoriale, dagli interessantissimi risvolti ambientali, culturali e sociali.

Nel presente caso, inoltre, si è scelta a priori una zona nella quale l'impianto fotovoltaico potesse inserirsi armonicamente nel paesaggio.

Altresì, si rimarca che si è cercato deliberatamente di utilizzare indirizzi tradizionali della zona come l'ulivo, proprio per dare anche una precisa e forte connotazione culturale oltre che imprenditoriale all'iniziativa, mantenendo inalterate le tradizioni identitarie del territorio di riferimento.