

Committente

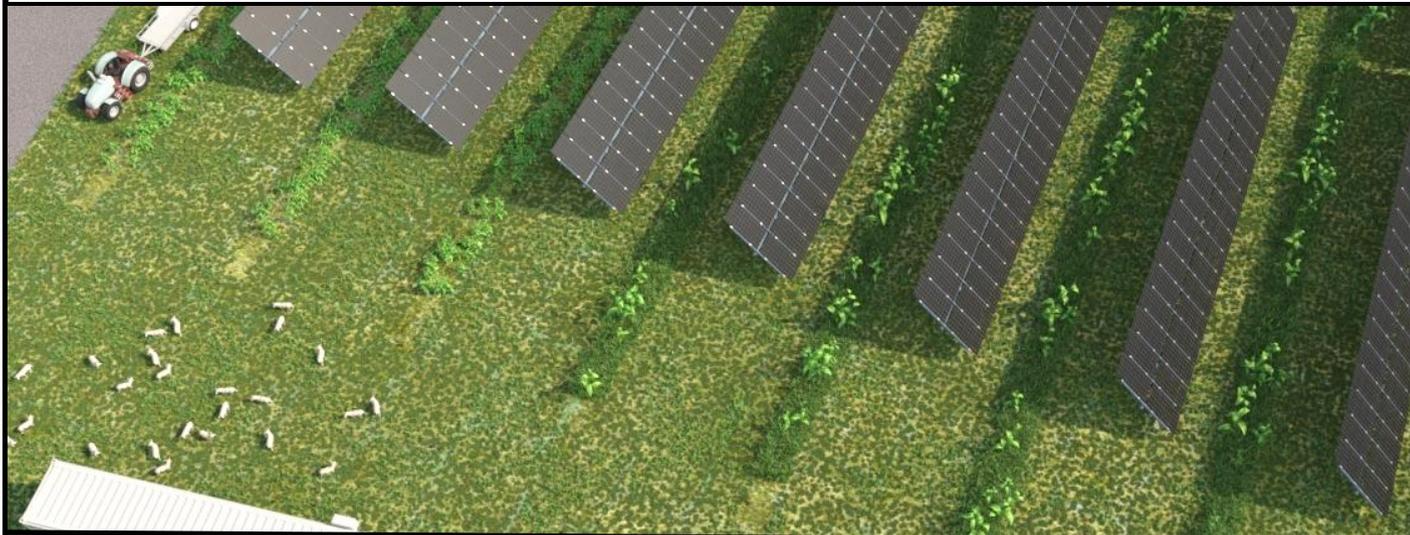
# X-ELIO ⊕

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, 00186 Roma

Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

partita iva 16234011001



Progettista:



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

## PROGETTO AGROVOLTAICO "TARANTO"

*Progetto per la realizzazione di un impianto Agrovoltaico di potenza pari a 61,75MWp e relative opere di connessione alla RTN*

Località

**REGIONE PUGLIA – COMUNI DI TARANTO, SAN GIORGIO, FAGGIANO E CAROSINO**

Titolo

## RELAZIONE AGRIVOLTAICO AVANZATO

Data di produzione: Dicembre 2022

Revisione del:.....

Codice elaborato

X-ELIO ITALIA S.r.l si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

Revisione del: .....

AS\_TAR\_AFV

Timbro e firma Autore



Timbro e firma Responsabile AS

Arch. Giuseppe Todisco



Timbro e firma Xelio

## Sommario

Premessa	3
Richiedente	5
Tipologia dell'intervento	5
Localizzazione	6
Indirizzo colturale attuale	10
Caratteristiche e requisiti dell'impianto – coerenza con Linee Guida del Mite	12
Caratteristica generale del sistema agrivoltaico in progetto	13
	14
Requisito A- l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"	17
Requisito A.1 Superficie minima per l'attività agricola	17
Requisito A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)	18
Requisito B – la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli	23
Requisito B.1 Continuità dell'attività agricola	23
Requisito B.2 Producibilità elettrica minima	24
REQUISITO C – moduli elevati da terra TIPO 1	25
Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio	26
· D 1 - Monitoraggio del risparmio idrico	27
· D 2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	31
· E 1 - Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	32
· E 2 - Monitoraggio del microclima	32
· E 3 - Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	33
Il progetto agricolo	38
- "le piante da foraggio" – normativa di riferimento	38
- Le "cover crops"	42
- Definizione del miscuglio di piante e quantità di seme per la coltivazione del foraggio	45
- Ingombri dei mezzi meccanici ad utilizzarsi	50
Foraggiere - Quadro economico di coltivazione	55
Gli ulivi - Quadro economico di coltivazione	57
Indirizzo biologico dell'attività agricola	59
Assorbimento manodopera	63

Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico	65
· Vantaggi economici reciproci	65
· L'impianto non produce occupazione di suolo agricolo	65
· L'impianto non produce ombreggiamento statico	66
· L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo	68
Conclusioni	69

## Premessa

Il presente studio ha l'obiettivo di descrivere la fattibilità agro-economica dell'idea progettuale innovativa di un'impresa agricola caratterizzata dalla coltivazione di foraggere (AFV) per uso zootecnico con un impianto fotovoltaico denominato "Taranto" per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia solare fotovoltaica, della potenza di 61,75 MW da ubicarsi all'interno dei territori di Taranto, San Giorgio, Faggiano e Carosino. Tale proposta sarà realizzata in progetto su sei Campiben distinti e tra loro distanti, costituiti da S.A.U. (Biologica) individuati sulla Land Capability Classification come "seminativi arborati e frutteti", ad eccezione del solo Campo Nord 1, il cui territorio di riferimento è tipizzato come "seminativi arborati".

La superficie dei sei campi è complessiva ha 69,58, che ospiterà l'impianto agro-voltaico con le strutture fotovoltaiche e la coltura foraggera per ettari 46,818 nonché ha 0,112 per aree edifici ed ha 1,344 per opere di viabilità, oltre ha 21,306 di superficie inerbita con bordure perimetrali.

### **In particolare, il progetto agrivoltaico avanzato comprende:**

- Generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica e rinnovabile mediante strutture ad inseguimento solare – potenza 61,75 MW;
- Coltivazione di foraggere tra le file e sotto le strutture a inseguimento solare (Tracker): superficie 46,818 ha, la cui conduzione sarà affidata per accordo di cooperazione, ad azienda agricola della zona, con acquisizione del foraggio prodotto da parte di azienda zootecnica della zona;
- Aree di perimetro ad inerbimento naturale di ha 21,688 in parte con schermatura ulivetata interna alle recinzioni costituita da 2.643 alberi di ulivo ex novo, a coprire 9.232,41 metri lineari di perimetro per una superficie di 21,306 ha ;

**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 le file e sotto le file libero, utilizzabile, quindi, a fini agricoli (il cosiddetto "Agrovoltaico"). 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 inalterata l'attuale vocazione agricola dei terreni.

In dettaglio, il progetto dà la possibilità ad una azienda agricola della zona dell'uso agricolo delle superfici sottostanti i pannelli, nel rispetto della tradizione identitaria di contesto. A riguardo sarà stipulato specifico accordo di cooperazione.

Inoltre, con il conferimento del foraggio prodotto nel campo fotovoltaico ad una azienda zootecnica della zona, la Società proponente contribuisce a sostenere e a salvaguardare gli allevamenti di contesto in un'ottica di filiera produttiva corta.



*Dettaglio planimetrico delle aree lasciate libere alla coltivazione a foraggio sia tra i filari che sotto ai pannelli.*

Pertanto, il progetto che si propone è un vero e proprio impianto agricolo integrato con pannelli fotovoltaici di tipo innovativo dove le superfici (sia sotto i pannelli che tra i pannelli) sono destinabili all'uso agricolo; infatti le altezze dei tracker monoassiali (H. 3,20 m circa) e la distanza tra di essi tra palo e palo di 9,00 m e da estremo ad estremo dei due pannelli vicini di circa 5,00 m permettono

non solo di “conservare” le stesse condizioni pedoclimatiche ante operam ma anche il passaggio di mezzi agricoli sotto i moduli.

In definitiva, l’impianto fotovoltaico e la produzione agricola (in questo caso foraggiere) sono funzionalmente interdipendenti e quindi, la condivisione fisica della 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 agro-fotovoltaico!

**Inoltre, per il fatto che si prevedono sistemi di monitoraggio fa sì che l’impianto in progetto possa catalogarsi nella tipologia di “Impianto agrivoltaico avanzato”, ovvero nel “Sistema agrivoltaico avanzato”, così come definiti nelle Linee Guida del Mite-giugno 2022 e come dettagliato nel seguito di questa relazione.**

## Richiedente

X-ELIO TARAS S.R.L. con sede in Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, 00186 Roma Tel.+39 06.8412640  
- Fax +39 06.8551726 partita iva 16234011001.

## Tipologia dell’intervento

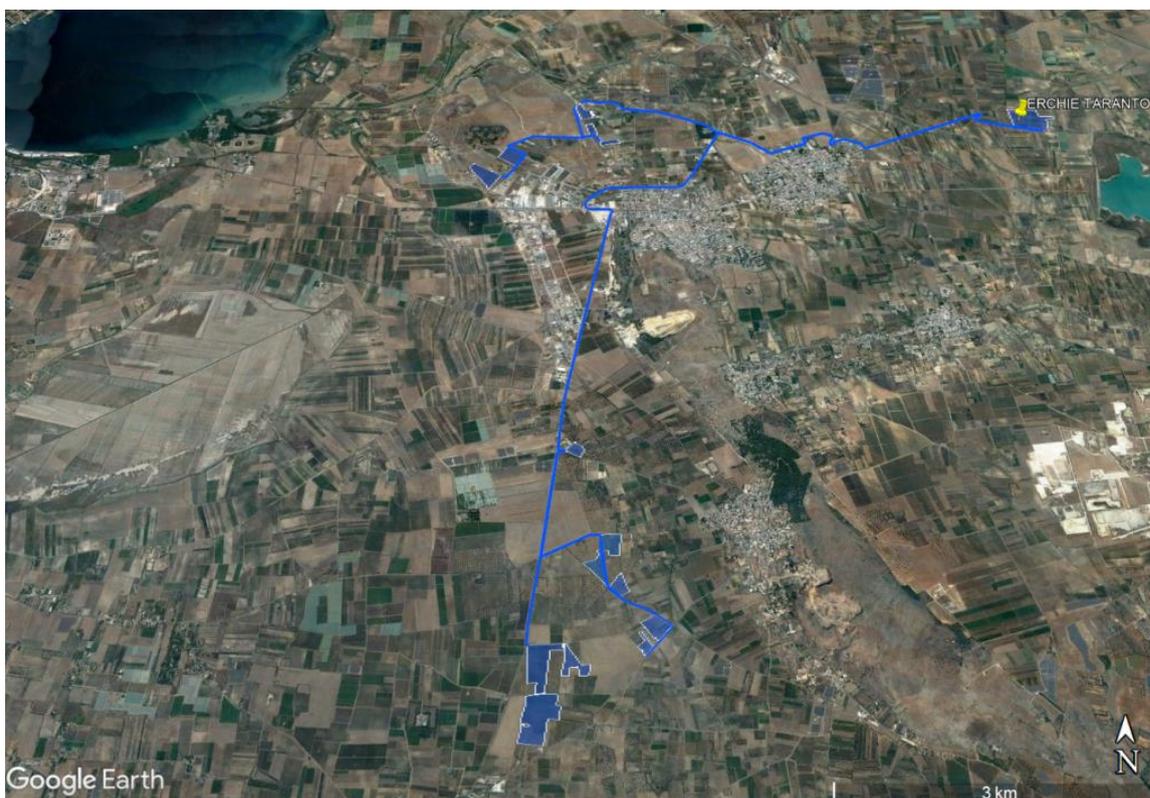
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, suddiviso in seicampi (cfr. paragrafo successivo). Il cavidotto di media tensione (MT) per connettere l’impianto fotovoltaico, lungo circa 20,114 km, sarà interrato su strade interessando il territorio del comune di Taranto, Carosino, San Giorgio Jonico e Faggiano; la connessione alla RTN avverrà tramite una sottostazione di trasformazione da MT ad AT, realizzata all’interno dell’area di competenza del comune di Taranto.

Specificamente trattasi di un impianto fotovoltaico a inseguimento monoassiale con potenza nominale degli inverter pari a  $P_n = 1,793 * 38 = 68,134$  MW e relative opere di connessione alla rete di distribuzione elettrica di Terna S.p.A., inclusa la sottostazione utente di trasformazione MT/AT e la

linea di connessione in MT, nonché la realizzazione di un Stazione di Smistamento, come richiesto da Terna S.p.A. nel preventivo di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

## Localizzazione

L'impianto agrivoltaico, denominato "Taranto", sarà realizzato in Puglia, in provincia di Taranto, sul territorio del comune di Taranto, Carosino, San Giorgio Jonico e Faggiano, suddiviso in sei campi tra loro ben distinti e distanti, coprendo una superficie complessiva di 69,58 Ha.



*Inquadramento generale dell'impianto fotovoltaico e della SSE*

Specificatamente a Nord saranno posizionati due campi, così come di seguito:

- **Campo Nord 1** suddiviso in tre sottocampi (a/b/c) rispettivamente di ettari 3,99/ 2,11/1,66, ad una distanza minima tra di essi di circa 100 metri (tra il primo e il secondo sottocampo) e di circa 120 metri (tra il secondo e il terzo sottocampo);

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

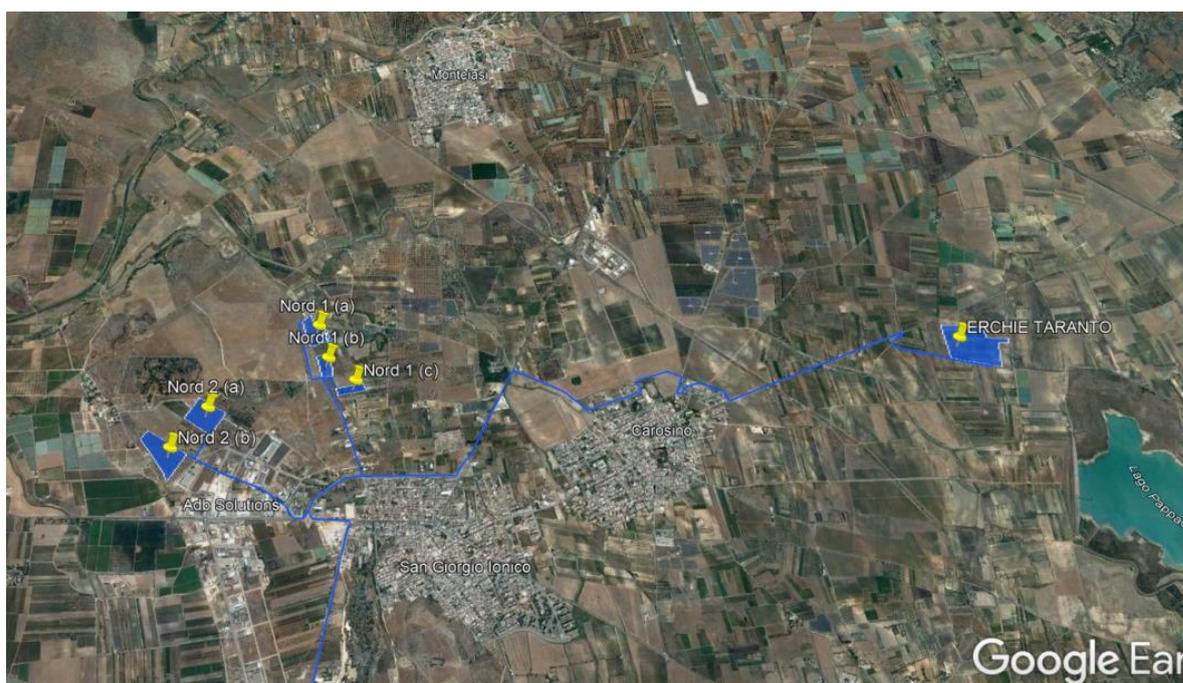
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- **Campo Nord 2**), distante dal primo campo circa 900 metri, suddiviso in due sottocampi (a, b) rispettivamente di ettari 6,34 e 7,53, ad una distanza tra di essi di circa 250 metri.

A Sud (ad una distanza minima di circa Km 3,9 dai campi Nord) invece, saranno posizionati quattro campi, così come di seguito:

- **Campo Sud 1** di ettari 1,93, ad una distanza di circa 1 Km dal campo successivo Sud 2;
- **Campo Sud 2**, (ad una distanza di circa 450 metri dal campo successivo Sud 3), suddiviso in due sottocampi (a, b) rispettivamente di ettari 8,94 e 2,94, pressoché in contiguità tra di essi;
- **Campo Sud 3**, (ad una distanza di circa 500 metri dal campo successivo Sud 4), suddiviso in due sottocampi (a/b) rispettivamente di ettari 4,30 e 1,6, ad una distanza tra di essi di circa 50 metri;
- **Campo Sud 4**, suddiviso in tre sottocampi (a/b/c) rispettivamente di ettari 10,19/4,42/14,24, pressoché in contiguità tra di essi.

Per quanto riguarda la SSE “Erchie” dista dai Campi Nord e Sud, nei punti prossimali, rispettivamente a circa Km 5 e 7,4.



*inquadramento dei campi Nord, 1 e 2*

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

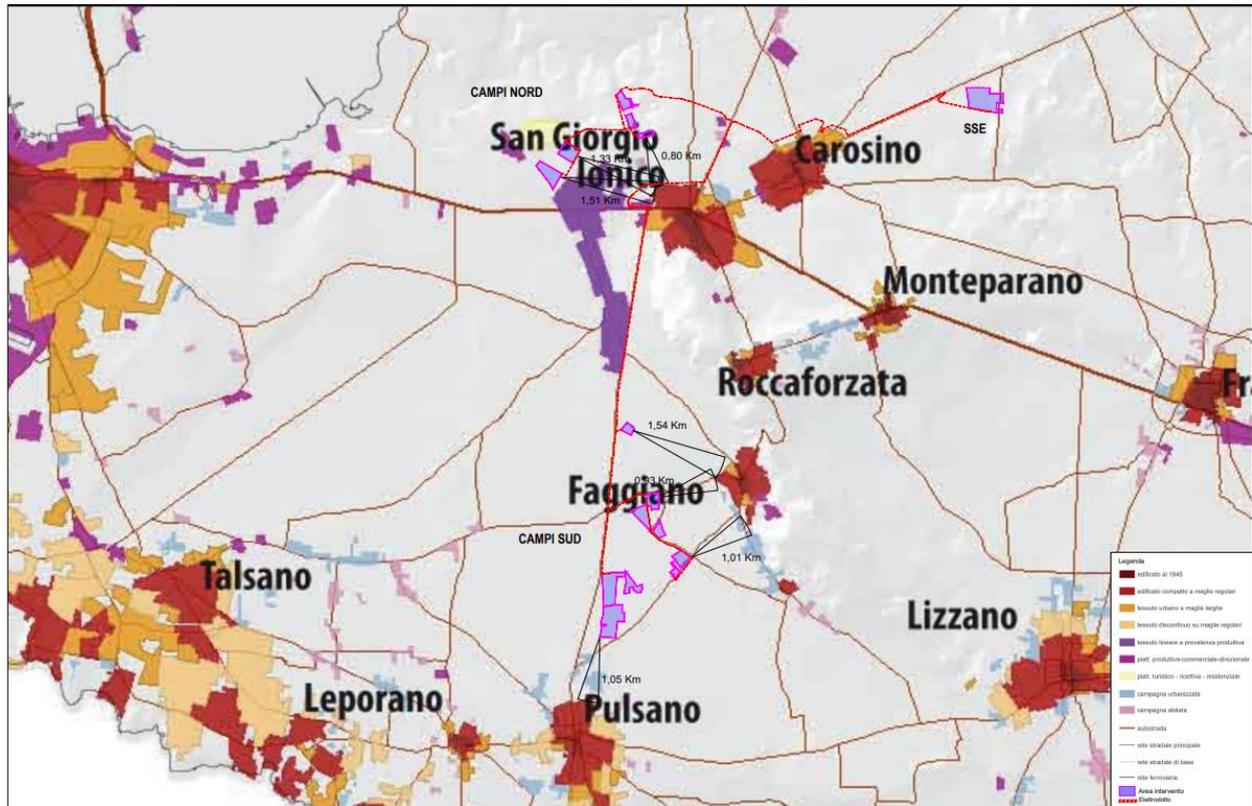
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



*Inquadramento dei campi Sud, 1-2-3-4*

Per quanto riguarda l'ubicazione, il Campo Nord 1 si trova a circa 0,8 Km dai primi caseggiati di Carosino, mentre il Campo Nord 2 a ridosso della zona industriale di San Giorgio Jonico.

I campi Sud, invece, si trovano a circa 1 Km dai primi caseggiati di Foggiano (punto prossimale del Campo Sud 2 e 3) e di Pulsano (punto prossimale del campo Sud 4), cfr. immagini di seguito riportate.

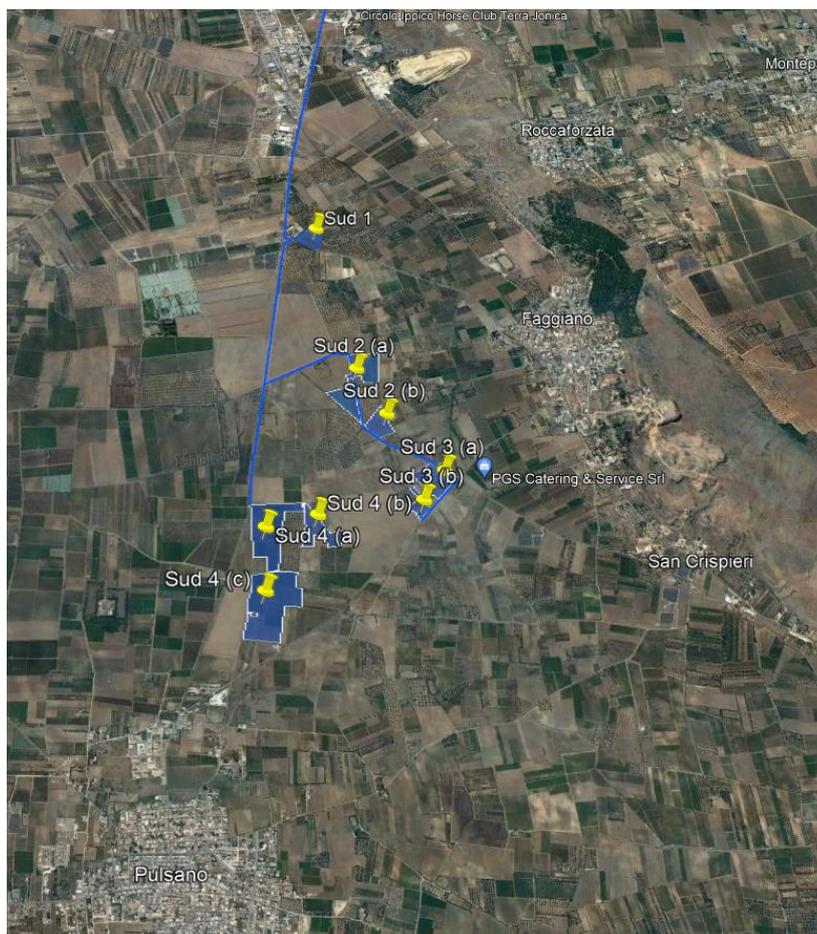


Distanza dai centri abitati- Tavola AS\_TAR\_V.16



**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
 Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



## Indirizzo culturale attuale

**Gli appezzamenti di FV allo stato attuale risultano nello stato di incolto (maggese), ad eccezione dell'uliveto di 2,11 ettari del Campo Nord 1-sottocampo b.**

A riguardo dell'uliveto del Campo Nord 1-sottocampo b, esso risulta costituito da ulivi della varietà Nocellara, di circa 30 anni, non aventi caratteristiche di monumentalità di cui alla Legge regionale 14/2007, così come dettagliato nella relazione pedoagronomica AS\_TAR\_PED a cui si rimanda per approfondimenti.

Di seguito si riportano gli indirizzi culturali attuali degli appezzamenti (per approfondimenti si rimanda alla relazione pedoagronomica AS\_TAR\_PED).

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Campo id.	Comune	sotto campo	Indirizzo colturale
Campo Nord 1	San Giorgio Jonico	a	incolto
		b	uliveto
		c	incolto
Campo Nord 2	San Giorgio Jonico	a	incolto
		b	incolto
Campo Sud 1	Taranto		incolto
Campo Sud 2	Faggiano	a	incolto
		b	incolto
Campo Sud 3	Taranto	a	incolto
		b	incolto
Campo Sud 4	Taranto	a	incolto
		b	incolto
		c	incolto

Da evidenziare che i terreni de quo nello stato d'incolto sono da ritenersi posti a riposo (maggese), quale ordinaria prassi agricola all'interno del quadro più ampio della rotazione delle colture, in quanto essi sono risultati in buone condizioni agronomiche e in uno stato idoneo alla coltivazione (per approfondimenti si rimanda alla relazione pedoagronomica AS TAR PED, in particolare alle foto in essa riportate).

L'intera zona in cui ricadono le aree di impianto AFV non rientra tra quelle vulnerabili ai nitrati, la cui perimetrazione è stata aggiornata recentemente con DGR n. 389 del 19/03/2020, zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola - Database cartografico Regione Puglia – Consultazione Risorse Idriche <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CIS/index.html>

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

L'uso del suolo, così come da progetto, eviterà l'artificializzazione e l'alterazione dei caratteri tradizionali del territorio rurale, quale impatto da evitare, così come evidenziato nel DGR 2122/2012 al punto "Impatti cumulativi su natura e biodiversità" per la: "possibilità di *impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate (varietà a rischio di erosione genetica) nonchè dalle linee guida 4.4.1 parte prima del PPTR sulla progettazione delocalizzazione di impianti di energia rinnovabile*" al punto B2.1.3.

Inoltre, l'impianto 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 di relazione.

*movimentazione di mezzi agricoli sotto i Tracker*



D'altra parte la categoria degli impianti agro-

fotovoltaici 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 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-fotovoltaico, 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-fotovoltaici 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 succitate 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.”

Del resto la stessa Regione Puglia con DGR n. 1424 del 02.08.2018 tende ad agevolare l’installazione di impianti FER che rispettano i requisiti di sostenibilità ambientale e sociale.

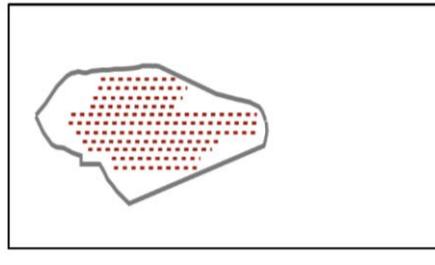
**Ebbene, l’impianto che si propone risponde a tutti i requisiti di cui sopra come dettagliato nel seguito di relazione, risultando un impianto agrivoltaico di tipo avanzato , sia per tipologia che per continuità dell’indirizzo agricolo.**

Specificatamente, nel seguito di relazione sono trattati con dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici 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”.

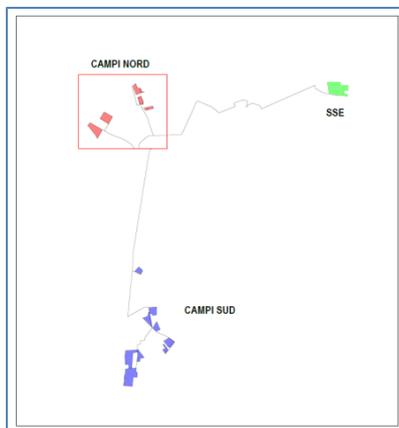
## **Caratteristica generale del sistema agrivoltaico in progetto**

L’impianto agrivoltaico è stato progettato in modo tale che i Campi e relativi sottocampi abbiano configurazione di “sistema agrivoltaico a unica tessera”, così come definito nel paragrafo 2.1 –figura 8 delle Linee Guida del MITE (cfr. layout delle aree di impianto nel seguito riportate).

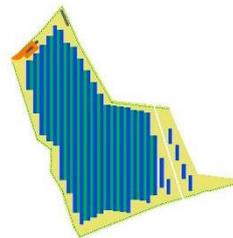
Figura 8 – Configurazioni di un sistema agrivoltaico a unica tessera



## Layout d’impianto dei Campi Nord- Tavola AS\_TAR\_V.19a

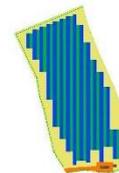


CAMPO NORD 1A



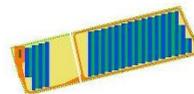
CAMPO NORD 1A	ha	ha
Superficie totale appezzamento		3,99
Superficie opere stradali	0,037	
Aree edifici servizio impianto	0,01	0,047
Aree a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		1,283
Aree inerbite		
Aree di terreno libere tra i pannelli		1,13
Superficie pannelli su tracker		1,53

CAMPO NORD 1B



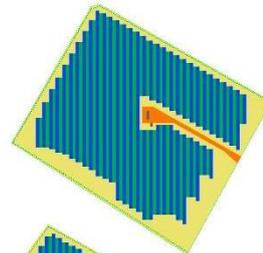
CAMPO NORD 1B	ha	ha
Superficie totale appezzamento		2,11
Superficie opere stradali	0,053	
Aree edifici servizio impianto	0,007	0,06
Aree a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		0,611
Aree inerbite		
Aree di terreno libere tra i pannelli		0,62
Superficie pannelli su tracker		0,819

CAMPO NORD 1C



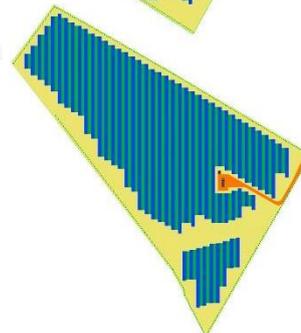
CAMPO NORD 1C	ha	ha
Superficie totale appezzamento		1,66
Superficie opere stradali	0,183	
Aree edifici servizio impianto	0,007	0,19
Aree a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		0,6
Aree inerbite		
Aree di terreno libere tra i pannelli		0,31
Superficie pannelli su tracker		0,56

CAMPO NORD 2A



CAMPO NORD 2A	ha	ha
Superficie totale appezzamento		6,34
Superficie opere stradali	0,123	
Aree edifici servizio impianto	0,007	0,13
Aree a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		1,80
Aree inerbite		
Aree di terreno libere tra i pannelli		1,93
Superficie pannelli su tracker		2,48

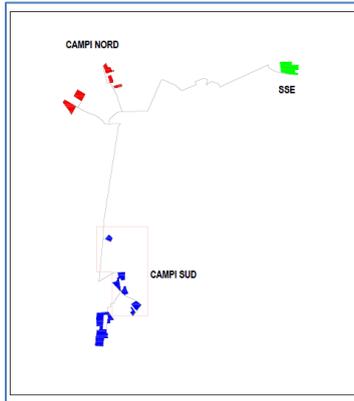
CAMPO NORD 2B



CAMPO NORD 2B	ha	ha
Superficie totale appezzamento		7,53
Superficie opere stradali	0,109	
Aree edifici servizio impianto	0,007	0,116
Aree a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		2,264
Aree inerbite		
Aree di terreno libere tra i pannelli		2,23
Superficie pannelli su tracker		2,92

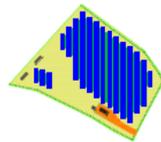
X-ELIO TARAS S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Layout d'impianto dei Campi Sud- Tavola AS\_TAR\_V.19b - AS\_TAR\_V.19c

CAMPO SUD 1



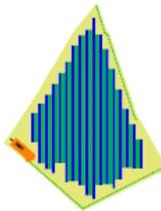
CAMPO SUD 1	ha	ha
Superficie totale appezzamento		1,93
Superficie opere stradali	0,056	0,067
Area edifici servizio impianto	0,011	
Area a disposizione agricola		0,873
Superficie bordure perimetrali		
Area inerbite		
Area di terreno libere tra i pannelli	0,41	
Superficie pannelli su tracker	0,58	

CAMPO SUD 2A



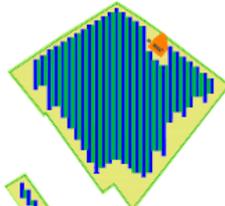
CAMPO SUD 2A	ha	ha
Superficie totale appezzamento		8,33
Superficie opere stradali	0,086	0,093
Area edifici servizio impianto	0,007	
Area a disposizione agricola		2,638
Superficie bordure perimetrali		
Area inerbite		
Area di terreno libere tra i pannelli	2,45	
Superficie pannelli su tracker	3,243	

CAMPO SUD 2B



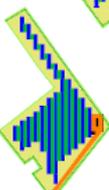
CAMPO SUD 2B	ha	ha
Superficie totale appezzamento		2,94
Superficie opere stradali	0,048	0,055
Area edifici servizio impianto	0,007	
Area a disposizione agricola		0,885
Superficie bordure perimetrali		
Area inerbite		
Area di terreno libere tra i pannelli	0,85	
Superficie pannelli su tracker	1,15	

CAMPO SUD 3A



CAMPO SUD 3A	ha	ha
Superficie totale appezzamento		4,36
Superficie opere stradali	0,043	0,05
Area edifici servizio impianto	0,007	
Area a disposizione agricola		1,3
Superficie bordure perimetrali		
Area inerbite		
Area di terreno libere tra i pannelli	1,27	
Superficie pannelli su tracker	1,85	

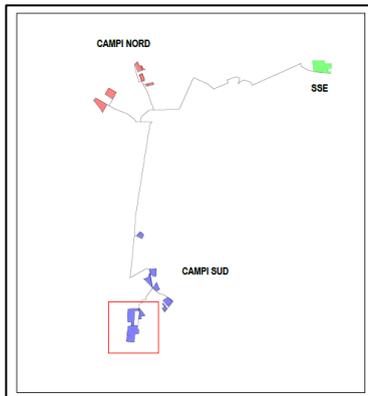
CAMPO SUD 3B



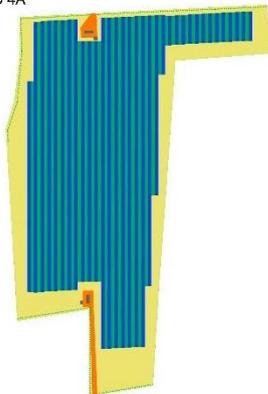
CAMPO SUD 3B	ha	ha
Superficie totale appezzamento		1,6
Superficie opere stradali	0,077	0,084
Area edifici servizio impianto	0,007	
Area a disposizione agricola		0,755
Superficie bordure perimetrali		
Area inerbite		
Area di terreno libere tra i pannelli	0,23	
Superficie pannelli su tracker	0,47	

X-ELIO TARAS S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
 Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

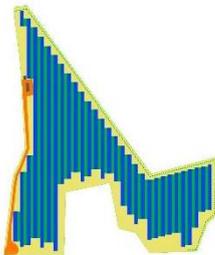


CAMPO SUD 4A



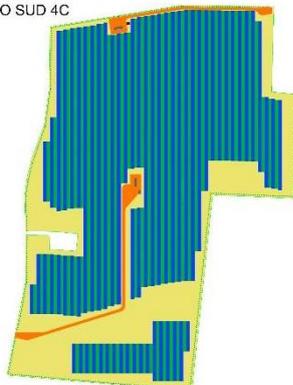
CAMPO SUD 4A	ha	ha
Superficie totale appezzamento		10,19
Superficie opere stradali	0,149	
Area edifici servizio impianto	0,014	0,163
Area a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		2,877
Area inerbita		
Area di terreno libere tra i pannelli		3,14
Superficie pannelli su tracker		4,01

CAMPO SUD 4B



CAMPO SUD 4B	ha	ha
Superficie totale appezzamento		4,42
Superficie opere stradali	0,12	
Area edifici servizio impianto	0,007	0,127
Area a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		1,353
Area inerbita		
Area di terreno libere tra i pannelli		1,23
Superficie pannelli su tracker		1,71

CAMPO SUD 4C



CAMPO SUD 4C	ha	ha
Superficie totale appezzamento		14,24
Superficie opere stradali	0,28	
Area edifici servizio impianto	0,014	0,274
Area a disposizione agricola		
Superficie bordure perimetrali		4,168
Area inerbita		
Area di terreno libere tra i pannelli		4,3
Superficie pannelli su tracker		5,5

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
 Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

## 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 mezonale Linee Guida del MITE, di cui ai paragrafi successivi di relazione.

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

- Superficie minima coltivata:  $\geq 0,7 \cdot Stot$

La Superficie minima coltivata viene così definita nelle Linee Guida del MITE: *"un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021)8. Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)".*

**Nel caso di cui trattasi , la superficie destinata all'agricoltura è pari a complessivi ha 68,12 (quale sommatoria delle superfici di bordura perimetrale, aree di terreno ad uso agricolo tra e sotto i pannelli) rispetto ad una superficie totale del sistema agrivoltaico di ha 69,58; pertanto, la superficie coltivata è pari al 97,9 %, ben superiore al 70% richiesto.**

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

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

**Nel caso di cui trattasi, la superficie occupata dai moduli di impianto agrivoltaico è di complessivi ha 26,688 (superficie pannellata individuata come proiezione ortogonale sul piano di campagna dei moduli fotovoltaici, ovvero pannelli paralleli al terreno) rispetto alla superficie agricola totale di ha 68,124, che in termini percentuali è pari al 39,18 %, al di sotto del 40 % richiesto (LAOR).**

**Di seguito si riporta il dettaglio delle superfici di uso del suolo dei singoli appezzamenti di agrivoltaico, da cui evincere come siano sempre soddisfatti i parametri richiesti, sia di superficie minima coltivata che per quanto riguarda il LAOR.**

- Campi posti a Nord, (superficie pannellata di 8,32 Ha -percentualmente circa il 38,6 % rispetto alla superficie complessiva dei due appezzamenti di 21,63 Ha).

	NORD 1			NORD 2		TOTALE
	1A	1B	1C	2A	2B	
Superficie totale appezzamenti	3,99	2,11	1,66	6,34	7,53	21,63
<b>di cui:</b>						
Superficie opere stradali	0,037	0,053	0,183	0,123	0,109	0,505
Aree edifici servizio impianto	0,01	0,007	0,007	0,007	0,007	0,038
Superficie bordure perimetrali	1,283	0,611	0,6	1,8	2,264	6,558
Aree di terreno libere tra i pannelli	1,13	0,62	0,31	1,93	2,23	6,21
Superficie pannelli su tracker	1,53	0,819	0,56	2,48	2,92	8,319
<b>Totale</b>	<b>3,99</b>	<b>2,11</b>	<b>1,66</b>	<b>6,34</b>	<b>7,53</b>	<b>21,63</b>

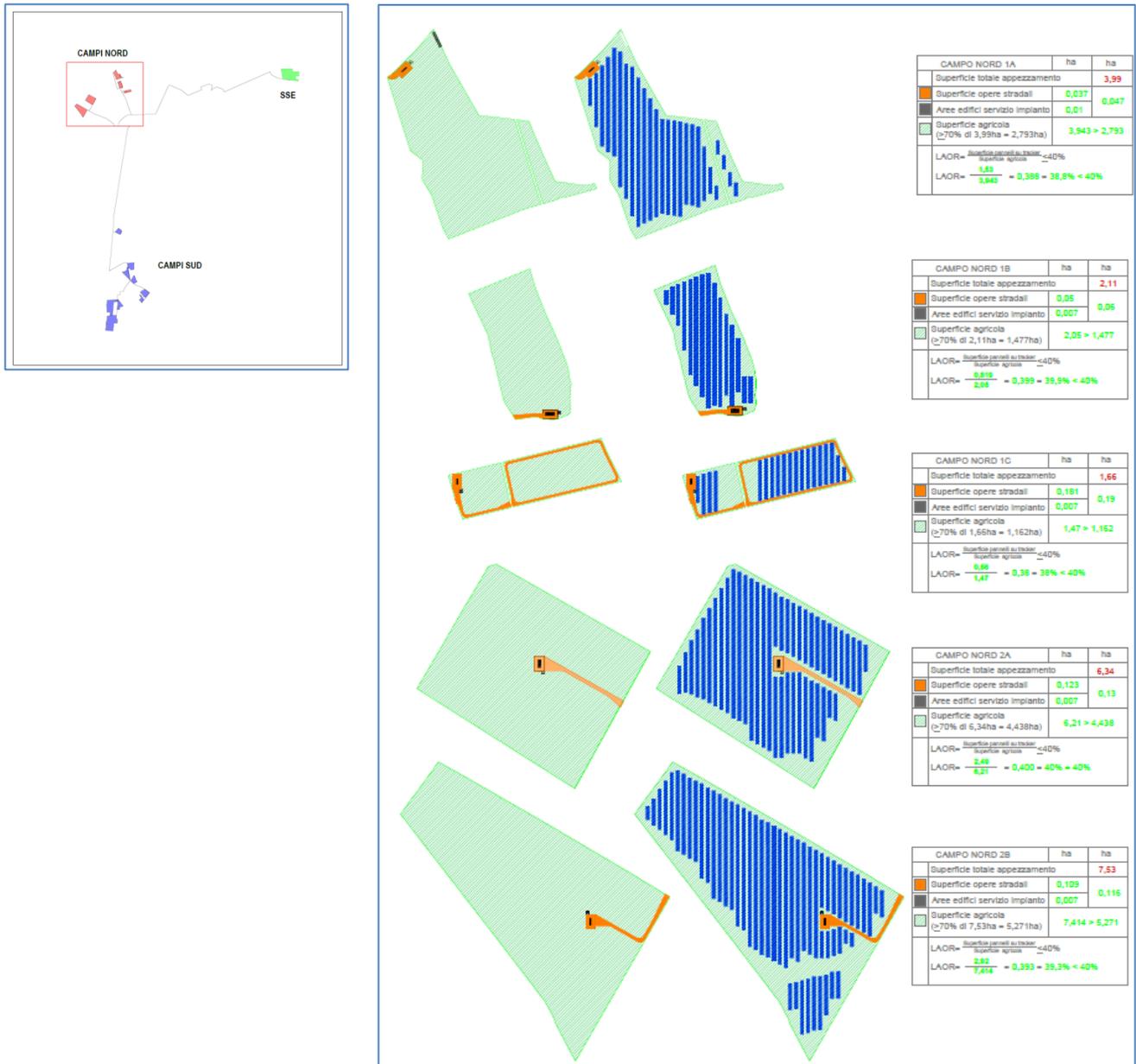
<b>Superficie minima coltivata ≥ 70 %</b>	<b>98,82</b>	<b>97,16</b>	<b>88,55</b>	<b>97,95</b>	<b>98,46</b>	<b>97,49</b>
<b>LAOR massimo ≤ 40 %</b>	<b>38,80</b>	<b>39,95</b>	<b>38,10</b>	<b>39,93</b>	<b>39,38</b>	<b>39,45</b>

- Campi posti a Sud, (superficie pannellata di 18,37 Ha -percentualmente circa il 38,3 % rispetto alla superficie complessiva dei quattro appezzamenti di 47,95 Ha).

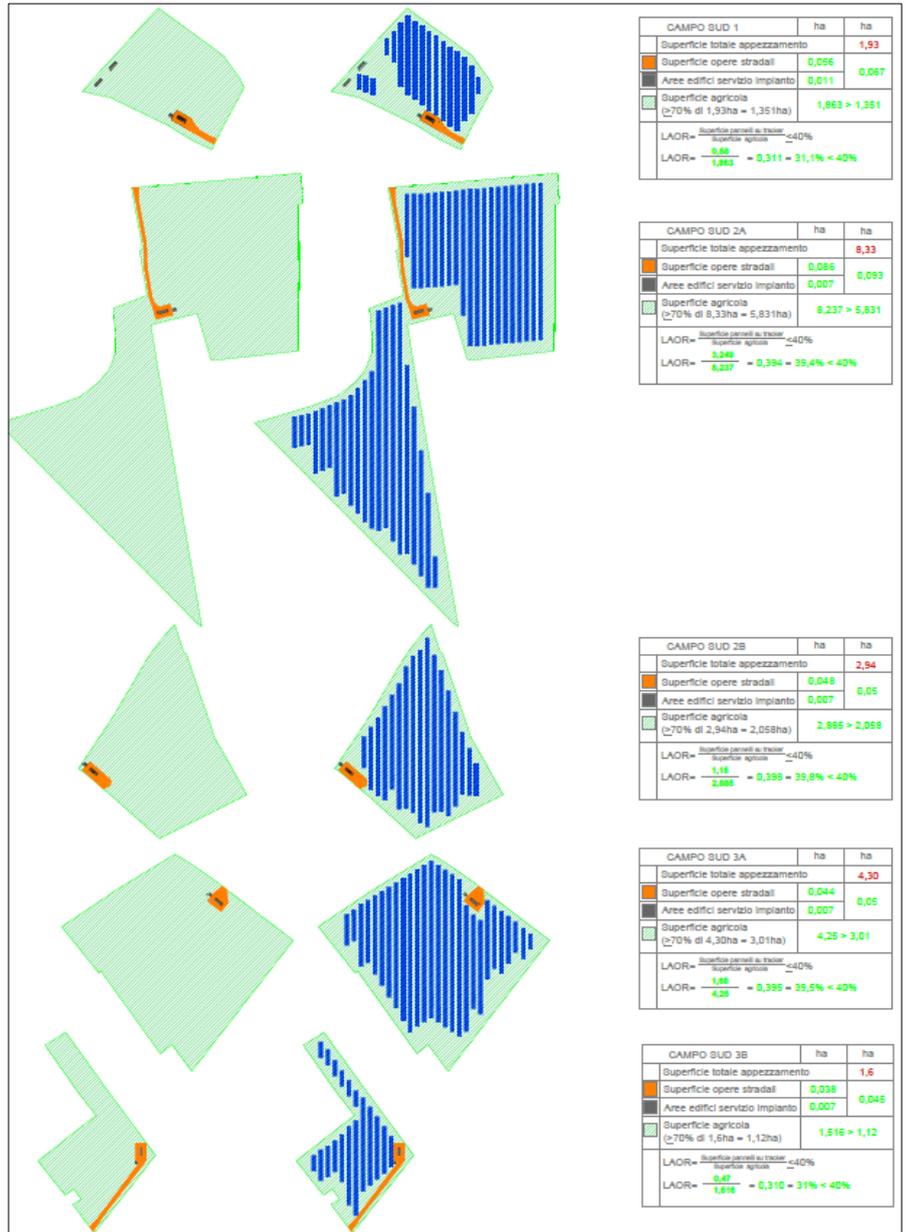
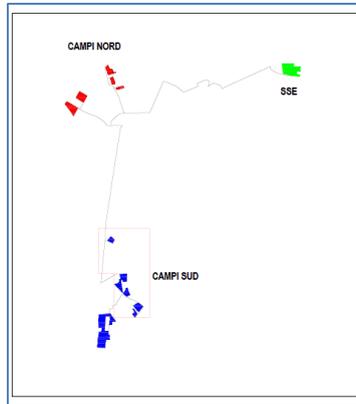
Di seguito si riportano i layout di uso agricolo dei vari appezzamenti di agrivoltaico.

	SUD								TOTALE
	campo 1	campo 2		campo 3		campo 4			
		2A	2B	3A	3B	4A	4B	4C	
Superficie totale appezzamenti	1,93	8,33	2,94	4,30	1,6	10,19	4,42	14,24	47,95
<b>di cui:</b>									
Superficie opere stradali	0,056	0,086	0,048	0,043	0,077	0,149	0,12	0,26	0,839
Aree edifici servizio impianto	0,011	0,007	0,007	0,007	0,007	0,014	0,007	0,014	0,074
Superficie bordure perimetrali	0,873	2,538	0,885	1,3	0,756	2,877	1,353	4,166	14,748
Aree di terreno libere tra i pannelli	0,41	2,45	0,85	1,27	0,29	3,14	1,23	4,30	13,92
Superficie pannelli su tracker	0,58	3,249	1,15	1,68	0,47	4,01	1,71	5,50	18,369
<b>Totale</b>	<b>1,93</b>	<b>8,33</b>	<b>2,94</b>	<b>4,30</b>	<b>1,60</b>	<b>10,19</b>	<b>4,42</b>	<b>14,24</b>	<b>47,95</b>
<b>Superficie minima coltivata ≥ 70 %</b>	<b>96,53</b>	<b>98,88</b>	<b>98,13</b>	<b>98,84</b>	<b>94,75</b>	<b>98,40</b>	<b>97,13</b>	<b>98,08</b>	<b>98,10</b>
<b>LAOR massimo ≤ 40 %</b>	<b>31,13</b>	<b>39,00</b>	<b>39,86</b>	<b>39,53</b>	<b>31,00</b>	<b>39,99</b>	<b>39,83</b>	<b>39,38</b>	<b>39,05</b>

## Layout d'impianto dei Campi Nord - Tavola AS\_TAR\_V.19a



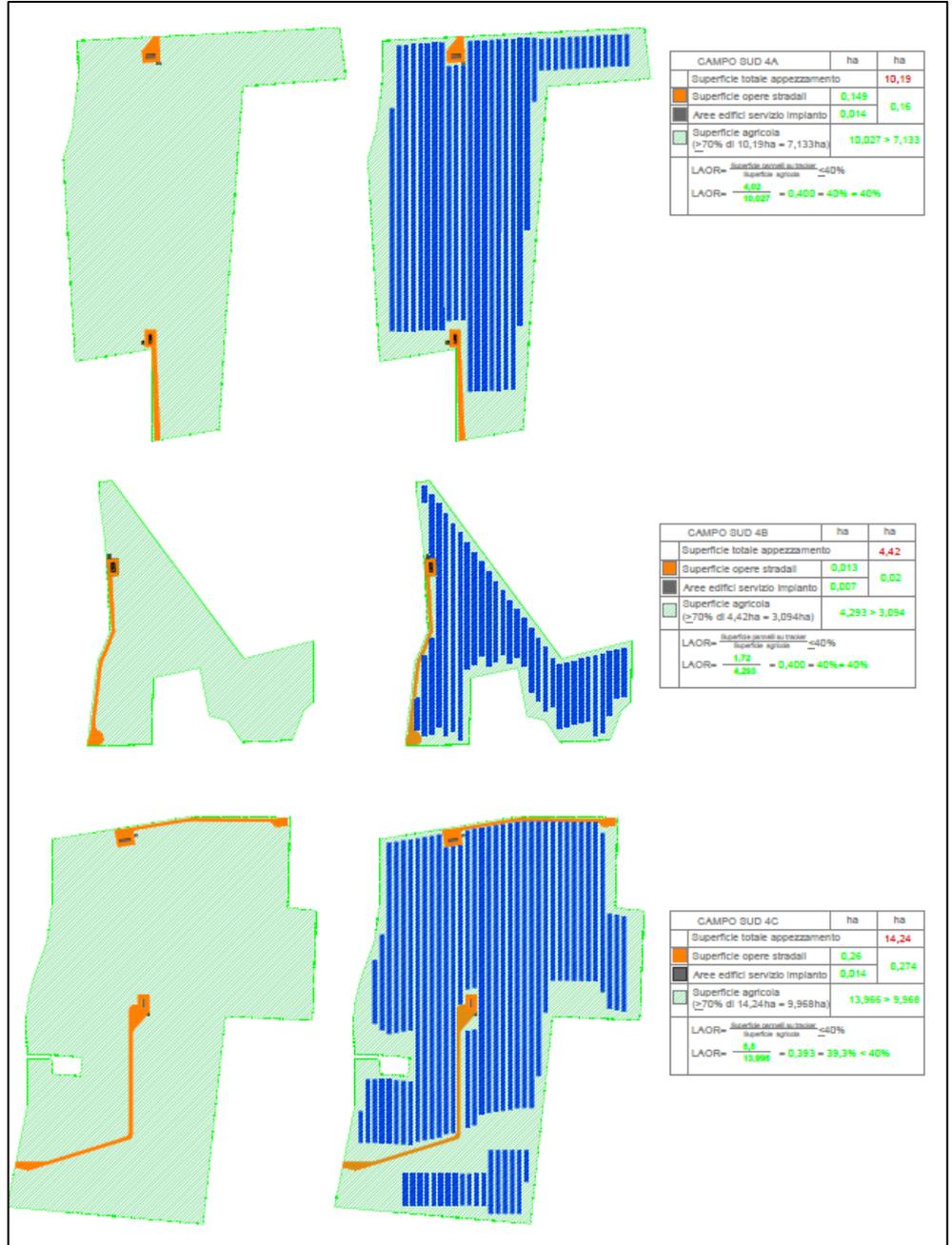
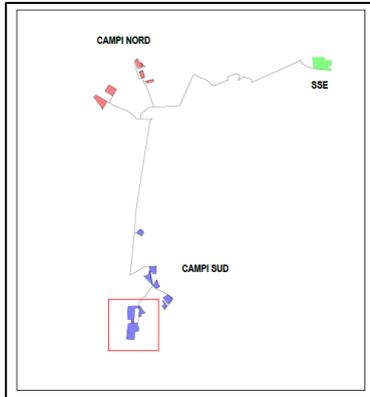
## Layout d'impianto dei Campi Sud 1-2-3- Tavola AS\_TAR\_V.19b



X-ELIO TARAS S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

## Layout d'impianto dei Campi Sud 4AS\_TAR\_V.19c



X-ELIO TARAS S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
 Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

## 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 mezionale 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, il territorio in cui ricadono le aree di impianto risulta fortemente parcellizzato con indirizzo vocativo essenzialmente a seminativi, oltre che da uliveti e, in minor misura, da vigneti.

Specificatamente, il territorio in cui ricadono le aree di impianto è tipizzato nella Land Capability Classification (LCC-senza irrigazione) della Regione Puglia come classe "IV ce" (suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola; consentono solo una limitata possibilità di scelta con sottoclasse "c-limitazioni dovute al clima" ed "e- rischio di erosione").

Invece, nella Carta pedologica della Regione Puglia il territorio in cui ricadono le aree di FV è tipizzato come "PER1/SSM2S", ad eccezione del solo Campo Nord 1 che è tipizzato come "PER 1".

Ebbene, incrociando i predetti dati con la tabella di cui alla “Legenda della carta dei suoli della Regione Puglia”, sotto riportato, emerge come l’uso del suolo del contesto in cui ricadono le aree di impianto sia tipizzato come “seminativi arborati e frutteti”, ad eccezione del solo Campo Nord 1, il cui territorio di riferimento è tipizzato come “seminativi arborati”.

I seminativi arborati, così come definiti dalla legenda Corine-Land Cover sono “terreni aventi le stesse caratteristiche dei seminativi semplici, ma caratterizzati dalla presenza di piante arboree destinate ad una produzione agraria accessoria rispetto alle colture erbacee” (di seguito stralcio)

	2.1.1.1.2	seminativi arborati - terreni aventi le stesse caratteristiche dei seminativi semplici, ma caratterizzati dalla presenza di piante arboree destinate ad una produzione agraria accessoria rispetto alle colture erbacee
--	-----------	---

Per ulteriori approfondimenti sul tema della carta di uso del suolo si rimanda alla relazione pedoagronomica AS\_TAR\_PED.

**In definitiva, il progetto agrovoltaco che si propone è di fatto nella continuità della vocazione ed indirizzo culturale attuale (mantenimento dell’indirizzo produttivo), in quanto le superfici saranno destinate alla coltivazione di foraggere, nonché alla produzione agraria accessoria costituita dagli alberi di ulivo posti perimetralmente agli appezzamenti di AFV.**

Per approfondimenti sul tema si rimanda ai paragrafi successivi, ove viene determinato, tra l’altro il valore della produzione agricola prevista sull’area destinata al sistema agrovoltaco negli anni solari successivi all’entrata in esercizio del sistema stesso, nonché il piano di monitoraggio della stessa attività agricola, il tutto così come richiesto al paragrafo 2.4 delle predette Linee Guida del MITE.

## Requisito B.2 Producibilità elettrica minima

- la producibilità elettrica dell’impianto agrovoltaco, 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 agrovoltaco de quo, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), risulta non essere

inferiore al 60 % ( $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$ ) come riportato nella tabella sottostante in riferimento alle singole aree che compongono il progetto di Taranto.

	HA	MW/HA
<b>CAMPI NORD</b>		
NORD 1A	3,99	<b>0,80</b>
NORD 1B	2,11	<b>0,80</b>
NORD 1C	1,66	<b>0,69</b>
NORD 2A	6,34	<b>0,81</b>
NORD 2B	7,53	<b>0,80</b>
<b>CAMPI SUD</b>		
SUD 1	1,93	<b>0,62</b>
SUD 2A	8,33	<b>0,80</b>
SUD 2B	2,94	<b>0,80</b>
SUD 3A	4,30	<b>0,80</b>
SUD 3B	1,60	<b>0,60</b>
SUD 4A	10,19	<b>0,81</b>
SUD 4B	4,42	<b>0,80</b>
SUD 4C	14,24	<b>0,81</b>

## 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 agrovoltico di tipo avanzato dove le superfici libere sono destinabili all'uso agricolo; infatti le altezze dei tracker monoassiali (H. >2,10 m, vedi tavola AS\_TAR\_G.3.3.2) e la distanza tra di essi tra palo e palo di 9 mt da estremo ad estremo dei due pannelli vicini di circa 5,00 m 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 agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell’impianto che poggiano a terra e che inibiscono l’attività in zone circoscritte del suolo”.*

## **Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio**

Le Linee Guida del MITE in materia di impianti agrivoltaici prevedono sistemi di monitoraggio atti a valutare che i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico 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 agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell’attività agricola, ovvero: l’impatto sulle colture, la produttività agricola 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 agrivoltaiche, 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 disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui saranno monitorati.

## ● **D 1 - Monitoraggio del risparmio idrico**

Le aree di impianto non dispongono di acqua (colture in asciutta), ad eccezione del Campo Sud 4 dotato di acqua del consorzio di bonifica.

La coltivazione delle foraggere sarà attuata in asciutta, come finora fatto a livello aziendale (situazione ex ante).

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 agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso”.

Per quanto riguarda gli ulivi, l’irrigazione di soccorso avverrà tramite auto-provvigionamento mediante autobotti da fonti di approvvigionamento della zona munite di regolari concessioni, come da prassi della zona.

Specificatamente si adotterà 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 quo, 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.

Infatti, nel territorio di riferimento le piogge, scarse, si attestano tra i 450 e 650 mm e interessano soprattutto il periodo che va da settembre a febbraio (In media agosto è il mese più secco). Nel periodo estivo invece non sono rari fenomeni di siccità (per approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione pedo agronomica “AS\_TAR\_PED).

Ovviamente nei primi tre anni dall’impianto le irrigazioni saranno più frequenti al fine di favorire l’ottimale attecchimento delle piante.

Di seguito volumi di adacquamento (30 litri/pianta) per ciascun turno irriguo nei primi tre anni dall'impianto

	<b>n.</b>	<b>mc. complessivi per irrigazione</b>
ulivi	2643	79

Di seguito numero d'irrigazioni per anno da effettuare nei primi tre anni dall' impianto, stimate per mese e relativi volumi di adacquamento.

<b>mese</b>	<b>N° irrigazioni</b>	<b>mc/mese</b>
Marzo	3	237
Aprile	2	158
Maggio	2	158
Giugno	2	158
Luglio	3	237
Agosto	3	237
Settembre	2	158
<b>Totale mc/anno</b>	<b>17</b>	<b>1.343</b>

**Successivamente, dopo il terzo anno dall' impianto** si prevede una riduzione del numero di irrigazioni, ma con volumi d'acquamento maggiori per singola pianta (50 litri/pianta) in quanto alberi in fase di sviluppo, sia di chioma che di radici.

	<b>n.</b>	<b>mc. complessivi per irrigazione</b>
Ulivi	2643	132

<b>mese</b>	<b>N° irrigazioni</b>	<b>mc/mese</b>
Maggio	1	132
Giugno	1	132
Luglio	2	264
Agosto	2	264
Settembre	2	264
<b>Totale mc/anno</b>	<b>8</b>	<b>1.056</b>

- Risorse idriche necessarie durante la fase di cantiere e di esercizio dell'impianto

Durante la fase di cantiere non sono previsti particolari e significativi consumi idrici.

Lo stesso dicasi durante la fase di esercizio dell'impianto, ad eccezione dei consumi riferibili alla pulizia dei pannelli (circa litri 1.5 pannello, da effettuare al massimo una volta all'anno), oltre quelli per l'uso dei bagni.

## ● 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 agrivoltaico.*

*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 colturale 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 agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici 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 agrovoltai. 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, per quanto attualmente a maggese, che sono stati utilizzati a livello agricolo negli ultimi 5 anni.**

## ● 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 parte del proponente.

**Il monitoraggio del microclima avverrà secondo quanto previsto al paragrafo 4.2 punto 1 "costi del sistema di monitoraggio del microclima".**

### ● 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)".*

A riguardo, dalla consultazione della Mappa del rischio desertificazione nella Regione Puglia il territorio in cui ricadono le aree di impianto (scala territoriale) rientra in un contesto Critico sottotipo "C 3", (per approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione pedoagronomica AS\_TAR\_PED), ossia aree degradate a causa del cattivo uso del terreno, il quale rappresenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti. Queste sono le aree molto erose e soggette ad un alto deflusso e perdita di elementi.

Nel caso specifico delle aree di impianto (scala di dettaglio), le indagini eseguite confermano quanto illustrato nella relazione geologica e riportato sulla cartografia specialistica, a cui si rimanda per approfondimenti, le cui conclusioni sono di seguito riportate.

Procedendo verso la costa ionica si ha un progressivo abbassamento del basamento calcareo al di sotto di una spessa copertura di depositi appartenenti al ciclo sedimentario plio-pleistocenico della Fossa Bradanica. I termini basali di questo ciclo sedimentario sono rappresentati dalle formazioni geologiche delle "Calcarenite di Gravina", "Argille subappennine", "Calcarenite di M. Castiglione".

Questa successione stratigrafica è confermata su tutti i campi agrovoltai di progetto tranne i campi Nord 1B e 2A, il primo caratterizzato da una successione calcareniti/calcare, il secondo direttamente dal basamento calcareo.

Le indagini non hanno rilevato falde idriche sospese mentre, la zona di passaggio tra le calcareniti e le argille, è caratterizzata da un'alta umidità dovuta alla percolazione delle acque meteoriche. Queste, una volta attraversato lo strato superficiale sabbioso, dotato di medio-alta permeabilità, sono sostenute dal complesso argilloso, dotato di bassa permeabilità.

La morfologia sub-pianeggiante esclude il rischio frana, le uniche zone con pendenze compresa tra il 5% ed il 7%, sono ubicate lungo il fianco occidentale dei campi 1A e 1B. Si tratta di versanti con tre ordini di terrazzo alla sinistra orografica del reticolo che interessa i suddetti campi. La natura calcarenitica ben litificata (crosta) degli strati superficiali e la limitata pendenza dei terreni escludono l'attivazione di frane.

Per quanto riguarda l'attivazione di fenomeni di erosione superficiale dovuti all'acqua piovana che dal pannello cola sul terreno sottostante, è possibile escluderli per tutti i campi tranne per i campi 1A e 1B.

Infatti, quando la pendenza è inferiore a 3° la velocità di ruscellamento è così bassa da non permettere il trasporto in sospensione delle particelle terrose.

Come detto in precedenza, i campi 1A e 1B presentano tre ordini di terrazzo con pendenza compresa tra 3° e 5°. L'inclinazione è comunque molto inferiore all'angolo di attrito naturale del terreno, compreso tra 25° e 32°, e non sono possibili fenomeni franosi rotazionali o legati alla liquefazione.

La circostanza che vi è la presenza di coltura (nel caso specifico foraggio) consentirà il mantenimento di buone condizioni agronomiche, contribuendo così ulteriormente ad evitare l'erosione del terreno.

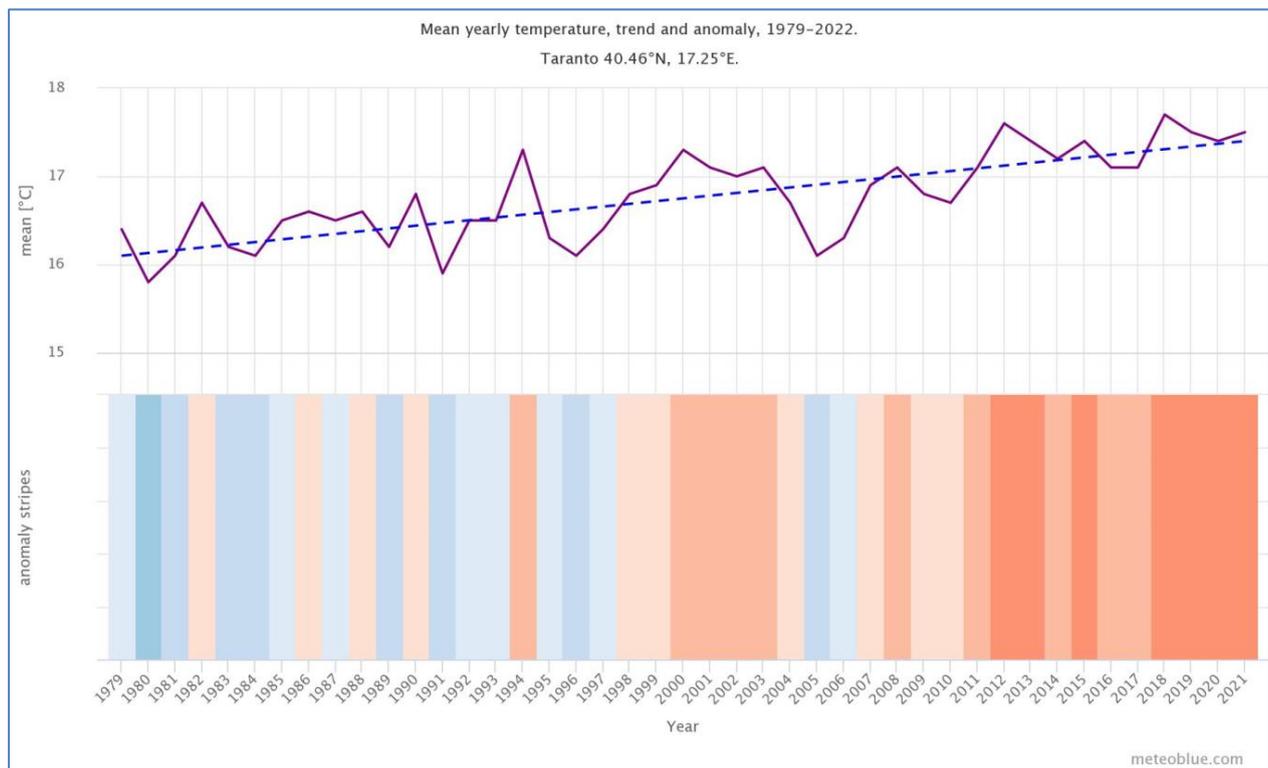
**In definitiva, le caratteristiche litologiche, geotecniche e sismiche di tutti i campi sono risultate idonee alla realizzazione dell'impianto agrovoltico, anche in considerazione del cambiamento climatico (tendenza alla maggior piovosità nel medio-lungo termine), come evidenziato nel seguito di questo 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.**

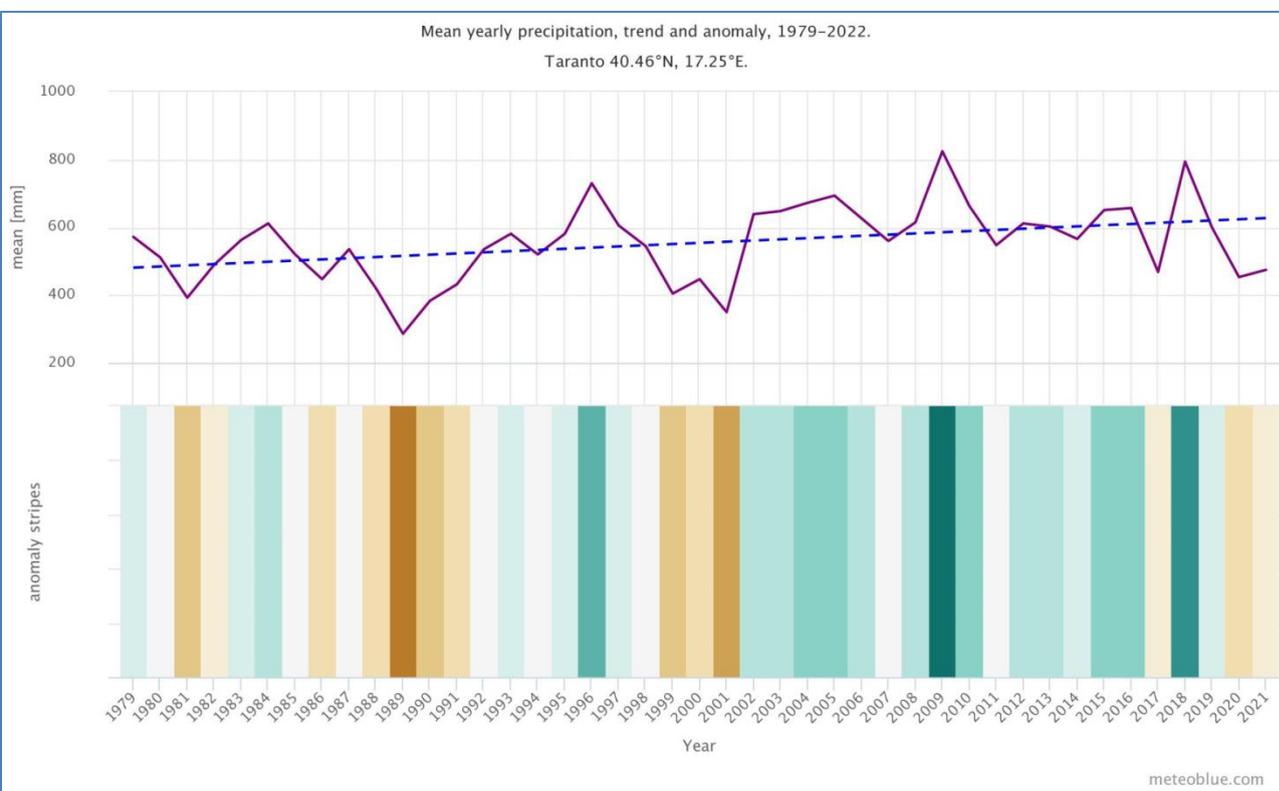
Di seguito viene analizzato il cambiamento climatico delle temperature (aumento) e piovosità (aumento) per Taranto degli ultimi 40 anni (fonte meteoblue). La fonte di dati utilizzata è ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferica ECMWF del clima globale, che copre l’intervallo di tempo dal 1979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

Specificatamente il grafico in basso mostra una stima della temperatura media annuale per Taranto 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 Taranto 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 progetto agricolo

Nei paragrafi successivi vengono descritte e analizzate le attività agricole di progetto:

- Coltivazione di foraggere tra le file e sotto le strutture a inseguimento solare (Tracker): superficie 46,818 ha, la cui conduzione sarà affidata per accordo di cooperazione, ad azienda agricola della zona, con acquisizione del foraggio prodotto da parte di azienda zootecnica della zona;
- Aree di perimetro ad inerbimento naturale di ha 21,688 in parte con schermatura ulivettata interna alle recinzioni costituita da 2.643 alberi di ulivo ex novo, a coprire 9.232,41 metri lineari di perimetro per una superficie di 21,306 ha ;

### - “le piante da foraggio” – normativa di riferimento

L’art. 4 (1) (f) del reg. (UE) 1307/2013, definisce la categoria di seminativo come “terreno utilizzato per coltivazioni agricole o superficie disponibile per la coltivazione ma tenuta a riposo, comprese le superfici ritirate dalla produzione a norma degli articoli 22, 23 e 24 del regolamento (CE) n. 1257/1999, dell'articolo 39 del regolamento (CE) n. 1698/2005 e dell'articolo 28 del regolamento (UE) n. 1305/2013, a prescindere dal fatto che sia adibito o meno a coltivazioni in serre o sotto coperture fisse o mobile”.

Inoltre, il testè citato Regolamento all’art. 4 (1) (i) definisce le erbe o altre piante da foraggio “tutte le piante erbacee tradizionalmente presenti nei pascoli naturali o solitamente comprese nei miscugli di sementi per pascoli o prati nello Stato membro, utilizzati o meno per il pascolo degli animali”.

Le “linee guida mantenimento prati permanenti, anno di domanda 2018 e successivi” del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari Forestali e del Turismo chiarisce all’art. 3.1 “Tipi di piante” quanto segue: “nel caso in cui su una parcella una coltura che tradizionalmente non si trova pura nei pascoli è seminata in purezza, tale coltura non va classificata come erba, anche se la pianta in questione può essere trovata nei miscugli di semi per prati e pascoli. Questo è il caso, ad esempio, delle specie appartenenti alla famiglia delle “Leguminose”, quali trifoglio ed erba medica. Tali specie possono

essere coltivate in purezza o come miscugli. Se coltivate in purezza, le Leguminose devono essere classificate come “seminativi” e non nella categoria “erba e altre piante erbacee da foraggio”, dal momento che esse non si rinvergono in purezza nei pascoli naturali. Quando specie appartenenti alle Leguminose sono seminate, nello stesso momento o in momenti differenti, in miscuglio con erba e altre piante erbacee da foraggio, la superficie deve essere classificata come “erba e altre piante erbacee da foraggio”. Nel caso in cui altre specie erbacee s’introducono spontaneamente (auto-semina) in una parcella inizialmente seminata con una coltura in purezza (ad esempio una leguminosa o una coltura da seme), la superficie va ancora dichiarata come seminativo, fino a quando la quantità di queste piante spontanee è marginale (cioè non eccede la quantità ritrovabile sulla base delle normali pratiche di coltivazione nella superficie interessata). Le superfici coltivate con specie che appartengono alla famiglia delle Graminacee, come il mais da foraggio, l’orzo, l’avena e il triticale, seminate in monocoltura, devono essere sempre classificate come seminativo; questo è dovuto al fatto che queste specie, come colture in purezza, sono normalmente coltivate per la granella o mangime, per consumo sia umano che animale, e non sono tradizionalmente presenti nei pascoli naturali. Anche se tali specie possono essere incluse nei miscugli per prati e pascoli, non sono aderenti alla definizione di erba, poiché queste piante sono normalmente seminate come monocoltura e non in miscuglio e perciò non rientrano nella definizione di “erba e altre piante erbacee da foraggio” secondo l’art. 4 (1) (i) del reg. 1307/2013. Altre specie graminacee, quali ad esempio loglio e fleolo, sia in purezza che in miscuglio, vanno invece classificate sempre come “erba e altre piante erbacee da foraggio”. Le superfici utilizzate per la produzione di sementi, se seminate in purezza, devono essere sempre classificate come seminativo”.

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/3%252F3%252Fe%252FD.264208cd66673f0c8a11/P/BLOB%3AID%3D4330/E/pdf?mode=download>

Alla luce della su riportata normativa di riferimento, sulle aree di impianto fotovoltaico, si potrà attuare il “seminativo” qualora la coltura foraggera per consumo animale sia seminata in purezza, mentre si attuerà il “foraggio” qualora la coltura foraggera sia seminata in miscuglio.

**In definitiva, quindi, quanto si propone in progetto, ossia la coltivazione di foraggiere per uso animale rientra in toto nella classificazione di “seminativi”, coerentemente alla vocazione agricola**

del territorio di cui all'uso del suolo "seminativi arborati", così come evidenziato nel già paragrafo di questa relazione " Requisito B.1 Continuità dell'attività agricola".

Di seguito si riporta la definizione relative alla nomenclatura 2.1.1 seminativi semplici non irrigui:

Definizioni relative alla nomenclatura	
<b>2.1</b>	<b>Seminativi</b>
Superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. (Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi).	
<b>2.1.1</b> <i>Seminativi non irrigui.</i>	
Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili. La caratteristica "non irriguo" è riferita al momento della ripresa satellitare in quanto, molto spesso, anche nelle aree attrezzate per l'irrigazione vengono praticate colture in asciutto stante la mancanza di acqua.	

Peraltro, la scelta di coltivare le foraggere non è casuale, in quanto gli allevamenti nel territorio di riferimento di Taranto sono ben presenti (cfr. tabella sotto riportata).

PROVINCE	Censimento 2010			
	numero aziende	per 100 aziende totali	unità bestiame adulto (UBA)	UBA per azienda
Foggia	2.376	4,9	70.214,7	29,6
Bari	2.423	4,0	64.875,5	26,8
Taranto	1.317	4,2	45.095,7	34,2
Brindisi	647	1,7	13.428,5	20,8
Lecce	1.560	2,2	14.882,7	9,5
Barletta-Andria-Trani	689	3,0	6.190,3	9,0
<b>Puglia</b>	<b>9.012</b>	<b>3,3</b>	<b>214.687,5</b>	<b>23,8</b>

Tra l'altro, a non più di 100 metri dal Campo Sud 2 A, si riscontra azienda zootecnica (cfr. foto di novembre 2022, sotto riportate); inoltre, nella zona non è raro incontrare greggi (cfr. foto nel seguito riportata, scattata nei pressi del Campo Sud 3).



**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



### - Le “cover crops”

Sulla superficie agricola utilizzabile all’interno della recinzione di impianto FV è prevista la semina di foraggiere, sia in purezza che in miscuglio.

A riguardo, le leguminose foraggiere, costituiscono un gruppo di specie in grado di rivestire un ruolo importante negli ambienti agricoli a clima mediterraneo.

Inoltre esse hanno il pregio di essere adattabili a situazioni climatiche difficili, di avere una bassa richiesta di input energetici (autosufficienza nei riguardi dell’azoto) e di persistere sulla stessa superficie per più anni grazie al meccanismo dell’autorisemina.

Tra le leguminose foraggiere vi sono il pisello da foraggio (*pisum sativum*), la sulla (*Hedysarum coronarium*), l’erba medica (*Medicago sativa*), il Trifoglio (*Trifolium sp.*), in particolare *Trifolium subterraneum* per la sua particolare capacità di “rigenerarsi”, la Lupinella (*Onobrychis viciifolia*), il Ginestrino (*Lotus corniculatus*), la Veccia (*Vicia sativa*), la Veccia villosa (*Vicia eriopcarpa*), la Vigna (*Vigna unguiculata*).

Tali essenze foraggiere sono anche attrattive per le api e gli altri insetti pronubi, pertanto apportano anche il vantaggio ecologico che il campo possa fungere da corridoio o stazione ecologica per la fauna utile.

Le leguminose utilizzate come cover crops sono in grado, grazie ai batteri simbiotici del suolo, di fissare l’azoto atmosferico nelle piante. Oltre a catturare l’azoto atmosferico e trasferirlo al suolo,

queste specie possono intervenire sulla disponibilità degli elementi nutritivi evitandone la dispersione e l'allontanamento verso comparti ambientali impropri quali l'acqua e l'atmosfera.

Le cover crops rientrano tra l'altro nei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020 della regione Puglia – Misura M10 che finanzia i comportamenti virtuosi degli agricoltori, tra cui l'introduzione di una cover crop (coltura di copertura).

I benefici indotti sono di seguito specificati:

Le cover crops, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell'immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore.

I vantaggi sono i seguenti:

Aumento della sostanza organica: salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorrizzate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.

2) Fissazione dell'azoto: in presenza di leguminose opportunamente inoculate viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.

3) Maggior resistenza del terreno: proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.

4) Maggior composizione nella flora batterica e fungina: contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.

5) Ostacolo e competizione delle malerbe: un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune cover crops, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.

6) Minor difficoltà nella lavorazione del terreno: gli apparati radicali, di diversa conformazione ed estensione, effettuano una vera e propria lavorazione del suolo, arieggiandolo e contribuendo al miglioramento della sua struttura, con conseguente risparmio di carburanti e diminuzione dei fenomeni di erosione del terreno.

Grazie al ridotto numero di lavorazioni del terreno (fatto quest'ultimo che evita la formazione della suola di lavorazione), si ha un minore dispendio energetico ed una fertilità maggiore data dal non ossidamento del terreno.

7) Recupero elementi nutritivi: minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle cover crops che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Di seguito valori di biomassa aerea, azoto e lunghezza del periodo di crescita per alcune fra le più comuni specie cover crops-leguminose coltivate:

Specie	Biomassa (t ha <sup>-1</sup> s.s).	Contenuto di azoto (Kg ha <sup>-1</sup> )	Periodo di crescita (mesi)
Trifolium subterraneum L var Daliak	5.6	140	6
Trifolium subterraneum L var . Nuba	6.8	206	6
Trifolium subterraneum L var . Clare	6.3	209	6
Medicago rugosa Desr.	4.5	136	6
Medicago truncatella Gaer. var Sephi	10.6	327	6
Medicago scutellata Mill. var. Kelson.	9.5	282	6
Medicago scutellata Mill.var. Sava.	13.6	376	6
Vicia villosa Roth.	6.6	203	6
Lolium multiflorum L. Lam	5.7	196	6
Vicia sativa L.	5.6	142	6

- **Definizione del miscuglio di piante e quantità di seme per la coltivazione del foraggio**

**Qualunque sia il tipo di semente, in purezza o in miscuglio, si instaurerà e produrrà della biomassa di foraggio verde per fienagione o per insilamento.** Tuttavia, al fine di ottenere il massimo dei

risultati, si è tenuto conto delle seguenti regole di base:

- Consociare delle piante con sviluppo vegetativo differente che andranno a completarsi nell'utilizzo dello spazio, invece che competere;
- Combinare piante più slanciate ad altre cespugliose, piante rampicanti a delle altre più striscianti;
- Scegliere specie con apparati radicali differenti;

- Scegliere delle specie che fioriscono rapidamente ed in modo differenziato per fornire del polline e del nettare agli insetti utili;
- Adattare la densità di ciascuna delle specie rispetto alla dose in purezza;
- Utilizzare specie vegetali appetite dal bestiame.

Un miscuglio classico con semina autunnale e' quello avena (*Avena sativa*), veccia (*Vicia eriocarpa* o, in alternativa, *Vicia sativa*) e pisello (*Pisum sativum*), erbaio tipico per il foraggiamento verde, e il cui equilibrio fra le essenze dipende dal rapporto di semina dei componenti che varia in percentuale (generalmente rispettivamente 70% -15%- 15%), con una dose di semina complessiva consigliata di 120-160 kg/ha.

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche delle predette specie di piante.

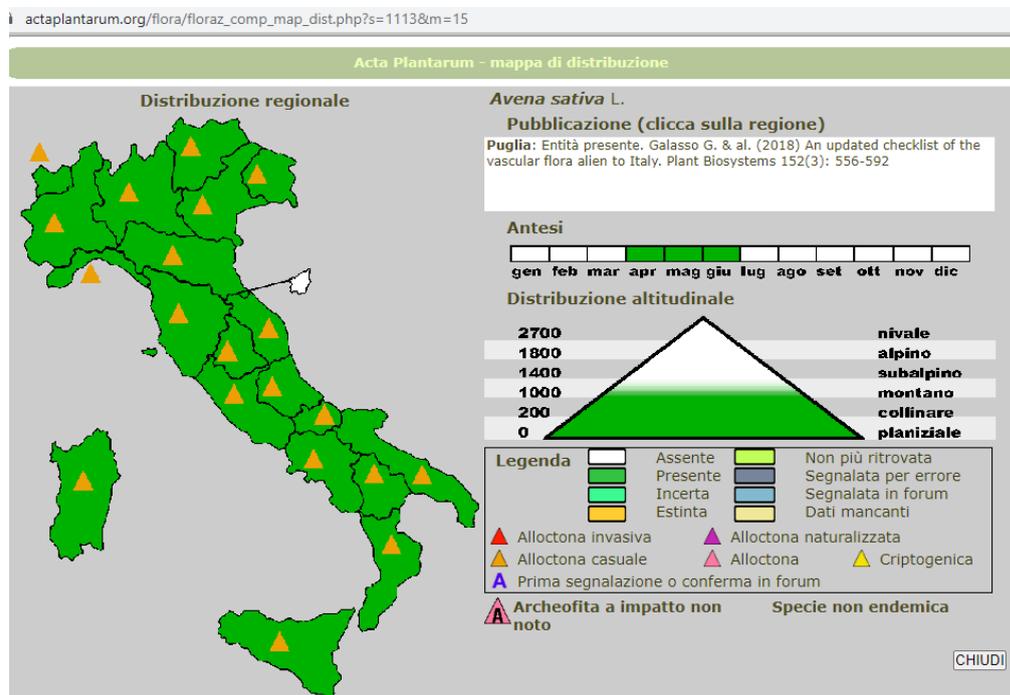


## Avena (Avena sativa)

E' uno dei cereali più utilizzati per la produzione di foraggio e per la formazione di erbai autunnali o primaverili. Può essere consociata con veccia, pisello da foraggio.

Dà un foraggio molto appetito dal bestiame, digeribile in quanto presenta un basso contenuto di lignina. La resa in UFL è superiore a quella degli altri cereali. Non ha esigenze particolari nel riguardi del terreno.

Di seguito distribuzione regionale e periodo di antesi dell' Avena (fonte actaplantarum.org)



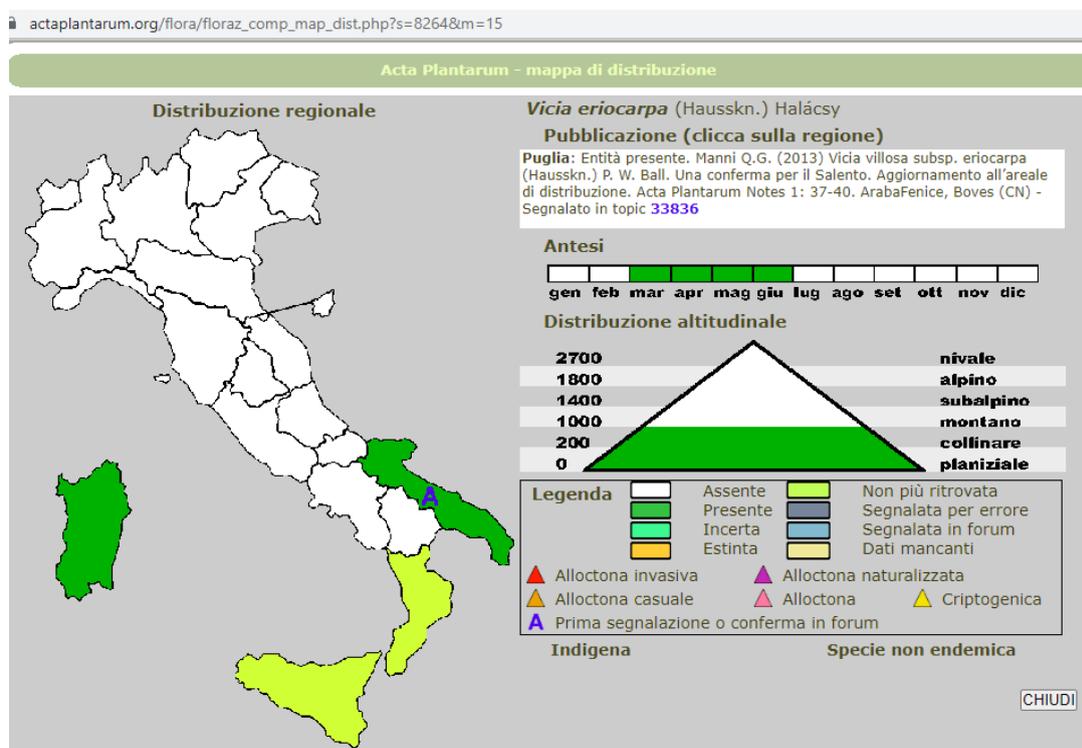




## Veccia villosa (Vicia eriocarpa)

Rispetto alla veccia comune mostra una grande rusticità e resistenza al freddo anche in aree montane. Sopporta la salinità dei suoli e la siccità, adattandosi a terreni acidi e sabbiosi così come a quelli pesanti e soggetti a ristagno idrico.

Di seguito distribuzione regionale e periodo di antesi della Veccia (Vicia eriocarpa) – fonte: [actaplantarum.org](http://actaplantarum.org))



## - Ingombri dei mezzi meccanici ad utilizzarsi

Il progetto che si propone è un vero e proprio impianto agricolo integrato con pannelli fotovoltaici di tipo innovativo dove le superfici (sia sotto i pannelli che tra i pannelli) permettono il passaggio dei mezzi meccanici.

Infatti le altezze dei tracker monoassiali (H. 2,20 m) e la distanza tra di essi tra palo e palo di 9,00 m e da estremo ad estremo dei due pannelli vicini di circa 5,00 m permettono di effettuare tutte le operazioni colturali, non solo quelle finalizzate alla coltivazione di foraggiere come preso in considerazione, ma di fatto le più disparate colture, prevedendosi financo la possibilità di uso di mietitrebbie, notoriamente macchine le più ingombranti.



Entrando nel merito, per le lavorazioni meccaniche si utilizzerà un trattore piattaforma di tipo “frutteto”, di potenza CV 120, adeguato a svolgere agevolmente le diverse operazioni colturali.

Queste macchine sono generalmente utilizzate nei frutteti e vigneti, da cui trae il nome di trattore di tipo “frutteto” o “vigneto”. Essi alimentano gli attrezzi (organi di lavoro) collegandoli alla presa di

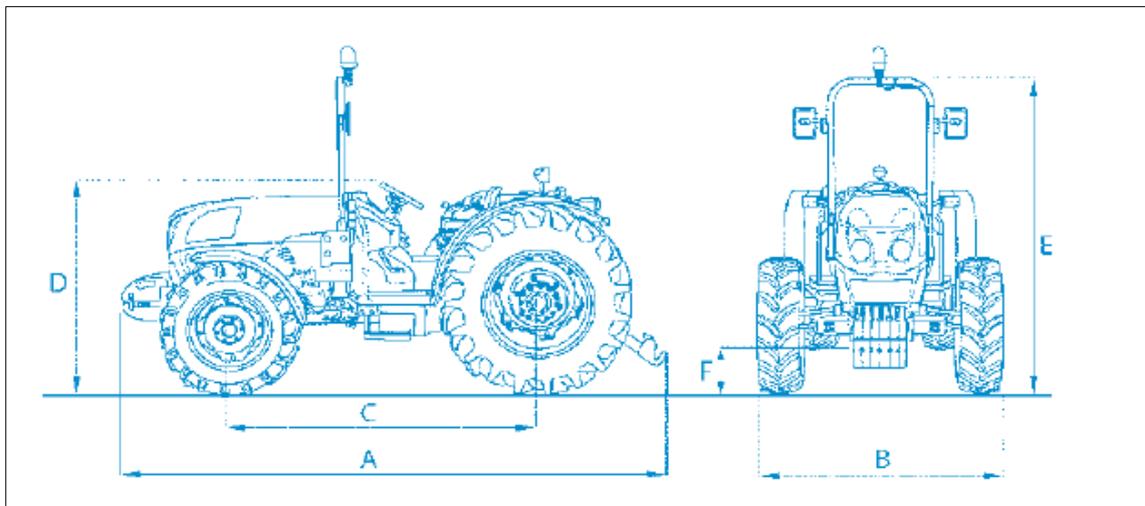
potenza. Le sostanziali differenze che si notano rispetto ai trattori convenzionali sono di tipo dimensionale; i trattori da frutteto e da vigneti si caratterizzano per:

- Altezza molto ridotta per rendere più agevole il loro passaggio su ogni tipo di campo e tra le diverse colture, anche per le lavorazioni in serra. Pur variando con la marca e/o il modello, l'altezza media dei trattori da frutteto e vigneto è sempre compresa tra i m. 2.10 ed i 2.45 m (altezza al telaio di sicurezza), come meglio specificato nel seguito.
- Passo corto rispetto ai trattori convenzionali proprio per rendere agevoli le lavorazioni compiute negli spazi in cui vengono impiegati: si va da un minimo di 1.90 m ad un massimo di 2.22 m, intervallo di valori che risultano sempre e comunque di gran lunga inferiori al passo medio delle normali trattici. Inoltre, si incrementa al ridursi del passo l'angolo di sterzata (un parametro questo veramente importante, per i trattori da frutteto e da vigneto, ma anche per gli impianti di FV);
- Larghezza anch'essa molto ridotta per consentire un passaggio agevole dappertutto. Proprio questa caratteristica denota e differenzia maggiormente questo tipo di trattore, e si denota l'ampia possibilità di variazione di questo parametro: larghezza trattori da vigneto: da 0.954 m a 1.320 m di larghezza; trattori da frutteto: da 0.980 m a 1.666 m
- Sterzo proprio per il passo corto con cui vengono progettati a favore di sterzata maggiore e la ridotta lunghezza del mezzo, questa tipologia di trattore non necessita di eccessivi angoli di sterzo per ottenere una manovrabilità eccellente. Ad oggi, l'angolo di sterzo varia tra i 55° e i 60° in base ovviamente alle diverse marche disponibili
- Forme morbide studiate appositamente per evitare l'appiglio a vegetazione o a reti di protezione, le forme di questi trattori sono tondeggianti e comunque quasi mai spigolose.

## Di seguito ingombri dimensionali tipo, prendendo come riferimento il modello Landini REX 120

### GE

DIMENSIONI E PESI	F	GE	F	GE	GT	F	GE	F	GE	GT									
PNEUMATICI ANTERIORI 4RM	280/70R16	260/70R16	280/70R16	260/70R16	7.50-18	280/70R16	260/70R16	280/70R16	260/70R16	7.50-18									
PNEUMATICI POSTERIORI	14.9R24	14.9LR20	14.9R24	14.9LR20	14.9R24	14.9R24	14.9LR20	14.9R24	14.9LR20	14.9R24									
A - LUNGHEZZA 2RM E 4RM	MM	3900	3900	4009	4009	4009	3900	3900	4009	4009	4009	4009	4009	4009	4009	4009	4009	4009	4009
B - LARGHEZZA MINIMA	MM	1437	1413	1437	1413	1554	1437	1413	1437	1413	1554	1437	1413	1554	1437	1413	1554	1437	1413
C - PASSO 2RM	MM	2065	—	2174	—	—	2065	—	2174	—	—	2174	—	—	2174	—	—	2174	—
C - PASSO 4RM	MM	2017	2017	2134	2134	2134	2017	2017	2134	2134	2134	2134	2134	2134	2134	2134	2134	2134	2134
D - ALTEZZA AL VOLANTE	MM	1440	1300	1440	1300	1440	1440	1300	1440	1300	1440	1440	1300	1440	1440	1300	1440	1440	1300
E - ALTEZZA AL TELAIO DI SICUREZZA	MM	2315	2150	2315	2150	2315	2315	2150	2315	2150	2315	2315	2150	2315	2315	2150	2315	2315	2150
E - ALTEZZA SOPRA LA CABINA	MM	2260	—	2260	—	2260	2260	—	2260	—	2260	2260	—	2260	—	2260	2260	—	2260
F - LUCE LIBERA DAL SUOLO 4RM	MM	220	190	220	190	240	220	190	220	190	240	220	190	240	220	190	240	220	190
PESO 2RM (SENZA ZAVORRE) + (130 KG CABINA)	KG	2500	—	2615	—	—	2500	—	2615	—	—	2615	—	—	2615	—	—	2615	—
PESO 4RM (SENZA ZAVORRE) + (130 KG CABINA)	KG	2675	2480	2845	2540	2865	2675	2480	2845	2540	2865	2845	2540	2865	2845	2540	2865	2845	2540



In conclusione, per tutta la superficie di FV (tra e sotto i pannelli), si utilizzerà, trattore di stessa tipologia di cui sopra (h al volante e al telaio di sicurezza rispettivamente mm 1300 e 2150- larghezza minima mm 1413), con attacco alla presa di potenza dei diversi organi di lavoro (cfr. tabella sotto riportata in cui sono riportate in formato tabellare le diverse operazioni colturali e relativi organi di lavoro necessari per la coltivazione e produzione di foraggio raccolto allo stato verde, evidenziando nell'ultima colonna con una spunta la compatibilità degli ingombri rispetto all' altezza dei tracker (H 2,20 m nel momento in cui si dispongono in posizione parallela al suolo)

Operazionicolturali	Tipologiaorgano di lavoro	Trattore (tra e sotto i pannelli) (h al volante m 1.30 -al telaio di sicurezza m 2.15)
Preparazione- lavorazione del terreno	Tiller/erpice/vibrocoltivatori	✓
semina	seminatrice	✓
concimazione	spandiconcime	✓
falciacondizionatrice	sfalcio	✓
Accumulo dello sfalcio in andane	Andanatori con deposizione laterale	✓

Per quanto riguarda la raccolta del foraggio, già predisposto in andane tra le fila dei pannelli mediante andanatori con deposizione laterale, si impiegherà trattore da 200 CV, senza alcun limite di altezza in quanto movimentato sulle fasce libere tra i pannelli.

Di seguito esempio di trattore impiegabile tra gli interfilari liberi dai pannelli (larghezza 2.35 m – altezza 3.13 metri) <https://www.claas.it/prodotti/presse/variant485-460-2019>



Al suddetto trattore si attaccherà una rotopressa (pressatura, legatura, formazione della balla) di dimensioni paragonabili a quella della trattice di cui sopra (altezza maggiore all’apertura del portellone per il rilascio della balla (cfr. foto nel seguito)

<https://www.claas.it/prodotti/presse/variant485-460-2019>



Da evidenziare, che anche l'impiego di mietitrebbie è possibile. Tanto assume importanza, qualora nel corso di esercizio dell'impianto fotovoltaico si volesse optare, in alternativa alle foraggere, alla coltivazione di colture ove si renda necessario la raccolta con l'uso di mietitrebbie (seppur con i limiti di utilizzo per la produzione di polvere, di cui occorrerà tener conto).

Dette mietitrebbie risultano di dimensioni pressoché standard (altezza metri 4, larghezza nel delta 3-4 metri – cfr. tabella seguente).

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

	New Holland TC4.90	New Holland TC5.70	New Holland TC5.90	New Holland TC5.90 Hillside
Larghezza minima (Hillside stretta / Hillside larga) (mm)	2.943	3.146	3.267	3.500 / 4.000
Lunghezza massima senza testata, con trinciapaglia (mm)	8.298	8.298	8.298	8.680

La larghezza della testata è variabile (da un minimo di 4 metri fino a circa 14 metri), per cui facilmente adattabile agli spazi di impianto FV.

In definitiva, la mietitrebbiatrice ha spazio di muoversi tra le interfila libere (nessuna preclusione per l'altezza), mentre la testata (grazie alle sue dimensioni in larghezza, le quali si dispongono lateralmente, ossia esternamente rispetto all'ingombro vero e proprio del corpo macchina) può agevolmente trebbiare le strisce sotto i pannelli.



**In definitiva, la vocazione agricola del suolo è garantita in quanto la dimensione spaziale dei pannelli non ostacola i mezzi agricoli, qualsiasi essi siano, assicurando così la flessibilità di scelta dell'indirizzo colturale in funzione della domanda di mercato che si potrà avere nel periodo di esercizio dell'impianto FV.**

## Foraggiere - Quadro economico di coltivazione

Le aree interne alla recinzione (46,818 Ha) saranno adibite alla coltivazione di foraggiere integrato con pannelli fotovoltaici.

Di seguito si riportano i costi stimati per ettaro per la coltivazione di foraggere:

	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)
SEME	160 Kg	0,80 €/Kg	128,00
Lavorazione con erpice (**)	1	101,0 €/Ha	101,00
Lavorazione con vibro colture (**)	1	50,0 €/ha	50,00
Semina (**)	1	66,00 €/Ha	66,00
concime	100 Kg	1 €/Kg	100,00
Falciatura con falciandatrice(**)	1	81,0 €/Ha	81,00
Pressatura in rotoballe (**)	n. /Ha 15	11 €/cad	165,00
<b>TOTALE COSTI ettaro</b>			<b>691,00</b>

(\*\*) Confederazione agromeccanici e agricoltori italiani, tariffe lavorazioni 2018, [http://www.caiagromec.it/sites/unima.it/files/tariffari/apima libretto 2018 8.pdf](http://www.caiagromec.it/sites/unima.it/files/tariffari/apima_libretto_2018_8.pdf)

Ai suddetti costi per ettaro occorre aggiungere quelli per la raccolta, carico e trasporto delle rotoballe dell'avena falciata in erba con leguminose foraggere pressate, stimati in € 100,00.

Inoltre, nel caso specifico di impianto fotovoltaico, sono da considerarsi i costi di lavorazione del terreno con "erpatura o frangizollatura, € 60,00" (fonte: medesimo listino prezzi di cui sopra - Confederazione agromeccanici e agricoltori italiani, tariffe lavorazioni 2018), finalizzato ad assicurare il controllo del naturale inerbimento del terreno nei mesi intercorrenti tra un ciclo e l'altro di foraggiera.

**In definitiva, sono configurati costi ettaro per la gestione agricola a foraggiera con conferimento franco destino del foraggio (dall' appezzamento di fotovoltaico ad azienda azienda agro-zootecnica della zona di 851,00 €/ettaro, oltre costi generali, di gestione ed oneri riguardanti prettamente la forma sociale e giuridica del conduttore, da calcolarsi a parte.**

Per quanto riguarda la produzione di foraggio, per la zona considerata, occorre considerare una resa mediamente di 50 q/ha di prodotto finito di fieno pressato con un prezzo listino medio di 200 €/ton (fonte Borsa merci di Milano), in un borsino prezzi allo stato attuale altamente fluttuante.

## Fieno maggengo pressato

TESEO Data del rilevamento	Fieno maggengo pressato € per Ton		
	Min	Max	± su rilev. prec.
Martedì 31 Mag 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 24 Mag 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 17 Mag 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 10 Mag 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 3 Mag 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 26 Apr 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 19 Apr 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 12 Apr 2022	n.q.	n.q.	-
Martedì 5 Apr 2022	195,00	210,00	+1,00%
Martedì 29 Mar 2022	193,00	208,00	0,00%

Fonte: Borsa merci CIIAA Milano, cereali, farine, germi, oli, sottoprodotti e foraggi (Cod. 1530)  
 Per vagone o autotreno o cisterna completi - RESO FRANCO MILANO, PER PRONTA CONSEGNA E PAGAMENTO, ESCLUSO IMBALLAGGIO ED I.V.A., PER MERCE SANA, LEALE MERCANTILE.



Reddito dalla coltura delle foraggere	
Ricavo ettaro	1.000,00
Costi ettaro	791,00
Costo lavorazione terreno	60,00
Reddito annuo ettaro (€)	149,00
<b>Reddito annuo sui 46,818 ettari (€)</b>	<b>6.975,88</b>

## Gli ulivi - Quadro economico di coltivazione

Quale bordura perimetrale schermante saranno impiantati 2643 alberi di ulivo a costituire un filare di bordura lungo il perimetro di impianto (interdistanza tra le piante: 3,5 metri), pari a 9232,41 metri lineari (per approfondimenti, in particolare sui lati di confine con bordura ulivetata, si rimanda alla relazione paesaggistica AS\_TAR\_PES). Tali alberi di ulivi in numero complessivo di 2643 costituiranno

miglioramento fondiario dei terreni de quo, ad integrazione dei 28 ulivi perimetrali già esistenti sul Campo Sud 2 B (cfr. foto sotto riportata).

Di fatto, il miglioramento fondiario sarà per la precisione di 2143 ulivi al netto dei circa 500 ulivi di circa 30 anni (ettari 2,11 con sesto di impianto il più ripetuto di m 7x6) non a carattere di monumentalità del Campo Nord 1-sottocampo “b”, da svellere (per approfondimenti si rimanda alla relazione pedoagronomica AS\_TAR\_PED).



Tra l’altro, come evidenziato nel già paragrafo “Requisito B – la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli”, le aree di impianto ricadono nell’uso del suolo dei “seminativi arborati”, ossia “ terreni aventi le stesse caratteristiche dei seminativi semplici, ma caratterizzati dalla presenza di piante arboree destinate ad una produzione agraria accessoria rispetto alle colture erbacee”.

Pertanto, la bordura ulivata posta perimetralmente all’impianto agrovoltico, quale produzione agraria accessoria, risulta del tutto coerente all’uso del suolo della zona in cui il predetto impianto ricade (per approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione “pedo agronomica AS\_TAR\_PED”).

Altresì, la bordura ulivata di perimetro alle aree d’impianto costituisce ulteriore raccordo nel contesto, coerentemente con la tradizione e prassi agronomica del territorio di porre filare di ulivo “a corona” dei fondi rustici.

Si stima che gli ulivi inizieranno ad essere produttivi dal quinto anno di impianto in poi, con una produzione iniziale di circa 10 Kg per pianta, per poi aumentare man mano negli anni, fino ad arrivare a maturità a partire dal quindicesimo anno in poi con una produzione media di 45 Kg per pianta.

I ricavi stimati annui sono i seguenti. (ovviamente, i 2643 alberi di ulivo saranno produttivi dal 5 anno in poi)

Coltura	n.	Produzione [kg]	Unità	Prezzo unitario	Ricavo lordo [€]
ulivi (dal 5° anno)	2643	45,00	€/kg	€ 0,80	€ 95.148,00

I costi di produzione, mediamente, incidono percentualmente del 60% rispetto al ricavo lordo, **pertanto il reddito annuo derivante dalla coltivazione dei 2643 alberi di ulivo sarà di € 38.059,20.**

## Indirizzo biologico dell'attività agricola

*“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 biologico 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

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

Fonte: FiBL – IFOAM (2013)

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.

E' 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 agrovoltico "Taranto" è progettato, come già ampiamente riportato, prevedendo che l'area interna alla recinzione sia destinata alla **coltivazione di foraggiere**.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta della coltivazione di foraggiere, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da eventuali pesticidi e fitofarmaci utilizzati in passato, ne migliorerà le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo. Uno dei concetti cardine della coltivazione di foraggiere è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate. La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di foraggiere, nonché l'impiego di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in totale assenza di fondazioni in cemento armato, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto. Dal punto di vista

agronomico, la scelta di conduzione, dalla semina della foraggera al mantenimento senza l'utilizzo di fertilizzanti chimici, anticrittogamici e antiparassitari, dà la possibilità di aderire a disciplinari biologici di produzione.

## 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 ore) per ettaro della Regione Puglia – provincia di Taranto.

colture	Ore/ettaro da tabella prov. Foggia	Superficie agricola TOTALE di FV (ettari)	n.ore totali annue
Foraggiere – erbai di medica: superfici tra e sotto i pannelli	60	46.82	2.809,08
ulivo	280	7.0*	1.960,00
<b>TOTALE MONTE ORE ANNUE</b>			<b>4.769,08</b>

\*le 2643 piante di ulivo determinano una fascia reale ulivetata pari a circa 7 ettari (sesto d'impianto m 3.5 x 7 m)

Pertanto, il progetto agro-fotovoltaico richiederà annualmente un fabbisogno di manodopera di circa 4.769 ore, pari a 795 giornate, considerando che una giornata lavorativa è pari a 6 ore, come è convenzionale in agricoltura.

In definitiva, è evidente come il progetto seminativo (foraggiere) 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.

Inoltre, gli alberi di ulivo in numero di 2643 costituiranno una produzione agraria accessoria rispetto alle colture erbacee.

Di seguito fabbisogno manodopera secondo tabelle della regione Puglia

FABBISOGNO DI LAVORO (ESPRESSO IN ORE) * PER ETTARO - COLTURA E/O PER CAPO DI BESTIAME ADULTO ALLEVATO					
COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
<b>FORAGGERE</b>					
Erbai:					
- granoturco e sorgo (mat. Cerosa)	55	55	55	55	55
- medica	70	70	70	70	70
- erbai polifiti ed altri monofiti	60	60	60	60	60

17178 Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 132 del 20-9-2007

FABBISOGNO DI LAVORO (ESPRESSO IN ORE) * PER ETTARO - COLTURA E/O PER CAPO DI BESTIAME ADULTO ALLEVATO					
COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
<b>ARBOREE</b>					
Vite:					
- allevata ad alberello	350	350	350	350	350
- allevata a spalliera	420	420	420	420	420
- allevata a tendone - uva da vino	480	480	480	480	480
- allevata a tendone - uva da tavola	700	700	700	700	700
- allevata a tendone coperto - uva da tavola	850	850	850	850	850
Olivo					
Olivo da olio:					
- sesto d'impianto tradizionale	280	280	280	280	280
- sesto d'impianto intensivo	380	380	380	380	380

**X-ELIO TARAS S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726  
Partita IVA n° 16234011001- Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

## Interazioni tra attività agricola e impianto fotovoltaico

- **Vantaggi economici reciproci**

L'intento è sostenere la produzione agricola locale e zootecnica, salvaguardando 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 [ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012](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 colturale 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).

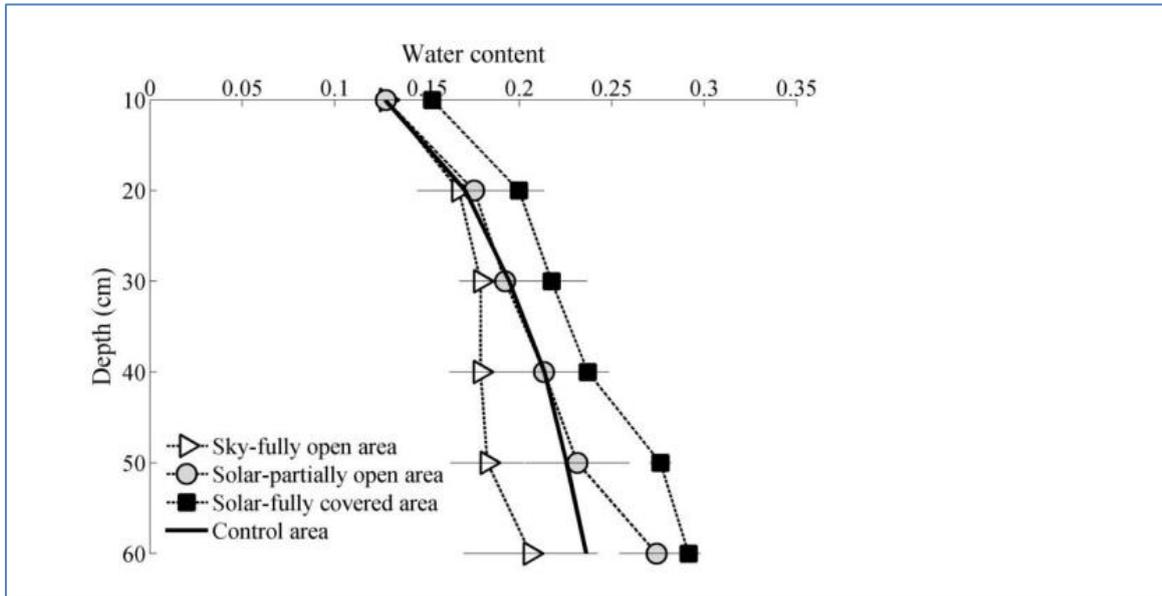


Figura 1) Incremento significativo della disponibilità idrica nello strato di suolo colonizzato dalle radici della coltura al di sotto dei pannelli FV (■) nel mese di agosto (Adeh et al., 2018).

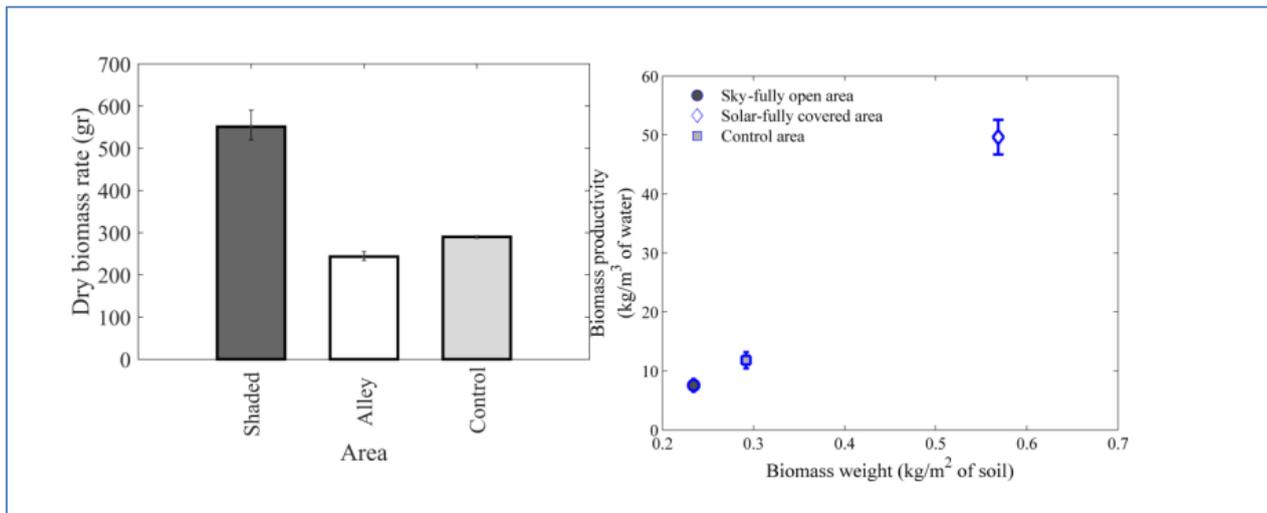


Figura 2) Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018)

- **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-fotovoltaico è un sistema agrario simbiotico di tipo mutualistico, in cui entrambi gli elementi consociati, tracher 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 della 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!**

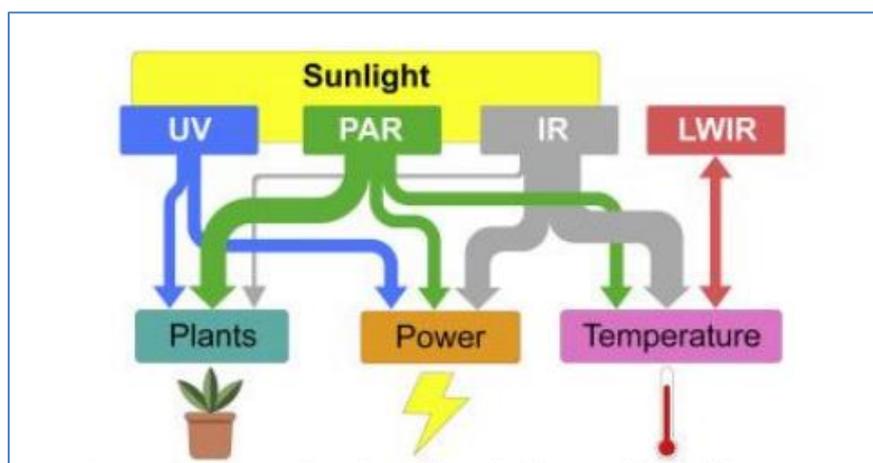


Fig. 3.(Ravishankar et al., 2021 –<https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2021.100381>;Veselek et al., 2019 - <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>).Concettualizzazione di un impianto agrifotovoltaico come sistema energetico integrato simbiotico tra coltura agraria e pannelli fotovoltaici (Ravishankar et al., 2021)

## 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 avanzato, così come definito dalle Linee Guida del Mite, 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 se stanti, non visibili, la cui integrazione nel contesto di mosaico circostante sarà attuata con barriera ulivetata, 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 ulivetata quale misura per il corretto inserimento nel contesto circostante e che l'uso del suolo si ispirerà al metodo biologico, trova ispirazione dal**

testè 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’agrivoltaico 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.

Infine, si rimarca che si è cercato deliberatamente di utilizzare indirizzi tradizionali della zona come il seminativo (foraggiere) ed 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.