



LUGLIO 2022

FLYNIS PV 7 S.r.L.
IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 14,51 MW
LOCALITÀ MASSERIA GANTALUPI
COMUNE DI VEGLIE (LE)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO
Relazione Impianto Olivicolo

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2983_5070_MG_VIA_R04_Rev0_Relazione Impianto Olivicolo

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2983_5070_MG_VIA_R04_Rev0_Relazione Impianto Olivicolo	07/2022	Prima emissione	L.Cuscito/E.G.Forni/E. Bronzini	E.Santoro	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Corrù Marco	Coordinamento SIA	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ord. Ing. Milano A29719
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico	Ordine Ing. Cagliari. 8788
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Elena Comi	Esperto ambientale	Ordine dei Biologi n 60746
Sergio Alifano	Architetto	
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Sonia Morgese	Ingegnere idraulico	
Luca Morelli	Esperto ambientale	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Caterina Polito	Archeologo	Operatori abilitati all'archeologia preventiva n.2617

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Marianna Denora	Architetto - Acustica	Ordine Architetti Bari, Sez. A n. 2521
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue	Ordine Geologi Puglia n. 327
Gianluca Brugnoli	Progetto di connessione	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. A-31697
Giuseppe La Gioia	Biologo	Ordine Nazionale dei biologi AA_039956
Leonardo Cuscito	Perito Agrario Laureato	Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371
Eliana Santoro	Agronomo	
Emanuela Gaia Forni	Dottore in Scienze e tecnologie Agrarie	
Edoardo Bronzini	Agronomo	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "LA CASA LA NUOVA"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	

Sommario

Preambolo	1
1. Agrivoltaico	2
2. Principi della soluzione agrivoltaica	5
2.1. La coltivazione degli ulivi e la produzione di energia da fonte rinnovabile	8
2.2. Requisiti dell'agrivoltaico	10
3. L'agricoltura in Puglia	15
3.1. Superfici, coltivazioni ed altre attività agricole	15
3.2. Prodotti di qualità.....	16
3.3. Incentivi e sostegno all'agricoltura regionale.....	16
3.4. L'olivicoltura in Puglia.....	17
3.4.1. La diffusione di Xylella fastidiosa in Puglia	19
4. Inquadramento dell'area di intervento	23
4.1. Inquadramento Catastale	25
4.2. Uso del suolo	26
4.3. Inquadramento climatico	27
4.4. Modalità di conduzione ed attività agricola - stato di fatto	30
5. Progetto Agrivoltaico.....	31
5.1. Componente fotovoltaica.....	31
5.2. Componente agronomica.....	32
5.2.1. Proposta del modello "Oliveto superintensivo"	33
5.2.2. Soluzione "Super High Density"	33
5.2.3. Scelta varietale	34
5.2.4. Sesto di impianto	34
5.2.5. Operazioni di impianto	36
5.2.6. Operazioni di conduzione e mantenimento dell'impianto.....	39
6. Precision farming e monitoraggio agronomico	44
7. Analisi economica	46
7.1. Analisi economica stato di fatto	46
7.2. Analisi economica preliminare dell'oliveto superintensivo	47
7.3. Analisi preliminare dei costi di monitoraggio agronomico.....	49
8. Conclusioni	50
Bibliografia.....	52

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 1 di 54

Preambolo

La presente relazione viene redatta su incarico conferito dalla società FlyRen Development S.r.l. – in rappresentanza della società FLYNIS PV 7 Srl, al fine di valutare le potenzialità e gli aspetti agronomici di un progetto di produzione agro-energetica sostenibile (c.d. Agrivoltaico) con le seguenti caratteristiche:

- 1. Potenza nominale:** 14.496 kWp
- 2. Superficie catastale interessata:** 28,8 ha
- 3. Superficie di impianto recintata:** 23,96 ha
- 4. Superficie destinata all'attività agricola:** 16,94 ha
- 5. Classificazione architettonica:** impianto a terra
- 6. Ubicazione:** Regione Puglia | Comune di Veglie
- 7. Particelle superficie catastale disponibile:** Comune di Veglie | Fg. n° 1 P.IIe n° 32-168-183-196-198-223
- 8. Ditta committente:** FLYNIS PV 7 Srl

L'elaborato è finalizzato a:

- introdurre e illustrare il concetto di agrivoltaico;
- descrivere l'area di intervento progettuale;
- illustrare gli interventi di carattere agronomico previsti in ottica di utilizzo plurimo (agro-energetico) della risorsa suolo e gli accorgimenti gestionali da adottare.

Il progetto agronomico proposto è stato elaborato basandosi sull'analisi dello stato di fatto, condotta attraverso lo studio della bibliografia scientifica, tecnica e divulgativa esistente, dei dati in disponibilità della Società Proponente, del SIA e delle relazioni tecniche a firma di tecnici abilitati.

Tale documento costituisce parte integrante e sostanziale della documentazione presentata per l'istanza di VIA (D. Lgs. 152/2006).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 2 di 54

1. Agrivoltaico

Secondo l'ultimo rapporto dell'European Environment Agency (EEA,2022), l'Unione Europea ha raggiunto l'obiettivo 2020 di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, raggiungendo il 20% in meno rispetto al 1990. Tra i fattori chiave che hanno consentito tale miglioramento rientra "la diffusione delle energie rinnovabili, l'uso di combustibili fossili a minore intensità di carbonio e il miglioramento dell'efficienza energetica, i cambiamenti strutturali nell'economia, la minore domanda di riscaldamento dovuta agli inverni più caldi in Europa", così come anche gli effetti del COVID-19.

Come più approfonditamente illustrato nello Studio di Impatto Ambientale, la strada da percorrere risulta però ancora lunga, nell'ambito del Green Deal europeo nel settembre 2020 la Commissione Europea ha infatti proposto di:

- innalzare dal 40% al 55% la riduzione entro il 2030 delle emissioni nette di gas climalteranti rispetto ai livelli del 1990;
- portare la produzione di energia prodotta da fonti rinnovabili ad una quota di almeno il 32%;
- incrementare di almeno il 32,5% l'efficienza energetica.

I nuovi scenari europei condivisi a dicembre 2020 comportano la necessità di rivedere al rialzo gli obiettivi nazionali del PNIEC¹, elaborato a fine 2019. Il nuovo livello da raggiungere in termini di energia rinnovabile dovrà raggiungere quota 65000 MW invece dei 51000 MW previsti: un incremento di circa 42406 MW rispetto ai 22594 MW installati in Italia a fine 2021 (GSE,2022). I nuovi scenari impongono di triplicare la potenza di fotovoltaico installata in Italia entro il 2030, ma il ritmo di crescita è ancora troppo lento. Se la crescita non subirà un'accelerazione al 2030 la potenza installata da eolico e fotovoltaico sarà di poco superiore ai 50 GW, rendendo impossibile l'obiettivo (aumentato con il PTE, il Piano per la transizione ecologica) di un installato totale di rinnovabili tra i 125 e i 130 GW. Queste cifre saranno raggiungibile solo alimentando il tasso di installazione raggiungendo per l'eolico circa 1,75 GW/anno contro gli 0,38 GW/anno di oggi e per il fotovoltaico circa 5,6 GW/anno contro 0,73 GW/anno².

Il ruolo dell'energia prodotta dal settore fotovoltaico è fondamentale dal momento che in larghissima misura il gap potrà essere coperto da nuova capacità collegata alla fonte solare. Inoltre, la tecnologia fotovoltaica ha raggiunto un grado di maturità tecnologica che, unitamente alla diminuzione dei costi, alla crescita di produttività dei moduli e alla quasi integrale possibilità di riciclo dei materiali, la rende un valido sostituto delle fonti fossili nella generazione di energia elettrica.

Uno dei principali fattori limitanti alla diffusione di tali impianti risiede però nella disponibilità di superfici utili, la tecnologia fotovoltaica richiede infatti, a differenza ad esempio dell'eolico, di un maggiore sviluppo areale. Il progressivo aumento della popolazione mondiale (che si suppone supererà i 9 Miliardi nel 2050 (Gerland *et. al*, 2014)), porta con sé, oltre all'incremento di domanda in termini di energia, anche un aumento della domanda in termini di cibo (e quindi di terre coltivabili). La risposta a questo apparente conflitto è rappresentata da quelle che vengono definite le installazioni *agrivoltaiche*, progettate in modo da consentire la coltivazione dell'area sottostante l'infrastruttura energetica. È fondamentale considerare che per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030 occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra i 30.000-40.000 ettari - valore comunque inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale per cui è necessario proporre tecnologie e progetti che assicurino la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo (Legambiente, 2020).

¹ Piano nazionali integrati per l'energia e il clima: obiettivo fissato per i PNIEC degli Stati membri richiedeva una riduzione del 40%, pari al doppio di quella stabilita per il 2020: -20%, il nuovo target prevede di quasi triplicarla.

² <https://www.itismagazine.it/news/26947/energie-rinnovabili-il-ritmo-della-crescita-e-ancora-lento/>

Un impianto agrivoltaico può essere definito come “[...] un impianto fotovoltaico, che nel rispetto dell’uso agricolo e/o zootecnico del suolo, anche quando collocato a terra, non inibisce tale uso, ma lo integra e supporta garantendo la continuità delle attività pre-esistenti ovvero la ripresa agricola e/o zootecnica e/o biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l’area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l’uso del suolo stesso con ricadute positive sul territorio in termini occupazionali, sociali ed ambientali.”³ Si tratta quindi di una soluzione di "solar sharing", poiché la risorsa radiativa proveniente dal sole viene ripartita fra il processo di coltivazione e quello di generazione energetica.

Tale approccio costituisce una valida alternativa a un sistema agricolo intensivo in un’ottica di sostenibilità a lungo termine. È importante sottolineare, pertanto, che non si tratta di una soluzione finalizzata al mero utilizzo di terreni agricoli per l’installazione d’ impianti alimentati da energia rinnovabile, bensì una concreta possibilità capace di contribuire alla progressiva decarbonizzazione (quindi anche del sistema produttivo agricolo) attraverso l’integrazione delle energie rinnovabili. Sappiamo infatti che l’agricoltura intensiva è concausa dell’inquinamento e del riscaldamento globale: in generale si è stimato che l’agricoltura è stata responsabile nel 2015 del 6,9% delle emissioni totali di gas serra (espressi in CO₂ equivalente) ed è pertanto la terza fonte di emissioni di gas serra dopo il settore energetico e il settore dei processi industriali⁴.

Esistono svariati sistemi che consentono di combinare la produzione agricola con altri sistemi produttivi, vedasi, per esempio, i sistemi *agroforestali* che prevedono la coltivazione di colture arboree ed erbacee sulla stessa superficie. È ampiamente provato come l’utilizzo simultaneo di una stessa superficie, per fini diversi, consenta di aumentare il Rapporto di Suolo Equivalente (Land Equivalent Ratio, LER⁵, Figura 1) rispetto all’impiego della stessa superficie per un’unica produzione (Fraunhofer, 2020; Valle *et al.*, 2017).

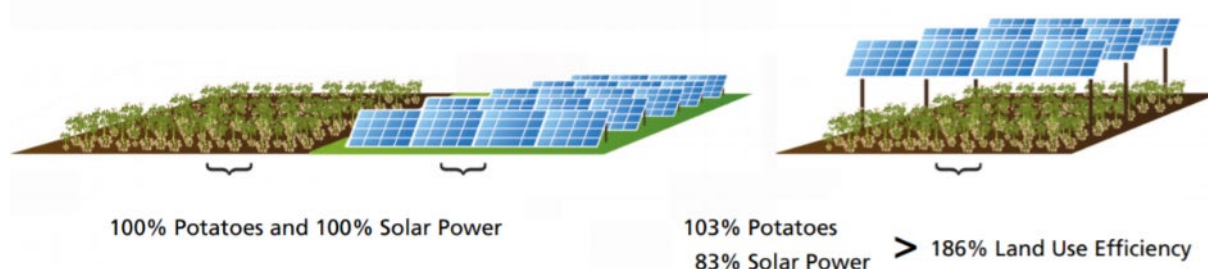


Figura 1. Aumento del LER attraverso l’utilizzo combinato della superficie (Fraunhofer,2020).

Dupraz (2011) ha dimostrato come l’agrivoltaico rappresenti una soluzione valida e innovativa per superare la competizione rispetto all’uso del suolo. Diversi studi, mirati alla valutazione tecnica economica di questo sistema (Schindele *et al.*, 2020) e all’analisi della compatibilità tra la coltivazione agraria e l’installazione di pannelli in molteplici casi reali (Aroca-Delgado *et al.*, 2018), dimostrano come l’agrivoltaico aumenti l’efficienza d’uso del suolo consentendo la coltivazione e la produzione di energia in simultanea, sfruttando la sinergia tecno-ecologica-economica dei due sistemi.

Secondo uno studio dell’Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), infatti, gran parte del terreno al di sotto dei pannelli solari (fino al 80-90% in alcuni casi virtuosi) può essere lavorato con le comuni macchine agricole. I vantaggi in termini di consumo di suolo sono perciò evidenti e promettenti.⁶

³ Demofonti- 4 Agosto2021- Gdl Agro-fotovoltaico. <https://www.italiasolare.eu/eventi/>

⁴ <https://www.controlsecurityambiente.com/inquinamento-causato-dalle-coltivazioni-agricole-intensive/>

⁵ LAND EQUIVALENT RATIO (LER): rapporto tra la superficie in coltura unica e la superficie in consociazione necessaria per ottenere la stessa resa a parità di gestione. È la somma delle frazioni delle rese in consociazione divise per le rese in coltura unica. <http://www.fao.org/3/x5648e/x5648e0m.htm>

⁶ <https://www.futuraenergie.it/2021/03/08/agrovoltaico-i-vantaggi-del-fotovoltaico-in-agricoltura/>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 4 di 54

In questi termini l'agrivoltaico rappresenta una "nuova opportunità in ambito agricolo laddove, tramite modelli "win-win", si esaltino le sinergie tra produzione agricola e generazione di energia" (M. Iannetta, responsabile della Divisione ENEA di Biotecnologie e Agroindustria),

Si riportano, in sintesi, i risultati ottenibili con questo tipo di approccio progettuale (Marrou H. *et al.*,2013; Weselek A. *et al.*,2019):

- **sinergia dei risultati:** è possibile conseguire esiti produttivi ed economici che sono superiori alla semplice somma dei risultati che potrebbero essere ascritti alle soluzioni semplici, ossia singolarmente od isolatamente applicate. Cfr indice LER (*Land Equivalent Ratio*) superiore all'unità;
- **ottimizzazione della scelta colturale:** attraverso una razionale ed efficace individuazione delle colture agrarie e/o attività zootecniche che possano manifestare la piena espressione del risultato produttivo atteso;
- **diversificazione del sistema agro-ecologico:** coltivazione in regimi non convenzionali (quali biologico, agricoltura conservativa, agricoltura sostenibile) finalizzata al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale e sostenibilità ecologica sommati a indirizzi di diversificazione ecologica ("*greening*") mediante la realizzazione di plurimi elementi d'interesse ecologico ("*ecological focus area*") ed elementi caratteristici del paesaggio, per costituire una sorta di "rete ecologica" aziendale capace di connettersi a quella territoriale mediante la realizzazione di fasce tampone, margini inerbiti, siepi arboreo-arbustive ed altre infrastrutture ecologiche;
- **coerenza con gli orientamenti normativi nazionali e comunitari:** L. 34/2022, L. 108/2021, *Green Deal* e PNIEC;
- **creazione di un nuovo modello paesaggistico:** grazie alla gamma di miglioramenti ambientali, alla rifunzionalizzazione di tipo agro-ecologico, nonché all'adozione di un design impiantistico che permette di coniugare con successo la disponibilità delle risorse con le esigenze della società attuale, si arriva alla definizione un "nuovo modello tradizionale", tramandabile da una generazione alla successiva, grazie al successo e alla stabilità di alcune soluzioni tecniche. La tradizione viene in tal modo "tradotta" per mantenerla vitale, assegnando ad essa nuove finalità entro nuove contestualizzazioni.

2. Principi della soluzione agrivoltaica

La contestuale sinergia tra l'installazione di pannelli fotovoltaici e la coltivazione e/o pascolamento-allevamento sulla stessa superficie è un concetto che è stato introdotto già nel 1982 (Goetzberger and Zastrow, 1982) e attualmente - in Italia e nel mondo - si stanno finalmente diffondendo impianti commerciali che utilizzano questo sistema.

La presenza dei moduli su suolo agrario non preclude l'uso agricolo dell'area, anzi tale modello agrivoltaico può rappresentare un percorso virtuoso per coniugare la produzione alimentare e la produzione energetica da fonti rinnovabili (Figura 2).

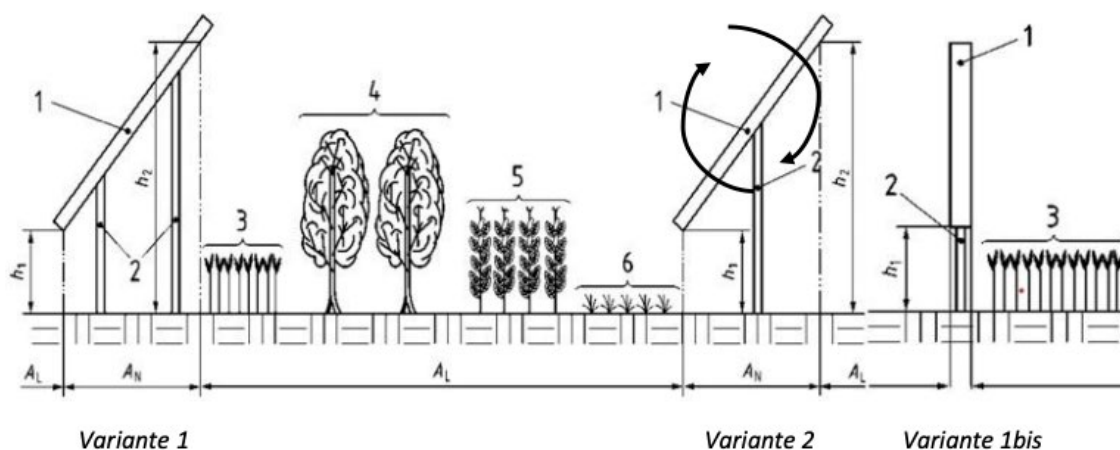


Figura 2. Rappresentazione relativa all'AGRO-FV INTERFILARE, Variante 1 (impianti FV fissi inclinati) Variante 2 (Impianti FV con tracker), Variante 1 bis (Impianti FV fissi verticali) Fonte: Position Paper - Sistemi AGRO-FOTOVOLTAICI", sottoscritto da ANIE Rinnovabili, Elettricità Futura e Italia Solare e pubblicato il 02/03/2022 <https://www.italiasolare.eu/wp-content/uploads/2022/03/AR-EF-IS-Position-Paper-Agrovoltaico.pdf>

Le soluzioni finora adottate per questo tipo di impianti (Figura 3), hanno visto l'adozione di tecnologie diversificate tra le quali si citano, per esempio: **i)** impianti fissi, previo innalzamento della componente fotovoltaica, in modo da consentire il passaggio dei macchinari agricoli; **ii)** installazione di moduli verticali per il privilegio di produzioni energetiche in fasce orarie differenti; **iii)** sistemi ad inseguimento su singolo o doppio asse. Esistono, inoltre, esempi di tecnologie brevettate specificatamente per l'ambito agrivoltaico (e.g. tensostrutture sulle quali alloggiare inseguitori solari).



Figura 3. Esempi di differenti soluzioni agrivoltaiche: impianti fissi (Legambiente, 2020); moduli verticali; sistemi di inseguimento (Toledo e Scognamiglio, 2021); Sistema Agrovoltaico® (<https://remtec.energy/agrovoltaico>).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 6 di 54

Diversi studi (Weselek *et al.*, 2019; Adeg. *et al.*, 2018; Fraunhofer, 2020; Toledo e Scognamiglio, 2021; Andrew *et al.*, 2021) ne mettono in luce i molteplici vantaggi, quali a titolo di esempio:

- incremento della produttività del suolo;
- miglioramento della produzione vegetale;
- possibilità di intercettare e stoccare l'acqua piovana per usi irrigui;
- miglioramento dello stock di C organico del suolo;
- creazione di un ambiente favorevole per insetti pronubi;
- creazione di un rifugio per il bestiame che pascola tra i pannelli;
- riduzione dei costi nella gestione del pascolo;
- minore stress termico causato al bestiame;
- generazione di fonte di reddito aggiuntiva per gli agricoltori.

Per quanto concerne elementi quali irraggiamento, temperatura dell'aria e umidità del suolo (Figura 4), alcuni studi condotti hanno rilevato come la presenza di pannelli fotovoltaici possa arrivare a creare alcune variazioni microclimatiche utili a fini agro-produttivi (Armstrong *et al.* 2016), tra cui:

- **Irraggiamento:** la presenza del pannello fotovoltaico riduce la percentuale di radiazione diretta, ovvero quella che raggiunge direttamente il suolo, con intensità variabile in funzione della distanza dal filare fotovoltaico, del momento del giorno e del periodo dell'anno (ma, al contempo, si prevede un aumento della quantità di radiazione diffusa).

In base alle specie selezionate (specialmente per le piante sciafile o brevi-diurne) questo aspetto potrà tradursi, laddove opportunamente gestito, in un incremento complessivo della produzione di sostanza secca e della qualità.

- **Temperatura dell'aria:** il parziale ombreggiamento può attenuare l'impatto negativo delle elevate temperature, mitigando le temperature estreme dell'aria e del suolo e promuovendo, pertanto, un maggior accrescimento radicale (anche grazie alla maggior umidità del terreno).

Ogni specie vegetale, infatti, necessita di una specifica temperatura minima per accrescersi, il cosiddetto "zero di vegetazione", e temperature troppo elevate possono fortemente condizionare l'accrescimento delle piante.

- **Umidità del suolo:** il parziale ombreggiamento che viene a verificarsi può determinare una diminuzione della evapotraspirazione e della carenza idrica estive (specie in ottica futura, nell'ipotesi di aggravio di tale aspetto in relazione ai dinamismi causati dai cambiamenti climatici).

La riduzione dell'evaporazione di acqua dal terreno, in particolare, consente un più efficace utilizzo della risorsa idrica del suolo.

Per quanto riguarda l'effetto di tali variazioni sulle coltivazioni, esso cambia in funzione delle specie coltivate e della relativa sensibilità all'ombreggiamento (Marrou, 2013; Agostini *et al.*, 2021). I risultati ottenuti, inoltre, variano anche in funzione del luogo in cui la sperimentazione è stata condotta.

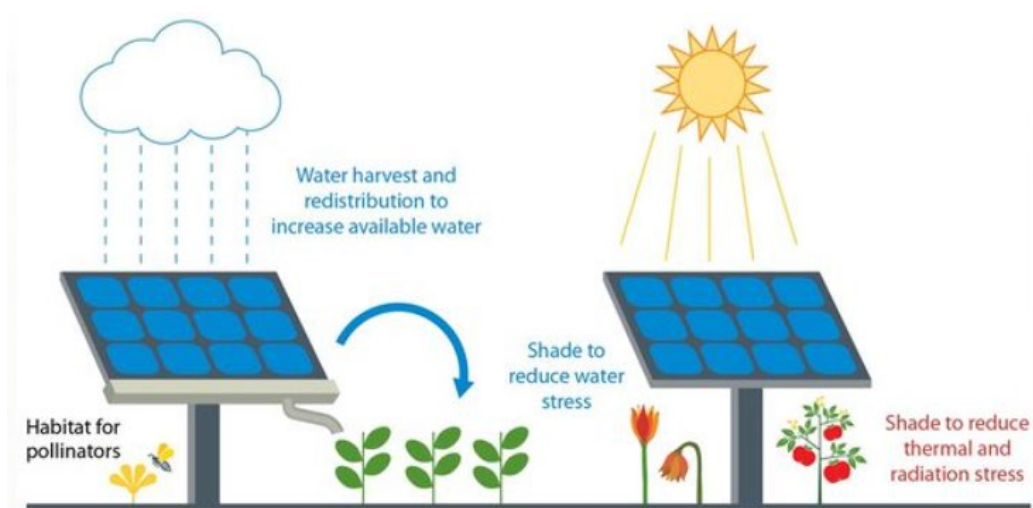


Figura 4. Alcuni benefici per le colture in un sistema agrivoltaico (InSPIRE/Project | Open Energy Information (openei.org)).

Non esiste quindi uno standard progettuale "assoluto" poiché ci sono diverse variabili che vanno analizzate in base alla localizzazione dell'impianto quali:

- l'ubicazione geografica;
- la conformazione del territorio;
- il clima;
- le colture coltivate tradizionalmente in loco;
- il tipo di coltura;
- il tipo di suolo.

"[...] Riteniamo che non esista un solo agrivoltaico, ma diverse soluzioni da declinare secondo le specifiche caratteristiche dei siti oggetto di intervento: la sfida è trasformare una questione tecnica in una questione di cultura complessa, con un approccio transdisciplinare supportato dai risultati della ricerca sulle migliori combinazioni colture/sistemi fotovoltaici". (A. Scognamiglio, ENEA task force Agrivoltaico Sostenibile).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 8 di 54

2.1. La coltivazione degli ulivi e la produzione di energia da fonte rinnovabile

L'integrazione delle strutture fotovoltaiche con la coltivazione dell'olivo rappresenta una buona soluzione *agrivoltaica*, la specie è già adatta alla coltivazione in condizioni di allevamento intensivo e superintensivo per cui consente di progettare impianti in cui si alternano file di alberi e file di pannelli.

L'olivo è una specie che si presta a diverse tipologie di coltivazione, che, a seconda della densità delle piante ad ettaro, possono essere così definite (Lo Bianco *et al*, 2021):

- olivicoltura promiscua: densità di impianto 70 - 100 piante/ha;
- olivicoltura specializzata tradizionale: densità di impianto inferiore alle 300 piante/ha (sesto di impianto di 5-7 × 6-8 m);
- olivicoltura intensiva: densità di impianto 300- 1000 piante/ha (sesto di 5x7;6x3);
- olivicoltura superintensiva: densità di impianto fino a 2500 piante/ha (sesto di 3,5-4 × 1,2-1,6 m).

Le principali differenze tra le diverse tipologie consistono anche nel numero sempre maggiore di operazioni annuali per la manutenzione, che aumentano progressivamente dalla promiscua alla superintensiva (Figura 5) in termini di interventi per la gestione della chioma, fertilizzazione, irrigazione, lavorazioni del terreno, il numero di trattamenti antiparassitari, e cambierà il metodo di raccolta. Ovviamente cambia anche la resa, con una produzione di circa 3 t/ha per un impianto promiscuo fino a 10 t/ha per un impianto superintensivo.



Figura 5. Impianto ad olivicoltura superintensiva. Fonte : <https://www.italiaolivicola.it/news/regioni/la-competitivita-dellolivicoltura-passa-dal-super-intensivo-ma-e-proprio-vero/>

I fondamenti su cui si basano i sistemi diversi da quello promiscuo, possono far pensare a sistemi con maggior impatto negativo sull'ambiente, considerando inoltre l'associazione con l'infrastruttura energetica⁷, ma è

⁷ <https://www.vglobale.it/2020/12/22/uliveti-intensivi-e-agrivoltaico/>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 9 di 54

importante sottolineare che dal punto di vista della difesa non ci sono particolari criticità. Tali impianti possono infatti essere gestiti nel rispetto dei disciplinari di difesa integrata. Dal punto di vista della concimazione e dell'irrigazione gli impianti super-intensi, questo tipo di impianti, favorendo una crescita omogenea delle chiome e una conseguente omogeneità di fabbisogni, risultano più adatti all'applicazione di strumenti dell'agricoltura di precisione, che consentono di distribuire agli alberi esattamente la quantità di acqua o di fertilizzante di cui hanno bisogno, al momento giusto. Si tratta quindi di metodi di allevamento che favoriscono la razionalizzazione delle risorse non rinnovabili e di un approccio professionale e di assistenza tecnica adeguata.

In ragione di quanto esposto, negli ultimi anni, in Italia e nel Mondo, si stanno diffondendo progetti agrivoltaici che prevedono la coltivazione dell'olivo sia sulle fasce perimetrali⁸ della componente FV, sia tra le fila dei pannelli. Proprio in Puglia, la Steag Solar Energy Solutions ha proposto nel 2021 l'installazione in provincia di Foggia di 3 impianti agrivoltaici di questo tipo (Un simile schema di impianto consente di garantire la sostenibilità anche in termini agroambientali, a differenza dei classici impianti superintensivi, nei quali le specie sono piantumate con una densità molto alta (fino a 1700 piante/ha) il sistema agrivoltaico, imponendo per sua stessa concezione una maggiore lunghezza dell'interfila tra le piante, porta a una densità inferiore (meno di 300 piante/ha), riducendo quindi gli impatti che generalmente si associano alle conduzioni agricole estensive.

Risulta indispensabile evidenziare inoltre come l'installazione della componente fotovoltaica, peraltro senza utilizzo di cemento, non costituisce di per sé una variazione d'uso del suolo, ma si configura come un'occupazione temporanea e reversibile, che consente, a valle della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile, il completo ripristino dello stato dei luoghi originario. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), nel recente report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2021, indagando nello specifico il consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici a terra, considera che per questi interventi il consumo di suolo sia da considerarsi reversibile.

La reversibilità dell'intervento, che caratterizza questo tipo di sistemi agrivoltaici, garantisce quindi la possibilità di convertire l'area per un utilizzo totalmente agricolo.

In ragione di quanto esposto, negli ultimi anni, in Italia e nel Mondo, si stanno diffondendo progetti agrivoltaici che prevedono la coltivazione dell'olivo sia sulle fasce perimetrali⁹ della componente FV, sia tra le fila dei pannelli. Proprio in Puglia, la Steag Solar Energy Solutions ha proposto nel 2021 l'installazione in provincia di Foggia di 3 impianti agrivoltaici di questo tipo (Figura 6), per un totale di 224 MW.

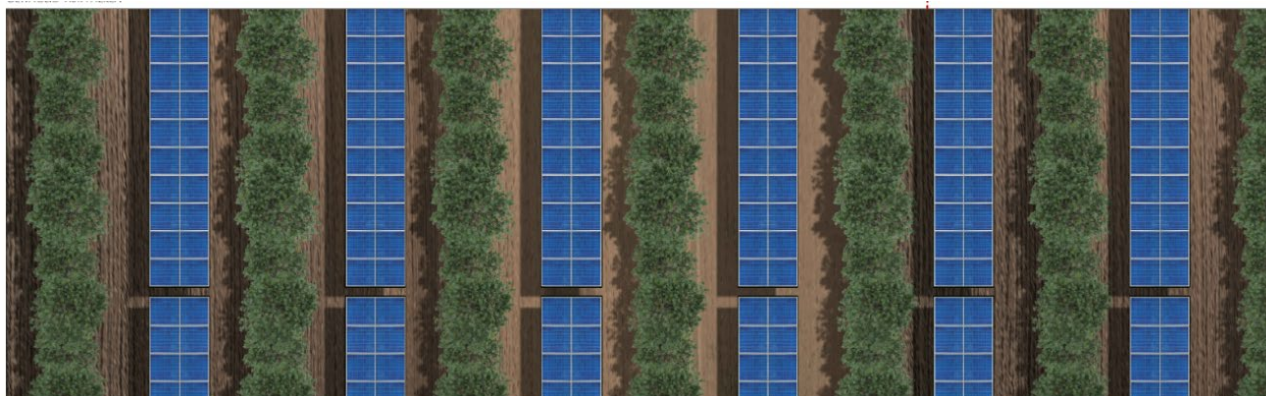


Figura 6. Vista dall'altro degli impianti proposti da Steag. Fonte : <https://www.pv-magazine.com/2021/03/22/integrating-big-solar-into-olive-groves/>

⁸https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/04/28/news/il_fotovoltaico_come_un_girasole_nel_campo_con_mandorli_olivi_e_piante_aromatiche-297545014/

⁹https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/04/28/news/il_fotovoltaico_come_un_girasole_nel_campo_con_mandorli_olivi_e_piante_aromatiche-297545014/

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 10 di 54

In una regione come la Puglia, zona storicamente vocata a tale coltura e recentemente flagellata dalla diffusione della *Xylella fastidiosa*, la possibilità di integrare la componente energetica alla coltivazione dell'olivo può inoltre contribuire a rendere sostenibili le opere di reimpianto in zona infetta (vedasi par. 00).

Per garantire il reddito della componente agricola è necessario, come nel progetto proposto, adattare la componente energetica alle esigenze della coltura. Come meglio specificato in seguito si prevede che la distanza delle piante sui filari sia analoga a quella dei sistemi super intensivi (1-2 m), mentre la distanza interfilare sarà decisamente superiore (11,5 m), per favorire il soleggiamento delle piante e prevenire l'ombreggiamento della parte inferiore dei filari.

Un simile schema di impianto consente di garantire la sostenibilità anche in termini agroambientali, a differenza dei classici impianti superintensivi, nei quali le specie sono piantumate con una densità molto alta (fino a 1700 piante/ha) il sistema agrivoltaico, imponendo per sua stessa concezione una maggiore lunghezza dell'interfila tra le piante, porta a una densità inferiore (meno di 300 piante/ha), riducendo quindi gli impatti che generalmente si associano alle conduzioni agricole estensive.

Risulta indispensabile evidenziare inoltre come l'installazione della componente fotovoltaica, peraltro senza utilizzo di cemento, non costituisce di per sé una variazione d'uso del suolo, ma si configuri come un'occupazione temporanea e reversibile, che consente, a valle della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile, il completo ripristino dello stato dei luoghi originario. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), nel recente report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2021, indagando nello specifico il consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici a terra, considera che per questi interventi il consumo di suolo sia da considerarsi reversibile.

La reversibilità dell'intervento, che caratterizza questo tipo di sistemi agrivoltaici, garantisce quindi la possibilità di convertire l'area per un utilizzo totalmente agricolo.

2.2. Requisiti dell'agrivoltaico

Come meglio illustrato nello SIA sviluppato per la presente istanza, le Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) e, tra queste, in particolare, il fotovoltaico, rivestono ormai un ruolo chiave nella "transizione energetica" (Figura 7) volta al contenimento del c.d. *Global Warming* e della necessaria progressiva decarbonizzazione del processo di produzione di energia.

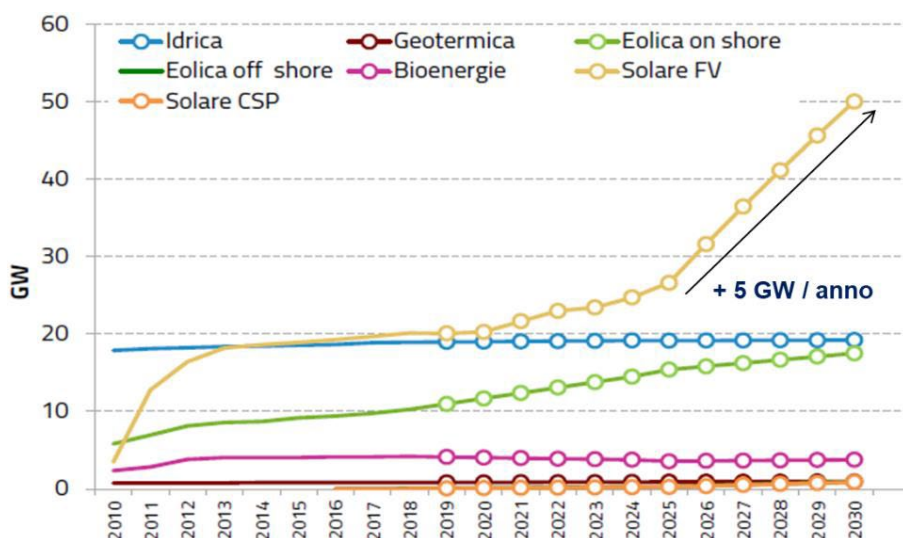


Figura 7. Stima prospettica dell'incremento atteso di installazione di impianti di produzione energetica da FER. Fonte: PNIEC.

A livello internazionale lo sviluppo di impianti agrivoltaici viene presentato per la prima volta tra le linee di azione di Agenda 2030, adottata dall'ONU nel 2015 e recepita immediatamente dall'Unione Europea.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 11 di 54

L'Unione Europea ha finora incentivato notevolmente l'utilizzo dei pannelli fotovoltaici per produrre energia "pulita", ma non esistono attualmente direttive o regolamenti che disciplinino o diano indicazioni tecniche precise riferite a questa tipologia di impianti "ibridi". La Commissione europea intende attuare iniziative di sostegno all'interno della strategia sulla biodiversità europea al fine di accelerare la transizione a un nuovo sistema alimentare sostenibile. La Commissione ha inoltre già proposto di integrare l'agrivoltaico nella *Climate Change Adaptation Strategy* in via di approvazione, e risultano varie proposte per l'inserimento del connubio agro-energetico nelle Agende europee in materia di transazione energetica (Unitus, 2021).

Per quanto riguarda l'Italia, come sintetizzato dal Report di Elettricità Futura e Confagricoltura (2021)¹⁰, "[...] nell'ipotesi quindi di dover installare 50 GW di nuova potenza fotovoltaica in meno di nove anni (rispetto ai 21,6 GW realizzati in circa quindici anni), è ragionevole supporre che lo sviluppo atteso dovrà essere assicurato soprattutto dagli impianti a terra, mentre le installazioni su coperture continueranno presumibilmente a crescere con lo stesso ritmo riscontrato ad oggi". Si consideri che al 2030, in un'ipotesi di ubicazione su suolo di 35 GW di impianti solari, si renderà necessaria una superficie complessiva inferiore allo 0.5% della superficie agricola totale nazionale. A tal proposito, viene sottolineato come "[...] la crescita attesa del fotovoltaico al 2030 dovrà prevedere un più ampio coinvolgimento degli agricoltori e dovrà valutare l'inserimento a terra, su aree agricole, degli impianti FV soprattutto attraverso soluzioni impiantistiche in grado di integrare la produzione di energia in ambito agricolo e di contribuire, se ne ricorrano le condizioni, a rilanciarne l'attività nei terreni abbandonati non utilizzabili o non utilizzati in ambito rurale".

Queste asserzioni permettono di chiarire **due elementi essenziali**, finora spesso ritenuti controversi:

1. gli impianti fotovoltaici utility-scale non comportano forme di "consumo" del suolo: il suolo è infatti, in grado di mantenere e addirittura migliorare la propria fertilità intesa come funzione di abitabilità e nutrizione;
2. la filiera agricola e quella energetica non sono in contrapposizione ma possono divenire fattori sinergici in cui la componente energetica funge da motore di sviluppo rurale e di crescita/stabilità di comparti a maggior fragilità.

Tuttavia, nonostante l'evidente potenzialità, il quadro normativo risulta oggi ancora piuttosto frammentario e talvolta discordante. Tale affermazione è tanto vera se si considera che è ancora al vaglio una definizione condivisa e condivisibile di "Impianto agrivoltaico".

Finora la diffusione di questa tipologia di impianti è stata limitata dall'assenza di un sistema incentivante, ma il "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)", inserisce l'agrivoltaico (se in possesso di determinati requisiti) tra le produzioni di energia rinnovabile incentivabili e comincia a dare indicazioni rispetto alle caratteristiche che deve avere un progetto per essere definito "Agrivoltaico".

Il PNRR, infatti, nella sua versione definitiva trasmessa alla UE, prevede stanziamenti superiori al miliardo di euro per lo "*Sviluppo Agrivoltaico*" (e relativi monitoraggi) e una capacità produttiva di 2,43 GW. Proprio allo sviluppo dell'agrivoltaico viene dedicato il primo punto della missione Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Sostenibile (M2C2) (Figura 8).

¹⁰ Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021. Impianti FV in aree rurali: sinergie tra produzione agricola ed energetica.



23,78
Mld
Totale

Ambiti di intervento/Misure	Totale
1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile	5,90
Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltaico	1,10
Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo	2,20
Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (Incluso <i>off-shore</i>)	0,68
Investimento 1.4: Sviluppo biometano	1,92
Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili <i>onshore</i> e <i>offshore</i> , nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno	-
Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile	-

Figura 8. Componente M2C2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile"

Per la redazione del progetto presentato sono stati presi come riferimento per le scelte progettuali:

- Il "Position Paper - Sistemi AGRO-FOTOVOLTAICI"¹¹, sottoscritto da ANIE Rinnovabili, Elettricità Futura e Italia Solare e pubblicato il 02/03/2022,
- pubblicato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"¹² pubblicate il 28 giugno 2022 dal MiTe (Ministero della Transizione Ecologica)

Il primo documento definisce come indicatori minimi per qualificare un sistema agrivoltaico, la coesistenza nel progetto di tutte le tre condizioni di seguito riportate:

- la fattibilità dell'attività agricola del sistema deve essere asseverata da parte di un tecnico competente, sia in fase autorizzativa, sia annualmente;
- l'esecuzione del monitoraggio ed il controllo dei fattori della produzione, le cui modalità devono essere scelte in base alla tipologia di attività esercitata;
- il limitare la superficie non utilizzabile ai fini agricoli (ovvero le porzioni di suolo non più disponibili dopo l'installazione dei moduli, come ad esempio quelle occupate dalle strutture di sostegno) a non più del 30% della superficie totale del progetto.

Lo stesso documento contribuisce anche a definire alcuni criteri incrementali definiti "Plus" - la cui presenza si auspica possa essere presa in considerazione per l'assegnazione di una priorità di ammissione del progetto, nonché di sostegno finanziario, rispetto ad altri dello stesso ambito energetico, che misurano un più elevato livello di integrazione dell'attività di produzione di energia da fonte fotovoltaica sulle superfici vocate alla produzione primaria, quali ad esempio:

- l'utilizzo di strumenti digitali facenti parte della sfera dell'agricoltura di precisione (o agricoltura 4.0);
- il miglioramento dell'utilizzo della risorsa idrica mediante accorgimenti tecnico-agronomici che si traduca in un aumento del valore d'uso del suolo;

¹¹ <https://www.italiasolare.eu/wp-content/uploads/2022/03/AR-EF-IS-Position-Paper-Agrovoltaico.pdf>

¹² https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 13 di 54

- l'utilizzo di misure di mitigazione ambientali atti a favorire un miglior inserimento dell'impianto nel contesto agricolo e rurale;
- la tutela della biodiversità, delle specie di interesse agrario, del suolo dai fenomeni erosivi e l'uso di colture identitarie del territorio o specie zootecniche autoctone.

Le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Mite, prodotte da un gruppo di lavoro composto da **CREA** (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), **GSE** (Gestore dei servizi energetici S.p.A), **ENEA** (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) ed **RSE** (Ricerca sul sistema energetico S.p.A), coordinato dallo stesso MiTe, chiariscono e definiscono le caratteristiche minime ed i requisiti da soddisfare affinché un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola possa essere definito "agrivoltaico":

- *REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;*
- *REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;*
- *REQUISITO D: per quanto concerne 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;*

Nello stesso documento vengono inoltre definiti i requisiti "plus" per definire un impianto "impianto agrivoltaico avanzato", rendendo il progetto meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, come stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies del DL n. 1/2012, nonché quelli per l'accesso ai contributi del PNRR (esclusi quelli ulteriori soggettivi o tecnici, premiali e di priorità che potranno essere definiti successivamente):

- *REQUISITO D: l'azienda deve essere dotata di un adeguato sistema di monitoraggio che consenta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico anche in termini di risparmio idrico;*
- *REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

Entrando nel dettaglio i requisiti minimi che un progetto "agrivoltaico" deve possedere per essere definito tale sono:

- **A.1 Superficie minima coltivata:** garantire il prosieguo dell'attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale dell'area oggetto di intervento;
- **A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio):** il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico deve essere non superiore al 40%;
- **B.1.a Esistenza e resa della coltivazione:** bisogna accertare la destinazione produttiva agricola dei fondi rustici destinati al progetto, valutando e confrontando il valore della produzione agricola media ante intervento con quello della produzione agricola ipotizzata per il sistema agrivoltaico, espressa in €/ha o €/UBA.
- **B.1.b Mantenimento dell'indirizzo produttivo:** garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato. Andrebbero mantenute comunque le produzioni DOP e IGP;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 14 di 54

- **B.2 Producibilità elettrica minima:** garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard idealmente realizzato sulla stessa area;
- **D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola:** monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto.

3. L'agricoltura in Puglia

3.1. Superfici, coltivazioni ed altre attività agricole

La Regione Puglia ha un'estensione totale di ha 1.954.050, di cui poco più del 76% (ha 1493957) rappresentata dalla SAU (superficie agricola utile), contro il 42% della media italiana. Tali superfici rappresentano rispettivamente il 6,5% e l'8% del totale nazionale (CREA, 2022).

L'ISTAT nel 2019 ha censito 48.248 aziende agricole presenti sul territorio regionale, le quali rappresentavano il 12% del totale nazionale (secondo posto dopo la Sicilia).

In termini percentuali (Figura 9), il 50% della SAU è coltivata ad erbacee, quali cereali, legumi, ortive e foraggere avvicendate (tra le più rappresentative: frumento duro, circa ha 343.500 - avena, circa ha 24.500 - orzo, circa ha 22.500), per il 35% a specie legnose agrarie perenni (olivicoltura da olio, ha circa 370.000 - viticoltura da vino, circa ha 89.000 - cerasicoltura e mandorlicoltura, circa ha 18.000; la restante parte del 15% è destinata ai prati permanenti e ai pascoli, che contribuiscono a soddisfare il fabbisogno alimentare del comparto zootecnico regionale.¹³

Superficie investita per principali coltivazioni (000 ha), 2020 - Puglia

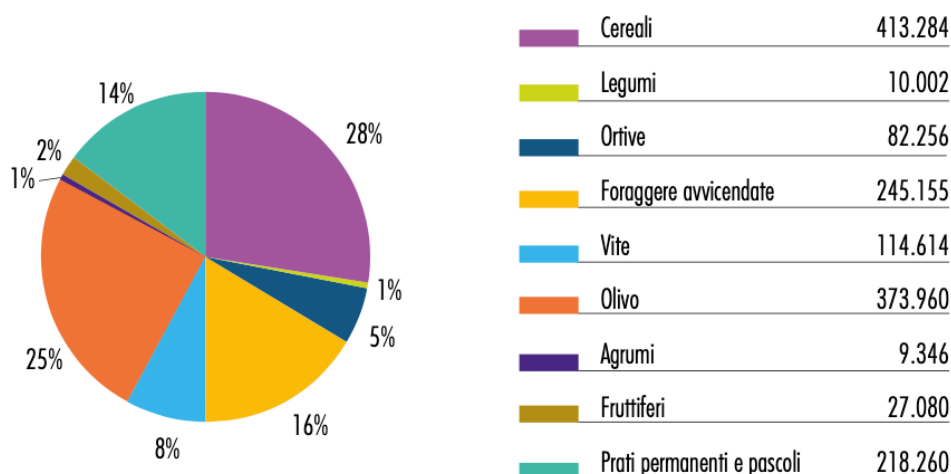


Figura 9. Ripartizione (%) delle coltivazioni nel suolo agricolo siciliano. (CREA, 2022)

Per quanto concerne l'attività zootecnica, il comparto regionale mostra una varietà nella consistenza del bestiame, sia in termini di numerosità sia di specie animali, consistente in circa 197.000 capi tra bovini e bufalini, circa 250.000 capi per le specie ovine e caprine e circa 24.000 capi per le specie suine.¹⁴

¹³ <http://dati.istat.it/> (dati 2021)

¹⁴ <http://dati.istat.it/> (dati aggiornati a dicembre 2021)

3.2. Prodotti di qualità

Secondo le rilevazioni del Sistema d'informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica (Figura 10) la Puglia è regione di eccellenza che detiene il secondo posto nella classifica nazionale - dopo la Sicilia - nell'ambito della conduzione in regime biologico. La SAU vocata a questa tipologia di agricoltura ammonta a quasi ha 270.000, corrispondente al 12,9% della SAU totale regionale., impiegando oltre 9.200 unità operative in aziende di estensione media di ha 32.¹⁵

La Regione vanta inoltre dati significativi in valore relativi al comparto delle produzioni agro-alimentari certificate DOP e IGP: l'isola infatti conta ben 22 prodotti a marchio comunitario (Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2022). Tra i più rinomati ricordiamo per il comparto degli oli e grassi l'olio "Terra d'Otranto" e "Terra di Bari" (DOP) e "Olio di Puglia" (IGP); per il comparto formaggi si menziona la "Mozzarella di Gioia del Colle" (DOP) e la "Burrata di Andria" (IGP); per il comparto delle produzioni orto-frutticole spicca la "Patata Novella di Galatina" (DOP) ed il "Carciofo Brindisino" (IGP).

Figura 10. Distribuzione regionale delle superfici condotte in biologico in Italia ANNO 2019. Valori in ettari. (SINAB,2020).



3.3. Incentivi e sostegno all'agricoltura regionale

L'agricoltura regionale, ancora spiccatamente convenzionale, con l'eccezione del dato relativo alla conduzione in biologico, è sostenuta da un articolato e ben strutturato sistema di finanziamenti e agevolazioni, ovvero il **Programma di sviluppo rurale (PSR) per la Regione Puglia 2014-2022**.

Nello specifico, a sostegno della componente agro-ambientale, l'**operazione 10.1.1 "Produzione integrata"** della sottomisura 10.1 "Pagamento per impegni agro-climatico-ambientali", supportata dalla Misura 10 "Pagamenti agro-climatico-ambientali", sostiene l'utilizzo di metodi e mezzi agronomici e di difesa delle produzioni agricole dalle avversità utili a ridurre al minimo il ricorso a sostanze chimiche di sintesi - che presentano carattere potenzialmente impattante negativo nei confronti dell'uomo e dell'ambiente - e razionalizzando il ricorso alla fertilizzazione ed all'irrigazione nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici.¹⁶

¹⁶ <https://psr.regione.puglia.it/sottomisura-10.1.1>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 17 di 54

I Disciplinari di Produzione Integrata (DPI) e le Norme eco-sostenibili (NDI) della Regione Puglia definiscono dunque le modalità di conduzione di tale pratica per quanto concerne la gestione del suolo e l'adozione di pratiche agronomiche per il controllo delle infestanti, la scelta varietale e del materiale di propagazione, la pratica dell'avvicendamento colturale, la fertilizzazione e l'adozione di specifiche tecniche per ciascuna coltura in materia fitosanitaria.

3.4.L'olivicoltura in Puglia

La Puglia vanta il più rilevante patrimonio olivicolo italiano. Oltre 350.000 ettari di superficie agricola sono coltivati a ulivo; di tal estensione, il Salento leccese conserva circa 84.000 ettari di oliveti, pari a circa dieci milioni di piante. Il 30% di queste piante sono piante di età ultrasecolare (**Figura 11**).



Figura 11. Impianto ad olivicoltura specializzata con individui secolari. Fonte: <https://www.pinterest.it>

La regione è quindi una delle regioni italiane più intensamente caratterizzata dalla presenza della coltura olivicola -che occupa il 25% della SAU regionale - con oltre 491 mila ettari di superficie e un patrimonio totale costituito da 170 mila aziende coltivatrici (Istat, 2021). Nel 2012 (Chorri e De Gennaro), la maggior parte delle aziende che si dedicavano a questa coltura (70%) risultavano specializzate.

Il territorio pugliese, oltre all'evidente vocazione climatica per la specie, gode di una morfologia prevalentemente pianeggiante (pendenze inferiori al 15%) rendendo agevole il ricorso alla meccanizzazione della maggior parte delle operazioni colturali necessarie a questo indirizzo colturale e favorendo quindi la diffusione di impianti specializzati e intensivi.

Questo settore comprende ancora oggi, realtà produttive molto diversificate a seconda delle condizioni naturali, sociali, delle cultivar utilizzate e delle tecniche di produzione impiegate. L'olivicoltura regionale può essere suddivisa in almeno due grandi bacini di produzione contraddistinti, per quanto riguarda la gestione degli oliveti e le tecniche di coltivazione. La prima area comprende la parte centro-settentrionale della regione, la provincia di Foggia e la quasi totalità della provincia di Bari, mentre il secondo bacino di produzione comprende le province di Brindisi, Taranto e Lecce.

In generale esiste un'olivicoltura più "dinamica", con impianti relativamente giovani, e una più tradizionale basata su impianti secolari che, soprattutto in alcune aree, assolvono, oltre che una funzione produttiva,

un'importante funzione paesaggistica. L'olivicoltura praticata nell'areale di produzione del nord-barese è sicuramente tra le più innovative della Regione; infatti, gli impianti olivicoli presenti in questa zona sono generalmente specializzati, con sesti regolari e, sempre più frequentemente, dotati anche di sistema di irrigazione. Nella zona salentina è possibile invece trovare impianti con individui secolari essendo una coltivazione antichissima, probabilmente importata dai Fenici.

Per quanto riguarda il patrimonio varietale, la maggior parte delle varietà prodotte fanno capo alla famiglia delle Ogliarole, che hanno preso la denominazione dal territorio in cui sono coltivate (Ogliarola barese, Cima di Bitonto, Paisana, Cima di Mola e Ogliarola Salentina). Altre varietà sono la Peranzana, la Coratina e la Cellina di Nardò. In provincia di Foggia oltre alla Coratina e all'Ogliarola barese, diffuse anche in altre aree, è possibile trovare diverse cultivar locali come la Provenzale, la Rotondella, la Garganica e la Gentile. La Coratina prevale nella provincia di Bari, soprattutto lungo la fascia costiera, mentre nelle zone interne viene coltivata soprattutto l'Ogliarola Barese. Nell'alto Salento è tipica l'Ogliarola Salentina, mentre nel Basso Salento prevale la Cellina di Nardò. Infine, in provincia di Taranto, si trova la tipica Coratina e Ogliarola. Nella Regione è possibile trovare pregiate cultivar non autoctone, come frantoio e leccino.

Com'è noto, negli ultimi anni il patrimonio olivicolo pugliese ha subito un grave danno dovuto. Oltre che ai recenti cambiamenti climatici, all'avvento di un patogeno batterico, la *Xylella fastidiosa* che ha causato la morte di centinaia di migliaia di ulivi, alcuni dei quali secolari, mettendo in gran difficoltà il settore (Tabella 1).

Tabella 1. Produzioni Nazionali e della Regione Puglia di Olive da olio negli anni 2010-2021 - Elaborazione dati ISTAT

	ITALIA (t)	PUGLIA (t)	% su Nazionale
2010	3.048.810	1.005.360	33%
2011	3.092.620	1.088.760	35%
2012	2.845.610	1.076.560	38%
2013	2.852.620	1.170.540	41%
2014	1.853.660	784.460	42%
2015	2.995.370	1.226.570	41%
2016	1.960.210	700.500	36%
2017	2.544.460	838.380	33%
2018	1.889.040	542.100	29%
2019	2.118.130	542.600	26%
2020	2.126.150	573.600	27%
2021	2.181.340	599.800	27%

Analizzando l'arco temporale considerato, si osserva (Figura 12) come la produzione di olive da olio raccolta (espressa in tonnellate) della Regione Puglia è arrivata a coprire sempre almeno di un terzo del dato totale nazionale, registrando una tendenza sempre in crescita e raggiungendo l'apice nell'annata 2014 (42%). A partire dal 2015 si è registrata un'inversione, con un massiccio decremento delle produzioni regionali, e conseguente diminuzione della percentuale rispetto alla media nazionale.

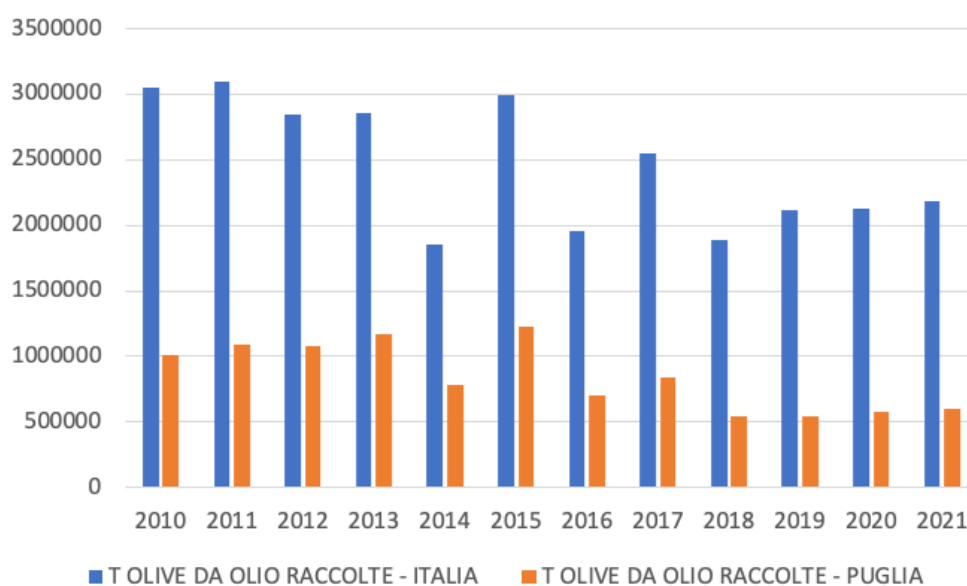


Figura 12. Elaborazione grafica dell'andamento produttivo Nazionale e della Regione Puglia delle Olive da Olio - Elaborazione dati ISTAT

3.4.1. La diffusione di *Xylella fastidiosa* in Puglia

Xylella fastidiosa (Wells, Raju *et al.*) è un batterio Gram negativo fitopatogeno, in grado di riprodursi all'interno dell'apparato xilematico, inducendo pesanti alterazioni alla pianta ospite; la proliferazione batterica provoca infatti un'ostruzione meccanica dei vasi nelle zone di restringimento - favorita anche dalla capacità del patogeno di produrre sostanze polisaccaridiche simil gel - causando difficoltà nella risalita della linfa grezza, con conseguente bloccaggio di tutto il sistema di trasporto nutritivo e collasso della pianta ospite. La pericolosità di tale specie è dovuta alla sua estrema variabilità genetica (presenza di molte sub-specie e ceppi) ed alla sua capacità di adattamento alle varie condizioni climatiche ed ambientali: la stessa sub-specie è capace di infettare diverse specie di piante in zone diverse del Mondo.

La sub-specie *pauca* ad esempio in America centrale ed in Nord America ha come ospite le specie agrumicole (*Citrus ssp.*), la pianta del caffè (*Coffea ssp.*), ecc.; in Europa - in particolare nella penisola salentina - il ceppo "Co.Di.R.O" infetta olivo (*Olea europea L.*), mandorlo e ciliegio (*Prunus avium L. e Prunus dulcis L.*), rosmarino (*Salvia rosmarinus* Schleid.), ecc.

Il ceppo "Co.Di.R.O" è così chiamato in virtù della sua capacità patogena di causare sull'olivo il "Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivo" (Figura 13), malattia osservata per la prima volta nella "Baia di Gallipoli" nel 2013.



Figura 13. Esempari di *Olea europea* L. affetti da Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivo. Fonte: <https://www.lanuovaecologia.it/xylella-via-agli-abbattimenti/>

Tale malattia causa disseccamenti fogliari che partono in maniera casuale sulla chioma - in particolare sui germogli apicali - a partire da un anno e mezzo di distanza dalla prima inoculazione; tale tempistica è dettata dal fatto che il batterio deve riprodursi raggiungendo una sufficiente densità di popolazione all'interno dello xilema per essere capace di ostruire i vasi e causare i primi sintomi.

La malattia evolve rapidamente causando clorosi¹⁷ diffusa, confondibili con carenze di manganese, ma dal margine ben netto. Le foglie più vecchie sono colpite prima delle giovani, portandole a necrosi che colpisce tutta la lamina ed il picciolo, diffondendosi successivamente al legno (bruscatura). Tale sintomo è peggiorato dalla presenza di funghi associati che concorrono sinergicamente nel portare al collasso la pianta (genere *Phaeoconiella* e *Phaeoacremonium*).

Entro un termine di tempo pari a 2 o 3 anni dalla comparsa dei primi sintomi, la pianta giunge a completo collasso con conseguente morte.

Il vettore di questo batterio è la **sputacchina** (*Philaenus spumarius* L.) (Figura 14), un insetto fitofago¹⁸ appartenente all'ordine dei rincoti, così chiamato poiché capace di generare una sorta di schiuma utilizzata come riparo (Figura 15), frutto dell'immissione di aria prodotta durante la respirazione dalle aperture bronchiali negli scarti intestinali rilasciati; la presenza di tali schiume è dunque campanello di allarme per la presenza del vettore. L'insetto si nutre mediante suzione della linfa che scorre nel tessuto xilematico delle piante mediante il suo apparato boccale pungente-succhiante dotato di rostro, eseguendo punture sui tessuti più teneri; le punture non arrecano danno diretto alle piante, ma sono via di accesso potenziale al batterio nell'apparato digerente del vettore, per poi essere inoculato successivamente ad altro ospite mediante puntura successiva. Essendo polifago, ha un ventaglio molto ampio di specie di cui si nutre (circa 170). Si specifica però che solo l'individuo adulto si nutre dell'olivo, e solo in questo stadio del ciclo biologico è capace di acquisire ed inoculare il batterio patogeno.

¹⁷ La clorosi è un sintomo eziologico aspecifico (o non specifico) causato dalla mancata o dall'insufficiente produzione di clorofilla o da una sua massiccia degradazione, che si traduce in un ingiallimento degli organi verdi della pianta (foglie e fusti).

¹⁸ Insetto che si nutre di materiale vegetale.



Figura 14. Esemplare adulto di *Philaenus spumarius* L. Fonte: © Hakoar - Fotolia



Figura 15. Schiume prodotte da *Philaenus spumarius* L. Fonte: <https://www.agraria.org/entomologia-agraria/sputacchine.htm>

Gli esemplari femmina di questo insetto depongono fino a 400 uova in estate nella corteccia degli alberi, le quali si schiudono alla primavera successiva, nel mese di aprile. La larva passa per 5 stadi del ciclo biologico prima di divenire adulto durante l'estate successiva, invadendo gli alberi circostanti raggiungendoli volando o saltando.

È capace di percorrere autonomamente ogni giorno 26 metri nell'oliveto e 35 metri su prato, cumulando una distanza totale annua fino ai 400 metri¹⁹. Tali distanze non tengono conto dell'eventuale capacità da parte del vettore di percorrere anche distanze chilometriche restando attaccati a mezzi di trasporto quali camion e automobili. Tali capacità di movimento rendono pressoché sconfinata la potenziale diffusione dell'insetto e di conseguenza del batterio di cui sono ospiti.

Come precedentemente accennato, il batterio ha un'ampia gamma di piante ospiti, tra cui molte piante comuni sia coltivate che selvatiche.

Nello specifico la subsp. *pauca* il ceppo gemello ST53 del "Co.Di.R.O" è stato individuato in Costa Rica su piante di oleandro (*Nerium oleander* L.), mango (*Mangifera indica* L.) e caffè (*Coffea* ssp.); si ipotizza che il batterio alieno sia giunto in Italia veicolato da una pianta di caffè infetta, importata dal Costa Rica, penetrando i confini comunitari dal porto di Rotterdam.

In virtù della sua capacità di adattamento alle varie condizioni pedoclimatiche, ha trovato nell'olivo un ospite locale adeguato, arrecando gravi danni economici all'olivicoltura pugliese e, nello specifico, in quella salentina.

Dal 2013 ad oggi, l'epidemia ha avuto un'evoluzione molto rapida:

- A fine 2013 risultavano già infetti ben 8.000 di olivi;
- A fine 2017 risultavano compromessi più di 6,5 milioni di esemplari di olivo;
- A fine 2020 risultavano infetti 800.000 (100 volte la superficie di 7 anni prima).

Negli anni si sono susseguite varie disposizioni in materia di contenimento e diffusione del batterio killer degli ulivi, ritenute ad oggi lente e carenti considerando la velocità di diffusione e il grado di aggressività della malattia.

Nella zona del Brindisino e del Salento l'epidemia di è diffusa senza freni - alimentata da una già di per sé olivicoltura condotta con metodologie definibili "arcaiche" (mancanza di pratiche agronomiche quali

¹⁹ <https://olivoeolio.edagricole.it/oliveto-e-frantoio/xylella-sputacchina-media-piu-veloce-del-previsto/>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 22 di 54

lavorazioni nelle interfile, diffusione di modelli di olivicoltura promiscua e non specializzata, ecc.) ed in mancanza di imprenditoria giovane e dinamica che avrebbe potuto adoperarsi per far fronte a tale emergenza.

Negli ultimi anni la malattia è giunta fino alla provincia di Taranto e nel Nord barese, dove ha trovato condizioni - zona più diversificata nelle colture e nel paesaggio - più sfavorevoli alla sua avanzata, arrancando notevolmente (anche in virtù di una maggiore adesione alle pratiche di contenimento emanate).

Ad oggi, la diffusione di *Xylella fastidiosa* può essere riassunta come di seguito nella Figura 16 :

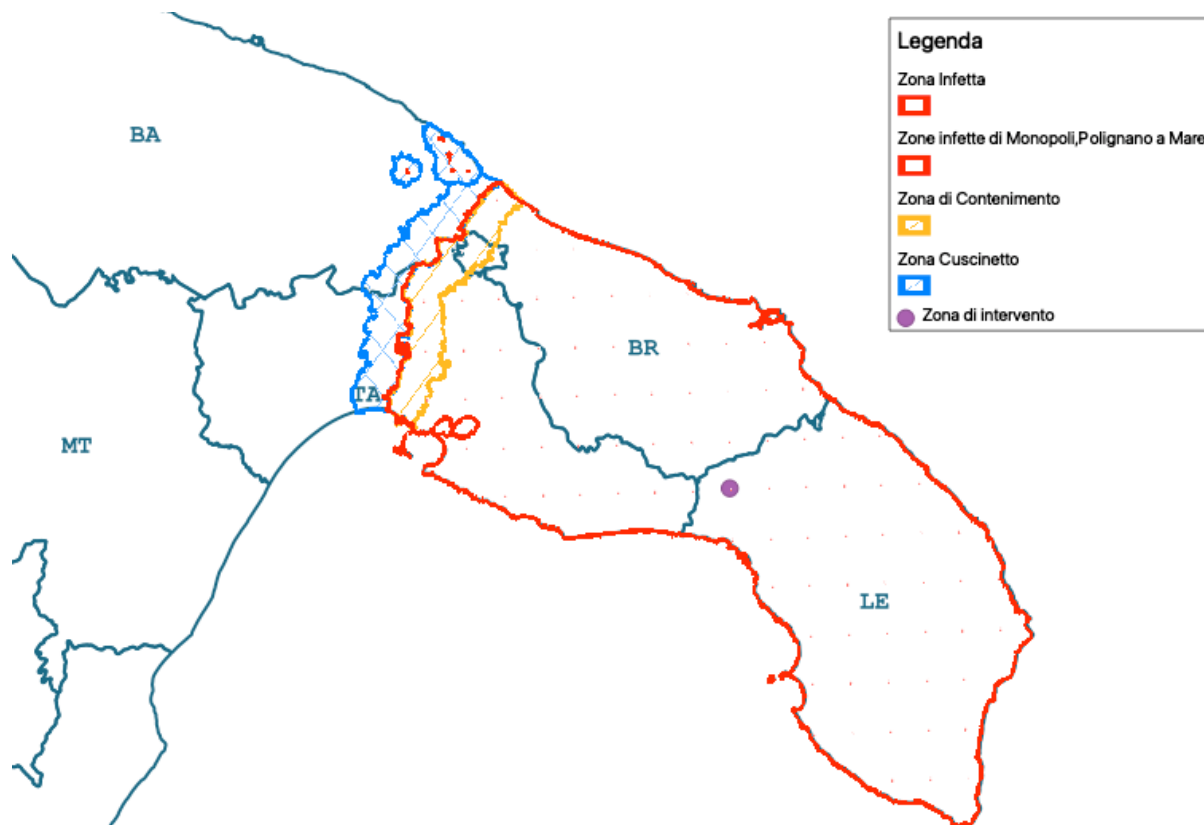


Figura 16. Stato di diffusione di *Xylella fastidiosa* in Puglia. (Aggiornamento Giugno 2022) - elaborazione grafica su dati del SIT Puglia: http://www.sit.puglia.it/portal/portale_gestione_agricoltura/WMS

La provincia di Lecce, la quasi totalità della Provincia di Brindisi ed una parte considerevole della Provincia di Taranto risultano all'interno di quella che è definita "Zona infetta", oltre alle aree di Monopoli e Polignano a mare (BA); si sottolinea inoltre la comparsa - a metà 2021- di nuovi focolai nella zona di Canosa di Puglia (BA), con conseguente istituzione di nuove zone infette e delle zone di contenimento perimetrali (Regione Puglia, 27 luglio 2021).

Per approfondimenti riguardanti le misure disposte in materia di contenimento attualmente in vigore si rimanda a testi e documenti di approfondimento ed ai capitoli successivi del presente elaborato.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 23 di 54

4. Inquadramento dell'area di intervento

Il progetto dell'impianto fotovoltaico (Figura 17) ricade nel territorio comunale di Veglie in Provincia di Lecce, a circa 10 km a nord ovest dal centro abitato di Veglie. L'area di progetto risulta situata lungo il confine nord ovest dell'area comunale di Veglie con il Comune di Salice Salentino, a circa 4 km a nord est della pista automobilistica di Nardò e 4,5 km a sud est del centro abitato di San Pancrazio Salentino.

L'area dell'impianto risulta divisa in due sottoaree, A e B, da una strada vicinale a servizio dei campi limitrofi. Tale strada vicinale si raccorda da sud alla Strada Provinciale n.107 (SP107) a circa 1,75 km a nord est dell'incrocio con suddetta strada e la Strada Provinciale n.109 (SP109). Inoltre l'impianto risulta ubicato a circa 400 metri a nord est dalla Masseria Gantalupi.

Complessivamente l'area presenta un'estensione catastale pari a circa 28,8 ettari, di cui circa 24 ha cintati (area A 21 ha e area B 3 ha).



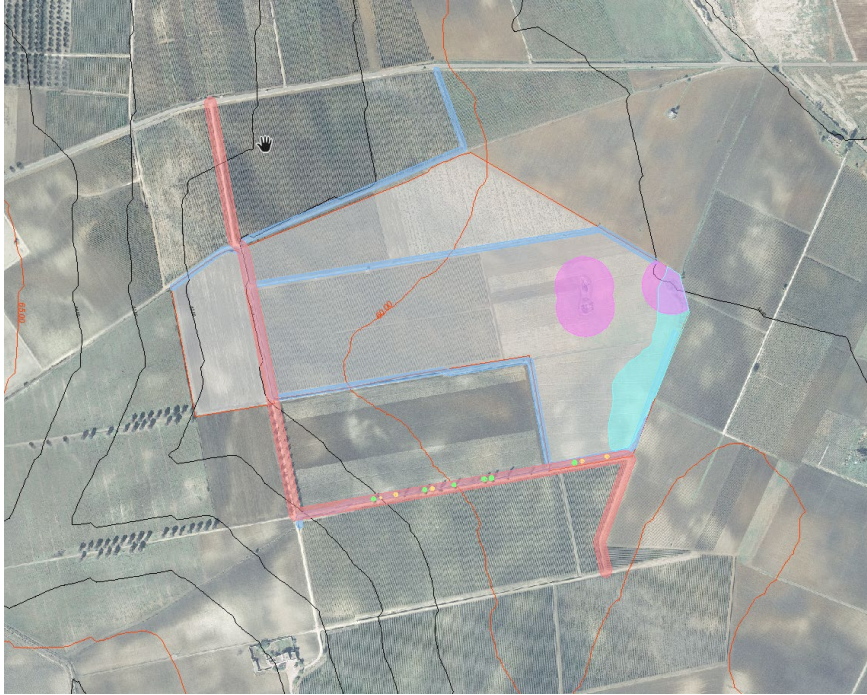
Figura 17. Localizzazione dell'Area di Intervento (in Arancio le Aree di installazione dell'Impianto, in Blu il cavidotto di Connessione)

L'impianto fotovoltaico (Figura 18) sarà connesso alla Rete mediante la realizzazione di un cavidotto interrato di Media Tensione dalla lunghezza di circa 4,6 Km dalla Cabina di consegna localizzata in Sito fino alla nuova CP "Salice", che sarà collegata in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Ruggianello All. Monteruga", previa realizzazione dei raccordi di entra – esce della CP alla linea a 150 kV della RTN "Mandura – Monteruga" e il collegamento a 150 kV della CP alla Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV di Erchie.

Le aree scelte per l'installazione del Progetto Fotovoltaico sono interamente contenute all'interno di aree di proprietà privata Rif. "2983_5070_MG_VIA_T06.01_Rev0_Inquadramento Catastale Impianto".

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato di minimizzare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.




LEGENDA

 SITO CATASTALE


FASCE DI RISPETTO

 VAIBILITA' PODERALE ESISTENTE
FASCIA DI RISPETTO DI 10 m

 CORSI D'ACQUA PGRA
FASCIA DI RISPETTO - 5 m

 INGHOTTITOI
FASCIA DI RISPETTO - 50 m

 PAI - Aree a Media Pericolosità Idraulica

 1.00 DTM REGIONE PUGLIA
CURVE DI LIVELLO - EQUIDISTANZA 1 m


 50.00 DTM REGIONE PUGLIA
CURVE DI LIVELLO - EQUIDISTANZA 5 m

Figura 18: Stato di Fatto dell'Area di Progetto

4.1. Inquadramento Catastale

I fondi rustici interessati dall'intervento sono distinti in Catasto Terreni del Comune di Veglie (LE), le cui caratteristiche sono riassunte in Tabella 2 e Tabella 3.

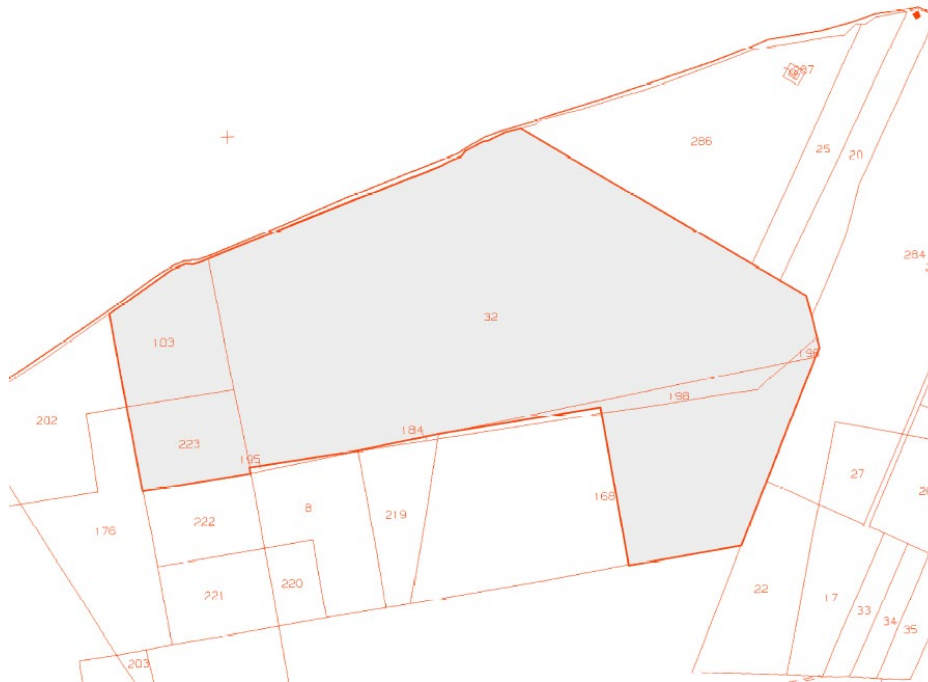
Tabella 2. Particellare dell'area oggetto di intervento di proprietà di "Società Agricola Santa Venia S.A.S". Fonte: visure catastali

COMUNE	FOGLIO N°	PARTICELLA N°	SUPERFICIE CATASTALE HA
Veglie (LE)	1	32	19,6847
Veglie (LE)	1	168 ²⁰	8,8410
Veglie (LE)	1	183	2,0155
Veglie (LE)	1	196	0,0340
Veglie (LE)	1	198	0,7030
Veglie (LE)	1	223	1,4552
TOTALE			32,7334

Tabella 3. Aree e relative particelle

Aree	Foglio	Particella
A e B	1	32, 168, 183, 196, 198, 223

Si riporta di seguito (Figura 19) uno stralcio dell'inquadramento catastale Rif. "2983_5142_LCLN_VIA_T06.1 Rev0_Inquadramento Catastale Impianto".



²⁰ Particella contrattualizzata parzialmente. Si specifica che l'area netta catastale interessata dall'intervento ammonta a ha 28,8.

Figura 19: Inquadramento Catastale

4.2. Uso del suolo

Come meglio illustrato Studio di Impatto Ambientale, il sito risulta essere a destinazione agricola, in Figura 20 viene mostrato l'uso del suolo nell'ambito di un buffer di 2 Km nell'intorno dell'area nel quale è localizzato l'impianto (fonte: SITPuglia), la superficie (totale di 17,3 Km²) risulta essere caratterizzata principalmente da seminativi semplici in aree non irrigue (44,9%), Vigneti (34,6%) e Uliveti (15,5%), che insieme rappresentano il 95% del territorio compreso nel buffer di 2 km. L'area restante è occupata da: Frutteti e frutti minori (0,8%), Reti stradali e spazi accessori (0,55%), Aree a pascolo naturale, praterie, incolti (0,47%), Colture temporanee associate a colture permanenti (0,47%), Aree a ricolonizzazione naturale (0,44%), Insiediamento industriale o artigianale con spazi annessi (0,44%), Reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia (0,43%), Tessuto residenziale sparso (0,35%), Boschi di conifere (0,34%), Insiediamenti produttivi agricoli (0,28%), Suoli rimaneggiati e artefatti (0,17%), Insiediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati (0,1%), Sistemi Colturali e Particellari Complessi (0,06%), Cantieri e Spazi in Costruzione e Scavi (0,03%), Insiediamento in disuso (0,02%), bacini senza manifeste utilizzazioni produttive (0,02%).

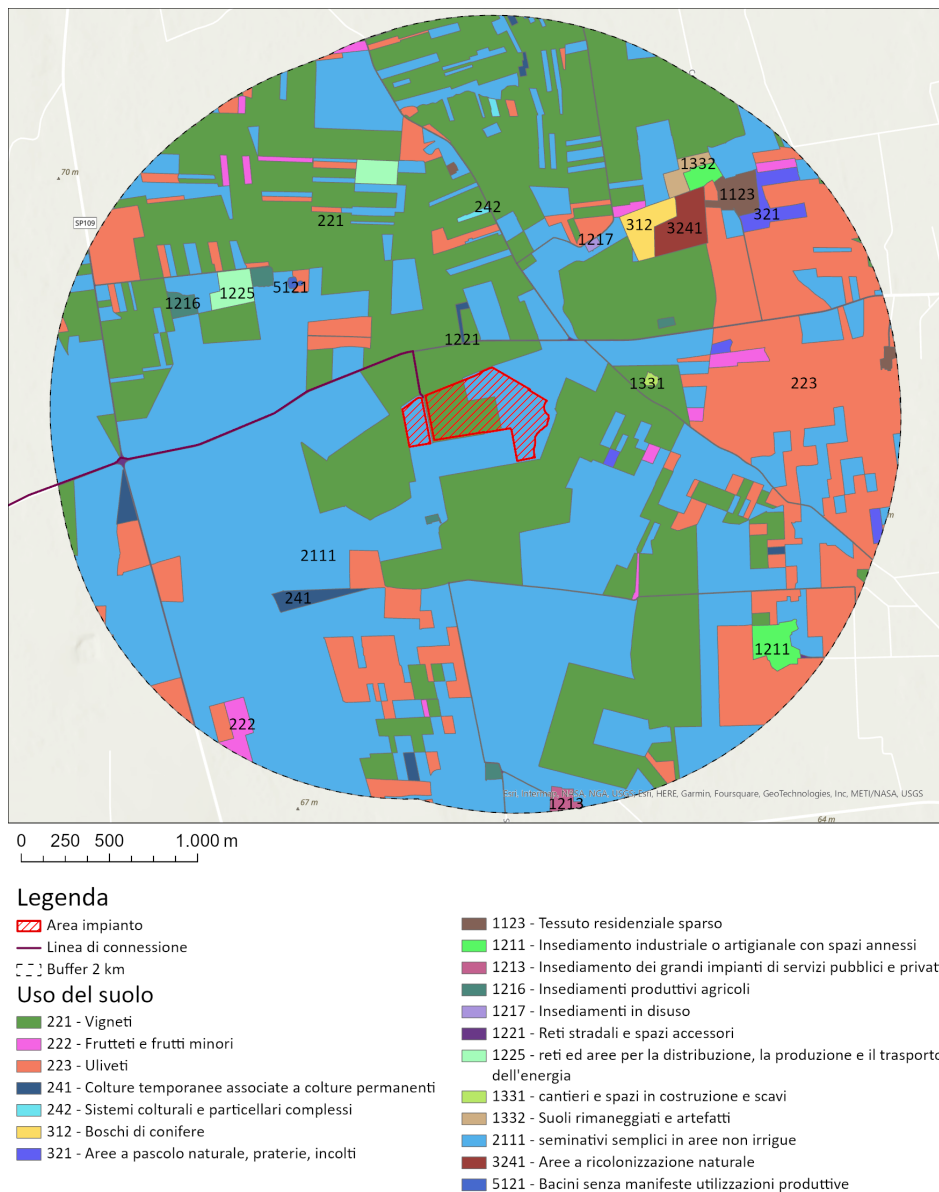


Figura 20: Uso del suolo nel buffer di 2 Km intorno all'area di previsto intervento (Fonte: SITPuglia), in arancione le categorie più rappresentate

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 27 di 54

4.3. Inquadramento climatico

Il clima della regione Puglia varia in relazione alla posizione geografica e alle quote sul livello medio marino delle sue zone. Nel complesso la regione è caratterizzata da un clima mediterraneo composto da estati abbastanza calde e poco piovose ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con abbondanza di precipitazioni durante la stagione autunnale.

Le temperature medie sono di circa 15 – 16 °C con valori medi più elevati nell'area ionico-salentina e più basse nel Sub-Appennino Dauno e Gargano. Le estati sono abbastanza calde con temperature comprese fra i 25 - 30 °C e punte di oltre 40 °C nelle giornate più calde. Sul versante ionico nel periodo estivo si possono raggiungere temperature particolarmente elevate, anche superiori a 30 - 35 °C per lungo tempo. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto i 0°C, tranne nelle quote più alte del Sub-Appennino Dauno e del Gargano. Nella maggior parte della regione la temperatura media invernale non è inferiore a 5 °C. la neve ad eccezione delle aree di alta quota del Gargano e del Sub-Appennino, è rara.

Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Le aree più piovose sono il Gargano, il Sub-Appennino Dauno e il Salento sudorientale, ove i valori medi di precipitazione sono superiori a 800 mm/anno. Valori di precipitazione annua in media inferiori a 500 mm/anno si registrano nell'area tarantina e nel Tavoliere. Nella restante porzione del territorio le precipitazioni medie annue sono generalmente comprese tra i 500 e i 700 mm/anno.

Le precipitazioni sono in gran parte concentrate nel periodo autunnale (novembre - dicembre) e invernale, mentre le estati sono relativamente secche che, con precipitazioni nulle anche per lunghi intervalli di tempo o eventi di pioggia intensa molto concentrati, ma di breve durata, specialmente nell'area salentina. Questo clima fa sì che alla ricarica degli acquiferi contribuiscano significativamente solo le precipitazioni del tardo periodo autunnale e quelle invernali.

Per la caratterizzazione meteoroclimatica si è fatto riferimento ai dati raccolti presso le centraline meteorologiche della Rete di Telemisura gestita da ARPA Puglia. La rete si compone di 19 centraline meteo disposte su tutto il territorio regionale.

Le centraline più prossime al sito oggetto intervento (Figura 21) risultano essere:

- San Pancrazio Salentino (LAT 40,423415 e LON 17,846371) a circa 5 km dal sito in esame (dati dal 2017)
- Lecce (LAT 40,345568 LON 18,177348) a circa 27 km dal sito (dati dal 2010).

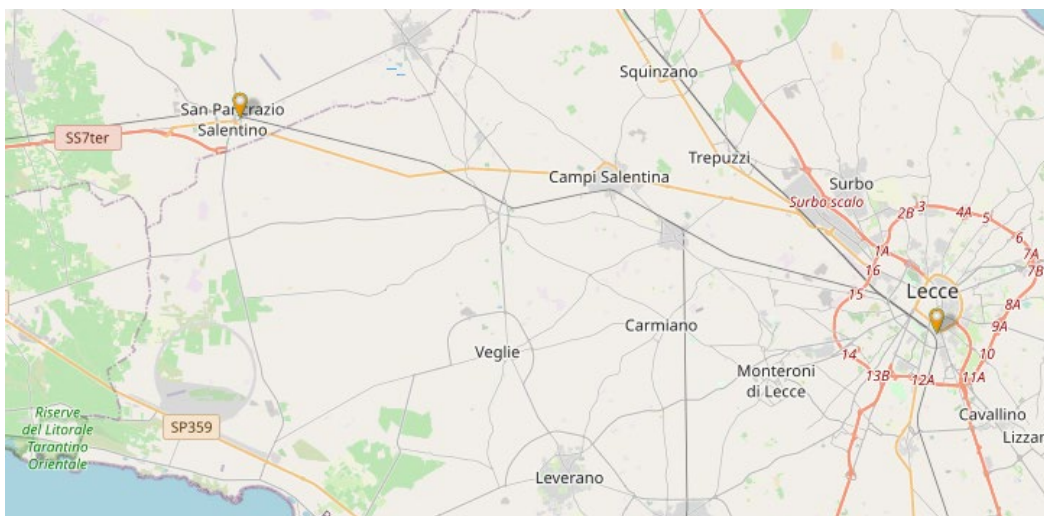


Figura 21: ARPA Puglia – Localizzazione delle stazioni meteoroclimatiche più prossime al sito

Con riferimento alla caratterizzazione climatica illustrata nel SIA effettuata confrontando i dati della stazione di Lecce con quelli del trentennio 1971 - 2000 registrati dall'Aeronautica Militare, presso la stazione di Galatina posta a 61 m. s.l.m.

Per quanto concerne la **temperatura media** (Figura 22), dall'analisi del periodo 1971-2000 risulta che le temperature più alte si registrano in generale nei mesi estivi, mentre quelle più fredde vengono registrate nei mesi invernali. La temperatura media nel trentennio è di 16,2 °C.

Dall'analisi effettuata invece nel periodo 2017 – 2019 risulta una media annuale di circa 18,7 °C, superiore di 2,5 °C rispetto al trentennio 1971-2000.

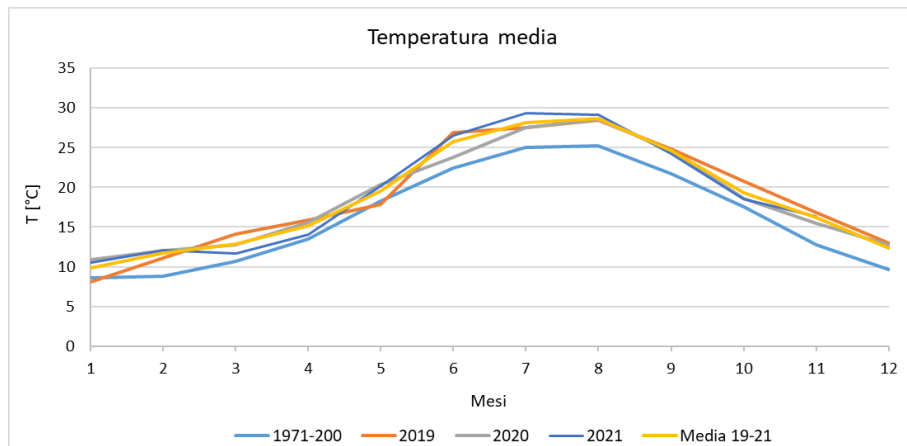


Figura 22. Distribuzione mensile della temperatura media

In termini di **temperature minime** (Figura 23), dall'analisi del periodo 1971 – 2000 risulta che le temperature minime medie più basse si registrano nei mesi invernali, mentre quelle più alte nei mesi estivi, la temperatura media minima del trentennio è di 10,8 °C.

Dall'analisi sul periodo 2019-2021 la temperatura minima media risulta 18,3 °C, di ben 7,5 °C superiore rispetto a quella del trentennio.

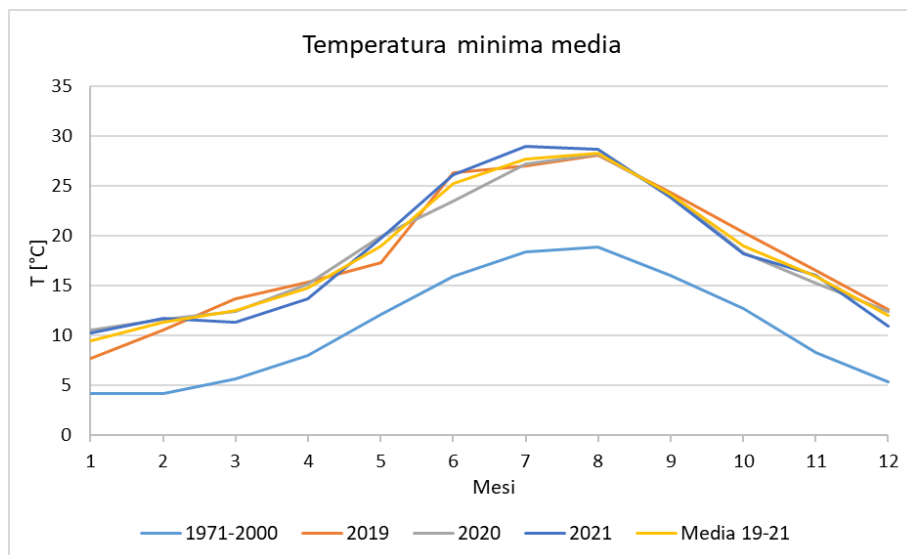


Figura 23. Distribuzione mensile della temperatura minima media

Dall'analisi del trentennio 1971 – 2000 risulta invece che le **temperature massime medie** più basse si registrano nei mesi invernali, mentre quelle più alte nei mesi estivi, la temperatura media massima del trentennio è di 21,6 °C.

Dall'analisi del periodo 2019-2021, la temperatura massima media del periodo risulta di 19,1 °C, inferiore di 2,5 °C rispetto al trentennio.

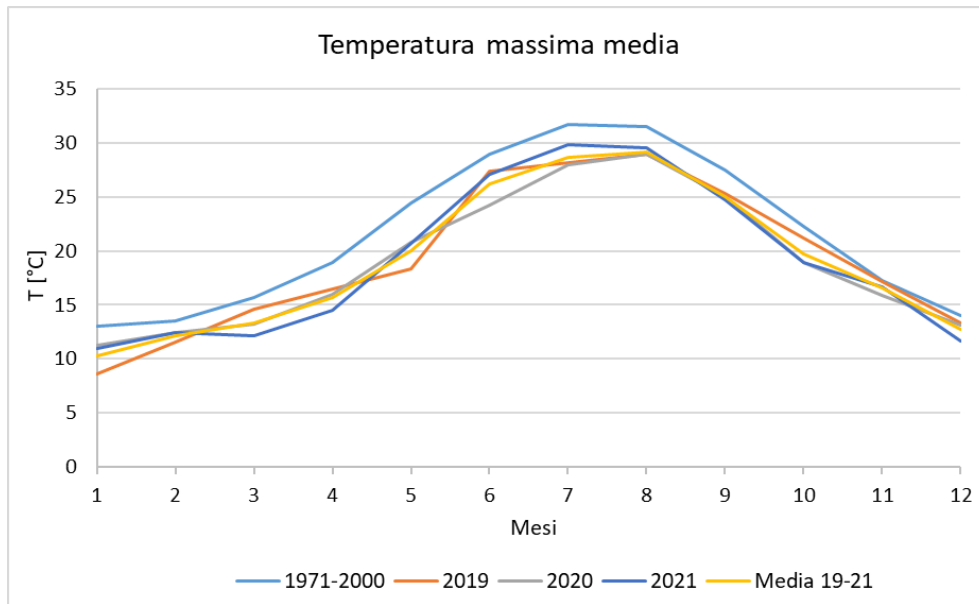


Figura 24 Distribuzione mensile della temperatura massima media

Proseguendo l'analisi rispetto all'**umidità**, nel periodo 1971 – 2000 l'**umidità relativa media più bassa** si registra nei mesi estivi, mentre quella più alta nel periodo Novembre – Dicembre - Gennaio, l'umidità relativa media del trentennio è del 70.96%. Nel periodo 2017 – 2019 si registra nei mesi estivi, quella più alta tra ottobre e gennaio, l'umidità relativa media annuale del periodo 2019-2021 risulta pari alla media del trentennio.

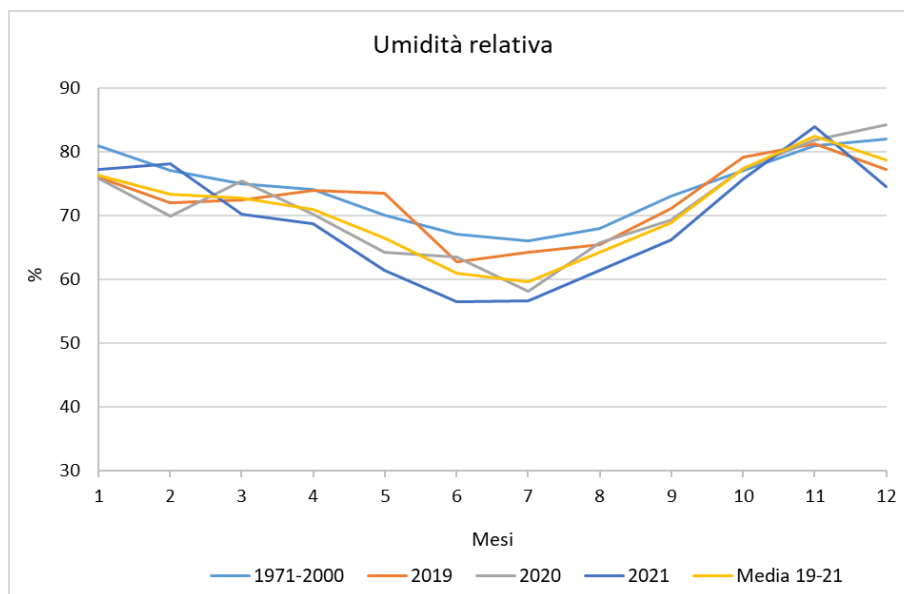


Figura 25. Distribuzione mensile dell'umidità relativa media

Le **precipitazioni medie cumulate annue** per il trentennio 1971 – 2000 registrate risultano essere di circa 639 mm. Nel periodo 2019 – 2021 la precipitazione cumulata media annuale è variata tra i 307,2 mm del 2021 e i 415 mm del 2019. La media del periodo risulta 356,4 mm, inferiore di oltre 280 mm rispetto alla media del trentennio.

Generalmente i mesi più piovosi risultano essere novembre e dicembre, il meno piovoso agosto (Figura 26).

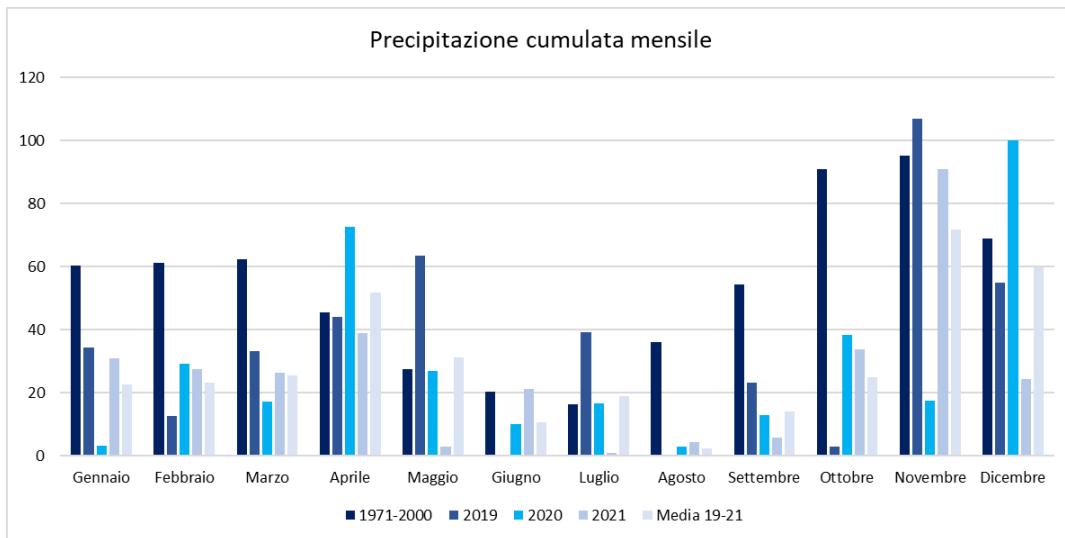


Figura 26. Distribuzione mensile delle precipitazioni medie cumulate 2017 - 2019

4.4. Modalità di conduzione ed attività agricola - stato di fatto

L'area oggetto di studio è attualmente condotta in proprietà dalla "ditta individuale di Del Balzo Maria Immacolata", intestataria di regolare fascicolo aziendale AGEA e titolare di regolare partita IVA n° 06307770583 - Codice ATECO 01-21-00 "Coltivazione di uva", iscritta alla Camera di Commercio di Lecce con n° REA LE 74662.

L'indirizzo produttivo della "ditta individuale di Del Balzo Maria immacolata" è quello della coltivazione di frumento duro, orzo, arboricoltura specializzata di vite per la produzione di vino di qualità e olivo per la produzione di olive da olio.

Suddetta ditta individuale ha una **superficie catastale complessiva** pari a **ha 90,83,27**. Si distinguono solo corpi in proprietà. La **Superficie Agricola Utilizzata (SAU)** ammonta a **ha 85,50,55**. Le **superfici improduttive lasciate a riposo** ammontano a **ha 5,32,59**.

Attualmente tutte le particelle interessate dall'intervento proposto risultano destinate alla coltivazione di specie erbacee annuali a ciclo autunno-vernino (prevalentemente frumento) (Figura 27) È presente un pozzo ad uso irriguo in grado di soddisfare circa 40 ettari in volume di adacquamento. L'area inoltre è già dotata di opere di regimentazione delle acque.

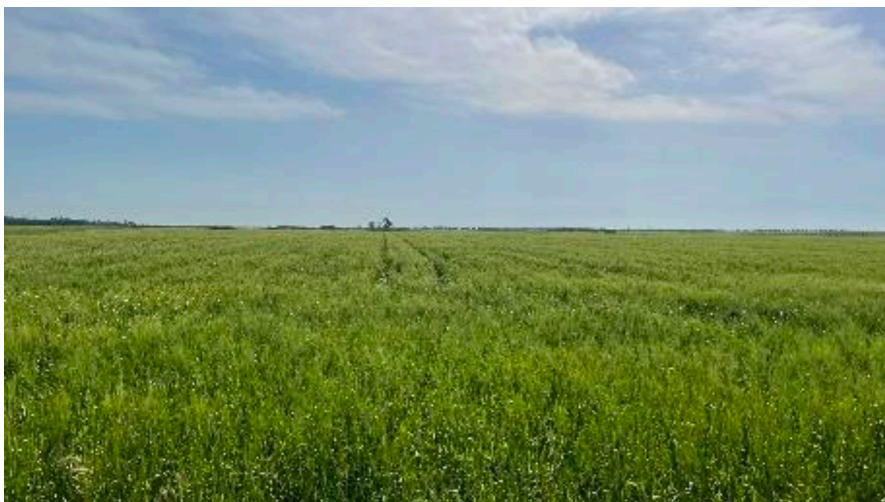


Figura 27. Area oggetto di studio occupata da coltivazione cerealicola.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 31 di 54

5. Progetto Agrivoltaico

In considerazione di quanto illustrato in precedenza, la progettazione dell'impianto agrivoltaico proposto si è basata considerando l'analisi combinata delle esigenze agronomiche e tecnologico-energetiche dell'installazione fotovoltaica, per addivenire ad un progetto finale che valorizza le rese di entrambe le componenti, nel rispetto dell'ambiente in cui si inserisce e delle relative risorse.

Il dimensionamento dell'impianto è stato definito in funzione dei parametri di soleggiamento e ombreggiamento determinati attraverso il diagramma solare stereografico (analisi dei solstizi, modalità di radiazione ecc.) nonché dallo studio delle proiezioni delle ombre che consente di ricavare i parametri tecnici progettuali. Nel caso dell'impianto proposto non dovrebbero sorgere problematiche legati all'ombreggiamento delle piante in quanto attraverso le operazioni di cimatura previste (vedasi par. 5.2.65.2.5) l'altezza delle stesse non sarà mai superiore ai 2-2,5 metri, misura che consente alla pianta di vegetare senza problemi di schermatura e di esprimere il massimo potenziale produttivo nel corso degli anni.

5.1. Componente fotovoltaica

Il sistema fotovoltaico proposto prevede l'utilizzo di inseguitori solari monoassiali a doppia vela con pannelli bifacciali che ruotano sull'asse est-ovest seguendo l'andamento del sole. Le strutture metalliche di supporto sono disposte lungo l'asse nord-sud su file parallele opportunamente distanziate tra loro di 11,5 m (distanza palo-palo) al fine di ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e consentire l'agevole passaggio delle macchine operatrici necessarie all'attività agricola. L'altezza del nodo di rotazione è pari a 2,57 m dal suolo.

L'utilizzo di pannelli su tracker garantirà un irraggiamento delle colture migliori rispetto ai sistemi fissi che comportano la presenza di parti di superficie costantemente ombreggiate. La scelta dei tracker consente di avere, nel momento di massima apertura -zenith solare- una fascia di larghezza superiore ai 6 m (Figura 28) completamente libera dalla copertura dei pannelli tra le stringhe (di seguito denominata *gap*).

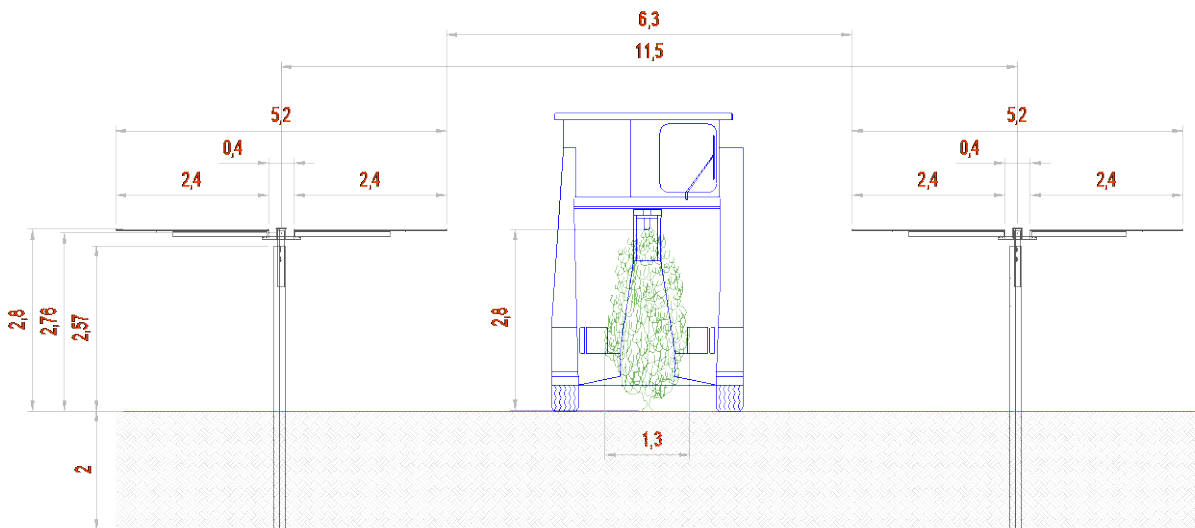


Figura 28. Particolare sezione trasversale con macchina scavallatrice per la raccolta delle olive.

Ciascuna struttura è ancorata a supporti sorretti da pali infissi nel terreno senza l'utilizzo di plinti/fondazioni in cemento.

Prima e dopo il mezzogiorno, la superficie libera e conseguentemente la zona di ombra si modificherà in base all'inclinazione dei moduli (che varia in funzione della posizione del sole).

Il gap disponibile risulta quindi ampiamente sufficiente per le ordinarie attività agricole e per la movimentazione dei relativi mezzi meccanici.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 32 di 54

Il progetto in esame prevede inoltre, la realizzazione di una fascia compresa tra la recinzione perimetrale e i tracker fotovoltaici di almeno 8 m finalizzata a consentire un agevole spazio di manovra anche dei mezzi meccanici più ingombranti, come quelli per la raccolta.

5.2. Componente agronomica

Al fine di soddisfare il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e favorire la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in linea con la realtà agricola locale, si prevede che l'intera superficie interessata dall'installazione dei moduli per la produzione di energia da fonte rinnovabile sia destinata alla messa a dimora di un oliveto condotto secondo il modello "superintensivo" (vedasi 5.2.1).

Le scelte agronomiche e tecniche da adottare per tale intervento sono frutto delle necessità di integrare l'attività di produzione energetica garantendo il prosieguo dell'attività primaria, apportando migliorie tecnologiche che potranno garantire un progresso in termini economico-produttivi rispetto allo stato di fatto ed al recente passato.

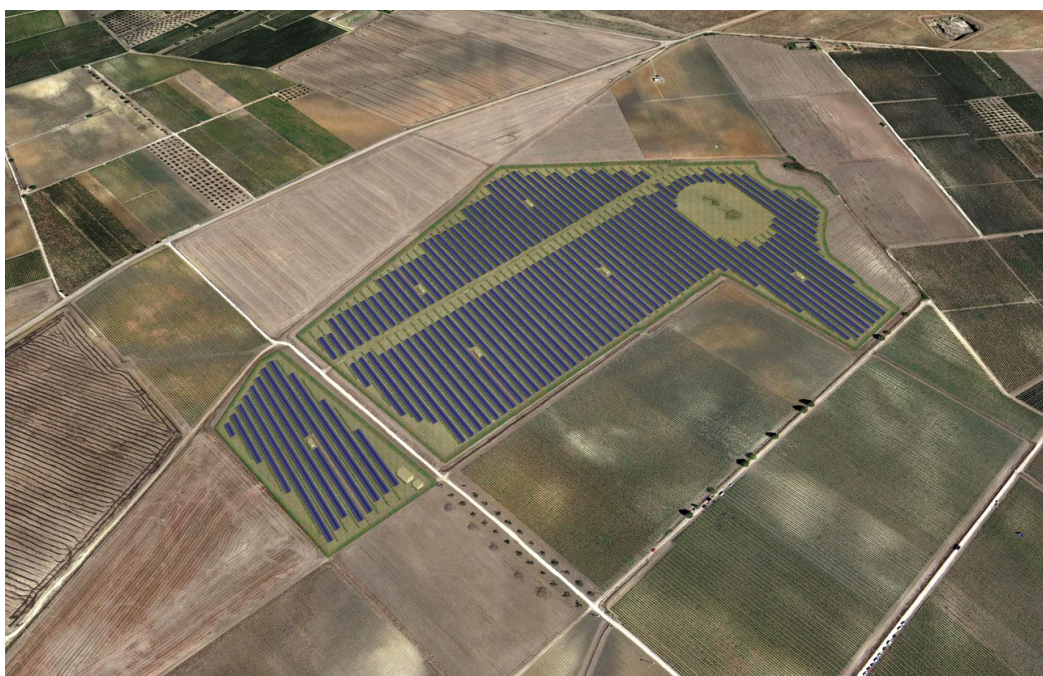


Figura 29. La proposta agrivoltaica in progetto

Come meglio illustrato in seguito la conduzione agronomica proposta è stata progettata in modo da essere sostenibile e coerente con i disciplinari di produzione integrata e vuole portare i conduttori dei fondi verso un'agricoltura di precisione, utile a gestire razionalmente i fattori della produzione e ad attuare corrette strategie, al fine di garantire inoltre una buona qualità e tracciabilità del prodotto e performance competitive, oltre ad una riduzione dei costi, in un'ottica di sostenibilità degli impatti ambientali.

Inoltre, poiché l'area è soggetta a Decreto di Lotta Obbligatoria (*Decreto n.4999 del 13/02/2018*) per il batterio *Xylella fastidiosa* subspecie *pauca*, sarà utilizzata la cultivar Favolosa FS17 in quanto, insieme al Leccino, sono le uniche ammesse per la realizzazione di nuovi impianti nell'area, e rispetto al Leccino risulta più adatta all'impiego in impianti intensivi e super-intensivi.

A tal proposito si sottolinea che tale cultivar si è dimostrata avere ottime prestazioni in Puglia²¹, con l'unico svantaggio però di un fabbisogno idrico superiore rispetto alle cultivar autoctone del Salento, ovviamente

²¹<https://terraevita.edagricole.it/olivicultura/fs-17-la-favolosa-i-segreti-della-varietà-resistente-alla-xyella-spiegati-dal-suo-creatore/>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 33 di 54

adattatesi al clima locale. Tuttavia, come meglio illustrato in seguito, tale ostacolo non risulta ostativo per i luoghi di impianto in quanto risulta la possibilità di irrigare con un sistema di irrigazione a goccia "intelligente" (vedasi par.5.2.6 e Capitolo 6) che permetterà di monitorare attentamente il livello di stress idrico ed intervenire solamente quando la pianta ha davvero necessità di essere irrigata, garantendo un uso razionale della risorsa idrica, aspetto fondamentale in Puglia, dove l'approvvigionamento idrico risulta spesso problematico²².

5.2.1. Proposta del modello "Oliveto superintensivo"

Le superfici oggetto di studio, come precedentemente anticipato, risultano attualmente destinate a colture erbacee annuali a ciclo autunno-vernino per la produzione di granella (frumento duro).

Il presente progetto propone **la conversione di queste superfici in un oliveto superintensivo** per la produzione di olive da olio.

Tale intervento consentirà il passaggio di tali superficie ad un indirizzo produttivo migliore dal punto di vista reddituale rispetto allo stato di fatto - comunque in linea con l'indirizzo produttivo dell'azienda agricola proprietaria dei fondi, avendo essa altre superfici vocate all'olivicultura - promuovendo migliorie nelle tecniche agronomiche rispetto alla conduzione praticata altrove (riconducibile, per densità di impianto, all'olivicultura promiscua), garantendo:

- la coesistenza dell'attività agricola con quella della produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica;
- la possibilità di gestire l'attività agricola in maniera completamente meccanizzata, con rese stabili ed uniformi nel tempo;
- la precocità dell'entrata in produzione dell'impianto.

5.2.2. Soluzione "Super High Density"

L'**olivicultura superintensiva (SHD - Super High Density)** rientra nella sfera dei sistemi di colturali arborei ad altissima densità, variando dai 1.200 e i 2.000 olivi/ha. Esistono 2 tipologie di impianti SHD: 1.0 e 2.0, rispettivamente di prima e di seconda generazione.

I superintensivi di prima generazione (SHD 1.0) prevedono l'allevamento degli alberi ad asse centrale, sorretti da pali di sostegno a cui sono legati tramite fili, generando una "parete continua" produttiva. Al contrario, in quelli di seconda generazione (SHD 2.0) la coltivazione degli alberi non prevede l'utilizzo di strutture di sostegno - il che permette la meccanizzazione anche della potatura di formazione dell'impianto.

I vantaggi apportati dal ricorso al SHD sono:

- entrata in produzione precoce;
- alternanza di produzione negli anni attenuata;
- possibilità di meccanizzazione di tutte le operazioni colturali.

Gli oliveti superintensivi entrano in piena produzione a partire dal quinto anno, ma è già possibile ottenere una resa pari a circa il 10% della potenziale resa massima nel secondo anno dopo l'impianto, del 50% al terzo e del 80% al quarto. Ciò garantisce un **ritorno dell'investimento piuttosto rapido**.

²²<https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2022/07/07/l-olivicultura-post-xylella-fastidiosa-una-questione-di-acqua/75507>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 34 di 54

A partire dal quinto anno, inoltre, le rese si stabilizzano per tutto l'arco di vita dell'oliveto (stimato in 15 anni): questa modalità di allevamento consente di **attenuare l'alternanza di produzione**, tipica di questa coltura, caratterizzata dall'alternarsi di una campagna produttiva più cospicua con una decisamente più carente.

Il poter **meccanizzare la quasi totalità delle operazioni culturali**, per il mantenimento e la gestione dell'impianto, permette innanzitutto l'abbattimento dei costi. La messa a dimora, la potatura, gli interventi fitosanitari e la raccolta vengono eseguiti integralmente in maniera meccanica con strumenti adeguati a questa tipologia di conduzione (ad esempio la macchina scavallatrice per la raccolta e la potatrice portata da piccoli trattori "da frutteto"), il che si traduce in un'ottimizzazione della forza lavoro e delle risorse (ad esempio il carburante dei mezzi agricoli ed i prodotti impiegati per gli interventi fitosanitari).

Inoltre, il **prodotto che si ottiene è di altissima qualità**, in virtù innanzitutto dell'uniformità del grado di maturazione delle drupe ed in secondo luogo dell'irrelevante danno arrecato alle stesse durante la fase di raccolta. L'utilizzo della macchina scavallatrice - senza l'utilizzo delle classiche reti appoggiate a terra - evita che i frutti vengano a contatto con il suolo, potenziale fonte di contaminazione e causa di ossidazione.

Tutti questi fattori concorrono alla possibilità di ottenere un prodotto trasformato oggettivamente migliore sia dal punto di vista chimico sia dal punto di vista organolettico, il che si traduce di conseguenza in un maggior valore economico dello stesso.

5.2.3. Scelta varietale

L'olivicoltura superintensiva impone l'utilizzo di cultivar a vigoria contenuta, considerato l'alto rapporto tra piante e superficie e dunque la distanza ridotta tra le piante. Le cultivar potenzialmente utilizzabili, nonché adatte alle condizioni pedoclimatiche dell'areale di riferimento in cui insiste il progetto sono molteplici, tuttavia, come illustrato nel Capitolo 3.4.1, le norme in materia di contenimento della diffusione di *X. fastidiosa* vietano l'impianto di specie ospiti del patogeno in tutte le zone facenti parti della "zona infetta". In deroga a queste disposizioni, la **Determinazione del Dirigente Sezione Osservatorio n°75 del 3 agosto 2021** - pubblicata sul Bollettino Ufficiale della regione Puglia n° 105 del 12 agosto 2021 - autorizza l'impianto di piante specificate risultate immuni, resistenti, tolleranti o a bassa suscettibilità al batterio nelle zone infette, tra cui:

- agrumi, in quanto risultati immuni;
- pesco, susino e albicocco, in quanto risultati immuni;
- mandorlo e ciliegio, in quanto risultati poco suscettibili;
- olivo var. "Leccino" e "FS17-Favolosa", in quanto risultate resistenti/tolleranti.

Per il sito in oggetto risultano quindi ammesse solo due cultivar. La scelta è ricaduta sulla cultivar "**Favolosa**", poiché oltre ad essere resistente/tollerante al batterio, risulta la più idonea alle condizioni pedoclimatiche ed alle modalità di conduzione proposte (media vigoria vedasi 5.2.4), oltre che per la maggiore resa produttiva rispetto alla cultivar "Leccino".

5.2.4. Sesto di impianto

L'oliveto superintensivo insisterà all'interno dell'area recintata nella disponibilità del proponente, la cui superficie ammonta a ha 23,96.

In considerazione della necessità di far coesistere la componente fotovoltaica con quella agronomica, è stato ipotizzato un sesto d'impianto aventi le seguenti caratteristiche:

- distanza tra le file: mt 11,5;
- distanza sulla fila: mt 2,5.

La distanza tra le file dell'arboreto è stata progettata in considerazione della posa delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici portando ad un impianto che vede alternarsi una fila di olivi con una fila di pannelli.

Suddette distanze risultano idonee a garantire la coesistenza delle due componenti produttive, che non andranno ad influenzarsi in maniera negativa l'una con l'altra (Figura 30).

Si ricorda che in Puglia i moderni impianti olivetati di tipo "semi-intensivo" presentano un sesto di impianto regolare con distanze pari a m 4 - 5 sulle file e di 6 m tra le file (500/600 piante/ha), a fronte di piante che possono raggiungere un'altezza spesso superiore ai 4 m senza che si registri nessuna criticità di carattere agronomico, fitosanitario e produttivo. Identica situazione si riscontra negli impianti superintensivi del territorio che presentano distanze di interfila non superiore a 4 m, senza che si presenti nessuna criticità.

Le file dell'impianto arboreo saranno disposte in direzione nord/sud, consentendo di ottenere il miglior compromesso fra intercettazione della radiazione solare su entrambi i lati della vegetazione. Il previsto orientamento nord-sud dell'impianto olivetato, rispetto al contesto microclimatico dell'area oggetto di progettualità, permette una ottimale radiazione solare che risponde alle esigenze di una coltura eliofila come l'ulivo in tutte le stagioni dell'anno (ad esempio in inverno l'attività vegetativa della coltura è ridotta per aspetti dovuti al ciclo fisiologico). È inoltre provato che la luce solare diffusa (in caso di ombreggiamento), rispetto alla luce solare diretta, non comporta riduzioni delle attività fisiologiche delle piante e, di conseguenza, della produttività delle stesse.

Le scelte progettuali garantiranno la messa a dimora di 6.642 piante, raggiungendo una densità pari a 458 piante per ha.

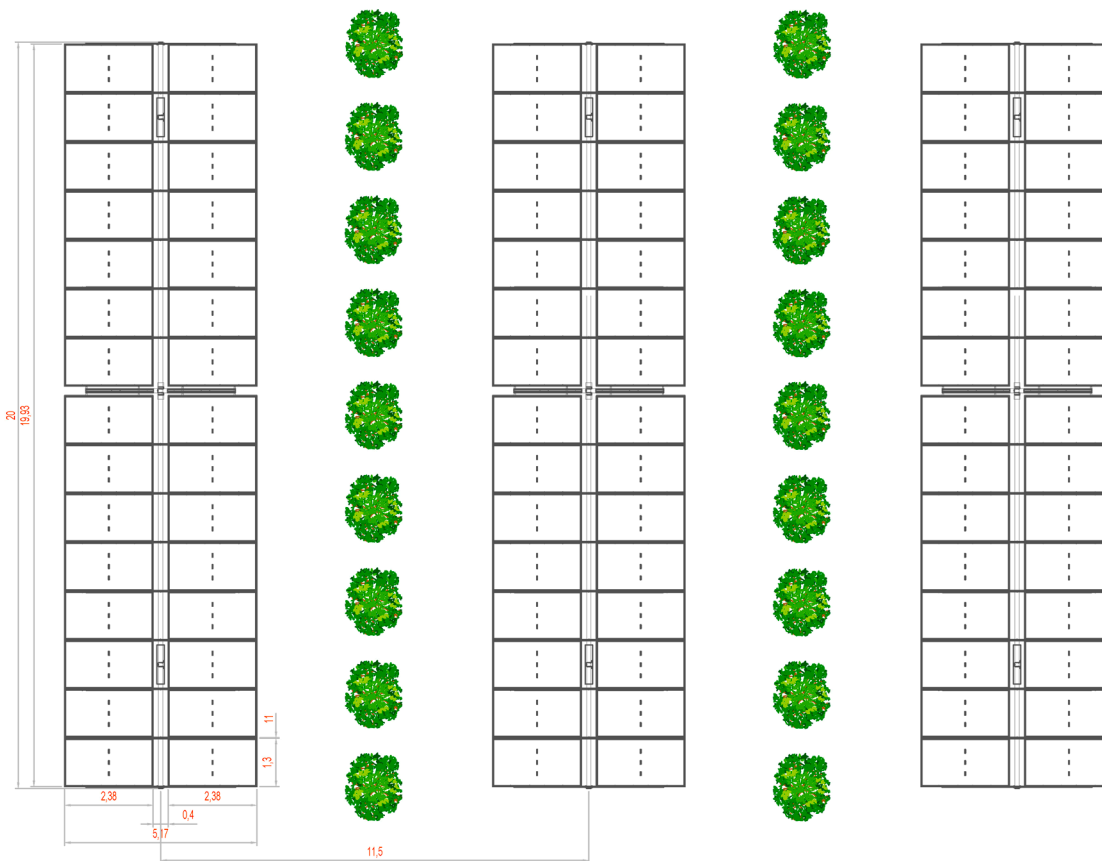


Figura 30. Dettaglio delle file dell'oliveto tra le strutture dell'impianto fotovoltaico

L'opportuna gestione delle chiome - opportunamente gestite in altezza ed in larghezza con potature periodiche - preverrà qualsiasi ombreggiamento alla componente energetica.

Le scelte agronomiche proposte consentono inoltre di **limitare di molto l'accesso** - in frequenza ed in numero di unità - nell'area di impianto.

Analizzando inoltre la direzione dominante del vento nell'area (prevalentemente da nord e da sud), come riportato in Un simile schema di impianto consente di garantire la sostenibilità anche in termini agroambientali, a differenza dei classici impianti superintensivi, nei quali le specie sono piantumate con una densità molto alta (fino a 1700 piante/ha) il sistema agrivoltaico, imponendo per sua stessa concezione una maggiore lunghezza dell'interfila tra le piante, porta a una densità inferiore (meno di 300 piante/ha), riducendo quindi gli impatti che generalmente si associano alle conduzioni agricole estensive.

Risulta indispensabile evidenziare inoltre come l'installazione della componente fotovoltaica, peraltro senza utilizzo di cemento, non costituisce di per sé una variazione d'uso del suolo, ma si configura come un'occupazione temporanea e reversibile, che consente, a valle della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile, il completo ripristino dello stato dei luoghi originario. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), nel recente report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2021, indagando nello specifico il consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici a terra, considera che per questi interventi il consumo di suolo sia da considerarsi reversibile.

La reversibilità dell'intervento, che caratterizza questo tipo di sistemi agrivoltaici, garantisce quindi la possibilità di convertire l'area per un utilizzo totalmente agricolo.

il progetto di impianto proposto risulta ottimale in quanto l'orientamento nord-sud dei filari permette una maggiore ventilazione favorevole al trasporto del polline durante l'antesi.

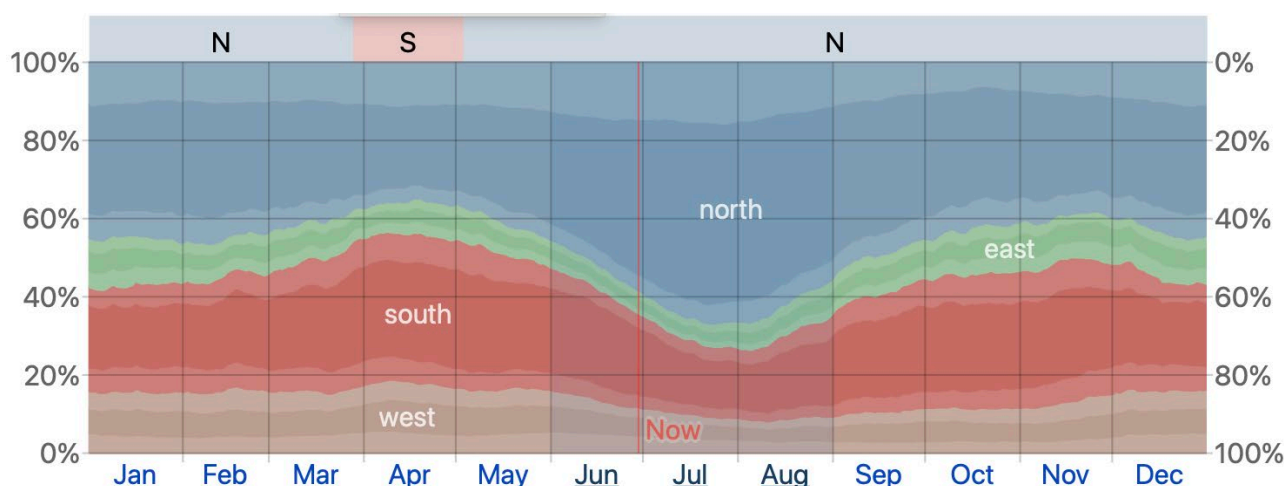


Figura 31. Percentuale della direzione del vento (<https://weatherspark.com/y/81975/Average-Weather-in-Veglie-Italy-Year-Round>)

Nelle zone già aride, la presenza di venti accentua il problema della siccità, favorendo l'evaporazione dell'acqua dal terreno e incrementando la traspirazione delle piante. L'impianto in progetto sarà però dotato di sistema di irrigazione che ovvierà al problema. Infine, una buona ventilazione non permetterà il verificarsi di un ambiente troppo umido, favorevole a malattie crittogamiche e gli attacchi di parassiti²³ e le piante gioveranno inoltre dell'azione di mitigazione delle temperature dovuta alla presenza della componente energetica.

5.2.5. Operazioni di impianto

Le operazioni relative alla messa a dimora dell'impianto cominceranno verosimilmente dopo l'installazione della componente fotovoltaica. e possono essere riassunte come di seguito:

²³ Dott. Agr. Luigi Catalano, 29° Forum di Medicina vegetale dell'Associazione regionale pugliese dei tecnici e ricercatori in agricoltura (Arpra)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 37 di 54

1. letamazione di fondo;
2. interrimento del letame e rompimento del terreno;
3. erpicatura;
4. messa a dimora delle piante;
5. installazione dell'impianto irriguo.

Si procederà quindi in primis allo **spandimento del letame (1)** nell'interfilare dei pannelli; tale operazione verrà eseguita in estate a mezzo di spandiconcime trainato da trattrice agricola. Si prevede un'applicazione di 20-60 t/ha di letame bovino maturo (le dosi verranno meglio determinate a seguito di analisi delle proprietà fisico-chimiche del suolo). L'intervento è stato programmato per garantire un consistente apporto di sostanza organica, migliorando la dotazione in sostanze nutritive (fosforo e potassio) e la struttura del terreno che ospiterà le piante di olivo, costituendo una buona base di concimazione per tutta la durata di vita dell'arboreto.

Successivamente verrà eseguita una **doppia lavorazione (2)** - detta "a due strati" - per garantire l'interrimento dei residui organici superficiali ed il letame apportato in precedenza e la rottura delle zolle superficiali, favorendo lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante e migliorando l'aereazione del terreno, nonché favorendo la penetrazione dell'acqua negli strati più profondi. Tale operazione consisterà in una discissura verticale del terreno attraverso passaggio con ripuntatore (o ripper) che incide e solleva le zolle, seguita da un'aratura eseguita a media profondità (30-40 cm).

Si specifica che l'esecuzione di un'operazione di questo consente di prevenire fenomeni di erosione da ruscellamento delle acque, evita la formazione della "suola di lavorazione"²⁴ ed il trasporto in superficie di pietrame vario dagli strati più profondi.

Successivamente verrà eseguita - al fine di sminuzzare ulteriormente le zolle superficiali - un'**erpicatura (3)** molto superficiale (5-15 cm) mediante erpice a dischi o erpice a denti rotanti intorno ad assi verticali. Tale lavorazione affinerà ulteriormente le zolle e renderà la superficie più regolare.

Nella primavera successiva si procederà alla **messa a dimora delle piantine di olivo (4)**, attraverso intervento integralmente meccanizzato impiegando trapiantatrici operanti sulla fila, allineate con dispositivi laser che garantiranno la massima precisione all'operazione.

Il materiale vegetale sarà ovviamente derivante da materiale clonale che garantisce la massima qualità genetica e sanitaria e sarà provvisto di certificazione genetica e fitosanitaria rilasciata da vivai autorizzati e riconosciuti dal MiPAAF.

Vista la scelta di optare per un impianto arboreo riferibile alla tipologia "**SHD 2.0**" - che non prevede il ricorso a strutture di sostegno - verranno utilizzate piante di altezza pari a cm 50-60 provviste di tutore semilegnoso e protette da elemento in plastica biodegradabile - di colore bianco all'esterno per riflettere la luce e di colore nero all'interno e evitare l'entrata della luce con conseguente rischio di germinazione del fusto. Il materiale di propagazione dovrà presentare apparato radicale ben sviluppato in substrato idoneo ricco in torba e fibra di cocco - che facilita la ventilazione e garantisce la qualità sanitaria - per favorire il processo di attecchimento nel terreno. Il ricorso a questa soluzione garantirà un abbattimento dei costi di impianto in quanto non sono previste le spese per la posa delle strutture di sostegno degli alberi adulti e le relative spese di acquisto del materiale.

Terminata l'operazione di messa a dimora delle piante di olivo, si provvederà all'**installazione del sistema di irrigazione (5)**. Il ricorso alla pratica irrigua risulta necessaria per garantire il successo della proposta agronomica in oggetto.

²⁴ La suola di lavorazione è lo strato più compatto di terreno che viene a formarsi subito sotto alla porzione lavorata in seguito a ripetute operazioni meccaniche del terreno eseguite alla medesima profondità. La formazione di tale condizione determina un maggior ristagno d'acqua ed una difficoltà di infiltrazione della stessa, oltre a bloccare la circolazione dell'aria.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 38 di 54

Nell'oliveto integrato sarà applicata la tecnica della micro irrigazione, quale razionale pratica irrigua (microportata) che permette di ottenere un rapido sviluppo vegetativo nei primi anni d'impianto, l'anticipo dell'entrata in produzione, il miglioramento quantitativo e qualitativo della resa e il controllo dell'alternanza di produzione.

La gestione dell'impianto di irrigazione, in coerenza ai principi della sostenibilità, sarà orientata all'utilizzo di bassi volumi irrigui al fine di perseguire un netto risparmio idrico sul ciclo produttivo dell'oliveto. Per impianti olivicoli super-intensivi integrati il fabbisogno idrico annuo varia tra 2000 e 2.500²⁵ metri cubi / ettaro.

L'impianto sarà alimentato da un pozzo ad uso irriguo privato autorizzato, per il quale è in corso il rinnovo dell'autorizzazione. La capacità del pozzo è sufficiente per fornire un volume di adattamento a 40 ha (**Figura 32**).



Figura 32. Pozzo presente all'interno dell'area.

Ogni settore (A e B) sarà dotato di stazioni di filtraggio a graniglia automatica DN80 e filtri a rate ausiliari autopulenti DN80 (mq 100) al fine di preservare la funzionalità delle manichette e ugelli di microirrigazione eliminando eventuali impurità o solidi sospesi.

L'impianto irriguo sarà strutturato per ogni campo con una suddivisione in sezioni irrigue omogenee per diversa lunghezza dei filari affinché possa essere garantita la necessaria uniformità di irrigazione.

Caratteristiche principali dell'impianto di irrigazione saranno:

- Campo A: lunghezza ali gocciolanti: 14755 ml;
- Campo B: lunghezza ali gocciolanti: 1851 ml;
- Superficie irrigua totale: 14,13 ha.
- Tubi principali adduttori: 800 ml
- Tubi secondari-perimetrali: 500 ml
- Lunghezza max dei filari: 400 m circa.

²⁵ <https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agrimeccanica/2020/04/08/gamma-irritec-must-per-l-irrigazione-di-oliveti-intensivi/66388>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 39 di 54

- Pluviometria superficie interna: 0,23 mm/h ovvero 2314 L / h / ha

Per i quali è previsto, basandosi su un precedente studio di fattibilità a firma di un tecnico specializzato fornito dal proponente, l'investimento indicato in Tabella 4.

Tabella 4. Riepilogo dei costi dell'impianto irriguo.

VOCE	€	ha	COSTO TOTALE
Fornitura componenti di impianto (€/ha)	430	14,13	6077,94
Posa in opera e collaudo impianto con manodopera specializzata (€/ha)	900	14,13	12721,27
TOTALE			18799,21

5.2.6. Operazioni di conduzione e mantenimento dell'impianto

L'impianto olivicolo superintensivo continuerà ad essere in carico agli attuali conduttori e proprietari dei fondi, che provvederanno all'esecuzione - in prima persona od affidandosi a contoterzisti - di tutte le operazioni necessarie a garantire il buon andamento produttivo dello stesso.

Le operazioni necessarie alla conduzione ed al mantenimento dell'impianto arboreo prevedono:

1. potatura;
2. raccolta;
3. irrigazione;
4. fertilizzazione;
5. interventi fitosanitari.
6. gestione dell'interfila;

La forma di allevamento designata per il progetto è l'asse centrale, la più utilizzata per gli impianti superintensivi. L'impianto in piena produzione si presenterà come una successione di coni che nel loro insieme genereranno pareti verticali (filari), sostituendo così il concetto di "albero" con quello di "parete continua" come elemento di potenzialità produttiva. Per garantire l'efficienza produttiva dell'arboreto sarà necessario gestire le chiome in altezza ed in larghezza attraverso interventi di **potatura (1)** leggeri e costanti, eseguiti con opportuni potatori meccanici trainati da piccoli trattori da frutteto (**Figura 33**). Gli interventi di potatura sono suddivisi in 4 tipologie:

- **Topping**: per la gestione della chioma in altezza, regimandola ad un'altezza massima di m 2,5;
- **Hedging**: per la gestione della chioma in larghezza, regimandola ad una larghezza massima di m 1,5-2;
- **Trimming (o spollonatura)**: per provvedere all'eliminazione delle branchette che la macchina raccogliatrice non è capace di raggiungere poiché posizionate nella zona tra il piano di campagna ed un'altezza di cm 50-70;
- **Thinning (o diradamento)**: per la potatura delle branchette con un diametro superiore ai cm 4-5 ortogonali al piano di campagna che potrebbero causare danni alla macchina raccogliatrice.

Le operazioni di topping saranno eseguite annualmente a partire dalla fine del sesto anno dalla messa a dimora dell'impianto.

Le operazioni di hedging saranno eseguite ad annate alterne sempre a partire dalla fine del sesto anno dalla messa a dimora dell'impianto.

Le operazioni di trimming saranno eseguite annualmente a partire dalla fine del settimo anno dalla messa a dimora dell'impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 40 di 54

Le operazioni di thinning - solitamente eseguite manualmente - verranno effettuate meccanicamente contestualmente a quelle di hedging con cadenza triennale, al fine di garantire la completa meccanizzazione di tutte le operazioni di potatura.

L'esecuzione degli interventi di potatura – alle quali si ricorrerà anche nelle fasi iniziali di formazione dell'impianto - assicurerà una gestione ottimale dell'arboreto, garantendo un adeguato equilibrio vegeto-produttivo e scongiurando ombreggiamento, andando a rimuovere anche la vegetazione più tenera e più appetibile per l'insetto vettore di *X. Fastidiosa* (fermo restando la resistenza allo stesso della cultivar scelta).

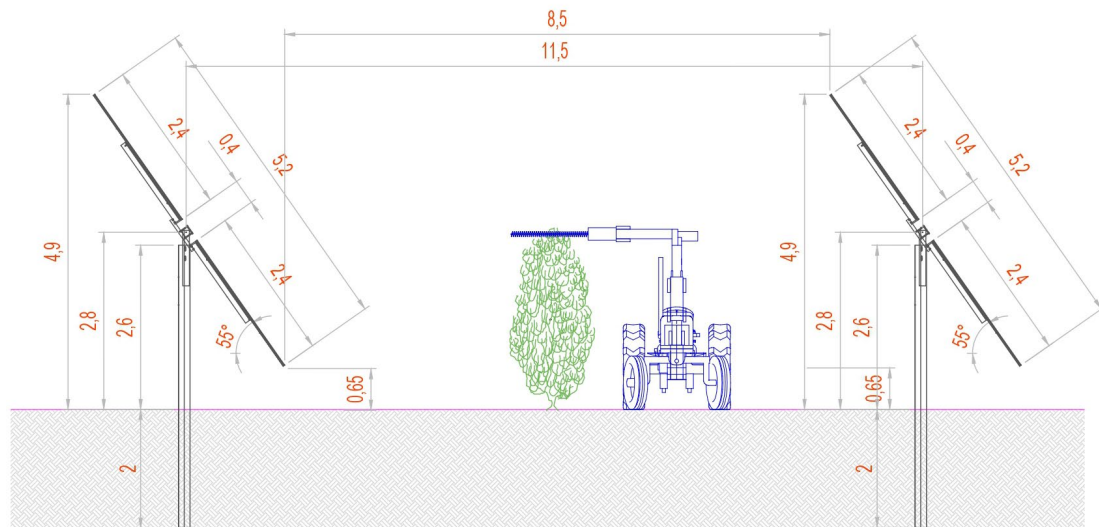


Figura 33. Dettaglio della modalità di potatura dell'impianto superintensivo con l'utilizzo di potatrici trainate da piccoli trattori.

Al fine di prevenire qualsiasi possibile la diffusione di altre patologie dell'olivo, prima e dopo gli interventi verranno ovviamente utilizzate soluzioni disinfettanti (ipoclorito di sodio al 2% o sali quaternari di ammonio) sulle apparecchiature impiegate.

Per quanto concerne le operazioni di **raccolta (2)** delle drupe - vista e considerata la tipologia di impianto - si prevede l'impiego di macchine scavattrici integrali opportunamente modificate per l'olivo, con larghezza di lavorazione di circa m 3,6. Il ricorso a questa tipologia di attrezzatura - dotata di capacità di raccolta nell'ordine delle 1,5 -2,5 h/ha - consentirà una raccolta quasi contemporanea delle drupe su tutta l'area di impianto, anche in virtù della capacità delle piante allevate in modalità superintensiva di arrivare a maturazione simultaneamente.

Sulla base delle ottime condizioni pedo-ambientali e delle pratiche agronomiche previste si prevede una resa pari a kg 10 di olive a pianta in piena produzione. Per garantire la tempestiva molitura, necessaria per l'ottenimento di olio vergine ed extravergine di oliva di qualità, e promuovere il territorio, si prevede il conferimento delle drupe ad un frantoio locale.

Gli interventi di **irrigazione (3)** saranno gestiti in coerenza ai principi di sostenibilità della risorsa idrica, orientandosi ad un utilizzo della stessa con bassi volumi di adacquamento al fine di evitare lo spreco per evaporazione. L'introduzione di sistemi integrati e digitalizzati DSS, previsti per il Piano di Monitoraggio ambientale e agronomico (rif. Capitolo 6), concorrerà al calcolo dei bilanci idrici e dei consumi, fornendo assistenza tecnica diretta in campo.

La portata dell'impianto di irrigazione, considerando le necessità idriche di un uliveto super intensivo, fornendo acqua per 4 ore al giorno, dovrà avere una portata minima di 2314 lt / h / ettaro, pari a 0,23 mm/h. Questo valore è stato ricavato ipotizzando di fornire 2500 mc/anno/ha all'impianto, irrigando da marzo a novembre con una media di 30 giorni mensili.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 41 di 54

Il corretto volume d'adacquamento sarà possibile grazie all'uso dell'ala gocciolante autocompensante Multibar C di diametro 20 mm con gocciolatori di portata pari a 1 lt/h, tra loro distanziati 50/60 cm lungo la fila delle piante e in grado di portare acqua sui filari anche a 300 metri.

Le ali gocciolanti, di tipo autocompensante, saranno installate ad un'altezza di 50 - 70 cm su un filo metallico tramite ganci rompigoccia oppure appoggiate sul terreno.

Le pompe sommerse saranno dotate di sistema inverter per risparmiare energia e modulare la frequenza e la portata in funzione della portata stessa e della quota del settore da irrigare.

Il sistema di filtraggio è a dischi autopulente capace di filtrare fino a 64 mc/h. Il filtro sarà dotato di programmatore che gestisce i cicli di controlavaggio in automatico a tempo oppure per differenza di pressione tra entrata e uscita.

L'impianto sarà dotato anche di sistema di fertirrigazione a centralina automatizzata.

La tubazione principale sarà in PE AD PN10 D 110 e 90 e sarà installata lungo le testate dei campi e le zone perimetrali e di connessione con i punti di adduzione. Su di essa saranno collegati i gruppi di manovra delle valvole e alle estremità ci saranno gli sfiati d'aria e le valvole per lo spurgo del sistema irriguo.

L'impianto potrà essere gestito anche in maniera completamente automatizzata da remoto, grazie al sistema radio che consente di gestire le valvole installate ad una distanza sino a 5 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonché semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo.

Gli interventi di **fertilizzazione (4)** verranno eseguiti contestualmente all'irrigazione, ricorrendo alla pratica della fertirrigazione. Tale pratica consentirà l'apporto di sostanze nutritive necessarie al ciclo biologico dell'oliveto - nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità - garantendo produzioni di elevata qualità e quantità economicamente sostenibili.

Le dosi di N-P-K ipotizzate per l'impianto risultano in linea con il "Disciplinare di Produzione Integrata - Sezione Agronomica" della regione Puglia²⁶, si prevede comunque di adattarle, sulla base delle valutazioni di carattere tecnico agronomico dei risultati delle analisi del suolo e dei monitoraggi periodici.

L'apporto dei macroelementi può essere riassunto come di seguito:

- **Azoto (N):** 120 kg/ha
- **Fosforo (P):** 30-50 kg/ha
- **Potassio (K):** 80-120 kg/ha

Si specifica che tali apporti rappresentano la quota base per ciascun macroelemento in condizioni standard di oliveto ad alta produttività. Ci si riserva l'incremento od il decremento di tali quantità in base a condizioni di:

- Apporti negli anni precedenti;
- Scarsa o eccessiva attività vegetativa;
- Lisciviazione.

Le singole quote di macroelementi varieranno anche nel corso delle annate dell'intera vita dell'impianto, espresse di seguito come percentuale della quota standard:

²⁶ <https://www.regione.puglia.it/documents/42866/197836/Disciplinare+Produzione+Integrata+-+Sezione+Agronomica++2020.pdf/a0218c6a-c24e-31fc-4f3e-2add98fcf64c?t=1585737261315>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 42 di 54

- **1° Anno** | N: 17,5% | P: 30% | K: 17,5% |
- **2° Anno** | N: 25% | P: 50% | K: 33% |
- **3° Anno** | N: 25% | P: 100% | K: 100% |
- **4° Anno** | N: 50% | P: 100% | K: 100% |
- **5° Anno e successivi** | N: 100% | P: 100% | K: 100% |

I macroelementi saranno infine opportunamente somministrati in percentuale nelle varie fasi fenologiche della pianta, secondo i seguenti criteri:

- **Ripresa vegetativa/pre-fioritura:** | N: 40% | P: 25% | K: 35% |
- **Post-Allegagione:** | N: 30% | P: 40% | K: 30% |
- **Ingrossamento della drupa:** | N: 30% | P: 35% | K: 35% |

Gli **interventi fitosanitari (5)** saranno effettuati direttamente sulle chiome con macchine irroratrici trainate da piccoli trattori da frutteto, capaci di passare agevolmente tra le file alberate e quelle dei moduli fotovoltaici. L'uniformità di distribuzione sarà garantita anche dall'uniformità delle chiome dell'impianto. Si prevedono interventi preventivi e curativi, rispettando le soglie di intervento e le modalità previste dalle **"Norme Eco-Sostenibili per la difesa fitosanitaria e il controllo delle infestanti delle colture agrarie"** emanate dalla Regione Puglia²⁷.

Le principali avversità derivanti da insetti fitofagi sono elencate di seguito, con le relative misure di contenimento e lotta previste:

- **Tignola dell'olivo (*Prays oleae* Bernard):** si prevede un numero massimo di due interventi con l'impiego di Acetampirid (non oltre il mese di novembre), con una soglia di intervento del 10-15% di uova e/o larvette in fase di penetrazione nelle olivine, dopo monitoraggio della curva di volo determinata con trappole feromoniche;
- **Mosca dell'olivo (*Bactrocea oleae* Rossi):** si prevedono interventi preventivi aduicidi impiegando esche proteiche attivate con specifici formulati autorizzati (cattura massale con sistemi tipo attract and kill);
- **Sputacchina (*Philaenus spumarius* L.):** si prevede un numero di 4 interventi (2 da maggio ad agosto, 2 da settembre a dicembre) contro le forme adulte del vettore di *X. Fastidiosa* con l'impiego di Acetampirid, preferibilmente nelle prime ore del mattino - quando gli insetti sono poco mobili - avendo cura di bagnare la parte più interna della vegetazione, miscelando dell'olio minerale bianco in dose ridotta (massimo 500g/hl) per migliorare l'efficacia dell'intervento ed estendendo l'intervento anche alle zone incolte e alle erbe spontanee.

La **gestione dell'interfila (6)** e del suolo atta a ridurre la popolazione degli stadi giovanili del vettore di *X. Fastidiosa* nel periodo primaverile come previsto dal **Servizio Fitosanitario Regionale** competente consisterà in una lavorazione superficiale del terreno (erpicoltura da eseguire entro il mese di aprile), perseguendo l'obiettivo di controllo delle erbe infestanti (anch'esse potenziali ospiti del vettore).

In futuro, confidando nell'attenuarsi dell'emergenza sanitaria in atto, si prevede di mettere in atto un inerbimento controllato. L'inerbimento dell'interfilare rientra infatti tra le tecniche migliori per una gestione sostenibile dell'oliveto (Xiloyannis *et. al* 2015).

²⁷ <https://www.regione.puglia.it/documents/42866/2796757/DDS+n.+14+del+16.03.2022.pdf/06ef6b3d-9bf1-78fa-afe0-24821487e4fa?t=1648815748288>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 43 di 54

Il ricorso a tale pratica apporta infatti migliorie al terreno dal punto di vista fisico, chimico e biologico, riassumibili come di seguito:

- arricchimento in sostanza organica;
- miglioramento della struttura e riduzione dei fenomeni di compattamento;
- miglioramento dell'areazione e della dotazione d'acqua;
- riduzione dei fenomeni erosivi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 44 di 54

6. Precision farming e monitoraggio agronomico

L'obiettivo del monitoraggio ambientale, approfondito nell'elaborato dedicato "R25_Rev0_Piano monitoraggio ambientale" (PMA), illustra le principali azioni, i criteri e le metodologie proposte (*Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam*) per le attività di monitoraggio delle componenti agro-ambientali ritenute più significative nell'ambito della realizzazione, dell'esercizio e della dismissione dell'impianto proposto.

Si forniscono in questo paragrafo, maggiori dettagli riguardo al il monitoraggio agronomico. In conformità alle "Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia" (Unitus, 2021), si prevede l'installazione, già in fase Ante-Operam, di una stazione agrometeorologica dotata di sensori standard per la misurazione di temperatura del suolo e dell'aria, apporti pluviometrici, velocità e direzione del vento, umidità del suolo e dell'aria, radiazione solare totale, evapotraspirazione e bagnatura fogliare.

Alfine di garantire una conduzione sempre più orientata verso un'Agricoltura di Precisione (AdP)²⁸ si propone di interfacciare la stazione con un Decision Support System²⁹. Le definizioni di AP (Pisante, 2013) riguardano infatti l'adozione di tecniche che consentono di:

- migliorare l'apporto di input attraverso l'analisi di dati raccolti da sensori e la relativa elaborazione con strumenti informatici (DSS), che gestendo la variabilità temporale permettono di dosare al meglio l'impiego di input (acqua, prodotti fitosanitari e concimi);
- garantire la tracciabilità del prodotto utilizzando tecnologie informatiche per la registrazione dei dati di campo;
- impiegare "macchine intelligenti" in grado di modificare la propria modalità operativa all'interno delle diverse aree.

A livello nazionale esistono delle "Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia"³⁰, redatte a cura del Gruppo di Lavoro nominato con DM n. 8604 dell'1/09/2015 e pubblicate nel settembre 2017 da parte del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, che costituiscono uno specifico approfondimento sull'innovazione tecnologica in campo agricolo, illustrando le metodologie da attuare per la realizzazione dell'Agricoltura di Precisione. Tali Linee Guida sono state utilizzate come modello di riferimento nella predisposizione del modello di gestione di monitoraggio del progetto.

Considerata la realtà aziendale, si esclude al momento la possibilità di introdurre l'impiego di macchine intelligenti con navigazione assistita tramite GPS, situazione a cui si potrebbe tendere negli anni e che consentirebbe di gestire al meglio le lavorazioni. Tuttavia, si prevede di agire sin da subito introducendo l'impiego di un DSS per la registrazione delle operazioni di campo, la consultazione e l'elaborazione dei dati meteo.

Il comparto olivicolo italiano sta affrontando negli ultimi anni sempre maggiori problematiche, che afferiscono a differenti discipline e che possono essere fronteggiate soltanto con nuove e precise competenze. Anche l'olivo subisce negativamente l'effetto dei cambiamenti climatici e la presenza di parassiti molto più aggressivi rispetto al passato, perché più resistenti ai mezzi tecnici di lotta integrata; senza considerare la presenza dei nuovi agenti patogeni che dilagano nelle principali aree olivicole italiane. L'utilizzo

²⁸ L'agricoltura di precisione (precision farming) è l'agricoltura che impiega strumenti, tecnologie e sistemi informativi allo scopo di supportare il processo di assunzione di decisioni in merito alla produzione dei raccolti (Gebbers e Adamchuk, 2010)

²⁹ I DSS sono sistemi informatici che raccolgono, organizzano, interpretano e integrano in modo automatico le informazioni provenienti in tempo reale dal monitoraggio dell'«ambiente coltura» (attraverso sensori o attività di monitoraggio). I DSS analizzano questi dati per mezzo di avanzate tecniche di modellistica e, sulla base degli output dei modelli, generano una serie di allarmi e supporti alle decisioni.

³⁰ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 45 di 54

dei DSS mette a disposizione dati per valutare il rischio di patologie o insetti e supporta l'olivicoltore nell'intervenire tempestivamente. Tra le tante avversità dell'olivo, l'occhio di pavone e la lebbra sono le più temute e non potrebbero trovare situazioni climatiche più favorevoli di quelle odierne, con sbalzi termici e piogge concentrate in alcuni periodi dell'anno.

La scelta del DSS tra i diversi disponibili sul mercato verterà su un sistema in grado di fornire indici di rischio per le patologie dell'ulivo (occhio di pavone) e simulare l'andamento delle popolazioni della mosca dell'olivo. L'utilizzo di tali strumenti modellistici consente di controllare (o prevenire) in modo efficace lo sviluppo di patologie, riducendo il numero di interventi oltre a fornire uno strumento fondamentale per la registrazione delle operazioni di campo e dimostrare la conformità con specifici protocolli o disciplinari di produzione.

Come illustrato si prevede inoltre una gestione informatizzata dell'impianto di irrigazione e l'installazione di tensiometri in campo, anche la risorsa idrica sarà quindi gestita con un DSS ad hoc e l'irrigazione verrà programmata sulla base dei dati agrometeorologici registrati in tempo reale.

Attraverso il DSS sarà possibile effettuare:

- la registrazione delle concimazioni effettuate con l'indicazione dei prodotti specifici e delle relative titolazioni; la definizione delle quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico, della resa attesa e del processo colturale; l'ottimizzazione delle tempistiche;
- la registrazione delle produzioni ottenute, in termini di Kg/anno di olive che saranno raccolte e inviate poi a spremitura, utile anche per la creazione di un database relativo alla coltivazione in un sistema agrivoltaico di pieno campo.

In definitiva, è coerente ribadire che non vi è nessuna riduzione della produttività dell'oliveto da ascrivere a problematiche legate all'ombreggiamento anche parziale tra gli elementi verticali dell'impianto agrofotovoltaico integrato. L'integrazione, tra i dati meteo registrati in campo e l'elaborazione dei dati da parte dei DSS, consentirà di orientare al meglio le decisioni agronomiche, favorendo quindi:

- l'utilizzo sostenibile dei prodotti (prodotti fitosanitari e concimi);
- l'individuazione del momento migliore di intervento in campo;
- la registrazione delle produzioni e la tracciabilità del prodotto;
- il risparmio idrico attraverso la razionalizzazione degli interventi irrigui;
- il monitoraggio delle produzioni ottenibili in un sistema agrivoltaico.

L'utilizzo congiunto di prodotti innovativi in campo e del monitoraggio agronomico con strumenti digitali consente quindi di ottenere risultati efficaci, con inoltre una possibile ottimizzazione dei costi tra il 10 e il 20%³¹.

³¹ <https://fitogest.imaginenetwork.com/it/news/2022/05/24/olivo-l-utilizzo-di-prodotti-tecnici-e-dss-per-la-difesa-integrata/75109>

7. Analisi economica

7.1. Analisi economica stato di fatto

L'area oggetto di studio è attualmente vocata alla coltivazione di specie erbacee a ciclo autunno-vernino (nella fattispecie frumento duro), per la produzione di granella.

L'analisi economica - costi, ricavi e reddito - di tale superficie, che ammonta a **ha 32,7334**, è riassunta come in Tabella 5):

Tabella 5. Analisi economica relativa alla coltivazione di cereali autunno-vernini

COSTI DI COLTIVAZIONE ANNUALI				
Operazione	UM	Costo Unitario (€)	Quantità	Totale (€)
Aratura	ha	80,00 €	32,7334	2.618,67 €
Erpicoltura	ha	100,00 €	32,7334	3.273,34 €
Semina frumento duro	ha	100,00 €	32,7334	3.273,34 €
Costo sementi frumento duro (200 Kg/Ha) ³²	ha	112,00 €	32,7334	3.666,14 €
Rullatura	ha	80,00 €	32,7334	2.618,67 €
Trattamento fusariosi (fungicida e distribuzione)	ha	180,00 €	32,7334	5.892,01 €
Concimazione copertura (fertilizzante e distribuzione)	ha	200,00 €	32,7334	6.546,68 €
Mietitrebbiatura e trasporto frumento duro	ha	200,00 €	32,7334	6.546,68 €
TOTALE				34.435,54 €

RICAVI				
Coltura	Produzione media (t/ha)	Produzione Totale (t)	Prezzo di vendita (€/t)	Totale (€)
FRUMENTO DURO	2,7³³	88,38	560	49.492,90 €

REDDITO ANNUO	
TOTALE	15.057,36 €

Il reddito annuo totale stimato per tali superficie (ha 32,73) ammonta a € 15.057,36, corrispondenti a € **460,00 / ha**.

³² Prezzo frumento duro - 565 €/t - ISMEA Mercati - Quotazioni Bari - 20/06/2022

³³ Elaborazione dati ISTAT 2021 - produzione raccolta quintali / totale superficie ettari Grano Duro - Regione Puglia

7.2. Analisi economica preliminare dell'oliveto superintensivo

Il calcolo economico relativo delle superfici destinate all'oliveto superintensivo (costi, ricavi e reddito atteso) è sintetizzato in Tabella 6). Per il calcolo economico è stata presa in considerazione una superficie di **ha 14,5** ottenuta moltiplicando i metri lineari delle file dell'oliveto per la larghezza del "gap" (distanza tra i pannelli posti in posizione verticale), impostandolo su un arco temporale di anni 15 (corrispondente alla vita attesa dell'impianto arboreo stesso).

Tabella 6. Analisi economica relativa all'oliveto superintensivo

COSTI DI IMPIANTO				
Operazione	UM	Costo Unitario (€)	Quantità	Totale (€)
Letamazione 20-60 t/ha (Acquisto letame e spandimento)	ha	350,00 €	14,5	5.075,00 €
Ripuntatura	ha	500,00 €	14,5	7.250,00 €
Aratura	ha	80,00 €	14,5	1.160,00 €
Epicatura	ha	100,00 €	14,5	1.450,00 €
Acquisto materiale propagazione (incluse eventuali fallanze)	n	3,00 €	6700	20.100,00 €
Messa a dimora piante	ha	400,00 €	14,5	5.800,00 €
Acquisto e posa in opera di impianto di microirrigazione	ha	1.330,00 €	14,5	19.285,00 €
TOTALE				60.120,00 €

COSTI DI COLTIVAZIONE ANNO 1°				
Operazione	UM	Costo Unitario (€)	Quantità	Totale (€)
Epicatura interfila	ha	100,00 €	14,5	1.450,00 €
Acquisto Acetampirid (per 4 Interventi) ³⁴	ha	198,00 €	14,5	2.871,00 €
Esecuzione trattamento fitosanitario (4 ad anno)	ha	320,00 €	14,5	4.640,00 €
Acquisto trappole feromoniche ³⁵	ha	7,00 €	14,5	101,50 €
Fertilizzazione	ha	100,00 €	14,5	1.450,00 €
Costi di gestione irrigazione	ha	200,00 €	14,5	2.900,00 €
TOTALE				13.412,50 €

³⁴ <https://shopping.agrimag.it/it/v2021/prodotti/insetticidi/692-epik-sl> - Costo € 33,00 /l - Volume di intervento 1,5 l/ha

³⁵ https://www.agrigreen.it/bio-speciali/1054-trappola-isatrap-olive-isagro.html?gclid=Cj0KCCQjwK-WBhDjARIsAO2sErS-GLE3FmCkb-p86oQGR82tRMIG8VEjEjIO_D477ID6Z_MoGYgt-YaApYeEALw_wcB - Costo € 40,00 / pezzo - 20 pezzi per l'impianto

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"

R04

Relazione Impianto Olivicolo

rev 00

Luglio 2022

Pagina 48 di 54

COSTI DI COLTIVAZIONE ANNI SUCCESSIVI				
Operazione	UM	Costo Unitario (€)	Quantità	Totale (€)
Epicatura interfila	ha	100,00 €	14,5	1.450,00 €
Potatura meccanica	ha	160,00 €	14,5	2.320,00 €
Acquisto Acetampirid (per 4 Interventi)	ha	198,00 €	14,5	2.871,00 €
Esecuzione trattamento fitosanitario (4 ad anno)	ha	320,00 €	14,5	4.640,00 €
Acquisto trappole feromoniche	ha	7,00 €	14,5	101,50 €
Fertilizzazione	ha	100,00 €	14,5	1.450,00 €
Costi di gestione irrigazione	ha	200,00 €	14,5	2.900,00 €
Raccolta	ha	600,00 €	14,5	8.700,00 €
TOTALE				24.432,50 €

RICAVI				
ANNO	Produzione media (t/ha)	Produzione Totale (t)	Prezzo di vendita (€/t)	Totale (€)
2°	0,46	6,7	650	4.355,00 €
3°	2,31	33,5	650	21.775,00 €
4°	3,70	53,6	650	34.840,00 €
5° e successivi	4,62	67,0	650	43.550,00 €
TOTALE				540.020,00 €

REDDITO ATTESO 15 ANNI	
Totale Costi	-415.587,50 €
Totale Ricavi	540.020,00 €
TOTALE	124.432,50 €

Il **reddito medio annuo totale stimato** per tali superficie (**ha 16,60**, ovvero l'area destinata all'attività agricola) ammonta a **€ 500,00 / ha**.

7.3. Analisi preliminare dei costi di monitoraggio agronomico

Tabella 7. Analisi economica estimativa per il monitoraggio agronomico.

Fase progettuale*	Monitoraggio meteorologico		Raccolta/ gestione/ analisi dati DSS	Monitoraggio qualità delle produzioni	Importo (€)	
			Agronomo	Agronomo		
Ante Operam	Installazione stazione meteo	3500,00			3500,00	
Corso d'Opera						
Post Operam	Fase di esercizio	Manutenzione e licenza SW	3750,00	7875,00	7875,00	19500,00
	Fase di dismissione					
Totale.					23.000,00	

*** Ante Operam/ Corso d'Opera/ Post Operam**

- ➔ Installazione stazione agrometeorologica: si prevede l'installazione della stazione di monitoraggio in fase ante Operam dotata di sensori di Temperatura/umidità, pluviometro, anemometro, sensori per il rilevamento della radiazione solare globale/ evapotraspirazione. Nel periodo di funzionamento della stessa apparecchiatura potranno essere previste delle operazioni di manutenzione stimabili in circa 250 €/anno (per una durata di circa 15 anni (per analogia con i costi agricoli)).
- ➔ Agronomo: nelle diverse fasi di monitoraggio si prevede la figura di un Agronomo che monitori i dati rilevati in campo (monitoraggi, stato fitosanitario, fenologia...), i risultati produttivi ottenuti e fornisca indicazioni tecniche di conduzione, per un impegno totale di 3 giorni l'anno.

Tabella 8. Stima preliminare dei principali costi connessi con le attività di monitoraggio.

Agronomo senior	350,00	€/gg
-----------------	--------	------

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 50 di 54

8. Conclusioni

Considerata la necessità urgente di produzione da fonti rinnovabili, il progetto agrivoltaico qui proposto si pone l'obiettivo di integrare il nuovo impianto fotovoltaico all'attività agricola, perseguendo la massimizzazione dei benefici derivanti dalla sinergia delle due attività.

In termini **agronomici** si è proceduto alla strutturazione di un piano finalizzato a:

- garantire il passaggio ad un indirizzo produttivo di più alto valore in termini di reddito - in linea con l'indirizzo produttivo aziendale - convertendo le superfici attualmente dedicata alla produzione di cereali da granella a ciclo autunno-vernino in un oliveto superintensivo. Tale proposta progettuale risulta conforme alla normativa sanitaria vigente in quanto tutte le scelte agronomiche rispettano gli attuali disciplinari: la scelta varietale prevista per l'arboreto (cultivar FS17-Favolosa), è infatti in linea con quanto stabilito dalla Determinazione del Dirigente Sezione Osservatorio n°75 del 3 agosto 2021 (vedi Capitolo 5.2.3) e alle misure fitosanitarie per il contenimento della diffusione di *X. fastidiosa* emanate dal Servizio Fitosanitario Regionale;
- **garantire un miglioramento della redditività delle superfici agricole**, proponendo una soluzione che ben si adatta al contesto dell'areale di riferimento, impiegando un modello di agricoltura sempre più in linea con i principi del *precision farming* consentendo anche la completa meccanizzazione dell'intero processo produttivo;
- garantire **la coesistenza e la sostenibilità economica della componente agricola con quella di produzione di energia da fonte rinnovabile**: l'impianto agrivoltaico è stato progettato in modo tale che le due componenti vadano a coesistere in sinergia. Tale proposta consentirà il miglior utilizzo della superficie oggetto di intervento rispetto allo stato attuale;
- garantire una **gestione agronomica delle superfici in linea con l'operazione 10.1.1** "Produzione integrata" del PSR della Regione Puglia, optando per una gestione delle stesse orientata al minor utilizzo di sostanze chimiche di sintesi nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici, prevedendo anche l'impiego di un DSS per garantire la tracciabilità e sostenibilità degli interventi chimici e un utilizzo razionale della risorsa idrica;
- **garantire la possibilità di percepire il sostegno della PAC** e partecipare a nuovi bandi visto l'allineamento del progetto all'operazione 10.1.1 del PSR regionale, come peraltro auspicato dal CREA nelle "Considerazioni connesse allo sviluppo del sistema agrivoltaico" per l'esame del DL 17/2022 prima della conversione in legge (rif. Paragrafo 3.3).

Il progetto proposto è stato ideato in conformità con le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MiTe il 28 giugno 2022 (rif. Paragrafo 2.2), in modo da essere conforme alla definizione "agrivoltaico". Il progetto proposto infatti soddisfa pienamente i seguenti requisiti "minimi":

- **A.1 Superficie minima coltivata**: l'attività agricola proseguirà su una superficie di ha 16,94, pari al 70,7% della superficie recintata, che ammonta a ha 23,96;
- **A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio)**: la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico è di m² 69.333,78, pari al 28,93% della superficie recintata, che ammonta a ha 23,96;
- **B.1.a Esistenza e resa della coltivazione**: il valore della produzione agricola media ante intervento ammonta a € 460,00/ha, inferiore al valore atteso di € 500,00/ha dell'attività agricola proposta;
- **B.1.b Mantenimento dell'indirizzo produttivo**: il presente progetto garantirà un pieno ritorno all'indirizzo produttivo originario dei fondi oggetto di intervento;
- **B.2 Producibilità elettrica minima**: la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico è pari a 1,17 GWh/ha/anno, corrispondente al 93,6% di quella di un impianto fotovoltaico standard

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 51 di 54

idealmente realizzabile sulla stessa area, avente una producibilità di 1,25 GWh/ha/anno (per approfondimenti si rimanda agli elaborati tecnici e al SIA);

- **D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola:** l'andamento produttivo ed il mantenimento dell'attività agricola proposta verrà monitorata annualmente attraverso redazione di relazione tecnica asseverata da parte di un agronomo abilitato.

A completamento di quanto descritto, vale la pena richiamare alcuni aspetti trattati nel SIA (al quale si rimanda per tutti gli approfondimenti) relativi alla componente suolo e risorse naturali che vanno ad integrare i benefici sopraesposti quali:

- a livello progettuale-realizzativo le opere sono state concepite senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi, fatto salvo per i soli basamenti dei trasformatori e delle cabine di consegna e sezionamento che saranno rimossi a fine vita;
- l'impianto non sarà fonte di emissioni significative: né di tipo acustico/luminoso (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), né di tipo climalterante, inquinante o polveroso;
- l'area di progetto sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso una ordinaria recinzione perimetrale. Tale recinzione, tuttavia, sarà dotata di varchi per il passaggio della fauna di piccola e media taglia al fine di consentirne la libera circolazione;
- il progetto prevede la messa a dimora di fasce di mitigazione perimetrali di tipo arboreo/arbustivo, che contribuiranno all'inserimento armonico del progetto nel paesaggio.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 52 di 54

Bibliografia

- Adeh H. E, Selker JS, Higgins CW (2018) Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. *PLoS ONE* 13(11): e0203256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>
- Andrew A.C., Bionaz M., Smallman M.A., Hasan D., Graham M., Rosati A., Higgins C. and Ates A. (2022). Seasonal Herbage and Lamb Production from Grass, Herbal Ley and Legume Pastures Established Within Solar Arrays.
- Andrew A.C., Higgins C.W., Smallman M.A., Graham M. and Ates S. (2021a). Herbage Yield, Lamb Growth and Foraging Behavior in Agrivoltaic Production System. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:659175. doi: 10.3389/fsufs.2021.659175.
- Andrew A.C., Higgins C.W., Bionaz M., Smallman M.A., Ates A. (2021b). Pasture Production and Lamb Growth in Agrivoltaic System. *AIP Conference Proceedings* 2361, 080001 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0055174>
- Armstrong A., Ostle N.J., Whitaker J. (2016). Solar Park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environ. Res. Lett.* 11 :074016
- Aroca-Delgado, R., Perez-Alonso, J., Jesus Callejon-Ferre, A. & Velazquez-Marti, B. (2018) Compatibility between crops and solar panels: an overview from shading systems. *Sustainability* 10, 743
- Dupraz C., Marrou H., Talbot G., Dufour L., Nogier A., Ferard Y (2011). Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: Towards new agrivoltaic schemes. *Renewable Energy* 36: 2725-2732.
- EEA, 2022. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2020 and inventory report 2022. Submission to the UNFCCC Secretariat. <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-1>.
- Fraunhofer ISE (2020) Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transition. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/APV-Guideline.pdf>
- Gerland, P., Raftery A.E., Sevckikova, H., Li, N., Gu, D, Spoorenberg T, Alkema L, Fosdick BK, Chunn J., Lalic, N. and Bay, G. (2014). World population stabilization unlikely this century. *Science*, 346(6206),234-237
- Goetzberger and Zastrow, 1982. On the coexistence of solar-energy conversion and plant cultivation. *Int J Solar Energy* 1:55–69.
- Lo Bianco R., Proietti P., Regni L., Caruso T. (2021) Planting Systems for Modern Olive Growing: Strengths and Weaknesses. *Agriculture*. 11(6):494. <https://doi.org/10.3390/agriculture11060494>
- Legambiente, 2020. Agrivoltaico: le sfide per un'Italia agricola e solare. <https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2020/11/agrivoltaico.pdf>.
- Marrou H., Guillioni L., Dufour L., Dupraz C., Wery J. (2013) Microclimate under agrivoltaic systems: Is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels?. *Agricultural and Forest Meteorology* 177: 117–132
- MiTe - Ministero della transizione ecologica (2022). Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici. https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf
- Schindele S., Trommsdorff M., Schlaak A., Oberfell T., Bopp G., Reise C., Braun C., Weselek A., Bauerle A, Petra H., Goetzberger A., Weber E. (2020). Implementation of agrophotovoltaics: Techno-economic analysis of the price-performance ratio and its policy implications, *Applied Energy*, Volume 265, 114737
- SINAB, 2020 – BIO in cifre - Dati Nazionali sul biologico anni 2018 e 2019 Fonte: <https://www.sinab.it/sites/default/files/share/BIO%20IN%20CIFRE%202020.pdf>
- Toledo C., Scognamiglio A. (2021) Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, and a Descriptive Model towards a Sustainable Landscape Vision (Three-Dimensional Agrivoltaic Patterns). *Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, and a Descriptive Model towards a Sustainable*

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "GANTALUPI"				
R04	Relazione Impianto Olivicolo	rev 00	Luglio 2022	Pagina 53 di 54

Landscape Vision (Three-Dimensional Agrivoltaic Patterns). Sustainability 13, 6871. <https://doi.org/10.3390/su13126871>.

Unitus (2021) Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia. ISBN 978-88-903361-4-0. <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>

Valle B., Simonneau T., Sourd F., Pechier P., Hamard P., Frisson T., Ryckewaert M., Christophe A. (2017). "Increasing the total productivity of a land by combining mobile photovoltaic panels and food crops," Applied Energy, Elsevier, vol. 206(C), pages 1495-1507.

Weselek A., Ehmann A., Zikeli S., Lewandowski I., Schindele S., Högy B. (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review. Agron. Sustain. Dev. 39, 35 <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>

Xiloyannis C., Lardo E., Sofo A., Palese A.M. (2015). Contro Xylella su olivo le buone pratiche agronomiche. 19/2015. L'Informatore Agrario. 19:49-53