

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MASSERIA ARCHI"		
Prot. MASE 0156476 del 02/10/2023	RISPOSTA OSSERVAZIONI ASSOCIAZIONE CIRCOLO DI LEGAMBIENTE LEVERANO E DELLA TERRA D'ARNEO	15/11/2023

Spett.li

**Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetiva**

Direzione Generale Valutazioni Ambientali

Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS

Via Cristoforo Colombo, 44, 00147 Roma

[va@pec.mite.gov.it](mailto:va@pec.mite.gov.it)

**Associazione Circolo di Legambiente Leverano e della Terra  
d'Arneo**

Via Ugo Foscolo, 38/B, 73045 Leverano (LE)

[legambiente.leverano@gmail.com](mailto:legambiente.leverano@gmail.com)

**Oggetto:** [ID\_VIP 9891] Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "Masseria Archi", della potenza di 28,33 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei comuni di Leverano, Copertino e Nardò (LE).

Proponente: GRUPOTEC SOLAR ITALIA 2 S.r.l.

CONTRODEDUZIONI ALLA NOTA PROT. 0156476 DEL 02/10/2023 recante le osservazioni dell'Associazione Circolo di Legambiente Leverano e della Terra d'Arneo.

Facendo seguito alla nota Prot. 0156476 del 02/10/2023 recante le osservazioni dell'Associazione Circolo di Legambiente Leverano e della Terra d'Arneo, con la presente la Scrivente trasmette il proprio riscontro alle osservazioni formulate da Condesta Spettabile Associazione nell'ambito della procedura in oggetto.

## Associazione Circolo di Legambiente Leverano e della Terra d'Arneo | Osservazioni del pubblico prot. 0156476 del 02/10/2023

RICHIESTE ENTE	NOTA DI RISPOSTA
<p>1. Oltre il 40% dell'intero progetto ricade in aree non idonee FER, ai sensi del Regolamento Regionale n. 24 del 30-12-2010 e successive modifiche, per sovrapposizione con l'area buffer 1 km intorno all'area edificabile urbana, come identificata a partire dal PRG vigente – la sovrapposizione riguarda la totalità delle tessere A, B, C, D, E e parte della tessera F come previste da progetto.</p>	<p><b>NOTA 1.</b> In riferimento al <u>punto 1</u>, il <b>Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010</b> (<i>"Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"</i>, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia") <b>annovera</b> - all'interno dell'Allegato 1 (<i>"Istruttoria volta alla ricognizione delle disposizioni regionali di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. allegato 3 lett. f) del decreto"</i>) - <b>l'area edificabile urbana con il relativo buffer di 1 km tra le aree non idonee all'installazione di FER (nella fattispecie impianti eolici e impianti a biomasse) ai sensi delle Linee Guida del Decreto Ministeriale 10/2010 Art. 16 Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio". Nel caso specifico degli impianti fotovoltaici, il medesimo Allegato non evidenzia aspetti normativi relativi alla loro realizzazione.</b> Tale condizione trova riferimento nel richiamato Allegato 4 delle Linee Guida ministeriali, il quale fornisce <u>esclusivamente per gli impianti eolici</u> approfondimenti/elementi di valutazione per il loro corretto inserimento nel paesaggio e nel territorio considerando che, per tale tecnologia, l'impatto visivo rappresenta <i>"uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un campo eolico. Gli aerogeneratori sono infatti visibili in qualsiasi contesto territoriale, con modalità differenti in relazione alle caratteristiche degli impianti e alla loro disposizione, alla orografia, alla densità abitativa ed alle condizioni atmosferiche"</i>.</p> <p>Nel merito, occorre evidenziare come rispetto agli impianti eolici - in cui gli aerogeneratori possono raggiungere altezze variabili comprese tra i 10 e gli oltre 250 m (a seconda dei MW prodotti) -, l'impianto fotovoltaico qui proposto prevede l'utilizzo di moduli di nuova generazione posizionati su sistemi di supporto ad inseguimento (i.e. tracker) con un'altezza del nodo di rotazione pari a 2,64 m dal suolo e un'altezza dei pannelli nel punto di massima visibilità pari a 4,65 m - altezze decisamente più contenute rispetto ad una torre eolica -, configurazione che oltretutto si verifica solo in alcuni momenti della giornata, nello specifico all'alba e al tramonto, quando questi completano gradualmente la rotazione da Est a Ovest.</p> <p>Fatta questa doverosa premessa, si rappresenta che in fase di progettazione dell'impianto è stato svolto un approfondito studio sull'intervisibilità dello stesso a scala locale e sovralocale, andando ad analizzare i principali recettori sensibili, i margini visivi e le visuali d'orizzonte potenzialmente interferite (cfr. elaborato "FP19001_ARC_VIA05b-Intervisibilità"). Partendo da tali analisi ed attraverso indagini <i>in situ</i>, <b>è stato definito il bacino visivo dell'impianto agrivoltaico</b> (Figura 1) sulla base della presenza di elementi barriera - sia antropici, sia naturali - che interrompono la visuale, altrimenti continua, sul paesaggio rurale e limitano, se non annullano, la visibilità del sito di progetto da recettori prossimi e – complessivamente – dall'abitato di Leverano.</p>



**Figura 1.** Individuazione del potenziale bacino visivo - in ambito locale - delle opere in progetto (linea in rosso), con identificazione degli elementi barriera (Fonte cartografica: Google Earth).

In relazione a quanto sopra e in funzione degli elementi tecnologici che prevedono la realizzazione di strutture di limitato sviluppo verticale (e.g. altezza max pannelli 4,65 m dal p.c., altezza locali tecnici 3 m dal p.c. etc.) l'assetto percettivo locale, già naturalmente mitigato per la presenza di elementi barriera, verrà ulteriormente salvaguardato attraverso l'inserimento o il potenziamento di fasce vegetate con funzione di filtro visivo per i recettori di prossimità (puntuali e.g. edifici rurali, lineari e.g. percorsi viari). **Complessivamente si prevede la messa a dimora di n. 4615 piante, di cui circa 2711 arboree e circa 1904 arbustive.**

In ultimo, si rappresenta che ai sensi del **D.L. 199/2021 e s.m.i.**, che stabilisce i principi e i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, **l'intera superficie di progetto (area recintata) ricadrebbe in aree idonee "ope legis" ai sensi dell'art. 20 comma 8 lettera c-quater)** in quanto non ricompresa "nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo".

Per ogni approfondimento di quanto sopra argomentato, si rimanda alla visione dei seguenti elaborati/documenti:

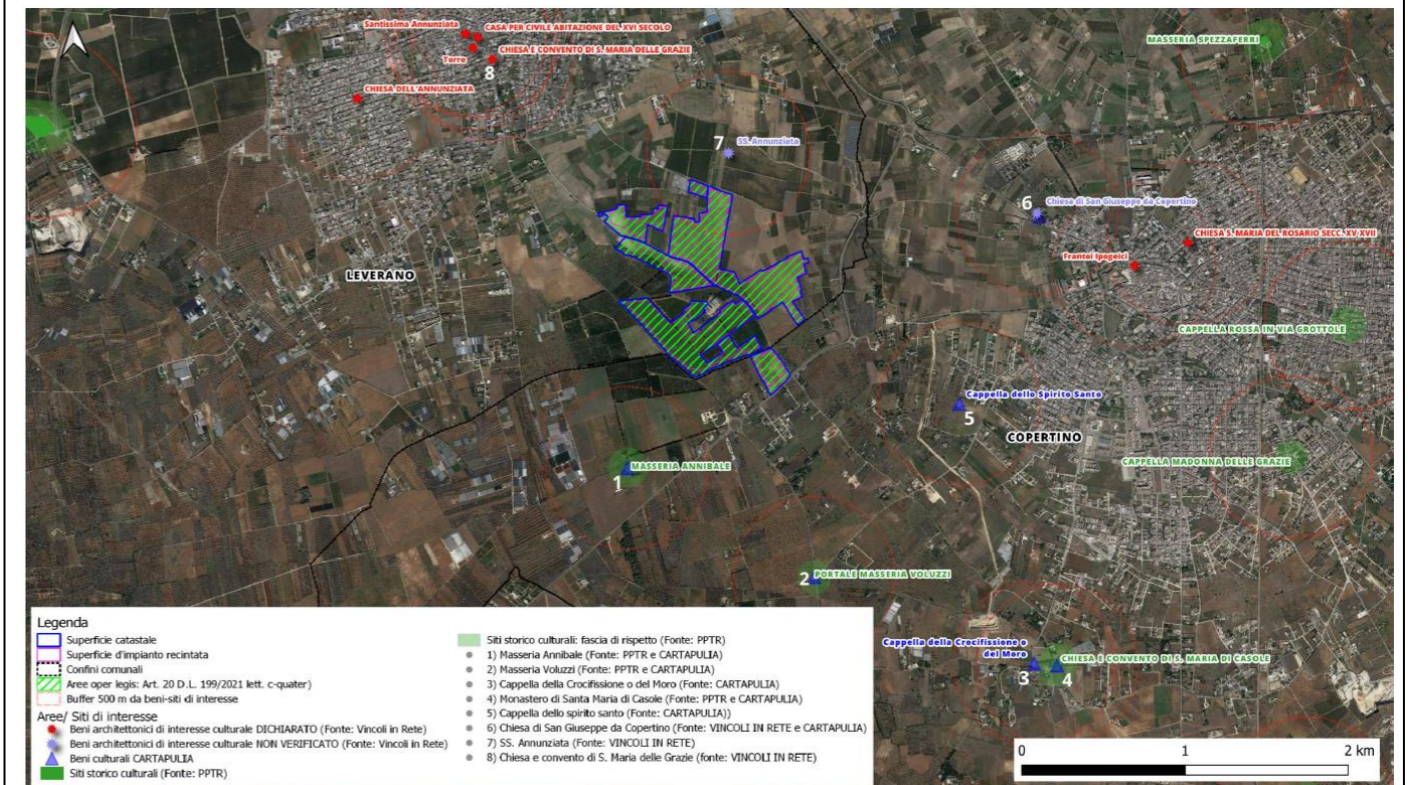
- "FP19001\_ARC\_VIA05b-Intervisibilità";
- "FP19001\_ARC\_VIA05c-Mitigazioni";
- "FP19001\_ARC\_VIA05d- Viste3D-Fotosimulazioni";
- "FP19001\_ARC\_VIA17-Relazione paesaggistica";
- "FP19001\_ARC\_VIA13-AreeDL-199-2021".



2. Sovrapposizione integrale dell'area di progetto con diversi beni dell'Atlante del Patrimonio di Comunità, approvato con Delibera della Giunta Comunale n. 87 del 20/07/2020, quale esito del percorso partecipativo del nuovo PUG in fase di definizione; l'Atlante è stato conseguentemente integralmente inserito nel DPP, insieme con le sue risultanze, definite graficamente nelle corrispondenti tavole delle invarianti strutturali, dopo essere stato già oggetto della Prima Conferenza di Copianificazione in sede regionale e, conseguentemente, adottato con Delibera di Consiglio Comunale n. 5 del 13/02/2023 e successivamente pubblicato per la raccolta di osservazioni.

**NOTA 2.** In riferimento al punto 2, si rappresenta che in sede di progettazione è stata effettuata una approfondita ricognizione bibliografica e cartografica della area e dei siti di interesse culturale, architettonico, archeologico etc. (cfr. elaborato "FP19001\_ARC\_VIA13-AreeDL-199-2021") censiti nel territorio di intervento che ha portato all'individuazione di n. 8 beni prossimi all'area di progetto (Figura 2), non annoverati tra quelli identificati all'interno dell'Atlante del Patrimonio di Comunità. A tal riguardo sono state consultate le seguenti fonti ufficiali:

- <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/PPTRApprovato/index.html> (PPTR)
- <http://vincolinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html> (Vincoli in rete)
- <http://cartapulia.it/web/guest/home> (Cartapulia)
- <http://sitap.beniculturali.it/> (SITAP)



**Figura 2.** Zonizzazione delle aree idonee "opere legis" di cui al comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021 e s.m.i. (Inquadramento di dettaglio). Evidenziate dalla retinatura in verde le superfici di progetto esterne da fasce di rispetto tracciate da beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004. Le Aree e i siti di interesse localizzati in prossimità dell'area di progetto sono stati contraddistinti da un identificativo numerico. I cerchi tratteggiati in rosso rappresentano il buffer di 500 m dai Beni/Siti di interesse individuati.

Nel merito degli elementi – puntuali e lineari - censiti all'interno dell'Atlante del Patrimonio di Comunità sono stati individuati, nelle immediate vicinanze del sito di progetto, i seguenti beni:

- Cappella Madonna delle Arche;
- Linea di faglia emergente;
- Vora delle Arche;
- Muretto a secco alto - "parete";
- Via Madonna di Costantinopoli;
- Via Vecchia per Copertino;
- Via Madonna di Leuca alle Arche.

Come si può osservare in Figura 3, tutti i beni puntuali identificati dall'Atlante risulterebbero esterni alle aree di progetto (linee fucsia). Nel merito della viabilità esistente, ivi inclusa quella identificata all'interno dell'Atlante del Patrimonio di Comunità (i.e. via Madonna di Leuca alle Arche e via vecchia per Copertino), sono state garantite idonee fasce di rispetto/tutela e previste fasce boschive a valenza percettiva-paesaggistica al fine di **i)** ridurre l'effetto percettivo delle future opere, **ii)** valorizzare l'ecosistema agro-ambientale esistente, **iii)** incrementare la



protezione del paesaggio e dell'ambiente, **iv)** conservare la biodiversità, **v)** potenziare corridoi e nicchie ecologiche e **vi)** rafforzare la rete ecologica locale.

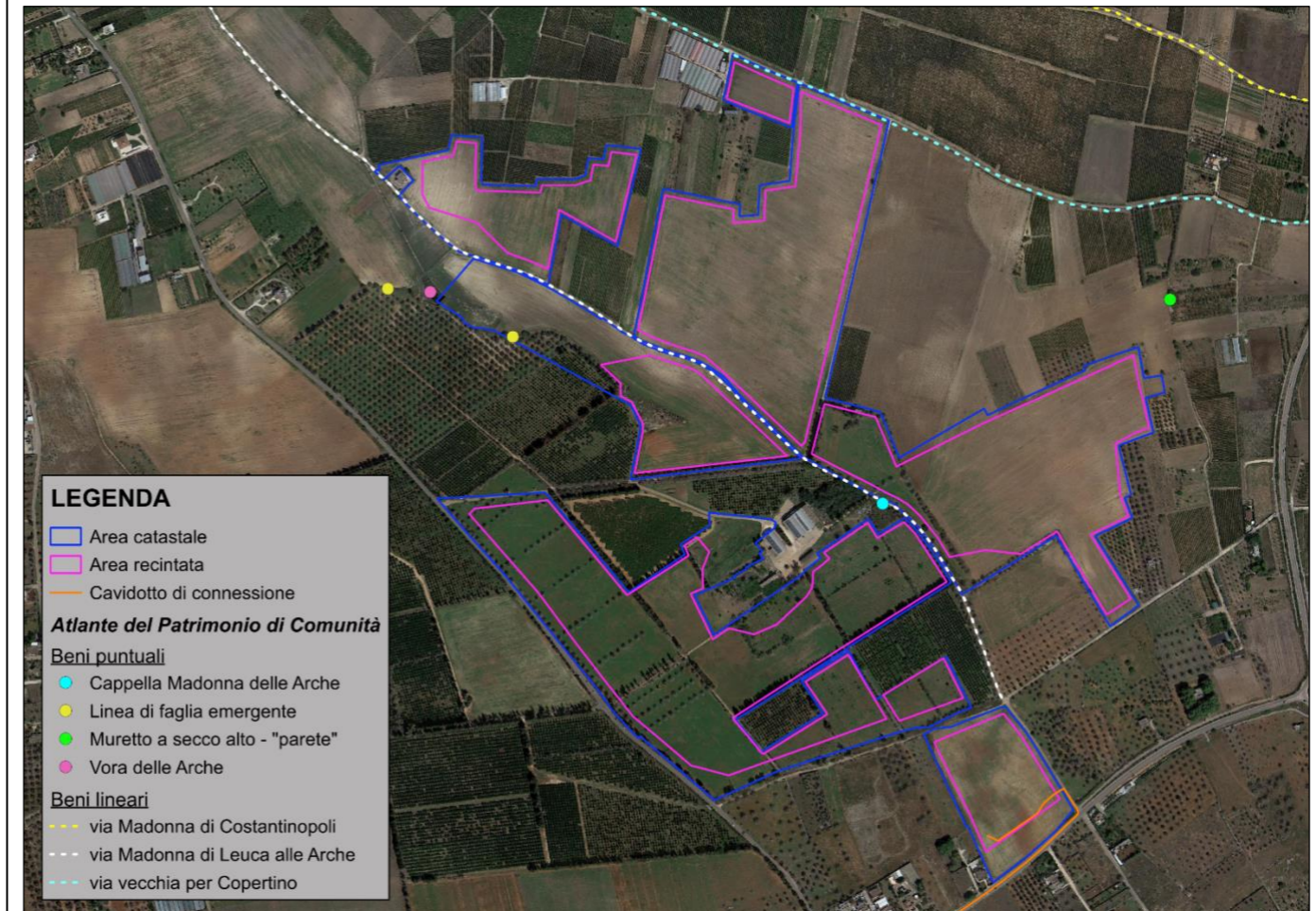


Figura 3. Localizzazione dei beni dell'Atlante del Patrimonio di Comunità rispetto all'area di impianto.

3. Incongruenze ed inadeguata definizione delle misure di mitigazione, in relazione alla scelta delle specie da impiegare ed al loro utilizzo, in particolare le specie scelte sono da considerarsi non idonee né per effettuare l'opere di mitigazione né adatte a vegetare in quel particolare tipo di terreno argilloso e suscettibile a ristagno, non sono state riportate nel progetto lo spessore delle fasce di mitigazione poste lungo la SP115 e quelle poste lungo le strade interne (riconosciute di valore paesaggistico come invariante dal DPP, non risulta sufficiente a garantirne l'effetto in questi ambiti di notevole e peculiare sensibilità, lungo tali fronti sarebbe necessario garantire almeno due filari arborei ed uno arbustivo per ottenere un effetto sufficiente, mentre sui restanti confini interni occorrerebbe almeno un filare arboreo ed uno arbustivo; non è previsto un piano di manutenzione – irrigazione – ripristino delle fallanze per tali fasce, nonché un monitoraggio da inserire nella relazione agronomica a cadenza quadriennale.

**NOTA 3.** In riferimento al punto 3 si rappresenta che la selezione delle specie per la definizione degli interventi di mitigazione è stata effettuata partendo dall'analisi della vegetazione potenzialmente presente nell'ambito territoriale in cui ricade l'opera in progetto, ovvero l'ambito "10 – Tavoliere Salentino". In particolare, tra le specie arboree sono indicate sia sclerofille sempreverdi - quali il leccio (*Quercus ilex* L.) e la roverella (*Quercus pubescens* L.) - sia specie caducifoglie - come il cerro (*Quercus cerris* L.), il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) e l'acero campestre (*Acer campestre* L.). Per quanto riguarda, invece, le specie arbustive, è possibile trovare alcune caducifoglie - come il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.) e il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L.) - e alcune sempreverdi - quali il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) e l'erica arborea (*Erica arborea* L.).

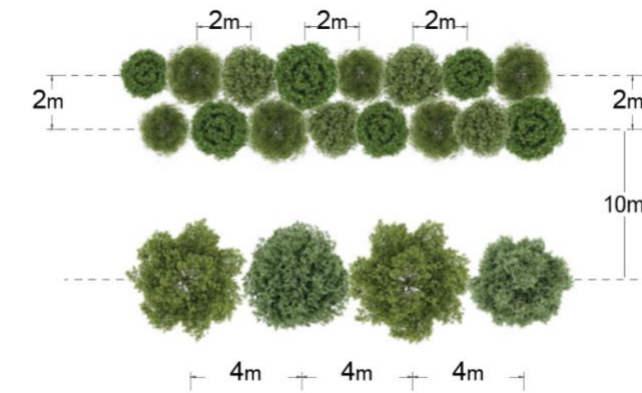
Sulla base di quanto riportato sopra, sono state, quindi, definite le specie arboree e arbustive per le mitigazioni, prevedendo la **piantumazione di fasce vegetate a portamento arboreo-arbustivo** - lato SP 114, SP 115 e lungo buona parte del perimetro di impianto - e la **costituzione di un'area boscata con alberi di seconda grandezza** - in prossimità della SP 114 - che contribuiranno a **i)** ridurre l'effetto percettivo dell'opera, **ii)** aumentare la biodiversità e **iii)** tutelare gli elementi identitari del paesaggio. Come ampiamente descritto all'interno dell'elaborato "FP19001\_ARC\_VIA05c-Mitigazioni", saranno messe a dimora specie arbustive a fioritura appariscente (i.e. *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, etc.), in modo da favorire la presenza di insetti bottinatori, importante fonte di cibo per i pulli delle specie di uccelli potenzialmente nidificanti nei medesimi ambienti. Il mix si integrerà di specie a fruttificazione distribuita nell'arco annuale, incluse quelle persistenti anche nei periodi tardo autunnali e invernali (e.g. *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, etc.), come fonte di cibo per l'avifauna svernante nella zona. Inoltre, l'impiego di piante ad alto fusto, in grado di raggiungere altezze più elevate

(e.g. *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*), consociate a specie arbustive di bassa/media taglia, contribuirà alla creazione di una struttura densa e pluristratificata, finalizzata ad un incremento delle zone rifugio e a una maggiore diversificazione ecologica.

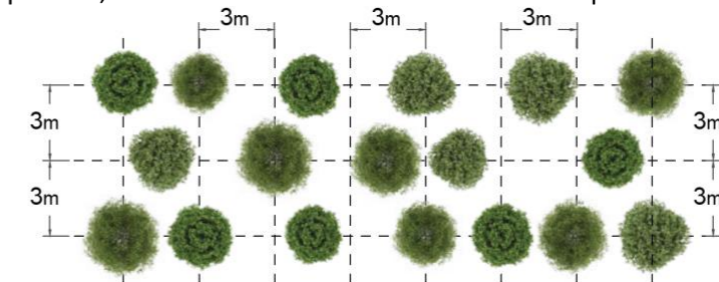
Laddove Codesto Spettabile Ente suggerisse elementi migliorativi per la selezione di specie a maggiore adattabilità e compatibilità al contesto locale, la Società Proponente si rende sin da ora disponibile - di concerto con l'amministrazione comunale e gli altri Enti coinvolti - a valutare soluzioni alternative.

Come descritto sopra, le piantumazioni vegetate sono state progettate lungo la SP 114, la SP 115 e lungo la viabilità secondaria che attraversa o che lambisce le aree di impianto. Nello specifico, sono stati adottati i seguenti sestî d'impianto:

- lungo la SP 115, a seguito della rimozione degli ulivi presenti colpiti da *Xylella fastidiosa*, è stata prevista la realizzazione di una fascia mitigativa della profondità di circa 15 m costituita da n. 1 fila arborea - con piante distanziate tra loro di circa 4 m - e n. 2 file arboreo-arbustive parallele e sfalsate equidistanti da 2 a 2,5 m - con piante distanziate tra di loro da 1,6 a 2 m.

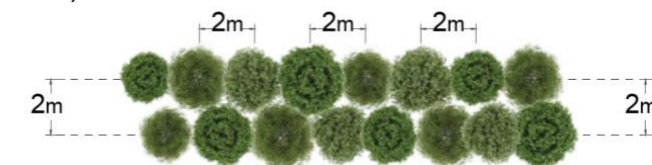


- lungo la SP 114 verrà realizzata un'area boscata di circa 2900 m<sup>2</sup> costituita da specie arboree di seconda grandezza. Le piante saranno messe a dimora secondo uno schema irregolare di distribuzione, mantenendo, tuttavia, un sestî d'impianto consono al passaggio dei mezzi meccanici per consentire le operazioni di manutenzione: nello specifico, si manterrà una distanza minima tra le specie di circa 3 m.



- lungo la viabilità secondaria verranno, invece, realizzate tre differenti tipologie, identificate in funzione della reale visibilità che si avrà ad impianto realizzato:

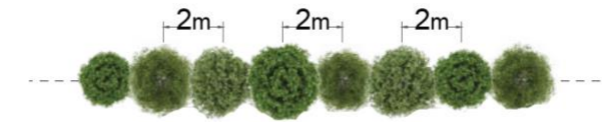
- realizzazione di n. 2 file arboreo-arbustive parallele e sfalsate equidistanti da 2 a 2,5 m - con piante distanziate tra di loro da 1,6 a 2 m.



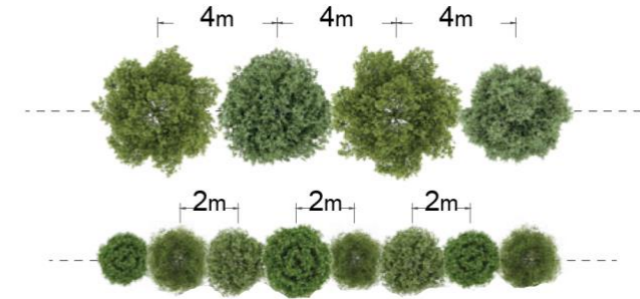
- realizzazione di n. 1 fila arboreo-arbustiva - con piante distanziate tra di loro da 1,6 a 2 m.



4. Il piano agronomico proposto riscontra delle criticità in relazione al tipo di coltura scelto (grano duro) che sebbene indicate come idonee per alcuni impianti di agrivoltaico ciò si riferisce ad altra tipologia d'impianto, a moduli fissi montati ad oltre 4 m dal suolo; altrà criticità rilevata è relativa alla metodologia irrigua prevista, attuata mediante l'utilizzo di "rotoloni semoventi", in cui l'apporto idrico viene ad essere distribuito sul campo tramite irrigatori a cannone a lunga gittata, che ruotano sul proprio asse. Tale tipologia irrigua non è assolutamente compatibile con la presenza dei moduli fotovoltaici installati come in progetto, in quanto questi, sia se posti orizzontalmente, sia se posti ad inclinazione massima, determinerebbero delle zone di carenza e di eccesso, ovvero aree in cui il getto obliquo del cannone verrebbe ad essere intercettato dalla superficie dei pannelli, non arrivando al suolo e dunque alle colture su di esso vegetanti, ed altre, poste alla base dei pannelli, in cui invece si concentrerebbero per scorrimento, determinando temporanei ristagni in un suolo a matrice argillosa come quello presente nell'area di progetto. Un giudizio certamente più positivo sarebbe derivato dalla scelta di ripristinare la coltura dell'agrumeto che necessita di pannelli più alti e specificatamente rivolte all'agrivoltaico, e che avrebbe avuto un valore già di mitigazione, e di questo vi sono esempi già avviati e di



3. realizzazione di n. 1 fila arborea - con piante distanziate tra loro di circa 4 m - e n. 1 fila arboreo-arbustiva - con piante distanziate tra di loro da 1,6 a 2 m.



Infine, con riferimento al piano di manutenzione e monitoraggio si rappresenta che tali informazioni sono contenute all'interno dell'elaborato "FP19001\_ARC\_VIA11-Monitoraggio" - già presente agli atti del procedimento e a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito. In particolare, all'interno del paragrafo 3.2.2 "Componente vegetazionale" viene riportato come, sino al completo attecchimento, **per il primo trimestre post-piantumazione, si procederà alla verifica mensile dello stato fisiologico delle piante**, per evolvere verso verifiche trimestrali sino al compimento del primo anno dalla piantumazione, al fine di:

- effettuare valutazioni di carattere generale sullo stato dei luoghi;
- ottenere informazioni sullo stato fitosanitario e l'accrescimento delle piante;
- programmare i necessari interventi di potatura di formazione per il contenimento e/o la correzione degli esemplari vegetali;
- effettuare la sostituzione di eventuali fallanze con messa a dimora di nuovi individui;
- effettuare eventuali irrigazioni di soccorso in occasione di prolungati periodi di stress idrico.

Sulla scorta dell'esperienza maturata, tale prima delicata fase verrà seguita in sinergia con l'impresa agro-forestale incaricata delle piantumazioni attraverso un contratto di fornitura-posa-manutenzione "con garanzia d'attecchimento" (e sostituzione di relative fallanze) di modo da incentivare la responsabilizzazione e l'adozione di criteri operativi di qualità.

**Superato il primo anno, i sopralluoghi in campo saranno eseguiti con cadenza annuale** (e/o in occasione di eventi meteorologici eccezionali (e.g. siccità, nubifragi, vento intenso)) per effettuare valutazioni di carattere generale sullo stato dei luoghi, ottenere informazioni sullo stato fitosanitario e l'accrescimento delle piante e programmare i necessari interventi di potatura di formazione per il contenimento e/o la correzione degli esemplari vegetali.

**NOTA 4.** In riferimento al punto 4, come già esposto nella Relazione Agronomica (VIA-09), come auspicato dal MiTE (ora MASE - Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), l'intervento proposto prevede il mantenimento dell'indirizzo produttivo di tali superfici. Il frumento duro appare, coltura di rilevante importanza per l'areale di riferimento, oltre che per le specifiche superfici in oggetto: risulta infatti, la specie annuale a ciclo autunno-vernino maggiormente coltivata in monosuccessione, anche considerando le annate agrarie precedenti alla stesura degli elaborati. Si sottolinea inoltre che la rotazione proposta non contempla più la sola coltivazione di grano duro, ma tale coltura sarà inserita in una rotazione che prevede l'avvicendamento di altri seminativi, in cui il frumento sarà coltivato ogni 4 anni dopo cece, orzo e favino.

La scelta delle specie proposte è frutto dell'analisi approfondita dei fascicoli aziendali dei cinque anni precedenti la presentazione del progetto, nonché dei confronti intercorsi con l'attuale conduttore, ed è stata elaborata per **garantire**, in conformità con le linee guida del MiTE, **il mantenimento dell'indirizzo produttivo delle superfici oggetto di intervento**. In un'ottica di favorire anche il miglioramento rispetto allo stato di fatto si è considerato l'inserimento di specie leguminose nell'avvicendamento colturale (favino e cece) e di condurre le superfici con

successo in Italia. Il fotovoltaico deve valorizzare il prodotto agricolo, non sostituirlo. E' la logica che bisogna seguire per Legambiente. Pensiamo che l'agrivoltaico elevato da terra, che permette la realizzazione di un'impresa agricola che produce oltre ai prodotti della terra anche energia pulita, rappresenta il futuro, soprattutto in un periodo di forte crisi del settore energetico come quello che stiamo attraversando, questo però non a discapito del paesaggio ma anzi rappresentando un valore aggiunto nella creazione di un nuovo paesaggio energetico che rispetti i valori identitari e percettivi locali.

tecniche afferenti all'agricoltura conservativa (AC, con particolare riferimento all'adozione della tecnica della semina su sodo). Tali soluzioni contribuiranno infatti al miglioramento dello strato attivo del suolo, ad opera sia dell'azione meccanica derivante dalla crescita delle radici delle stesse (che hanno caratteristiche differenti in termini di capacità di approfondimento rispetto alle graminacee), sia dall'apporto di sostanza organica derivante dalla biomassa lasciata sul suolo a fine ciclo colturale. La coltivazione di leguminose rappresenta inoltre una soluzione utile a migliorare la struttura del suolo oggetto di intervento, che è risultato avere una tessitura tra il franco argilloso ed il franco sabbioso-argilloso (vedasi risultati delle analisi fisico-chimiche allegate alla Relazione Agronomica). Questa gestione permetterà anche di migliorare la capacità di infiltrazione delle acque rispetto allo stato di fatto.

L'utilizzo della superficie sottostante i pannelli, per la coltivazione di piante erbacee, è infatti risultata una buona soluzione per ovviare alla competizione nell'uso del suolo tra la produzione di energia e agricoltura. Studi recentemente condotti in Italia hanno dimostrato che l'ombra generata dai moduli ha un impatto minimo sulla resa agricola e in alcuni casi migliora addirittura la produzione (Agostini et. al, 2021). Con particolare riferimento al grano duro lo studio condotto nel 2011 da Dupraz (et al., 2011) ha evidenziato che, installando i moduli con una densità minore rispetto al fotovoltaico per consentire la coltivazione della superficie, non si riscontrano perdite significative nella produzione (-13 % in sostanza secca e -8% in raccolto).

Lo studio si riferisce a una coltura effettuata in presenza di pannelli fissi, mentre la distanza dal suolo di 4 m è indicata come soluzione per favorire il passaggio di macchinari.

Nel caso di progetto, si prevede di installare pannelli su tracker e non su strutture fisse, pertanto per consentire il passaggio dei macchinari è stato previsto di adattare diversamente la tecnologia alle coltivazioni, non innalzandoli, ma regolando momentaneamente l'inclinazione dei tracker in relazione sia alle esigenze delle colture in funzione dello stadio fenologico, sia all'eventualità di dover ricorrere ad operazioni colturali (come la semina o la mietitrebbiatura) che richiedano il passaggio di mezzi con altezza superiore alla minima distanza del pannello dal suolo (Figura 4).

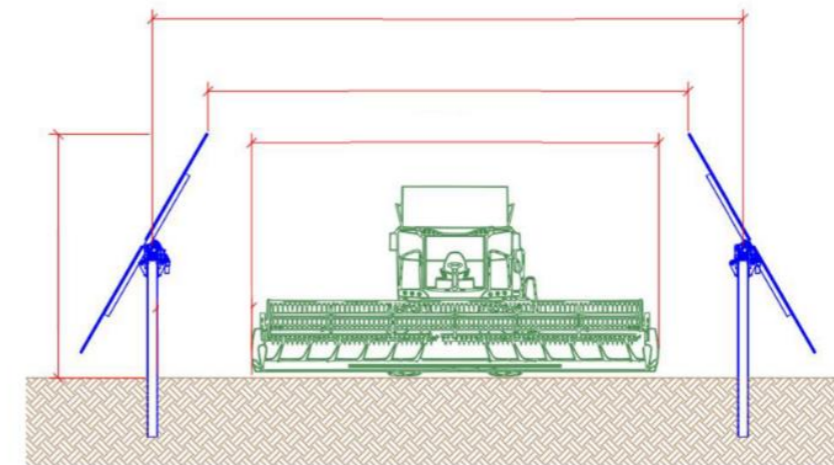


Figura 4. Esempio di adattamento della componente fotovoltaica alla presenza della componente agronomica.

Inoltre, al fine di fornire una stima realistica della produzione ottenibile, la fascia pari alla minima superficie proiettata delle strutture energetiche (tracker inclinati di 55°) ottenuta moltiplicando una larghezza pari a m 3,19 per la lunghezza totale delle stringhe (vedasi per un maggior dettaglio quanto descritto nei capitoli 6 e 9 della Relazione Agronomica) è stata considerata come superficie non-agricola (Figura 5).

È inoltre importante evidenziare come lo studio citato sia stato condotto a una latitudine di 43,6°N, mentre per il sito di progetto è indicata una latitudine di 40°N, per cui anche le condizioni radiative in assenza dei pannelli risultano più favorevoli nel sito scelto per il progetto rispetto a quello impiegato nello studio, ed è pertanto realistico considerare come coltivabile anche parte della superficie sottesa ai pannelli.



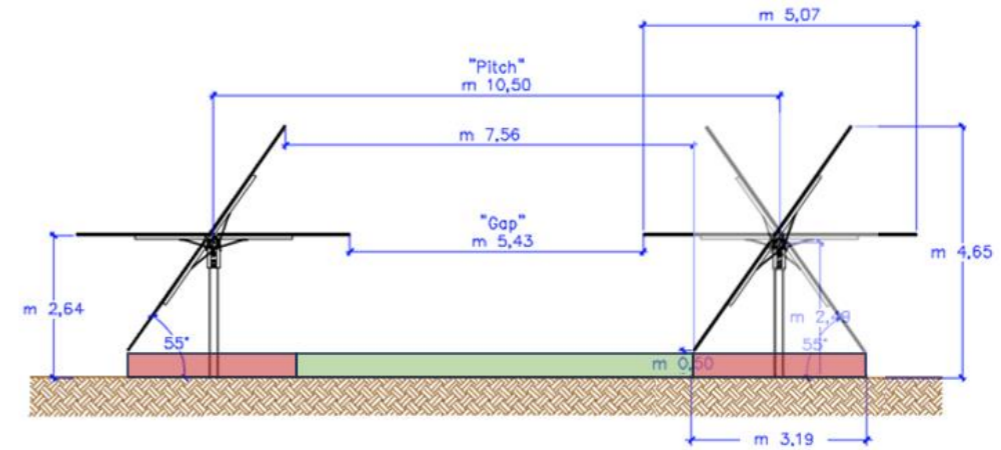


Figura 5. Sezione dei pannelli montati su tracker e dettaglio della superficie considerata agricola (verde) e non agricola (rosso).

Si aggiunge che un recente studio effettuato sul grano (Mallet et. al, 2022) ha utilizzato un modello di simulazione di crescita e sviluppo del cereale per valutare la disposizione migliore nel caso di pannelli tipo tracker doppia-vela, in termini di pitch e altezza del nodo di rotazione. I risultati ottenuti evidenziano come, utilizzando tracker doppia-vela, un pitch di 12 m risulti ottimale per offrire condizioni utili allo sviluppo del cereale, mentre l'altezza del nodo dai 3 m in su non sembra determinare differenze significative rispetto all'irradianza a disposizione per la coltura.

Le esperienze finora condotte e le risultanze scientifiche dimostrano quindi che non esiste 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.

Per garantire la **continuità dell'indirizzo produttivo in atto**, sono quindi state adottate soluzioni (sia tecnologiche sia agronomiche) atte ad assicurare la compatibilità della componente energetica con la produzione agricola, valorizzando al contempo il territorio e le sue risorse.

In ragione degli adattamenti progettuali adottati sia per la gestione della componente fotovoltaica sia per quella agronomica si ritiene quindi che la proposta presentata garantirà di **offrire continuità all'indirizzo produttivo in atto**, in quanto trattasi di soluzione in cui l'inserimento della componente energetica è stata resa compatibile con la produzione agricola.

Per quanto concerne l'auspicio di **ripristinare gli agrumeti**, tale coltura è stata esclusa dal progetto in quanto dalla consultazione dei fascicoli dei 5 anni precedenti l'impianto, **le particelle destinate all'installazione della componente energetica non sono risultate interessate da tali coltivazioni, ma dedicate esclusivamente a seminativi, motivo per il quale si è elaborato un progetto che mantenesse invariato l'indirizzo produttivo.**

In ragione delle soluzioni tecniche adottate per il progetto agrivoltaico e delle opere di mitigazione/inserimento paesaggistico-ambientale proposte (si prevede, come descritto nel dettaglio nel SIA - VIA 02, la piantumazione di fasce vegetate con specie autoctone a portamento arboreo/arboreo-arbustivo, scelte in funzione delle caratteristiche edafiche e stagionali locali), si ritiene che il progetto non solo contribuirà a diminuire il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili, ma anche alla valorizzazione del territorio, sia in termini di risorse agricole, sia in termini di inserimento armonioso nel paesaggio energetico.

Per quanto concerne **le modalità di irrigazione**, si specifica che gli interventi irrigui sono previsti solo in caso di necessità (irrigazione di soccorso); anche gli approfondimenti effettuati direttamente con l'attuale conduttore confermano che è molto raro il ricorso a tale operazione.

Nel caso in cui tale intervento si renda necessario, l'intervento sarà stabilito e calibrato in termini di volumi distribuiti, anche valutando i dati registrati attraverso gli strumenti previsti per il monitoraggio agrometeorologico (vedasi anche Capitolo 7 della Relazione Agronomica – VIA09). Le macchine irrigue considerate consentono inoltre di regolare sia la quantità di acqua emessa dallo sprinkler sia la velocità di avanzamento dei carrelli, per cui, nel caso tali interventi si rendessero necessari, si interverrà garantendo un apporto volumetrico paragonabile ad un evento piovoso di modesta entità.

Si specifica, inoltre, come la presenza della componente fotovoltaica non comprometta di fatto la possibilità di utilizzare gli irrigatori semoventi (rotoloni) e risulti compatibile, anche in ragione del fatto che si tratterà di un'operazione svolta solo all'occorrenza. Le traiettorie percorse dai carrelli potranno seguire l'andamento dell'interfilare tra le stringhe. Inoltre, grazie alla tecnologia prescelta (moduli su tracker), i pannelli saranno posti alla loro massima inclinazione fino al completamento dell'intervento irriguo, al fine di garantire la massima copertura. Il superamento in altezza da parte del getto d'acqua sarà garantito dall'impiego di sprinkler con inclinazione regolabile e si prevede il ricorso all'impiego di carrelli sopra chioma.

Per quanto concerne le **osservazioni relative ai rischi di accumuli/ristagni idrici**, è importante osservare come il confronto diretto con l'attuale conduttore dei fondi abbia messo in luce che, malgrado la matrice compatta del terreno, ad oggi non si ravvisino particolari fenomeni di ristagno; come già specificato, gli interventi irrigui previsti garantiranno un apporto volumetrico la cui intensità è assimilabile ad una precipitazione tra il debole e il debole/moderato.

Nello Studio di Impatto Ambientale (vedasi elaborato VIA02- paragrafo 7.2.2), al fine di poter confrontare la situazione *ante e post operam* (e, con essa, comprendere il grado di modifiche indotte dalla parziale copertura dovuta alla presenza dei pannelli) rispetto agli impatti in caso di **precipitazioni**, è stato adoperato un apposito **modello idrologico matematico**, che consente di stimare la quantità di tempo alla quale l'intensità di precipitazione supera la capacità del suolo a infiltrare l'acqua caduta (ed inizia ad accumularsi in superficie creando ristagni - *ponding time*). I risultati della simulazione forniscono dati in linea con suoli analoghi privi di copertura, in cui i fenomeni di *ponding* e di *run-off* superficiale (scorrimento che può causare erosione) si verificano solo a seguito di eventi di intensità medio-alta. Per una pioggia moderata viene indicato un tempo per il ristagno di 1,4 h, durata nettamente superiore a quella per il quale il getto dell'irrigatore potrebbe insistere sulla stessa superficie durante un intervento irriguo.

Si sottolinea inoltre che la rotazione prevista e le tecniche agronomiche proposte (sfruttamento dei residui colturali) contribuiranno a garantire una copertura del suolo più prolungata rispetto allo stato attuale. Queste matrici lasciate sulla superficie del suolo rappresentano inoltre il punto di partenza sui quali i processi biologici costituiranno la sostanza organica del suolo. La biomassa serve come pacciamatura o protezione fisica della superficie del suolo e come substrato per la fauna dello stesso. In questo modo si riduce la mineralizzazione e si mantengono adeguati livelli di sostanza organica.

L'attività agricola prevista (AC Vedasi paragrafo **Error! Reference source not found.**) contribuirà quindi a migliorare la struttura del terreno, rispetto all'attuale conduzione, influenzando positivamente sulla capacità di infiltrazione dell'acqua. Inoltre, la presenza della componente fotovoltaica, riducendo i fenomeni di evapotraspirazione, potrà contribuire a prevenire o quantomeno mitigare eventuali fenomeni estremi di carenza idrica.

## Bibliografia

- Agostini A., Colauzzi M., Amaducci S. (2021) Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment. Applied Energy 281: 116102  
 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.  
 Mallet A., Martinez A., Guellim A., Héraud S., (2022). Solar sharing: Optimization of agrivoltaics Solar Plant Sizing using Numerical Simulations of Irradiance.