

“INTERVENTO AGROVOLTAICO IN SINERGIA FRA PRODUZIONE AGRICOLA ED ENERGETICA CON CREAZIONE DI FASCIA PERIMETRALE ESTERNA DI TUTELA PER LA BIODIVERSITA' ANIMALE E VEGETALE”

Sito in agro di Galatina LE
Denominazione “MOLINARI “
Potenza elettrica: 28,280 MWp
(Rif. Normativo: D.Lgs 387/2003 – L.R. 25/2012)

Proponente:

NEW SOLAR WHITE S.r.l

Relazione Tecnico Agronomica

Redazione a cura:

Dott. Giuseppe VARRATTA , pino@soiless.it

Iscr. n° 733 Collegio dei Periti Agrari Laureati di Lecce

Iscr n° 1974 Ordine Arch. Pian. Paes.e Cons. di Lecce sez b Pianificatori Territoriali

Prof. Pietro Medagli botanico, pietro.medagli@unisalento.it

Dott. Stefano Arzeni forestale, stefano.arzeni@unisalento.it

Relazione Tecnico-Agronomica

*modalità di coltivazione dei terreni
nell'area di Impianto*

“NEW SOLAR WHITE S.r.l ”

Denominazione "MOLINARI"

agro di Galatina (LE)

Latitudine N 40° 12' 06”

Longitudine E 18° 05' 09”

1 INDICE

INTRODUZIONE 4

2	IL CONTESTO NORMATIVO	5
3	DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI	7
3.1	Ubicazione dell'appezzamento.....	7
3.2	Inquadramento floristico-vegetazionale del territorio	12
3.3	Stato dei luoghi e colture praticate.....	19
4	IL PROGETTO	20
4.1	Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare	20
4.2	Fascia arborea perimetrale (siepe).....	21
5	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	22
5.1	Gestione del suolo.....	22
5.2	Ombreggiamento	23
5.3	Meccanizzazione e spazi di manovra.....	24
5.4	Monitoraggio e controllo remoto.....	25
5.5	Presenza di cavidotti interrati	27
6	LA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	28
6.1	Valutazione delle colture praticabili tra le interfile	28
6.1.1	Copertura con manto erboso.....	28
6.1.2	Colture per la fienagione	31
6.1.3	Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica	33
6.1.4	Coltivazione "integrata" di Camomilla.....	35
6.1.5	Coltivazione di cereali e leguminose da granella.....	40
6.1.6	Sperimentazione nuove specie.....	41
6.2	Alberature e siepe della fascia perimetrale.....	42
6.3	Descrizione del piano culturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico	44
7	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA	45
8	ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA	48
8.1	Cronologia delle opere/lavori.....	48
8.2	Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione	48
8.3	Costi di gestione ipotizzati.....	49
8.4	Ricavi ipotizzati.....	50
9	RISPONDEZZA DELL'IMPIANTO AI REQUISITI INDIVIDUATI DALLE LINEE GUIDA REDATTE SOTTO IL COORDINAMENTO DEL MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA.....	50
10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	54

1 INTRODUZIONE

Lo scrivente Dott. Giuseppe Varratta, nato a Lecce il 17/07/1963, domiciliato in via P. e D. Bastianutti 35 Lecce, iscritto all'Ordine dei Periti Agrari Laureati della provincia di Lecce n° 733, e Ordine Architetti Paesagisti e Pianificatori Territoriali di Lecce n 1974, su incarico ricevuto in data 13 07 2022 dalla NEW SOLAR WHITE S.r.l. ha redatto la presente

Relazione Tecnico-Agronomica

dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere connesse, redatta in ottemperanza al mandato conferito ed alle principali norme comunitarie e dei principali riferimenti normativi in ambito Nazionale e Regionale

L'elaborato è finalizzato:

1. Alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico.
2. All'identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e agli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico.
3. Alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

2 IL CONTESTO NORMATIVO

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è oramai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la fatidica quota del 17% (*overall target*). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico. Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore. Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia Romagna e Toscana. Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (*Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.*), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- **Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili.**

“Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio.”

- **Consumo di suolo.**

“Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l’eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell’uso del suolo**. Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.

- **Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili.**

“Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare **modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo [...]**”.

- **Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo.**

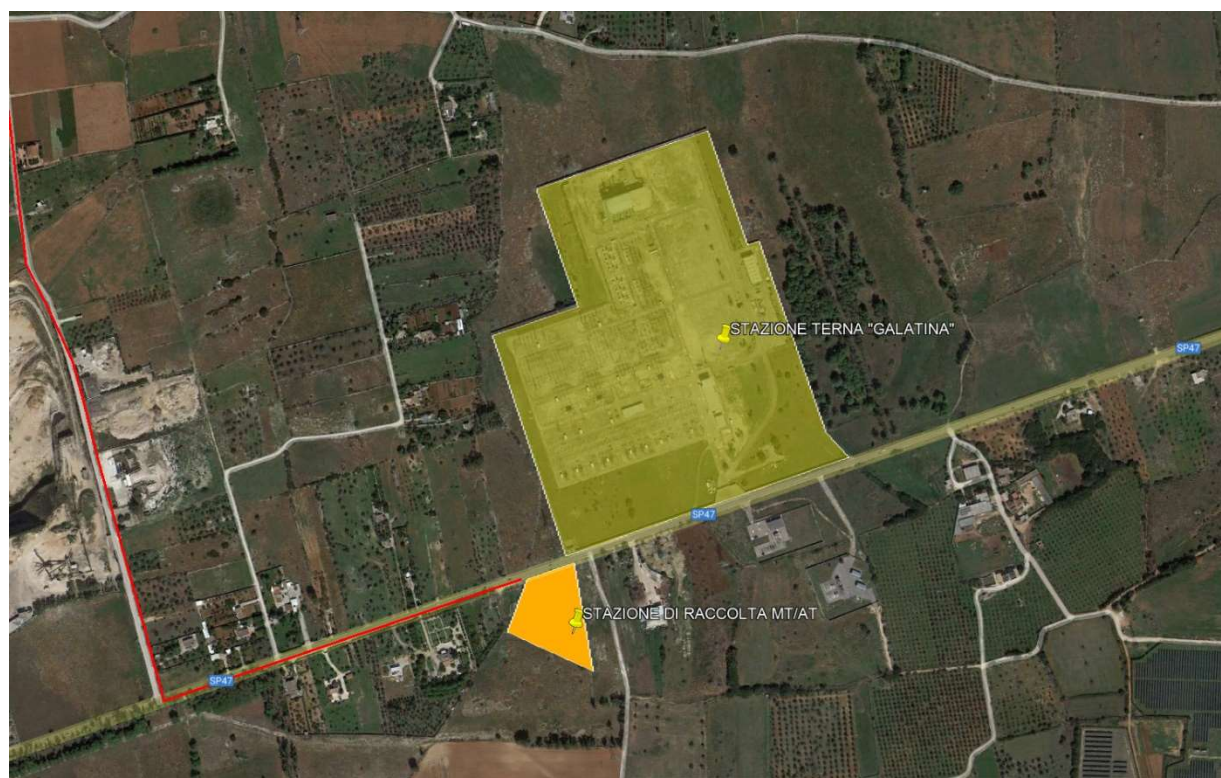
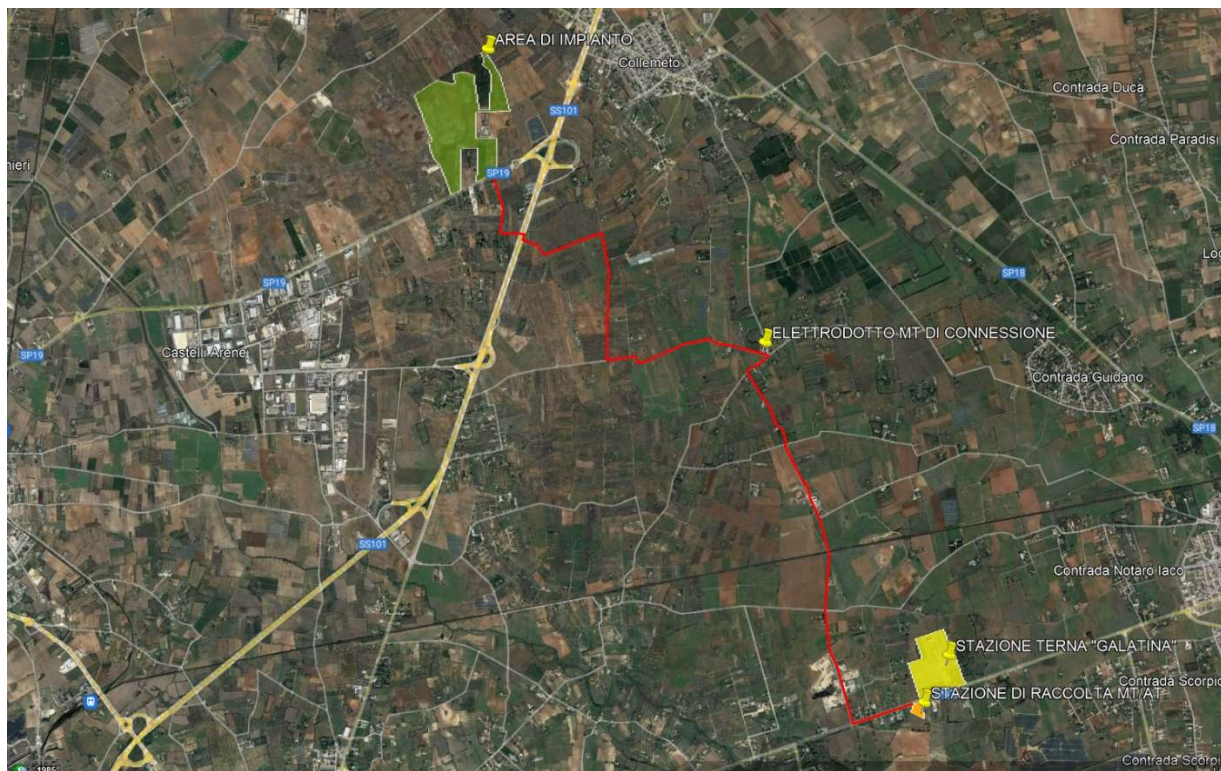
“Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l’uso agricolo dei terreni**

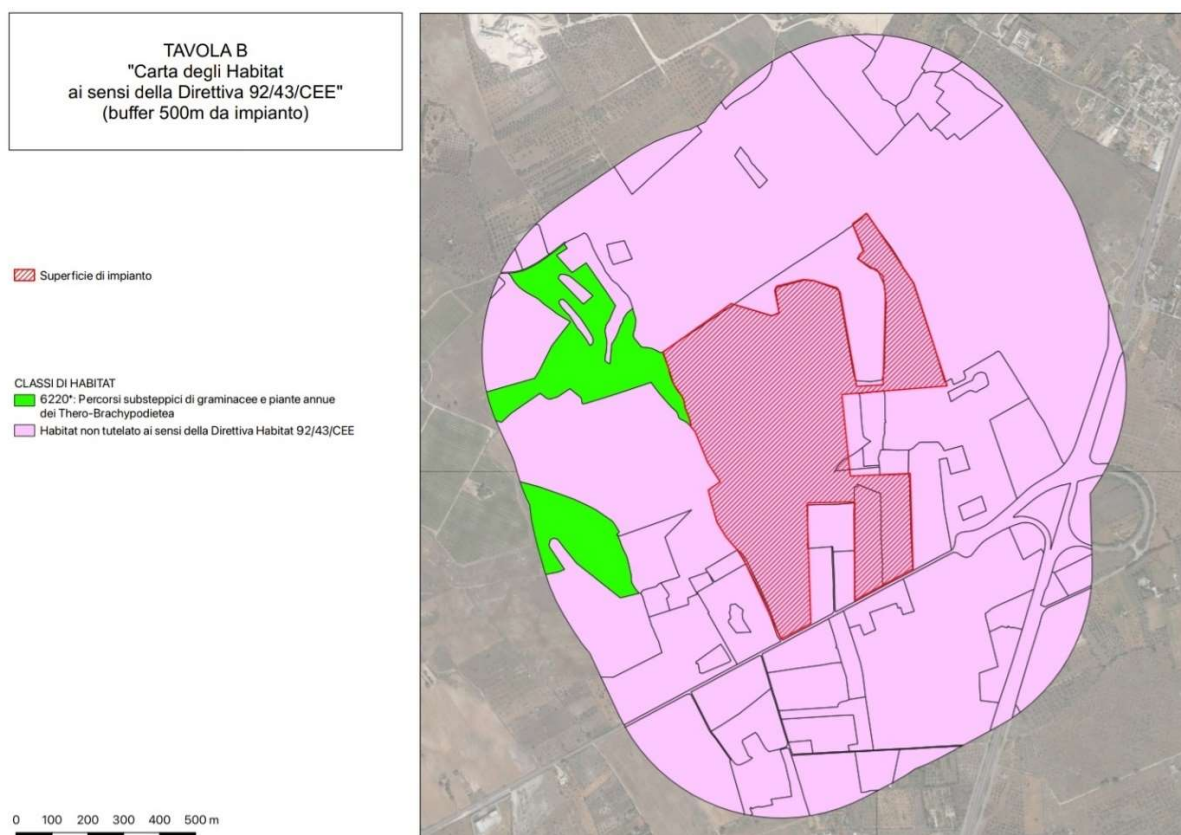
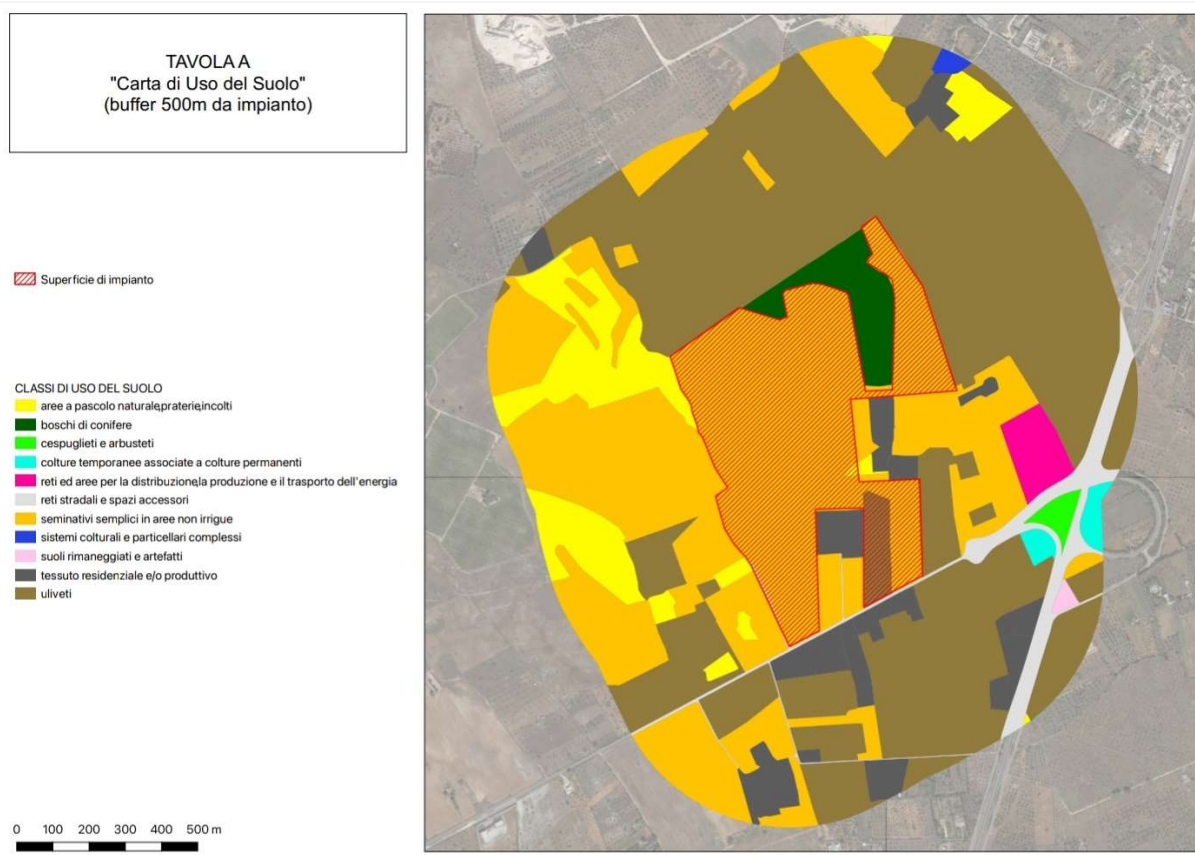
3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

3.1 Ubicazione dell’appezzamento

L'intervento impiantistico viene proposto in agro del Comune di Galatina (LE) all'interno di terreni nella disponibilità della società proponente “ **NEW SOLAR WHITE S.r.l.**” quale proprietaria superficiaria. Seguono le viste satellitari dell’Impianto e della Stazione di Elevazione (in colore verde), il Tracciato di Connessione fra l’impianto e la Stazione Elettrica TERNA a cui allacciare l’impianto (in colore giallo) e la Stazione Elettrica TERNA stessa (in colore giallo); in rosso i confini comunali.







Il progetto viene sviluppato all'interno di aree tipizzate urbanisticamente come

Zona E – “ Agricola ”, completamente prive di alberature ad eccezione di una pila di oliveto ormai secco a causa della xilella ad in attesa di eradicazione, e censite nel comune di **Galatina**

Galatina

è catastalmente individuato nelle particelle

3-5-13-14-25-35-39-40-41-42- 44-46-49-51-55-57-63-66-145-148-150

del foglio **12.**

La Superficie complessiva ammonta a **ha 40. 40. 00**

La distinta della destinazione di tutte le Superfici è la seguente:

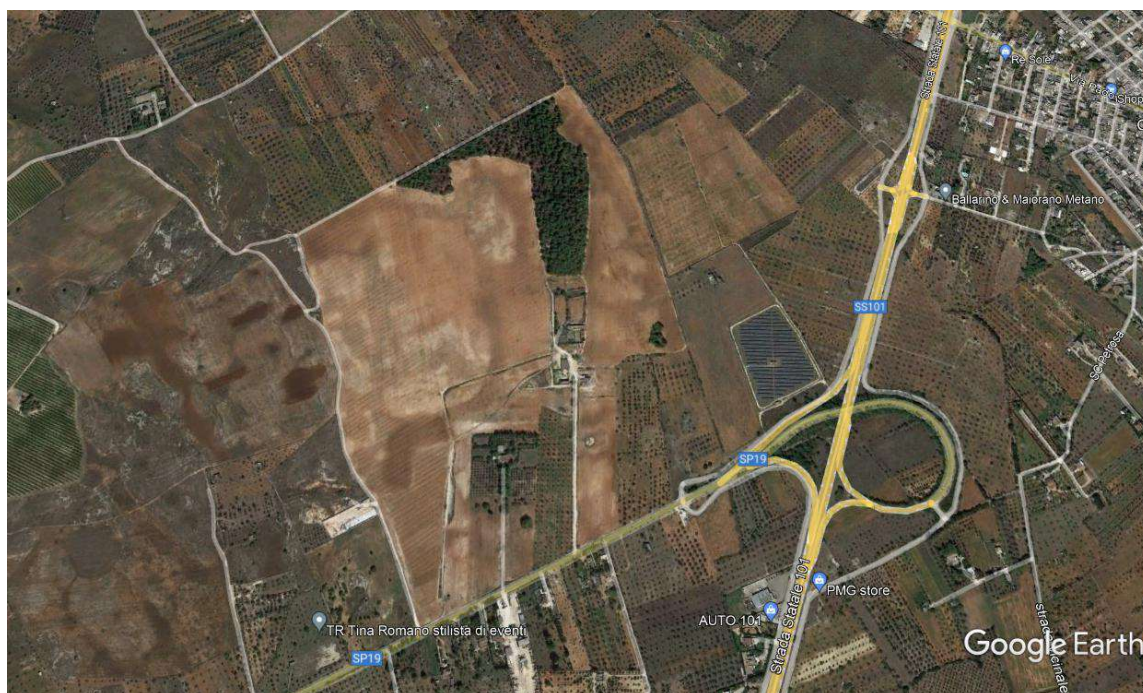
Destinazione della superficie	Quantità	Quantità (ha)
Intera Superficie a disposizione	404.000 mq	40.40.00
Superficie aree destinate ad AgroVoltaico (sinergia fra colture ed impianto fotovoltaico)		
Superficie aree destinate a coltivazione e Cam Sper.	350.388 mq	35.03.88
Superficie dell'AgroVoltaico non coltivabile ma destinata a Incolto Naturale	29.073 mq	02.90.73
Lunghezza recinzione	4.908 mt	
Superficie a Siepi (1 m)	4.900mq	00.49.00
Superficie a strade (4 m) perimetrali	19.632mt	01.96.32

L'area individuata per l'installazione dell'impianto è posta a circa 6,5 km a nord-ovest del centro abitato di Galatina e a circa 1 km dalla frazione di Collemeto; l'accesso è garantito dalla Strada Provinciale n. 19 (che collega Nardò alla Strada Statale 101 Salentina di Gallipoli), confinante con alcune particelle interessate dall'intervento.

Le Coordinate Geografiche corrispondenti al centro della proprietà sono:

Latitudine 40° 12' 09" e Longitudine 18° 05' 09"

Seguono le viste dell'area d'impianto ripresa dall'alto:



L'appezzamento si presenta tendenzialmente pianeggiante, e regolarmente coltivato a seminativo e ortaggi

Le distanze in linea d'aria del sito d'impianto dai perimetri urbani dai due Comuni più vicini sono:

- **Galatina (Collemeto).... 1 km**
- **Nardò..... 4 km**

Ad una semplice visione del sito, si nota una piccola differenza nelle tonalità di colore dei terreni superficiali, dovuta a caratteristiche disomogenee nella granulometria oltre che nella composizione minerale degli stessi., che descrive i terreni che affiorano nell'area in esame come terreni che presentano condizioni di permeabilità simili sia in relazione alla varietà dei termini costituenti le varie successioni stratigrafiche, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni. La permeabilità degli affioramenti presenti nell'area in oggetto risulta essere quasi omogenea visto che tali depositi costituiti da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici eterometrici, presentano spesso passaggi laterali di facies che vanno a modificare poco sia la componente argillo-sabbiosa che la tessitura dei vari depositi

Nell'area circostante, che **si presenta alquanto antropizzata**, si coltivano principalmente cereali in rotazione con ortive; vi è presente anche un'area rimboschita con pini d'Aleppo e la

presenza di appezzamenti d'olivo in attesa di svellimento a causa del disseccamento; si notano anche vaste aree d'incolti.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che parte proprio dalla zona interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico per poi estendersi su una vasta area pianeggiante

3.2 Inquadramento floristico-vegetazionale del territorio

Per la realizzazione dello studio sono stati effettuati sopralluoghi in campo mirati alla analisi del sito per la definizione delle caratteristiche vegetazionali e floristiche. I dati floristici e vegetazionali, acquisiti, sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore fitogeografico, anche alla luce della loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di una corretta valutazione di tutti gli elementi riscontrati sotto il profilo conservazionistico.

In particolare, si è fatto costante riferimento alla Direttiva 92/43/CEE (nota anche come Direttiva Habitat) e relativi allegati inerenti la flora e gli habitat (Appendice B, Appendice C). Tale Direttiva rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (RETE NATURA 2000). Infatti, in essa viene ribadito esplicitamente il concetto fondamentale della necessità di salvaguardare la biodiversità ambientale attraverso un approccio di tipo "ecosistemico", in maniera da tutelare l'habitat nella sua interezza come condizione essenziale per garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche, cioè delle specie vegetali e animali presenti. Tale Direttiva indica negli allegati sia le specie vegetali che gli habitat che devono essere oggetto di specifica salvaguardia da parte della U.E. Il criterio di individuazione del tipo di habitat è principalmente di tipo fitosociologico, mentre il valore conservazionistico è definito su base biogeografica (tutela di tipi di vegetazione rari, esclusivi del territorio comunitario). Essi vengono suddivisi in due categorie:

- a) habitat prioritari, che in estensione occupano meno del 5% del territorio comunitario e che risultano ad elevato rischio di alterazione, per loro fragilità intrinseca e per la collocazione territoriale in aree soggette ad elevato rischio di alterazione antropica;
- b) habitat di interesse comunitario, meno rari e a minor rischio dei precedenti, ma comunque molto rappresentativi della regione biogeografica di appartenenza e la cui conservazione risulta di elevata importanza per il mantenimento della biodiversità.

Per quanto riguarda lo studio della flora presente nell'area è stato utilizzato il criterio di esaminare gli eventuali elementi floristici rilevanti sotto l'aspetto della conservazione in base alla loro inclusione nella Direttiva 92/43, nella Lista Rossa Nazionale o Regionale, oppure ricercare specie notevoli dal punto di vista fitogeografico (specie transadriatiche, transioniche, endemiche ecc.).

Pertanto, gli elementi (habitat e specie) che hanno particolare significato in uno studio di incidenza ambientale e che sono stati espressamente ricercati sono compresi nelle seguenti categorie:

Habitat prioritari della Direttiva 92/43/CEE

Sono, come già accennato, quegli habitat significativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, che risultano fortemente a rischio sia per loro intrinseca fragilità e scarsa diffusione che per il fatto di essere ubicati in aree fortemente a rischio per valorizzazione impropria.

Habitat di interesse comunitario della Direttiva 92/43/CEE

Si tratta di quegli habitat che, pur fortemente rappresentativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, e quindi meritevoli comunque di tutela, risultano a minor rischio per loro intrinseca natura e per il fatto di essere più ampiamente diffusi.

Habitat di interesse regionale ai sensi del Piano Paesaggistico Regionale della Puglia – PPTR

Si tratta di quegli habitat che rappresentano aspetti interessanti di naturalità e che sono tutelati a livello regionale pugliese, come nel caso specifico della macchia mediterranea, mentre l'habitat regionale "pascolo" rientra nella tipologia dell'habitat prioritario di pseudosteppa.

Specie vegetali dell'allegato "Flora" della Direttiva 93/43/CEE

Questo allegato contiene specie poco rappresentative della realtà ambientale dell'Italia meridionale e risulta di scarso aiuto nell'individuazione di specie di valore conservazionistico. Solo due specie pugliesi sono attualmente incluse nell'allegato: *Marsilea quadrifolia* e *Stipa austroitalica*.

Specie vegetali della Lista Rossa Nazionale

Recentemente la Società Botanica Italiana e il WWF-Italia hanno pubblicato il "Libro Rosso delle Piante d'Italia" (Conti, Manzi e Pedrotti, 1992). Tale testo rappresenta la più aggiornata e autorevole "Lista Rossa Nazionale" delle specie a rischio di estinzione su scala nazionale.

Specie vegetali della Lista Rossa Regionale

Questo testo rappresenta l'equivalente del precedente ma su scala regionale, riportando un elenco di specie magari ampiamente diffuse nel resto della Penisola Italiana, ma rare e meritevoli di tutela nell'ambito della Puglia. La lista pugliese è stata redatta da Marchiori e Medagli in Conti, Manzi e Pedrotti., 1997.

Specie vegetali rare o di importanza fitogeografica

L'importanza di queste specie viene stabilita dalla loro corologia in conformità a quanto riportato nelle flore più aggiornate, valutando la loro rarità e il loro significato fitogeografico.

Nell'impossibilità di conoscere le specifiche connessioni che legano la relazione clima-distribuzione e crescita delle piante, è più attendibile, ai fini dell'interpretazione dei tipi di vegetazione, riferirsi ai bilanci idrici sulla base dei fenomeni di perdita di acqua per

evaporazione dal livello del suolo e per traspirazione dalle piante.

Per evapotraspirazione potenziale (PE) si intende la perdita di acqua che avrebbe luogo sotto forma di vapore da una superficie di suolo coperta da una bassa vegetazione e continuamente sovvenzionata di acqua.

L'evapotraspirazione reale (AE) è la perdita di acqua, sotto forma di vapore, da una superficie di suolo coperta da bassa vegetazione, sotto condizioni climatiche naturali. L'evapotraspirazione reale nel Salento è dunque inferiore all'evapotraspirazione potenziale in quanto la scarsità di piogge durante l'estate è insufficiente a soddisfare la crescita delle piante. Se si considera che il clima può essere visto in termini di disponibilità idrica e calore, questo può essere espresso dall'evapotraspirazione in quanto la quantità di calore utilizzata dagli ecosistemi può essere calcolata in equivalente di acqua perduta dal suolo per evaporazione e dalle piante per traspirazione. L'evapotraspirazione reale è altrettanto significativa anche se non permette di correlare la perdita effettiva di acqua dal suolo al reale tasso di traspirazione ed al tipo di apparato radicale delle specie presenti nell'area. L'evapotraspirazione reale può essere utilizzata quale misura della produttività delle piante se si tiene conto che il tasso di traspirazione fogliare è direttamente legato al tasso di fotosintesi netta e quindi può rappresentare uno dei metodi indiretti di stima delle capacità produttive di una data regione. Per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale ci si avvale del metodo di Thornthwaite (1948) perché stabilisce una correlazione tra la temperatura media del mese e l'evapotraspirazione potenziale, fornendo valori esatti di quest'ultima sulla base di poche misure degli elementi del clima.

I valori di evapotraspirazione potenziale secondo Thornthwaite rispondono ad un giusto ordine di grandezza in quelle aree in cui si ha una grave e lunga "crisi idrica" in estate come accade per il Salento. Lo schema di Thornthwaite presuppone che l'acqua del suolo sia più o meno disponibile al di sopra del punto di avvizzimento permanente e che la quantità di acqua prelevata dalle piante sia proporzionale alla quantità presente al suolo.

La determinazione dell'evapotraspirazione in una regione soggetta a lunghi periodi di aridità è importante perché ci consente di calcolare il bilancio idrico una volta nota l'evapotraspirazione potenziale e le precipitazioni medie mensili per l'intero anno idrologico.

Tutto il settore del Tavoliere di Lecce nel quale si colloca il territorio di Galatina è caratterizzato da nuclei residui di boschetti di leccio (*Quercus ilex*) che si rinvergono in aree in cui i valori della PE sono compresi tra 820 mm e 860 mm e le precipitazioni superiori a 600 mm annui. In questo settore del Salento la ricarica delle riserve è precoce (tra settembre e novembre) con un avvio dell'utilizzazione dell'acqua intorno all'ultima decade di marzo.

Questo precoce e brusco innalzamento termico e l'attenuazione dei valori della PE in giugno, luglio ed agosto sono forse i fattori del clima più significativi nella determinazione dei caratteri salienti della vegetazione del Tavoliere di Lecce.

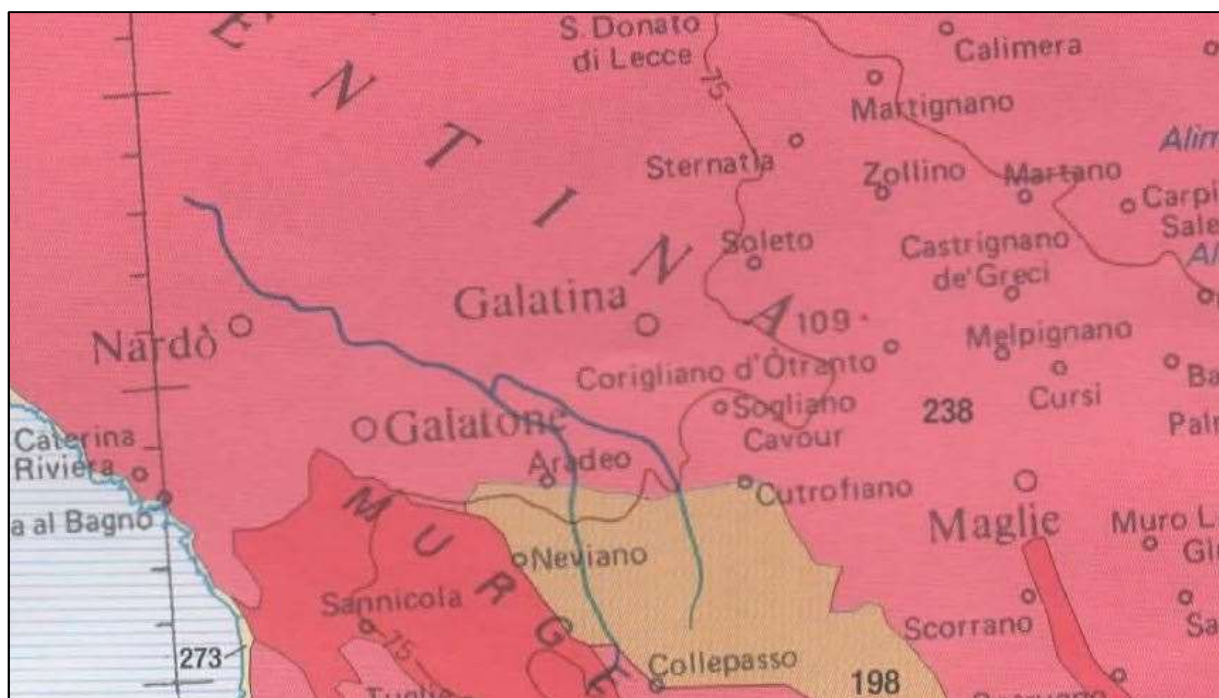
Tali fattori determinano condizioni idonee all'instaurarsi della lecceta, in contrapposizione ad altre aree salentine, come ad esempio a sud di Otranto e nella subregione delle Serre, dove, per contro, l'utilizzo delle riserve ha luogo in maggio ed i valori di PE dall'aprile al settembre sono sempre più elevati e le fitocenosi riscontrabili in quest'area sono rappresentate in gran parte

da formazioni a quercia spinosa (*Quercus calliprinos*). Il leccio, infatti, nell'area delle Serre Salentine si rifugia in stazioni con falda freatica superficiale o in depressioni del terreno con substrato profondo.

La dipendenza del leccio dal sovvenzionamento idrico da parte del suolo sta ad indicare l'esigenza di questa specie a disporre di acqua edafica nel periodo in cui è massima l'attività vegetativa coincidente all'incirca con le prime due decadi di maggio, periodo in cui il tasso di evapotraspirazione reale è molto elevato. La utilizzazione delle riserve, che di norma va da aprile a maggio, è molto drastica nei territori del Salento meridionale rispetto al territorio di Galatina. *Quercus calliprinos* sopporta molto bene brusche variazioni delle riserve idriche del suolo, mentre *Quercus ilex* ha bisogno di un più lungo sovvenzionamento idrico. Il leccio è specie che richiede per l'avvio dell'attività vegetativa una temperatura media dell'area sufficientemente alta (intorno ai 15° C) e questo spiega la sua rarefazione in quelle aree in cui l'innalzamento termico è tardivo e violento. Il leccio, infatti, non può disporre di quantità di acqua sufficienti a soddisfare il tasso di traspirazione imposto dalle giovani foglie ancora indifferenziate.

Il concetto di "vegetazione naturale potenziale attuale" formulato dal Comitato per la Conservazione della Natura e delle Riserve Naturali del Consiglio d'Europa è così enunciato: "per vegetazione naturale potenziale" si intende la vegetazione che si verrebbe a costituire in un determinato territorio, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale venisse a cessare e fino a quando il clima attuale non si modifichi di molto". Più precisamente c'è da fare una sottile distinzione fra la vegetazione che si ritiene essere stata presente nei tempi passati, e quindi potenzialmente presente anche oggi, se non fossero intervenute influenze e modificazioni antropiche, e la vegetazione che pensiamo potrebbe formarsi da oggi in seguito alla cessazione delle cause di disturbo. In entrambi i casi si è portati a pensare, sotto il profilo teorico, a due situazioni similari, ma probabilmente non fra loro del tutto identiche. L'analisi dei resti della vegetazione spontanea presenti nel territorio oggetto di indagine, in accordo con i dati fitoclimatici precedentemente illustrati, ci indica che la vegetazione della zona è rappresentata da aspetti di pseudosteppa e di macchia-boscaglia che fanno parte di una fase iniziale di vegetazione che appartiene potenzialmente alla serie del leccio il cui stadio maturo è rappresentato dall'associazione ***Ciclamino hederifolii-Quercetum ilicis* subassociazione *mirtetosum* Biondi, Casavecchia, Medagli, Beccarisi & Zuccarello 2005.**

Pertanto, si può concludere che le aree oggetto di indagine in agro di Galatina rientrano in un ambito territoriale fitoclimatico in cui ricade l'optimum per l'affermarsi della serie vegetazionale della macchia-boscaglia sempreverde del leccio. Pertanto, le formazioni di vegetazione erbacea a pseudosteppa e arbustive riscontrabili nelle aree circostanti il sito sono riconducibili dinamicamente a questa formazione sempreverde, nel senso che ne costituiscono aspetti più o meno fortemente involuti che rappresentano le fasi iniziali e pioniere delle serie oppure stadi regressivi dovuti a disturbo antropico.



Estratto della Carta della Serie di Vegetazione (2010, Blasi Ed.)

La Carta delle Serie della Vegetazione della Puglia, della quale si allega uno stralcio riferito all'area di indagine, riporta con differente colorazione la presenza di due diverse serie di vegetazione, di queste una caratterizza in maniera specifica l'area destinata alla messa in opera dei generatori, mentre un'altra risulta strettamente confinante col sito di intervento. La serie che interessa il parco fotovoltaico è la [238] Serie salentina basifila del leccio *Cyclamino hederifolii-Quercu ilicis myrto communis sigmetum*.

[238] Serie salentina basifila del leccio ***Cyclamino hederifolii-Quercu ilicis myrto communis sigmetum***

DISTRIBUZIONE:

penisola salentina e settore costiero della provincia di Brindisi, a sud di Torre Canne.

CARATTERIZZAZIONE LITOMORFOLOGICA E CLIMATICA:

l'associazione si sviluppa principalmente su substrati prevalentemente calcarenitici ed è presente anche su sabbie, nel piano bioclimatico termomediterraneo subumido.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO:

leccete dense e ben strutturate, con abbondante alloro (*Laurus nobilis*) nello strato arboreo e mirto (*Myrtus communis*) in quello arbustivo, che caratterizzano la subassociazione ***myrtetosum communis*** e dimostrano una maggiore oceanicità dovuta alla condizione climatica più umida. Nello strato arbustivo si rinvencono, oltre al mirto, *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*,

Phillyrea media, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*. Lo strato erbaceo è molto povero, con scarsa presenza di *Carex hallerana*, *C. distachya* e *Brachypodium sylvaticum*.

Il sito si colloca in prossimità della frazione di Collemeto ed è costituito da un ampio seminativo coltivato a cereali al momento del sopralluogo, con una modesta superficie un tempo condotta ad oliveto ormai infestato da *Xylella fastidiosa*. Pertanto, la vegetazione spontanea presente è rappresentata da infestanti del seminativo e da specie ruderali ai margini del seminativo e della viabilità interna.

Check-list delle specie vegetali del sito e degli incolti e degli ambienti ruderali marginali

Amaranthus retroflexus L. (Fam. Amaranthaceae)
Ballota nigra L. (Labiatae)
Borago officinalis L. (Fam. Boraginaceae)
Calamintha nepeta (L.) Benth. (Fam. Labiatae)
Carlina corymbosa L. (Fam. Compositae)
Carthamus lanatus L. (Fam. Compositae)
Chenopodium album L. (Fam. Chenopodiaceae)
Chondrilla juncea L. (Fam. Compositae)
Convolvulus arvensis L. (Fam. Convolvulaceae)
Chrysanthemum segetum L. (Fam. Compositae)
Cyborium intybus L. (Fam. Compositae)
Dactylis hispanica Roth. (Fam. Gramineae)
Diplotaxis eruroides DC. (Fam. Labiatae)
Echium plantagineum L. (Fam. Plantaginaceae)
Eryngium campestre L. (Fam. Umbelliferae)
Foeniculum vulgare L. subsp. *piperitum* (Fam. Umbelliferae)
Inula graveolens Ait. (Fam. Compositae)
Inula viscosa Ait. (Fam. Compositae)
Lagurus ovatus L. (Fam. Gramineae)
Lamium amplexicaule L. (Fam. Labiatae)
Leopoldia comosa L. (Fam. Liliaceae)
Malva sylvestris L. (Fam. Malvaceae)
Picris hieracioides L. (Fam. Compositae)
Reichardia picroides Roth. (Fam. Compositae)
Rubus ulmifolius Schott (Fam. Rosaceae)
Solanum nigrum L. (Fam. Solanaceae)
Sonchus oleraceus L. (Fam. Compositae)
Tragopogon porrifolius L. (Fam. Compositae)
Verbascum blattaria L. (Fam. Scrophulariaceae)
Verbascum sinuatum L. (Fam. Scrophulariaceae)

Dal punto di vista vegetazionale, tutte le aree interessate dalla posa in opera dei pannelli fotovoltaici presentano una vegetazione di tipo nitrofilo e ruderale, ascrivibile alla Classe fitosociologica di ***Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951**.

Per meglio contestualizzare le caratteristiche del sito con il territorio circostante, è stata analizzata un'area vasta circostante con un buffer di 500 metri su cui è stata realizzata una Carta dell'uso del suolo (TAVOLA A). All'interno del sito di impianto prevale la tipologia del seminativo, una fascia ad oliveto e una piccola porzione di incolto. Nell'area vasta è presente una pineta da rimboschimento adiacente al sito, e prevalgono superfici a seminativo e ad oliveto. Dal punto di vista della naturalità nell'area buffer sono presenti alcune superfici con vegetazione substeppica indicati come "pascolo" dal PPTR.

Gran parte delle superfici dell'area vasta sono costituite da habitat agricoli di scarso valore sotto il profilo conservazionistico. Nell'area buffer di 500 metri dall'impianto è stata individuata la presenza di superfici con rocciosità affiorante con habitat: l'habitat prioritario (6220* della DIR 92/43/CEE).

La pineta da rimboschimento presente nelle immediate prossimità del sito si inquadra in una tipologia da tutelare ai sensi della normativa regionale.

La vegetazione di pseudosteppa individuata nell'area identifica l'habitat prioritario "**percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea***" (cfr. TAVOLA B).

In base alle indicazioni della Direttiva 92/43 sotto la dizione "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*)" sono state riunite sia le formazioni vegetali di sole terofite che le praterie perenni ricche di specie annuali.

Le cenosi vegetali che rientrano secondo la Direttiva Habitat in questo tipo di habitat prioritario sono delle comunità erbacee pioniere che formano prati xerici, a ricoprimento più o meno discontinuo su substrati generalmente ricchi in basi, diffuse soprattutto nella parte occidentale del Bacino Mediterraneo.

I percorsi substeppici con graminacee e specie annue si possono ritrovare su vaste aree della penisola italiana, in particolare nell'Italia meridionale e nelle isole. Difficilmente, però tali cenosi erbacee danno luogo a coperture estese, soprattutto nel caso delle comunità essenzialmente di terofite.

Da quanto detto emerge che nell'ambito del sito di impianto non si riscontra la presenza di habitat di Direttiva, né specie vegetali appartenenti a direttive comunitarie o a Liste rosse nazionale e regionale. Pertanto, il sito non presenta elementi floristico-vegetazionali di interesse conservazionistico.

3.3 Stato dei luoghi e colture praticate

Sulla base del più recente **Censimento Agricoltura (2021)**, per quanto concerne l'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato ai seminativi per la quasi totalità da cereali.

Interessante risulta essere - purtroppo - anche il dato sulle superfici agricole non utilizzate (165 ha nell'intero territorio), dovuto principalmente al progressivo abbandono degli appezzamenti di dimensioni minori - solitamente con superfici comprese tra 1,00 e 2,50 ha, ai quali va aggiunta la superficie olivicola anch'essa ormai in fase di abbandono per via del disseccamento della quasi totalità delle piante causato dalla xilella fastidiosa.

	Sup tot	SAU	seminativi	vite	olivo	orti	pascol	arboric	boschi	sup no/utiliz
Galatina	5.119,53	4.765,20	2.974,15	252,46	1.686,45	312	3,90	267,09	49,84	164,95

Interessante anche il dato sugli allevamenti presenti nel territorio comunale

bovini	equini	ovini	caprini	suini	avicoli
37	31	478	328	0	8126

4 IL PROGETTO

La Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Galatina un Impianto Fotovoltaico da 28,280 MWp/anno con inseguitori monoassiali (inseguitori di rollio), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN. Le aree interessate dagli interventi sono descritte in dettaglio nella relazione tecnica dell'impianto

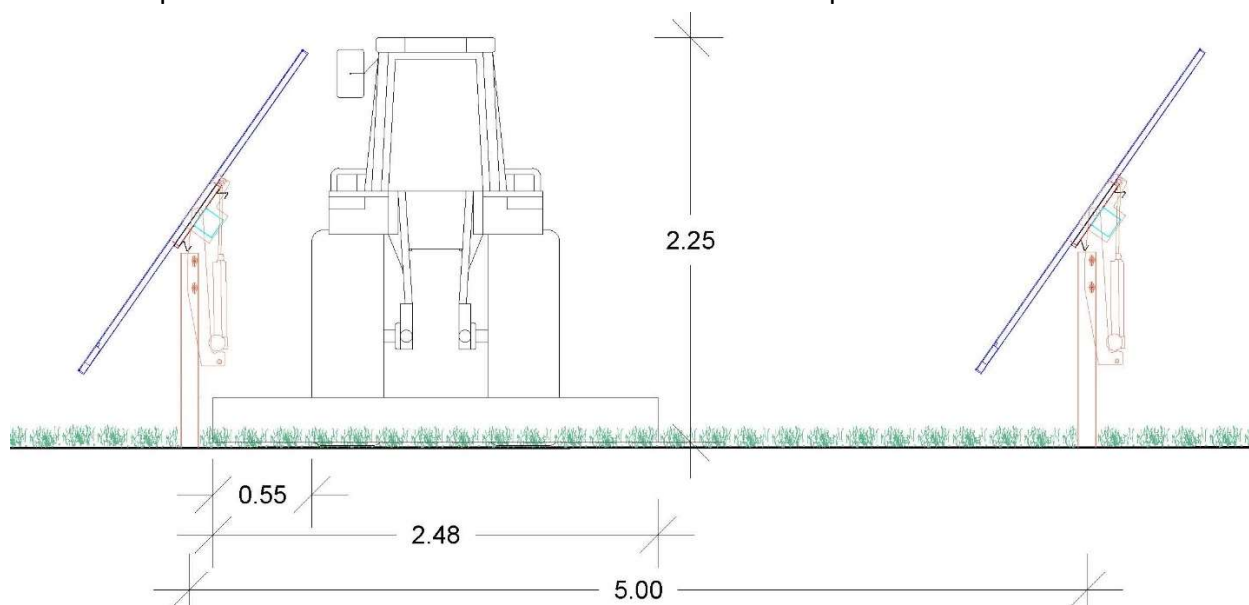
A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali come descritte nella relazione di progetto

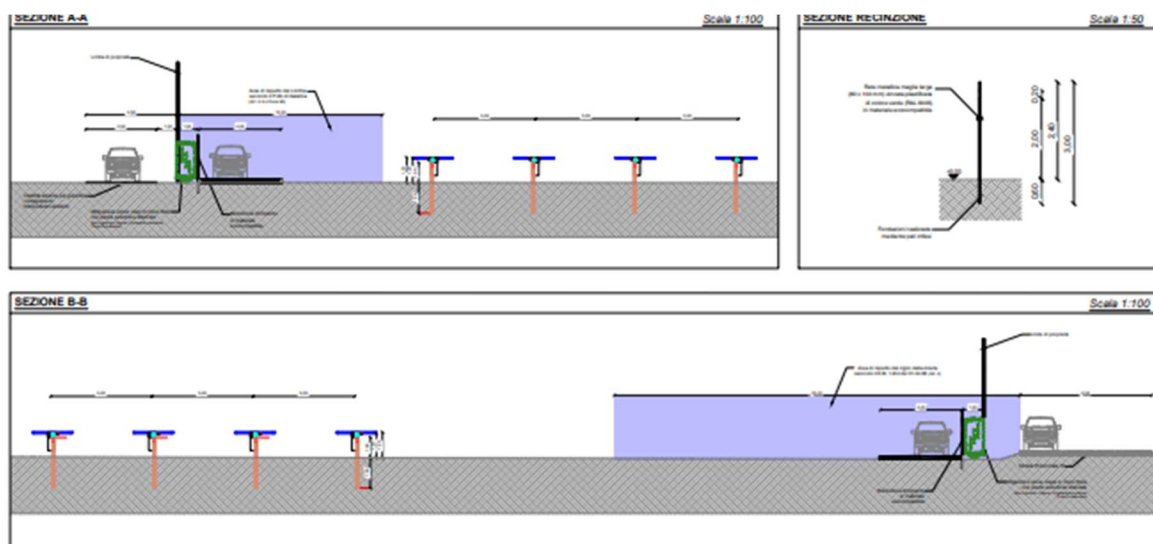
4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (l'interasse tra le file a 5,00 m) per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di $\pm 55^\circ$. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a circa 1,50 m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 2,80 m. Anche la parte posta sotto la proiezione a terra dei moduli, per tutta la lunghezza delle file, verrà destinata a coltivazione o espansione delle colture coltivate nell'interasse (limitato nelle altezze nei periodi ininfluenti le nidificazioni e comunque mai al di sotto dei 50 cm).

Lo spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fa in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine operatrici occorrenti ai fini delle coltivazioni o altre operazioni





4.2 Fascia piantumata perimetrale (siepe)

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia multifilare di alberi e siepi lungo tutto il perimetro aventi la doppia funzione: **creare un nuovo habitat per la fauna terrestre ed i volatili e mitigare l'impatto visivo dell'impianto e delle strade perimetrali del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 1,00 m).**

Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare sull'esterno querce quali Quercia virgiliana, leccio e quercia spinosa, arbusti **mediterranei (corbezzolo, lentisco, viburno ecc)** e **nella fascia interna arbusti bassi o piante perenni come, arcotis, salvia, timo serpillio, osteospermum, lantana sellowian, ed altre specie a fioritura scalare** al fine di ottenere un ambiente adatto ad una fioritura lunga per l'allevamento delle api.



5 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

5.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni "relativamente ampie" dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali scelte appositamente per lo scopo

"A ridosso delle strutture di sostegno e lungo i filari sarebbe necessario mantenere un incolto naturale con l'inserimento di piccoli cespugli (2 piante a mq di origano) per riprodurre **l'habitat naturale alla riproduzione delle specie stanziali della zona**; nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il contenimento delle erbe o piante al di sopra dei 40 cm, avvalendosi del trincio interceppo), come già avviene nei moderni arboreti."

Esempio di trincio interceppo per il contenimento delle erbe tra le basi dei pannelli





Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto della siepe sulla fascia perimetrale, si effettuerà una lavorazione del terreno medio profonda (0,30-0,50 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso – ed una concimazione di fondo, con stallatico pellettato o un mistorganico in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle o fresa verticale ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica e nutrienti al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto della siepe

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

5.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole

all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta un buon irraggiamento. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture rilevandosi, infatti, eccellente per la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno eventuali precipitazioni/irrigazioni avranno una maggiore efficacia.

5.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto in precedenza, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 5,00 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 2,80 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di circa 4,00 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche

Dimensioni trattorie gommato convenzionale prodotti dalla SAME mod solaris

DIMENSIONI E PESI

Pneumatici anteriori di riferimento 200/70R16 280/70R16 280/70R16

Pneumatici posteriori di riferimento 320/70R20 360/70R24 360/70R24

Parafanghi anteriori sterzanti Zavorre per ruote posteriori

Lunghezza max. con stegoli mm 2950 2980 2980

Larghezza (min.-max.) mm 1251-1451 1296-1690 1296-1690

Luce libera da terra mm 345 390 390 Passo mm 1745 1745 1745

Carreggiata anteriore (min.-max.) mm 1080-1196 1070-1346 1070-1346

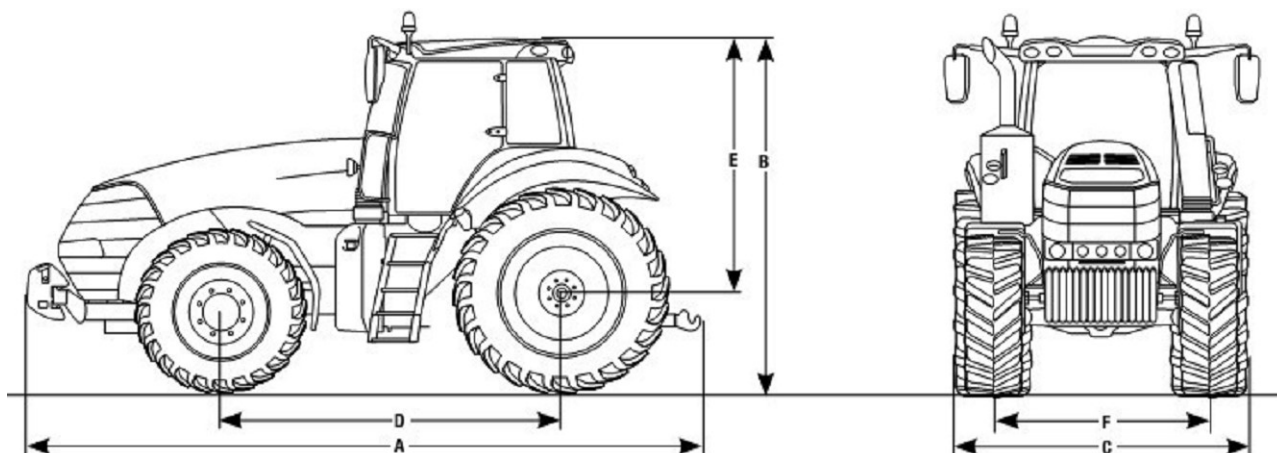
Carreggiata posteriore (min.-max.) mm 1042-1132 1032-1316 1032-1316

Altezza max. al telaio di sicurezza mm 1955 2020 2020 Altezza max. alla cabina mm 2135 2195 2195

Peso con telaio di sicurezza (min.-max.) kg 1130-1340 1207-1380 1267-1440

Peso con cabina (min.-max.) kg 1410-1620 1487-1660 1547-1720

Carico massimo ammissibile kg 2300-2400 2300-2400 2300- 2400



Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 4,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia perimetrale avente una larghezza minima di 4 m, che consente un ampio spazio di manovra.

5.4 Monitoraggio e Controllo Remoto

La transizione verso un'**economia 4.0** è già una realtà per ambiti come l'**agricoltura**, e in tutte quelle attività dove la raccolta dei dati in tempo reale, il monitoraggio, la gestione da remoto dei dispositivi di controllo e sicurezza, la programmazione dei compiti sono elementi chiave per l'ottimizzazione delle prestazioni e il raggiungimento dei risultati.

Al fine di ottimizzare le operazioni agricole ed **in stretta osservanza delle linee guida in materia di Agrovoltaico** con rif all'art 2 del decreto D.L. n° 199 del 2021 ed adottando quanto espresso dall' art 65 e D.L. 24 gennaio 2012 n 1 verrà inserita, per la gestione agronomica, la piattaforma **IoT** (AgriSense) con sensori agrometeorologici professionali, **DSS** (decision support system) e modelli previsionali per **la difesa delle colture e il monitoraggio dell'irrigazione, vento e temperatura** già adottata da centinaia d'aziende all'avanguardia in Italia ed all'estero. Il sistema avrà lo scopo di **diminuire i costi di produzione ed aumentare la resa** delle produzioni agricole aziendali nel rispetto delle regole della sostenibilità ambientale, **conoscere l'effettivo fabbisogno idrico** e valutare le migliori strategie per il **risparmio di acqua nell'irrigazione**, fornire quindi un valido **supporto agronomico** per le decisioni tecnico-operative in linea, quindi, con la **direttiva sul consumo responsabile delle risorse idriche**. L'impiego dei sensori meteo-climatici consente di ottenere in modo chiaro e semplice i dati di temperature ed evapotraspirazione (ETP) relativi alle colture e di ottenere quindi il fabbisogno idrico effettivamente necessario (litri per metro quadro, o millimetri di pioggia equivalenti).

Le **sonde di umidità del suolo**, adatte ad ogni tipo di terreno e posizionabili nei vari settori irrigui tramite unità wireless IoT a batteria, forniscono una misura immediata sul contenuto di acqua a livello dell'apparato radicale. Il sistema è compatibile con i più avanzati DSS (Sistemi di Supporto alle Decisioni) per ottenere il giusto consiglio irriguo per ogni lotto produttivo. I dati sono inviati automaticamente al **portale aziendale**, accessibile da smartphone o PC, che presenta le informazioni in modo chiaro e comprensibile, gestisce i principali modelli agronomici e mantiene tutto lo storico delle rilevazioni in campo.

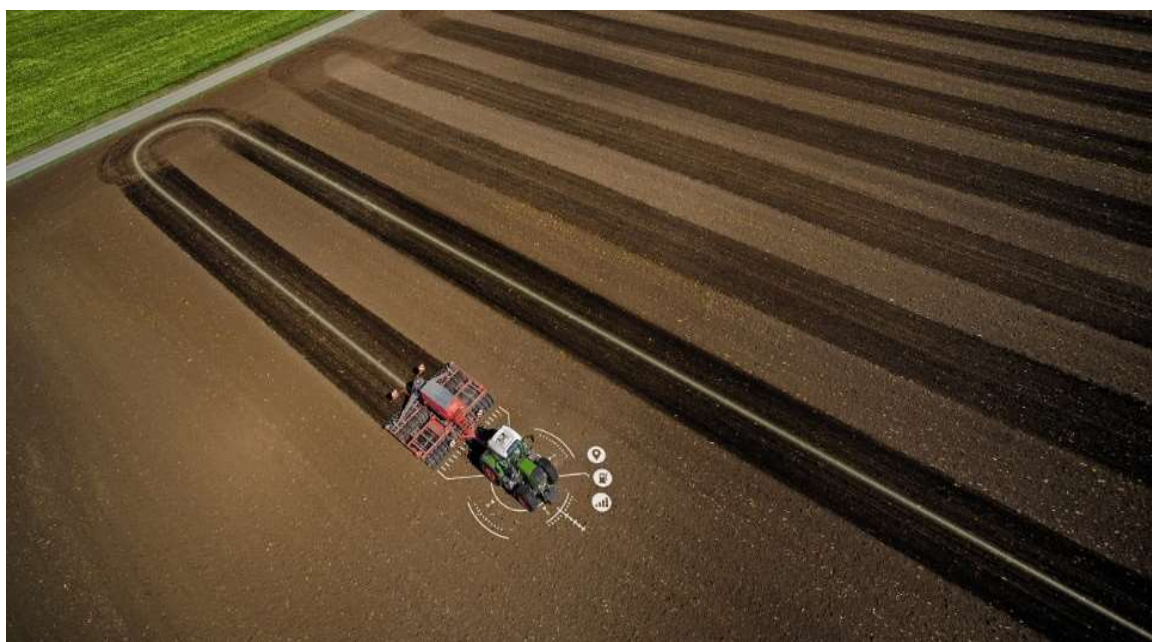


Con l'adozione del suddetto sistema si avrà anche la possibilità, valutando il data base e l'archivio aziendale, di stilare dei report per valutare, con gli enti che collaboreranno, eventuali cambiamenti climatici

Anche per le macchine agricole si provvederà a montare un sistema di guida satellitare previsto dal piano **Industria 4.0**, completamente programmabile e progettato per la comunicazione bi-direzionale con la sede aziendale. Il sistema centralizzato di sterzo automatico per trattori, trince, irroratrici e raccogliatrici. Grazie alla tecnologia satellitare ad elevata precisione, la macchina viene controllata in maniera affidabile e con una precisione fino a +/- 2 cm. Così si rimane sempre in carreggiata, aumentando la qualità del lavoro e l'efficienza della macchina. Il sistema rileva la posizione e il funzionamento di ogni mezzo.

Verifica le condizioni di sicurezza ed effettua da remoto la diagnostica, completa di codici di errore e conto ore per la manutenzione programmata.

Con il sistema è possibile gestire in cloud tutti i dati e comandare via software gli attuatori che gestiscono il funzionamento di ogni macchina.



5.5 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80cm.

6 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

6.1 valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea e la valutazione delle colture praticabili tra le interfile

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso **colture ad elevato grado di meccanizzazione** oppure verso **colture ortive e/o floreali**. Queste ultime sono state però considerate **poco adatte** per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- Necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- Richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- Hanno un fabbisogno idrico elevato;
- Difesa fitosanitaria è molto complessa da gestire.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) e con possibilità di coltivazione in asciutto quali:

- a) Copertura con manto erboso
- b) Colture da foraggio
- c) Colture aromatiche e officinali
- d) Cereali e leguminose da granella
- e) Sarchiate da rinnovo

6.1.1 Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile,

ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento parziale**, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 2,80 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte al paragrafo 6.1.2

L'inerbimento sulla fila dei pannelli invece, detto anche “Incolto Naturale” o “Coltura a perdere”, sarà mantenuto tutto l'anno in modo da garantire sempre condizioni ideali per la costituzione ed il mantenimento della biodiversità animale e vegetale.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo naturale, costituito da specie spontanee, ed ottenuto, anche, con la semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium pratense* (comunemente detto trifoglio), *Medicago sativa* (erba medica) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevedrà pertanto le seguenti fasi:



In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta “sovescio” ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo,

Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell'immagine a sinistra, l'impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattrice per alleggerire il carico sull'aratro portato



Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 2,40 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina. **Esempio di seminatrice di precisione per tutte le tipologie di sementi (Foto: MaterMacc S.p.a.)**

La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);

Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso

Esempi di trincia posteriore e anteriore di notevole larghezza (Foto: NobiliS.r.l.)



La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura

“da reddito”, ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** dove verrà installato l'impianto fotovoltaico, opzione questa tenuta in minore considerazione a fronte della prossima ritenuta più completa

6.1.2 Colture per la fienagione

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia-condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falcia-condizionatrici con larghezza di taglio sino 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, rispettando l'incolto sottofila

Esempio di falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma (Foto: BCS)



Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel

fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto

Rotoimballatrici a camera fissa (a sinistra) e a camera variabile (a destra) prodotte dalla CNH e relative caratteristiche dimensionali



Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)

Modelli		BR120 Utility	BR150 Utility	BR155 Rotor Feeder BR155 Rotor Cutter
Dimensioni pressa				
Lunghezza, incl. espulsore balle	(mm)	3.590	3.860	3.760
Altezza	(mm)	2.000	2.350	2.450
Larghezza carreggiata min. / max.	(cm)	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205
Peso*	(kg)	2.070	2.390	2.700

Dimensioni dei modelli di rotopressa monoasse a camera variabile prodotto dalla CNH (Roll-Belt Series)

Modelli		Roll-Belt 150		Roll-Belt 180	
Dimensioni della pressa					
Lunghezza	(m)	4,475		4,815	
Larghezza / Altezza con pneumatici 380/55-17	(m)	2,415 / 2,79		2,415 / 3,05	
Larghezza / Altezza con pneumatici 480/45-17	(m)	2,61 / 2,83		2,61 / 3,09	
Larghezza / Altezza con pneumatici 500/55-20	(m)	2,85 / 2,76		2,85 / 2,985	
Peso [max.]	(kg)	3.330	3.715	3.460	3.815

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,20 e 0,30 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è

una redditività accettabile.

In alternativa si può seminare l'erba medica con un processo di produzione simile, ma con un prezzo alla vendita maggiore di circa il 10% (possibile pensare anche ad una rotazione colturale)

6.1.3 Pianta aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Le colture interessanti che potranno essere praticate nelle interfile dovranno essere di ridotte dimensioni, di ridotta esigenza idrica, quindi di buona rusticità e soprattutto non essere nell'elenco del **divieto di utilizzo di piante catalogate dalla Regione Puglia** (xilella fastidiosa); la scelta, dunque, è ricaduta su **Camomilla** (matricaria camomilla), **che si prevede di coltivare per almeno i primi anni su tutta la superficie**, **Menta** (Mentha spicata subsp. glabrata L.) **Timo** (Thymus longicaulis L.) e **Origano** (Origanum viridulumL.)

Camomilla



Menta



Timo



Origano



Per ragioni *descrittive relazionali* e scelte aziendali prendiamo come esempio la **camomilla** (come detto precedentemente verrà coltivata su tutta la superficie per i primi anni), ma le stesse valutazioni possono essere riportate sulle altre colture con pochissime variazioni, ma sempre con adattamento alle condizioni in essere e con possibile validità economica.

6.1.4. Coltivazione “integrata” di *Matricaria Camomilla*

La produzione delle piante officinali con ben 296 specie italiane ed estere censite sul territorio nazionale, 25mila tonnellate prodotte l'anno pari ad un fatturato all'ingrosso di oltre 115 milioni di euro mostra l'importanza di tali coltivazioni. In Puglia non c'è attualmente un investimento significativo in erbe officinali. Tra le poche aziende medio-grandi presenti nella regione, vale la pena nominare l'insediamento della Bonomelli per la coltura della camomilla, infatti Bonomelli, negli anni precedenti la Seconda Guerra Mondiale e precisamente nel 1940 aprì a Foggia anche un centro studi sperimentale per la coltivazione e l'essiccazione della camomilla e ricordiamo anche l'azienda agricola 'San Demetrio' a Specchia, che produce materie prime per la Specchiasol. La Puglia ed in particolare la penisola Salentina è una zona asciutta dove è preferibile utilizzare un tipo di coltura estensiva. Si parla nella maggior parte dei casi di terreni precedentemente coltivati a cereali dove la coltivazione della camomilla è particolarmente indicata.

La camomilla (*Matricaria Camomilla*) appartiene alla famiglia delle *Asteraceae*, è una erbacea annuale a sviluppo indeterminato, adattabile a climi e terreni molto diversi. Non tollera i terreni acidi, mentre ben tollera la salinità. La sua coltivazione permette di ottenere diversi prodotti e precisamente:

- Camomilla capolino intero
- Camomilla setacciata
- Camomilla industriale (erba)
- Polveri e sottoprodotti
- Oli essenziali
- Estratti
- Semi



Oltre a svariati impieghi:

- Alimentare: tisane, bevande, aromi
- Salutistico: integratori alimentari, prodotti medicinali tradizionali, aromaterapia
- Cosmetici: creme, lozioni, detergenti
- Dispositivi medici
- Prodotti per l'alimentazione animale

Per quanto riguarda la produzione nazionale indicativamente siamo intorno ad una coltivazione di circa 200 ha rispetto ad un fabbisogno di fiore, industriale e altro prodotto grezzo che si aggira in circa 426 ton. ossia circa 800-1.500 Ha di coltivazione potenziale.

La tecnica colturale è abbastanza semplice e la coltivazione intensiva ha permesso lo sviluppo di macchinari adatti alla coltivazione, raccolta, e lavorazione del prodotto.

La camomilla viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m

Si moltiplica facilmente per seme e (così come le altre specie precedentemente citate) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione su tutto il terreno (SAU);
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La camomilla viene piantata ogni anno con una densità di semina compresa tra 500 e 1.000 g/ha. I semi possono essere miscelati in ragione di 5 g di semi per con sabbia molto fine per facilitarne la distribuzione. **Tale modalità di coltivazione, necessita a monte di lavorazioni annuali del terreno per la sua preparazione, evitando il compattamento del suolo e la sua impermeabilizzazione.**

Per quanto riguarda le rese e rendimenti a seconda della tecnica colturale, della varietà e della zona di impianto si va, per la parte aerea fiorita grezza da circa 700 ad oltre 1000 Kg secco, di cui 300 – 400 capolino puro (fra extra e seconda), 400 – 500 setacciata oltre a polvere da estrazione e semi. In conclusione la coltivazione all'interno delle aree libere dell'impianto darebbero una buona potenzialità produttiva sull'estensione, su terreni come quelli presenti nell'area oggetto di studio, una PLV interessante e prospettive di crescita anche come prodotto biologico o di qualità elevata come elemento strategico. Tali investimenti hanno senso solo su certe dimensioni aziendali, non inferiori ai 30 Ha a regime.

La tipologia di struttura di sostegno dei moduli prevista dal progetto, ossia tracker ad inseguimento monoassiale, consente la rotazione del modulo stesso sull'asse orizzontale. In tal modo, l'ombra proiettata dal modulo sul terreno sottostante e sulle piante in esso presenti, si sposta nell'intero arco della giornata, garantendo alle piante la quantità di radiazione solare necessaria (fabbisogno di luce) al corretto sviluppo della stessa, nell'intero suo ciclo vitale.

Tale circostanza, ben si sposa con la coltura in questione, per la quale il fabbisogno di luce è molto basso durante la formazione dei corpi fiorali. I risultati delle ricerche mostrano che la diminuzione della luce durante alcune fasi del periodo di crescita non comporta significative diminuzioni del numero di fiori e delle loro dimensioni. Per tale motivo, tale coltivazione, risulta comunque fattibile ed economicamente vantaggiosa all'interno dell'impianto e finanche al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Infatti, considerando che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, di rado questa supera i 50 cm. di altezza, ben si presta anche alla coltivazione al di sotto dei pannelli fotovoltaici. Ciò permette un notevole aumento delle superfici agricole utilizzabili, raggiungendo una copertura colturale pari o superiore al 90% del totale dell'area di impianto.

È stata condotta una preliminare analisi del terreno, il quale, per le sue caratteristiche intrinseche, è risultato idoneo per la tipologia di coltura prescelta. Tuttavia, prima della messa in coltivazione della camomilla si procederà con una preliminare concimazione per migliorarne la produttività.

La preparazione del terreno deve essere effettuata secondo le buone pratiche colturali, partendo da una iniziale aratura e successivo affinamento del terreno di coltivo. Tali operazioni verranno realizzate anche sotto i pannelli dalle macchine agricole, grazie alle diverse altezze assunte dai moduli per effetto della rotazione dei tracker. Tali lavorazioni, potranno essere realizzate anche nelle ore notturne, stante la possibilità di disporre il tracker nella posizione desiderata per mezzo del software che sovrintende al suo funzionamento.

La corretta gestione del suolo permette di avere raccolti costanti e avere poche problematiche dal punto di vista dello sviluppo delle erbe infestanti e delle problematiche fitosanitarie che possono aversi.

Inoltre, essendo l'impollinazione entomofila, la sua coltivazione permette di preservare sia la presenza di api che di altri insetti pronubi fondamentali per il corretto mantenimento della biodiversità e di un agroecosistema in salute.

La camomilla viene anche coltivata con successo da diversi anni, a diverse altitudini, anche se i migliori risultati si ottengono sino ai 300 m

Si moltiplica facilmente per seme e (così come le altre specie precedentemente citate) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione su tutto il terreno a disposizione;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

Campo di camomilla



La coltivazione della camomilla a è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e dotato di calcio.

Caratteristica questa riscontrata su quasi tutti gli appezzamenti del terreno in esame destinato al progetto

I ristagni d'acqua sono da evitare, occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni, pertanto, ove necessario, si prevede di risolvere con lavori di livellamento del terreno

macchina seminatrice



La raccolta della camomilla sarà effettuata tramite una raccoglitrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute

es. Raccoglitrice meccanica di fiori di campo trainata e relative specifiche tecniche (Foto: Bonino S.a.s.)



Il controllo delle infestanti ed eventuali trattamenti verranno effettuati con tecniche ammesse nei disciplinari di riferimento e comunque compatibili con l'impianto fotovoltaico

6.1.5 Coltivazione di cereali e leguminose da granella

E' stata valutata la possibilità di coltivare tra le interfile dell'impianto fotovoltaico cereali e leguminose da granella, ma sono state reputate poco indicate per le seguenti motivazioni:

- la raccolta richiede l'impiego di una mietitrebbia. Tecnicamente gli spazi disponibili tra le interfile non consentono il passaggio di una mietitrebbia ed anche usando macchine a dimensione ridotte si avrebbero dei problemi in fase di manovra rischiando di danneggiare accidentalmente i moduli;
- l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;
- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali e leguminose da granella non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Puglia sono piuttosto bassi, intorno ai 50 €/q per il frumento duro e intorno ai 40 €/q per l'orzo alla data odierna (Fonte: ISMEA Mercati), e difficilmente si superano i 30 q/ha di produzione di grano duro: questo significa che, al netto delle spese annue di gestione, mediamente non inferiori a 1000 €/ha, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 500 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua;

- vi è la necessità di alternare la produzione di cereali con quella di leguminose (da foraggio o da granella), che in alcune annate spuntano prezzi molto interessanti (ad es. nell'annata 2021 il prezzo del cece era arrivato anche a 65,00 €/q), ma con produzioni di granella molto incostanti e fortemente dipendenti dall'andamento climatico senza contare che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, la maggior parte delle leguminose da granella presentano elevate perdite di prodotto durante la raccolta (fruttificazione troppo vicina al suolo, cadute di prodotto durante la maturazione, ecc.).

6.1.6 Sperimentazione nuove specie

Si procederà, in contemporanea alla coltivazione, con una **fase sperimentale** (si è scelto di partire con 2 prove di **origano**, interessante per gli sviluppi economici e l'interesse da parte di una commerciale locale), in modo da riscontrare al meglio il comportamento agronomico che potrà avere la coltura nell'area. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori (5.000-10.000 m²) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria tre le interfile dell'impianto fotovoltaico su superficie estese (10-20 ha). In particolare, date le dimensioni dell'appezzamento e le possibili differenze nella caratteristiche dei terreni in esso riscontrate, si è scelto di collocare inizialmente N. 2 campetti sperimentali (aventi un'estensione di circa 1.000 m², ognuno dei quali suddiviso in 4 singole strisce da 250 m², per un totale di circa 2.000 m²) Per una questione pratica, si è ritenuto opportuno suggerire la collocazione in punti facilmente accessibili dalle strade di servizio interne dell'impianto fotovoltaico ma in diversi punti.

La sperimentazione sarà effettuata in collaborazione con enti accreditati e/o università con piantine e semi acquistate con certificati **OGM FREE** da vivai o rivenditori qualificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice/seminatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o cereali

per l'irrigazione verrà, inizialmente previsto un semplice impianto a goccia con ala gocciolante, ma, in futuro, per le superfici più ampie verrà utilizzato un sistema a **controllo remoto con sensori di campo**





6.2 Alberature e siepi della fascia perimetrale a mitigazione paesaggistica

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. Preliminarmente sono state scartate le specie suscettibili a *Xylella fastidiosa*. Inoltre si consiglia di introdurre specie alloctone che potrebbero spontaneizzarsi. Quindi la scelta è caduta su specie che secondo gli studi fitoclimatici appartengono alla vegetazione potenziale dell'area.

- **olivo**, (*solo le cv ammesse*) certamente adatto all'area, ma dalla crescita troppo lenta e poco adatto ad essere consociato con altre specie arbustive. La coltura, inoltre, richiederebbe per essere produttiva, sesti di impianto che avrebbero per un lungo periodo ampi spazi aperti lungo la fascia arborea perimetrale, venendo meno la sua funzione di mitigazione paesaggistica
- Alberi quali: **Leccio (*Quercus ilex*)**; **Quercis spinosa (*Quercus calliprinos*)**; **Roverella (*Quercus virgiliana*)** rappresentano specie arboree ormai rare a livello locale, ma la cui presenza è documentata da esemplari spontanei rinvenibili nelle campagne circostanti
- Arbusti alti come **lentisco (*Pistacia lentiscus*)**, **corbezzolo (*Arbutus unedo*)**, **viburno (*Viburnum tinus*)**, specie tipiche della zona mediterranea molto comuni nelle zone in esame, non presentano particolari esigenze anzi si adattano molto bene a diverse condizioni pedoclimatiche, rappresentano un buon compromesso tra l'effetto di bordura e naturale habitat per la fauna che si nutre dei caratteristici frutti.
- cespugli bassi come **Flomide (*Phlomis fruticosa*)**, **Cisto femmina (*Cistus salvifolius*)**, **Cisto di Montpellier (*Cistus monspeliensis*)**, **Ginestra spinosa (*Calicotome infesta*)** indicati per creare la prima fascia tappezzando e riempiendo di verde e di colori tutta la prima fascia che va dalla strada sino agli arbusti. Naturale riparo e luogo di nidificazione di tutte le specie di volatili che nidificano a terra e grande serbatoio di nettare per le api

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di una bordura multifila costituita da essenze di altezza scalare a partire col le specie più alte dalla interna vs l'esterno

Tali essenze, come già detto, saranno scelte in funzione del rispetto ideologico del biodinamico e comunque adatte a preservare la naturale caratteristica ambientale ed a favorire, come già detto, un habitat idoneo alla riproduzione faunistica ed alla ripopolazione

delle api.

Per quanto concerne eventuali operazione di sistemazione/potatura, durante il periodo di accrescimento delle siepi (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice, per poi, eventualmente, essere rifinite con un passaggio a mano.

Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti lecolture arboree intensive e superintensive (Foto: Rinieri S.r.l.)



I trattamenti fitosanitari e nutrizionali sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili.

All'occorrenza effettuati (con **prodotti biologici e comunque ammessi nei disciplinare di riferimento**) con turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su di un lato

Esempi di turboatomizzatore portato e trainato con getti orientabili per trattamenti



Per quanto le essenze scelte siano piante perfettamente adatte alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

6.3 Descrizione del piano culturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, si realizzerà la fascia arborea/siepe che presenterà una superficie pari a 2 ha circa destinata alla piantumazione, con una densità di 1 pianta a mq. Si gestirà, come specificato al paragrafo precedente, allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito solo da filari su tutta la lunghezza perimetrale. In questo stesso periodo verrà compiuta la sperimentazione sulla coltivazione dell'origano, in due piccole aree sperimentali, pari a circa 1.000 m² ciascuna, ubicate in zone con all'interno dell'appezzamento al fine di verificare la validità tecnico economica della coltivazione.

L'intera superficie occupata dall'impianto, oltre aree a vincolo e fasce di rispetto, nel primo periodo sarà coltivata a camomilla per un totale di 34.83.88 ha circa.

La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 92,8 % circa di quella totale, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

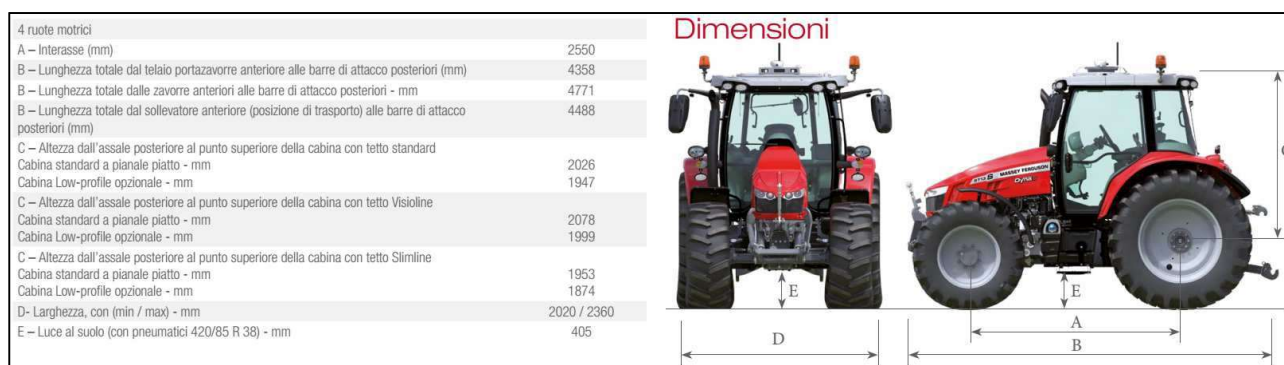
Fase1	
Coltura	Estensione complessiva [ha]
Sup totale	40.40.00
Tare improduttive	2.45.40
Camomilla	34.83 .88
Campi sperimentali	00.20.00
TOTALE sup coltivata	35.03.88

7 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti al paragrafo 7, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una **trattrice gommata convenzionale** ed, eventualmente, anche di una **trattrice gommata da frutteto**.

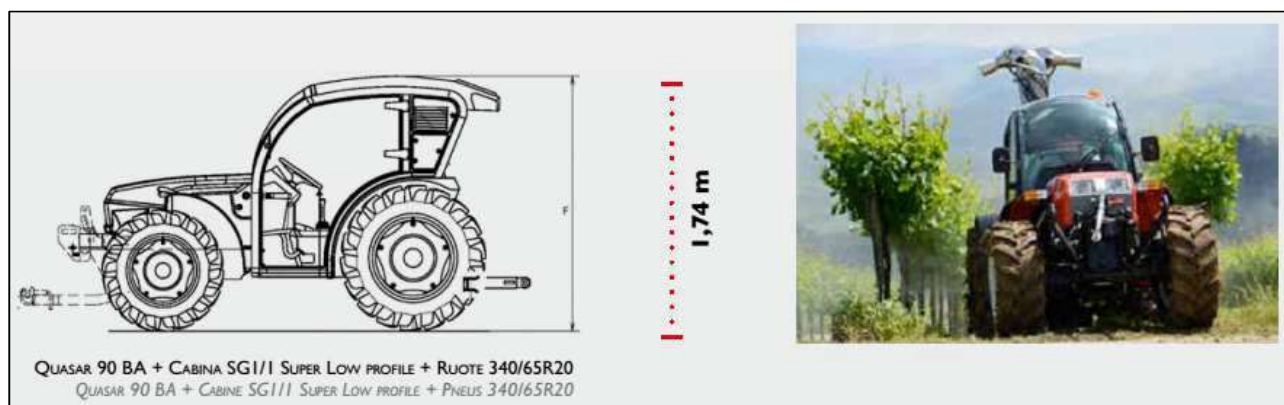
In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (60 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 8.1 per le caratteristiche tecniche della trattrice.

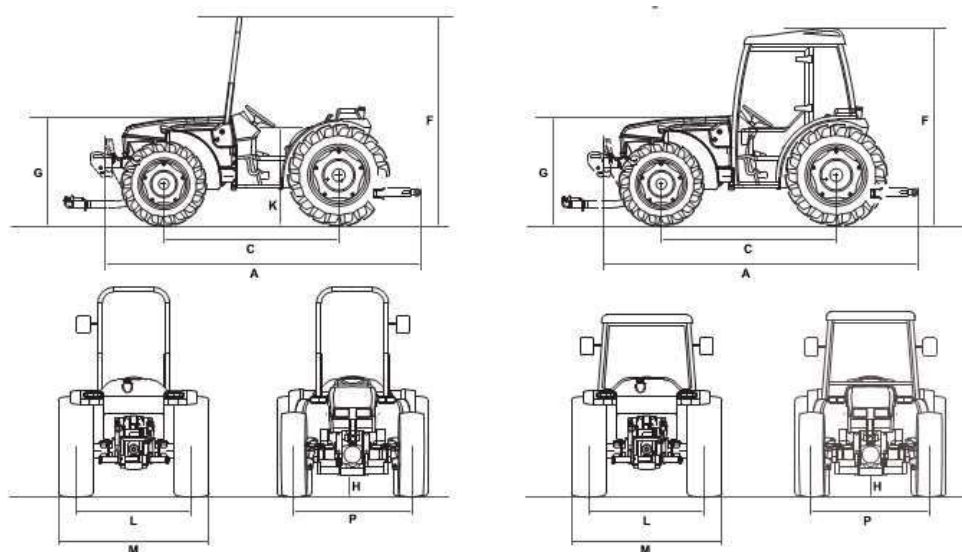
Dimensioni di una trattrice gommata ideale per la gestione dell'azienda (Fonte: Massey-Ferguson)



Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura 8.2.

Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina standard (in basso) e cabina ribassata (inalto) (Foto: GOLDONI)





		Quasar 90	
		versione bassa / version bosse	
Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	2825
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	1398-1774
		Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	2217
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	2140
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1 Low profile + Pneus 340/65R20	1800
		Quasar 90 BA + Cabina SG1/I Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1/I Super Low profile + Pneus 340/65R20	855-1150
	K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	1165
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	275
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	1871
	C	Passo/Emplacement	1122-1498
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	1048-1424
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	2900
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	2230
		Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	2230

*I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20

* Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione: in un primo periodo, una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine, per una spesa complessiva di circa 149.000Euro:

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Trattrice gommata convenzionale da 60 kW con elevatore e PTO frontale	€ 50.000,00	1
Fresatrice interceppo	€ 15.000,00	1
Aratro ripuntatore leggero	€ 15.000,00	1
Erpice snodato	€ 8.000,00	1
Seminatrice di precisione	€ 15.000,00	1

A seguire serviranno:

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Rullo costipatore	€ 10.000,00	1
Irroratore portato	€ 6.000,00	1
Spandiconcime a doppio disco	€ 4.000,00	1
Falcia-condizionatrice	€ 8.000,00	1
Cisterna in pvc	€ 1.000,00	1
Rimorchio agricolo	€ 6.000,00	1

Una volta concluso l'impianto di camomilla, ipotizzando un esito positivo della sperimentazione, e concluso l'accrescimento delle piante della fascia di rispetto perimetrale, l'azienda dovrà acquisire questi ulteriori mezzi, per un'ulteriore probabile spesa di circa 28.000 Euro:

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Turboatomizzatore a getto orientabile	€ 8.000,00	1
Compressore PTO portato con accessori per potatura e raccolta	€ 7.000,00	2
Mezzo di raccolta per piante aromatiche ed officinali	€ 12.000,00	1

È da prevedere inoltre la realizzazione di un ricovero/officina/magazzino di 300 m² per i mezzi sopra elencati preferibilmente all'interno o limitrofo all'appezzamento

8 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA'AGRICOLA

8.1 Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico. In particolare, sarà effettuato:

- Amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
- aratura, con concimazione di fondo per l'impianto della siepe sulla fascia perimetrale (ha05.00.00);
- Impianto della siepe sulla fascia perimetrale (4.900 mt x 1 pianta a mt lineare) –n 5000 piante arboree, 3000 cespugli e 5000 piante erbacee; **tot piante 13.000**
- Inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

8.2 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

8.2 Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci dei Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci dei prezzi correnti sulla zona alla data della relazione

Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo/€
Lavorazioni di base:					
	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	€ 500,00	40	20.000,00
Impianto siepe fascia perimetrale:					
	Lavorazione andante del terreno (solo della fascia di piantumazione siepe) eseguita con macchina di adeguata potenza attrezzata con ripper a tre/cinque ancore (a seconda delle natura del terreno) alla profondità di cm. 30-50, compreso amminutamento mediante fresa	€/ha	€ 750.00	0,49	€ 367,00
	Acquisto di piante arboree di 1 anno	€/cad.	€ 3,00	5.000	15.000,00
	Acquisto di cespugli e piante basse di 1 anno	€/cad.	€ 2,00	3.000	6.000,00
	Acquisto erbacee	€/cad.	€ 1,00	5.000	5.000,00
	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,20	13.000	2.600,00
	Concimazione d'impianto con concime mistorganico bio	€/qle	€ 0,70	10.00	700,00
	Messa a dimora di piante compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	€ 2,00	13.000	26.000,00
	Impianto d'irrigazione con ala gocciolante su 2 file completo di attacchi gocciolatoio e quant'altro occorrente				1500,00
	Totale spese impianto siepe perimetrale				56.800,00
Aree sperimentali:					
	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza,				

mediante ripuntatura del terreno alla profondità di cm. 30 40, compreso l'amminutamento mediante fresa	€/ha	€ 500,00	0,50	360,00
Concimazione di impianto con concime mistorganico bio	€/cad.	€ 0.70	05,00	350,00
Acquisto di piantine di origano fco azienda	€/cad.	€ 1,20	2000,00	2.400,00
Trapianto	€/cad.	€ 0,25	4.200,00	1.050,00
Totale costi aree sperimentali				3.760,00
Totale costi miglioramento fondiario				80.560,00

prezzi correnti sulla zona alla data della relazione

8.3 Costi di gestione ipotizzati

I costi di gestione, nel primo periodo, saranno inferiori rispetto quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto della siepe necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte qualora si decidesse di non installare l'impianto a goccia, ed un unico trattamento stimolante. I campi sperimentali necessiteranno solo della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree a camomilla o erbai necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio, stoccaggio per essiccazione e imballaggio

Di seguito le voci di spesa ipotizzate per il primo periodo.

Voce di spesa	importo
Gasolio	€ 2.000,00
Manodopera	€ 6.000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 1.000,00
Sementi	€ 1.500,00
Concimi	€ 2.500,00
Lavorazioni conto terzi	€ 1.000,00
Assistenza e direzione lavori	€ 20.000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1	€ 34.000,00

Nella seconda fase, si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione della siepe adulta, oltre che quelli relativi alla superficie destinata camomilla (o altro negli anni successivi):

Voce di spesa	importo
Gasolio	€ 3.000,00
Manodopera	€ 7.000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 1.500,00
Sementi	€ 2.000,00
Concimi	€ 4.000,00
Lavorazioni conto terzi	€ 1.000,00
Assistenza e direzione lavori	€ 20.000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 2	€ 38.500,00

8.4 Ricavi ipotizzati

Anche la PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola. Nel primo periodo, chiaramente, potremo considerare esclusivamente la produzione di camomilla, l'origano sarà solo in fase sperimentale. Nella seconda fase si potrà ipotizzare anche la produzione di quest'ultimo.

La resa di un terreno coltivato a **camomilla** è molto interessante: da un solo ettaro si possono ricavare fino a 400 kg di capolino puro, più 400-500 kg di parte aerea fiorita setacciata. Il prezzo del capolino puro è circa 8 euro al kg, mentre per il fiore setacciato di circa 4/5 €/kg

Per quanto riguarda l'**origano**, in base ai dati raccolti è possibile ottenere una produzione pari a 1,0 t/ha di prodotto secco, che viene ad oggi venduto a 8 €/kg.

Coltura	Superficie Effettiva [ha]	Produzione [kg]	Prezzo unitario [€/kg]	Ricavo lordo [€]
Camomilla 800 kg/ha capolino puro più parte aerea setacciata	37.49.28	3.000	7,00	180.000,00
origano	00.20.00	200,00	10,00	2,000,00

L'inserimento in campo aperto di circa n° 100 Arnie di Api mellifere consentirà di ottenere un quantitativo annuo di miele pari a circa 2.000 kg che, venduto nel mercato all'ingrosso, consentirà di ottenere un ulteriore utile pari a circa (2.000 kg x 7,0 €/kg) = 14.000 €.

TOTALE PLV ATTIVITÀ AGRICOLA € 196.100,00

9 RISPONDENZA DELL'IMPIANTO AI REQUISITI INDIVIDUATI DALLE LINEE GUIDA REDATTE SOTTO IL COORDINAMENTO DEL MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA.

Come previsto dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. Tale obiettivo è coerente sia con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) che con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale

sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

Il tema è rilevante e merita di essere affrontato in via generale, anche guardando al processo di individuazione delle c.d. "aree idonee" all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili, previsto dal decreto legislativo n. 199 del 2021 e, dunque, ai diversi livelli possibili di realizzazione di impianti fotovoltaici in area agricola, ivi inclusa quella prevista dal PNRR. In tutti i casi, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso il presente documento, prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA, e 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;
- RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.

Il lavoro prodotto ha, dunque, lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

In tale ottica il GdL ha individuato alcuni requisiti che consentono di stabilire, appunto quando un impianto sia qualificabile "agrovoltaico", quando possa accedere ad eventuali incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche o accedere ai contributi del PNRR.

I requisiti in questione sono i seguenti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
 - **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
 - **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
 - **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
 - **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.
- Il documento, inoltre, stabilisce che:**
- ✓ Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrovoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.

- ✓ Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- ✓ Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità

Venendo all'impianto che ci occupa, in questa sede ci si limiterà alla verifica che l'impianto possa essere qualificato impianto “agrovoltaico”. In tal senso, le Linee Guida stabiliscono che: **Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrovoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.**

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;

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

Negli elaborati progettuali (Cfr. in particolare **EG 4.36-Allegato alla Relazione di Controdeduzione ai pareri pervenuti in seno alla Conferenza Decisoria del 30/11/2021**) è stato dimostrato come l'attività agricola è senz'altro compatibile con la produzione di energia, anche in ragione del fatto che la tipologia di coltura prescelta - comprese quelle che eventualmente potranno essere introdotte successivamente alla fase di avvio – possono essere svolte su praticamente tutta la superficie di impianto, eccezion fatta per le strade di servizio e le aree dove saranno presenti le cabine di trasformazione. Ebbene, come verificabile dalla lettura della tabella contenuta nel documento **07.04.2022 New Solar White - Controdeduzioni.pdf**, già trasmesso nell'ambito della documentazione depositata, la superficie utilizzata a fini agricoli è pari al 92,804% del totale, di conseguenza risulta soddisfatta la condizione:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \times S_{tot}$$

Infatti, rilevato che la superficie totale oggetto dell'intervento è pari a 404.000 mq e che l'area non utilizzabile a fini agricoli, costituita da strade di servizio e aree delle cabine di trasformazione è pari a 29.073 mq, si deduce che l'area utilizzabile ai fini agricoli è pari a $404.000 - 29.073 = 374.928$ mq. Tale superficie, rapportata al totale area dell'intervento di 404.000 mq, corrisponde ad una percentuale del 92,804%, senz'altro superiore al 70% richiesto.

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

Dall'analisi della citata tabella di cui innanzi, è facilmente desumibile il dato che consente di verificare il rispetto del limite massimo di LAOR, che deve essere inferiore al 40%.

$$LAOR < 40\%$$

Infatti, la superficie captante, cioè la superficie totale dei moduli fotovoltaici presenti in progetto, si calcola come segue:

nr. 56.000 moduli, aventi ciascuno dimensioni di 2,176x1,098 mt, corrispondono ad una superficie captante totale pari a $56.000 \times 2,176 \times 1,098 = 133.798$ mq.

Tale superficie, quindi, rapportata alla superficie totale dell'intervento, pari a 404.000 mq, corrisponde ad una percentuale del 33,118%, inferiore al 40% richiesto.

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

B.1 Continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento;

Allo scopo di assicurare il rispetto di tale requisito, durante l'intera durata della vita tecnica di impianto, sarà verificata la permanenza del contratto stipulato tra il Proponente e la Soc. Cooperativa Agricola "San Donato" (Cfr. contratto allegato e già trasmesso all'Autorità Procedente). Inoltre, durante il medesimo periodo, sarà rilevato il valore della produzione agricola conseguito sull'area destinata al sistema agrovoltico e confrontato con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

Inoltre, è verificato anche il mantenimento dell'indirizzo produttivo in quanto, in assenza di produzioni DOP o IGP, è stato stabilito che, a fronte di produzioni di cereali svolte negli ultimi anni sui terreni oggetto dell'intervento, saranno condotte le coltivazioni esposte nel Paragrafo 6 del presente documento, le quali genereranno i ricavi evidenziati nel Paragrafo 8 consentendo una redditività soddisfacente per l'impresa pur fermamente rimanendo nei parametri della sostenibilità ambientale

B.2 Producibilità elettrica minima

Secondo le Linee Guida di riferimento, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV standard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima: $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

Anche questo requisito è dimostrato essere soddisfatto facendo riferimento all'elaborato **RT_3.1_RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**, dove è possibile reperire il dato di producibilità, pari a 58.999 MWh per anno (ossia 58,999 GWh per anno). In coerenza con quanto previsto dalle LG, si calcola il dato con riferimento non già all'intera superficie, ma all'ettaro, con la semplice proporzione: $40,4:58,999=1:X$

Da cui si ricava che la produzione annua per ettaro dell'impianto come progettato è pari a 1,460 GWh annui per ettaro.

Tale dato, essendo calcolato mediante l'utilizzo del software PVgis – V. 6.87, implementato dall'Università di Ginevra, è assolutamente in linea con la producibilità attesa da un impianto fotovoltaico standard, anche perché, come più volte ribadito (Cfr. da ultimo il documento **07.04.2022 New Solar White - Controdeduzioni.pdf**), l'introduzione della attività agricola in aggiunta a quella della produzione fotovoltaica, è una mera "... **configurazione dell'impianto di per sé, e senza necessità di modifiche strutturali, idonea alla conversione funzionale dell'impianto medesimo nella tipologia degli impianti agrovoltici...**".

In definitiva, quindi, si può affermare che la producibilità attesa dall'impianto "agrovoltico" addirittura coincide con la producibilità dell'impianto fotovoltaico standard, visto che la compresenza dell'attività agricola non produce alcun "disturbo" (ombreggiamento, fermi tecnici, ecc.) all'attività di produzione di energia elettrica.

REQUISITO D: Il sistema agrivoltico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

D.1 Risparmio idrico;

avendo programmato per i primi tre anni almeno la coltivazione della camomilla, non sarà necessario monitorare tale parametro. Comunque, nell'azienda, ugualmente verrà installato un sistema di controllo e monitoraggio dei parametri idro-climatici (par 5.4) che, se pur non necessario per i primi anni, potrà essere utile negli anni a seguire qualora si decidesse per un cambio colturale, dando anche la possibilità di utilizzo dei dati per altri scopi (studi sul cambiamento climatico, allerta su condizioni

meteo e di di condizioni idonee allo sviluppo di condizioni fito-patologiche ecc.)

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come anticipato innanzi, l'attività agricola sull'area oggetto dell'intervento sarà garantita dalla Società Cooperativa Agricola "San Donato", in forza di contratto regolarmente stipulato. I parametri monitorati saranno i seguenti:

-specie annualmente coltivate:

Valutazione dei parametri di produzione e la redditività delle colture, verificando l'osservanza del disciplinare di produzione della Regione Puglia o preferibilmente optando per un sistema di produzione Biologico che garantirebbe una maggiore salvaguardia per l'ambiente gli operatori e l'eco sistema

- superficie effettivamente destinata alle coltivazioni:

Si cercherà di mantenere costante il rapporto tra superficie totale e superficie coltivata dando continuità agli orientamenti produttivi, mantenendo la "sostenibilità ambientale" tra gli obbiettivi prioritari

-condizioni di crescita delle piante:

Verrà verificata costantemente la tecnica di campo (Agronomo) e l'andamento colturale con ripetuti sopralluoghi in azienda suggerendo, ove servisse, aggiustamenti e piani d'intervento al fine di armonizzare lo sviluppo della coltura per il rendimento ottimale

-tecniche di coltivazione:

Anche queste operazioni saranno seguite dallo staff della Società Cooperativa Agricola "San Donato" che si occuperà nello specifico del sesto di impianto, densità di semina, impiego di fertilizzanti, l'utilizzo di **sistemi di lotta integrata o biologica** (con l'eventuale lancio di predatori naturali o l'utilizzo di microrganismi) e tutte le altre operazioni inerenti la tecnica di coltivazione. La soc coop "San Donato" organizzerà anche i corsi di aggiornamento per gli operatori professionali che faranno parte del team aziendale. I dati saranno analizzati in maniera sistematica mediante apposita relazione annuale, redatta dall' Agronomo. Tale relazione conterrà tutte le notizie a carattere generale dell' annata agraria con riferimenti specifici ai risultati tecnico economici, analizzando gli aspetti positivi e negativi , suggerendo le azioni o interventi di miglioramento (qualora ce ne fosse bisogno) per accrescere il rendimento agricolo dell'impianto agro voltaico

10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture consentendo di preservare la continuità delle attività di produzione agricola

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica associata alle proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico **porterà ad una piena qualificazione dell'area**, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente adatte agli areali Salentini ed in particolare nella zona. *(Camomilla per i primi tre anni per permettere anche un normale ammortamento delle attrezzature acquistate all'uopo)*

Anche per la fascia piantumata perimetrale a 5 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per la scelta **di piante che garantiscano, oltre che la protezione dell'impianto, anche la formazione di un area (perimetrale) sempre verde che richiami al naturale habitat della zona nel quale troverà le condizioni ideali per lo stazionamento e la riproduzione la popolazione faunistica sia migratoria che stanziale e, non meno importante, la possibilità di postare numerose arnie di api mellifere che contribuirebbero ad aumentare la redditività della zona contribuendo alla salvaguardia della specie sempre più minacciata dal cambiamento dei fattori ambientali e dall'uso improprio di agrofarmaci**

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea di portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (timo, menta o altro.... Si è pensato anche allo **zenzero ed alla batata**), con il coinvolgimento di enti di ricerca o università, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree costituendo la soluzione virtuosa e migliorativa rispetto agli impianti fotovoltaici tradizionali.

Il progetto proposto soddisfa pienamente i requisiti per essere definito "AGRIVOLTAICO" garantendo totalmente l'interazione sostenibile tra produzione energetica e produzione agricola

Batata



Zenzero



Note: Tutte le immagini di mezzi meccanici e le tabelle con le relative caratteristiche tecniche utilizzate per redigere il presente studio, sono state estratte direttamente da materiale informativo messo a disposizione del pubblico dalle varie case costruttrici mediante i siti web ufficiali, e sono state impiegate solo ed esclusivamente a titolo esemplificativo.

La relazione si compone di n 54 fogli più il presente

Dott Giuseppe Varratta



A seguire alcune immagini delle essenze considerate

Quercia virgiliana



Lentisco



Corbezzolo



Ginestrino



Viburno



Esempio di siepe scalare

