

**REGIONE PUGLIA**  
**PROVINCIA DI FOGGIA**  
**COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA**

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 39,7799 MWp DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL COMUNE SANT'AGATA DI PUGLIA LOCALITÀ "CIOMMARINO"**

Elaborato :

**REL012 - Relazione Tecnico-Agronomica**

TAVOLA:

**REL012**

PROPONENTE :

**Alter Due S.R.L.**  
Sede  
Via della Bufalotta 374, 00139 Roma (RM)



PROGETTAZIONE :



**GAMIAN CONSULTING S.R.L.**

Sede  
Via Gioacchino da Fiore 74  
87021 Belvedere Marittimo (CS)

Tecnico  
**Ing. Gaetano Voccia**

Team Tecnico:  
Greco Francesco      Cairo Stefano  
Addino Roberto      Martorelli Francesco  
Iorio Marco          Guerriero Alessandra  
Splendore Francesca      Sollazzo Lavinia  
Gallo Marzia          Carrozzino Gabriele



PAGINE:

54

DATA:

Gennaio 2024

REDAZIONE :

A.R.

CONTROLLO :

G.F.

APPROVAZIONE :

Ing. Voccia Gaetano

**Codice Progetto: FVE.23.251**

**Rev.: 00 - Presentazione Istanza VIA e AU**

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

**SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
6.1 IL CONTESTO NORMATIVO .....	2
6.2 PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE.....	4
6.3 DEFINIZIONE DI AGRO-VOLTAICO .....	5
<b>2. DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>9</b>
2.1. UBICAZIONE DELL'APPEZZAMENTO .....	9
2.2 LO STATO DEI LUOGHI .....	11
2.3 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE .....	11
2.4 CARATTERISTICHE PEDOCCLIMATICHE .....	14
2.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....	16
2.6 INQUADRAMENTO BOTANICO-VEGETAZIONALE.....	19
2.7 INQUADRAMENTO SISMICO.....	20
2.8 MICROCLIMA .....	21
<b>3. PRODUZIONI AGRICOLE E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME .....</b>	<b>23</b>
3.1 L'AREALE DI RIFERIMENTO DESCRITTO DAL CENSIMENTO AGRICOLTURA 2019/2020 .....	23
3.2 PRODUZIONI AGRICOLE .....	23
<b>4. IL PROGETTO .....</b>	<b>28</b>
<b>5. PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE .....</b>	<b>29</b>
5.1 GESTIONE DEL SUOLO .....	29
5.2 OMBREGGIAMENTO .....	29
5.3 MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA .....	29
5.4 PRESENZA DI CAVIDOTTI INTERRATI .....	31
5.5 AZIONI DI PREPARAZIONE DEL TERRENO .....	31
<b>6. DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE .....</b>	<b>32</b>
6.4 FASCIA ESTERNA LIMITROFA ALLA RECINZIONE .....	32
6.5 COLTURA ARBOREA DELLA FASCIA PERIMETRALE .....	34
6.6 COLTURA PRATICABILE TRA LE INTERFILA .....	36
6.7 COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRI-VOLTAICO.....	39
6.8 IRRIGAZIONE.....	39
6.9 RESE RELATIVE ALLA MESSA A DIMORA DELLE PIANTE .....	40
<b>7. DISTANZE E MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA .....</b>	<b>41</b>
<b>8. PIANO CULTURALE DEFINITO .....</b>	<b>44</b>
<b>9. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>49</b>
<b>10. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....</b>	<b>51</b>
10.1 OCCUPAZIONE: UNITÀ LAVORATIVE .....	51
<b>11. CONCLUSIONI.....</b>	<b>53</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione agronomica è stata redatta per la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative opere connesse. L’elaborato è finalizzato:

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

Il progetto agro-energetico alla base della realizzazione dell’impianto fotovoltaico prevede i seguenti interventi di inserimento e mitigazione ambientale:

- ✓ Consociazione colturale tra i moduli dell’impianto fotovoltaico e le colture agrarie;
- ✓ Piantumazione di aree periferiche con essenze tipiche della macchia mediterranea;
- ✓ Realizzazione di una fascia perimetrale vegetale schermante.

La presente relazione agronomica, di cui fa parte integrante, viene redatta in particolare nell’ambito di un progetto di impianto agri-fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla rete nazionale. Prima di redigere la presente relazione sono stati effettuati diversi sopralluoghi in situ per verificare l’uso attuale del suolo e valutare l’utilizzazione agronomica futura ed il contesto nel quale le opere s’inseriranno. L’obiettivo del presente elaborato è pertanto quello di fornire un quadro sull’uso attuale della superficie interessata dal progetto e delle soluzioni agronomiche da svilupparsi in fase progettuale.

### 6.1 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 [...]”.

La produzione elettrica, la manutenzione del suolo e le mitigazioni a verde devono risultare integrati e concorrenti al raggiungimento degli obiettivi produttivi economici e ambientali – del gestore/proprietario dei terreni o di altri stakeholder agricoli limitrofi. Da tempo la convivenza tra fotovoltaico e produzione agricola è auspicata e sperimentata, ma solo da alcuni anni è attivato un approccio sistemico e impostato su basi agronomiche. Gli impianti agro-voltaici hanno trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti fotovoltaici tradizionali. Le ultime normative in materia riconoscono un ruolo fondamentale nel connubio tra installazione fotovoltaica e produzione agricola. Il D.L 77/2021 all’art. 31 convertito con Legge 108/2021, introduce, una definizione di impianto agro- fotovoltaico che, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green, è ammesso a beneficiare delle premialità statali. Gli impianti agro-fotovoltaici sono impianti che “adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”.

## 6.2 Pianificazione energetica nazionale

I progetti di impianti FER devono essere coerenti sia con le politiche di attuazione in materia di energie rinnovabili che con quanto richiesto dagli strumenti di pianificazione e programmazione nazionali. Nel caso specifico, la verifica di coerenza con i piani e le norme di settore viene argomentata per i riferimenti a livello regionale, provinciale e locale, in quanto, le norme nazionali vengono recepite ai livelli sotto-ordinati dalle competenti amministrazioni.

Il primo strumento di rilievo a sostegno delle fonti rinnovabili in generale è stato il **Piano energetico Nazionale (PEN)**, approvato il 10/08/1988, a cui ha fatto seguito la strategia energetica nazionale SEN 2013, mentre recentemente è stata adottata con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare la **SEN 2017- Strategia Energetica Nazionale**. La SEN 2017 consiste in un piano decennale del Governo Italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico nazionale. La SEN definisce gli scenari di policy al 2030 e fissa obiettivi ambiziosi e complessi di sviluppo per il settore delle fonti rinnovabili termiche e nei trasporti, di riduzione delle emissioni e dei consumi per i settori Residenziale, Terziario, Industriale e dei Trasporti, delineando specifiche linee di azione e promuovendo la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze. Alcuni tra i principali qualitativi e quantitativi della strategia sono elencati nel seguito:

- Raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- Continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia;
- Efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10Mtep al 2030;
- Fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- Cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- Riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla crescita di rinnovabili ed efficienza energetica.

Pertanto, la SEN considera prioritaria la decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER.

Il Piano 2030 è uno strumento fondamentale, finalizzato alla decarbonizzazione del Paese e a realizzare una politica che accompagni il Paese durante la transizione energetica. Il Piano si struttura in 5 linee di intervento: decarbonizzazione, efficienza e sicurezza energetica, sviluppo del mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività. Il nuovo Piano, relativamente alle energie rinnovabili, intende dare ampia attenzione ed efficienza energetica e generazione diffusa da fonti rinnovabili con modalità che concorrano a distribuire i vantaggi della transizione energetica a cittadini e imprese.

Tra gli obiettivi generali, infatti, vi sono i seguenti:

- Promozione dell’autoconsumo e delle comunità dell’energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e trasparenza del segmento della vendita;
- Favorire l’evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito, basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- Adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e allo stesso tempo favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che contribuiscano all’integrazione delle rinnovabili;
- Continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l’efficienza energetica;
- Accompagnare l’evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l’economicità di forniture basate in modo crescente su energie rinnovabili in tutti i settori d’uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio.

Tra le misure previste:

la promozione di attività di ricerca, anche coinvolgendo i gestori delle reti, sulle modalità per sviluppare l’integrazione dei sistemi (elettrico, gas, idrico), esplorando, ad esempio, la possibilità di utilizzare infrastrutture esistenti per l’accumulo dell’energia rinnovabile, con soluzioni efficaci sotto il profilo costi/benefici economici e ambientali.

Relativamente alle misure principali previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC, in ambito FER elettriche, si prevede l’incentivazione dei grandi impianti a fonte rinnovabile, la semplificazione delle autorizzazioni per auto consumatori e comunità a energia rinnovabile.

### 6.3 Definizione di agro-voltaico

Il rapporto tra agricoltura e produzione di energia elettrica si è evoluto nel corso degli anni e dal 2020 si sviluppa su un indirizzo tracciato dal legislatore, volto ad assicurare la coesistenza sul suolo dell’attività agropastorale e dell’attività di generazione di energia elettrica. Questo risultato è divenuto possibile grazie a un nuovo schema di progettazione, che designa una nuova tipologia di impianti: gli impianti agri-voltaici. Gli impianti agro-voltaici sono caratterizzati dal punto di vista strutturale dall’essere elevati da terra e dall’essere installati in modo da formare file adeguatamente distanziate tra loro, così da assicurare lo svolgimento delle attività agricole nello spazio sottostante e il passaggio dei mezzi meccanici. Grazie agli impianti agro-voltaici si assicurano adeguate risorse agli agricoltori o allevatori/pastori, evitando l’abbandono delle attività agropastorale e consentendo nuovi e più proficui sviluppi di queste attività in sinergia con l’attività di generazione di energia elettrica. Negli anni 2010-2012 si è registrata una diffusione di impianti fotovoltaici, soprattutto di impianti fotovoltaici collocati a terra. Il modello seguito prevedeva impianti progettati in modo da sfruttare al massimo il suolo, concentrando in una superficie limitata l’installazione della maggiore potenza possibile, prevedendo pannelli posti alla distanza minima per evitare gli ombreggiamenti. Questo modello progettuale prevedeva la massimizzazione dell’attività di produzione di energia elettrica e di sfruttamento del suolo a tale fine. A distanza di quasi dieci anni, è stato ripensato l’utilizzo del suolo e grazie alla previsione di nuovi modelli di layout, caratterizzati da moduli fotovoltaici elevati a terra, installati su file di sostegni adeguatamente distanziate, è stata introdotta la nuova tipologia di impianti fotovoltaici: gli

impianti agro-voltaici. Come definito 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. L'obiettivo suddetto è perseguibile in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del 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 sul suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agri-voltaici", ovvero impianti 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 agri-voltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard. La definizione di agri-voltaico è stata recentemente riconosciuta dal legislatore, che ne ha stabilito le peculiarità e differenze rispetto alle altre tipologie di impianti. Nello specifico l'articolo 31 del D.L. 77/2021, convertito con la L. 108/2021, anche definita governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia pulita riconoscendo la possibilità di accesso a premialità statali. Nello specifico, gli impianti agro-fotovoltaici sono definiti tali qualora "adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati a terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione". Sempre ai sensi della su citata legge, gli impianti devono essere dotati di "sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Tale definizione, consente un preciso indirizzo programmatico e favorisce la diffusione del modello agro-fotovoltaico con moduli elevati da terra che possono abbinarsi alla coltivazione delle superfici interessate dall'impianto. Mentre gli impianti fotovoltaici collati a terra massimizzano l'uso del suolo per la generazione di energia elettrica, mediante l'installazione di moduli vicini fra loro, alla distanza minima che eviti l'ombreggiamento fra i moduli, escludendo la possibilità di svolgere sul suolo l'attività agricola, l'agro-voltaico si adatta alle esigenze della produzione agricola. Il layout dell'impianto prevede moduli elevati a terra tra loro adeguatamente distanziati, in modo da tenere conto di esigenze diverse: da un lato il rendimento energetico, dall'altro quello della produzione agricola, realizzando un compromesso nel progettare la trasmissione della radiazione luminosa. In questa prospettiva, l'utilizzo di impianti ad inseguimento, consentono nell'arco della giornata di variare l'ombreggiamento del suolo, a vantaggio di colture sottostanti. La misura dell'elevazione a terra è da determinare in funzione dell'altezza necessaria a consentire la pratica agricola. In particolare, infatti, le Linee Guida

prevedono le caratteristiche e i requisiti che gli impianti agri-voltaici devono rispettare per rispondere alla finalità generale per cui sono stati realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

**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 agri-voltaico 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 agri-voltaico adotta soluzioni innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agro-voltaico sia in termini energetici che agricoli;

**REQUISITO D:** il sistema agri-voltaico 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 agri-voltaico 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.

Tali Linee Guida rappresentano in Italia ad oggi, il riferimento non solo per poter definire cosa renda un impianto che usa la tecnologia fotovoltaica "agrivoltaico", ma anche per identificare elementi concreti e quantificabili che consentano di distinguere tra diversi tipi di impianti agrivoltaici, distinguendo tra questi quali possano/potranno o meno accedere ai contributi statali e del PNRR. Entrando nel dettaglio dei requisiti minimi che un progetto "agrivoltaico" come quello proposto deve possedere per essere definito tale si identificano:

- A.1 Superficie minima coltivata: garantire il prosieguo dell'attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale dell'area oggetto di intervento;
- A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio): il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico deve essere non superiore al 40%;
- B.1.a Esistenza e resa della coltivazione: bisogna accertare la destinazione produttiva agricola dei fondi rustici destinati al progetto, valutando e confrontando il valore della produzione agricola media ante intervento con quello della produzione agricola ipotizzata per il sistema agrivoltaico, ad esempio esprimendola in €/ha o €/UBA.
- B.1.b Mantenimento dell'indirizzo produttivo: garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato. Andrebbero mantenute comunque le produzioni DOP e IGP;
- B.2 Producibilità elettrica minima: garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard idealmente realizzato sulla stessa area;
- D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola: monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto.





Fonte: Alessandra Scognamiglio, "Photovoltaic landscapes": Design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 55, 2016, Pages 629-661, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.072>.

Figura 1- Rappresentazione di un impianto agro-fotovoltaico

Si riassumono in tabella i dati relativi alle due caratteristiche principali che definiscono l'impianto "Agri-voltaico", ovvero:

1. Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione. Si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agr-ivoltaico,  $S_{tot}$ ) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle buone pratiche agricole (BPA)
2. LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola (LAOR= Land Area Occupation Ratio). Il LAOR è il rapporto tra la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agri-voltaico e la superficie totale occupata dal sistema agri-voltaico. Il valore è espresso in percentuale.

LAOR < 40%

S. tot Impianto (mq)	S. agricola impianto(mq)	S. coperta dai moduli (mq)	S. agricola/ S tot	LAOR	Rispetto requisiti
792.203,00 m <sup>2</sup>	296.825,00 m <sup>2</sup>	179,087 m <sup>2</sup>	0,705	0,24	SI

In base alle analisi svolte, si ritiene che, la produzione specifica di un impianto agri-voltaico, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, non dovrebbe essere inferiore al 60% di quest'ultima. Nel caso del progetto, si ritiene che la producibilità specifica del sistema agri-voltaico, in base alla potenza ed efficienza dei pannelli utilizzati ed al sistema di inseguimento di rollio monoassiale, si attesti su valori decisamente superiori al 60% della producibilità di un impianto FV standard. Infatti i sistemi solari ad inseguimento di rollio forniscono un incremento di energia rispetto ai sistemi tradizionali di almeno il 25%.

Come sopra riportato l'impianto rispetta i requisiti di idoneità per IMPIANTO AGRIVOLTAICI.

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

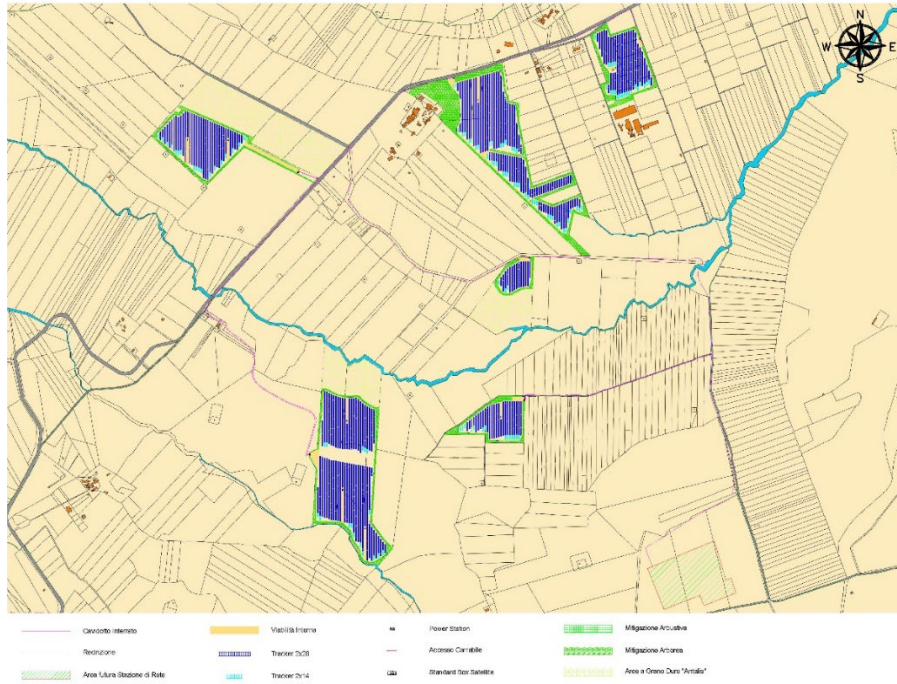
### 2.1. Ubicazione dell'appezzamento

L'appezzamento di Sant'Agata di Puglia (FG), in località "Ciommarino" ricade in una porzione nella parte settentrionale della Provincia di Foggia in Puglia, confinante con i comuni di Accadia, Anzano di Puglia, Candela, Deliceto, Lacedonia (AV), Monteleone di Puglia, Rocchetta Sant'Antonio, Scampitella (AV). L'area complessiva dell'impianto agro-fotovoltaico ricopre un'area di circa 80 ettari. Si tratta di un unico corpo che formerà l'impianto agri-voltaico disposto da est a ovest condizione che garantisce la massima esposizione solare durante tutto l'arco della giornata.

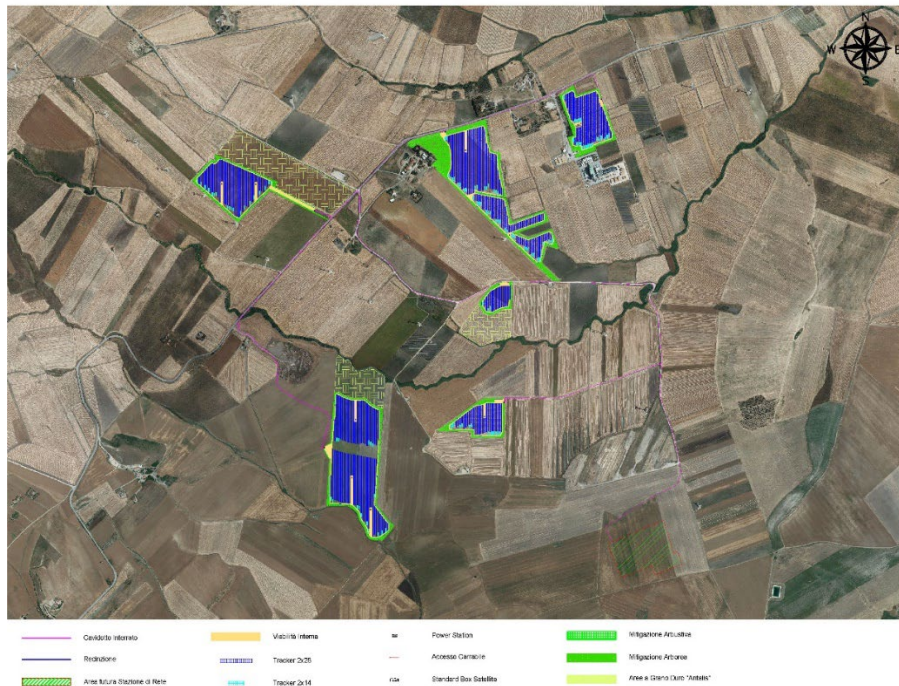
Foglio	P.Illa	Qualità/classe	Ha/are/ca
10	92	Seminativo/1	137000
10	93	Seminativo/2	033000
10	132	Seminativo/2	034884
10	283	Seminativo/2	010000
11	34	Seminativo/3	135073
11	37	Seminativo/2	007812
11	66	Seminativo Irriguo	023010
11	69	Seminativo/2	006964
11	70	Seminativo Irriguo Seminativo/2	006533 000425
11	81	Seminativo Irriguo	006840
11	82	Seminativo Irriguo	006758
11	83	Seminativo/2	006700
11	84	Seminativo/2	006664
11	85	Seminativo Irriguo	006850
11	220	Seminativo/2	063491
11	286	Seminativo/2	015097
11	488	Seminativo/2	035916
12	9	Seminativo/2	110000
12	55	Seminativo/2	011819

12	60	Seminativo/2	034068
12	399	Seminativo/3	111730

Il totale dell'area utilizzata per l'impianto agro-fotovoltaico è pari a 792.203,00 mq.



**Figura 2 - Inquadramento area di Impianto su catastale**



**Figura 3 - Inquadramento area di Impianto su ortofoto**

## 2.2 Lo stato dei luoghi

L’area oggetto di studio è localizzata nel comune di Sant’Agata di Puglia, un comune italiano di 1797 abitanti della provincia di Foggia in Puglia., situato sui monti della Daunia tra i torrenti Calaggio e Frugno, con ampia vista panoramica sul tavoliere delle Puglie con il golfo di Manfredonia, sul Vulture in Basilicata, sugli altopiani e le alture di Lacedonia e Trevico in Irpinia. Il terreno, ricadente nella località Ciommarino, giacente a circa 320 metri s.l.m presenta le caratteristiche tipiche di suoli di tipo sabbioso-siliceo, sabbioso-calcareo e argilloso-siliceo, profondi e di buona permeabilità, oltre che dotati di molti elementi nutritivi e di discreta fertilità. L’area è caratterizzata da un uso del suolo agricolo di tipo seminativo non irriguo, codice 211. L’area in oggetto risulta ricadere in zona Ea-1 Verde Agricolo come da articolo 25 delle NTA.

Coordinate geografiche:

- ✓ Longitudine 15.450691°
- ✓ Latitudine 41.178859°



Figura 4 - Stato dei luoghi

## 2.3 Caratteristiche meteoclimatiche

Il clima della regione pugliese varia in relazione alla posizione geografica e alle quote sul livello medio marino delle sue zone. Nel complesso si tratta di un clima mediterraneo caratterizzato da estati abbastanza calde e poco piovose ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con abbondanza di precipitazioni durante l’autunno. Le temperature medie sono di circa 15°C – 16°C, con valori medi più elevati nell’area ionico-salentina e più basse nel Dub-Appennino Dauno e Gargano. Le estati sono abbastanza calde, con temperature medie estive comprese tra i 25°C e i 30°C e punte di oltre 40°C nelle giornate più calde. Sul versante ionico, durante il periodo estivo, si possono raggiungere temperature particolarmente elevate, anche superiori a 30°C – 35°C per lungo tempo. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto lo 0°C, tranne alle quote più alte. Nella maggior parte della regione la temperatura media invernale non è inferiore a 5°C. Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Le aree più piovose sono il Gargano, il Sub-Appennino Dauno e il Salento sud-orientale, ove i valori medi di precipitazione sono superiori a 800 mm/anno. Valori di precipitazione annua in media inferiori a 500 mm/anno si registrano nell’area tarantina e nel Tavoliere.

Nella restante porzione del territorio le precipitazioni medie annue sono comprese tra 400 e 700 mm anno.

Per la sua peculiare posizione geografica e per l'accentuata discontinuità territoriale, la Puglia presenta condizioni climatiche fortemente diversificate sia nell'ambito dei vari distretti geografici regionali che rispetto al microclima mediterraneo, da cui è dominata. Il versante adriatico risente marcatamente del clima continentale determinato dai complessi montuosi del settore nord-orientale e dalle estese pianure dell'Est europeo progressivamente attenuato verso sud per l'influenza del mediterraneo orientale. La parte nord-occidentale è influenzata dal clima montano dei vicini Appennini campano-lucani contrastato a sud dal mar Jonio e dal Mediterraneo centrale. Ne risulta un mosaico di climi a distanza sia mesoclimatica che locale a cui corrispondono un mosaico di fitocenosi a distribuzione e composizione floristica fortemente differenziate.

I grafici meteoroclimatici sono disponibili nella stazione meteorologica di Foggia.

Nella provincia di Foggia, e quindi a Sant'Agata di Puglia, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente sereni, con inverni lunghi, freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno la temperatura va da 3°C a 33°C ed è raramente inferiore a -1°C o superiore a 38°C.

La stagione più calda dura 2,9 mesi, dal 13 giugno al 9 settembre, con una temperatura giornaliera massima di oltre i 29°C.

il mese più caldo a Sant'Agata di Puglia è luglio, con una temperatura media massima di 33°C e minima di 20°C.

La stagione fresca dura 4 mesi, dal 20 novembre al 20 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 16°C. il mese più freddo a Sant'Agata di Puglia è gennaio, con una temperatura media massima di 3°C e minima di 11°C

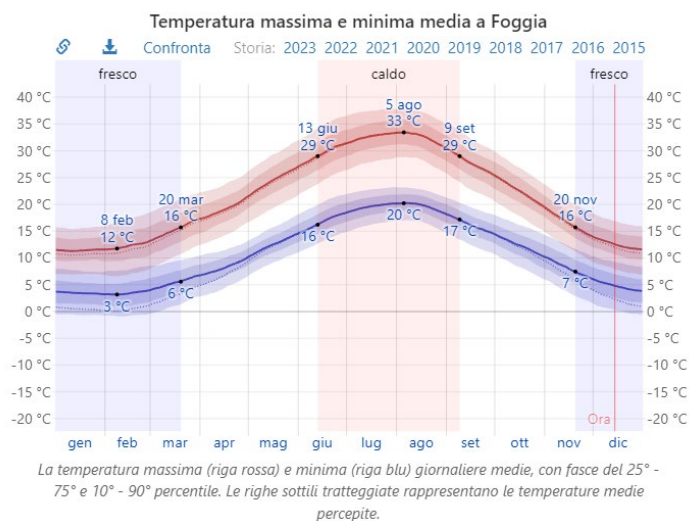


Figura 5 - Temperatura massima e minima nella stazione di Foggia (FG)

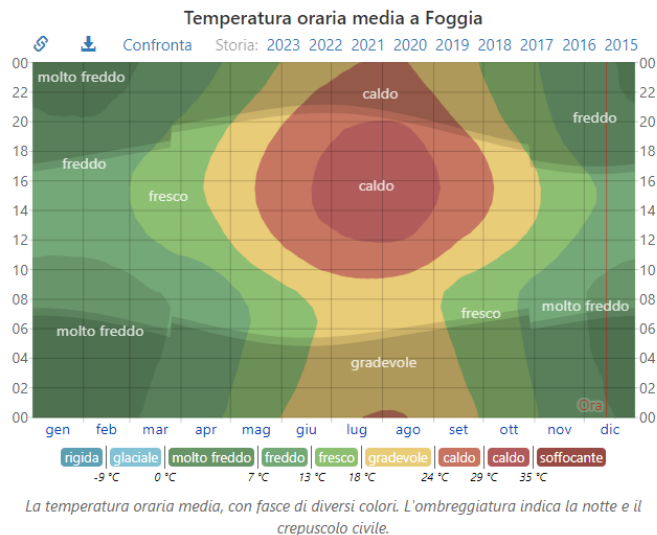


Figura 6 - Temperatura oraria nella stazione di Foggia (FG)

A Sant'Agata di Puglia la percentuale media di cielo coperto da nuvole è accompagnata da variazioni stagionali moderate durante tutto l'anno. Il mese più soleggiato a Sant'Agata di Puglia è luglio, con condizioni medie soleggiate, prevalentemente soleggiate o parzialmente nuvolose del 88 % del tempo.

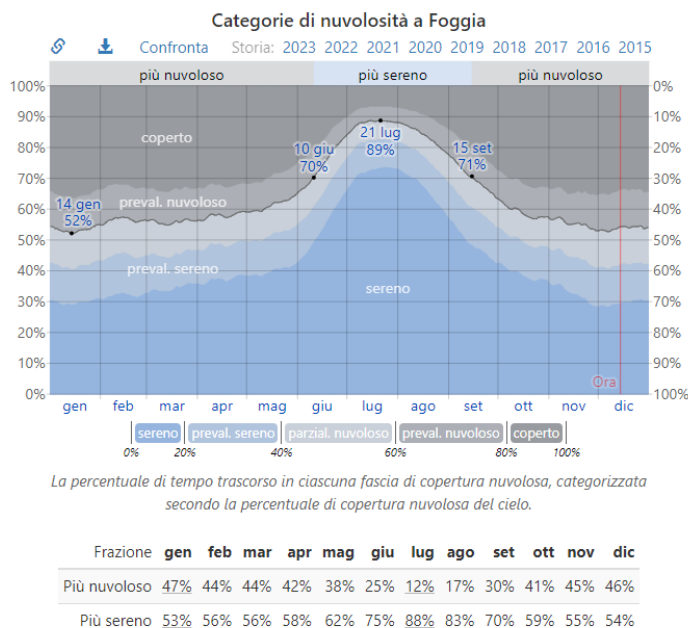


Figura 7 - Nuvolosità a Foggia (FG)

La stagione più piovosa a Sant'Agata di Puglia dura 8,2 mesi, dal 6 settembre al 12 gennaio, con una probabilità di oltre 18% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggior numero di giorni piovosi a Sant'Agata di Puglia è novembre, con in media 7,4 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 3,8 mesi, dal 12 maggio al 6 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Sant'Agata di Puglia è luglio, con in media 3,1 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra i giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di sola

pioggia a Sant'Agata di Puglia è novembre con una media di 7,4 giorni. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazione durante tutto l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 26% il 21 novembre.

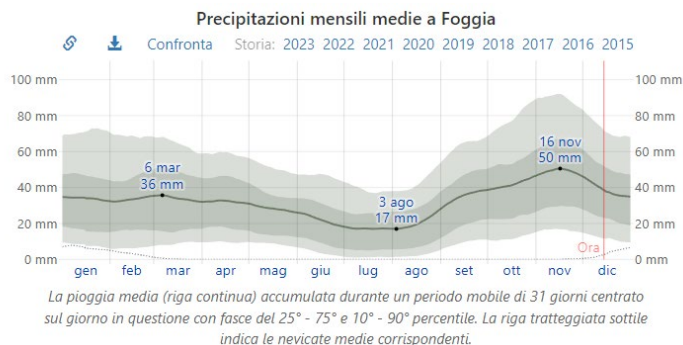


Figura 8 - Piogge mensili medie a Foggia (FG)

La lunghezza del giorno a Sant'Agata di Puglia cambia significativamente durante l'anno. Nel 2023, il giorno più corto è il 22 dicembre, con 9 ore e 10 minuti di luce diurna. Il giorno più lungo è il 21 giugno, con 15 ore e 11 minuti di luce diurna.

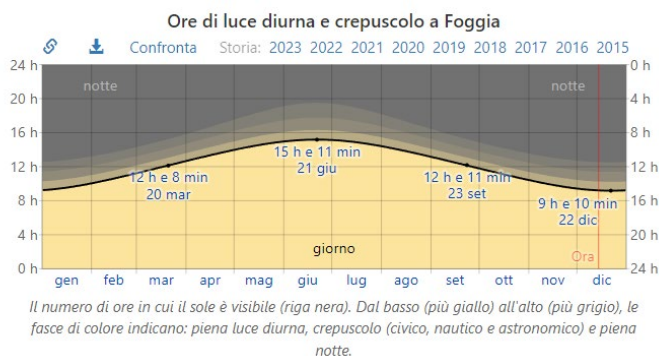


Figura 9 - Ore di luce a Foggia (FG)

## 2.4 Caratteristiche pedoclimatiche

L'area oggetto di intervento è caratterizzata da suoli originatosi da depositi alluvionali. I suoli sono di media o buona profondità con tessitura franco argillosa ad argillosa, tendenzialmente poco permeabili. Trattasi di suolo con moderata erodibilità, reazione tendenzialmente sub acida, poveri di sostanza organica e con medie capacità di scambio cationico. I suoli individuabili nell'area sono limitati nell'utilizzo principalmente dalla moderata permeabilità.

Ai fini della conservazione del suolo, altrettanto importante è conoscerne la capacità d'uso. La **Land Capability Classificazione "LCC"** è un sistema di valutazione che viene utilizzato per classificare il territorio in base alle sue potenzialità produttive, finalizzate all'utilizzazione di tipo agro-silvopastorale, sulla base di una gestione sostenibile e pertanto conservativa delle risorse del suolo. Il concetto centrale della Land Capability è quello che la produttività del suolo non è legata solo alle sue proprietà fisiche (pH, sostanza organica, struttura, salinità, saturazioni in base) ma anche e soprattutto alle qualità dell'ambiente in cui questo è inserito (morfologia, clima, vegetazione ecc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- ✓ Di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- ✓ Di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- ✓ Di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie

affinchè, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;

- ✓ Di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. La classe;
2. La sottoclasse;
3. L'unità.

La classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri dall' I all' VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue. Le prime quattro comprendono suoli destinati alla coltivazione (suoli arabili) mentre le altre quattro i suoli non idonei (non arabili).

#### Suoli arabili:

- ✓ Classe I: suoli con ampio spettro di possibili destinazioni d'uso potendo essere destinati alle colture agrarie, al pascolo sia migliorato che naturale, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera, alla raccolta di frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Hanno una morfologia pianeggiante e i rischi di erosione idrica ed eolica sono minimi.
- ✓ Classe II: presentano alcune limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture o richiedono moderate pratiche di conservazione. Richiedono particolari attenzioni nelle pratiche gestionali, tra cui quelle di conservazione della fertilità. Possono presentare danni di inondazione alle colture.
- ✓ Classe III: suoli che presentano severe limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e/o richiedono speciali pratiche di conservazione, la scelta delle colture per il periodo di semina o impianto, le lavorazioni e la successiva raccolta.
- ✓ Classe IV: suoli con limitazioni molto severe che restringono la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione molto attente. I raccolti ottenuti possono essere inferiori rispetto a quelli attendibili.

#### Suoli non arabili:

- ✓ Classe V: possono avere o meno rischi di erosione, ma hanno altre limitazioni che limitano il loro uso al pascolo naturale o migliorato al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Hanno limitazioni che restringono il genere delle specie vegetali che possono crescere o che impediscono le normali lavorazioni colturali.
- ✓ Classe VI: hanno severe limitazioni che li rendono non adatti agli usi agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici.
- ✓ Classe VII: hanno severe limitazioni che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Le condizioni fisiche dei suoli rendono inadatti all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazioni di corpi idrici.
- ✓ Classe VIII: suoli che hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche.



L'area in esame non presenta problemi di ristagni idrici superficiali in quanto la presenza di ciottoli di varie dimensioni ed una matrice poco argillosa, determinano un buon drenaggio delle acque meteoriche in profondità. L'area non necessita di opere di canalizzazione per cui l'utilizzo agronomico delle terre può facilmente essere indirizzato verso la piantumazione e coltivazione di essenze produttive arboree, sia a scopo produttivo che a scopo di copertura del suolo tramite piantumazione di specie arboree legnose permanenti.

## 2.5 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

La situazione geomorfologica, stratigrafica, stratigrafico-strutturale, idrogeologica e tettonica dei terrestri presenti nell'area è stata ricostruita partendo dei dati contenuti nel foglio 164 "Foggia" della carta Geologica d'Italia oltre alle molteplici pubblicazioni, strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, unitamente ai dati del sottosuolo da indagini pregresse e da specifici sopralluoghi.

Da un punto di vista strettamente geologico gli affioramenti dell'area appartengono ad un grande complesso morfologico-strutturale, allungato per lo più in direzione appenninica (NO-SE), con carattere di bacino che ospita terreni prevalentemente clastici d'età plinio-quadernaria ed è solcato dai torrenti e dai fiumi più importanti della Puglia nord-orientale. Trattasi di un esteso bassopiano morfologico cui si fa corrispondere la colmata del "bacino" e l'area di raccordo tra la prosecuzione verso sud della stessa colmata (Fossa Bradanica) e quella verso nord (Fossa Adriatica). L'intera area è ricoperta da depositi quaternari, in prevalenza di facies alluvionale. Tra questi prevale argilla più o meno marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta a luoghi da lenti conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta). Al di sotto dell'argilla si rinviene in generale un deposito clastico sabbioso-ghiaioso cui fa da basamento impermeabile il complesso delle argille azzurre pliocenico-calabriere che costituisce il ciclo sedimentario più recente delle argille subappennine. Queste, che sono trasgressive sulle argille azzurre infra medio-plioceniche (ciclo più antico), costituiscono i principali affioramenti argillosi. Il substrato profondo è costituito da una potente successione calcareo-dolomitica su cui poggia l'argilla con ripetute e irregolari alternanze di livelli sabbiosi e ghiaiosi. Al di sopra di tali depositi argillosi, plio-pleistocenici, sono presenti depositi marini ed alluvioni terrazzate del Pleistocene-Olocene. La generale pendenza verso oriente rappresenta, probabilmente, l'originaria inclinazione della superficie di regressione del mare pleistocenico e dei depositi fluviali che su di essa si sono adagiati. L'area non rappresenta segni di dissesto in atto o potenziali. La regione pugliese può essere suddivisa in tre grandi elementi geologici: Avampaese apulo (all'interno del quale si distinguono il Promontorio del Gargano, l'Altopiano delle Murge e le Serre Salentine), Fossa Bradanica (differenziata geograficamente in Tavoliere delle Puglie, a nord, e Fossa Premurgiana, a sud) e catena subappenninica (cui appartiene il Subappennino Dauno o Monti della Daunia). Da un punto di vista geologico, il Tavoliere delle Puglie rappresenta il settore settentrionale della Fossa Bradanica, limitato ad O dal Subappennino Dauno e ad E dal Gargano.

In base alle più recenti interpretazioni, il modello geodinamico di questa porzione di territorio può essere di contro schematizzato con la seguente evoluzione paleogeografico-strutturale.

- ✓ Formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- ✓ Frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell'avanfossa a partire dal Miocene;
- ✓ Riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- ✓ Sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento mesopleistocenico-olocenico.

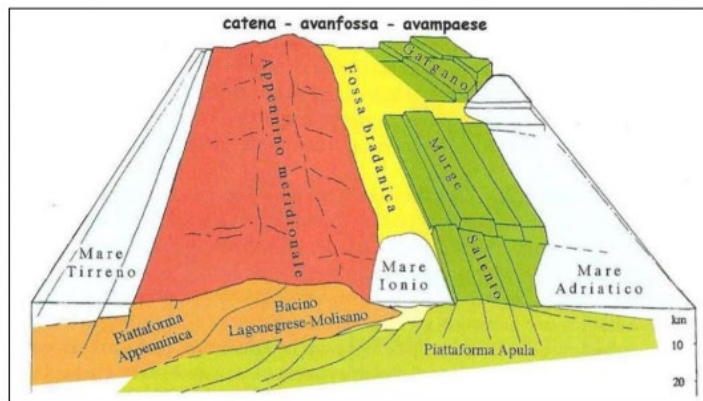


Figura 10 - Modello strutturale del sistema geodinamico Appennino-avampaese apulo

Le varie unità lito-stratigrafiche presenti nella parte più occidentale dell'area sono state interessate da fasi tettoniche mioceniche e plioceniche. Queste hanno determinato strutture geologiche complesse con rapporti di sovrapposizione e contatti (stratigrafici/tettonici) diversi e variabili da zona a zona. Il motivo strutturale più evidente è rappresentato da linee tettoniche con direzione NNO-SSE e NE-SO e in tale direzione si sviluppano anche gli assi di ampie strutture plicative, individuatesi fin dal Miocene medio. Le fasi tettoniche successive non hanno modificato sostanzialmente questi allineamenti strutturali anche se ne hanno accentuati gli effetti coinvolgendo le formazioni plioceniche, determinando sovrascorrimenti e faglie inverse e rendendo tettonici molti dei contatti tra le varie formazioni geologiche. L'evoluzione strutturale generale, che caratterizza la zona del Preappennino Dauno, è sostanzialmente iniziata con la sedimentazione, nel miocene, di una potente serie flyscioide sopra il complesso basale. Contemporaneamente alla trasgressione miocenica si determina un abbassamento dell'area con la formazione di un bacino di accumulo di depositi clastici provenienti, in prevalenza, da aree emerse limitrofe. In seguito, nel periodo pliocenico, si configura una sedimentazione trasgressiva anche sui depositi flysciodi, dovuta a un successivo abbassamento. Le strutture oggi visibili, sono da attribuire ad una tettonica di tipo qualitativo dove i complessi flysciodi sono sviolati verso NE, in più riprese, sulle argille varicolori e successivamente anche sul termine argilloso-marnoso della formazione della Daunia, nel tardo Miocene. In seguito si registra la ripresa dei movimenti gravitativi delle masse di flysch e successivi scivolamenti delle argille varicolori, in concomitanza dei fenomeni di subsidenza che hanno caratterizzato la formazione della Fossa Bradanica, legata a una tettonica di tipo epirogenico (sprofondamento). La tettonica dei depositi pliocenici rispecchia all'incirca quella del substrato miocenico. Naturalmente tale stile influenza notevolmente la rete idrografica superficiale, fenomeno evidenziato dall'allineamento delle valli principali secondo i motivi tettonici preminenti.

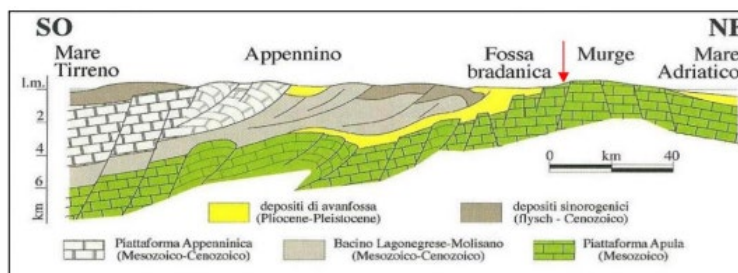


Figura 11 - Sezione geologica schematica attraverso l'avanfossa appenninica

La Puglia, presenta una situazione idrologico-ambientale caratterizzata da scarsa disponibilità idrica superficiale avente distribuzione molto differenziata sul territorio. L'ambito territoriale di progetto risulta a carattere torrentizio e come gran parte del resto del territorio pugliese si caratterizza per un esteso sviluppo di solchi erosivi naturali in cui vengono convogliate le acque in occasione di eventi meteorici intensi, a volte compresi in ampie aree endoreiche aventi come recapito finale la falda circolante negli acquiferi carsici profondi. Nello specifico, l'area di interesse rientra nell'Idroecoregione 16 "Basilicata Tavoliere", unità idrografica 3 "Tavoliere delle Puglie". Nell'area del Tavoliere di Puglia si individua un'idrografia superficiale piuttosto diffusa. Ciò è da mettere in relazione sia alla natura geolitologica, con affioramenti di litologie prevalentemente limo argillose che favoriscono il ruscellamento superficiale, sia anche alla collocazione morfologica e geografica, ai piedi di importanti rilievi dove si verificano intense precipitazioni e forti ruscellamenti a causa delle pendenze elevate e degli affioramenti lapidei impermeabili. Il territorio della UoM Regionale Puglia e Interregionale Ofanto si estende per circa 20.000 km<sup>2</sup> sviluppandosi prevalentemente in Puglia ed in minima percentuale in Basilicata (7 %) e Campania (4 %). Il territorio di competenza coinvolge aree interessate da eventi alluvionali contraddistinti da differenti meccanismi di formazione e propagazione dei deflussi di piena. Per queste ragioni, si è scelto di suddividere il territorio nei seguenti ambiti territoriali omogenei:

- Gargano;
- Fiumi Settentrionali (Candelaro, Cervaro e Carapelle);
- Ofanto;
- Bari e Brindisi;
- Arco Ionico;
- Salento.

I corsi d'acqua del Gargano, caratterizzati da bacini di alimentazione sostanzialmente limitati, mostrano dal punto di vista morfologico reti fluviali con un buon livello di organizzazione gerarchica interna. Le valli fluviali appaiono in molti casi ampie e profonde, fortemente modellate nel substrato roccioso prevalentemente carbonatico e caratterizzate da pendenze del fondo a luoghi anche elevate. Le principali criticità sono legate ai fenomeni di trasporto solido a valle, ove sono presenti diffusi insediamenti turistici/residenziali e ai fenomeni di erosione spondale nelle zone di foce, con conseguente ampliamento dell'alveo di piena ed asportazione di ingenti volumi di sabbia della spiaggia.

L'assetto idrogeologico comprende:

- a) l'assetto idraulico riguardante le aree a pericolosità e a rischio idraulico;
- b) l'assetto dei versanti riguardante le aree a pericolosità e a rischio di frana.

Il PAI si articola in Piano per l'assetto idraulico e Piano per l'assetto di versante e contiene la individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, le norme di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

Il PAI individua e perimetra a scala di bacino le aree inondabili per eventi con tempo di ritorno assegnato e le classifica in base al livello di pericolosità idraulica. Si individuano le seguenti tre classi di aree a diversa pericolosità idraulica:

- 1) per le aree studiate su base idraulica:
  - a) Aree a pericolosità idraulica alta (P3): aree inondabili per tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni;
  - b) Aree a pericolosità idraulica moderata (P2): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 30 e minore o uguale a 200 anni;

- c) Aree a pericolosità idraulica bassa (P1): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 200 e minore o uguale a 500 anni.
- 2) per le aree studiate su base geomorfologica:
  - a) Alveo attivo, aree golenali ed alluvioni di fondovalle inserite nella dinamica fluviale di breve periodo;
  - b) Alveo attivo, aree golenali ed alluvioni di fondovalle inserite nella dinamica fluviale di medio periodo;
  - c) Alveo attivo, aree golenali ed alluvioni di fondovalle inserite nella dinamica fluviale di lungo periodo.

## 2.6 Inquadramento botanico-vegetazionale

La situazione della flora e della vegetazione spontanea in Puglia è andata progressivamente peggiorando negli ultimi 40 anni per molteplici cause tutte riconducibili ad interventi di natura antropica. L'abnorme espansione edilizia lungo la fascia costiera, il moltiplicarsi di strade asfaltate, la notevole espansione dei centri urbani, la messa a coltura anche di aree a scarsa vocazione agricola sono tra i principali fattori che hanno favorito la completa distruzione o l'alterazione di aree a valenza naturalistica, con negative ripercussioni sugli habitat e sulle specie. La Puglia è una regione con una ricca flora spontanea, stimata in 2075 specie di piante vascolari e tale ricchezza floristica trova riscontro sia nella collocazione geografica della Puglia, che occupa una posizione centrale nell'ambito del Mediterraneo, sia nella grande varietà ambientale che la caratterizza. Accanto a specie comuni e ampiamente diffuse in tutto il territorio regionale si ritrovano molte specie rare e localizzate. Vi sono infatti specie tipiche di ambienti particolari, come ad esempio gli ambienti di acqua dolce, che sono poco diffusi nella regione, altre risultano presenti sporadicamente perché ai limiti della loro area distributiva o anche per cause di ordine biologico connaturate alla specie. Diversi sono stati i tentativi di esprimere la rarità di una specie, oggi il metodo più diffusamente accettato è quello proposto dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (I.U.C.N.,1994) che si basa su criteri il più possibile oggettivi che riunisce le specie minacciate in gruppi aventi lo stesso status di pericolo, identificati sulla base di criteri il più possibile oggettivi, valutando in primis la consistenza numerica, le dimensioni della superficie occupata e la distribuzione delle popolazioni nell'ambito di un territorio. È stata effettuata una valutazione della consistenza quantitativa delle specie della flora pugliese a vario titolo considerate a rischio di estinzione in base alle indicazioni del "Libro Rosso delle piante d'Italia" (Conti et al., 1992) per quanto riguarda le specie della Lista Rosa Nazionale e del libro "Liste Rosse Regionali delle Piante" (Conti et al., 1997) per quanto riguarda le specie della Lista Rossa Regionale, integrata con dati inediti di più recente acquisizione. Da tale stima delle 2.075 specie della flora pugliese risultano a rischio ben 180 taxa suddivisi in 74 specie della Lista Rossa Nazionale e in 106 della Lista Rossa Regionale.

Le categorie della lista rossa nazionale e della lista rossa regionale sono state stabilite in accordo con le indicazioni del 40° Convegno del Consiglio dell'I.U.C.N. Tali categorie prevedono criteri il più possibile obiettivi e quantificabili per l'individuazione dello status delle singole entità. Tuttavia le attuali conoscenze floristiche sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni di alcune particolari specie non sempre permettono una facile e sicura attribuzione dello status.

## 2.7 Inquadramento sismico

Con l’introduzione dell’O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 e s.m.i. sono stati rivisti i criteri per l’individuazione delle zone sismiche. Inoltre, sono state definite le nuove norme tecniche per la progettazione di nuovi edifici, di nuovi ponti, per le opere di fondazione, per le strutture di sostegno, ecc.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull’analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell’8 maggio 2003. Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l’adozione della classificazione sismica del territorio, hanno compilato l’elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

ZONE A PERICOLOSITÀ SISMICA	
Zona	DEFINIZIONE
1	È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti
2	Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti
3	I comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti
4	È la zona meno pericolosa

Figura 12 - Zona a pericolosità sismica

Di fatto, viene eliminato il territorio “non classificato”, che diviene zona 4, nel quale è facoltà delle Regioni prescrive l’obbligo della progettazione anti-sismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito ad un valore dell’azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (Zona 1= 0,35g; Zona 2=0,25g; Zona 3= 0,15g; Zona 4= 0,05g).

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

SUDDIVISIONE DELLE ZONE SISMICHE	
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag ≤ 0.25
3	0.05 <ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Figura 13 - Zona a pericolosità sismica

La regione Puglia, con D.G.R. n. 153 del 02/03/2004, ha provveduto all’aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Puglia. Dalla nuova classificazione regionale si rileva che il Comune di Sant’Agata di Puglia rientra in **Zona 2** che significa, secondo la più recente normativa regionale un valore dell’azione sismica utile per la progettazione, espresso

in termini di accelerazione massima di 0,15 - 0,25 ag. Per quanto riguarda i rischi correlati all'attività sismica, l'intero territorio è stato interessato da numerosi eventi sismici ed è compreso tra due regioni ad alto rischio: l'Appennino meridionale e il Promontorio del Gargano che sono notoriamente aree sismogenetiche attive a causa della particolare configurazione strutturale (con forti disturbi imputabili a numerose faglie), che nel corso degli anni sono state interessate da energia sismica intensa, con magnitudo  $M > 4.0$ . I dati a disposizione indicano che gli epicentri della maggior parte dei terremoti si localizzano nel settore alto del tavoliere, in zona garganica e appenninica (Irpinia). Tali eventi, in gran parte distruttivi nelle immediate vicinanze degli epicentri, hanno avuto influenza e continueranno ad agire in maniera tangibile sul Territorio in esame. L'Energia sismica generata negli ipocentri dell'Appennino meridionale (e del Gargano) è trasmessa, attenuata dalla distanza, per mezzo del basamento calcareo mesozoico posto alla profondità di parecchie centinaia di metri sotto all'area in esame. È evidente che le sollecitazioni sismiche, passando alla sovrastante formazione argillosa plio-pleistocenica di grande potenza, con rigidità sismica inferiore, subiscono amplificazioni che possono ritenersi (grosso modo) uniformi nel sottosuolo dell'intera pianura foggiana fino al tetto delle argille grigio-azzurre.

## 2.8 Microclima

La coesistenza di impianto agricolo e fotovoltaico avrà, innegabilmente, delle ricadute sulla producibilità dei suoli e sulla creazione di un microclima nuovo. Tali aspetti non sono da considerarsi necessariamente negativi. In particolare, in un territorio come quello dell'interno siciliano, dove il problema della scarsità di risorse idriche e la progressiva desertificazione rappresentano, oggi, un forte limite alla pratica agronomica, il tema della creazione di micro sistemi climatici deve essere necessariamente valutato ed approfondito. La scelta delle colture praticabili è certamente il punto cardine dello studio agronomico. La risposta che tali colture avranno rispetto al sistema agro/fotovoltaico, ed il contributo che le stesse saranno in grado di dare al problema della desertificazione e dell'abbandono dei suoli, è cruciale. Abbiamo anticipato che la letteratura e l'esperienza in merito è limitata ma alcuni dati confortano e sostengono le scelte operate. I fattori positivi che vanno certamente valutati riguardano gli apporti relativi alla radiazione luminosa diretta e diffusa ed al ciclo delle piogge. Procedendo con ordine, si può certamente affermare che la permeabilità dei suoli alle precipitazioni meteoriche sarà marginalmente ridotta per la presenza delle stringhe fotovoltaiche. Proprio la caratteristica di mobilità dei pannelli permetterà di gestire gli stessi in caso di precipitazioni. La posizione inclinata si traduce in riduzione dell'impronta a terra della tavola fotovoltaica a tutto vantaggio della permeabilità alla pioggia dei suoli sottostanti, anche nella fascia centrale ove sono collocati i sostegni. Di volta in volta, con specifico riguardo ai venti prevalenti si opterà l'orientamento migliore dei pannelli in caso di pioggia. L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell'apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire "micro ciclo delle piogge".

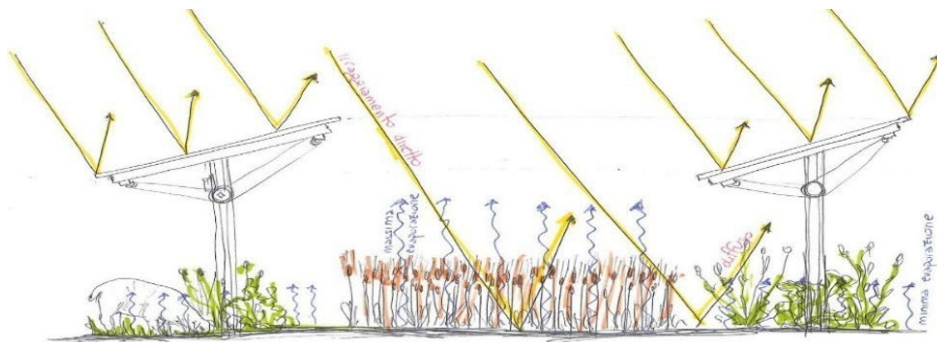


Figura 14 - Schemi interferenze irraggiamento



Figura 15 - Schemi interferenze pioggia

D'altro canto il tema dell'ombreggiamento potrebbe indurre a riflessioni negative circa il corretto sviluppo delle colture in termini di apporto di luce e fotosintesi. In quest'ottica occorre, forse, sottolineare che il materiale vegetale non vive di sola luce diretta ma trae beneficio anche dalla radiazione luminosa diffusa. Inoltre, escludendo a priori, nelle fasce al di sotto dei tracker, l'impianto di specie particolarmente sensibili all'eccessivo ombreggiamento, possiamo asserire che, per le aree libere, tale elemento è sufficientemente trascurabile anche per effetto dell'ampiezza delle stesse come pure dal parziale impatto delle ombre generate da un sistema relativamente basso.

### 3. PRODUZIONI AGRICOLE E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

In riferimento alla provincia di Foggia, l'aridità del suolo dovuta all'assenza di corsi d'acqua e di abbondanti piogge ha fatto sì che, per lungo tempo, in questa zona si praticasse solamentela pastorizia. D'inverno le pecore lasciavano l'Abruzzo e le zone più elevate del Gargano per giungere nel Tavoliere.

Nel Tavoliere, l'agricoltura era rappresentata quasi esclusivamente dalla coltivazione del grano edell'avena, tanto che a questo territorio gli viene dato l'appellativo di "**granaio d'Italia**".

Successivamente, anche grazie alle opere di bonifica, si sono sviluppate le coltivazioni di olivo e viti, oltre che di barbabietole e di pomodoro. Le opere di bonifica, iniziate nella seconda metà delsecolo precedente, mutarono radicalmente le sorti del territorio eliminando definitivamente tutte le zone acquitrinose.

#### 3.1 L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura 2019/2020

Sulla base del più recente censimento agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame è costituito da seminativi. I seminativi, che a livello statistico, comprendono anche le colture ortive da pieno campo, costituiscono nel comune di Troia oltre il 90% della SAU complessiva. Trascurabili, quasi irrilevanti, risultano le superfici a vite di vino. Piuttosto ridotta, rispetto alla media degli altri comuni d'Italia, risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate, a testimonianza della buona fertilità dei suoli agricoli e di una superficie media aziendale accettabile. Le altre colture arboree censite, in questo caso l'ulivo, riguardano il 5,5% della SAU complessiva.

Poco sviluppata, rispetto alle superfici agricole disponibili, risulta l'attività di allevamento e pastorizia in agro di Troia. L'allevamento ovino è stato a lungo una delle principali attività agro-pastorali svolte in Puglia come in tutta l'Italia centro-meridionale, ma nel corso degli ultimi 20 anni le condizioni di mercato ne hanno ridotto al minimo la convenienza economica: nel territorio di Troia, esteso quasi a 15.000 ha, nel 2010 risultavano censiti solo 1880 capi ovi-caprini che equivalgono, di fatto, a 5 greggi di medie dimensioni. Risulta invece ben sviluppato l'allevamento di avicoli, in particolare galline ovaiole. Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che parte proprio dalla zona nei pressi dell'impianto, per poi estendersi a nord su una vasta area pianeggiante denominata comunemente "Tavoliere delle Puglie" sulla porzione denominata "Basso Tavoliere".

#### 3.2 Produzioni agricole

##### Comparto olivicolo

In Puglia la superficie investita ad olivo è di circa **375mila ettari**. Il 15% delle aree coltivate ad olivo è condotto con metodi di produzione biologica che rappresenta il 32% della superficie biologica a livello nazionale. L'olivicoltura pugliese è così ripartita: Bari 27%, Lecce 25%, Brindisi 17%, Foggia 13%, Taranto 9% e Barletta-Andria- Trani 9%. **Cinque** le **Dop** presenti nella regione; rispettivamente nelle province di: Brindisi (Collina di Brindisi), Foggia (Dauno), Bari (Terra di Bari), Lecce, Taranto eBrindisi (Terre d'Otranto), Taranto (Terre Tarantine). In provincia di Foggia sono coltivati circa 15 varietà quasi tutti di origine autoctona o presenti nelterritorio già da diversi secoli. L'assortimento varietale dell'olivicoltura foggiana risente della concentrazione della coltura in aree diverse scarsamente comunicanti tra loro. Tra le più coltivate:

- ✓ **Peranzana**: proveniente dalla Provenza ed introdotta nella Daunia da Raimondo deSangro verso la metà del 1700, ha trovato il suo clima ideale in quest'angolo della Puglia producendo un olivo capace di trasformarsi in un olio extravergine unico, dalle richiestissime proprietà organolettiche e nutrizionali. La *Peranzana* presenta una media



resistenza alle avversità climatiche freddo e parassitarie, una costanza produttiva, una bassa resa in olio anche se le qualità organolettiche, come è noto, risultano eccellenti.

- ✓ **Coratina**: originaria della città di Corato è una cultivar di olivo tipica della Puglia, caratterizza soprattutto gli uliveti di pianura dell'area del Basso Tavoliere (Cerignola, SanFerdinando di Puglia, Trinitapoli, eccetera) e in parte del Subappennino meridionale e centrale. La varietà *Coratina* è caratterizzata dall'aver una maggiore predisposizione al fenomeno dell'alternanza anche se presenta una media resistenza alle avversità climatiche(freddo) e parassitarie; la resa di olio è medio-alta. Per quanto concerne le caratteristiche organolettiche, gli oli di coratina si distinguono per il fruttato netto e il classico retrogusto di amaro.
- ✓ **Ogliarola Garganica**: la sua storia ha origini antichissime, risale ai Romani che dopo aver colonizzato le nostre terre riconobbero nell'olivo un frutto importantissimo per il loro fabbisogno.

Lo stesso imperatore Traiano fece coniare una moneta raffigurante una ragazza con un ramo d'olivo in grembo. A causa delle invasioni barbariche, però, e la successiva caduta dell'Impero Romano d'Occidente, la coltivazione dell'olivo subì uno stallo. Con l'unificazione dell'Italia, la Puglia ebbe un nuovo periodo di fioritura nella produzione di olio di oliva e nella sua coltivazione. La varietà *Ogliarola*, diffusa prevalentemente nel territorio del Parco nazionale del Gargano, è caratteristica dall'aver una maggiore percentuale di olio nella drupa e al contempo una maggiore predisposizione al fenomeno dell'alternanza.

- ✓ **Rotondella**: fatta risalire anche a diversi secoli prima di Cristo, epoca nella quale la varietà potrebbe essere stata introdotta ad opera dei Focesi, coloni greci provenienti dell'Asia Minore. Probabilmente nei Monti Picentini è stata introdotta dopo il 202 A.C. a seguito alla sconfitta di Annibale ad opera dei Romani, quando Picensia, alleata di Annibale, venne rasa al suolo ed i superstiti furono dispersi nelle colline della zona più interna, ove si formarono numerose borgate, che per Roma divennero l'Ager Picentinus. La varietà *Rotondella* caratterizza essenzialmente l'olivicoltura del Subappennino Dauno e funge da impollinatore per la Peranzana.

Sul territorio sono presenti anche altre cultivar di olivo che rappresentano tuttavia una parte marginale del panorama varietale della Daunia in quanto utilizzate prevalentemente come impollinatori. Si tratta di varietà non autoctone da olio come *Leccino*, *Frantoio*, *Picholine* e altre minori. Nella provincia di Foggia la denominazione **Dauno dop**, che ha ben quattro poli di produzione, è considerata una tra le migliori.

- Il Gargano, che per il 60% è prodotto con la varietà Ogliarola, è ottenuto attraverso una selezione delle migliori olive di cultivar "ogliarola garganica" prodotte a Vieste e nel Gargano. Il suo colore è giallo tendente al verde presenta una nota olfattiva, che ricorda la fragranza delle olive appena frante, a cui fa seguito all'assaggio un retrogusto fruttato dolce;
- il Basso Tavoliere è ottenuto per il 70% da Coratina;
- l'Alto Tavoliere è ottenuto da Peranzana per l'80%;
- il Sub Appennino è ottenuto per il 70% da varietà Ogliarola, Rotondella e Coratina.

La Puglia, con il 20% della produzione nazionale, riveste un ruolo importante anche nel comparto delle **olive da mensa**. Nella provincia di Foggia è dominante la varietà **Bella di Cerignola** caratterizzata anche dal riconoscimento della DOP e diffusa in maniera particolare nel comprensorio del Comune di Cerignola.

- ✓ **Bella di Cerignola**: la più grande oliva da tavola del mondo, ha origini molto antiche. Alcuni autori ritengono che

questa cultivar derivi dalle olive "Orchite" dell'antica Roma, di cui vi è traccia negli scritti di Columella. Secondo altri sarebbe stata introdotta dalla Spagna, intorno al 1400, nel territorio di Cerignola, il che secondo loro giustificherebbe il sinonimo di "Oliva di Spagna" usato in passato. Secondo altri, invece, il sinonimo "Olivadi Spagna" deriverebbe dal tipo di trasformazione utilizzato a Cerignola, per l'appunto il metodo "spagnolo" o "sivigliano".

#### Comparto vitivinicolo

**Uva di Puglia IGP** La denominazione "Uva di Puglia IGP" si riferisce all'uva da tavola delle varietà Italia b., Regina b., Victoria b. (bianche), Michele Palieri n. (nera), Red Globe rs. (rossa) coltivata in tutto il territorio pugliese ad altitudini al di sotto dei 330 m s.l.m. Per la realizzazione di vigneti ad uva da tavola si adotta la forma di allevamento a pergola a tetto orizzontale, meglio nota come tendone. La potatura secca deve essere effettuata da dicembre fino alla fine del mese di febbraio dell'anno successivo. Le viti possono essere protette con reti in polietilene e/o film plastico ed è ammessa la coltivazione in serra al fine di proteggere i grappoli da agenti atmosferici quali grandine, vento o pioggia, ma anche per favorire l'anticipo della maturazione o per ritardare la raccolta (a seconda del periodo di copertura). La raccolta ha inizio non appena si valuta che i grappoli hanno raggiunto i requisiti minimi qualitativi per la commercializzazione. Il periodo varia, quindi, anche in base alla varietà: l'uva Victoria (bianca) viene raccolta dalla prima decade di luglio a fine agosto; la Regina (uva bianca) dalla seconda decade di luglio a fine settembre; la varietà Michele Palieri (uva nera) da fine luglio a fine ottobre; la Red Globe (uva rosso scuro) dalla metà di agosto a fine novembre e infine l'uva Italia (bianca) dalla prima settimana di settembre al 15 dicembre. L'Uva di Puglia IGP ha acini di colore diverso a seconda della varietà: giallo paglierino chiaro per l'uva Italia, Regina e Vittoria; la Red Globe è invece di colore rosato-doré e la Michele Palieri si presenta di un nero vellutato intenso. Particolarmente zuccherina, ha un gusto dolce e un profumo spiccato, in special modo la varietà Italia. La Puglia è territorio di elezione per l'uva da tavola, sia per le condizioni pedoclimatiche che per la grande specializzazione degli agricoltori, capaci di portare avanti la tradizione da oltre due secoli garantendo costantemente l'elevata qualità del prodotto. Non a caso l'uva di Puglia ha conosciuto nel tempo un aumento progressivo nella produzione e soprattutto nell'esportazione. A differenza di altre uve infatti, grazie alla maggiore conservabilità, veniva esportata al di fuori dei confini nazionali già alla fine del XIX secolo. Il prodotto risulta particolarmente apprezzato e maggiormente utilizzato per il consumo fresco. Per la dolcezza e il profumo intenso, in cucina, l'Uva di Puglia IGP è molto ricercata e diventa ingrediente di svariate preparazioni culinarie, dai dolci ai primi piatti: crostate, budini, gelati ma anche antipasti, pasta e insalate. Dai suoi chicchi, si possono inoltre ottenere ottimi distillati. Il prodotto è immesso in commercio come Uva di Puglia IGP, nelle varietà Italia b., Regina b., Victoria b. (bianche), Michele Palieri n. (nera), Red Globe rs. (rossa). Viene commercializzata in buste da 0,5 e 1 kg o cestini da 0,5-0,75-1-1,5 e 2 kg realizzate in PET o propilene e assemblate in imballaggi di plastica, legno o cartone; possono essere utilizzate anche cassette in cartone da 2-2,5 e 3 kg e cassette di cartone, legno, compensato e plastica da 5 kg. Ogni confezione deve contenere solo grappoli della stessa varietà. Le categorie commerciali a cui appartiene sono la Extra e la Prima. Oltre alle indiscutibili qualità estetiche – riconducibili all'uniformità del grappolo e al colore intenso e brillante della buccia – l'Uva di Puglia IGP è molto apprezzata anche per la croccantezza della polpa, che ne permette una migliore e più lunga conservazione. Non si riscontra la presenza di vigneti da tavola nell'area presa in esame, pertanto non vi sono interferenze tra l'impianto in progetto e questa produzione a marchio di qualità.

**Vini VQPRD**, l'agro di Troia e, più in generale, su tutto l'areale considerato, non sono dedicati in maniera diffusa ed estesa alla produzione di vino (ad eccezione dell'agro di Foggia).

Si riporta comunque l'elenco dei vini a marchio di qualità certificata ottenibili nell'area: - Puglia IGT - Daunia IGT - Tavoliere DOC - Aleatico di Puglia DOC - Orta Nova DOC Non si riscontra la presenza di vigneti da mosto nell'area di progetto, né la necessità di effettuare interventi (estirpazioni e reimpianti) su vigneti esterni ad essa per la realizzazione delle opere connesse.

### Comparto ortofrutticolo

Gli agrumi che caratterizzano la zona sono le arance del Gargano; il buon andamento climatico e la fertilità del territorio infatti rendono questa terra un'area agrumicola perfetta per la coltivazione e produzione di prodotti di eccellente qualità, dal sapore intenso e dal profumo senza eguali. Con dimensioni più ridotte anche il mandarino, il fico e tutti i frutteti familiari di pero, melo, susino.

### Produzione di nicchia

Tra le produzioni agricole di nicchia rientrano quei prodotti che presentano importanti opportunità non solo di mercato ma anche per le funzioni agro-climatico-ambientali che possono svolgere.

Rientrano tutti i prodotti **DOP** (denominazione di origine protetta) e **IGP** (indicazione geografica protetta).

**DOP:** identifica un prodotto originario di un luogo, di una regione o di un paese, la cui qualità o le cui caratteristiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente ad un particolare ambiente geografico ed ai suoi intrinseci fattori naturali e umani e le cui fasi di produzione svolgono nella zona geograficamente delimitata.

**IGP:** designa un prodotto originario di un determinato luogo, regione o paese, alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuiti una data qualità, la reputazione o altre caratteristiche e la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi nella zona geograficamente delimitata.

- ✓ **PECORINO CANESTRATO PUGLIESE D.O.P.:** formaggio a pasta dura prodotto con latte ovino intero, modellato con particolari stampi che gli conferiscono un aspetto caratteristico.
- ✓ **OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA DAUNO BASSO TAVOLIERE DOP:** ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà di Peranzana, Coratina, Ogliarola Garganica, Rotondella.
- ✓ **UVA DI PUGLIA IGP:** tale coltura ha trovato il suo habitat naturale in tutto il territorio pugliese ad altitudini al di sotto dei 330 metri s.l.m. può essere con acini di colore diverso, dal giallo paglierino chiaro, al rosato-dorè al nero vellutato intenso.
- ✓ **VINI VQPRD:** Puglia IGT, Daunia IGT, Tavoliere DOC, Aleatico di Puglia DOC, Orta Nova DOC

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>										
Foggia (intera provincia)	538.899,96	497.819,24	355.430,08	26.623,12	53.323,65	371,34	62.071,05	246,50	24.681,12	16.153,10
Biccari	8.470,20	8.038,02	7.278,10	7,07	512,70	7,19	232,96	..	251,48	180,70
Foggia	47.190,97	44.928,00	40.760,66	2.118,04	1.448,21	69,10	531,99	33,83	1.009,31	1.219,83
Castelluccio dei Sauri	3.933,02	3.843,38	3.562,51	21,41	210,38	0,58	48,50	0,50	2,50	86,64
Castelluccio Valmaggiore	2.145,80	1.851,40	1.492,66	13,58	155,69	2,93	186,54	0,60	261,42	32,38
Celle di San Vito	1.451,25	1.202,68	754,21	0,34	19,88	0,81	427,44	..	206,33	42,24
Lucera	30.301,58	29.792,73	27.602,09	339,82	1.673,38	18,16	159,28	0,30	28,58	479,97
Orsara di Puglia	6.142,75	5.278,99	4.215,97	44,06	279,18	12,87	726,91	28,70	702,02	133,04
<b>Troia</b>	<b>14.807,94</b>	<b>14.307,35</b>	<b>13.264,70</b>	<b>53,34</b>	<b>797,56</b>	<b>15,60</b>	<b>176,15</b>	<b>3,67</b>	<b>48,53</b>	<b>448,39</b>

Tabella estensione SAU per tipologia di coltura

Tipo allevamento	bovini e bufalini	suini	ovini e caprini	avicoli
<b>Territorio</b>				
Foggia	44.691	19.305	126.835	2.092.535
Biccari	278	45	1.240	24.188
Castelluccio dei Sauri	69	..	96	33
Castelluccio Valmaggiore	135	7	1.599	97
Celle di San Vito	112	7	666	58
Foggia	2.164	3.671	4.525	134.923
Lucera	1.311	7	4.988	201.825
Orsara di Puglia	186	64	1.643	28.499
<b>Troia</b>	<b>382</b>	<b>372</b>	<b>1.883</b>	<b>382.328</b>

Tabella - numero di specie allevate

#### 4. IL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di 39,7799 MWp. Esso prevede l'installazione a terra, mediante apposite strutture di fissaggio, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 690 Wp su un appezzamento attualmente classificato come zona "E agricolo". I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento mono assiale in configurazione bifilare. Le strutture su cui sono montati i pannelli sono realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, costituiti da un palo verticale e collegati a profilati in orizzontale che costituiscono la superficie di alloggiamento dei pannelli fotovoltaici. L'altezza media dell'asse di rotazione delle strutture è di minimo 2,6 metri dal suolo. L'impianto sarà dotato inoltre di viabilità interna e perimetrale, recinzione perimetrale, un accesso carrabile, sistema di illuminazione e di videosorveglianza.

L'impianto in progetto, del tipo di inseguimento monoassiale, ha le strutture disposte in direzione Nord-Sud su file parallele e opportunamente spaziate tra di loro (interasse di 9 metri), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruoteranno sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole, utilizzando una tecnologia elettromeccanica in modo tale da avere i pannelli sempre con la perfetta inclinazione.

L'ampio spazio disponibile tra le strutture, farà in modo che non vi sia alcun problema per quanto riguarda il passaggio delle macchine operatrici.

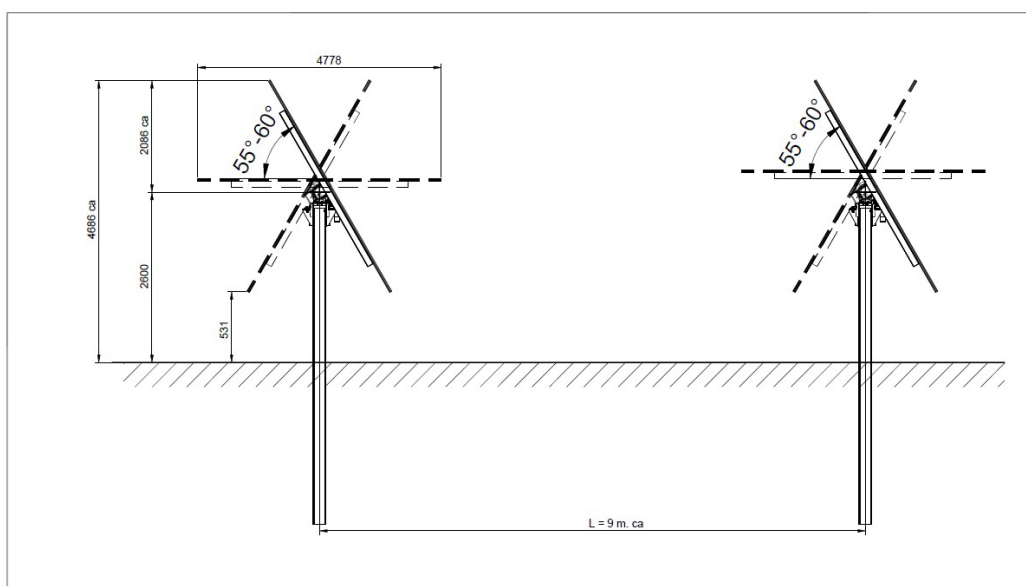


Fig. 16 - Strutture tracker

## 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 state sempre 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 finora) studio sui migliori sestri d’impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possono 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 (9 metri), tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell’interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotto chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico avvalendosi di decespugliatori. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell’interfila, queste generalmente vengono 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 di tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, 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 quello dei raggi solari, proiettando delle ombre sulle interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all’orizzonte. Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell’anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell’interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all’orizzonte e della brevità del periodo 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 nel periodo invernale. Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgono 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: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell’evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell’anno le precipitazioni 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 meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi a costi minori.

Come già esposto, interasse tra una struttura ed un'altra di moduli è pari a 9 metri e lo spazio libero tra una schiera ed un'altra di moduli fotovoltaici è di circa 5.30 metri. L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine agricole, considerando che ne esistono di tutte le dimensioni e che le più grandi in commercio, in ogni caso, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 metri.

DIMENSIONI <sup>1)</sup>	
A: Lunghezza totale senza attrezzi / con sollevatore/zavorramento anteriore (mm)	6.015 / 6.295 / 6.225
con assale posteriore heavy-duty	- / - / -
B: Altezza totale (mm)	3.376
C: Larghezza totale (all'estensione dei parafranghi posteriori) (mm)	2.550
D: Passo standard / con assale posteriore heavy-duty (mm)	3.105 / -
E: Distanza dal centro assale posteriore al tetto cabina (mm)	2.488
F: Carreggiata anteriore (mm)	1.560 - 2.256
Carreggiata posteriore (mm)	1.470 - 2.294

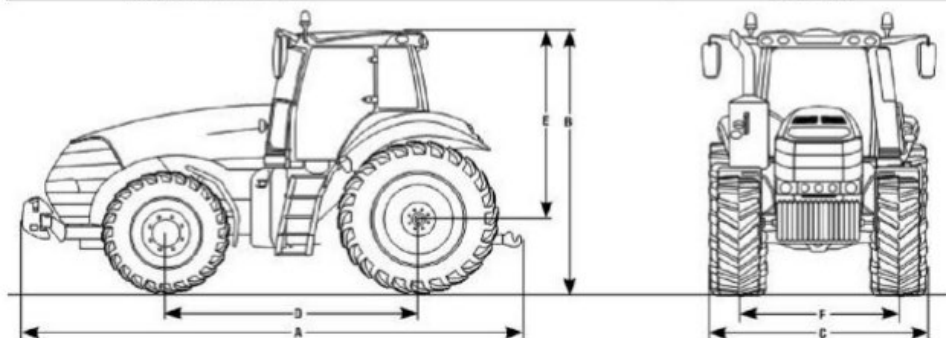


Figura 17 - Dimensioni del più grande dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla CNH



Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate) che hanno delle dimensioni maggiori, ma come detto in precedenza, 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, questi devono essere sempre non inferiori a 10 metri tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di 4 metri che consente un ampio spazio di manovra.

#### 5.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza di 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 80 cm.

#### 5.5 Azioni di preparazione del terreno

Si prevede una fase di preparazione dell'area tramite azioni di preparazione del fondo volte al miglioramento fondiario, prima della messa a dimora delle colture. Per il miglioramento fondiario, prima della messa a dimora delle colture. Per il miglioramento fondiario verrà svolta un'opera di sovescio utilizzando semine del mix Syngenta, per migliorare la componente organica del suolo.

Le operazioni necessarie vengono suddivise nelle seguenti fasi di preparazione del terreno a cui, per chiarezza informativa, vengono integrate le azioni di costruzione dell'impianto:

1. **Spietramento:** verrà utilizzata una macchina spietratrice per rendere il fondo coltivabile, asportando le pietre oltre una certa dimensione;
2. **Scasso con escavatore:** saranno rimossi dall'area di impianto materiali in superficie o in profondità come pietre e rocce di medie dimensioni;
3. **Livellamento:** tramite macchina livellatrice, al fine di predisporre il fondo alla cantierabilità per la realizzazione dell'impianto;
4. **Divisione in particelle:** per la messa a dimora delle piante;
5. **Installazione delle strutture agri-voltaiche:** tramite utilizzo di macchine battipalo saranno infissi i pali di sostegno per i tracker elevati da terra;
6. **Aggiunta di letame e/o ammendanti organici di misura adeguata;**
7. **Frantumazione superficiale della componente:** attraverso la riduzione della granulometria a livello superficiale;
8. **Semina e sovescio;**
9. **Impianto colture;**
10. **Impianto siepe di mitigazione;**
11. **Realizzazione dell'impianto di irrigazione.**



## 6. DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

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 (interfila) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito vengono descritte le opere di mitigazione che si prevedono per la schermatura dell’impianto agri-voltaico da realizzarsi. Gli impatti potenzialmente correlati alla costruzione, all’esercizio e alla dismissione dell’impianto agri-voltaico in oggetto saranno infatti moderati da adeguate opere di mitigazione che andranno a compensare e a ridurre il più possibile gli eventuali effetti negativi potenzialmente generati. Sono state escluse le tipologie di coltivazione che richiedono un uso intensivo del suolo, un elevato grado di meccanizzazione e specializzazione tecnica, un elevato fabbisogno idrico e una gestione fitosanitaria complessa. I piani colturali effettivamente attuabili si riconducono agli utilizzi tipici già praticati nella tipologia agricola locale.

### 6.4 Fascia esterna limitrofa alla recinzione

In questa porzione, verranno messe a dimora piante di Alloro (*Laurus Nobilis*), un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Lauracee, che può raggiungere i 10 metri di altezza, sebbene di solito sia compreso tra i 2 e gli 8 metri. In generale, è una pianta che accetta facilmente le potature, quindi è facile da mantenere anche per chi desidera una siepe di altezza più contenuta. Inoltre, crescendo in maniera stretta ed eretta, è utile anche per chi vuole formare una siepe senza troppo ingombro in spessore. Il *Laurus nobilis*, caratterizzato dalle sue foglie lanceolate e aromatiche di colore verde intenso con proprietà digestive, che possono essere raccolte in qualsiasi momento dell’anno, caratterizzano l’alloro insieme ai suoi fiori bianchi o giallastri che compaiono tra marzo e aprile. Sebbene non siano molto decorativi, danno un aspetto gradevole alla siepe. Gli esemplari femmina producono frutti simili alle olive di colore scuro nei mesi di ottobre e novembre. L’alloro è una scelta popolare per la creazione di siepi a causa delle sue foglie sempreverdi, che forniscono privacy e sicurezza tutto l’anno. Inoltre è resistente e richiede poca manutenzione, il che lo rende ideale per chi ha poco tempo o voglia di dedicarsi alla cura del giardino. Non tutti sono consapevoli che l’alloro può anche essere utilizzato come pianta ornamentale, non solo come siepe. Grazie alle sue foglie lucenti e alle sue dimensioni variabili, così come alla possibilità di formarlo anche geometricamente, l’alloro può aggiungere un tocco di eleganza e raffinatezza. Si tratta di un arbusto che gradisce particolarmente il clima mediterraneo; è presente, non a caso, nelle Regioni del sud Italia adattandosi bene a diversi climi, ma in particolare quelli costieri e collinari fino a 800 metri s.l.m. L’albero di alloro si adatta a tutti i tipi di terreno, l’importante è che vi sia un corretto drenaggio; i ristagni idrici, infatti, possono creare problemi. Non necessita di irrigazioni di sostegno se non nel primo anno di crescita. In natura non ha bisogno di potature in quanto cresce spontaneo e rigoglioso e si propaga finché ha spazio. Le uniche operazioni di potatura servono per modellare la pianta per fini estetici. L’albero inoltre è molto resistente agli attacchi di parassiti, che dunque sono molto rari. Uno dei parassiti che teme di più è la cocciniglia che può infestare le foglie, compromettendone l’uso e portare deperimento. È possibile ricorrere rimedio mediante l’uso di prodotti biologici (sapone di Marsiglia, macerato di felce) evitando così l’utilizzo di fitofarmaci.

#### Avversità parassitarie dell’alloro

- **Parassiti:**
  - ✓ *Ceroplastes rusci*: stadi giovanili e femmine adulte ovigere;
  - ✓ *Saissetia oleae*: uova, stadi giovanili (neanidi) e femmine adulte ovigere;
  - ✓ *Pseudococcus longispinus*: femmine adulte;

- ✓ Partenocanium corni: stadi giovanili e femmine ovigere.
- **Acari** saprofagi su rami imbrattati di fumaggine, su vecchi frutti, Ceroplastes rusci
- **Afidi** sui nuovi germogli
- **Insetti:**
  - ✓ Cryptolaemus montrouzieri;
  - ✓ Cocciniglia;
  - ✓ Mantis religiosa;
  - ✓ Empusa pennata;
  - ✓ Pseudococcus longispinus;
  - ✓ Psocopteri parassiti di fumaggine;
  - ✓ Coleotteri;
  - ✓ Nidi di vespe;
  - ✓ Formiche in simbiosi con Pseudococcus e Afidi.



Figura 17 - Siepe di alloro

## 6.5 Coltura arborea della fascia perimetrale

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare è stata presa in considerazione l'olivo.

L'olivo, pianta tipica dell'agricoltura antica delle regioni mediterranee, è di tipo sempreverde, la sua crescita è molto lenta e la sua caratteristica principale è quella di essere molto longeva, il suo ciclo vitale può durare più secoli. Questa pianta è coltivata soprattutto in Italia, nel sud della Spagna e della Francia, in Grecia e in alcuni paesi affacciati sul Mediterraneo orientale. Le radici dell'olivo sono di tipo molto superficiale, in genere raggiungono una profondità massima di 50-100 cm. Il tronco della pianta dell'olivo è liscio e di colore grigio-verde, questo fino a che la pianta non abbia raggiunto l'età di circa 10 anni, poi esso diventa maggiormente nodoso, con profondi solchi, intrecciato e di colore scuro. Il tronco dell'olivo, col passare degli anni, può raggiungere notevoli dimensioni di altezza e larghezza, è molto profumato, duro, quindi molto adatto alla costruzione di mobili in legno massello. I fiori sono bianchi e non hanno profumo. Le foglie sono di colore verde e lisce nella parte superiore, presentano invece dei "peli stellati" nella parte inferiore che le conferiscono un colore argentato e la proteggono da un'eccessiva traspirazione durante le stagioni molto calde. I frutti dell'olivo, le olive appunto, sono di forma ovale, possono essere da olio o da tavola; i primi raggiungono un peso di 2-3 grammi mentre i secondi 4-5 grammi. La buccia delle olive è di colore verde o violaceo a seconda del tipo di coltivazione, la polpa è molto carnosa e contiene circa il 20-25% di olio. I frutti dell'olivo, le olive, contengono, oltre all'acqua, olio, glucidi, protidi, molti minerali soprattutto calcio, enzimi e vitamine. L'olio di oliva è un alimento molto prezioso se ottenuto con un procedimento corretto, i frutti in commercio sono soggetti a lavaggi chimici che annullano la proprietà di certi elementi. Le proprietà nutritive delle olive nere sono maggiori di quelle delle olive verdi. Dal punto di vista dietetico e medicinale, solo l'olio prodotto da spremitura a freddo è molto valido, molto digeribile e può essere usato in sostituzione a tutte le sostanze grasse alimentari, anche se non possiede le proprietà ipocolesterolemizzanti caratteristica tipica dell'olio di mais e di girasole. L'olio di oliva può essere usato anche per scopi terapeutici: le foglie, oltre a combattere gli stati febbrili, sono considerate un vegetale capace di combattere l'ipertensione. Altri effetti che si possono riscontrare nella pianta dell'olivo sono: emolliente, diuretico, ipoglicemizzante, lassativo. L'olivo è una delle piante coltivate maggiormente al mondo. Il clima ideale per la coltivazione è un clima mite, con temperature minime comunque non inferiori a 8-10° C sotto zero. Il fabbisogno minimo di acqua è di 200-400 mc/ha a seconda del clima. L'olivo si adatta bene a vari terreni e climi, anche se predilige terreni profondi e fertili, qui danno il massimo della produzione. Si lavora il terreno, a seconda delle proprie esigenze, con il procedimento di aratura e fresatura (gennaio/febbraio e aprile/giugno). Con la semina si procede verso il periodo primaverile-estivo, in semenzaio, dopo circa 2 anni le piantine vengono trapiantate in vivaio dove si innestano. L'innesto è un'operazione molto importante per lo sviluppo della pianta e deve essere fatto nel periodo giusto (primavera). L'aratura è molto importante perché evita la formazione di erbe che infesterebbero il terreno e permette al terreno stesso di ossigenarsi permettendo così di trasformare le sostanze nutritive per l'olivo. Di solito il procedimento dell'aratura non si effettua mai con un numero inferiore di 3-4 volte, questo dipende dall'annata. La concimazione dell'olivo deve essere ricca di azoto, fosforo e potassio, essa permette un miglioramento della produttività della pianta e fa sì che questa produttività sia annuale e non ad anni alternati. Concimando in primavera si forniscono alla pianta le sostanze ed i minerali di cui ha bisogno, rendendo così possibile la germogliazione. Anche il letame che apporta azoto, fosforo e potassio è molto usato per la concimazione dell'olivo ed è molto utile anche per rendere migliori le proprietà del terreno: una fra tutte la permeabilità. L'olivo può resistere anche in terreni aridi, in primavera ed estate però ha bisogno di un apporto d'acqua

maggiore. Una notevole irrigazione degli olivi giovani ne favorisce il più veloce sviluppo e una più precoce produzione. Durante la crescita estiva della pianta e dei frutti, uno scarso apporto d’acqua provoca la caduta o ne modifica in difetto la grandezza e il conseguente contenuto d’olio. Come citato nei paragrafi precedenti, una buona irrigazione e una buona concimazione, permettono alla pianta di produrre frutti annualmente. La fase di potatura si rende necessaria per rinnovare la pianta di olivo ed attraverso lo sfoltimento di favorire la penetrazione di aria e luce indispensabili per lo sviluppo e il mantenimento in vita della pianta. Essa viene effettuata una volta all’anno oppure una volta ogni due. La raccolta viene fatta da ottobre a dicembre, in diversi modi: caduta spontanea, pettinatura, scrollatura, abbacchiatura, per citarne alcuni. La caduta spontanea è un metodo non molto faticoso e non comporta dispendi economici, basta attendere che le olive cadano dopodiché si procede alla raccolta dei frutti caduti nelle reti sottostanti. La pettinatura è una tecnica che consiste nell’accarezzare delicatamente i rami dell’olivo con dei rastrelli, le olive cadono e anche qui si procede con la raccolta dei frutti sulle reti. La scrollatura consiste nell’utilizzo di bracci meccanici che scuotono la pianta con la conseguente caduta delle olive. L’abbacchiatura consiste nel picchiare con dei bastoni i rami della pianta, in questo modo le olive cadono e vengono raccolte nelle reti; attualmente questa tecnica non è più molto utilizzata, anche perché provoca lesioni ai rami meno sviluppati e quindi più delicati.



**Figura 19 - “Olea Europea”**

È stata presa in considerazione questo tipo di pianta in quanto l’olivo:

- ✓ Migliora la contestualizzazione paesaggistica dell’impianto nel sito
- ✓ Limita l’impatto visivo
- ✓ Previene fenomeni di erosione superficiale
- ✓ Consolida il suolo
- ✓ Ha buone capacità di adattamento alle condizioni pedoclimatiche
- ✓ È pressochè immune ai parassiti naturali
- ✓ È di facile attecchimento
- ✓ È di facile accrescimento

In totale le piante messe a dimora saranno 4.159 piante disposte con una densità media intorno a 500 piante per ettaro.

## 6.6 Coltura praticabile tra le interfila

Per la coltivazione tra le strutture si sostegno (interfila) la scelta è ricaduta verso il prato pascolo costituito da un manto erbaceo di leguminose auto riseminanti come il **trifoglio sotterraneo** ed **erba medica**; esso non richiede operazioni di semina, irrigazioni, fertilizzazioni o altri interventi agronomici annuali ad esclusione, ovviamente, della gestione dell'inerbimento. Il mantenimento della copertura vegetale, nella fattispecie, dovrà essere gestito con periodici sfalci, con l'obiettivo esclusivo di contenerne l'eccessivo sviluppo (1-2 l'anno).

Il prato potrà soddisfare contemporaneamente più esigenze produttive:

- può essere utilizzato per il pascolo di allevamenti ovine;
- in periodi congrui può essere sfalciato come foraggiera;
- la particolare tessitura dei prati di trifoglio sotterraneo ed erba medica in fiore costituiscono elemento scenografico molto utile alla mitigazione paesaggistica;
- la tipologia di plantula, grazie ai particolari apparati radicali, favorisce il ristagno d'acqua e l'imita l'erosione dei suoli.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo. Uno dei concetti cardine del prato pascolo è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate. La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato-pascolo, nonché l'impiego di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in totale assenza di fondazioni in cemento armato, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto. Con questi parametri si prevede di migliorare la qualità delle produzioni agricole e dei terreni. Il *Trifolium subterraneum* capace oltretutto di riprodursi agamicamente e che, possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale diventata "permanente" ad arrestare l'erosione superficiale sia eolica che idrica, allo stato piuttosto diffusa nelle superfici oggetto di intervento. Le porzioni di cotico erboso verranno sottoposte al pascolamento controllato degli ovini.



Figura 20 - Particolare esemplificativo del prato pascolo

Le turnazioni del prato permanente saranno gestite per garantirne il ricaccio continuo. Questo sistema detto a rotazione prevede la suddivisione in lotti. Limitando i danni da calpestio e facilitando una ricrescita più regolare del pascolo conservandogli una migliore composizione flogistica. Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo. Uno dei concetti cardine del prato pascolo è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate. La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato-pascolo, nonché l'impiego di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in totale assenza di fondazioni in cemento armato, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto. Con questi parametri si prevede di migliorare la qualità delle produzioni agricole e dei terreni.



Figura 21 - Raffronto tra prato pascolo Vs seminativo

Si evidenzia infine, ma non certo per ordine di importanza che la presenza di un cotico erboso continuativo durante tutto l'anno consente di garantire la carrabilità della superficie senza che la struttura del terreno possa essere danneggiata. Il pascolamento ovino contribuirà a rendere più puntuale l'utilizzo della biomassa foraggera, anche nelle aree più prossime alle infrastrutture portanti dei pannelli. Inoltre il rilascio delle feci ovine contribuirà ad un percorso alternativo rispetto all'apporto del mulching, che contribuirà all'aumento della dotazione in sostanza organica del terreno. Infine la coltivazione del prato pascolo polifita permanente in ragione del basso livello di meccanizzazione in fase di gestione, contribuirà direttamente alla sostenibilità ambientale della gestione dei terreni riportati ad uno stato di produttività agricola.

In alcune aree del parco fotovoltaico, come mostrato in figura, per circa 20 Ha, verrà coltivato il "Grano Duro Antalis"

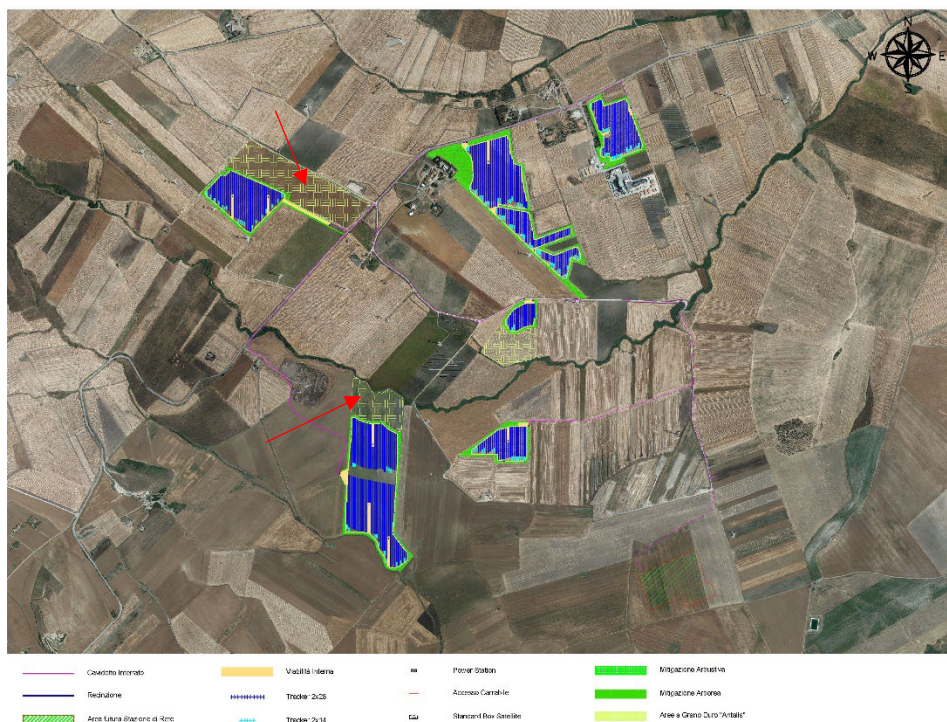


Figura 22 – Rappresentazione aree per la coltivazione di Grano Duro Antalis

Il "Grano Duro Antalis" è una pianta erbacea della famiglia delle Poaceae. È un frumento tetraploide, largamente coltivato per la trasformazione della semola. I caratteri che maggiormente distinguono il coltivato dal selvatico sono il rachide rigido che non disarticola a maturazione e i semi che sono liberi dalle glume, ovvero dagli involucri fiorali che li avvolgono. Il risultato è che il grano duro, per mezzo della trebbiatura, rilascia seme libero da paglie. Le proprietà delle proteine del grano duro fanno sì che le masse che si ottengono impastando le semole con acqua sono particolarmente indicate per la produzione di paste. Anche nel Mezzogiorno d'Italia da secoli le semole di *Triticum durum*, rimacinate per ridurne la granulazione, sono utilizzate per la produzione di pani tipici, tra i quali il Pane di Altamura, primo prodotto nell'Unione Europea appartenente alla categoria merceologica "Panetteria e prodotti da forno" a fregiarsi del marchio DOP, il Pane di Matera, prodotto di lunga tradizione ottenuto con un antico sistema di lavorazione, avente il marchio IGP, ed il Pane di Laterza, la cui ricetta è tutelata dal Marchio Collettivo di Qualità. I pani di grano duro hanno particolare consistenza, colore giallognolo per una più elevata presenza di carotenoidi, e resistono meglio all'invecchiamento, restando appetibili per un tempo maggiore dei pani fatti da farina di grano tenero.

Oltre alla diffusissima pasta, molti alimenti mediterranei sono basati sul grano duro, tra i quali i più noti sono il cuscus ed il bulgur, tipici l'uno della cultura del Nordafrica l'altro del Medio Oriente ed oggi diffusi anche al di là delle zone di origine rispettive. La varietà Creso, ottenuta nel Centro di studi nucleari del CNEN della Casaccia (Roma) nel 1974, è stata una di quelle maggiormente utilizzate negli ultimi trenta anni nelle coltivazioni italiane. Il grano duro Creso è un incrocio tra la varietà messicana Cymmit e l'italiana Cp B144, mutante della Cappelli ottenuta sottoponendo quest'ultima a bombardamento con raggi X o gamma.

## Avversità

Le cariossidi di grano duro possono presentare diverse tipologie di alterazioni più o meno gravi per le diverse utilizzazioni:

- ✓ Volpatura: presenze di aree nere superficiali dovute all'attacco di un fungo;
- ✓ Bianconatura: presenza di aree gialle visibili esternamente e farinose internamente;
- ✓ Cariossidi striminzite: molto sottili, costituite quasi esclusivamente di crusca e mancanti quasi completamente di endosperma.
- ✓ Cariossidi Fusariate: attaccate da Fusarium, un fungo che può anche determinare produzione di una tossina (*deossinivalenolo*)
- ✓ Cariossidi pregerminate: in cui il germe ha iniziato a svilupparsi
- ✓ Cariossidi verdi: che non hanno completato la fase di maturazione ed appaiono verdi seppure secche come quelle sane.

### 6.7 Costruzione dell'impianto agri-voltaico

Le strutture si presentano aperte e gli impianti sono progettati utilizzando la tecnologia dei tracker ad inseguimento solare mono assiale in direzione Est-Ovest. Gli impianti agri-voltaici prevedono la gestione delle colture di qualità in sinergia con la produzione di energia da fonte solare, infatti, con i moduli posti sui tracker a 2,60 metri di altezza e le strutture infisse al suolo senza l'utilizzo di fondazioni in cemento poste ad una distanza tra le file pari a 9 metri, lo spazio in verticale ed orizzontale utilizzabile al di sotto è sufficiente affinché le piante beneficino della luce diretta e di quella diffusa e gli operatori possano svolgere le pratiche agricole necessarie.

Per la messa a dimora dell'ulivo è previsto un sesto di impianto di densità media intorno a 500 piante per ettaro per un totale di 4.159.

Per la messa a dimora delle piante di alloro è previsto invece un sesto di impianto 0,7 x 0,7 metri per un totale di 6.181 piante.

La disposizione dei moduli tracker tiene conto degli ombreggiamenti, del cosiddetto fenomeno del backtracking, ovvero dell'ombreggiamento reciproco dei tracker durante le operazioni di inseguimento solare e delle esigenze logistiche e organizzative dell'azienda. Considerata l'altezza delle strutture, la distanza reciproca di interesse e quelle che in fase di realizzazione saranno le effettive esigenze in agricoltura, si possono destinare alcuni spazi tra una fila di tracker e un'altra per ulteriori camminamenti trasversali utili ad agevolare l'attraversamento del sito da Nord a Sud. A differenza degli impianti fotovoltaici a terra, gli impianti proposti consentono la valorizzazione del patrimonio agricolo tramite la coltivazione in sinergia con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Su alcune porzioni di particelle agricole non saranno presenti le strutture agri voltaiche, per cui una parte di superficie agricola verrà piantumata in pieno campo, al fine di utilizzare tutta la SAU disponibile.

### 6.8 Irrigazione

Sulla base delle strutture agri-voltaiche aperte (tracker) in proposta, non prevedendo volumetrie chiuse e lo stesso indice di ombreggiamento al suolo, si ritiene realisticamente ipotizzabile un risparmio idrico di circa 1/4 rispetto al pieno campo condotto con agricoltura tradizionale. Inoltre i sestii di impianto delle colture sopra indicate sono stati studiati in osservanza della morfologia dell'area in modo da impiegare la maggiore superficie agricola disponibile per la coltivazione per



massimizzare sia la produzione e la copertura vegetale al suolo, sia per migliorare i costi di gestione idrica, sfruttando la componente fotovoltaica al di sopra delle colture. In merito al consumo e al risparmio idrico in ambiente agri-voltaico si potrebbe ottenere, potenzialmente, una riduzione dell'acqua utilizzata fino al 25% rispetto alle stesse colture in pieno campo. Si aggiunge che il consumo idrico necessario per l'irrigazione della siepe e delle colture interfila, avverrà solo nei primi anni di vita grazie alle specie scelte e presenti, risparmiando successivamente ulteriori mc di acqua.

Di seguito viene riportato il fabbisogno irriguo per le diverse essenze scelte per l'area di progetto. Successivamente al II anno, verificando il corretto attecchimento delle piante arboree lungo la fascia di mitigazione, considerato l'elevato grado di rusticità e tolleranza alla siccità delle essenze selezionate, sarà valutata l'opportunità di gestire in asciutto le aree di mitigazione.

La fornitura irrigua sulle aree oggetto di coltivazione è fornita dai pozzi aziendali. Grazie all'adozione di sistemi di irrigazione ad alta efficienza, quali la distribuzione localizzata mediante ala gocciolante, è possibile di ridurre oltre il 30% i volumi di adacquamento. Nelle aree su cui è prevista l'irrigazione, e in cui non è già presente un impianto di irrigazione, si provvederà al trasporto dell'acqua per mezzo di tubazioni di adduzione primaria e secondaria in polietilene, mentre la distribuzione alle piante avverrà mediante impianto di irrigazione a bassa portata (2 litri/ora) e alta efficienza con ala gocciolante DN16, al fine di garantire un'efficienza della distribuzione superiore al 90%, permettendo di risparmiare acqua e ridurre gli effetti di vento ed evapotraspirazione fino al 70%. Il fabbisogno stimato rappresenta una media delle principali colture proposte. Per il fabbisogno idrico specifico di ogni coltura si rimanda alle schede botaniche.

ESSENZA	FABBISOGNO IDRICO [m <sup>3</sup> /ha] [m <sup>3</sup> /pianta]	[N° PIANTE] [Ha]	SUB-TOT [m <sup>3</sup> ]
<b>ULIVO</b>	0,1 m <sup>3</sup> /pianta	4.159 piante	415,9
<b>PRATO</b>	300 m <sup>3</sup> /Ha	25,04 Ha	7.512
<b>ALLORO</b>	0,01 m <sup>3</sup> /pianta	6.181 piante	61,81
<b>GRANO DURO "ANTALIS"</b>	300 m <sup>3</sup> /Ha	20,05	6.015

## 6.9 Rese relative alla messa a dimora delle piante

### Oliveto\*

	kg/anno		l/anno
Resa media in prodotto fresco / ha	9 000	Resa media olio / ha	1 350
Resa media per		Resa media per	
Impianto Agro-Fotovoltaico	<b>74 880</b>	Impianto Agro-Fotovoltaico	<b>11 232,00</b>

\*Le rese maggiori si realizzano tra il 5° e 10° anno di coltura, per poi diminuire progressivamente.

### Prato pascolo

	t/anno
Resa media in prodotto fresco/ha	20
Resa media per	
Impianto Agro-Fotovoltaico	<b>501</b>

### Grano duro Antalis

	ql/anno
Resa media in prodotto fresco/ha	50
Resa media per	
Impianto Agro-Fotovoltaico	<b>1 003</b>

Figura 23 - Calcolo delle rese

## 7. DISTANZE E MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Rispetto ad una soluzione di fotovoltaico a terra, il tema dell'agro-fotovoltaico deve, per forza di cose, confrontarsi con la meccanizzazione dell'agricoltura contemporanea. In alcuni casi, addirittura, con la precision farm o agricoltura di precisione – strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola. Precedenti definizioni fanno riferimento a una strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di moderne strumentazioni ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo attraverso il ricorso a tecnologie quali GPS, droni, macchine a gestione computerizzata. In tal senso, nella predisposizione del layout, non si può prescindere dalla valutazione di questo elemento, vincolante per la effettiva lavorabilità dei suoli e per la producibilità delle colture praticate. Anche in situazioni limite ove si voglia promuovere, inizialmente, il semplice allevamento ovino, sarà buona norma astenersi dal proporre soluzioni che possano limitare future implementazioni del sistema combinato agricoltura/fotovoltaico o che, comunque, vadano ad intralciare operazioni quali lo sfalcio e la pressatura di foraggio. In questa ottica si è valutato un interasse/interdistanza tra le file di tracker fotovoltaici compatibile con il transito e l'operatività delle più comuni macchine agricole e relativi attrezzi. Questo dato si attesta intorno a 9 metri tra le file di sostegni. Di seguito la schematizzazione, in sezione, dei principali assetti produttivi proposti in relazione alle meccanizzazioni eventualmente necessarie. I dettagli mostrano come, in qualsiasi delle tre configurazioni plausibili, la regolare lavorabilità dei suoli e delle colture può essere praticata senza reciproco intralcio. Si tenga conto che le lavorazioni avverranno sempre in linea retta e che le manovre saranno sempre effettuate nelle aree esterne ai tracker deputate allo scopo.

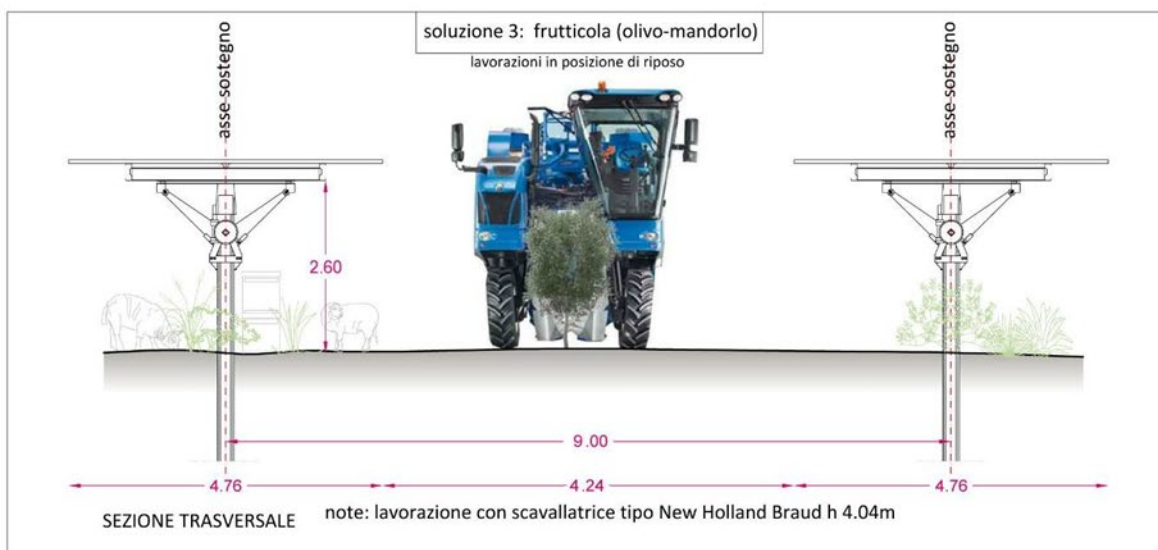
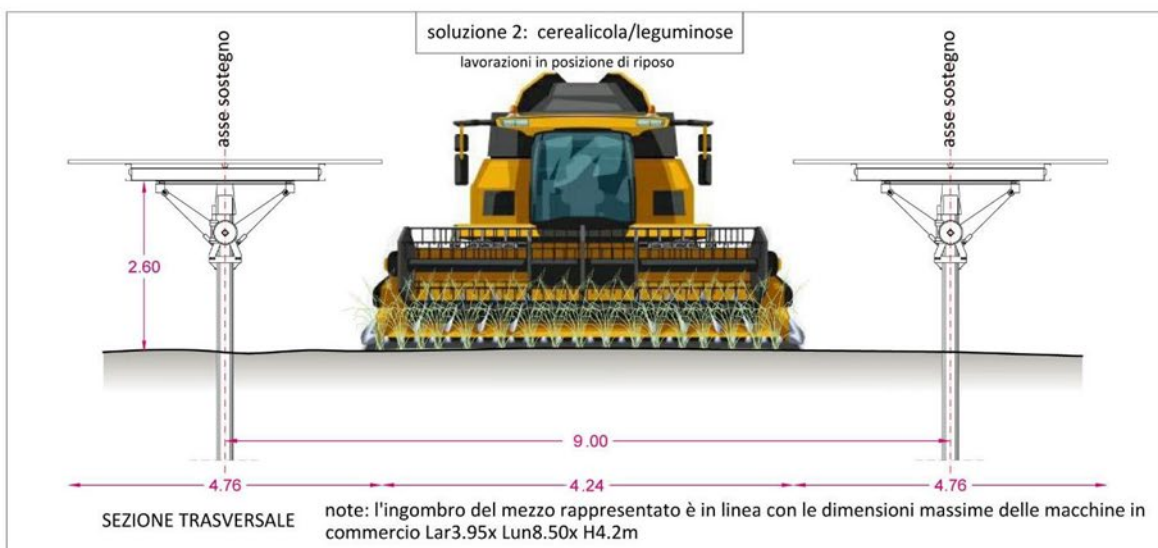
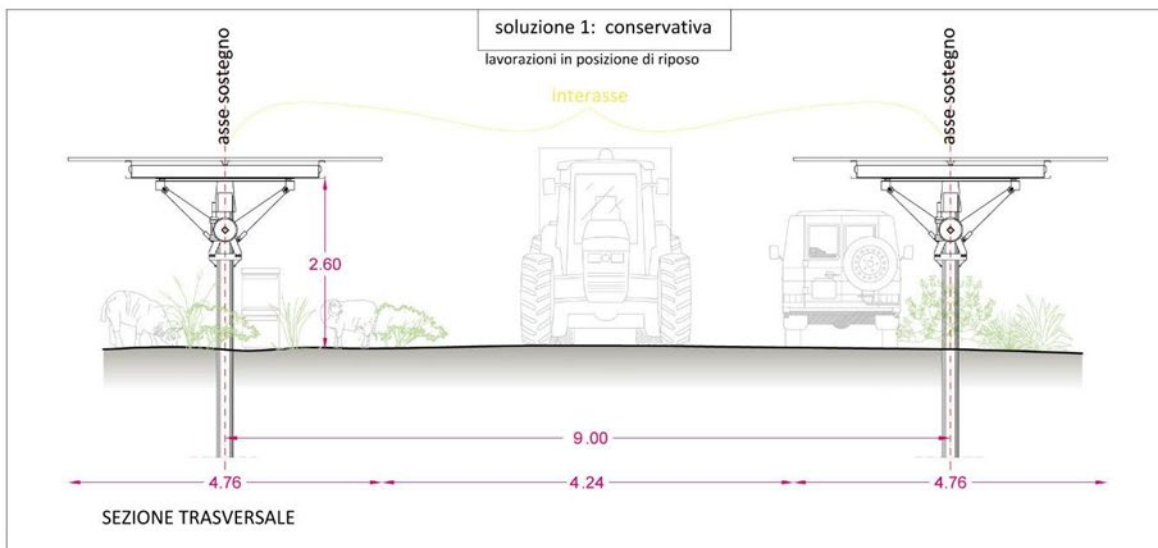


Figura 24 - Trattori

La geometria dei sottocampi fotovoltaici, impostata su filari "a seguire", si sposa perfettamente con l'ottica di lavorabilità in lunghezza per ottimizzazione dei tempi di lavorazione e dei consumi di gasolio. Durante l'implementazione dei layout si è posta particolare attenzione affinché gli interessi che sottendono i vari sottocampi, anche fisicamente disgiunti tra loro per esigenze elettroniche, fossero perfettamente allineati ove sia possibile procedere in linea con un mezzo agricolo in operatività sul campo. Si è limitata al massimo la presenza di elementi di intralcio alla circolazione primaria tra le file anche con riguardo al posizionamento delle cabine inverter e di trasformazione.

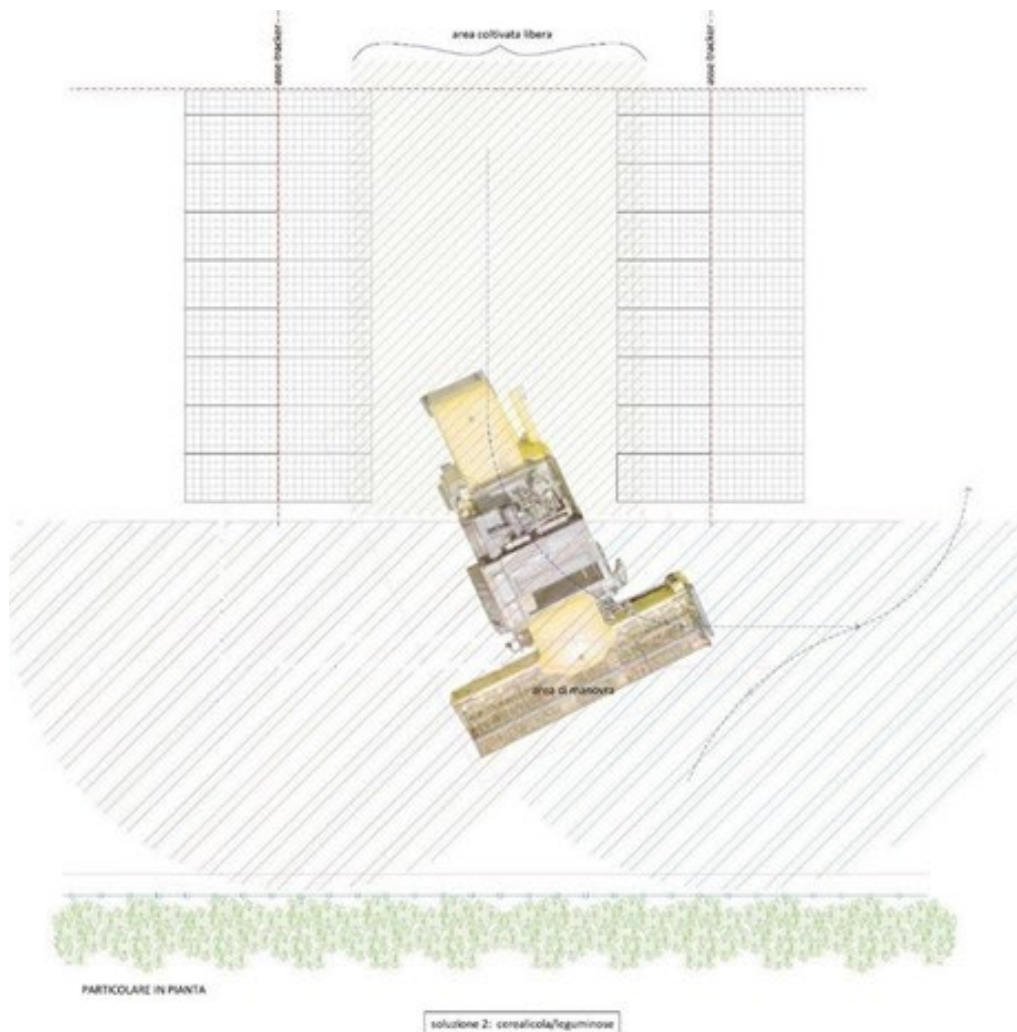


Figura 25 - Trattore tra le interfila

La viabilità principale, interna all'area netta occupata dal campo Agro-Fotovoltaico, è stata dimensionata con lo stesso criterio. Ove possibile, ma specialmente in corrispondenza dei terminali di fila, si è approntata una viabilità maggiorata che consenta, ai mezzi in opera, di manovrare senza eccessivo rischio di intralcio e/o impatto con le strutture dei tracker. Questa attenzione risulta obbligata sia per tutelare l'impianto solare sia per facilitare le operazioni meccaniche abitualmente condotte sul fondo che, possono anche configurarsi da semplice transito di trattori con attrezzature, furgoni, camion, a lavorazione con mezzi come mietitrebbiatrici o scavallatrici. Si tenga, inoltre, in conto che i rischi di collisione sono ulteriormente ridotti dall'ausilio di strumenti digitali e computerizzati che, oggigiorno, sono installati di default sulle macchine operatrici (telecamere, computer di bordo, sensori di prossimità e telerilevamento per la guida robotizzata a distanza).

## 8. PIANO CULTURALE DEFINITO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale. Si tratterà, come specificato al paragrafo precedente, di piante di Ulivo. L'intera superficie occupata dall'impianto sarà coltivata con erbe da sfalcio e foraggio. È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 70% circa di quella occupata nel complesso degli impianti fotovoltaici.

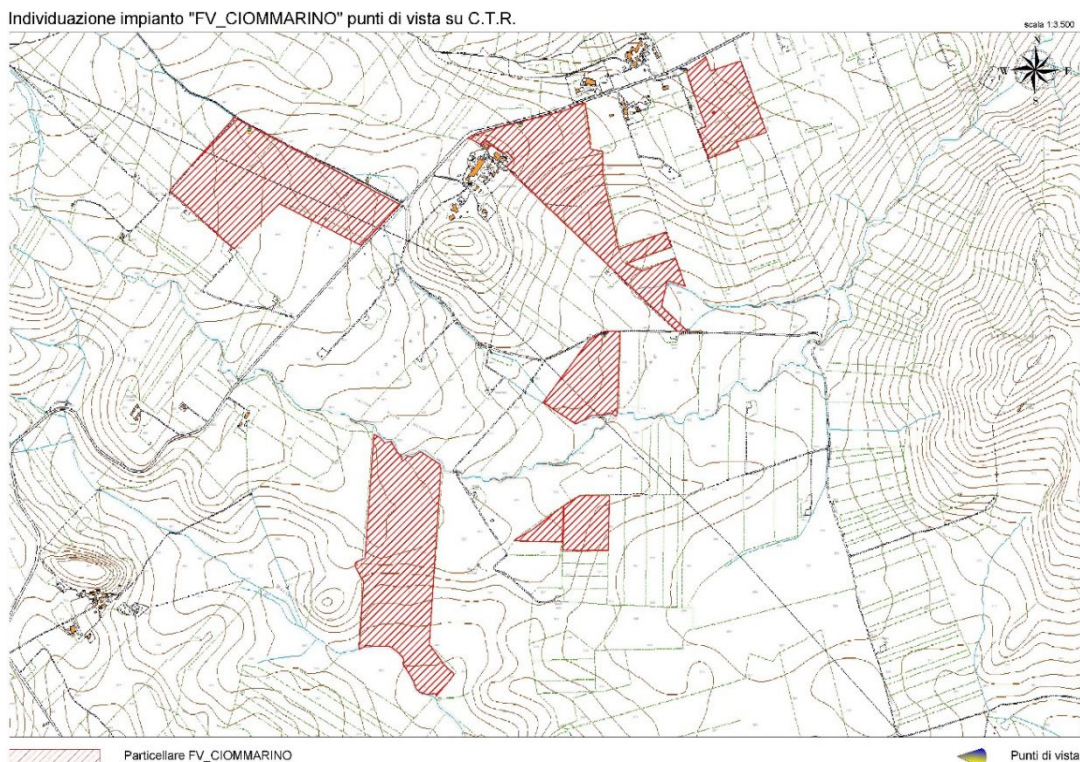


Figura 26 - Punti di vista relativi alle simulazioni del campo agro-fotovoltaico



Figura 27 - Simulazione impianto Ante operam



Figura 28- Simulazione impianto Post operam



**Figura 29 - Simulazione impianto Ante operam**



**Figura 30 - Simulazione impianto Post operam**



Figura 31 - Simulazione impianto Ante operam



Figura 32 - Simulazione impianto Post operam





Figura 33 - Simulazione impianto Ante operam



Figura 34 - Simulazione impianto Post operam

## 9. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione quali-quantitativa della tipologia dell’opera, dei vincoli ed i condizionamenti riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che l’opera genera sull’ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l’intervento determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva. Gli impatti determinati dall’impianto agro-fotovoltaico in questione sulle componenti ambientali, e le relative opere di connessione in progetto, sono infatti stati ridotti a valori accettabili, considerato quanto segue:

- **Ambiente fisico:** i flussi di traffico incrementali determinati dalla realizzazione, nonché dalla futura dismissione delle opere, sono assolutamente trascurabili rispetto ai flussi veicolari che normalmente interessano la viabilità nell’intorno dell’area di progetto.
- **Ambiente idrico:** le opere in progetto non modificano la permeabilità dei suoli né le condizioni di deflusso delle precipitazioni meteoriche nell’area di esame poiché, come ampiamente analizzato nello studio di compatibilità idraulica, l’ubicazione dell’impianto, dell’elettrodotto e delle soluzioni di attraversamento è stata valutata in modo da non intaccare il regolare deflusso delle acque superficiali.
- **Suolo e Sottosuolo:** gli impatti legati alle modifiche dello strato pedologico sono strettamente connessi ad areeche, alla fine della fase di cantiere, saranno recuperate e ripristinate allo stato ante operam, tutti i ripristini saranno effettuati utilizzando il terreno vegetale di risulta di eventuali scavi necessari alla installazione dell’impianto e senza modifiche alla geomorfologia dei luoghi.
- **Ecosistemi naturali (Flora e Fauna):** si ritiene che l’impatto provocato dalla realizzazione del parco fotovoltaico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti causando, al massimo, un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È comunque da sottolineare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie. Tra l’altro, in fase progettuale, si sono previsti degli accorgimenti per la mitigazione dell’impatto sulla fauna, quale per esempio la previsione di uno spazio sotto la recinzione per permettere il passaggio della piccola fauna.
- **Paesaggio:** non ci sono impatti negativi sul patrimonio storico, archeologico ed architettonico.
- **Rumore e vibrazioni:** sulla base delle analisi effettuate si ritiene che l’impatto acustico, prodotto dal normale funzionamento dell’impianto Agro-Fotovoltaico di progetto, è scarsamente significativo, in quanto l’impianto, nella sua interezza, (moduli + inverter) non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.
- **Rifiuti:** in fase di esercizio la produzione di rifiuti è minima; mentre in fase di dismissione, tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa, considerando che quasi la totalità dei rifiuti è completamente recuperabile.
- **Radiazioni ionizzanti e non:** alla luce dei valori delle simulazioni, e per quanto ampiamente descritto nella Relazione degli impatti elettromagnetici, fermo restando che nella zona d’interesse non sono ubicate aree di gioco per l’infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si può

asserire che l'opera è compatibile con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo.

- **Aspetto igienico-sanitario:** l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.
- **Aspetto socio-economico:** la realizzazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico e delle relative opere di connessione, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente sociale.

Inoltre, bisogna ancora ricordare che l'impianto per la produzione di energia elettrica, tramite lo sfruttamento del sole, presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti sotto forma di gas, polveri e calore, come invece accade nella termogenerazione che usa i derivati del petrolio o, addirittura, elementi a rilevanza radioattiva così come nel caso della produzione di energia elettrica tramite la fissione nucleare. Come osservato precedentemente, l'uso dell'impianto proposto realizza un vero e proprio impatto ambientale positivo se letto nella prospettiva della diminuzione di inquinanti nel campo della produzione dell'energia elettrica, ponendo in essere, nel contempo, altri benefici di tipo indiretto riconducibili alla diversificazione delle fonti energetiche nell'ambito nazionale e soprattutto regionale, e contribuendo al raggiungimento di interessanti margini di indipendenza energetica. In conclusione, si osserva che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Pertanto, dall'analisi fatta sull'opera emerge che:

- l'impianto fotovoltaico, e le relative opere di connessione, interesseranno ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi attivi o aree in abbandono culturale);
- in generale l'impatto del nuovo impianto sulla componente faunistica è da considerarsi limitato in quanto, in fase progettuale, sono previste soluzioni che consentano il libero transito della fauna all'interno dell'area interessata e che, comunque, non compromettano l'utilizzo della stessa;
- la percezione visiva dai principali punti di osservazione è da considerarsi poco significativa.

In conclusione, si può affermare che, dall'analisi condotta, l'impatto complessivo delle opere che si intende realizzare è coerente con la capacità di carico dell'ambiente dell'area analizzata. A valle di tutto quanto relazionato finora è possibile addivenire a veri e propri orientamenti progettuali che sono alla base della impostazione dei layout. Codificare tutta la serie di elementi che compongono il sistema complesso, e valutarne le reciproche connessioni, diventa fattore determinante per la corretta definizione di scelte operative che potremmo assumere come vere e proprie LINEE GUIDA alla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico.

## 10. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Con la realizzazione dell’impianto in località “Ciommarino”, nel comune di Sant’Agata di Puglia della potenza di 39,78 MWp, si intende conseguire un significativo contributo energetico in ambito di produzione di energia elettrica, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall’esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze di tutela ambientale;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Oltre ai benefici di carattere ambientale per cui la realizzazione dell’impianto comporta un forte contributo, l’iniziativa della realizzazione dell’impianto agrivoltaico ha una importante ripercussione a livello occupazionale ed economico considerando tutte le fasi, dalle fasi preliminari di individuazione delle aree a quelle legate all’ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica.

### 10.1 Occupazione: unità lavorative

- Realizzazione - Unità lavorative annue (dirette e indirette): 11 ULA/MW
- O&M – Unità lavorative annue (dirette e indirette): 0.6 ULA/MW
- Realizzazione: 220 ULA
- O&M: 12 ULA

Come descritto al paragrafo precedente, possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di Esercizio e manutenzione (O&M): nello specifico l’impianto di Sant’Agata di Puglia della potenza di 39,78 MWp contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue.

La realizzazione, la gestione ed esercizio dell’impianto in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto l’impiego in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l’approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell’area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell’impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell’impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

Le tipologie di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

## 11. CONCLUSIONI

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. È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive. L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione 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 in toto 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 specie comunemente coltivate in Sardegna. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura, disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale. La combinazione di agricoltura, zootecnia e pannelli fotovoltaici ha degli effetti sinergici che supportano la produzione agricola, la regolazione del clima locale, la conservazione dell'acqua e la produzione di energia rinnovabile. Nella scelta delle coltivazioni si è optato per delle specie che possano valorizzare al massimo tale sinergia. Sulla base di quanto su esposto si può concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento sopra descritte avrà ricadute positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico ed ambientale.

Lo scopo della presente relazione, oltre l'illustrazione e l'inquadramento nel mondo agricolo del progetto, è quello di porre in evidenza alcuni oggettivi vantaggi derivanti dalla presenza di un insieme di iniziative simili. A titolo esemplificativo si riportano di seguito solo alcuni dei prevedibili vantaggi collaterali, non solo di natura prettamente agricola ma considerando quelli di maggiore impatto dal punto di vista ambientale e socio-economico.

1. La presenza di pannelli fotovoltaici costituisce uno schermo rispetto gli eventi atmosferici, soprattutto di forte intensità quali piogge, grandine e vento, che costituirebbero danno per la coltura in essere.
2. La produzione di energia è già da tempo considerata attività di integrazione di reddito per le aziende agricole. L'impianto agro-voltaico è quindi da considerarsi una fonte collaterale di reddito, con una funzione di ammortizzare rispetto alla forte variabilità dei redditi agricoli fortemente influenzati da fattori esterni non prevedibili e non governabili dall'azienda stessa.
3. La presenza dei moduli è già da tempo considerata attività di integrazione del reddito per le aziende agricole. L'impianto agri-voltaico è quindi da considerarsi una fonte collaterale di reddito, con una funzione di ammortizzatore

rispetto alla forte variabilità dei redditi agricoli fortemente influenzati da fattori esterni non prevedibili e non governabili dall'azienda stessa.

4. La presenza dei moduli e il conseguente effetto di ombreggiamento e mitigazione dei venti, provoca una netta diminuzione dell'entità dei fenomeni evapo-traspirativi, mantenendo sul terreno un maggiore contenuto idrico in favore della coltura presente.
5. La presenza di impianti di generazione da fonte rinnovabile costituisce occasione di lavoro e di diversificazione per molte figure lavorative che, a tempo pieno o secondariamente rilette ad altra attività, anch'essa agricola, possono crescere professionalmente in questo settore emergente.
6. La presenza di nuove fonti di reddito integrative o diverse possibilità professionali, in aree dove in precedenza il settore agricolo e pastorale era fortemente predominante, costituisce motivo di permanenza per tutta una serie di categorie di lavoratori non prettamente agricoli. Lo stesso operatore agricolo può integrare la propria attività con quella di manutenzione e custodia degli impianti.

Per quanto illustrato nella presente relazione si può oggettivamente valutare un insieme di fattori positivi apportati dall'iniziativa in questione. La fattibilità tecnico economica è accompagnata da un impatto sostenibile dal punto di vista ambientale e da una serie di conseguenze positive per l'attività agricola da esercitarsi.

Si ritiene pertanto di poter affermare la piena compatibilità delle opere con le linee guida ministeriali e le normative di settore. L'impianto agri-voltaico da realizzare non produrrà alterazioni dell'ecosistema, poiché l'area non rientra in aree S.I.C, Z.P.S e I.B.A. Di fatto la flora nell'area di intervento presenta limitata importanza per la conservazione (le specie botaniche presenti non sono di quelle tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree. Le interferenze sulla componente naturalistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e sul paesaggio sono trascurabili e mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell'ecosistema. Per quanto concerne l'ambiente antropico, si verificherà solo il lieve mutamento del paesaggio, ma comunque ben integrato nell'ambiente naturale circostante. Tuttavia, la realizzazione di tale impianto risulterà migliorativa rispetto alle caratteristiche pedo – agronomiche del sito oggetto d'intervento, riportando decoro alla zona e creando un ambiente più controllato. La produttività nell'area aumenterà, la produzione energetica si affiancherà alle tradizionali attività agricole e zootecniche; le produzioni tradizionali agroalimentari locali saranno conservate inalterate e inviolate.