



REGIONE PUGLIA

Comune di Canosa di Puglia (BT)



PROGETTO DEFINITIVO

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ha circa nel Comune di Canosa di Puglia (BT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BT)

TITOLO

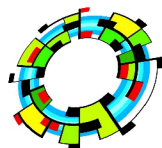
Relazione di Agronomica Preliminare

PROGETTAZIONE

PROPONENTE



SR International S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106
C.F. e P.IVA 13457211004



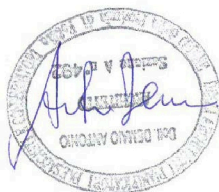
VEGA LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING

VEGA S.a.s.
Via Nicola delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG)
Tel. 0881 756251
C.F. e P.IVA 02130210715



DS ITALIA 5 SRL

DS Italia 5 S.r.l.
Con sede legale a Roma (RM)
Piazza del Popolo, 18 - 00187
C.F. e P.IVA 15946581004



Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	01/12/2021	Demaio	Bartolazzi	DS Italia 5 S.r.l.	Relazione di Agronomica Preliminare

N° DOCUMENTO

DVP-CNS-RAP

SCALA

-

FORMATO

A4

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

Indice

1 INTRODUZIONE	2
2 IL CONTESTO NORMATIVO	2
3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI	4
3.1 Ubicazione dell’appezzamento	4
3.2 Descrizione del contesto agricolo	4
3.3 Stato dei luoghi e colture praticate	5
4 IL PROGETTO	6
4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare	6
4.2 Fascia arborea perimetrale	7
5 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	7
5.1 Gestione del suolo	7
5.2 Ombreggiamento	8
5.3 Meccanizzazione e spazi di manovra	9
5.4 Presenza di cavidotti interrati	10
6 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	10
6.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile	10
6.1.1 Copertura con manto erboso	11
6.1.2 Colture per la fienagione	12
6.1.3 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica	13
6.1.4 Colture arboree della fascia perimetrale	17
6.15 Riepilogo delle superfici coltivate	18
7 MEZZI PREVISTI PER L’ATTIVITA’ AGRICOLA	18
8 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL’ATTIVITA’ AGRICOLA	19
8.1 Cronologia delle opere/lavori	19
8.2 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione	19
8.3 Costi di gestione ipotizzati	20
8.4 Ricavi ipotizzati	21
9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	21

Elenco delle Figure

<i>Fig. 1. Stralcio su ortofoto dell’impianto FV con indicazione della connessione alla CP Lamalunga in MT-20 kV</i>	<i>4</i>
<i>Fig. 2. Layout dell’inseguitore PVH</i>	<i>7</i>
<i>Fig. 3. Dimensioni del più grande dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla CNH (CASE MAXXUM-Series)</i>	<i>9</i>
<i>Fig. 4. Schema di coltivazione</i>	<i>11</i>
<i>Fig. 5. Campo di lavanda in Provenza. Si noti la disposizione in file strette</i>	<i>14</i>
<i>Fig. 6. Macchina trapiantatrice per ortive</i>	<i>15</i>
<i>Fig. 7. Esempio di Sesto di impianto per lavanda meccanizzabile</i>	<i>16</i>
<i>Fig. 8. Disposizione delle file di lavanda tra le file di moduli fotovoltaici – prospetto</i>	<i>16</i>

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

1 INTRODUZIONE

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di una centrale agrovoltaiica per la produzione di energia da fonte solare integrata con la coltivazione di Lavanda, fienagione ed oliveti superintensivi lungo la recinzione.

L’elaborato è finalizzato:

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

2 IL CONTESTO NORMATIVO

L’impianto agrovoltaiico proposto, sulla base di studi e ricerche nazionali ed internazionali, presenta delle caratteristiche peculiari innovative come la protezione delle piante dagli aumenti di temperature diurne e, ugualmente dalle forti e repentine riduzioni delle temperature notturne, la riduzione di apporto di acqua irrigua per effetto della semi-copertura fotovoltaica che può ridurre i rischi sulla produzione dovuti ai cambiamenti climatici, per non trascurare gli effetti dell’aumento dell’umidità relativa dell’aria nelle zone sottostanti i moduli che, da un lato produce effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall’altro riduce la temperatura media dei moduli con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica.

Inoltre questo sistema integrato, che è in grado di salvaguardare la biodiversità associata all’uso agricolo dei suoli, non compromette e/o ridimensiona la produzione agraria. Infatti attraverso il computo dell’indice LER, ovvero “*land equivalent ratio*” di alcune valutazioni sperimentali realizzate in Germania, negli Stati Uniti, in Cina ed anche in Italia confermano la praticabilità di questo “matrimonio”. Nel caso in cui sia la produzione agricola che quella energetica risultassero almeno superiori al 50% rispetto alle condizioni in cui le produzioni avvengono in impianti esclusivi e separati, ne conseguirebbe un LER superiore all’unità (LER>1-1,7 ottenuti realizzando simulazioni con sistemi colturali misti), valore che decreta il vantaggio della produzione congiunta rispetto a quella singola. Ciò significa che nella proposta oggetto del presente studio l’azienda agricola di 100 ha con il sistema agrovoltaiico (agricoltura-pannelli)

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

produrrebbe la stessa quantità di elettricità e di produzione agricola solo investendo complessivi 170 ettari in condizione di separazione dei due processi.

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 [...]”

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

3.1 Ubicazione dell'apezzamento

Il sito, ove si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico denominato "Canosa", è localizzato nella regione Puglia, in provincia di Barletta-Andria-Trani (BT), all'interno del territorio comunale di Canosa di Puglia. Le aree previste per la realizzazione dell'impianto (Area 1 in azzurro, Area 2 in verde, Area 3 in magenta in fig.1) e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica e delle infrastrutture per la produzione di energia elettrica, sono situate a circa 14,0 km in linea d'aria a Sud-Ovest rispetto al Comune di Canosa di Puglia (BT), a circa 12,0 km a Nord-Ovest del Comune di Minervino Murge (BT). L'impianto inoltre, dista in linea d'aria circa 2,0 km dalla Cabina Primaria "Lamalunga", ubicata nel Comune di Minervino Murge (BT).

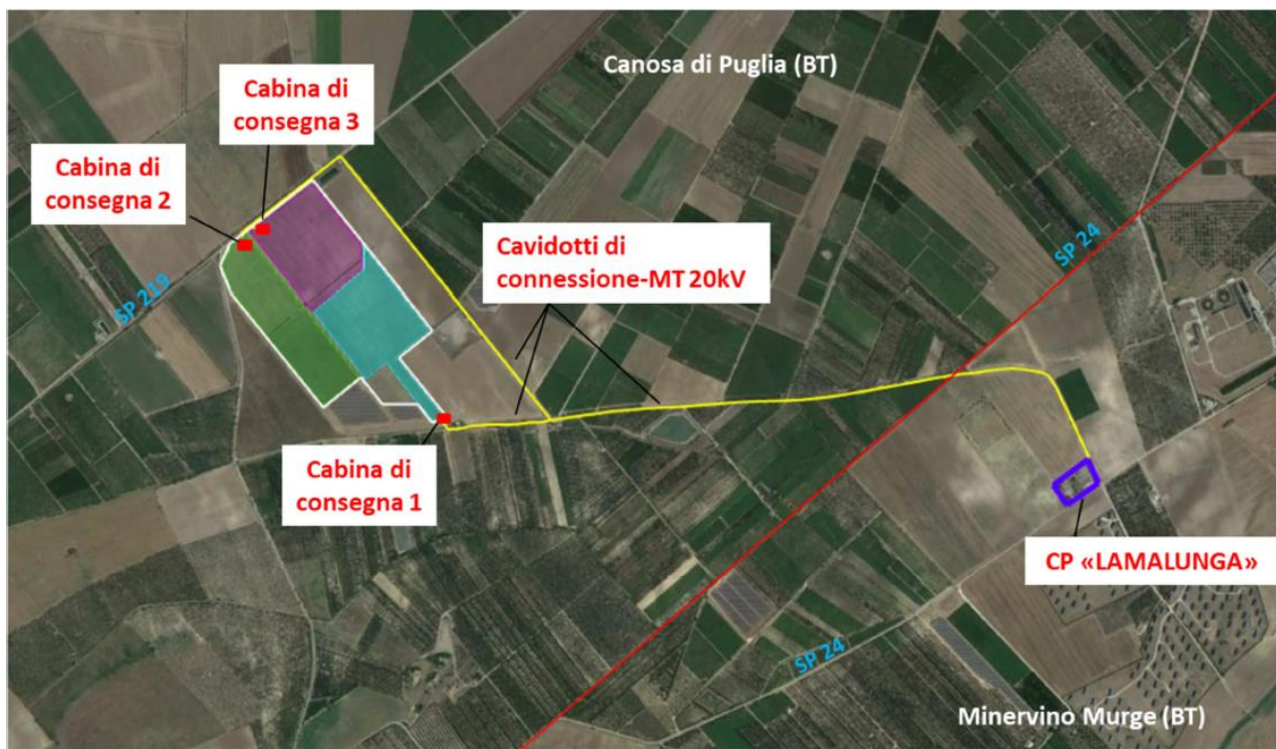


Fig. 1. Stralcio su ortofoto dell'impianto FV con indicazione della connessione alla CP Lamalunga in MT-20 kV

3.2 Descrizione del contesto agricolo

L'ambito copre una superficie di circa 88700 ettari, di cui l'8% è costituito da aree naturali (6800 ha). In particolare, il pascolo naturale si estende su una superficie di 3300 ha, i cespuglieti e gli arbusteti su 1100 ha ed i boschi di latifoglie su 1060 ha. Il Bacino fluviale infine, ha una estensione di circa 500 ha. Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi non irrigui (30.000 ha) ed irrigui (14000 ha) che in totale,

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

rappresentano il 50% della superficie d’ambito. Negli alvei golenali del fiume prevalgono soprattutto i vigneti (18400 ha), gli uliveti (14100 ha) ed i frutteti (1600 ha). Queste colture permanenti costituiscono il 39% dell’ambito. L’urbanizzato, infine, copre il 3% (2700 ha) (CTR 2006).

I suoli presentano una tessitura notevolmente variabile da moderatamente grossolana a media, con scheletro abbondante, a moderatamente fina con scheletro comune, fino a divenire fina, con scheletro quasi del tutto assente. Il tipo di tessitura e la presenza di scheletro rendono spesso possibile gli interventi di lavorazione. Altrettanto variabili sono il contenuto in calcare del terreno, che è scarso in alcune zone, elevato in altre, anche se generalmente i terreni sono poco calcarei in superficie più calcarei in profondità, e di conseguenza il pH che oscilla da sub alcalino ad alcalino. Ottimi risultano il contenuto in sostanza organica e la capacità di scambio cationico. In fine la pietrosità superficiale può essere assente o crescere fino a manifestarsi come banchi di roccia affiorante (ACLA2). Le colture prevalenti per superficie investita sono il vigneto nel medio corso del fiume fra i Comuni di Canosa e Cerignola, mentre alla foce si intensificano l’uso ad orticole, ed infine i cereali della media Valle dell’Ofanto (Canosa), e della Valle del Locone e l’uliveto ai margini degli affluenti secondari del fiume. La produttività agricola è intensiva per la coltivazione della vite lungo il corso del fiume e per le orticole alla foce.

Nella Valle del Locone i cereali determinano una bassa produttività. Tra i prodotti DOP vanno annoverati: l’oliva “Bella della daunia o di Cerignola”, l’ “olio dauno” ed il “Caciocavallo Silano” fra i vini DOP, l’ “Aleatico di Puglia”, “San Severo”, il “Rosso di Cerignola”, il “moscato di Trani”, il “Rosso di Barletta” e di “Canosa”. Per l’iGT dei vini, abbiamo la “daunia”, oltre all’intera Puglia. La cultivar “Bella della daunia o di Cerignola” tipica del tavoliere, è di vigoria bassa e portamento. La vicinanza al fiume e quindi la notevole disponibilità d’acqua e l’occasione di impianto di colture ad alta redditività, hanno condizionato le scelte colturali al punto di avere quasi esclusivamente colture irrigue. Fanno eccezione l’alto tavoliere fra Ascoli Satriano e Rocchetta Sant’Antonio, e la Valle del Locone dove prevalgono cerealicole non irrigue.

3.3 Stato dei luoghi e colture praticate

L’appezzamento si presenta pianeggiante, e regolarmente coltivato a seminativo. Al centro dell’appezzamento di nord-ovest - p.lla 158 - è presente un invaso artificiale in terra battuta, con recinzione sulla parte alta delle sponde, che occupa una superficie complessiva in pianta pari a 0,85 ha circa, del tutto vuoto e in evidente stato di abbandono (Figura 3.1). Non sono state fornite documentazioni quali autorizzazioni/concessioni del Genio Civile in merito a tale invaso.

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

4 IL PROGETTO

La Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Canosa di Puglia (BAT) un progetto che prevede la costruzione ed esercizio di un impianto fotovoltaico composto complessivamente da n. 3 sottocampi aventi 32.946 moduli bifacciali con potenza di picco 550 Wp/cad, e aventi dimensione di 2384 x 1096 x 30 mm disposti con orientamento N-S con potenza di picco pari a 18,12 Mw.

In particolare l’impianto fotovoltaico, costituito da:

1. 32.946 moduli da 550 Wp/cad;
2. 969 stringhe;
3. N. 3 sottocampi aventi potenza unitaria:
 - a. Potenza sottocampo 1 - 6096,20 kWp
 - b. Potenza sottocampo 2 – 5853,10 kWp
 - c. Potenza sottocampo 3 – 6171,00 kWp
4. N. 6 cabine utente di trasformazione;
5. N. 1 control room;
6. N. 3 cabine di consegna;
7. Cavidotto esterno in MT per la connessione alla stazione elettrica esistente ENEL denominata “CP – Lamalunga”.

4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l’impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollo), prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 10,5 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull’asse da Est a Ovest, seguendo l’andamento giornaliero del sole (Figura 5.1). L’angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 60°. L’altezza dell’asse di rotazione dal suolo è pari a 2,18 m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l’altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 6,39 m.

L’ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattrici ed operatrici in commercio.

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).



Fig. 2. Layout dell'inseguitore PVH.

4.2 Fascia arborea perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 10 m).

Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno oliveto superintensivo su due o più file parallele.

5 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

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

5.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate ottimali le dimensioni dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo a vapore oppure il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo come già avviene nei moderni arboreti.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

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

5.2 Ombreggiamento

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

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

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

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

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 totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto al punto precedente, l’interesse tra una struttura e l’altra di moduli è pari a 5 m, e lo spazio libero tra una schiera e l’altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 2,60 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 3.80 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L’ampiezza dell’interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

MODELLI	MAXXUM 115	MAXXUM 125	MAXXUM 135	MAXXUM 145	MAXXUM 150
PESO / DIMENSIONI *					
Peso in ordine di marcia asse anteriore standard / sospeso (kg)		4.890 / 5.190			5.020 / 5.320
Peso totale consentito C classe 3 / C classe 4 (t/g)			9.500 / 9.500		
A: Lunghezza max. con bracci inferiori anteriori e posteriori a bilascia/asse anteriore standard / sospeso (m/m)			5.137 / 5.189		
B: Altezza di ingombro (con cabina a profilo ribassato / standard / sospeso)			2.887 / 3.006 / 3.025		
C: Larghezza totale tra i parafranghi posteriori con estensione 150mm (m/m)			2.470		
D: Interasse con asse anteriore standard / sospeso (m/m)			2.642 / 2.684		
E: Distanza dal centro assale posteriore al tetto cabina (con cabina a profilo ribassato / standard / sospeso)			2.012 / 2.130 / 2.150		
F: Carreggiata anteriore / posteriore (m/m)			1.580-2.256 / 1.430-2.134		

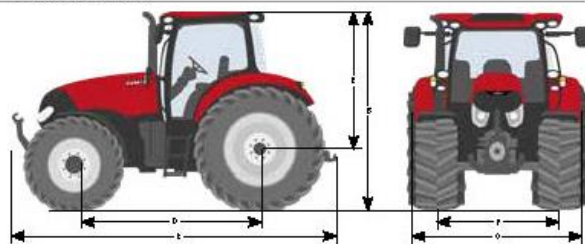


Fig. 3. Dimensioni del più grande dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla CNH (CASE MAXXUM-Series)

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

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno che consente un ampio spazio di manovra.

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

5.4 Presenza di cavidotti interrati

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

6 LA 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 (interfile) e la fascia arborea perimetrale. Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea. Nelle Tavole allegate alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture.

6.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

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

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate quali:

- Copertura con manto erboso (area sottoposta ai pannelli nella fascia dei 0.7 mt - quando i moduli hanno un tilt pari a 60°)**
- Colture da foraggio (area pari alla proiezione dei pannelli, ovvero quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo), intervallate con la lavanda**
- Colture aromatiche e officinali (area pari alla proiezione dei pannelli, ovvero quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo), intervallate con il foraggio ed adibite alla manutenzione continua dei pannelli**

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

d) Colture arboree intensive (corrispondente alla fascia perimetrale ed all’area destinata all’asservimento di altro impianto in esercizio adiacente)

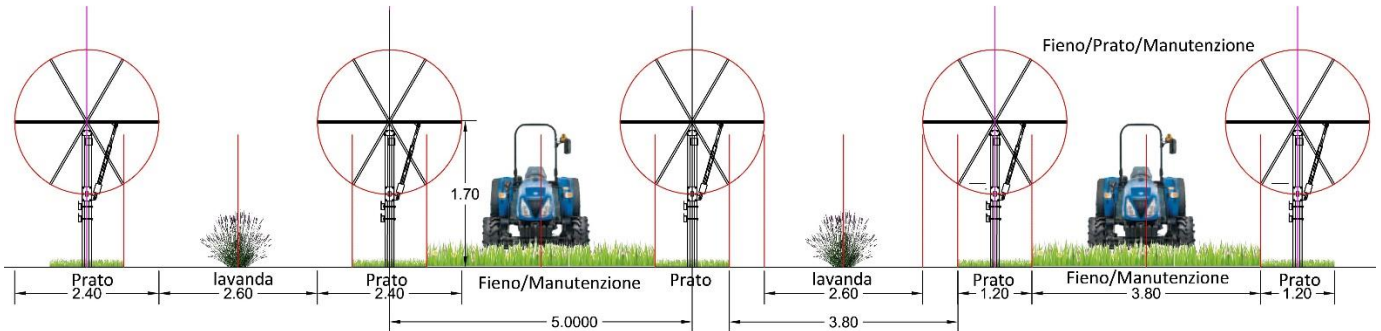


Fig. 4: Schema di coltivazione

6.1.1 Copertura con manto erboso

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

La coltivazione del manto erboso praticata tra le interfile dell’impianto fotovoltaico garantisce la manutenzione continua dell’impianto anche nei periodi invernali dove le condizioni meteo sono più difficili per la tipica coltivazione agricola dei terreni. Considerate le caratteristiche tecniche dell’impianto fotovoltaico si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno semicoperte tra le file (la fascia della larghezza di 1,20 m che si ha quando i moduli sono disposti a 60° rispetto al suolo tra le file), non soggette al calpestamento e per aumentare l’infiltrazione dell’acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte al paragrafo 5.1.

L’inerbimento sotto i pannelli sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell’anno (e non tutto l’anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all’interno dell’impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell’anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso. **L’inerbimento sarà di tipo naturale, costituito da specie spontanee e la copertura con manto erboso non è sicuramente da vedersi come una coltura “da reddito”, ma è una pratica**

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico e la manutenzione continuativa dello stesso anche in condizioni metereologiche difficili.

6.1.2 Colture per la fienagione

Questa opzione consiste nel coltivare la fascia compresa tra le fine dei pannelli corrispondente alla proiezione degli stessi in posizione parallela al suolo per una larghezza di 3.80 mt, opzione che di fatto è un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente con la differenza che per tale area l'inerbimento sarà di tipo artificiale costituito da specie non naturali, ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

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

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

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.
- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 3.8 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- 4) Ad inizio primavera si procederà verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

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

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

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

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

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

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

6.1.3 Pianta aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula sp.pl.*). Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (*ibrido di L. officinalis x L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva.

Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio. La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell’impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

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



Fig. 5. Campo di lavanda in Provenza. Si noti la disposizione in file strette

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio. I ristagni d’acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d’acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell’appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Puglia, si procederà con una fase sperimentale, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori (5.000-10.000 m²) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria tra le interfile dell'impianto fotovoltaico su superficie estese (25-30 ha).

L'impianto verrà realizzato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura e sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 10.00. Questo schema consentirà di ottenere due per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.



Fig. 6. Macchina trapiantatrice per ortive

Nel primo anno le piante anno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

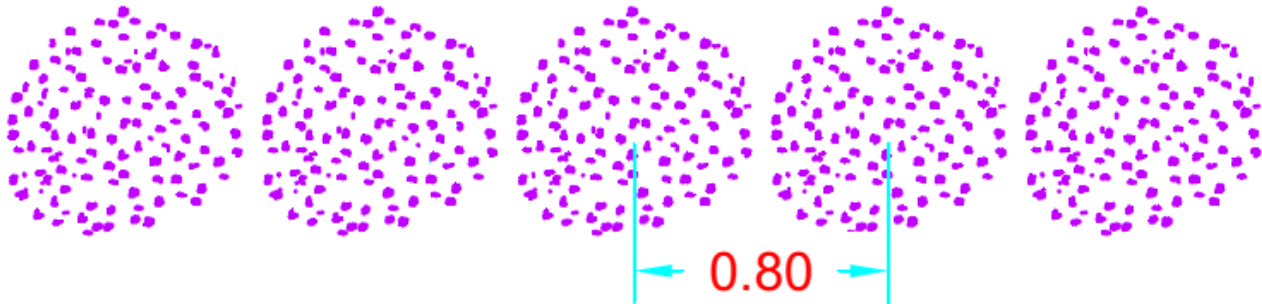


Fig. 7. Esempio di interfila per lavanda meccanizzabile

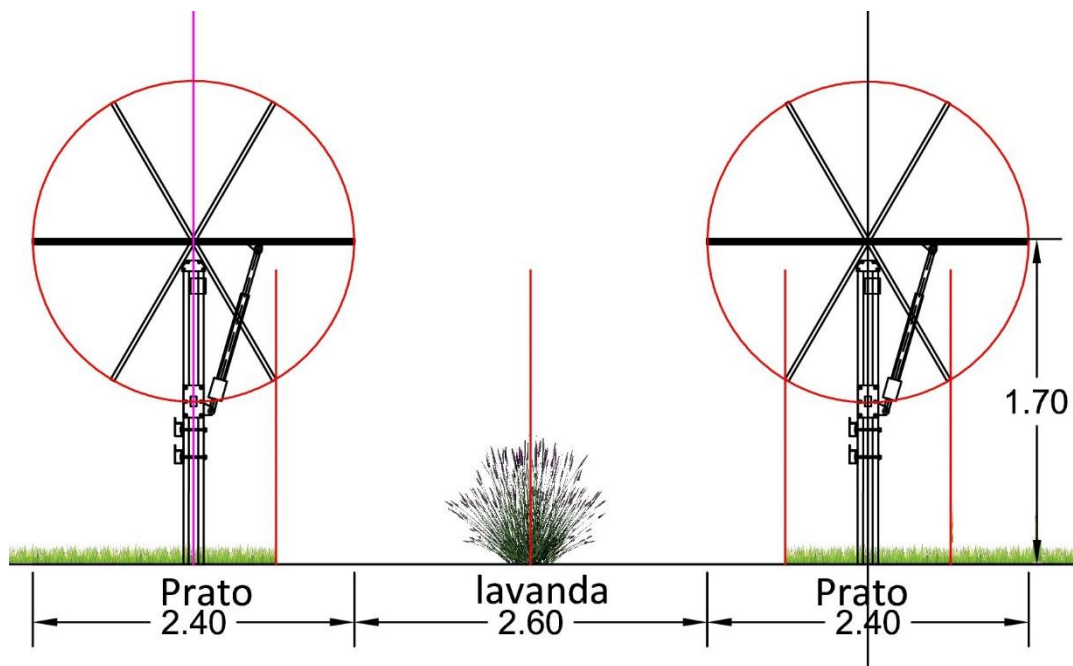


Fig. 8. Disposizione delle file di lavanda tra le file di moduli fotovoltaici – prospetto

La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliatrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute. Il controllo delle infestanti ed eventuali trattamenti verranno effettuati con normali irroratrici per il diserbo.

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine. La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente. Molti sono i prodotti trasformati della Lavanda ed i possibili usi spaziano dal settore dei cosmetici, agli utilizzi alimentari, erboristici e ornamentali. Alcune lavorazioni possono essere fatte direttamente in azienda e possono offrire una buona integrazione al reddito agricolo, tra l'altro sono adatte all'imprenditorialità e al lavoro femminile.

La lavanda può essere utilizzata, da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti, in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni.

Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

Tra i diversi prodotti trasformati ve ne sono alcuni, che, finiti, conservano fiscalmente il requisito di prodotto agricolo o derivante da attività connessa, altri diventano prodotti prettamente commerciali, che richiedono una contabilità separata; da ciò conseguono costi e un'organizzazione più complessa. La redditività della coltivazione della lavanda è proporzionata alle capacità tecniche e all'esperienza dell'agricoltore, nonché al tipo di lavorazione post raccolta che si riesce ad effettuare in azienda (essiccazione, distillazione, ecc.).

Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

6.1.4 Colture arboree della fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale.

In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture:

- **ogliastro (o olivo selvatico)**, tradizionalmente utilizzato in Sicilia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;
- **olivo superintensivo**, già ampiamente diffuso in area con un raggiungimento alla produzione dopo appena tre anni crescita con seti di impianti 1.5 x 3.0 che garantirebbero in poco tempo una funzione di mitigazione paesaggistica.

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

- conifere (pini e cipressi), molto belle esteticamente ed ampiamente utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte all'areale di riferimento, troppo alte (presenterebbero pertanto vari problemi di ombreggiamento dell'impianto) e anch'esse del tutto improduttive.

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di un oliveto superintensivo.

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale e impiantata anche l'area soggetta ad asservimento per una superficie complessiva di 1,70 ha circa, per un totale di 5828 piante. Si tratterà, come specificato al paragrafo precedente, di un vero e proprio oliveto super intensivo per una produzione ad ettaro di circa 95 q.li, come media di produzione già ampiamente studiata in altri impianti agro fotovoltaici.

6.15 Riepilogo delle superfici coltivate

L'intera superficie occupata dall'impianto per un totale di 28 ha circa, però 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 60% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

Lavanda						Foraggio			Oliveto					
Superficie coltivata		Densità occupazione (%)	Filari	Piante 1,2*ml		Superficie coltivata		Densità occupazione (%)	Superficie coltivata		Densità occupazione (%)	Filari	Piante 1,2*ml	
mq	ha	sup lav/ha	ml	n	n/ha	mq	ha	sup for/ha	mq	ha	sup Oliv/ha	ml	n	n/ha
16597	1,66	20%	6345	5288	3186	28466	2,85	34%	10490	1,05	4%	6993	5828	5556
15712	1,57	19%	5999	4999	3182	30045	3,00	36%						
16765	1,68	22%	6409	5341	3186	24056	2,41	31%						
49074	4,91	20%	18753	15628	9553	82567	8,26	34%	10490	1,05	4%	6993	5828	5556

7 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

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

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattore gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattore gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute. Non è

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione: in un primo periodo, una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine, per una spesa complessiva di circa 114.000 Euro:

8 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

8.1 Cronologia delle opere/lavori

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

1. amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
2. Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale e dell'area di asservimento (ha 1,70);
3. impianto oliveto superintensivo sulla fascia perimetrale per n. 5828 piante;
4. impianto di lavandino per n. 15628 piante = 4,91 ha ;
5. impianto di fienagione per 8,2 ha

8.2 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base ai prezzi di mercato:

Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
<i>Lavorazioni di base:</i>				
Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	€ 720,00	28	€ 20.160,00
<i>Impianto oliveto superintensivo</i>				
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	€ 720,00	8,2	€ 5.904,00
Acquisto di piantine di olivo	€/cad.	€ 1,80	5828	€ 10.490,40
Acquisto di pali tutori	€/cad.	€ 1,00	5828	€ 5.828,00
Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,80	5828	€ 4.662,40
Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,00	5828	€ 5.828,00
Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	€ 3,20	5828	€ 18.649,60
<i>Aree da adibire alla coltivazione della lavanda</i>				

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	€ 720,00	2,8	€ 2.016,00
Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,00	15628	€ 15.628,00
Acquisto di piantine di lavanda/lavandino in vivaio	€/cad.	€ 3,00	15628	€ 46.884,00
Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,80	15628	€ 12.502,40
Trapianto meccanico	€/cad.	€ 0,25	15628	€ 3.907,00
Totale Costo				€ 152.459,80

8.3 Costi di gestione ipotizzati

I costi di gestione, nel primo periodo, saranno inferiori rispetto quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto arboreo necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte, ed un unico trattamento invernale con prodotti rameici. I campi di lavanda necessiteranno solo della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree ed erbaio e fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione).

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

Voci di spesa	Importo
Gasolio	€ 3 500,00
Manodopera	€ 10 000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 2 000,00
Sementi	€ 3 000,00
Concimi	€ 2 000,00
Lavorazioni conto terzi	€ 2 000,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1	€ 22 500,00

Nella seconda fase, si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione del mandorleto adulto, oltre che quelli relativi alla superficie destinata a lavanda/lavandino:

Voci di spesa	Importo
Gasolio	€ 4 000,00
Manodopera	€ 20 000,00
Lubrificanti/manutenzioni	€ 3 000,00

Impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel “CP Lamalunga” pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

Sementi	€ 2 500,00
Concimi	€ 4 000,00
Lavorazioni conto terzi	€ 2 500,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 2	€ 36 000,00

8.4 Ricavi ipotizzati

Anche la PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell’attività agricola. Nel primo periodo (tre anni), chiaramente, potremo considerare esclusivamente la produzione di fieno, in quanto l’uliveto sarà solo una coltura in accrescimento e la lavanda sarà solo in fase sperimentale. Nella seconda fase si potrà ipotizzare anche la produzione di olio/olive e di lavanda grezza.

Per la fienagione, si è ipotizzata una produzione minima (10,0 t/ha) ad un prezzo di 0,10 €/kg, mentre per l’uliveto si è ipotizzata una produzione di 95 t/ha Per quanto riguarda la lavanda, in base ai dati raccolti è possibile ottenere una produzione pari a 2,0 t/ha di prodotto grezzo, che viene ad oggi venduto a 1,50 €/kg.

Coltura	Superficie Effettiva [ha]	Produzione [kg]	Prezzo unitario [€/kg]	Ricavo lordo [€]
Fieno	8,25	82500	€ 0,10	€ 8.250,00
Lavanda	4,91	9820	€ 1,50	€ 14.730,00
Olivo	1,05	99750	€ 0,25	€ 24.937,50
Totale PLV				€ 47.917,50

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La categoria degli impianti agro-fotovoltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l’articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la recentissima L. 108/2021, anche definita governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green, è ammesso a beneficiare delle premialità statali. Nel dettaglio, 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, 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”.

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

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 fotovoltaico porterà ad un incremento di reddito 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 essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (l'olivo), disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo superintensivo.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda o lavandino) proposta dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Foggia 22.12.2021

Impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica della potenza di picco di 18,12 MWp e di produzione agricola della lavanda, olivi e foraggiere, da realizzarsi sulla stessa superficie di circa 28 ettari circa nel Comune di Canosa di Puglia (BAT) e con potenza di immissione alla rete Enel "CP Lamalunga" pari a 17,69 MW presente nel Comune di Minervino Murge (BAT).

DR. AGR. EMIDDIO F. URSITTI

