



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA di POTENZA



COMUNE DI MONTEMILONE

**Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrovoltaico e delle relative opere connesse, di potenza pari a 15,51276 MW DC - 14,8 MW AC da realizzare in località "MASSERIA LUPARA SOTTANA" nel Comune di Montemilone (PZ)**

Committenza

**SIGMA BEL ENERGY S.r.l.**

S.S. "Bradanica", km 39+125 snc, 85025  
Melfi (PZ) - P. Iva 02080040765

Progettazione

**Simec S.r.l.**  
Società di Ingegneria  
Via S. Pertini 35, 71020  
Rocchetta Sant' Antonio (FG)



Elaborato redatto da:

*Dott. Agr. Tudisco  
Mariantonietta  
O.D.A.F. prov. di PZ,  
n. iscrizione 257*



**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo

**Relazione tecnica agronomica**

Numero documento				Scala	Formato Stampa
Fase    Tipo doc.    Progr. doc.    Rev. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				-	A4
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				Nome_file / Identificatore	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				SigmaBE_MONTEM01_A1_PA1_Relazione_Agronomica	

Sul presente elaborato sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente.

Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	22/06/2022	Redazione			

# Relazione Tecnica Agronomica

DOTT. AGR. MARIANTONIETTA TUDISCO

Comune di Montemilone (PZ) – Masseria Lupara Sottana

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2 IL PROGETTO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 DATI GENERALI</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 TIPOLOGIA DI IMPIANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 DESCRIZIONE TECNICA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4 FASCE ARBOREE ED ARBUSTIVE PERIMETRALI ED ELEMENTI DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>8</b>
<b>3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 UBICAZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'APPEZZAMENTO</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 CLIMA</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE DEL SITO IN ESAME</b> .....	<b>10</b>
<b>3.4 STATO DEI LUOGHI E COLTURE PRATICATE</b> .....	<b>11</b>
<b>3.5 RISORSE IDRICHE</b> .....	<b>11</b>
<b>4 CARATTERISTICHE DELL'AGROVOLTAICO</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 IL SISTEMA AGROVOLTAICO</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3 GESTIONE DEL SUOLO</b> .....	<b>14</b>
<b>4.4 OMBREGGIAMENTO</b> .....	<b>16</b>
<b>4.5 PRESENZA DI CAVIDOTTI INTERRATI</b> .....	<b>17</b>
<b>5 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE</b> .....	<b>17</b>
<b>5.1 COLTURE PRATICABILI NELL'AREA D' INTERVENTO E SUPERFICI DEDICATE</b> .....	<b>17</b>
<b>5.1.1 FASCE DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1.2 ACCORGIMENTI PARTICOLARI E OPERAZIONI COLTURALI</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2 COLTURE ARBOREE ED ARBUSTIVE</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2.1 PRUGNOLO (PRUNUS SPINOSA)</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2.2 OLIVO (OLEA EUROPEA)</b> .....	<b>20</b>
<b>5.2.3 Ginestra (Spartium unceum)</b> .....	<b>21</b>
<b>5.3 DESCRIZIONE RIASSUNTIVA DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b> .....	<b>24</b>
<b>6 MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL'ATTIVITÀ AGRICOLA</b> .....	<b>24</b>
<b>6.1 INCREMENTO NEL FABBISOGNO DI MANODOPERA E RISVOLTI POSITIVI NELL'OCCUPAZIONE</b> .....	<b>25</b>
<b>7 COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'ULIVETO</b> .....	<b>25</b>
<b>8 COSTI DI GESTIONE E RICAVI ATTESI</b> .....	<b>29</b>
<b>8.1 REDDITO LORDO STANDARD (RLS)</b> .....	<b>30</b>
<b>9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il soggetto proponente SIGMA BEL ENERGY SRL specializzato nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili, intende realizzare un impianto agro-voltaico da 15,51276 MW DC – 14,8 MW AC e le opere necessarie per la sua connessione alla rete RTN su una superficie complessiva pari a 25,57 Ha nel territorio del Comune di Montemilone, in località “Masseria Lupara Sottana”. La SIGMA ENERGY SRL con sede legale a Rocchetta Sant’Antonio (FG) in via s. Pertini, 35 P.IVA 03453460713, con esperienza ultradecennale nel settore, è responsabile dello sviluppo e della progettazione dell’impianto agrovoltaico.

La scrivente **Dott. Agr. Mariantonietta Tudisco**, nata a Melfi il 18/05/1963 ed ivi residente in Trav. Via Lucca n. 2, iscritta all’Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Potenza con il numero **257** ha redatto la presente Relazione Tecnica Agronomica dell’area interessata dalla realizzazione dell’impianto agro-voltaico e delle relative opere connesse, per conto della SIGMA BEL ENERGY SRL.

L’elaborato è finalizzato:

1. alla descrizione dello stato dei luoghi e delle attività agricole praticate fino ad oggi;
2. all’identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell’impianto fotovoltaico;
3. alla gestione agricola delle coltivazioni in presenza di un impianto agrovoltaico;
4. alla definizione del piano colturale più utile all’esercizio dell’impianto agrovoltaico con indicazione delle operazioni necessarie;
5. alla redditività attesa dall’attività agricola.

## 2 IL PROGETTO

L’agro-voltaico è una tecnica, al momento poco diffusa in Italia, di utilizzo razionale dei terreni agricoli che continuano ad essere produttivi dal punto di vista agricolo pur contribuendo alla produzione di energia rinnovabile attraverso una particolare tecnica d’installazione dei pannelli fotovoltaici.

Tendenzialmente il grande problema del fotovoltaico a terra è l’occupazione di aree agricole che vengono sottratte alle coltivazioni. L’agro-voltaico, invece, si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con la coltivazione dei terreni sottostanti creando un connubio tra pannelli solari e agricoltura che potrebbe portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola realizzando colture al di sotto e al fianco dei tracker.

### 2.1 Dati generali

#### ***Proponente dell’impianto fotovoltaico***

Ragione Sociale: SIGMA BEL ENERGY SRL - P.IVA 02080040765

Sede: S.S. “Bradonica” 655, km 39+125 snc CAP/Luogo: 85025 – Melfi (PZ)

Rappresentante dell'impresa: Di Guglielmo Antonio Tel. – Fax: +39 0972 750364  
mail: grupposigma@gmail.com  
p.e.c.: sigmabelenergy@pec.grupposigma.biz

Il soggetto proponente è una società specializzata nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili sul mercato libero dell'energia. La società si pone l'obiettivo di investire ulteriormente nel settore delle energie rinnovabili in Italia coerentemente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Energetico Regionale. Per il conseguimento del proprio obiettivo predilige lo sviluppo di progetti miranti al raggiungimento della produzione di energia rinnovabile mediante impiego di tecnologie, materiali e metodologie utili per salvaguardare e tutelare l'ambiente.

### ***Soggetto proponente il progetto agronomico***

Ragione Sociale: Sigma Bel Energy S.r.l.

Partita IVA: 02080040765

Sede: S.S. "Bradonica" 655, km 39+125 snc CAP/Luogo: 85025 – Melfi (PZ)

Rappresentante dell'impresa: Di Guglielmo Antonio Tel. – Fax: +39 0972 750364

mail: grupposigma@gmail.com

p.e.c.: sigmabelenergy@pec.grupposigma.biz

### ***Ubicazione dell'opera (dati di sintesi) e Comuni interessati dal progetto***

- Sito dell'impianto agrovoltaico: Comune di Montemilone (PZ) - CAP/Luogo: 85020 - Montemilone (PZ) - Località: "Masseria Lupara Sottana"
- Coordinate geografiche impianto (WGS84/UTM 33N)
- Impianto agro-voltaico (centro approssimato): 578377 m E, 4539219 m N
  
- Particelle catastali interessate dal progetto dell'impianto agrovoltaico: N.C.T. Comune di Montemilone (PZ), Foglio 33, part.lla 5,6,8,20,25,27,33,72,75,76,83,118,119 per una superficie complessiva di 25,57 Ha
  
- Comune interessato dalle opere di connessione: Comune di Montemilone (PZ)

### ***Potenza complessiva ed estensione complessiva dell'impianto***

La società SIGMA BEL ENERGY SRL intende realizzare nell'agro del Comune di Montemilone (PZ) in località Masseria Lupara Sottana un impianto per la produzione di energia fotovoltaica di potenza complessiva pari a 15,51276 MW DC – 14,8 MW AC e le opere necessarie per la sua connessione alla rete RTN.

L'estensione complessiva del sito interessato dal progetto è pari a 25,57 Ha; tale superficie verrà suddivisa in aree aventi differenti utilizzi, come di seguito specificato:

- Area non recintata e non coltivata occupata da viabilità di servizio = 13943 mq
- Area non recintata occupata da uliveto intensivo = 63639 mq (uliveto di mitigazione all'impianto agro-voltaico)

- Area recintata occupata da tracker ed uliveto intensivo, suddivisa in 4 sotto aree = 169048 mq (uliveto intensivo in impianto fotovoltaico)
- Area di mitigazione e miglioramento ambientale = 11648 mq (prugnolo e ginestra)

## 2.2 Tipologia di impianto

Il progetto prevede la costruzione di un impianto agro-voltaico, in modo che contemporaneamente ci sia la coltivazione agricola e la produzione di energia fotovoltaica, di potenza pari a 14,8 MW e delle opere connesse, che la società SIGMA BEL ENERGY SRL, quale proponente dell'impianto fotovoltaico e di quello agronomico, intende realizzare nell'agro del Comune di Montemilone in località "MASSERIA LUPARA SOTTANA".

Un impianto agro-voltaico consente di utilizzare i terreni agricoli sia per ricavarne reddito agricolo-forestale che per la produzione di energia elettrica. L'impianto agrovoltaico proposto è costituito da un impianto fotovoltaico, i cui moduli sono installati su inseguitori fotovoltaici mono-assiali (*tracker*), da installare su un appezzamento di terreno che verrà contemporaneamente coltivato ad uliveto intensivo. Le peculiari caratteristiche dell'impianto, quali ad esempio la maggiore distanza tra i tracker, disposti in file ad una distanza di 9,00 m di interasse, nonché la condizione dell'ombreggiamento dinamico, derivato dall'installazione dei moduli fotovoltaici sulle strutture mobili, consente di avere, oltre alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, anche la produzione di colture agricole.

Il sito sul quale si sviluppa il progetto è ubicato nell'area più a sud del territorio comunale di Montemilone, in una zona prettamente agricola e dista circa 10 km dal centro urbano; ad esso si accede molto agevolmente tramite la SP 18.

I terreni interessati dal progetto, ubicati sul FG. 33 part. l. 5, 6, 8, 20, 25, 27, 33, 72, 75, 76, 83, 118, 119 risultano pianeggianti e dolcemente collinari; erano coltivati a grano al momento del sopralluogo avvenuto il 31 maggio 2022.

L'estensione complessiva dell'area opzionata risulta pari a 25,57 Ha precisamente pari a 255666 mq (superficie da visura catastale). L'impianto fotovoltaico è suddiviso in 4 sottocampi connessi tra loro, realizzati seguendo la naturale orografia del terreno; ha una potenza complessiva di 15,51276 MWp installato con un'immissione in rete di 14,8 MW.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione del cavidotto MT di collegamento dall'impianto fotovoltaico alla sottostazione di consegna e trasformazione. La sottostazione di consegna e trasformazione 30/36 kV verrà realizzata sul terreno catastalmente individuato al N.C.T. del Comune di Montemilone (PZ), al Foglio 32, mappale 66.

Il cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione di consegna e trasformazione 30/36 kV e la Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 36/380 kV insisterà sul terreno catastalmente individuato al N.C.T. del Comune di Montemilone (PZ), al Foglio 32, mappale 66.

La Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 36/380 kV, o Stazione di TERNA S.P.A., insisterà sui terreni catastalmente individuati al N.C.T. del Comune di Montemilone (PZ), al Foglio 32, mappali 49, 50, 58, 66, 67, 105, 253.

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato con inseguitori fotovoltaici monoassiali dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la migliore angolazione. Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file, pari a 9,00 m di interasse, è stata opportunamente calcolata per consentire l'attività agricola ed evitare grossi problemi di ombreggiamento.

Il sistema previsto con inseguitori fotovoltaici monoassiali, oltre a presentare vantaggi dal punto di vista della produzione agricola, permette di preservare la vegetazione sottostante riducendo l'evaporazione dell'acqua dal terreno e determinando, così, una notevole riduzione dell'utilizzo dell'acqua per l'irrigazione, peraltro non prevista in questa fase, ma sicuramente utile nei periodi siccitosi.

Inoltre per questo sistema la manutenzione ordinaria sarà più semplice poiché il movimento dei moduli riduce la quantità di polvere depositata sulla superficie degli stessi. L'impianto agro-voltaico in progetto si differenzia da un impianto fotovoltaico "tradizionale" per caratteristiche tecniche importanti:

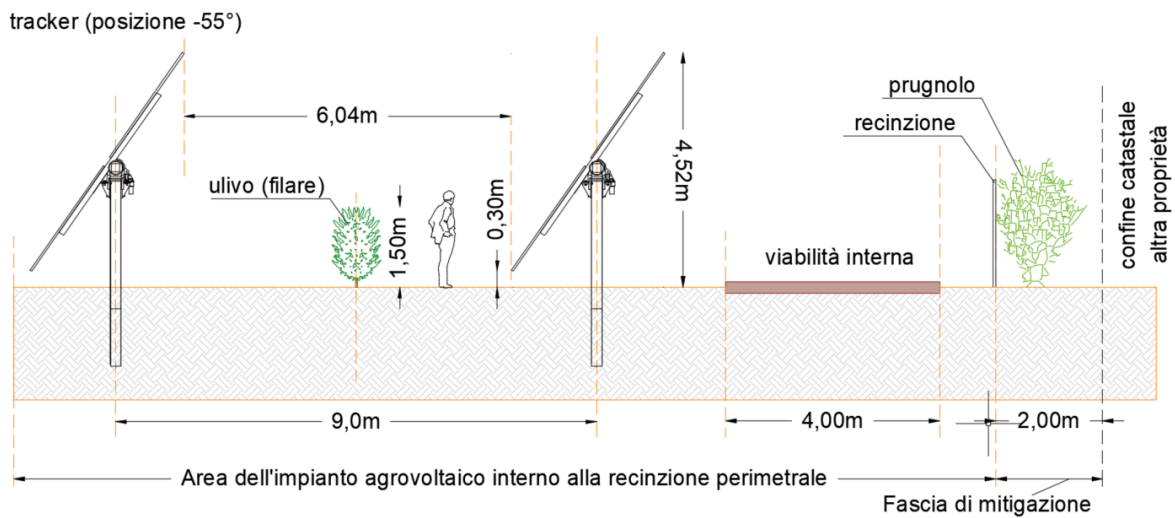
- disponibilità di aree non occupate dall'impianto fotovoltaico e quindi coltivabili;
- disponibilità di aree utili per movimentare i mezzi agricoli tra i tracker.

### **2.3 Descrizione tecnica**

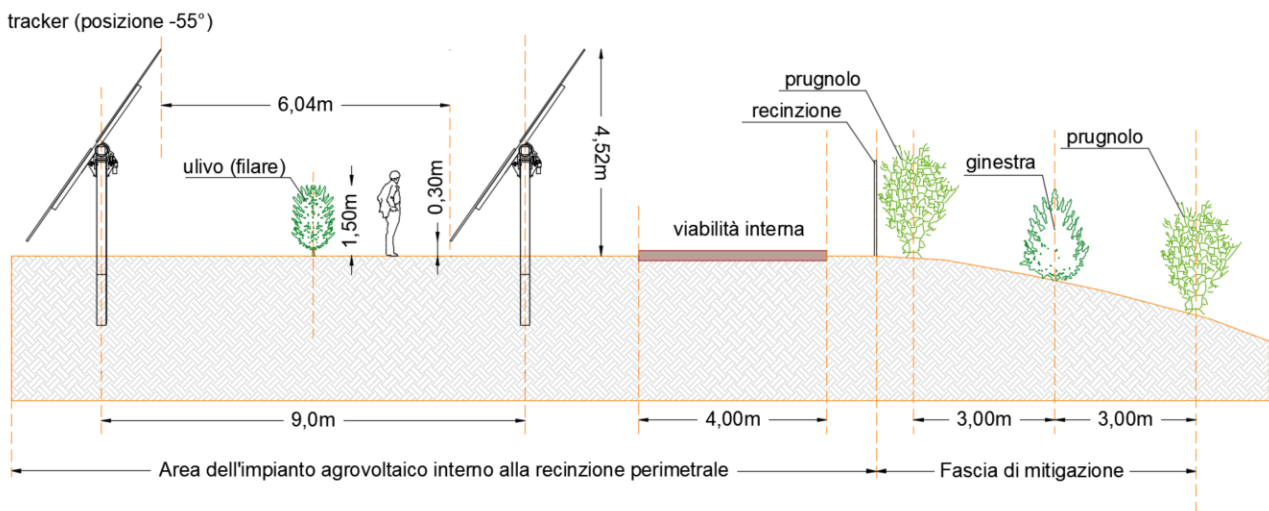
Il progetto prevede l'installazione di un impianto agro-voltaico da 15,51276 MWp installato con un'immissione in rete di 14,8 MW. I moduli ipotizzati per definire layout e producibilità dell'impianto sono prodotti dalla JinkoSolar, modello JKM615N-78HL4-V, realizzati in silicio monocristallino. I moduli fotovoltaici hanno ciascuno potenza nominale pari a 615 Wp, sono composti da 156 celle (2 x 78) ed hanno dimensioni pari a 2.465 mm x 1.134 mm x 35 mm. I moduli fotovoltaici verranno installati su 1.051 stringhe composte ciascuna da 24 moduli collegati in serie e montati su una unica struttura, denominata "tracker", avente asse di rotazione orizzontale. L'impianto fotovoltaico si compone complessivamente di 25.224 pannelli fotovoltaici

Il tracker solare è un dispositivo elettro-meccanico automatico il cui scopo è quello di orientare il pannello fotovoltaico nella direzione dei raggi solari, ottimizzando così l'efficienza energetica. L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale, 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 9,00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°.

Figura 1-2 Sezioni trasversali dei tracker con inclinazione +/- 55° (Fascia A, B)

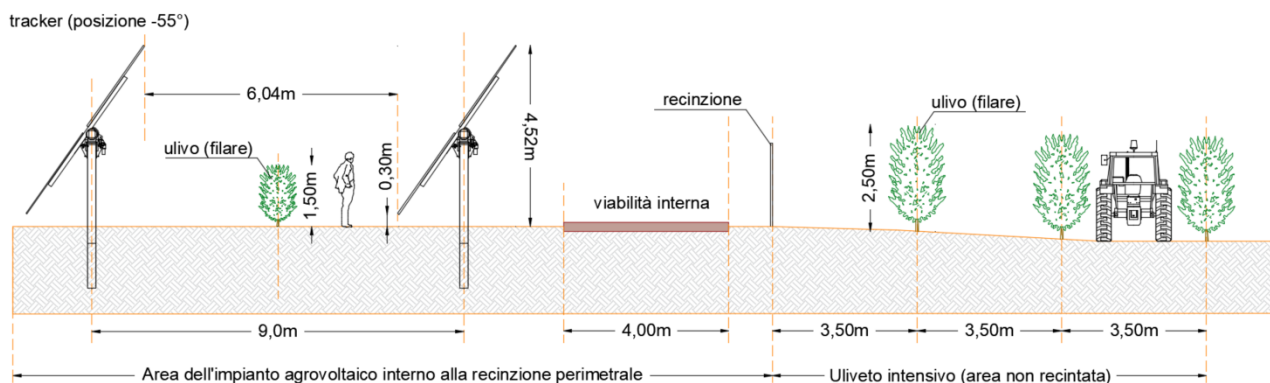


SEZIONE TIPO DELLA FASCIA A (2,00 metri) - OPERE DI MITIGAZIONE VISIVA E DI INSERIMENTO AMBIENTALE  
Confine tra l'impianto agrovoltaico e altre proprietà private



SEZIONE TIPO DELLA FASCIA B (1,00 - 25,00 metri) - OPERE DI MITIGAZIONE VISIVA E DI INSERIMENTO AMBIENTALE  
Aree recintate (impianto FV) e aree interne al sito non recintate

Figura 3 Sezione tipo aree coltivate - Opere di mitigazione



SEZIONE TIPO AREE COLTIVATE - OPERE DI MITIGAZIONE VISIVA E DI INSERIMENTO AMBIENTALE  
Aree recintate (impianto FV) e aree interne al sito non recintate coltivate ad uliveto intensivo

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo, nelle ore centrali della giornata, è di 6,04 m, mentre l'altezza minima al suolo è di 0,30 m quando l'inclinazione dei moduli è di +/- 55°. L'ampio spazio disponibile tra le strutture fa in modo che non vi sia alcun problema con il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattatrici ed operatrici in commercio nel seguire le operazioni colturali di trinciatura, potatura, raccolta su un oliveto intensivo.

## 2.4 Fasce arboree ed arbustive perimetrali ed elementi di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto sul paesaggio, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree ed arbustive con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto agro-voltaico.

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 intensivo sia all'interno che all'esterno della recinzione, con una varietà locale che risponde alle esigenze, ossia la Cima di Melfi. A ridosso della recinzione e nell'area A, saranno collocate delle piante di prugnolo mentre nell'area B ci saranno piante di prugnolo e di ginestra alternate tra loro. Queste essenze sono tipiche della vegetazione mediterranea e già presenti in natura nell'area.

Queste le diverse tipologie di fasce di mitigazione proposte nella Figura 1-2 precedente:

- Fascia di tipo A, larghezza m 2: 1 fila esterna di prugnolo con sesto m 2 x 2
- Fascia di tipo B, larghezza da 1 a 25 m: 2 filari di prugnolo con al centro la ginestra con sesto 3x3
- Fascia esterna di mitigazione coltivata ad uliveto super-intensivo con sesto 3,5 x 1,5



### 3 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

#### 3.1 Ubicazione e utilizzazione dell'appezzamento

L'impianto agrovoltaico che si intende realizzare è ubicato in agro del Comune di Montemilone (PZ), in località "MASSERIA LUPARA SOTTANA" L'impianto sarà ubicato su più corpi, nelle seguenti particelle catastali:

Tabella 1 - Estensione dell'impianto

Foglio	Particella	Utilizzazione precedente
33	5	seminativo
	6	seminativo
	8	seminativo
	20	seminativo
	25	seminativo
	27	seminativo
	33	seminativo
	72	seminativo
	75	seminativo
	76	seminativo
	83	seminativo
	118	seminativo
	119	seminativo
	TOTALE	25,57 HA

Ortofoto 1 – Zona interessata all'impianto (SDI Basilicata 2017)



Si tratta di un'area nel territorio agricolo di Montemilone con caratteristiche pressochè uniformi, pianeggiante con esposizione est nella parte a ridosso della SP18 e dolcemente collinare quella con esposizione ad ovest. La superficie opzionata per l'intervento agricolo risulta pari a 25,57 Ha, in quanto saranno eseguiti dei frazionamenti prima dell'inizio lavori. L'intero campo sarà suddiviso in 4 aree interne con la viabilità di servizio e la recinzione. Esternamente ci saranno, poi, 3 aree di mitigazione.

Alla data del sopralluogo, 31 maggio 2022, tutta l'area risultava destinata a seminativo, in particolare si coltivava grano duro.

### **3.2 Clima**

Come larga parte del territorio lucano più vicino alla Puglia, l'area presenta un clima tipicamente Mediterraneo. L'andamento climatico è caratterizzato da temperature basse nei mesi invernali, con minime che scendono sotto lo zero nei periodi più freddi, mentre nel periodo estivo possiamo registrare valori massimi di 35-37 C° nei mesi di luglio e agosto.

Il comprensorio di Montemilone è interessato da un tipico clima mediterraneo, con inverno freddo, in quanto le temperature scendono sotto lo zero con elevata frequenza, e con estate calda e siccitosa.

In questo comprensorio le gelate mattutine si verificano con una certa frequenza specialmente in pieno inverno; per tale motivo le colture praticate durante la stagione a rischio sono soltanto quelle più resistenti al freddo: le brassicacee (cima di rapa, cavolo broccolo, cavolfiore).

L'andamento delle precipitazioni durante l'anno, evidenzia una concentrazione di eventi piovosi durante la stagione autunno-invernale. Durante il periodo primaverile cade una discreta quantità di pioggia, mentre scarse risultano le precipitazioni durante la stagione estiva. Le precipitazioni medie annue risultano intorno a 700 mm di pioggia.

I venti dominanti sono quelli provenienti da nord: durante il periodo estivo possono prevalere i venti come il maestrale da nord-ovest, la tramontana da nord ed il grecale proveniente da nord-est.

### **3.3 Caratteristiche pedologiche del sito in esame**

L'agro di Montemilone presenta una spiccata vocazione agricola; le colture tradizionali, diffuse in passato quando non era possibile effettuare l'irrigazione, erano quelle a ridotto fabbisogno idrico come la cerealicoltura, l'olivicoltura da olio e la viticoltura. Oggi, invece, grazie al progresso tecnologico ed alla disponibilità di capitali da parte delle imprese agricole, è possibile effettuare l'irrigazione delle colture. Grazie alla possibilità di irrigare, si sono diffuse coltivazioni erbacee con elevato grado di specializzazione come il pomodoro da industria e gli uliveti super-intensivi per la produzione di olio di oliva. Queste coltivazioni hanno avuto la possibilità di diffondersi nell'agro comunale di Montemilone grazie soprattutto al clima favorevole ed alla fertilità dei terreni presenti.

La giacitura dei terreni è prevalentemente collinare; grazie alla natura del suolo e del sottosuolo, tali terreni presentano un buon grado di percolazione delle acque che consente di limitare al minimo i ristagni superficiali. Risulta presente una rete di canali naturali, gli impluvi, che assolvono la funzione di allontanare le acque di ruscellamento superficiale provenienti dai terreni agrari.

I terreni, di formazione molto recente, sono tendenzialmente di natura limoso argillosi, molto sciolti e in genere risultano profondi, fertili e ben strutturati. La parte superficiale risulta povera di scheletro, mentre il sottosuolo ne è molto ricco con ciottoli di dimensioni medio-grandi. Questi

terreni presentano una buona dotazione di tutti gli elementi nutritivi, in particolare di potassio e calcio, mentre il pH assume valori prossimi al neutro-sub alcalino. Tali caratteristiche rendono i terreni in esame molto fertili e quindi idonei ad ospitare coltivazioni di pregio. La fertilità di questi suoli viene avvalorata dagli eccellenti risultati produttivi che si realizzano sia con le colture erbacee (cereali, pomodoro) sia con le colture arboree (ulivo, vite).

### **3.4 Stato dei luoghi e colture praticate**

Gli appezzamenti si presentano in parte pianeggianti e in parte collinari. Alla data del sopralluogo (31 maggio 2022) risultavano regolarmente lavorati e coltivati a seminativo, nello specifico grano duro. L'accesso all'appezzamento avviene agevolmente dalla viabilità ordinaria, SP 18, e da stradine interpoderali.

Nei dintorni (500 mt) ci sono altri terreni coltivati a pisello proteico o a pomodoro da industria e impianti arborei specializzati coltivati prevalentemente ad ulivo (tradizionale, intensivo e super-intensivo) e vigneto (a filari, a tendone). In merito alle coltivazioni di maggior interesse agrario, la produzione di grano duro rappresenta quella predominante nel comune di Montemilone. Questa materia prima rappresenta una fonte di primaria importanza per i redditi agricoli del territorio in quanto in passato ha rappresentato la fonte di sostentamento delle popolazioni locali.

La superficie investita a seminativi comprende oltre al grano duro anche il frumento tenero ed altri cereali di minore importanza come l'orzo e l'avena. Tra le colture orticole di pregio, il pomodoro da industria, ha trovato nell'agro di Montemilone un ambiente ideale per esprimere tutto il suo potenziale produttivo, grazie sia alla capacità tecnica degli imprenditori agricoli, sia alle condizioni pedoclimatiche del territorio. Il grosso del pomodoro da industria viene conferito ad impianti di trasformazione siti a Gaudio o in Campania.

### **3.5 Risorse idriche**

L'appezzamento risulta regolarmente servito dal Consorzio di Bonifica Alto-Bradano.

## **4 CARATTERISTICHE DELL'AGRO-VOLTAICO**

I pannelli fotovoltaici trasformano l'energia solare in energia elettrica e sotto questi pannelli in determinate condizioni è anche possibile coltivare. È nato quindi un nuovo modo di coltivazione denominato agro-voltaico (o agro-voltaico): Agricoltura + Fotovoltaico = AGRO-VOLTAICO. L'agro-voltaico si pone l'obiettivo di combinare la produzione di energia elettrica con l'attività agricola, tutto questo sulla stessa superficie ma con determinati accorgimenti.

Nei primi anni 2000 i pannelli fotovoltaici erano posti molto vicini al suolo, rendendo praticamente impossibile la coltivazione. Con gli anni il numero di campi con pannelli fotovoltaici, e non più coltivati, è aumentato. Nel frattempo è cresciuta anche la convinzione che questi pannelli sottraessero troppa superficie all'agricoltura e per questo si è pensato che alzando la loro altezza da terra sarebbe stato possibile coltivare il terreno, permettendo tra l'altro il passaggio delle macchine agricole. Ad oggi, quindi, l'agro-voltaico può essere considerato una tecnologia 4.0 applicata all'agricoltura.

L'idea di combinare la produzione di energia con l'agricoltura fu concepita inizialmente nel 1981 da Adolf Goetzberger e Armin Zastrow, 2 fisici tedeschi. Nel 2004 in Giappone Akira Nagashima

sviluppo dei prototipi in cui i pannelli vennero ottimizzati, grazie ad un miglior sfruttamento del punto di saturazione per migliorare la resa dei pannelli fotovoltaici ed ottimizzare la produzione di energia elettrica.

In Italia la storia dell'agrovoltaico è relativamente recente. Nel 2009 a Mola di Bari venne installato un impianto fotovoltaico su uva da tavola. È però tra le province di Mantova e Piacenza che il sistema dell'agro-voltaico ha riscontrato il maggiore sviluppo a livello nazionale, raggiungendo 55 ettari nel 2013 con una potenza di picco installata di 10 MW. In questi impianti i pannelli fotovoltaici sono stati installati a 5 m d'altezza e distanziati tra loro di 12 metri, in modo da facilitare le operazioni colturali, permettere il passaggio delle macchine agricole ed evitare un eccessivo ombreggiamento sulle colture.

I pannelli fotovoltaici, il cui elemento principale è il silicio, possono influenzare il rendimento delle colture determinando in alcune aree fenomeni di ombreggiamento.

Le possibilità di effettuare la coltivazione sono legate a diversi aspetti di natura logistica: in fase di progetto si dovrà pensare a predisporre i pannelli ad un'altezza e ad una larghezza adeguate al passaggio dei mezzi meccanici, bisognerà tener conto delle condizioni climatiche e microclimatiche dell'area interessata ed i pannelli dovranno essere sufficientemente stabili per motivi di sicurezza. Dal punto di vista costruttivo esistono due soluzioni:

- **configurazione statica:** in questo caso l'inclinazione dei pannelli non può essere modificata. È la tipologia costruttiva più semplice, più economica e con maggiore affidabilità nel funzionamento. Le criticità sono legate al fatto che non tutte le colture sono ben adattabili, in quanto non vi è la possibilità di controllo sulle zone d'ombra create.
- **configurazione dinamica:** possiamo in questo caso modificare l'orientamento dei pannelli, riducendo eventuali zone d'ombra. Oltre a ciò è possibile porre i pannelli in posizione verticale, se si vuole evitare o limitarne il danneggiamento, oppure in posizione orizzontale, e in questo caso le colture potrebbero essere più protette in caso di gelo e/o grandine. Gli impianti ad inseguimento solare permettono di aumentare il rendimento dei pannelli. Sono in grado di inclinarsi in base alla posizione del Sole, massimizzando la captazione luminosa e la produzione di energia. La scelta in questo caso si è rivolta a questa tipologia di pannelli e nel particolare ai tracker 2P45, ai tracker 2P30, ai tracker 2P15.

I pannelli possono creare condizioni microclimatiche diverse rispetto al pieno campo, determinando sia vantaggi che svantaggi in ordine a:

**-Radiazione luminosa:** in termini di PAR (radiazione utile alla fotosintesi) si ha una minore quantità di radiazione luminosa disponibile, dovuta all'ombreggiamento dei pannelli solari;

**-Evapotraspirazione:** con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione pertanto è possibile coltivare consumando meno acqua;

**-Temperatura:** è stata registrata una diminuzione della temperatura al di sotto dei pannelli e nel periodo estivo questo è un elemento molto utile perché si perde meno acqua e le T sono più stabili al di sotto dei pannelli;

**-Malattie delle piante:** il cambiamento di certe condizioni climatiche potrebbe determinare una minor incidenza di alcune malattie

#### 4.1 Il Sistema Agro-voltaico

Al fine di valutare la fattibilità del progetto agro-voltaico proposto, sono stati esaminati alcuni recenti studi statunitensi, atti ad analizzare l'impatto dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulla vegetazione autoctona presente sul suolo e lo stesso impatto sulla coltivazione agricola. È emerso che la **configurazione mobile ad inseguimento solare** è la soluzione che permette il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli sebbene la percentuale di ombreggiamento può variare tra il 40-45% a seconda del verso dei tracker (S-N o E-O).

Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce piuttosto che dalla sua quantità consentendo il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno stressate, richiedono un utilizzo dell'acqua più moderato.

L'agro-voltaico nasce quindi dalla volontà manifestata dagli operatori energetici di affrontare il problema dell'occupazione di aree agricole in favore del fotovoltaico generando contemporaneamente rendimenti delle colture, consumo di acqua ridotto, fornitura di energia elettrica da fonte rinnovabile.

#### 4.2 Meccanizzazione e spazi di manovra

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 hanno costretto l'uomo nei secoli a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree.

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. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento in esame, non si può prescindere da una quasi integrale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permetterebbe una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi a costi minori.

Le file di pannelli fotovoltaici saranno disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro con un interasse di 9,00 m, per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate) ma oggi 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 9,00 m.

Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea ed arbustiva di mitigazione perimetrale avente una larghezza variabile (2m, 1-25 m) a seconda dell'ubicazione nell'area.

#### 4.3 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-voltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi.

A ridosso delle strutture di sostegno, su uno spazio di 50 cm per lato, risulta necessario mantenere costantemente il terreno pulito e libero da infestanti mediante la trincia interceppo (Figura 5-6-7), così come avviene da molto tempo nei moderni vigneti e/o frutteti.

Di seguito una carrellata delle macchine più importanti di cui tener conto per la gestione dell'uliveto super-intensivo. Naturalmente sarà a giudizio dell'azienda che dovrà gestire l'impianto decidere se fare riferimento a ditte conto terzi o seguire in proprio le operazioni colturali.

Figura 4-5-6: Fresa interceppo operativa in un vigneto



Figura 7-8 Scavallatrice per le operazioni di raccolta olive e potatrice orizzontale e verticale



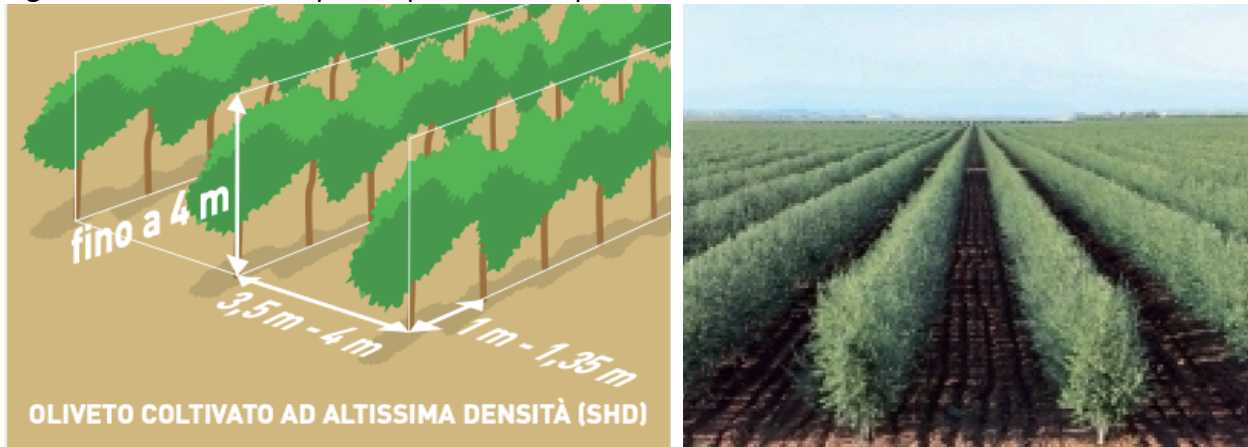
Figura 9-10 Spandiconcime localizzato sui soli filari



Figura 11-12-13-14 Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici



Figura 15-16 Schema impianto per oliveti super-intensivi e realizzazione



Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di uliveto intensivo all'interno della recinzione e sulla fascia di mitigazione, si effettuerà un'operazione di scarificazione a media profondità (0,70 – 0,80 m) mediante ripper e ad una concimazione di fondo seguita dall'amminutamento del terreno. Nella concimazione di fondo sarà previsto l'impiego di fosforo (P2O5) e potassio (K2O); inoltre con l'apporto di sostanza organica al suolo la nuova coltura troverà condizioni ideali per potersi sviluppare.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, queste verranno 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.

Per la potatura e la raccolta verranno scelte macchine adeguate agli spazi progettati tenendo conto delle misure delle macchine potatrici e scavallatrici.

#### 4.4 Ombreggiamento

L'ombreggiamento è di fatto l'argomento maggiormente trattato negli studi e nelle ricerche universitarie sull'opportunità di coltivare terreni occupati da impianti fotovoltaici.

La potatura annuale delle piante di ulivo dovrà contenere la crescita della vegetazione al fine di evitare l'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici.

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, 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, all'inizio ed alla fine della giornata.

Sulla base della collocazione geografica dell'impianto e delle sue caratteristiche, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 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 di illuminazione, le ore di 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.

L'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea solo svantaggi alle colture: si rivela eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione (ET), considerato che nel periodo più caldo dell'anno le temperature superano giornalmente i 30°C. L'agrovoltaico appare quindi una soluzione per il futuro in funzione del cambiamento climatico e delle sfide alimentari ed energetiche in special modo nelle aree del meridione d'Italia.

#### **4.5 Presenza di cavidotti interrati**

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40,0 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

### **5 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE**

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, scegliendo poi l'uliveto intensivo sia per le aree coltivabili tra i tracker che nella fascia arborea ed arbustiva perimetrale di mitigazione.

#### **5.1 Colture praticabili nell'area d'intervento e superfici dedicate**

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture alle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre l'ulivo, tipica essenza arborea di quest'area. L'area di impianto coltivata precedentemente a seminativo risulta avere una superficie pari a circa 38,94 Ha. Con l'impianto agro-voltaico la superficie coltivata sarà pari a 11,30 Ha nelle aree interne alla recinzione e di 63,63 Ha in quelle esterne. Le aree cosiddette di mitigazione saranno pari a 1,44 Ha che equivalgono nel complesso a 0,56 % dell'intera superficie opzionata per l'intervento.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

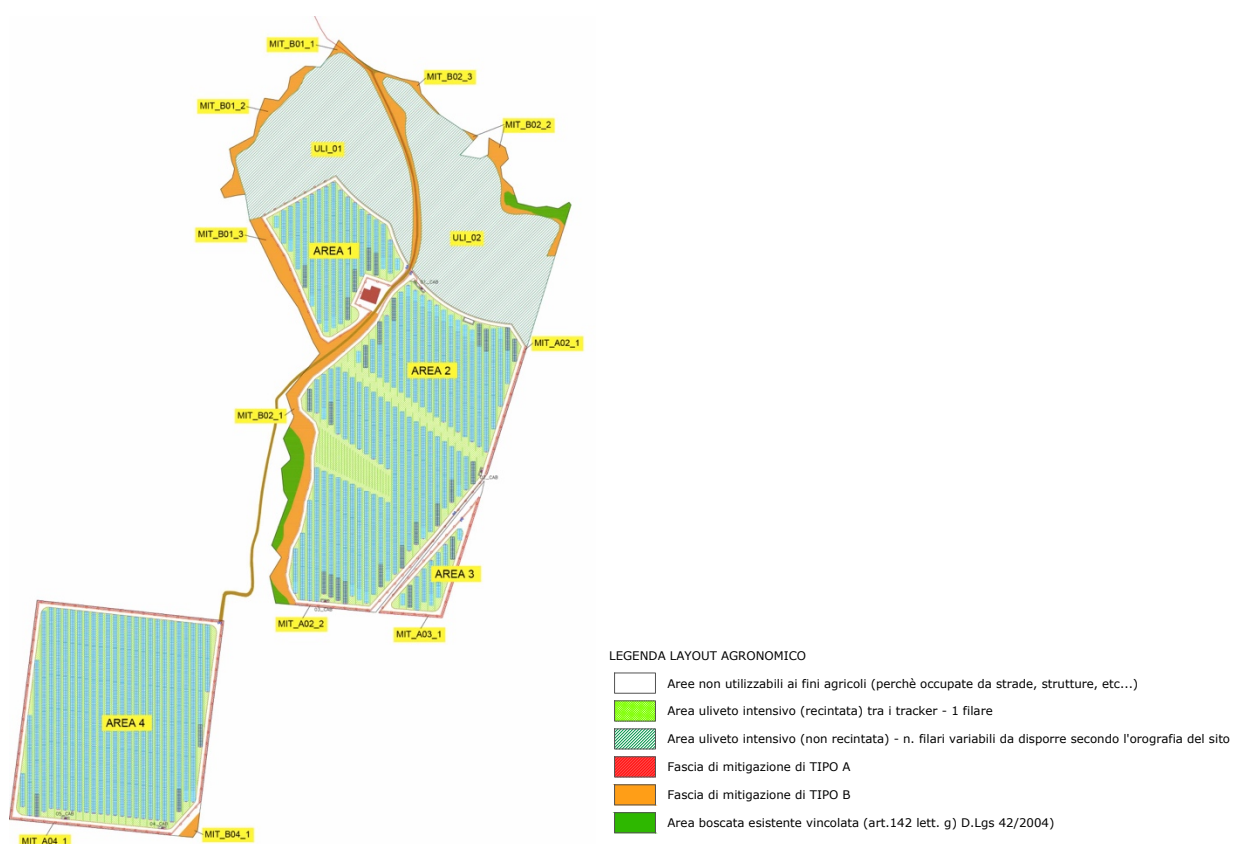
1. Il terreno deve restare libero da infestanti
2. Colture arboree mediterranee intensive, ossia l'ulivo nella fascia interna dell'impianto suddivisa in 4 aree
3. Colture arboree mediterranee intensive, ossia l'ulivo nella fascia esterna di mitigazione
4. Colture arbustive mediterranee, ossia il prugnolo e ginestra, nella fascia di mitigazione perimetrale all'area recintata

Le superfici occupate dalle varie colture, e le relative sagome in pianta una volta realizzato il piano di miglioramento fondiario, sono indicate alle seguenti tabelle.

### TABELLA DI ANALISI DELLE AREE E DELLE TIPOLOGIE DI COLTURE PREVISTE

DESCRIZIONE	U. M.	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	TOTALE
Area recintata coltivata ad uliveto intensivo	(mq)	8.809	39.105	2.557	27.331	77.802
Area mitigazione - TIPO A	(mq)					2898
Area mitigazione - TIPO B	(mq)					8750
Area non recintata coltivata ad uliveto intensivo	(mq)					63639

Figura 17 Impianto agro-fotovoltaico (scala 1:2000)



#### 5.1.1 Fasce di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arbustive ed arboree con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto agro-voltaico. Dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea ed arbustiva, si è scelto di impiantare un moderno uliveto anche esternamente alla recinzione. A ridosso della recinzione, saranno collocate anche delle piante di prugnolo e/o di ginestra.

Queste le diverse tipologie di fasce di mitigazione:

- Fascia di tipo A, larghezza m 2: 1 filare di prugnolo con sesto m 2 x 2
- Fascia di tipo B, larghezza m 1,0-25,0: ginestra e prugnolo alternati a distanza 2 x 3

Le fasce di mitigazione e i filari di ulivo tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno gli schemi già presentati nella Fig. 1-2-3.

### **5.1.2 Accorgimenti particolari e operazioni colturali**

Una volta scelte le colture più adatte da praticare, le condizioni in cui andremo ad operare sono da considerarsi quasi del tutto normali: terreno pianeggiante e/o dolcemente collinare, disponibilità idrica, spazi adeguati a disposizione per la meccanizzazione.

## **5.2 Colture arboree ed arbustive**

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare, sia lungo la fascia arborea perimetrale che sulla superficie interna all'impianto. In particolare, per quanto concerne la fascia arborea perimetrale ed interna è stata presa in considerazione la coltura dell'ulivo. Questo perché nella zona di Montemilone sono sempre più realizzati impianti super-intensivi di ulivo pertanto introducendo una specie già utilizzata nelle normali coltivazioni non avrà un forte impatto sul paesaggio e soprattutto recupererà una antica varietà e le tradizioni contadine passate.

La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo mitigherà la visibilità dell'impianto energetico dalla viabilità ordinaria e si integrerà benissimo al territorio circostante.

Nelle fasce di mitigazione verranno utilizzati sia il prugnolo che la ginestra, essenze tipiche della fascia mediterranea che molto spesso nelle zone di campagna rendono il paesaggio molto interessante.

Dell'una e dell'altra specie vi faccio una breve descrizione nei paragrafi successivi.

### **5.2.1 Prugnolo (*Prunus spinosa*)**

Il prugnolo è un arbusto folto, è caducifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti e comunque sempre spinosi. Le foglie sono ovate, verde scuro. I fiori, numerosissimi e di colore bianco, compaiono a marzo o all'inizio di aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la maturazione dei frutti si completa in settembre-ottobre. Sono delle drupe ricoperte da una patina biancastra detta pruina. È un arbusto resistente al freddo che si adatta a diversi suoli, resistente a molti parassiti e con crescita lenta. Le bacche, che contengono un unico seme duro, sono ricercate dalla fauna selvatica. I frutti, chiamati prugne, possono essere usati per fare marmellate, confetture, salse, gelatine e sciroppi. I frutti contengono molta vitamina C, tannino e acidi organici.

Anche i fiori sono commestibili e possono essere usati in insalate o altri piatti. Il prugnolo è un arbusto comune, adatto per formare siepi. Un tempo veniva utilizzato come essenza costituente delle siepi interpoderali per delimitare i confini degli appezzamenti. Proprio per le spine e il fitto intreccio dei rami la siepe di prugnolo selvatico costituiva una barriera impenetrabile. Le bacche rimangono a lungo attaccate ai rami e la pianta talvolta può essere usata come arbusto ornamentale in giardini. I frutti del prugnolo sono utilizzati in alcuni paesi per produrre bevande alcoliche ma anche come purgante, diuretico e depurativo del sangue. I principi attivi contenuti nei fiori sono le cumarine. La corteccia della pianta era utilizzata in passato per colorare di rosso la lana. Il legno, come quello di molti alberi da frutto è un apprezzato combustibile, è duro e resistente e può essere lucidato. Se di piccole dimensioni viene usato per attrezzi agricoli, intarsi e bastoni da passeggio.

Foto 18-19-20 Fioritura e fruttificazione del prugnolo, siepi di prugnolo in piena fioritura



### 5.2.3 Ulivo (*Olea europea*)

L'ulivo è un albero sempreverde che vegeta continuamente, con attenuazione nel periodo invernale. Ha una crescita lenta ed è molto longevo: in condizioni climatiche favorevoli può diventare millenario e arrivare ad altezze di 15-20 metri. La pianta comincia a fruttificare dopo 3-4 anni dall'impianto, inizia la piena produttività dopo 9-10 anni e la senescenza è raggiunta dopo i 40-50 anni; a differenza della maggiore parte dell'altra frutta, la produzione non diminuisce con

alberi vetusti, infatti nel meridione si trovano oliveti secolari. Le radici, per lo più di tipo avventizio, sono espanse e superficiali: in genere non si spingono oltre i 0,7-1 m di profondità.

Il fusto è cilindrico e contorto, con corteccia di colore grigio o grigio scuro e legno duro e pesante. La ceppaia forma delle strutture globose, dette ovoli, da cui sono emessi ogni anno numerosi polloni basali. La chioma ha una forma conica, con branche fruttifere e rami penduli o patentissimi secondo la varietà.

Le foglie sono opposte, coriacee, semplici, intere, ellittico-lanceolate, con picciolo corto e margine intero, spesso revoluti. La pagina inferiore è di colore bianco-argenteo per la presenza di peli squamiformi. La parte superiore invece è di colore verde scuro. Le gemme sono per lo più di tipo ascellare.

Il fiore ermafrodito, piccolo, con calice di 4 sepali e corolla di petali bianchi. I fiori sono raggruppati in numero di 10–15 in infiorescenze a grappolo, chiamate "mignole", sono emessi all'ascella delle foglie dei rametti dell'anno precedente. La mignolatura ha inizio verso marzo–aprile. La fioritura vera e propria avviene, secondo le cultivar e le zone, da maggio alla prima metà di giugno.

Il frutto è una drupa globosa, ellissoidale o ovoidale, a volte asimmetrica. È formato da una parte "carnosa" (polpa) che contiene dell'olio e dal nocciolo legnoso e rugoso. Il peso del frutto varia tra 1-6 grammi secondo la specie, la tecnica colturale adottata e l'andamento climatico. Ottobre-dicembre è il periodo della raccolta, che dipende dalle coltivazioni e dall'uso che si deve fare: se da olio o da mensa.

La superficie agricola all'interno dell'impianto agro-voltaico ospiterà l'oliveto intensivo, il cui ciclo di vita sarà superiore ai 25 anni. Per tale ragione sarà opportuno effettuare una concimazione di fondo al terreno nudo, prima della messa a dimora delle piante. Considerando il fabbisogno nutrizionale della coltura, bisognerebbe effettuare un'analisi chimica del terreno per conoscerne la dotazione in elementi minerali.

In assenza di tale analisi si consiglia di apportare al terreno come concimazione di fondo circa 250 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 300 kg/ha di K<sub>2</sub>O. Tale concime andrà applicato solo al terreno che ospiterà le piante di olivo.

La distribuzione del concime azotato sarà effettuata in seguito, dopo l'attecchimento delle piante, in funzione dello stato idrico del terreno e della possibilità di effettuare interventi irrigui di soccorso. L'azoto infatti controlla il vigore della pianta ed il suo equilibrio vegeto-produttivo; per tale ragione sarà opportuno applicare circa 25-30 Kg/ha di azoto durante il primo anno di allevamento.

Oltre ai macro-elementi, la pianta di ulivo risulta essere molto esigente in calcio; tale elemento è ben presente nel terreno, per cui il suo impiego in concimazione di copertura avviene solo in caso di accertata carenza.

Durante la fase di piena produzione (dopo il terzo anno) sarà opportuno reintegrare al terreno anche altri elementi minerali che svolgono un ruolo importante nella fisiologia della pianta, come il magnesio, il ferro ed il boro.

Foto 21-22-23 piantine in vaso pronte per il trapianto, impianto appena realizzato, impianto di 3-5 anni



### 5.2.3 Ginestra (*Spartium junceum*)

La Ginestra appartiene alla grande famiglia botanica delle *Leguminosae*, però i suoi frutti non sono commestibili, anzi, tutte le parti della pianta sono tossiche per l'uomo se ingerite.

Caratteristica che accomuna invece tutte le leguminose, indicate anche come *Papilionaceae* (dal latino *papilionis*=farfalla), è quella di avere un fiore che ricorda nella loro struttura una farfalla ad ali spiegate. Cresciuta nel clima caldo e secco delle coste mediterranee, la Ginestra è una pianta rustica che ama ambienti caldi e soleggiati e le estati anche intense; riesce a resistere anche al freddo al di sotto di  $-8^{\circ}\text{C}$ . Il periodo ideale per la messa a dimora della Ginestra va tra l'autunno e l'inizio della primavera, predilige i suoli alcalini e può essere piantata con successo in qualsiasi terreno che sia ben drenato. Abituata a crescere in modo spontaneo in terreni poveri di sostanze nutrienti, la Ginestra non avrebbe bisogno di concimazioni. Ma se vogliamo ottenere delle fioriture vistosamente più importanti, è consigliabile prevedere un ciclo di concimazione durante il periodo della fioritura con un fertilizzante granulare a lenta cessione. Le innaffiature per la Ginestra devono essere poche e parsimoniose. Se viene coltivata all'aperto, può essere sufficiente irrigare solo

d'estate, durante periodi lunghi di siccità, e lasciare che nelle altre stagioni le piogge facciano il resto. Alla fine del periodo della fioritura, è molto importante provvedere a una potatura vigorosa, per garantire alla pianta una crescita ordinata e una propria estetica. I rami devono essere potati a un quarto della lunghezza. Solo così si garantirà la comparsa dei nuovi getti e una fioritura spettacolare. La moltiplicazione può avvenire per talea. Le talee, di 5-10 cm, andranno tagliate a giugno e dovranno essere poste in una miscela formata in parti uguali da torba e sabbia, per favorire la radicazione. La talea dovrà essere interrata per non più di 5/10 cm, badando bene a lasciare scoperto il ramo portante. Da pianta rustica, adatta a terreni rocciosi e ambienti difficili, la Ginestra non teme molte specie di malattie e parassiti. Qualche volta può subire gli attacchi di funghi come la ruggine o di insetti come gli afidi.

I fiori e le foglie della Ginestra sono velenosi per gli animali e per gli uomini. I Greci e i Romani coltivavano la pianta per attirare le api e favorire la produzione di un miele pregiato, tutt'oggi apprezzato.

Da secoli gli uomini amano coltivare la Ginestra (*Genisteae*) non solo per la bellezza dei suoi fiori gialli, che sbocciano tra maggio e agosto, ma anche per le fibre flessibili e resistenti che venivano usate per tessere vestiti o corde. Infatti il termine "ginestra" deriva dal greco *spartos*=corda, a conferma dell'impiego della fibra per la realizzazione artigianale di tessuti grossolani. In tempi più recenti, il momento di maggiore attenzione verso la Ginestra risale alla seconda guerra mondiale, epoca in cui vi era scarsa la disponibilità di piante da fibra alternative. Il fusto, infatti, è stato lavorato per ottenere una fibra tessile, in grado di sostituire la canapa, il lino e la juta nella fabbricazione di vestiti, tessuti e corde, soprattutto cordame da barca. Inoltre, dalla paglia residua della pianta si ottiene una cellulosa di buona qualità. Nei paesi di origine albanese presenti in Basilicata si continua ad usarla per ricavare la fibra da utilizzare per fare coperte.

Foto 24-25-26 Caratteristiche del fiore, della pianta e delle siepi di Ginestra





### 5.3 Descrizione riassuntiva del piano colturale definito per l’impianto agro-fotovoltaico

La superficie complessiva effettivamente coltivata rispetto alla superficie catastale sarà pari al 59,87% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici.

**TABELLA DI ANALISI DELLE AREE E DELLE TIPOLOGIE DI COLTURE PREVISTE**

DESCRIZIONE	U. M.	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	TOTALE
Area recintata coltivata ad uliveto intensivo	(mq)	8.809	39.105	2.557	27.331	77.802
Area mitigazione - TIPO A	(mq)					2898
Area mitigazione - TIPO B	(mq)					8750
Area non recintata coltivata ad uliveto intensivo	(mq)					63639

## 6 MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL’ATTIVITÀ AGRICOLA

Dopo i lavori di scarificazione, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l’individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire l’impianto arboreo e la fascia di mitigazione. La collocazione delle piantine è piuttosto agevole, in quanto si impiegano solitamente degli esemplari già innestati di uno o due anni di età, quindi molto sottili e leggeri. Nelle aree adibite a fotovoltaico le piantine verranno posizionate esattamente a metà della distanza tra i tracker mentre nelle fasce di mitigazione la squadratura seguirà l’orogenesi del terreno.

Oltre le attrezzature di grandi dimensioni verranno utilizzati attrezzi di piccole dimensioni portati da trattrici tipo frutteto o inserite in compressori da spostare manualmente solo nelle zone meno idonee all’utilizzo delle potatrici e scavallatrici. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l’arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta delle olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



Per tutte le lavorazioni la società di gestione acquisterà e/o affiderà in conto terzi i lavori che prevederanno l'uso di una trattrice convenzionale ed una trattrice specifica da frutteto, oltre la scavallatrice per la raccolta e la potatrice meccanica per il controllo vegetativo delle piante all'interno dei tracker. Anche le operazioni di trinciatura dell'erba sotto i tracker e in prossimità dell'impianto potranno essere effettuati con macchine proprie o in conto terzi.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento dell'oliveto nei primi 3 anni, le operazioni saranno eseguite a mano. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio, verticale e orizzontale per regolarne l'altezza, installate anteriormente alla trattrice per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.

I trattamenti fitosanitari sull'olivo saranno piuttosto ridotti ma comunque indispensabili in caso di clima particolare o infezione della mosca dell'olivo. I trattamenti che si effettueranno saranno a calendario ossia solo se sarà necessario. Si farà un controllo con le trappole cromotropiche e feromoniche in modo da fare un controllo massale: solo nel caso in cui la soglia di presenza dei parassiti superi il 10-12% si procederà con l'intervento fitoterapico.

### 6.1 Incremento nel fabbisogno di manodopera e risvolti positivi nell'occupazione

Dato il progetto si dovrà ragionare su un possibile incremento in termini di manodopera con l'impianto agrovoltatico a regime rispetto alla situazione attuale, sebbene sia più utile prevedere in alcuni casi il conto terzi per evitare di avere un parco macchine ad uso privato che diventerà difficile da ammortizzare solo per questo impianto. Il calcolo è stato eseguito considerando le tabelle ore anno/ettaro di ogni coltura della Regione Basilicata (allegato 2/1996). Considerando che 1800 ore annue equivalgono a 1 Unità Lavorativa Uomo (ULU), con l'intervento a regime si avrà nel complesso un incremento occupazionale pari a 1,7 ULU ossia pari al doppio dell'attuale.

COLTURE	ore/HA	ESTENSIONE ANTE (HA)	ore/Ha ANTE	ULU ANTE	ESTENSIONE POST (HA)	ore/Ha POST	ULU POST	ULA POST- ULA ANTE
seminativo	60 ore/Ha	25,57	1534,2	0,85	-	-	-	-
oliveto intensivo	300 ore/Ha	-	-	-	15,3	4590	2,55	-
<b>TOTALE</b>		<b>25,57</b>	<b>1534,2</b>	<b>0,85</b>	<b>15,3</b>	<b>4590</b>	<b>2,55</b>	<b>1,7</b>

## 7 COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'ULIVETO

Per la stima dei costi di realizzazione delle opere e degli impianti sopra descritti si è seguito il prezzario agricoltura della Regione Basilicata 2020. Tutti i valori di costo indicati vanno considerati come prezzi medi, e in molti casi sono suscettibili a variazioni piuttosto elevate. Anche il costo delle piantine di ulivo è da considerarsi orientativo perché in realtà i vivaisti in presenza di ordini elevati effettuano sconti pari anche al 50%. Ci sono vivaisti che consegnano l'impianto chiavi in mano con una costo/Ha di circa 6000-7000€/Ha per cui a questo punto converrebbe assegnare il lavoro conto terzi.

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA 1							
CODICE	DESCRIZIONE		U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			0,88			157,56	28,82
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			0,88			78,78	14,39
K.03.002	Fornitura di piante di olivo da olio o da mensa, innestate o autoradicate, in contenitore:	di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria)	cad	9,08	0		
			1268			11513,44	
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			0,88			830,56	136,46
TOTALE MACCHINE/PIANTE						12580,35	
TOTALE MANODOPERA							179,67

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA 2							
CODICE	DESCRIZIONE		U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			3,91			700,08	128,05
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			3,91			350,06	63,96
K.03.002	Fornitura di piante di olivo da olio o da mensa, innestate o autoradicate, in contenitore:	di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria)	cad	9,08	0		
			5515			50076,2	
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			3,91			3690,33	606,32
TOTALE MACCHINE/PIANTE						51126,34	
TOTALE MANODOPERA							798,34

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA 3							
CODICE	DESCRIZIONE	U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA	
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			0,25			44,76	8,18
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			0,25			22,38	4,09
K.03.002	Fornitura di piante di olivo da olio o da mensa, innestate o autoradicate, in contenitore:	di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria)	cad	9,08	0		
			263			2388,04	
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			0,25			235,95	38,76
TOTALE MACCHINE/PIANTE						2691,14	
TOTALE MANODOPERA							51,045

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA 4							
CODICE	DESCRIZIONE	U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA	
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			2,73			488,80	89,40
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			2,73			244,41	44,66
K.03.002	Fornitura di piante di olivo da olio o da mensa, innestate o autoradicate, in contenitore:	di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria)	cad	9,08	0		
			4254			38626,32	
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			2,73			2576,62	423,34
TOTALE MACCHINE/PIANTE						41936,17	
TOTALE MANODOPERA							557,41

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO AREA A (mitigazione 2 m)							
CODICE	DESCRIZIONE		U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			0,28			50,13	9,17
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			0,28			25,06	4,58
K.03.001	Squadratura del terreno, scavo buchetta, trasporto e messa a dimora delle piante e del palo tutore, escluso la concimazione di fondo da contabilizzare a parte.		cad	6,44	1,23		
			725			4669	891,75
I.01.021	Fornitura di piante di latifoglie di età 1 - 2 anni a radice nuda, munite di certificato di provenienza ai sensi del D.lgs 386/03, o di autodichiarazione per le specie non previste nell'allegato I del D.lgs 386/03, salvo quanto previsto dal D.lgs 214/05 relativo agli organismi nocivi da quarantena, compreso l'onere di carico scarico.		cad	2,7	0,78		
			725			1957,5	565,5
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			0,28			264,26	43,41
TOTALE MACCHINE/PIANTE						6965,97	
TOTALE MANODOPERA							1514,4204

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA B (mitigazione 1,0-25,0 m)							
CODICE	DESCRIZIONE		U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			0,87			155,77	28,49
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			0,87			77,89	14,23
K.03.001	Squadratura del terreno, scavo buchetta, trasporto e messa a dimora delle piante e del palo tutore, escluso la concimazione di fondo da contabilizzare a parte.		cad	6,44	1,23		
			2940			18933,6	3616,2
I.01.021	Fornitura di piante di latifoglie di età 1 - 2 anni a radice nuda, munite di certificato di provenienza ai sensi del D.lgs 386/03, o di autodichiarazione per le specie non previste nell'allegato I del D.lgs 386/03, salvo quanto previsto dal D.lgs 214/05 relativo agli organismi nocivi da quarantena, compreso l'onere di carico scarico.		cad	2,7	0,78		
			2940			7938	2293,2
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			0,87			821,12	134,91
TOTALE MACCHINE/PIANTE						27926,38	
TOTALE MANODOPERA							6087,03

VOCI COMPUTO PER IMPIANTO OLIVETO INTENSIVO AREA NON RECINTATA							
CODICE	DESCRIZIONE		U. M.	PREZZO	MANODOPERA	TOTALE MACCHINE	TOTALE MANODOPERA
K.01.002	Scarificazione eseguita con ripper alla profondità di cm 70 - 80	ad una passata	ha	179,05	32,75		
			0,63			130,7	23,9
K.01.008	Affinamento del letto di semina attraverso lavorazione del terreno effettuata con opportuno mezzo meccanico eseguita a qualsiasi profondità	ad una passata	ha	89,53	16,36		
			0,63			65,36	11,94
K.03.001	Squadratura del terreno, scavo buchetta, trasporto e messa a dimora delle piante e del palo tutore, escluso la concimazione di fondo da contabilizzare a parte.		cad	6,44	1,23		
			10303			6910,12	1319,83
K.03.002	Fornitura di piante di olivo da olio o da mensa, innestate o autoradicate, in contenitore:	di categoria CAC (Conformità agricola comunitaria)	cad	9,08	0		
			10303			9742,84	
K.03.012	Acquisto e distribuzione di concimi di fondo in quantità a titolo orientativo, di 500 kg/ha di P2O5, e di 300 kg/ha di K2O misura massima ammessa per ettaro.		ha	943,82	155,07		
			0,63			688,98	113,2
TOTALE MACCHINE/PIANTE						17538	
TOTALE MANODOPERA							1468,87

TOTALE MACCHINE/PIANTE AREE IMPIANTO (1+2+3+4)	125.872,01 €
TOTALE MANODOPERA AREE IMPIANTO (1+2+3+4)	3.055,84 €
TOTALE MACCHINE/PIANTE AREE MITIGAZIONE (A+B+C+D)	34.892,36 €
TOTALE MANODOPERA AREE MITIGAZIONE (A+B+C+D)	7.601,45 €
TOTALE Macchine/Piante AREE IMPIANTO non recintato	17.538,00 €
TOTALE MANODOPERA AREE IMPIANTO non recintato	1.468,87 €
<b>Totale costi miglioramento fondiario</b>	<b>190.428,53 €</b>

## 8 COSTI DI GESTIONE E RICAVI ATTESI

Per quanto concerne le colture arboree, è possibile ipotizzare abbastanza facilmente un piano sostenibile di costi e ricavi.

## 8.1 Reddito Lordo Standard (RLS)

Il reddito lordo standard (RLS), redatto da RICA-INEA per la Regione Basilicata nel 2004 (non ci sono dati odierni sugli uliveti intensivi), per le colture scelte sono indicate alla tabella seguente. L'incremento in termini di produzione lorda vendibile risulta essere pari al 102,52%, con poco più della metà della superficie coltivata nel momento in cui l'uliveto avrà raggiunto il regime produttivo. La tabella seguente fa riferimento al primo anno di impianto e non a quelli successivi. Pertanto a regime produttivo l'uliveto intensivo avrà un reddito molto soddisfacente rispetto all'attuale coltura.

COLTURE	RLS/HA	ESTENSIONE ANTE	PLV ANTE	ESTENSIONE POST	PLV POST	PLV POST-PLV ANTE
SEMINATIVO	564 €/HA	25,57 HA	14.421,48 €	-	-	-14.421,48 €
ULIVETO	1909 €/HA	-	-	15,3	29.207,70 €	29.207,70 €
TOTALE			14.421,48 €	15,3	29.207,70 €	14.786,22 €

## 9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta 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 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 valorizzarne del tutto o in parte la capacità produttiva.

Inoltre la presenza dell'impianto fotovoltaico produrrà un basso impatto visivo grazie al reinserimento di una coltura, l'ulivo appunto, che garantirà la creazione di una nuova biodiversità in un territorio in cui la monocoltura cerealicola rappresenta la coltura dominante.