

LOCALIZZAZIONE:

**AGRO DI MONTEMILONE (PZ)**  
**Loc. Masseria Perillo Quaglietta**

COMMITTENTE:

**AMBRA SOLARE 24 s.r.l.**  
**Via Tevere n. 41 – ROMA (RM)**

## **RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA**



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**



**TERRANOSTRA**

Servizi di consulenza Tecnico  
Agro-Ambientale ed Ingegneria

a cura del Dott. For. Nicola Cristella e del Prof. Marcello Salvatore Lenucci

*Marcello Salvatore Lenucci*



novembre 2021

## Sommario

Premessa .....	2
Descrizione dell'area di progetto .....	4
Inquadramento geografico e catastale .....	4
Inquadramento climatico .....	7
Inquadramento fitoclimatico .....	8
Interventi di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola .....	9
Analisi di contesto .....	9
Tipologia dei suoli afferenti all'Unità Cartografica 11.1 .....	10
<b>Uso del suolo e vegetazione .....</b>	<b>11</b>
Realizzazione di prato permanente stabile .....	13
<b>Scelta delle specie vegetali .....</b>	<b>16</b>
<b>1. ERBA MEDICA (<i>Medicago sativa</i> L.) .....</b>	<b>17</b>
<b>2. SULLA (<i>Hedysarum coronarium</i> L.) .....</b>	<b>19</b>
<b>3. TRIFOGLIO SOTTERRANEO (<i>Trifolium subterraneum</i> L.) .....</b>	<b>21</b>
Operazioni colturali .....	22
<b>1. lavorazioni del terreno .....</b>	<b>23</b>
<b>2. realizzazione di impianto irriguo .....</b>	<b>23</b>
<b>3. definizione del miscuglio di piante e quantità di seme .....</b>	<b>23</b>
<b>4. semina .....</b>	<b>25</b>
<b>5. Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato .....</b>	<b>25</b>
Quadro economico .....	26
Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche .....	33
Siepe arbustiva perimetrale all'impianto .....	34
Opere di prevenzione incendi .....	41
Impatto delle opere sulla biodiversità .....	42
Considerazioni finali .....	43

---

## PREMESSA

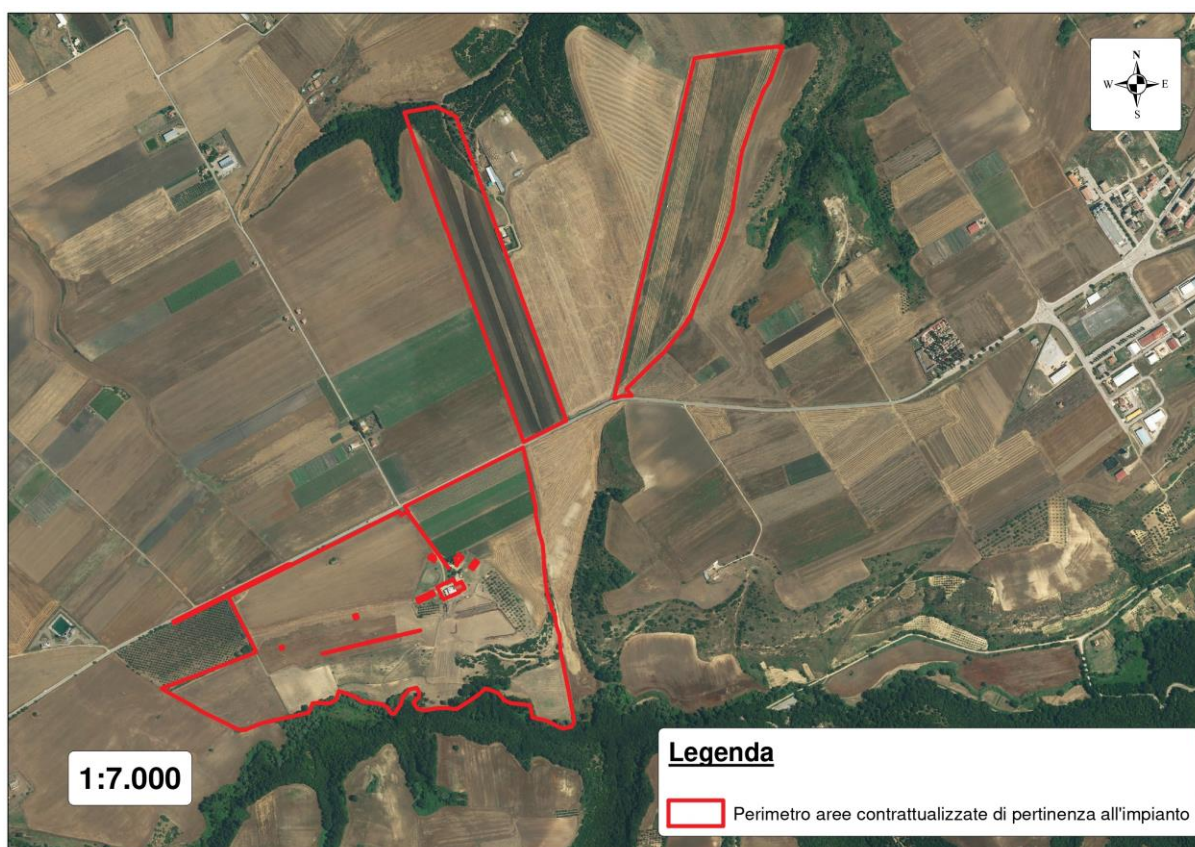
I sottoscritti Dottore Forestale Nicola Cristella, iscritto al n. 269 dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Taranto, e Prof. Marcello Salvatore Lenucci, docente di Botanica Generale e Biotecnologie Agroalimentari presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Di.S.Te.B.A.) dell'università del Salento sono stati incaricati dalla AMBRA SOLARE 24 S.r.l. con sede in Via Tevere n. 41 – ROMA (RM), P.Iva/C.F. 16109721007, di redigere un **Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola** al fine di valorizzare area agricola dove è prevista la realizzazione di impianto fotovoltaico di potenza di immissione di 18 MW.

## DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

### Inquadramento geografico e catastale

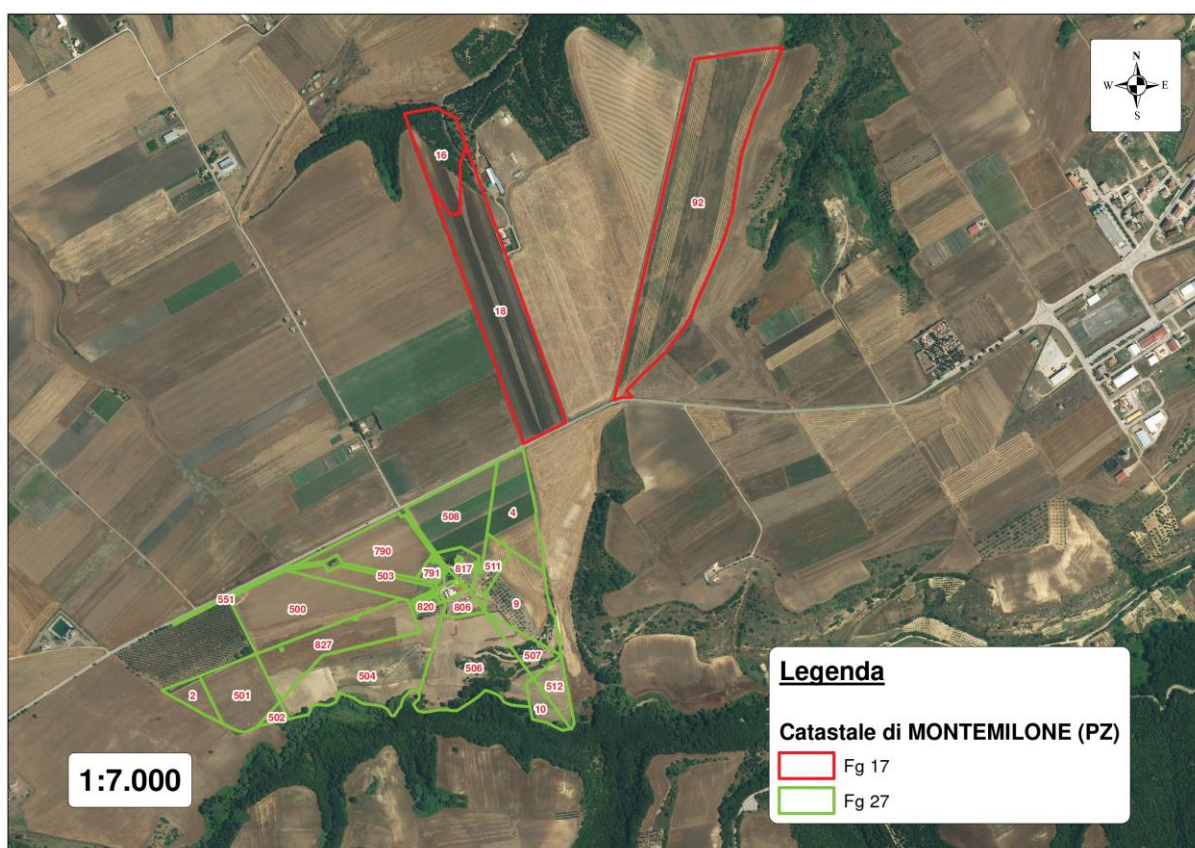
L'area di indagine è collocata in agro del Comune di MONTEMILONE (PZ) a circa 1 Km in direzione sud-ovest del centro abitato. L'area è facilmente accessibile percorrendo la SP *Montemilone – Venosa* per circa 1 Km. La strada provinciale risulta essere la linea di spartizione tra i tre lotti che costituiscono l'area di progetto. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico che viene considerata nel presente lavoro ha una estensione complessiva di Ha 59.21 (area catastale contrattualizzata) ed è costituita da tre corpi irregolari.

**Figura 1 – Area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto.**



L'area è identificata al catasto terreni del comune di MONTEMILONE (PZ) al foglio 17 p.lle 16-18 e 92, al foglio 27 p.lle 2-4-9-10-500-501-502-503-504-506-507-508-511-512-551-790-791-806-817-820 e 827.

**Figura 2 – Catastale dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto**

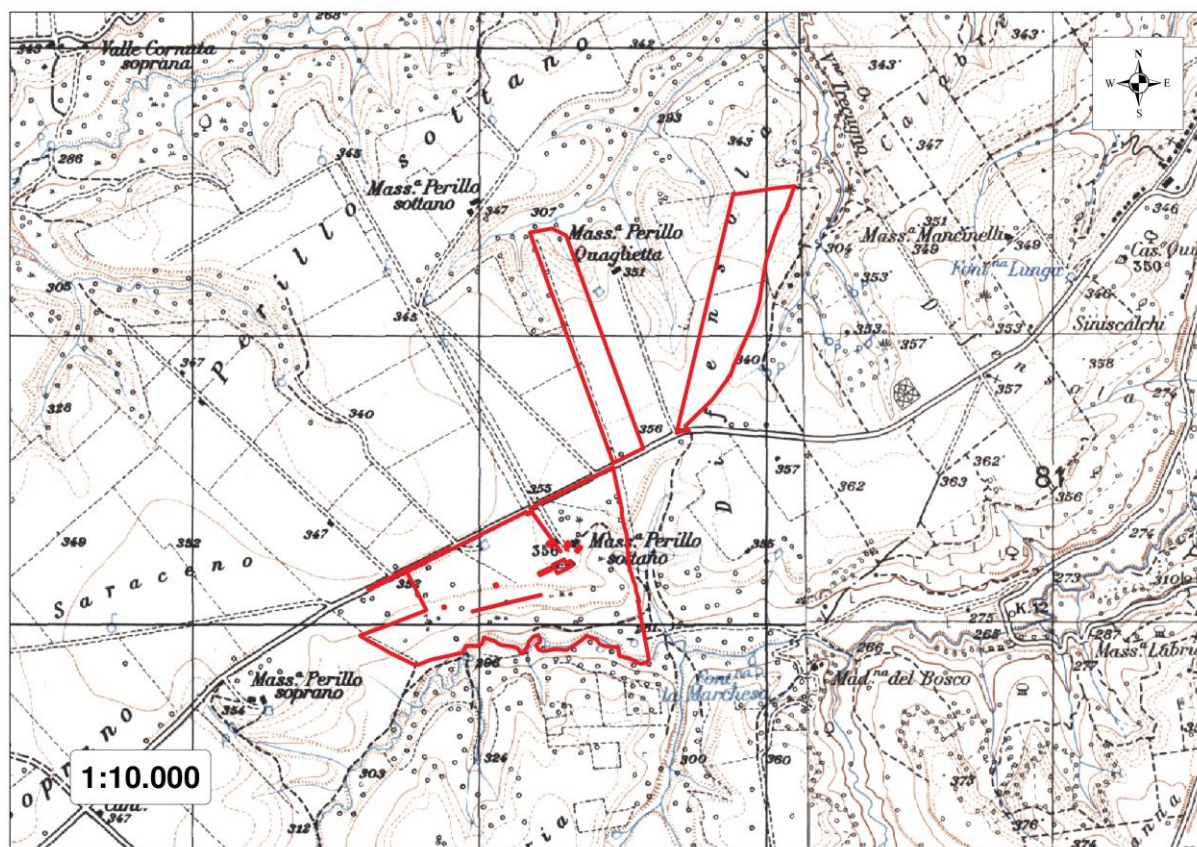


L'area geograficamente si colloca nella "fossa bradanica" ed occupa, nel suo complesso una pianura alluvionale identificata toponomasticamente sull'IGM e CTR come loc. *Perillo sottano*. L'area progettuale è costituita da tre corpi irregolari (il primo di circa Ha 36; il secondo di circa Ha 12; ed il terzo di circa Ha 9) posti ad una distanza massima di Km 0,5. La superficie di indagine è, nel complesso, delimitata a sud da superfici seminabili e boschive afferenti a Masseria *Perillo sottano*, ad est da superfici seminabili di loc. *Difensala* afferenti in parte a Masseria *Perillo Quaglietta*, ad ovest e nord da superfici seminabili e boschive in continuità di *Valle cornuta* e

**Dott. For. Nicola Cristella**  
**Prof. Marcello S. Lenucci**

*Vallone Trecugno*. I due corpi più piccoli sono separati dalle superfici seminabili afferenti a *Masseria Perillo Quaglietta*. L'area rappresenta la parte d'impluvio della Fossa Bradanica e si colloca tra un'altitudine compresa tra i 356 e 340 m s.l.m. con esposizione variabile ed inclinazione variabile con pendenza media del 2% nelle aree di impianto. Nella Figura 3 si riporta stralcio della carta IGM.

**Figura 3 – Stralcio carta dell'I.G.M. con indicazione dell'area d'intervento**



## **Inquadramento climatico**

Per il comprensorio dove è ubicata l'area di indagine si fa riferimento ai dati climatici rilevati in letteratura (fonti varie) per gli ultimi 40 anni per il comprensorio del Comune di Montemilone (PZ). Il clima di Montemilone è caldo e temperato ed esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno. Anche nel mese più secco si riscontra discreta piovosità.

Nello specifico sono stati riscontrati i seguenti dati termo-pluviometrici:

- Piovosità media annuale di circa 500-600 mm con regime pluviometrico max invernale;
- Temperatura media annua 15 °C;
- Mese più secco: luglio;
- Mese più piovoso: novembre;
- Media temperatura del mese più caldo (agosto): 24 °C
- Media temperatura del mese più freddo (gennaio): 6 °C

In base al Sistema di classificazione climatica di W. Koppen (1846-1940) la classificazione del clima è **Cfa**. Nello specifico la sigla **Cfa** ha il seguente significato:

- **C**= Climi temperato caldi (mesotermici). Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto, i climi C hanno sia una stagione estiva che una invernale.
- **f** = Umido. Precipitazioni abbondanti in tutti i mesi. Manca una stagione asciutta.
- **a** = Con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22°C.

In base alla classificazione climatica di Strahler (1975) l'area si colloca nella fascia climatica **mediterranea**.

## Inquadramento fitoclimatico

La tipologia di vegetazione forestale caratterizzante il comprensorio viene inquadrata facendo riferimento alla classificazione fisionomica su basi climatiche del Pavari (1916).

La vegetazione forestale è costituita da specie vegetali caratteristiche della fascia climatica termo- e meso-mediterranea corrispondente alle zone fitoclimatiche del Lauretum sottozona calda, media e fredda (Tab. 1).

Zona, tipo, sottozona	Temperature °C			
	Media annua	Media mese più freddo (limiti inferiori)	Media mese più freddo	Media dei minimi (limiti inferiori)
<b>A - Lauretum</b>				
Tipo I (piogge informi) - sottozona calda	15° a 23°	7°	–	– 4°
Tipo II (siccità estiva) - sottozona media	14° a 18°	5°	–	– 7°
Tipo III (piogge estive) - sottozona fredda	12° a 17°	3°	–	– 9°
<b>B - Castanetum</b>				
Sottozona calda				
Tipo I - senza siccità	10° a 15°	0°	– 12°	
Tipo II - con siccità estiva				
Sottozona fredda				
Tipo I - con piogge > di 700 mm	10° a 15°	– 1°	– 15°	
Tipo II - con piogge < di 700 mm				
<b>C - Fagetum</b>				
Sottozona calda	7° a 12°	– 2°	–	– 20°
Sottozona fredda	6° a 12°	– 4°	–	– 25°
<b>D - Picetum</b>				
Sottozona calda	3° a 6°	– 6°	–	– 30°
Sottozona fredda	3° a 8°	– 6°	15°	anche – 30°
<b>E - Alpinetum</b>				
	anche < 2°	– 20°	10°	anche – 40°

Tab. 1 – Classificazione delle zone fitoclimatiche-forestali secondo Pavari e relative temperature di riferimento.

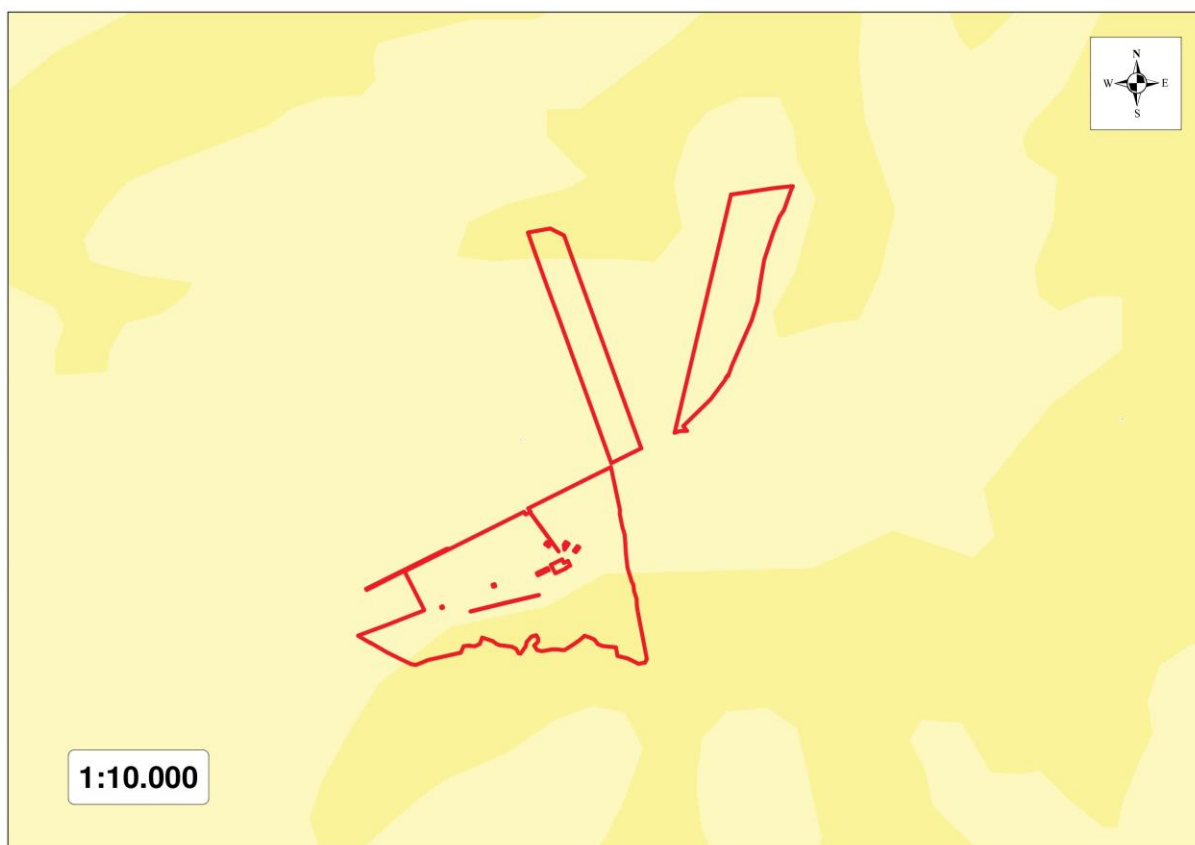



## INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA

### Analisi di contesto

Per quanto riguarda l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agricole dell'area di progetto è necessario fare riferimento alla tipologia dei terreni del comprensorio. E' utile ricordare che trattasi di *area marginale* di collina. Di seguito si riporta la carta pedologica che fornisce utili indicazioni sulla natura dei suoli.

**Figura 4 – Carta pedologica dell'area<sup>1</sup>.**



 Provincia pedologica 11 - Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica.

<sup>1</sup> Fonte Geoportale della Regione Basilicata

Dal punto di vista pedologico si riscontra nell'area di progetto (aree interne alle recinzioni di complessivi Ha 26,96) la presenza di terreni di una sola tipologia di suolo. Infatti, l'intera superficie dell'area di progetto è caratterizzata dai suoli afferenti all'Unità Cartografica 11.1. Di seguito si fa una breve descrizione dell'unità cartografica del suolo sopra indicata e dell'uso del suolo:

### **Tipologia dei suoli afferenti all'Unità Cartografica 11.1**

Suoli delle porzioni più conservate delle antiche superfici pleistoceniche, in posizione sommitale, da pianeggianti a debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi in corrispondenza delle incisioni del reticolo idrografico minore. Il substrato è caratterizzato da depositi pleistocenici conglomeratici (conglomerati di Irsina) e secondariamente sabbiosi (sabbie di Monte Marano). Sulle superfici più conservate i materiali di partenza hanno granulometria più fine, e sono costituiti da sabbie e limi, con scheletro scarso o assente, di probabile origine fluvio-lacustre; in questi casi il substrato conglomeratico è presente più in profondità. Le quote sono comprese tra 230 e 700 m s.l.m.

I suoli hanno profilo fortemente differenziato per redistribuzione dei carbonati, lisciviazione, melanizzazione degli orizzonti superficiali. Si tratta dei suoli Lupara con scheletro scarso, dove i materiali di partenza sono a tessitura più fine, e dei suoli Lupara con scheletro abbondante, che si sono sviluppati su materiali ricchi di scheletro, e che probabilmente costituiscono una fase di erosione dei suoli precedenti. Ambedue questi suoli sono ampiamente diffusi nell'unità. I suoli La Sterpara sono presenti diffusi su superfici più limitate; hanno profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e pedoturbazione degli orizzonti nel primo metro di profondità, a causa di pronunciati fenomeni vertici.

## ***Uso del suolo e vegetazione***

La morfologia molto variabile, che alterna superfici sub-pianeggianti o a deboli pendenze a versanti moderatamente ripidi, ha avuto una notevole influenza sull'utilizzazione del suolo. L'uso agricolo è nettamente prevalente, anche se non mancano estese aree a vegetazione naturale.

Le coltivazioni principali risultano essere i cereali autunno-vernini, con larga diffusione del grano duro, seguito a notevole distanza da orzo ed avena, legumi e foraggere annuali. Le colture arboree a maggior diffusione sono rappresentate dall'olivo e dalla vite. La possibilità di irrigazione interessa alcune aree, come ad esempio nella zona di Montemilone. In queste aree si è instaurata una agricoltura intensiva, fortemente specializzata.

Si tratta prevalentemente di colture ortive in pieno campo, quali pomodoro da industria e barbabietola da zucchero, o di colture intercalari quali cavolfiori, cavoli broccoli, finocchi e lattughe. E' anche diffusa la coltivazione di mais sia da granella, che per la produzione di insilati, e la foraggicoltura con l'utilizzo di specie a ciclo poliennale (graminacee e leguminose); tali prodotti vengono impiegati per l'alimentazione dei bovini da latte, allevati in quest'area in numerose aziende specializzate.

L'olivicoltura caratterizza ampi tratti di questo comprensorio; in particolare è diffusa la varietà Maiatica, a duplice attitudine, da olio e da tavola. Particolarmente famosa è l'"oliva al forno di Ferrandina".

Anche per quanto riguarda la viticoltura, non mancano le zone di pregio, in particolare nella porzione settentrionale della provincia, che ricade nella zona DOC dell'Aglianico. Tra le specie arboree da frutto, va segnalata, anche se interessa superfici di limitata importanza, la coltura dei percochi, pesche utilizzate dall'industria di trasformazione dei prodotti sciropati.

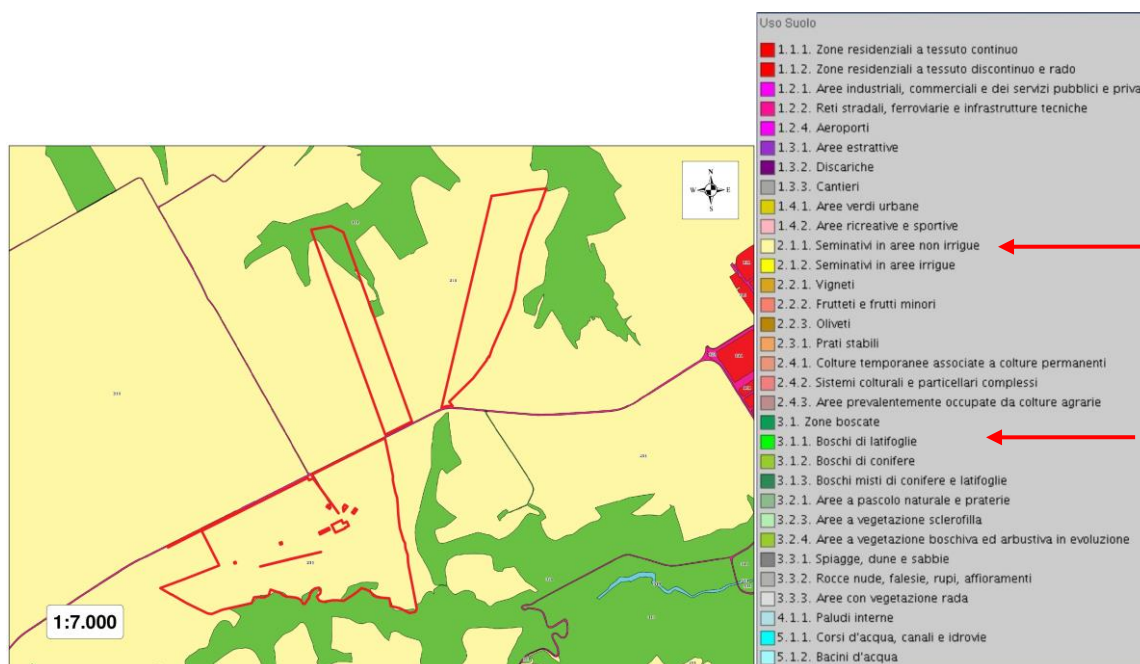
Le coperture vegetali naturali di queste aree appartengono alle associazioni *Oleo-Ceratonion* e *Quercion Ilicis*.

Il primo è presente soprattutto nelle zone più calde, con una vegetazione erbacea ed arbustiva a ginestre, cespugli spinosi e sempreverdi, nonché formazioni ad habitus arborescente tipiche della “macchia mediterranea” (*Spartium junceum*, *Rosa* spp., *Rubus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus amygdaliformis*, *Calicotome spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea* spp., *Cercis siliquastrum*, *Celtis australis*, *Rhamnus alaternus*, *Rosmarinus officinalis*, ecc.). Il Quercion-Ilicis è diffuso nelle zone più fresche, ed è caratterizzato da una vegetazione forestale a latifoglie decidue (*Quercus pubescens*) e, subordinatamente, sempreverdi (*Quercus ilex*).

L’uso del suolo dell’area è ascrivibile principalmente alla coltivazione di cereali autunno vernini (grano), foraggere, e leguminose (favino, cece, ecc.). Nello specifico nell’area si riscontra la presenza diffusa di coltivazioni orticole di pregio quali il pomodoro. Di massima le coltivazioni estensive riscontrate sono fidelizzate alle attività zootecniche presenti nell’area (allevamenti bovini e ovini).

Nella figura seguente si riporta lo stralcio della Carta Regionale dell’uso del suolo afferente all’area di progetto.

**Figura 5 – Carta d’Uso del Suolo dell’area.**



E' necessario fare una serie di valutazioni di carattere economico oltre a quelle di carattere agro-ambientale, affinché si possa correttamente valutare il tipo di intervento di valorizzazione dell'area di progetto. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico è condizionata da interventi di carattere *conservativo* a carico dell'idrologia superficiale e del suolo. Il concetto economico di *area marginale*, tra le altre cose, considera quale fattore limitante di sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali la condizione non ottimale e disomogenea di un ambiente che si presenta ostico allo svolgimento delle attività antropiche produttive, alla presenza soprattutto di infrastrutture insufficienti. Pertanto, le aree marginali rappresentano essere quella parte economica "*deficitaria*" del territorio dove è necessario calibrare gli interventi produttivi in modo tale da *mantenere e migliorare* i fattori di criticità che lo identificano. In base a quanto detto, di seguito si illustrano gli interventi che mirano a *mitigare* l'impatto ambientale della realizzazione del parco fotovoltaico, valorizzando allo stesso tempo le potenzialità economiche produttive legate alle caratteristiche agro-silvo-pastorali dell'area.

### **Realizzazione di prato permanente stabile**

La scelta della edificazione di un *prato permanente stabile* è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

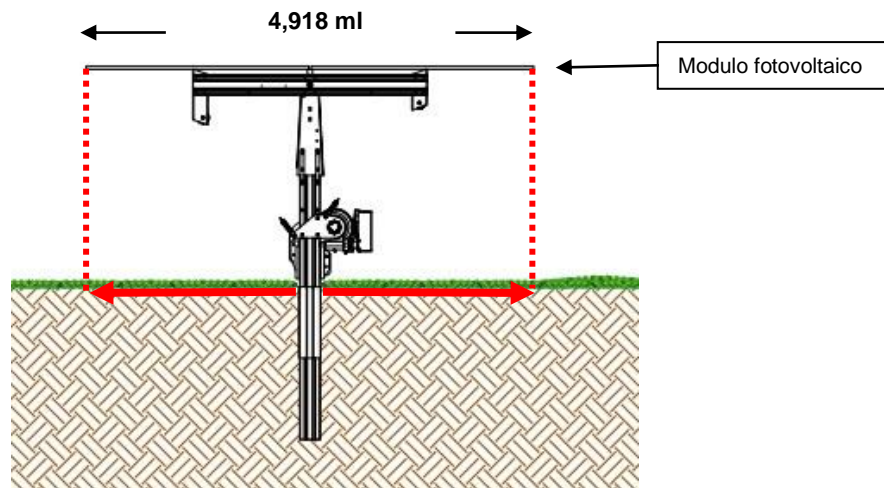
- Caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- Vocazione agricola dell'area.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura permanente e continua della vegetazione erbacea;

- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- Favorire la biodiversità creando anche un *ambiente* idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

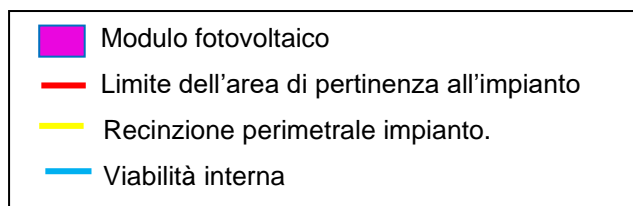
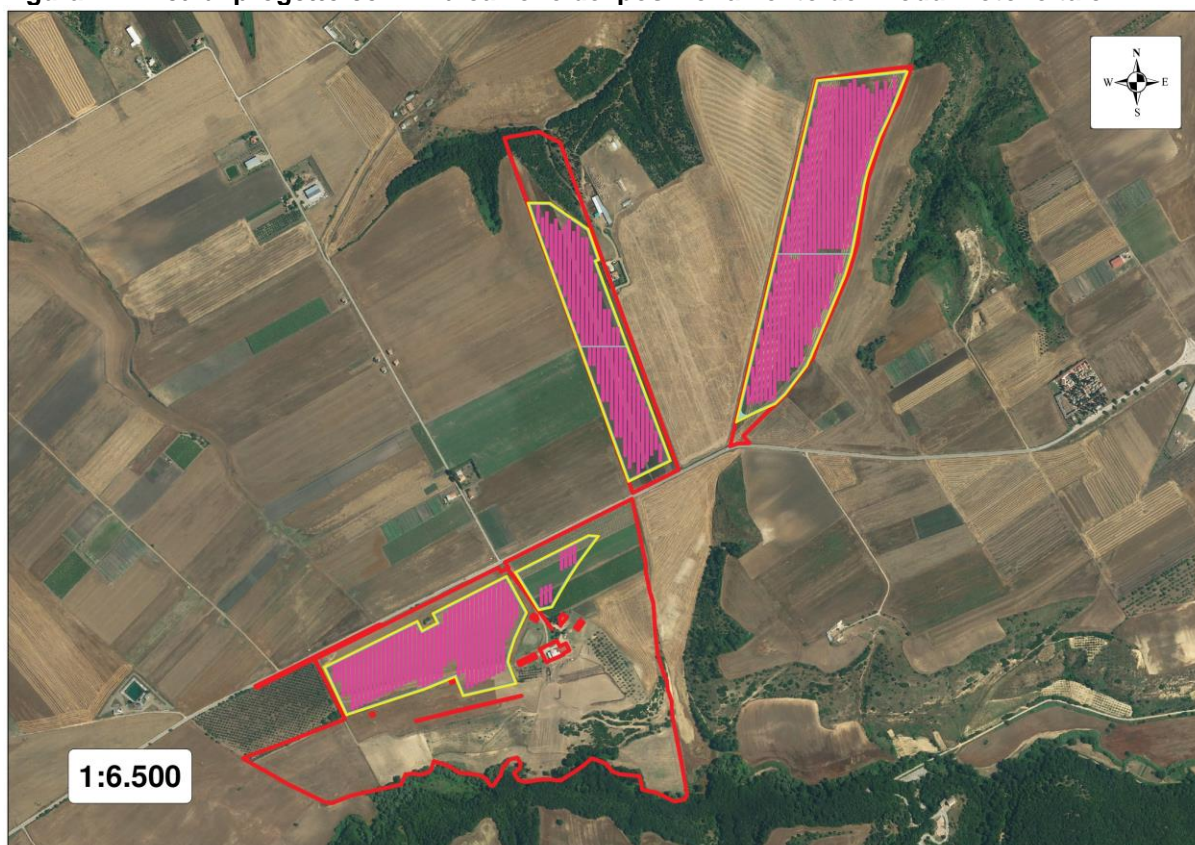
L'area complessiva di insidenza dei moduli fotovoltaici dell'impianto (area sottesa dal singolo modulo in posizione orizzontale – Fig. 6) risulta essere pari ad Ha 9.90.50



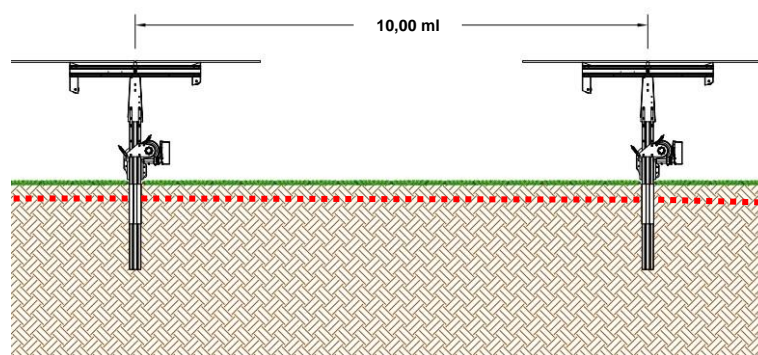
**Figura 6 – Area d'insidenza massima del modulo fotovoltaico (tracker) raggiunta in posizione orizzontale (indicata con le frecce rosse)**

Sia l'area d'insidenza dei pannelli fotovoltaici che la restante superficie di pertinenza al progetto (interna alle recinzioni), di Ha 24,36, sarà utilizzata (escluse le aree di impluvio della rete idrica naturale, strade, le aree boschive e le tare) per la realizzazione di opere di miglioramento ambientale di carattere agrario e forestale. La messa a coltura di prato permanente è tecnica agronomica di riconosciuta efficacia circa gli effetti sul miglioramento della fertilità e stabilità del suolo. Nella figura 7 viene evidenziata la superficie che si prevede venga occupata dal parco fotovoltaico.

**Figura 7 – Area di progetto con l'indicazione del posizionamento dei moduli fotovoltaici.**



Andando nel dettaglio, la porzione di suolo complessiva che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile e altre colture agrarie nell'area d'impianto (detratta delle aree delle pertinenze e perimetrali) è pari a circa Ha 23.83.50; coincidente con la superficie perimetrale e quella esistente tra le file dei moduli fotovoltaici (tracker) come indicato nella Fig. 8.



**Figura 8 – Distanza tra le singole file (tracker) di moduli fotovoltaici con indicazione della superficie che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile (linea tratteggiata rossa).**

### **Scelta delle specie vegetali**

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un *prato permanente polifita di leguminose*. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Erba medica (*Medicago sativa* L.);
- Sulla (*Hedysarum coronarium* L.);
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

Di seguito si descrive le principali caratteristiche ecologiche e botaniche per singolo tipo di pianta.



## 1. **ERBA MEDICA (*Medicago sativa* L.)**



*Medicago sativa*



L'erba medica è considerata tradizionalmente la pianta foraggera per eccellenza; le sono infatti riconosciute notevoli caratteristiche positive in termini di longevità, velocità di ricaccio, produttività, qualità della produzione e l'azione miglioratrice delle caratteristiche chimiche e fisiche del terreno. Di particolare significato sono anche le diverse forme di utilizzazione cui può essere sottoposta; infatti, pur trattandosi tradizionalmente di una specie da coltura prativa, pertanto impiegata prevalentemente nella produzione di fieno, essa può essere utilizzata anche come pascolo. L'erba medica è una pianta perenne, dotata di apparato radicale primario, fittonante, con un unico fittone molto robusto e allungato in profondità, nei tipi mediterranei. L'erba medica è pianta adattabile a climi e terreni differenti. Resiste alle basse come alle alte temperature e cresce bene sia nei climi

umidi che in quelli aridi. Predilige le zone a clima temperato piuttosto fresco ed uniforme. La medica cresce stentatamente nei terreni poco profondi, poco permeabili ed a reazione acida. I migliori terreni per la medica sono quelli di medio impasto, dotati di calcare e ricchi di elementi nutritivi. Poiché l'apparato radicale si spinge negli strati più profondi del terreno, non sfrutta molto gli strati superficiali che, anzi, si arricchiscono di sostanza organica derivante dai residui della coltura. Inoltre, come del resto le altre leguminose, l'erba medica è in grado di utilizzare l'azoto atmosferico per mezzo dei batteri azotofissatori simbiotici che provocano la formazione dei tubercoli radicali. In genere l'infezione avviene normalmente, in quanto i batteri azoto-fissatori specifici sono presenti nel terreno.

### **Botanica**

Le piante di erba medica sono erbacee, perenni. La radice, a fittone, molto robusta, è lunga 4-5 metri (può raggiungere anche i 10 metri) ed ha sotto il colletto un diametro di 2-3 cm. Il fusto è eretto o suberetto, alto 50-80 cm, ramificato e ricco, a livello del colletto, di numerosi germogli laterali dai quali, dopo il taglio, si originano nuovi fusti. Le foglie sono alterne, trifogliate e picciolate; la fogliolina centrale presenta un picciolo più lungo delle foglioline laterali. All'ascella delle foglie, soprattutto delle inferiori, si originano nuove foglie trifogliate, mentre all'ascella delle foglie inferiori lunghi peduncoli portano le infiorescenze. Le infiorescenze sono racemi con in media una decina di fiori che presentano brevi peduncoli. Il fiore è quello tipico delle leguminose, composto da cinque petali: i due inferiori sono più o meno saldati fra loro e formano la carena, ai lati di questa si trovano altri due petali od ali e superiormente vi è lo stendardo composto dal quinto petalo. Gli stami sono in numero di dieci; il pistillo è costituito da un ovario composto da 2-7 ovuli, da uno stilo corto e da stigma bilobato. Il nettario è formato da un rigonfiamento del tessuto nettario situato all'interno del tubo formato dagli stami e circostante l'ovario. Il frutto è un legume spiralato in media tre volte, con superficie reticolata e pubescente. La

sutura dorsale del legume, posta all'esterno, presenta una costolonatura che al momento della deiscenza dei semi origina un filamento ritorto su se stesso. I semi sono molto piccoli, lunghi circa 2 mm e larghi 1 mm; 1.000 semi pesano circa 2 grammi.

## 2. **SULLA (*Hedysarum coronarium* L.)**



La sulla è una pianta foraggiera tra le migliori fissatrici di azoto. È una pianta particolarmente resistente alla siccità, ma non al freddo, infatti muore a temperature di 6-8 °C sotto lo zero. Si adatta a molti tipi di terreno e più di altre leguminose alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone, che svolge un'ottima attività regolatrice, riesce a bonificare in maniera eccellente, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti. Per tale motivo è

**Dott. For. Nicola Cristella**  
**Prof. Marcello S. Lenucci**

quindi una pianta fondamentale per migliorare, stabilizzare e ridurre l'erosione, le argille anomale e compatte dei calanchi e delle crete. Inoltre, come per molte altre leguminose, i resti della sulla svolgono un importante ruolo di fertilizzazione dei suoli e di miglioramento della loro struttura. L'apparato radicale è fittonante ed alcuni studiosi hanno sostenuto che essendo un apparato radicale molto consistente nel momento in cui esso si decompone crea dei cunicoli che permettono l'aerazione del terreno e quindi ha la capacità di "arare" il terreno.

### **Botanica**

Si tratta di una specie a radice fittonante. Gli steli, semplici o ramificati, sono vuoti e fistolosi. Le foglie sono composte, alterne, imparipennate con 2-12 paia di foglioline. I fiori sono riuniti in racemi ascellari e sono di colore rosso porpora. I frutti sono amenti costituiti da 5-7 articoli contenenti ognuno un seme subreniforme di colore giallo o brunastro.

### 3. **TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum* L.)**



Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autorisemanti. Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

## **Botanica**

Il trifoglio sotterraneo è una leguminose autogamica, annuale, a ciclo autunno-primaverile, di taglia bassa (15-30 cm) con radici poco profonde, steli striscianti e pelosi, foglie trifogliate provviste di caratteristiche macchie (utili per il riconoscimento varietale), peduncoli fiorali che portano capolini formati da 2-3 fiori di colore bianco che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi (detto “glomeruli”) che, molto numerosi, finiscono per stratificarsi abbondantemente entro e fuori terra.

Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5-10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni.

I glomeruli contengono semi subsferici di colore bruno (lilla in certe varietà).

## **Operazioni colturali**

Le specie vegetali scelte per la costituzione del *prato permanente stabile* appartengono alla famiglia delle *leguminosae* e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina (in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente. Le superfici oggetto di coltivazione sono irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione “irrigua”, cioè tenendo conto dell'apporto idrico dovuto anche alla presenza di rete idrica consortile attiva.

## **1. lavorazioni del terreno**

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (per le aree interne all'impianto) e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (20-30 cm). Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno ed eventualmente contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame di 300-400 q.li/Ha). Una seconda aratura verso fine inverno e successiva *fresatura* con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina.

## **2. realizzazione di impianto irriguo**

Si prevede la realizzazione di impianto irriguo in *subirrigazione* con ala gocciolante che attraversa in doppia fila (distanziata 1 ml) i singoli tracker (Tav. A.19.a e A.19.b).

La realizzazione dell'impianto va effettuata contestualmente alle lavorazioni del terreno principali. Si prevede l'interrimento della linea principale a max 30 cm di profondità e disposta parallelamente alla viabilità interna. Dalla linea principale si dipartiranno le ale gocciolanti lungo la linea dei tracker.

Vista la natura del terreno, l'interrimento delle linee idriche sarà effettuato con trattore agricolo munita di aratro con il supporto di una svolgi tubi.

E' importante rilevare l'importanza che ha l'impianto irriguo ai fini della prevenzione degli incendi.

## **3. definizione del miscuglio di piante e quantità di seme**

Qualunque sia il miscuglio, si instaurerà e produrrà della biomassa. Tuttavia, al fine di ottenere il massimo dei risultati, si è tenuto conto delle seguenti regole di base:

- Consociare delle piante con sviluppo vegetativo differente che andranno a completarsi nell'utilizzo dello spazio, invece che competere;
- Combinare piante più slanciate ad altre cespugliose, piante rampicanti a delle altre più striscianti;
- Scegliere specie con apparati radicali differenti;
- Scegliere delle specie che fioriscono rapidamente ed in modo differenziato per fornire del polline e del nettare agli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;
- Adattare la densità di ciascuna delle specie rispetto alla dose in purezza;
- Utilizzare specie vegetali appetite dal bestiame di allevamento e dalla fauna selvatica.

La quantità consigliata di seme da utilizzare per singola coltura in purezza è indicata nella seguente tabella:

<b>ERBA MEDICA</b>	<b>SULLA</b>	<b>TRIFOGLIO SOTTERRANEO</b>
30-40 Kg/Ha	35-40 Kg/Ha (seme nudo)	30-35 Kg/Ha

La quantità di seme considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, poiché si ha l'obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo. Il miscuglio, in base alle considerazioni precedentemente fatte, prevede una incidenza percentuale con indicazione della relativa quantità di seme ad ettaro per singola pianta così ripartita:

<b>ERBA MEDICA</b>	<b>SULLA</b>	<b>TRIFOGLIO SOTTERRANEO</b>
30 %	30 %	40 %
9-12 Kg/Ha	10,5-12 Kg/Ha (seme nudo)	12-14 Kg/Ha

Solo per le aree interne all'impianto dove insistono i moduli fotovoltaici (area d'*insidenza* dei moduli fotovoltaici posti in posizione orizzontale, pari ad Ha 9.90.50) è prevista la messa a coltura di prato permanente monospecifico di Trifoglio sotterraneo, ciò a seguito del limitato spazio esistente tra i tracker e per consentire il



facile accesso alla manutenzione dei moduli stessi. Infatti, il prato di trifoglio sotterraneo ha come caratteristica uno sviluppo dell'apparato aereo della pianta contenuto tra i 10-20 cm dal suolo, ed il calpestio, dovuto soprattutto al pascolo, addirittura ne favorirebbe la propagazione.

#### **4. semina**

La semina è prevista a fine inverno (febbraio-marzo). La semina sarà fatta a *spaglio* con idonee seminatrici. Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina. In tal caso è consigliabile effettuare concimazioni con prodotti che consentano di apportare quantità di fosforo pari a 100-150 Kg/Ha e potassio pari a 100 Kg/Ha.

#### **5. Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato**

Essendo un erbaio di prato stabile irriguo è ipotizzabile un numero minimo di due periodi durante i quali le piante completerebbero il loro ciclo vitale. Quindi, secondo i canoni di una attività agricola convenzionale si ipotizzerebbero almeno n. 2 sfalci all'anno per la produzione di foraggio. Non si prevede l'utilizzo di prodotti fitosanitari.

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio. Pertanto, oltre alla produzione di foraggio tardo primaverile (fine maggio normalmente), nel caso di adeguate precipitazioni tardo-primaverili ed estive e grazie all'irrigazione, si prevede la seconda produzione a fine agosto – settembre.

Considerato che obiettivo primario è quello di mantenere la continuità ed il livello di efficienza produttiva della copertura vegetale del terreno per ottimizzare le performances di protezione del suolo, si è ritenuto tecnicamente valido ed opportuno svolgere una attività agricola di tipo conservativo sull'intera superficie.

## **Quadro economico**

La messa in coltura di prato stabile permanente di leguminose, nel contesto nel quale si opera, ha l'obiettivo principale di protezione/stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno. Nonostante ciò, al fine di consentire una gestione economicamente sostenibile è necessario considerare il prato stabile in chiave produttiva secondo due tipi di valutazione:

- Produttiva legata prettamente alla quantità di biomassa (fieno da foraggio) ottenibile durante l'annata agraria;
- Produttiva legata alla *produttività mellifera* delle singole piante valorizzando in tal senso anche l'aspetto legato alla tutela della biodiversità e sostentamento degli insetti pronubi.

In questo paragrafo si redige il quadro economico relativo alla sola produzione di foraggio. Si fa riferimento ad una produzione media di sostanza secca pari ad 100 q.li/Ha (valore di produzione delle coltivazioni in purezza ed in condizioni "irrigue" ragguagliate alla composizione del miscuglio) per la produzione primaverile, ed a 100 q.li/Ha per la seconda produzione di fine estate – inizio autunno.

Nell'analisi dei costi di produzione si tiene conto che per le lavorazioni ci si affida a contoterzisti e a manodopera esterna (Tab. 2a e 2b).

**Tab. 2a - ANALISI DEI COSTI DI MESSA A COLTURA DEL PRATO AD ETTARO<sup>2</sup>**

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
SEME (in miscuglio ed in purezza)	40 kg	5,0 €/Kg	200,0	200,0
N.2 Aratura terreno di medio impasto fino a 30 cm di profondità + N. 1 fresatura	1	350,0 €/Ha	350,0	350,0
CONCIMAZIONE DI FONDO ORGANICA	1	100,0 €/Ha	100,0	100,0
SEMINA + rullatura	1	50,0 €/Ha	50,0	50,0
			<b>TOTALE COSTI</b>	<b>700,00</b>

**Tab. 2b - ANALISI DEI COSTI DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE<sup>3</sup>**

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO TOTALE (€)	INCIDENZA DEL COSTO AD ETTARO (€)
FILTRO ZINCATO TIPO A da 80	1	135,00 €/Kg	135,00	Superficie di impianto tot. Ha 23.83.50
Tube PVC diam. 75 PN4	2.623 ml	1,25 €/ml	3.278,75	
Ala gocciolante PVC gr. 20 P.100 L 8	41.930 ml	0,14 €/ml	5.870,20	
Valvola a staffa x tape	252 PZ	0,45 €/PZ	113,40	
Accessori vari (staffe, cravatte, tappi, ecc..)	Stima a corpo	/	500,00	
Posa in opera (realizzazione scavo, posizionamento e collegamento linea primaria con ala gocciolante)	44.453 ml	0,26 €/ml	11.583,78	
		<b>TOTALE COSTI</b>	<b>21.481,13</b>	<b>901,24</b>

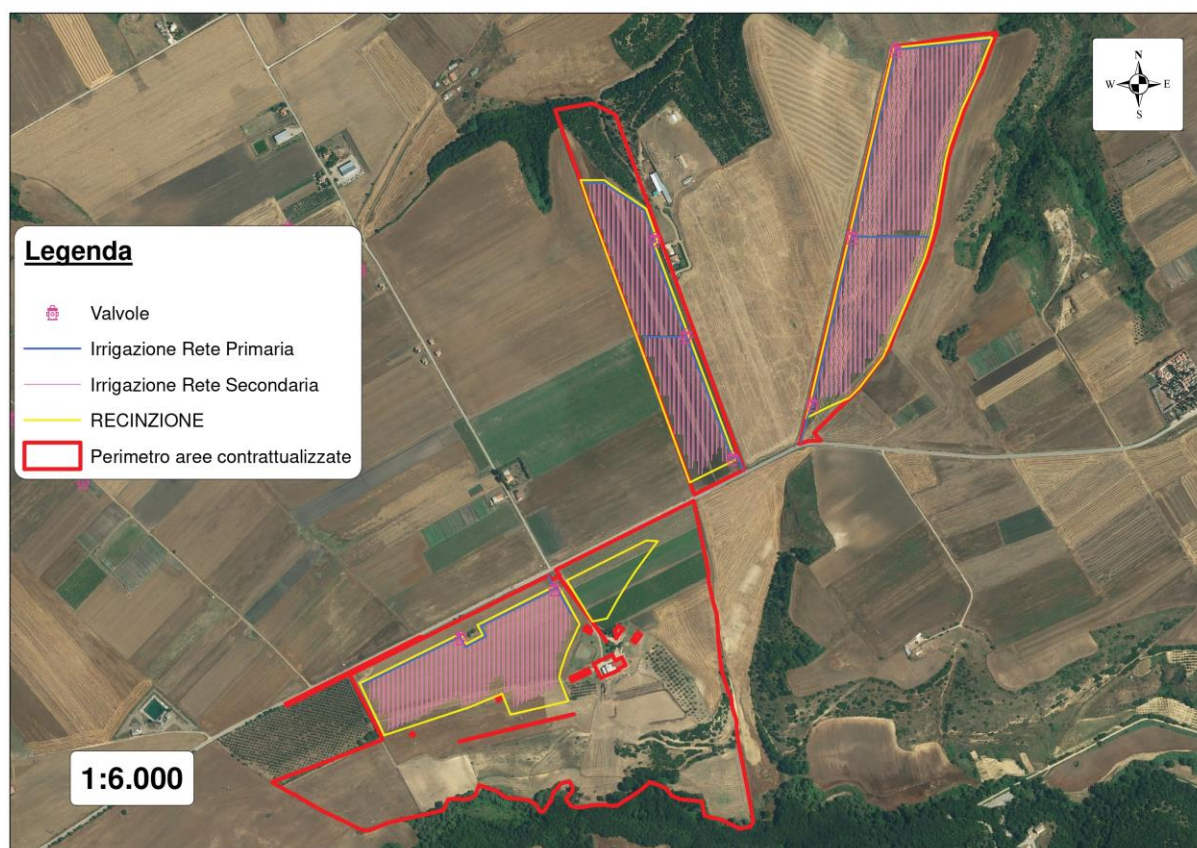
<sup>2</sup> TARIFFE 2019 delle lavorazioni meccanico agrarie ed industriali per conto terzi da valere in Provincia di Reggio Emilia.

Valori adattati a quelli medi ordinari per la Regione Basilicata.

<sup>3</sup> Valori medi di mercato attuali.

Nella Fig. 9 seguente si riporta lo schema della linea d'irrigazione primaria e secondaria.

**Figura 9 – Area di progetto con l'indicazione del posizionamento dell'impianto di subirrigazione.**



**Tab. 3 - ANALISI DEI COSTI TOTALI DI MESSA A COLTURA DEL PRATO IRRIGUO**

TIPO PRATO PERMANENTE	SUPERFICIE (Ha)	COSTO D'IMPIANTO AD ETTARO (€/Ha)	COSTO D'IMPIANTO TOTALE (€)
Prato permanente polifita di leguminose (area libera tra i pannelli)	13,93	700	9.751,00
Prato permanente monofita di leguminosa – Trifoglio sotterraneo – (area sottesa dai pannelli)	9,905	700	6.933,50
Impianto irriguo (subirrigazione)	23,835	901,24	21.481,13
		<b>TOTALE COSTI</b>	<b>38.165,63</b>

Bisogna considerare che le operazioni di semina, lavorazioni del terreno e concimazione, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di prato poliennale. Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle *rottture* del cotico erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le *fallanze*. Di conseguenza dal secondo anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi di circa 90% (100 €/Ha). Naturalmente il costo dell'impianto d'irrigazione è riferito al solo anno d'impianto.

**Tab. 4 - ANALISI DEI COSTI ANNUALI (Spese Varie) AD ETTARO A REGIME<sup>4</sup>**

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
Semina di ricostituzione cotico erboso – concimazione organica – rottura del cotico erboso con erpice	1	100,0 €/Ha	100,0	100,0
Irrigazione		50 €/Ha	50	50
Sfalcio	2	40,0 €/Ha	80,0	80,0
Ranghinatura	2	30,0 €/Ha	60,0	60,0
Imballaggio (balle da 1,50x0,40x0,40 cm di circa 35 Kg di peso l'una)	2	2,0 €/balla	1.142,0 (si considera la produzione media di n. 571 balle)	1.142,00
Carico balle	2	60,0 €/lavoratore (N. 2 operai generi – incluso oneri e contributi)	120,00	120,00
			<b>TOTALE COSTI</b>	<b>1.552,00</b>

Nel calcolo della quota di ammortamento si considera che la “vita” economica dell'impianto d'irrigazione sia di circa 20 anni.

**Tab. 5 - QUOTE**

QUOTE	Importo	Precisazioni
Ammortamento impianto irrigazione	1.723,70 €	Durata dell'impianto = 20 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
Assicurazione	300,00 €	
Manutenzione	214,81 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 1,0 % del valore imponibile dell'impianto d'irrigazione
<b>Totale quote</b>	<b>€ 2.238,51</b>	

<sup>4</sup> Tariffe medie ordinarie per la Regione Basilicata. Il prato permanente si prevede vada a regime produttivo dal 2° anno

L'analisi economica è stata fatta in modo prudentiale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di foraggio, proprio perché la finalità del prato stabile permanente non è prettamente legata alla sola produzione agricola.

Il foraggio prodotto sarà venduto ad operatore esterno. Sapendo che il costo del foraggio di prato polifita a leguminose venduto *imballato* è mediamente di 16 €/Q.le avremo una Produzione Lorda Vendibile così come riportato nella tabella 6.

**Tab. 6 – PRODUZIONE LORDA VENDIBILE DEL PRATO POLIFITA DI LEGUMINOSE <sup>5</sup>**

TIPO PRATO PERMANENTE	SUPERFICIE (Ha)	PRODUZIONE AD ETTARO (Q.li)	PRODUZIONE TOTALE (Q.li)	PREZZO UNITARIO DEL FORAGGIO IMBALLATO (€/Q.le)	IMPORTO TOTALE (€)
Prato permanente polifita di leguminose	23,850	200	4.770,00	16,00	76.320,00
<i>TOTALE valore PLV</i>					<b>76.320,00</b>

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal *costo d'impianto per il solo prato polifita di leguminose*, l'utile o la perdita di esercizio di attività a regime è definibile come riportato nella seguente tabella:

<sup>5</sup> Si considerano solo n. 2 sfalci all'anno

**Tab. 7 – QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO**

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	IMPIANTO D'IRRIGAZIONE	<b>21.481,13 €</b>	importo IVA esclusa
	MESSA A COLTURA DEL PRATO PERMANENTE POLIFITA	<b>16.684,50 €</b>	
RICAVI VENDITA FORAGGIO	Produzione Lorda Vendibile (PLV)	<b>76.320,00 €</b>	
COSTI DI GESTIONE	SPESE VARIE	36.991,92 €	
	ASSICURAZIONE	300,00 €	
	MANUTENZIONE	214,81 €	
	AMMORTAMENTO IMPIANTO IRRIGUO	1.723,70 €	Durata dell'impianto di irrigazione = 20 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	<i>Totale costi di gestione</i>	<b>39.230,43 €</b>	

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dall'impianto di subirrigazione ed in parte le operazioni di messa a coltura del prato permanente polifita, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

$$\text{utile/perdita di esercizio dal 1° anno} = \text{PLV} - (\text{Sv} + \text{Q})$$

$$\text{utile/perdita di esercizio} = \text{PLV} - (\text{Costi di gestione})$$



$$\text{€ } 76.320,00 - (\text{€ } 36.991,92 + \text{€ } 300,00 + \text{€ } 214,81 + \text{€ } 1.723,70)$$





€ 76.320,00 - € 39.230,43



**Utile di esercizio = € 37.089,57**

### **Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche**

Nel definire il piano di *valorizzazione agricola* si è tenuto conto delle caratteristiche dell'impianto. Nello specifico, sapendo che i pannelli fotovoltaici sono ad assetto variabile, per definire la tipologia di coltura agraria ed il livello di meccanizzazione si è tenuto conto delle distanze tra i pannelli durante l'arco delle 24 ore così come riportato nella tabella seguente (vedi anche TAV. A.19.a e A.19.b).

Distanza tra file di pannelli attigui	Interasse (ml)	10.00
	Tra bordi dei pannelli in posizione orizzontale (ml)	5.082
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - alba (ml)	7.541
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - tramonto (ml)	7.541

Per definire i mezzi da utilizzare si è tenuto conto dello spazio minimo di lavorazione che è pari a 5,082 ml.

Si è considerato l'uso di trattore agricola di 90-100 CV tipo *frutteto* con larghezza non superiore ad 1,60 ml. Come attrezzatura accessoria principale da associare alla trattore per effettuare le lavorazioni ordinarie, si è prevista la seguente:

- Vibricult a max 7 lance, per rottura/ricostituzione del cotico erboso;
- Barra falciante frontale;

- Ranghinatore a 2 stelle trainato;
- Pressa raccogliatrice rettangolare.

Il posizionamento dei tracker/pannelli e la distanza esistente tra gli stessi tracker e la recinzione dell'impianto (min. 6-7 ml) consente un'ottima manovrabilità dei mezzi agricoli.

E' da considerare che le operazioni di falciatura, ranghinatura ed imballaggio vengono svolte generalmente nelle prime ore della giornata (per mantenere il livello qualitativo del foraggio buono) e pertanto la larghezza dell'area di lavoro tra i tracker risulterebbe superiore ai 7,5 ml.

Le lavorazioni del terreno saranno limitate ad uno strato di suolo di circa 10 cm (rottura del cotico erboso con il vibricult), di conseguenza non è ipotizzabile alcun danno a cavi elettrici interrati ed anche all'impianto di subirrigazione.

L'impianto irriguo in subirrigazione (interrato a 30 cm di profondità) consente l'ottimizzazione oltre che un notevole risparmio dell'uso dell'acqua. Il posizionamento dell'impianto irriguo è considerato ad adeguata distanza di sicurezza dai cavidotti e dagli stessi tracker/Pannelli (vedi sezioni delle TAV. A.19.a e A.19.b).

## **Siepe arbustiva perimetrale all'impianto**

Le opere di mitigazione ambientale già fanno già parte di quello che è l'iter progettuale per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Sono previste delle opere di compensazione ambientale con il fine di creare ambienti idonei per favorire lo sviluppo della biodiversità creando delle vere e proprie fasce ecologiche che consentono soprattutto di supportare l'entomofauna.

Nella progettazione delle opere di mitigazione ambientale non agricole si tiene conto delle indicazioni tecniche afferenti ai seguenti documenti tecnici della Regione Puglia e della Regione Basilicata:

- *“Linee guida e criteri per la progettazione per le opere di ingegneria naturalistica”*, redatto dalla Regione Puglia e dall’Associazione Italiana per la Ingegneria Naturalistica;
- <sup>6</sup>*“Linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali”*, redatto dalla Regione Puglia – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale di concerto e sulle osservazioni da parte della Sezione Protezione Civile della Regione, dell’Autorità di Bacino della Puglia, del Parco Nazionale dell’Alta Murgia e del Parco Nazionale del Gargano.
- Prezzario Dipartimento Agricoltura della Regione Basilicata D.G.R. 2146/2001 e Prezzario del Dipartimento Agricoltura SREM approvato con DD.GG.RR. nn. 2146/2001 e 1121/2003. Adeguamento prezzi unitari.
- REGIONE BASILICATA -Tariffa unificata di riferimento dei prezzi per l'esecuzione di Opere Pubbliche - Edizione 2018 – Capitolo I OPERE IN AGRICOLTURA, ZOOTECCIA, FORESTAZIONE, AGRONOMICHE. Approvata con Deliberazione di Giunta Regionale n. 647 10 Luglio 2018 - (Pubblicata sul BUR n° 29 - Sezione Speciale del 16 luglio 2018)

In base a quanto riscontrato sul PAI dell’Autorità di Bacino della Regione Basilicata l’area di progetto non presenta alcun livello di Pericolosità e Rischio geomorfologico ed idraulico. Consultando la Carta Idrogeomorfologica della Basilicata si riscontra la

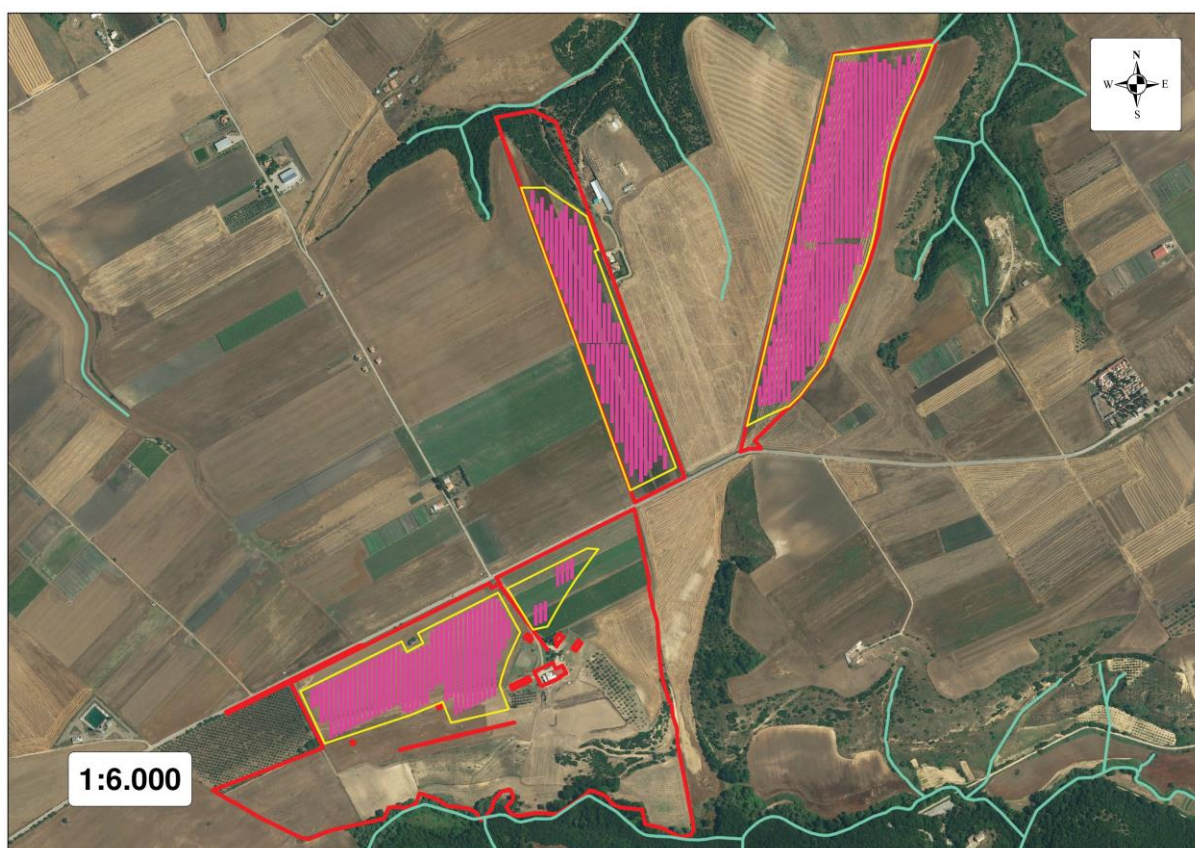
<sup>6</sup> DETERMINAZIONE DELL’AUTORITA’ DI GESTIONE PSR PUGLIA 2 agosto 2017, n. 162

P.S.R. Puglia 2014-2020 – Misura 8 “Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento delle redditività delle foreste” - Sottomisura 8.1 “Sostegno alla forestazione/all’imboschimento” – Sottomisura 8.2 “Sostegno per l’impianto ed il mantenimento dei sistemi agroforestali”. Approvazione linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali.

Pubblicato sul B.U.R.P. n. 95 del 10.08.2017

presenza marginale sull'area di progetto di una *rete idrografica superficiale* come si evince nella Figura 10. **Nella porzione dell'area di progetto interessata dall'idrografia superficiale non si prevede alcun intervento. La presenza del prato stabile permanente, viste le pendenze esistenti, è di per sé un ottimo intervento di mitigazione idraulica.**

**Figura 10 – Idrologia superficiale dell'area di progetto**



Per aumentare il valore naturalistico e la resilienza dell'area si prevede la realizzazione di una siepe mista a filare singolo lungo il perimetro interno dell'impianto per una profondità di circa 1 ml.

Questa tipologia di siepe viene realizzata al confine tra la strada camionabile perimetrale interna e la recinzione esterna (vedi sezione Fig. 11). La realizzazione della siepe ha finalità climatico-ambientali (assorbimento CO<sub>2</sub>), protettive (difesa idrogeologica) e paesaggistiche.

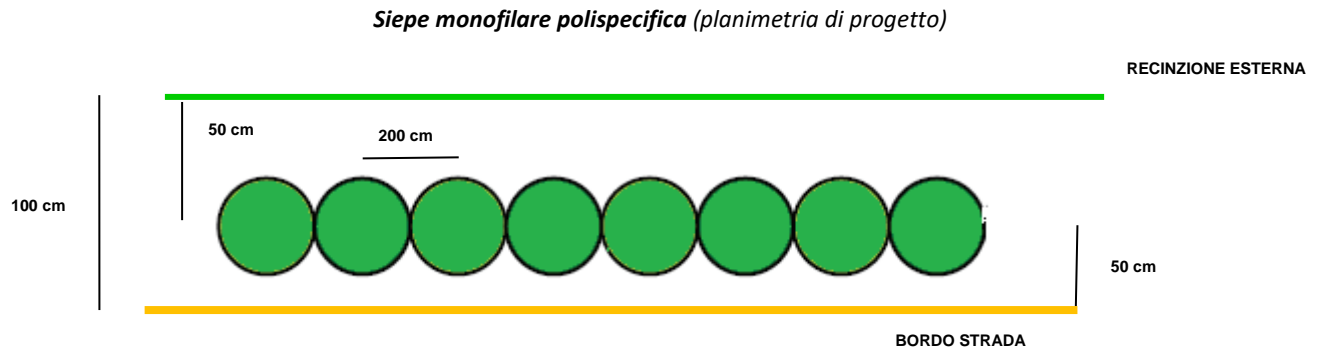
Le specie da utilizzare sono così identificate:

- Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.),
- Alaterno (*Rhamnus alaternus* L.),
- Biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.),
- Mirto (*Myrtus communis* L.),
- Sanguinello (*Cornus sanguinea* L.),
- Fillirea (*Phyllirea latifolia* L.),
- Prugnolo (*Prunus spinosa* L.),
- Terebinto (*Pistacia terebinthus* L.),
- Rosa selvatica (*Rosa canina* L.),

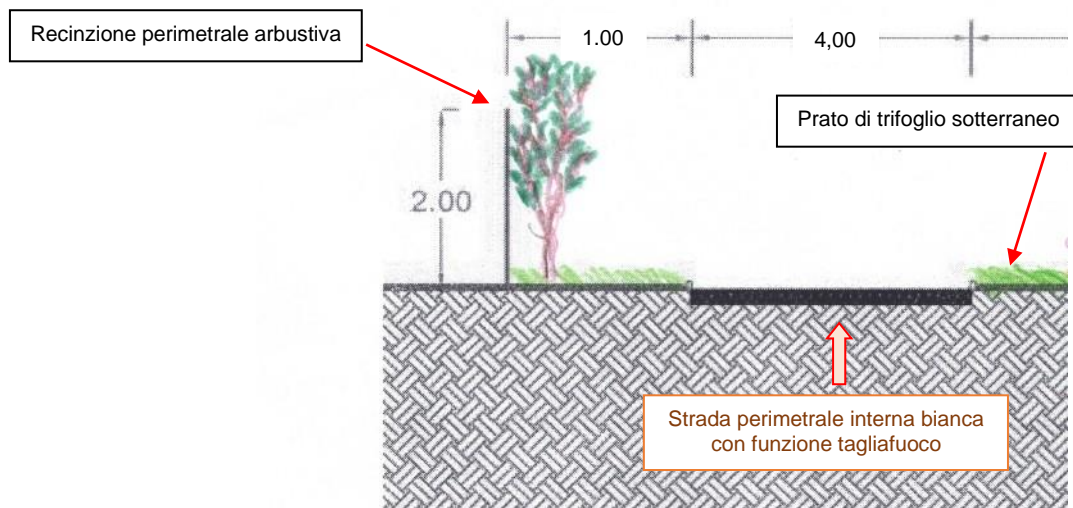
Importante notare è che le specie vegetali utilizzate hanno un forte impatto sulla fauna dell'area (fonte di riparo e di cibo).

Nel calcolo dei costi d'impianto bisogna considerare che la lunghezza complessiva della recinzione perimetrale è di ml 5.273,00 (area d'incidenza di Ha 0.52.73 considerando 1 ml di profondità).

Così facendo si raggiungerebbe l'obiettivo, nel giro di 3-4 anni di creare una barriera verde fitta e diversificata anche nelle tonalità di colori.



**Fig. 11 – stralcio di sezione dell'area perimetrale dell'impianto.**



**Tab. 8 – Costo d’impianto della recinzione perimetrale.<sup>7</sup>**

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE (€)
Messa a dimora di piantine di conifere e di latifoglie, in terreno comunque lavorato, compreso il trasporto e la distribuzione delle stesse nel cantiere ed ogni onere per apertura e riempimento buchette, squadratura terreno, ecc., esclusa la fornitura delle piantine. -PIANTINE CON PANE DI TERRA ALLEVATE IN CONTENITORE	2.637	1,25 €/buca	3.296,25
Concimazione di fondo con concimi minerali e/o organici compreso trasporto e spargimento	1	495,0 €/Ha	261,01
Fornitura di piante di latifoglie di età 1 - 2 anni in contenitore, 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 e scarico.	2.637	3,65 €/pianta	9.625,05
Cure colturali al rimboschimento su terreno lavorato andantemente, a strisce, consistenti in lavori di diserbo, sarchiature, rincalzature delle piantine ed eventuali necessarie ceduzioni (in caso di latifoglie), eseguite a mano e limitatamente all'area di incidenza della pianta, per una superficie non inferiore a mq.1 -	2.637	0,62 €/pianta	1.634,94
Irrigazione di soccorso e/o trattamento fitosanitario -	1	272,69 €/Ha	143,79
			<b>14.961,04</b>

Nelle Tav. A.19a e A.19b sono riportati gli interventi di valorizzazione agricola e miglioramento ambientale previsti.

Nella tabella seguente (Tab 9) si riporta il quadro economico riepilogativo delle opere previste.

<sup>7</sup> Prezzi derivati dai Prezziari della Regione Basilicata aumentati del 20% per alcune voci.

**Tab. 9 – QUADRO ECONOMICO DELLE OPERE PREVISTE**

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TIPO INTERVENTO	SUPERFICIE (Ha)	COSTO INVESTIMENTO	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/anno)	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/Ha/anno)
<b>OPERE DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA</b>	Realizzazione di prato permanente stabile monospecifico.	9,905	€ 6.933,50	€ 15.372,56	€ 1.552,00
	Realizzazione di prato permanente stabile polispecifico.	13,93	€ 9.751,00	€ 21.619,36	€ 1.552,00
	Impianto irriguo	23,8350	€ 21.481,13	€ 214,81	€ 9,01
<b>Totale Opere di Valorizzazione Agricola</b>			<b>€ 38.165,63</b>	<b>€ 37.206,73</b>	
<b>OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE</b>	Siepe arbustiva perimetrale	MI 5.273,00	€ 14.961,04	3.000,00 € (irrigazione di soccorso e cure colturali)	
<b>Totale Opere di Mitigazione</b>			<b>€ 14.961,04</b>	<b>€ 3.000,00</b>	



---

## OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di prevenire gli incendi si prevedono i seguenti interventi:

### Area interna alla recinzione dell'impianto

Dal limite della siepe arbustiva perimetrale (1 ml) la funzione di fascia tagliafuoco sarà assolta in parte dalla strada perimetrale interna (ml 4,0) ed in parte da fasce lasciate libere dalla vegetazione (diserbo meccanico periodico con trincia erba) aventi la stessa larghezza (vedasi Tavola A.19b).

### Area esterna alla recinzione dell'impianto ed al confine dell'area di pertinenza dell'impianto

In adiacenza della recinzione dell'impianto sarà lasciata una fascia tagliafuoco (precesa) libera dalla vegetazione di lunghezza variabile (dipende dalla distanza dal confine) non inferiore ai 5 ml, tramite interventi di erpicatura superficiale da realizzarsi nei periodi di massima pericolosità per la diffusione degli incendi su superfici agricole e boscate come previsto dalla normativa nazionale e regionale vigente.

Lungo il perimetro dell'aria di pertinenza dell'impianto (vedi Tavola A.19b) sarà realizzata una fascia tagliafuoco (erpicatura superficiale con mezzi agricoli) di 5 ml in corrispondenza del confine.

La presenza di prato stabile permanente a base di trifoglio sotterraneo ha un effetto *fortemente limitante* all'eventuale diffusione del fuoco.

## IMPATTO DELLE OPERE SULLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità è stata definita dalla Convenzione sulla diversità biologica (CBD) come la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Le azioni a tutela della biodiversità possono essere attuate solo attraverso un percorso strategico di partecipazione e condivisione tra i diversi attori istituzionali, sociali ed economici interessati affinché se ne eviti il declino e se ne rafforzi ed aumenti la consistenza. Le opere di valorizzazione agricola e mitigazione ambientale previste nel presente progetto, tendono ad impreziosire ed implementare il livello della biodiversità dell'area. In un sistema territoriale di tipo agricolo estensivo semplificato, la progettualità descritta nel presente lavoro consente di:

- diversificare la consistenza floristica;
- aumentare il livello di stabilizzazione del suolo attraverso la prevenzione di fenomeni erosivi superficiali;
- consentire un aumento della fertilità del suolo;
- contribuire al sostentamento e rifugio della fauna selvatica;
- contribuire alla conservazione della biodiversità agraria.

Nel suo complesso le opere previste avranno un effetto **“potente”** a supporto degli insetti pronubi e cioè che favoriscono l'impollinazione. In modo particolare saranno favoriti gli imenotteri quali le api (*Apis mellifera* L.). Il ruolo delle api è fondamentale per la produzione alimentare e per l'ambiente. E in questo, sono aiutate anche da altri insetti come bombi o farfalle. In base a quanto detto l'impatto delle opere previste nella realizzazione del parco fotovoltaico avrà un sicuro effetto di supporto, sviluppo e sostentamento degli insetti pronubi in un raggio di 3 Km così come evidenziato nella cartografia allegata (Tavola A.19c).

## CONSIDERAZIONI FINALI

Gli interventi di valorizzazione agricola e forestale descritti nei capitoli precedenti sono da considerarsi a tutti gli effetti opere di mitigazione ambientale. Nello specifico si cerca di creare un vero e proprio **ecotono** e cioè un ambiente di transizione tra due ecosistemi differenti come quello agricolo e quello prettamente naturale. Così facendo si crea sistema “naturalizzato” intermedio che rende l’impatto dell’opera compatibile con le caratteristiche agro-ambientali dell’area in cui si colloca, adeguandosi perfettamente a quelli che sono gli aspetti socioeconomici e culturali. Pertanto, vengono rispettati a pieno i canoni di integrazione territoriale trasversale previsti da una corretta progettazione in termini di Valutazione di Incidenza Ambientale.

Con la presente relazione si vuole dimostrare come sia possibile svolgere attività produttive diverse ed economicamente valide che per le proprie peculiarità svolgono una incisiva azione di protezione e miglioramento dell’ambiente e della biodiversità. L’idea di realizzare un impianto “**AGRIVOLTAICO**” è senz’altro un’occasione di sviluppo e di recupero per quelle aree marginali che presentano criticità ambientali destinate ormai ad un oblio irreversibile.

Il progetto nel suo insieme (fotovoltaico-agricoltura e mantenimento della biodiversità) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de “*Il Green Deal europeo*”<sup>8</sup>. Infatti, in linea con quanto disposto dalle attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell’idea progettuale di “*agrivoltaico*” vengano perseguiti due elementi costruttivi del GREEN DEAL:

- Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse.
- Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità.

<sup>8</sup> Commissione Europea - *Il Green Deal europeo* - Bruxelles, 11.12.2019 - COM(2019) 640 final

**Dott. For. Nicola Cristella**  
**Prof. Marcello S. Lenucci**

Inoltre, si vuol far notare come nell'analisi economica dell'attività agricola si sia tenuto conto delle potenzialità minime di produzione. Nonostante l'analisi economica "prudenziale", le attività previste creano marginalità economiche interessanti rispetto all'obiettivo primario di protezione e miglioramento dell'ambiente e della sua biodiversità.

E' importante rimarcare l'importanza che le opere previste possono avere sul territorio attraverso l'implementazione di una rete territoriale di "prossimità" e cioè di collaborazione con altre realtà economiche prossime all'area di progetto del *parco agrivoltaico*.

Martina Franca (TA), 25 novembre 2021

Prof. Marcello Salvatore Lenucci

Dott. For. Nicola CRITELLA

