

LOCALIZZAZIONE:

AGRO DI POMARICO (MT)
Loc. Radicata e Masseria Cristallo

COMMITTENTE:

SOLAR ENERGY DODICI Srl
VIA SEBASTIAN ALTMANN n. 9 - 39100 BOLZANO (BZ)

PROGETTO DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

a cura del dott. for. Nicola Cristella



maggio 2022

Sommario

Premessa	2
Descrizione dell'area d'indagine	4
Inquadramento geografico e catastale.....	4
Inquadramento climatico.....	7
Inquadramento fitoclimatico.....	8
Interventi di valorizzazione agricola.....	9
Tipizzazione dei suoli e della vegetazione naturale afferente alla Provincia pedologica 12.	10
Suoli dell'Unità cartografica 12.1.....	10
Uso del suolo e vegetazione	11
Tipizzazione dei suoli e della vegetazione naturale afferente alla Provincia pedologica 14.	12
Suoli dell'Unità cartografica 14.9.....	12
Uso del suolo e vegetazione	14
Realizzazione di impianto di lavandino (<i>Lavandula hybrida</i> Revenchon) e di prato permanente stabile monospecifico.....	16
Scelta delle specie vegetali.....	20
LAVANDINO (<i>Lavandula hybrida</i> Revenchon).....	20
TRIFOGLIO SOTTERRANEO (<i>Trifolium subterraneum</i> L.).....	22
Tipologia impianto	24
Operazioni colturali	25
1. lavorazioni del terreno	25
2. realizzazione di impianto irriguo	26
3. Materiale utilizzato per la semina/impianto.....	26
4. Impianto lavandeto e semina trifoglio sotterraneo	27
5. Gestione ed utilizzazione delle produzioni	27
6. Quadro economico	28
Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche.....	35
Apicoltura.....	37
Calcolo del potenziale mellifero	38
Calcolo del numero di arnie	41
Ubicazione delle arnie.....	42
Analisi economica dell'attività apistica	45
Costo d'impianto dell'allevamento.....	46
Spese varie	48
Salari.....	49
Quote	49
PLV (Produzione Lorda Vendibile).....	50
Quadro economico riepilogativo e bilancio.....	50
Siepe arbustiva perimetrale all'impianto	52
OPERE DI PREVENZIONE INCENDI.....	59
Impatto delle opere sulla biodiversità	60
Considerazioni finali	61



Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

PREMESSA

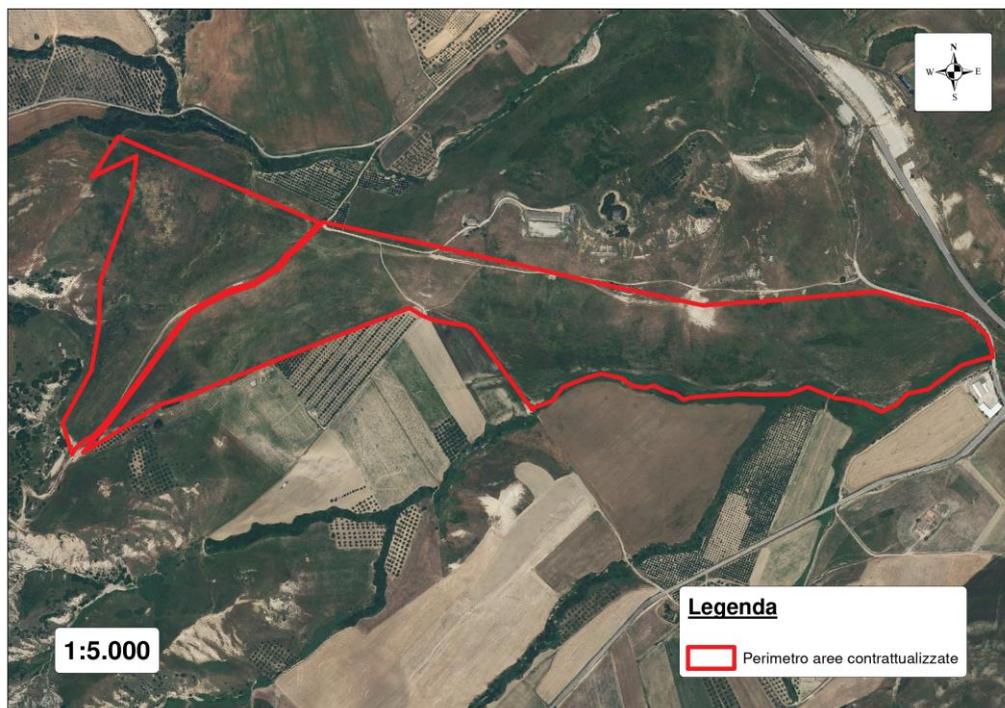
Il sottoscritto dottore forestale Nicola Cristella, iscritto al n. 269 dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Taranto, è stato incaricato dalla SOLAR ENERGY DODICI Srl, di redigere una **Progetto di valorizzazione agricola e miglioramento ambientale** al fine di valorizzare area agricola dove è prevista la realizzazione di impianto fotovoltaico di 19,998 MW di potenza di picco.

DESCRIZIONE DELL'AREA D'INDAGINE

Inquadramento geografico e catastale

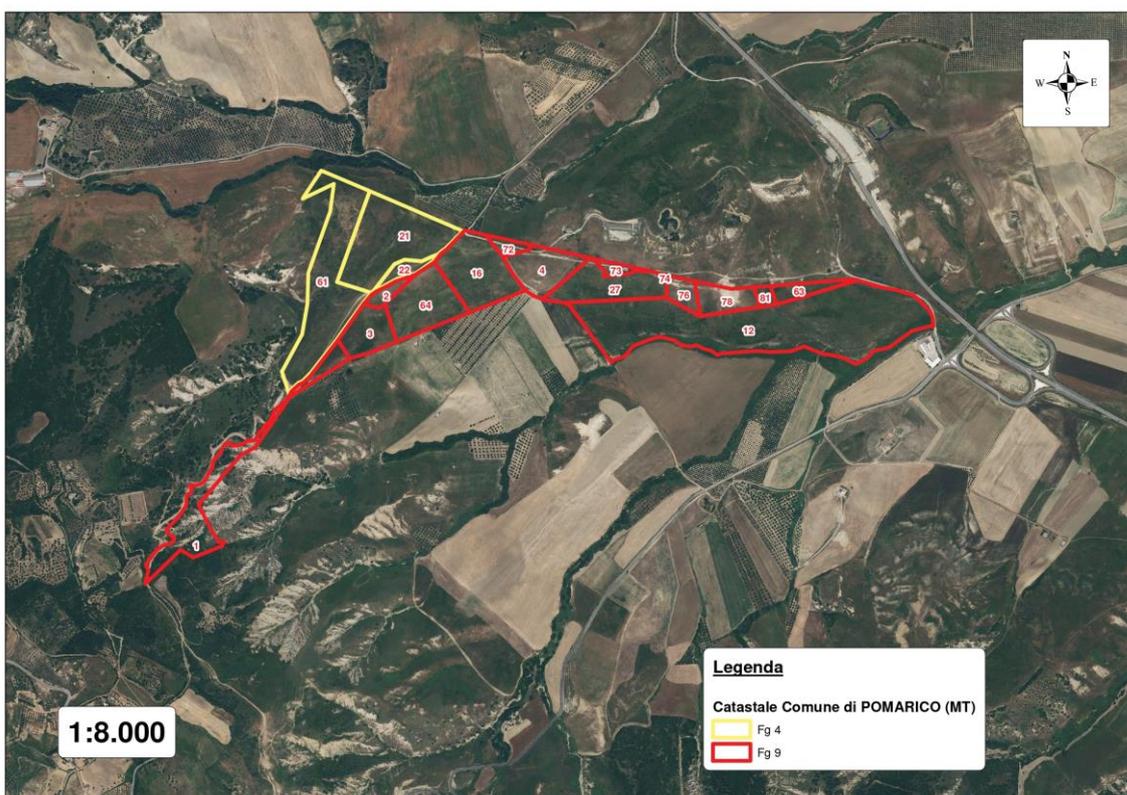
L'area di indagine è collocata in agro del Comune di Pomarico (MT) a circa 4 Km in direzione nord nord-est dal centro abitato. Il campo fotovoltaico risulta essere costituito da un unico corpo. L'area è facilmente accessibile percorrendo dal centro abitato di POMARICO la strada Comunale di collegamento con la SP 3. Il fondo è raggiungibile tramite accesso da SP 3 su strada comunale ed interpoderale che conduce a Masseria CRISTALLO. Le superfici oggetto d'intervento risultano essere dislocate lungo il tragitto che conduce dal centro abitato di Pomarico a Loc. Radicata. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico presenta una estensione complessiva di Ha 49.43.08 ed è costituita da un unico corpo irregolare così come evidenziato nella Figura 1.

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



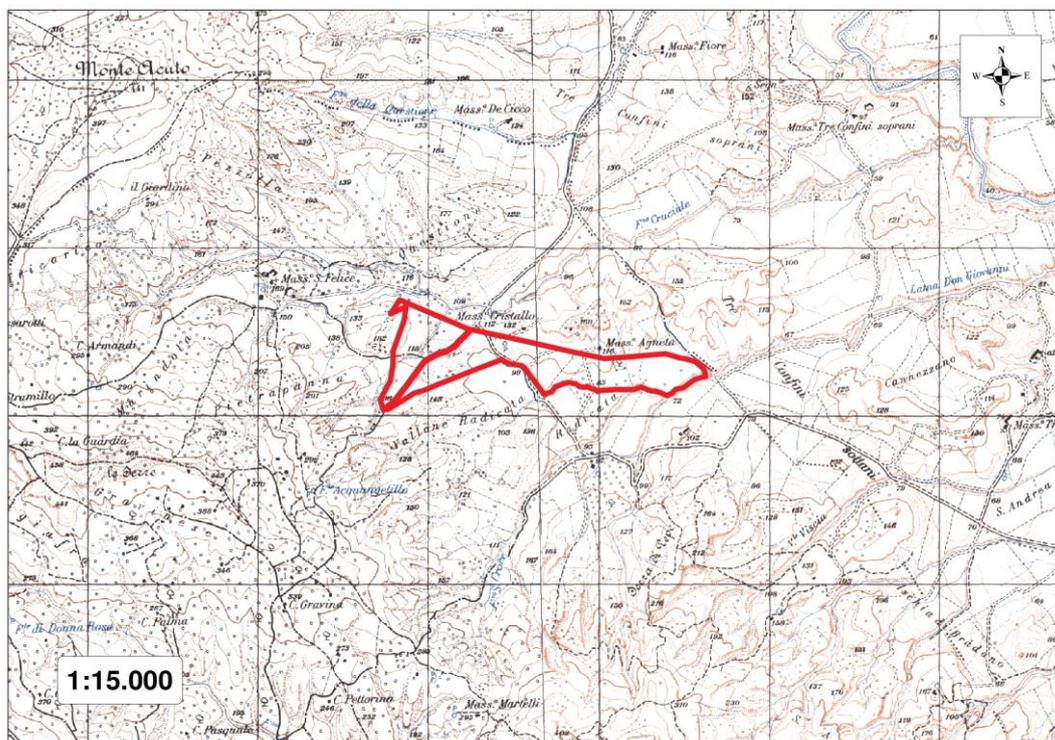
L'area è identificata al catasto terreni del comune di POMARICO (MT) al foglio 4 p.lle 21-22 e 61, foglio 9 p.lle 1-2-3-4-12-16-27-63-64-72-73-74-76-78 e 81.

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



L'area geograficamente si colloca nella "fossa bradanica" e rientra nel bacino idrico del "Fiume Bradano". E' costituita da un unico corpo irregolare di complessivi Ha 49.43.08 ed è identificato toponomasticamente sull'IGM e CTR come loc. Radicata e Masseria Cristallo. L'area si colloca tra un'altitudine compresa tra i 89 e 180 m s.l.m. con esposizione variabile (prevalente sud-est) ed inclinazione variabile. 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 30 anni per il comprensorio del Comune di Pomarico (MT). Il clima di POMARICO è mediterraneo. Le estati sono calde e secche mentre in inverno la temperatura è mite.

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

- Piovosità media annuale di circa 600 mm con regime pluviometrico max invernale;
- Temperatura media annua 18 - 20 °C;
- Mese più secco: luglio;
- Mese più piovoso: novembre;
- Media temperatura del mese più caldo (agosto): 25 °C
- Media temperatura del mese più freddo (gennaio): 7 °C

In base al Sistema di classificazione climatica di W. Koppen (1846-1940) la classificazione del clima è **Csa**. Nello specifico la sigla **Csa** 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.
- **s** = stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero).
- **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 l'area 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)
A - Lauretum				
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 - Castanetum				
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				
C - Fagetum				
Sottozona calda	7° a 12°	– 2°	–	– 20°
Sottozona fredda	6° a 12°	– 4°	–	– 25°
D - Picetum				
Sottozona calda	3° a 6°	– 6°	–	– 30°
Sottozona fredda	3° a 8°	– 6°	15°	anche – 30°
E - Alpinetum				
	anche < 2°	– 20°	10°	anche – 40°

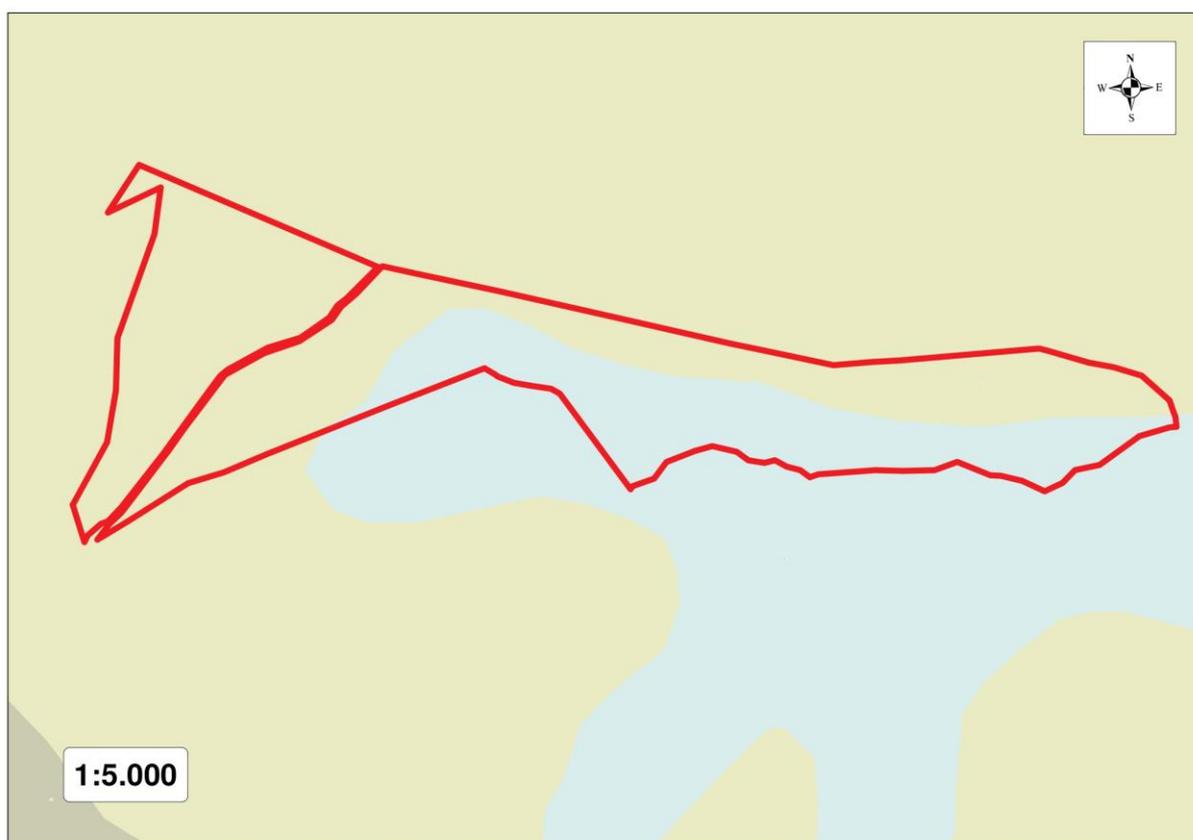
Tab. 1 – Classificazione delle zone fitoclimatiche-forestali secondo Pavari e relative temperature di riferimento.

INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA

Per quanto riguarda l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agronomiche dell'area di progetto è necessario fare riferimento alla tipologia dei terreni dell'area. E' utile ricordare che trattasi di *area marginale* di area interna collinare.

Di seguito si riporta la carta pedologica che fornisce utili indicazioni sulla natura dei suoli.

Figura 4 – Carta pedologica dell'area¹



-  Provincia pedologica 14 – Unità 14.9 - Suoli delle pianure alluvionali.
-  Provincia pedologica 12 – Unità 12.1 - Suoli delle colline argillose.

¹ Fonte Geoportale della Regione Basilicata

Dal punto di vista pedologico si riscontra nell'area di progetto la presenza di terreni di due tipologie di suolo afferenti alla Provincia pedologica 12 - Unità 12.1, ed alla Provincia pedologica 14 – Unità 14.9. Di seguito si fa una breve descrizione delle unità di suolo sopra indicate e dell'uso del suolo:

Tipizzazione dei suoli e della vegetazione naturale afferente alla Provincia pedologica 12.

Suoli dell'Unità cartografica 12.1

Suoli delle superfici ondulate, da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, con limitati fenomeni calanchivi. I materiali di partenza sono costituiti da depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (Argille marnose grigioazzurre), talora da sottili coperture alluvionali argilloso-limose. Le quote variano da 40 a 630 m. s.l.m.

L'uso del suolo prevalente è dato dai seminativi avvicendati; molto subordinati, i pascoli e gli oliveti.

Sulle superfici più stabili, sub-pianeggianti, sono presenti suoli a profilo differenziato per redistribuzione dei carbonati, lisciviazione, brunificazione. Questi suoli hanno un epipedon mollico e presentano moderati caratteri vertici (suoli Mattina Grande). Più diffusi, in particolare sui versanti debolmente o moderatamente acclivi, sono suoli a profilo relativamente omogeneo a causa di marcati fenomeni vertici, a iniziale redistribuzione dei carbonati (suoli Elemosina).



Paesaggio tipico dell'unità cartografica 12.1

Uso del suolo e vegetazione

Questa provincia pedologica, che comprende gran parte delle colline della fossa bradanica, è caratterizzata dall'alternanza di aree agricole e aree a copertura vegetale naturale, controllata essenzialmente da fattori morfologici.

I versanti e le dorsali sub-pianeggianti o moderatamente acclivi sono coltivati. La notevole omogeneità dei suoli, e le loro caratteristiche, determinate in primo luogo dalla tessitura eccessivamente fine, restringono la scelta delle colture. I seminativi, tipicamente a ciclo autunno-vernino, dominano l'agricoltura di queste aree: si riscontrano coltivazioni di grano duro, avena, orzo, foraggere annuali. L'olivo è poco diffuso; insieme alle colture ortive, è presente solo nelle aree attrezzate per l'irrigazione, che comunque sono estremamente limitate rispetto all'intero comprensorio.

In gran parte del territorio la coltivazione dei cereali assume i caratteri di una vera e propria monocoltura, e spesso non vengono attuati piani di rotazione, che prevedono l'alternarsi di colture cerealicole con colture miglioratrici, quali le leguminose e le foraggere poliennali. E' frequente anche la messa a coltura di versanti a pendenze elevate, talora anche di aree calanchive. Oltre a risultati scarsi in termini produttivi, queste pratiche sono negative dal punto di vista ambientale, perché provocano un aumento dell'erosione. I versanti più ripidi sono caratterizzati da un uso silvo-pastorale, con la presenza di formazioni boschive di latifoglie, intervallate da aree

ricoperte da vegetazione erbacea e arbustiva, in corrispondenza dei versanti a maggior pendenza e sui quali sono evidenti i fenomeni di dissesti: frane, smottamenti, calanchi, erosioni di sponda per scalzamento al piede. Molte delle superfici boschive originarie di latifoglie risultano degradate a macchia mediterranea, ciò in seguito alle attività agricole e zootecniche o a causa dei numerosi incendi che si verificano nella stagione più calda. La pressione zootecnica, in prevalenza a ovini, è concentrata nella stagione primaverile, e risulta spesso eccessivamente intensa, contribuendo all'aumento dell'erosione.

La vegetazione naturale, che può essere inquadrata nell'associazione *Oleo-Ceratonion*, è costituita da boschi di querce caducifoglie, pascoli e incolti a prevalenza di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*. Nelle diffuse aree a forte erosione la vegetazione si dirada notevolmente, fino a scomparire quasi del tutto nei calanchi più attivi. Su queste superfici si rinviene una vegetazione a tratti ad habitus cespuglioso rappresentata da lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), mentre lo stato finale della degradazione per erosione ha come indicatori il *Lygeum spartium* associato all'*Atriplex halimus* (Kaiser, 1964). Sui calanchi con esposizioni fresche del medio Basento e del Sinni è diffusa un'associazione presente solo in Basilicata, l'*Hordeo secalini-polygonetum tenoreani*, caratterizzata dalla presenza di *Polygonum tenoranum* (Fascetti, 1996). Infine, sono da segnalare i rilevanti interventi di rimboschimenti di conifere realizzati nel tentativo di contrastare l'erosione, che occupano superfici significative.

Tipizzazione dei suoli e della vegetazione naturale afferente alla Provincia pedologica 14.

Suoli dell'Unità cartografica 14.9

Suoli dei fondivalle alluvionali, compresi tra i terrazzi più antichi o i versanti e le aree più inondabili limitrofe ai corsi d'acqua.

Riguardano le incisioni vallive e i fondivalle dei principali fiumi tributari dello Ionio (Sarmiento, Sinni, Agri, Cavone, Basento, Bradano), con aree a morfologia pianeggiante o sub-pianeggiante caratterizzate da depositi alluvionali a granulometria variabile, comprendenti superfici alluvionali recenti, spesso lievemente terrazzate, con alluvionali, fasce di colluvi alla base dei versanti, terrazzi più bassi.

I sedimenti che le hanno originate sono di varia natura e composizione, in quanto sono provenienti sia dalle alluvioni del fiume principale, che da apporti più locali, di torrenti e fossi che affluiscono nella valle dai versanti soprastanti, sia di materiale colluviale, eroso dalle pendici.

Le quote variano dal livello del mare fino a 490 m s.l.m.

Queste aree sono in gran parte agricole: le aree più rilevate ospitano vigneti e oliveti, mentre le superfici servite da canali di irrigazione sono intensamente coltivate (in genere a ortaggi).

I suoli più diffusi hanno profilo poco differenziato, per brunificazione e iniziale redistribuzione dei carbonati (suoli Servino e Rivolta).



Terrazzi in destra idrografica nella media valle del Bradano.

Uso del suolo e vegetazione

L'utilizzazione del suolo di gran lunga prevalente è quella agricola. La maggior parte dei suoli, ad eccezione di quelli localizzati in aree inondabili, è adatto ad un'ampia scelta di colture, a patto di avere disponibilità di acqua irrigua per superare il consistente deficit idrico climatico. Queste aree costituiscono una delle risorse più importanti per l'agricoltura regionale.

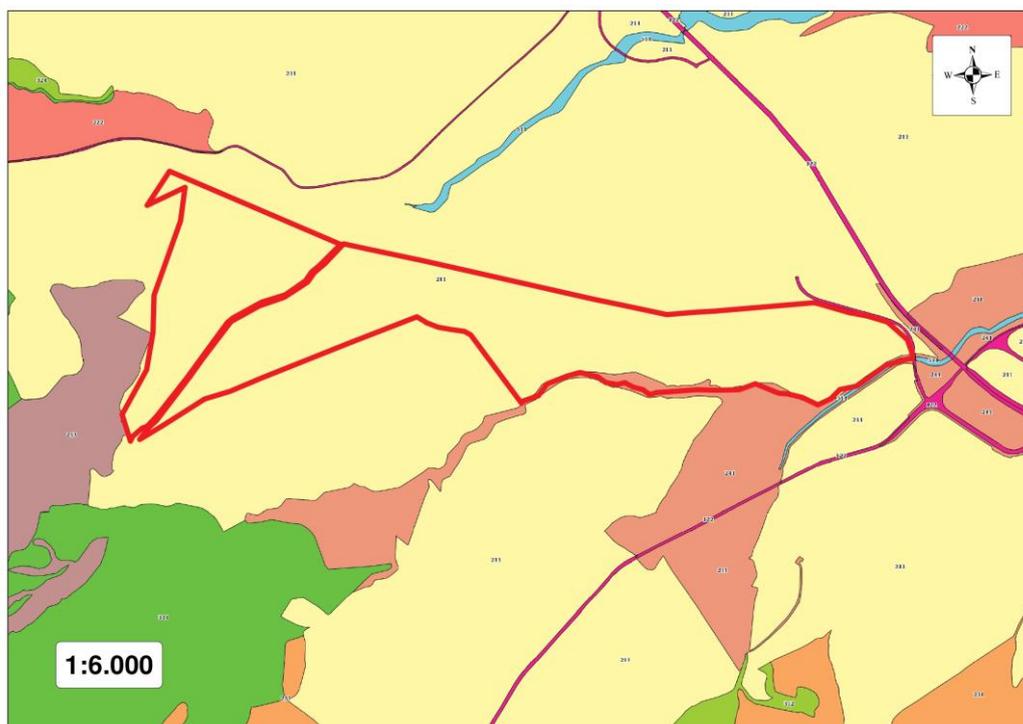
Nelle piane alluvionali poste in prossimità delle foci dei fiumi lungo la costa ionica vengono attuate soprattutto colture arboree specializzate (agrumeti, albicoccheti, pescheti), ortive a ciclo primaverile- estivo (meloni, peperoni, melanzane, pomodori da mensa, lattughe), ortive a ciclo autunno-invernale (finocchi, cavoli, rape, broccoli). Sono anche molto diffuse le coltivazioni del carciofo e della fragola, quest'ultima coltivata soprattutto in forma protetta (tunnel di protezione).

A quote maggiori e man mano che ci si allontana dal mare, gli ordinamenti produttivi variano notevolmente, passando dalla coltivazione di frutteti alla coltivazione di cavoli, broccoli, olivi, cereali (compreso il mais, soprattutto per usi zootecnici), legumi, e foraggiere annuali e poliennali, sino alle incisioni più interne e sprovviste di impianti irrigui, dove la coltivazione principale è rappresentata dal grano duro.

La copertura vegetale naturale è caratterizzata in prevalenza da vegetazione ripariale arborea ed arbustiva, distribuita in fasce discontinue lungo i corsi d'acqua. Le specie più rappresentate sono costituite da *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix purpurea*, *Salix purpurea ssp. lambertiana*, *Ulmus minor*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Tamarix spp.*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*. Sono anche presenti lembi residui di vegetazione forestale planiziale a latifoglie decidue quali *Quercus robur*, *Quercus cerris*, *Alnus glutinosa*, *Fraxynus angustifolia*, *Populus alba*; questi ultimi sono riferiti all'associazione *Carici-Fraxinetum angustifoliae* (Fascetti, 1996), come è il caso della foresta planiziale del Bosco di Policoro. Ai bordi dei laghi artificiali si è formata una copertura vegetale a *Magnopotamion*.

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 (fonte Regione Basilicata)



Uso Suolo	
■	1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
■	1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
■	1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
■	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
■	1.2.4. Aeroporti
■	1.3.1. Aree estrattive
■	1.3.2. Discariche
■	1.3.3. Cantieri
■	1.4.1. Aree verdi urbane
■	1.4.2. Aree ricreative e sportive
■	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue ←
■	2.1.2. Seminativi in aree irrigue
■	2.2.1. Vigneti
■	2.2.2. Frutteti e frutti minori
■	2.2.3. Oliveti
■	2.3.1. Prati stabili
■	2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti ←
■	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
■	2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
■	3.1. Zone boscate
■	3.1.1. Boschi di latifoglie
■	3.1.2. Boschi di conifere
■	3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie
■	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie
■	3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla
■	3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
■	3.3.1. Spiagge, dune e sabbie
■	3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
■	3.3.3. Aree con vegetazione rada
■	4.1.1. Paludi interne
■	5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie
■	5.1.2. Bacini d'acqua

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. L'area d'impianto è a vocazione prettamente agricola e presenta alcune criticità relativamente all'idrografia superficiale.

L'area di progetto è immersa in un comprensorio dove la presenza spesso di coltivazioni agricole a monocoltura ripetuta, tipico delle aree marginali interne lucane, condiziona fortemente il livello dei parametri che favoriscono ed implementano la biodiversità ambientale.

Il suolo che caratterizza l'area d'impianto è tipico delle aree contermini agli alvei fluviali. Pertanto, il suolo presenta un buono spessore, buona fertilità ed è irrigabile grazie alla presenza di linea di adduzione idrica consortile.

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. In base a quanto detto, di seguito si illustrano gli interventi che mirano a valorizzare le potenzialità economiche produttive agricole legate alle caratteristiche agro-silvo-pastorali dell'area.

Gli interventi di valorizzazione agricola e miglioramento ambientale riguarderanno solo le aree interne delimitate dalle recinzioni perimetrali.

Realizzazione di impianto di lavandino (*Lavandula hybrida* Revenchon) e di prato permanente stabile monospecifico.

La scelta della edificazione di un *impianto di lavandino* e di *prato permanente stabile monospecifico* 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 e disponibilità idriche.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura continua della vegetazione arbustiva ed erbacea;
- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzazione di coltura agricola che ha 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 e Fig. 7) risulta essere pari ad Ha 9,055.

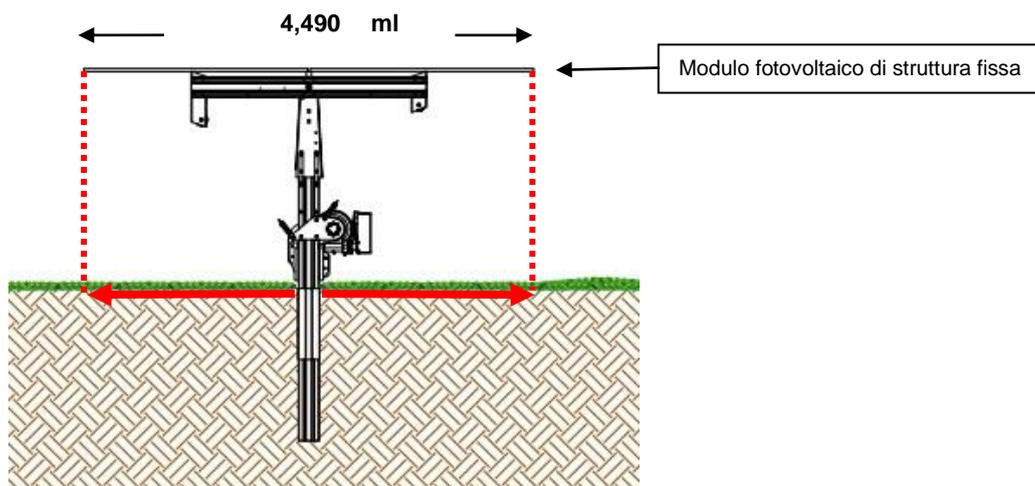


Figura 6 – Area d'insidenza massima del modulo fotovoltaico su struttura fissa raggiunta in posizione orizzontale (indicata con le frecce rosse).

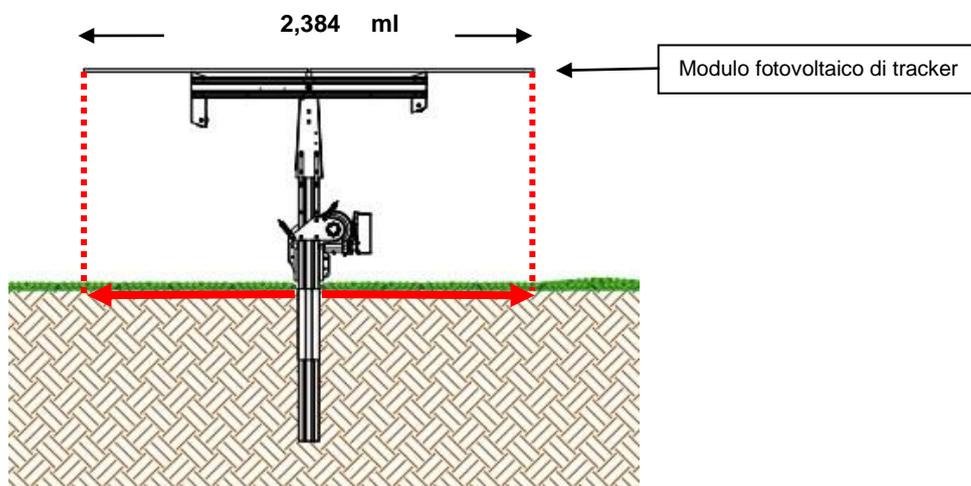


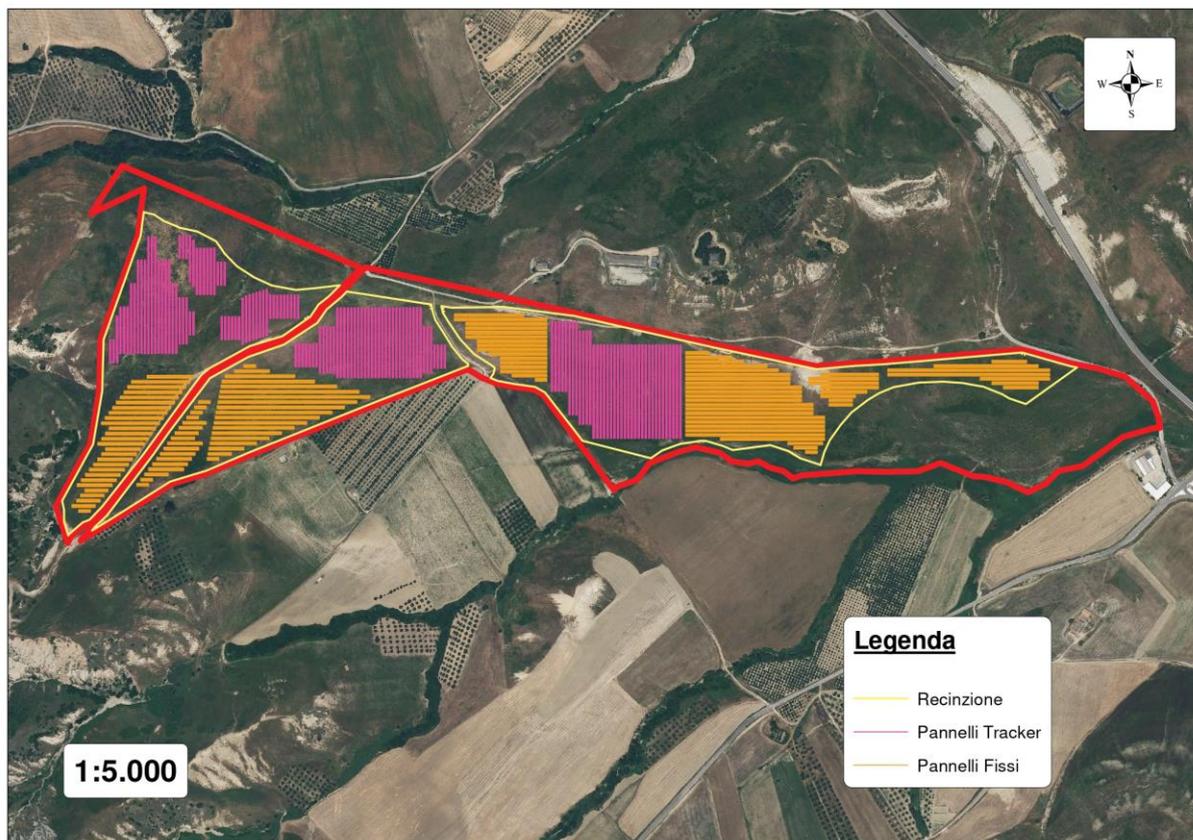
Figura 7 – Area d’insidenza massima del modulo fotovoltaico su tracker raggiunta in posizione orizzontale (indicata con le frecce rosse).

Come evidenziato nelle figure 6 e 7, l’impianto fotovoltaico è costituito da strutture fisse e da tracker (pannelli ad assetto variabile), come evidenziato nella Figura 8.

Sia l’area d’insidenza dei pannelli fotovoltaici che la restante superficie di pertinenza al progetto interna alle recinzioni perimetrali (esclusa l’area destinata alla sede stradale perimetrale ed interna di Ha 1,123, containers e pertinenze), di Ha 30,441, sarà utilizzata per la realizzazione di opere di carattere agrario (prato stabile e lavandeto).

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 8 viene evidenziata la superficie che si prevede venga occupata dal parco fotovoltaico.

Figura 8 – Area di pertinenza del progetto con indicazione dell'ubicazione dei pannelli fotovoltaici fissi e mobili e della recinzione perimetrale.



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 Ha 29.31.80; coincidente con la superficie perimetrale e quella esistente tra le file dei moduli fotovoltaici.

Scelta delle specie vegetali

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un *prato permanente monofita di leguminose* con il posizionamento di filari di *lavandino*. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Lavandino (*Lavandula hybrida* Revenchon);
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

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

LAVANDINO (*Lavandula hybrida* Revenchon)



Le lavande sono specie perenni arbustive (frutici) della famiglia delle *Lamiaceae* (Labiata), spontanee negli ambienti sassosi e rupestri montani e submontani, largamente coltivate per i molteplici impieghi nell'industria cosmetica. Il termine "lavande" è derivato dal verbo lavare per l'impiego nel profumare le acque

del bagno nel XVI secolo, mentre in precedenza erano note sotto il nome di “spigo”. Al genere *Lavandula* appartengono diverse specie che per le caratteristiche degli spicasteri e delle foglie, vengono suddivisi in diverse sezioni.

Nello specifico la lavanda *officinalis* comprende due varietà botaniche, la *delphinensis*, presente nelle stazioni più elevate, caratterizzata da un maggior vigore e da essenza di qualità più fine, e la *fragrans*, con più alta resa alla distillazione, ma meno pregiata.

Il lavandino è un ibrido naturale, sterile, molto vigoroso, ottenuto dall'incrocio tra *L. officinalis* x *L. latifolia* Medicus, selezionato in Francia ed è classificato come *L. hybrida* Revenchon, di cui si distinguono due biotipi per la dominanza di uno o dell'altro genitore.

La lavanda, allo stato spontaneo, presenta un areale molto ampio, da altitudini superiori a 500-600 m s.l.m. fino a 1.500-1.900 m, tipica dell'area mediterranea, ma può estendersi fino al centro-nord dell'Europa. In Italia è molto diffusa nei luoghi sassosi e rupestri delle regioni submontane del nord Italia, ma è presente in aree montane del centro sud, in provincia di Salerno ed in Calabria. E' coltivata in diverse regioni, per più di un centinaio di ettari. Per le pregevoli caratteristiche del profumo delle infiorescenze, la lavanda ha sempre avuto un largo impiego popolare per impartire un gradevole profumo alle biancherie fresche di bucato, tanto che le prime notizie sulla tecnica colturale risalgono alla fine del XVI secolo.

La lavanda, pur essendo resistente alla siccità e abbastanza rustica, predilige i terreni profondi e freschi per il conseguimento di buone rese. In linea di massima, l'altitudine ottimale è tra i 400 ed i 900 m s.l.m.. Il lavandeto ha una durata media di 6-10 anni, con inizio della produzione a partire dal 2° anno ed in progressiva crescita fino al 6°-7°anno, per poi diminuire. La durata può essere maggiore se la coltura è ben eseguita.

La lavanda ha un largo impiego in profumeria per le pregiate caratteristiche dell'essenza di lavanda, che si ottiene dalla distillazione in corrente di vapore acqueo delle sommità fiorite.

Botanica

Specie suffruticosa, cespugliosa, sempreverde, con fusti eretti dell'altezza da 0,5 a 1 m e foglie piccole quasi sessili, opposte, lineari e lanceolate, talvolta pinnatofite, verde cenere, tomentose e glandulose nella pagina inferiore, odorose; fiori in infiorescenze terminali, spicasteri, lungamente pedunculati, formate da verticilli di due-dieci fiori piccoli con calice tubolare a 5 denti brevi, corolla gamopetala blu-violaceo-lilla bilabiata a quattro stami brevi didinami inseriti sul tubo della corolla. Il calice e la corolla sono coperti da peli, fra i quali si trovano le ghiandole secretrici dell'essenza di lavanda. Il frutto è costituito da quattro acheni glabri e lisci. Peso mille semi 1,0-1,2 g. Le lavande sono specie perennianti, spontanee nella zone montane, rustiche, resistenti al freddo ed alla siccità, con fioritura in estate molto prolungata per circa 30-40 giorni da giugno a settembre.

TRIFOGLIO SOTTERRANEO (Trifolium subterraneum L.)



Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. 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.

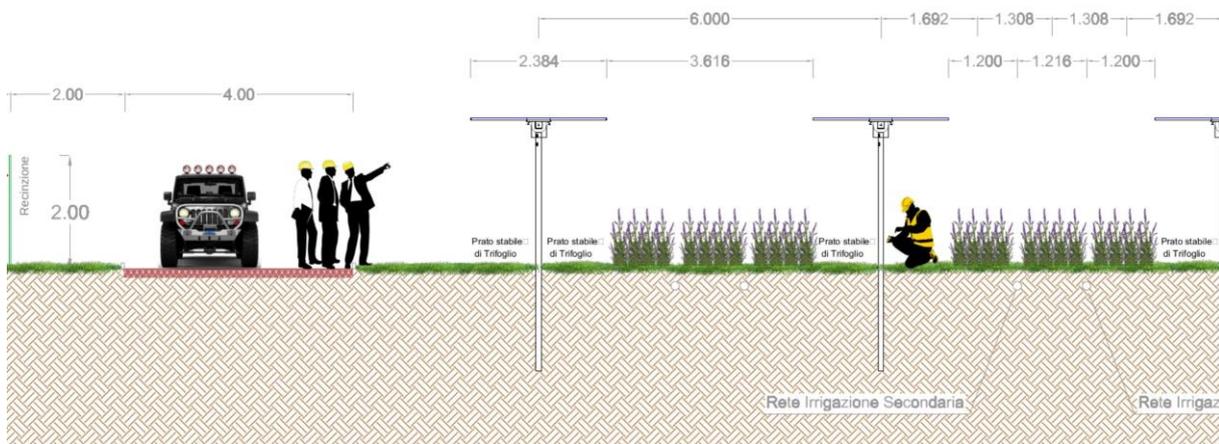
Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5-10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni.

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

Tipologia impianto

Si ipotizza una gestione agricola dell'impianto dove, tra due tracker contigui, vengono impiantati n. 3 filari (vedi sez. di Fig. 9) di piante di lavandino con intervallate la presenza di cotico erboso permanente di trifoglio (in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina. Dove si utilizzeranno i pannelli fissi, sarà realizzato solo il prato permanente di trifoglio sotterraneo.

Figura 9 – Sezione dell'impianto con l'indicazione della disposizione delle colture agrarie e della recinzione perimetrale. Area dei tracker.



Come evidenziato nella figura 9, nello spazio esistente tra le file di tracker si ha disponibilità di una fascia di terreno utilizzabile di 3,616 ml. Si prevede di impiantare, a distanza di 1,192 ml dalla struttura di fissaggio del tracker, n. 3 filari di lavandino distanziati l'uno dall'altro 1,308 ml con un'area d'ingombro complessiva di ml 3,616. Così facendo si hanno delle aree libere dalla coltura del lavandeto che corrisponderanno a parte dell'area d'ingombro sottesa dai pannelli (1,192 ml per lato del tracker). Queste ultime aree saranno utilizzate per l'impianto di prato permanente stabile assieme all'area libera, interna alla recinzione, e quella sottesa dai pannelli fissi.



La realizzazione del lavandeto prevede un sesto d'impianto di 1,308 ml tra le file e 70 cm sulla fila. E' prevista la realizzazione di impianto d'irrigazione a supporto del lavandeto.

Operazioni colturali

La specie vegetale scelta per la costituzione del *prato permanente monofita stabile* appartiene alla famiglia delle *leguminosae* e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla capacità di fissare l'azoto che andrebbe a supporto anche del lavandeto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, e nello specifico il trifoglio sotterraneo ha un'alta capacità di autorisemina, consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina/impianto.

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente e del lavandeto che devono essere necessariamente eseguite simultaneamente nell'area interna all'impianto. Le superfici oggetto di coltivazione sono irrigue e pertanto si prevede la realizzazione di impianto irriguo, ma solo dove sarà impiantato il lavandeto.

1. lavorazioni del terreno

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali. Una prima aratura autunnale 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/impianto. Le lavorazioni sopra descritte saranno effettuate solo per l'avvio dell'impianto al primo anno.

2. realizzazione di impianto irriguo

Si prevede la realizzazione di impianto irriguo in *subirrigazione* con ala gocciolante che attraversa in doppia fila i singoli tracker (sez. fig. 9 Tav. A.22.a e A.22.b).

La realizzazione dell'impianto va effettuata contestualmente alle lavorazioni del terreno principali. Si prevede l'interramento della linea principale a max 40 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'interramento delle linee idriche sarà effettuato con trattrice agricola 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. Materiale utilizzato per la semina/impianto.

La quantità consigliata di seme da utilizzare per la coltura in purezza di trifoglio sotterraneo è di 30-35 Kg/Ha.

Per il lavandeto saranno utilizzate talee legnose di un anno radicate della lunghezza di 10-15 cm. L'area utile, all'interno del campo fotovoltaico, che sarà utilizzata per la realizzazione del lavandeto è di Ha 5.35.30. Per il sesto d'impianto previsto del lavandeto (1,308 ml tra le file e 70 cm sulla fila) necessitano circa n. 10.922 talee/Ha. La quantità di seme di trifoglio 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 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 addirittura ne favorirebbe la propagazione.

La messa a coltura di prato permanente monospecifico di Trifoglio sotterraneo consentirebbe il facile accesso alla manutenzione dei moduli dell'impianto fotovoltaico.

4. *Impianto lavandeto e semina trifoglio sotterraneo*

Il trapianto delle talee radicate di lavanda (con o senza pane di terra) e la semina del trifoglio sotterraneo sono previste a fine inverno (febbraio-marzo). La semina sarà fatta a *spaglio* con idonee seminatrici. Il trapianto delle talee di lavandino sarà eseguito meccanicamente (sistemazione in buche profonde 15-20 cm) usando le normali trapiantatrici con l'organo di captazione a pinza o a disco per le talee a radice nuda.

Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina/trapianto. 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. *Gestione ed utilizzazione delle produzioni*

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, per quanto riguarda il prato permanente di trifoglio sotterraneo non si prevede alcun intervento legato ad attività produttiva agricola.

Il lavandeto sarà gestito in modo tale da poter ottimizzare le produzioni di infiorescenza. Per il lavandeto, per il primo anno dell'impianto, sono previste generalmente solo operazioni che tendono a favorire l'accestimento delle piante (formazione del cespuglio) ed operazioni di scerbatura (consigliabile manuale) per il controllo delle infestanti nell'interfila. Si considera la gestione del lavandeto secondo i

dettami del Reg. CE 834/07 e s.m.i.i. “**agricoltura biologica**” vista anche l’elevata resistenza del lavandino alle fitopatie.

E’ consigliabile iniziare la raccolta della lavanda a partire dal secondo anno dall’impianto, in modo da favorire la formazione di un buon cespuglio. Le maggiori rese in infiorescenze si raggiungono a partire dal 5° anno dall’impianto. L’epoca indicata per la raccolta è indicata al momento della piena fioritura della parte mediana della spiga. La raccolta in fioritura avanzata, quasi appassita può favorire un aumento della resa in essenza, ma la qualità è inferiore. Nell’effettuare il taglio è da tener presente che l’essenza si trova nell’infiorescenza, per cui è opportuno ridurre la presenza dello stelo e delle foglie basali. La raccolta è meccanizzata e si impiegano falcia-legatrici-caricatrici. A seconda delle caratteristiche climatiche, la raccolta si effettua in luglio-settembre. Per il prodotto destinato all’erboristeria la raccolta si fa generalmente a luglio ad inizio fioritura. Per il prodotto destinato alla distillazione (fiori sbocciati) la raccolta si effettua tra agosto-settembre. La resa in infiorescenza è variabile in funzione dell’età della pianta e dell’ambiente e può raggiungere valori ottimali di 12-15 t/Ha per il lavandino. La resa in olio essenziale oscilla intorno a valori dello 0,6-1,2% delle infiorescenze; le variazioni sono legate a diversi fattori, quali l’andamento stagionale, l’età della pianta, le caratteristiche pedoclimatiche della zona di coltivazione, le appropriate tecniche colturali, le varietà. Per la destinazione erboristica, la resa in fiori sgranati oscilla tra 1,0 e 1,5 t/Ha per il lavandino.

6. Quadro economico

La messa in coltura di prato stabile permanente di leguminosa, nel contesto nel quale si opera, ha l’obiettivo principale di protezione/stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno. Pertanto, si considerano solo i costi inerenti alle operazioni di impianto.

Per quanto riguarda il lavandeto al fine di consentire una gestione economicamente sostenibile è necessario considerare la sua produttività legata

all'utilizzo dell'infiorescenza. Nello specifico si considera che l'infiorescenza, una volta raccolta, venga conferita ad un centro esterno dove possa essere condizionato ed eventualmente trasformato il prodotto (consorzio e/o cooperativa).

Si ricorda che le due colture prese in esame svolgono un importante ruolo nel sostentamento e nella diffusione degli insetti impollinatori.

L'importanza del lavandeto oltre che essere di tipo economico agricolo (produzione di fiori e miele) è quello di tutela e supporto dell'entomofauna (insetti pronubi), e di valorizzazione dello skyline agricolo dell'area.

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

Tab. 2 - ANALISI DEI COSTI DI MESSA A CULTURA DEL PRATO AD ETTARO²

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
SEME	35 kg	5,0 €/Kg	175,0	175,0
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	1	50,0 €/Ha	50,0	50,0
			TOTALE COSTI	675,00

Bisogna considerare che le operazioni di semina e lavorazioni del terreno, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di *prato poliennale*. Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle *rotture* 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 del 80%.

² 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 Puglia e Basilicata.

Tab. 3 - ANALISI DEI COSTI DI IMPIANTO DEL LAVANDETO AD ETTARO

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
Talee selezionate	Pz 10.922	0,4 €/Pz	4.368,80	4.368,80
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
Trapianto meccanico	1	400,0 €/Ha	400,0	400,0
Diserbo meccanico	1	60,0 €/Ha	60,0	60,0
			TOTALE COSTI	5.278,80

Tab. 4 - ANALISI DEI COSTI ANNUI DI ESERCIZIO DEL LAVANDETO E DEL PRATO STABILE AD ETTARO.

TIPO COLTURA	VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI ANNUI DI ESERCIZIO AD ETTARO (€)
PRATO STABILE DI TRIFOGLIO SOTTERRANEO	ROTTURA DEL COTICO CON ERPICE e contestuale SEMINA e concimazione delle fallanze	1	150 €/Ha	150	150
					150,00
LAVANDINO	CONCIMAZIONE	1	200 €/Ha	200	200
	DISERBO MECCANICO con erpice	3	60,0 €/Ha	180,0	180,0
	Trattamenti fitosanitari	stima	50,0 €/Ha	50,0	50,0
	Irrigazione di soccorso	stima	50,0 €/Ha	50,0	50,0
	RACCOLTA meccanica	1	350,0 €/Ha	350,0	350,0
				TOTALE COSTI	830,00

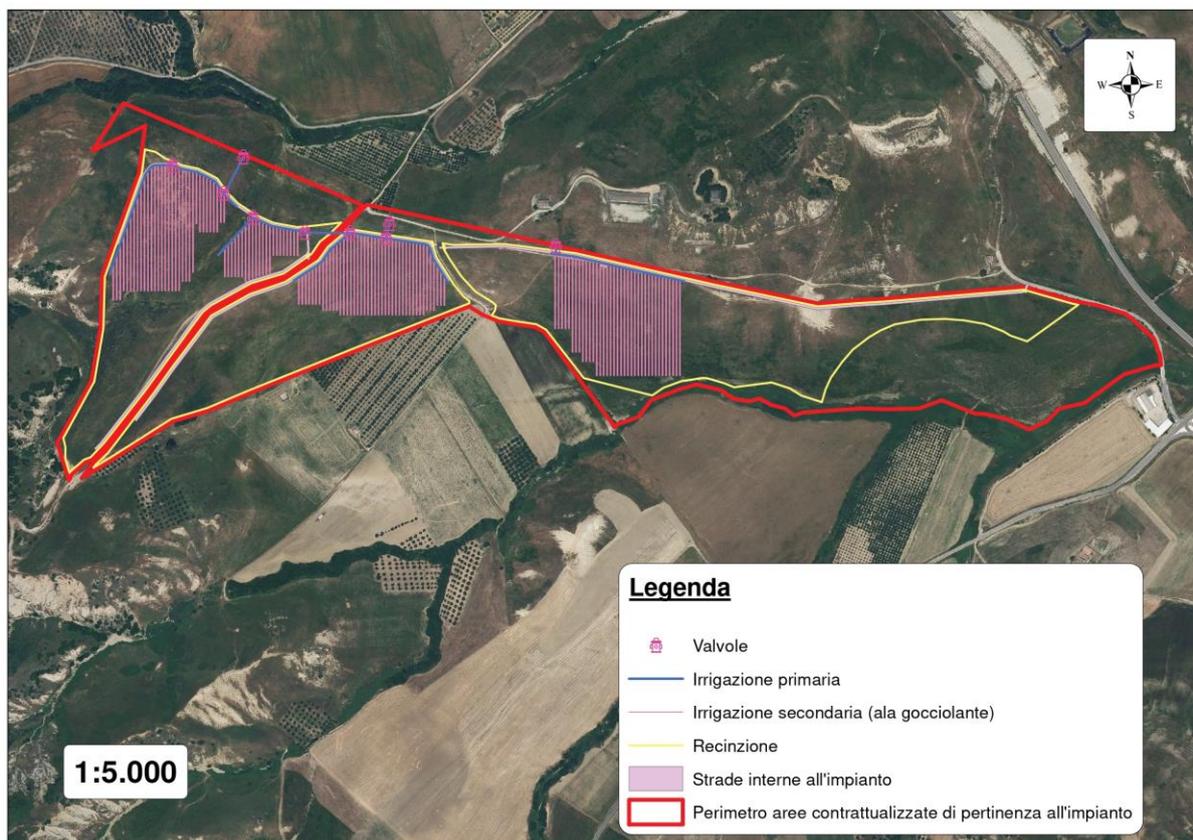
Tab. 5 - ANALISI DEI COSTI DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE³

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO TOTALE (€)	INCIDENZA DEL COSTO AD ETTARO (€)
FILTRO ZINCATO TIPO A da 80	3	135,00 €/Kg	405,00	3.209,37
Tube PVC diam. 75 PN4	1.324 ml	1,25 €/ml	1.655,00	
Ala gocciolante PVC gr. 20 P.100 L 8	35.385 ml	0,14 €/ml	4.953,90	
Valvola a staffa x tape	270 PZ	0,45 €/PZ	121,50	
Accessori vari (staffe, cravatte, tappi, ecc..)	Stima a corpo	/	500,00	
Posa in opera (realizzazione scavo, posizionamento e collegamento linea primaria con ala gocciolante)	36.709 ml	0,26 €/ml	9.544,34	
		TOTALE COSTI	17.179,74	3.209,37

Nella Fig. 10 seguente si riporta lo schema della linea d'irrigazione primaria e secondaria.

³ Valori medi di mercato attuali.

Figura 10 – Area di progetto con l’indicazione del posizionamento dell’impianto di subirrigazione.



Di seguito si riporta la ripartizione della superficie che sarà utilizzata per le singole colture nell’area d’impianto:

TIPO COLTURA	SUPERFICIE COMPLESSIVA (Ha)
Prato stabile di Trifoglio sotterraneo	23,9650
LAVANDINO	5,3530

Nella Tabella 6 si riporta l'analisi della Produzione Lorda Vendibile del lavandeto ad ettaro tenuto conto che venga effettuato uno sfalcio all'anno e che la durata dell'impianto sia di 12 anni.

Tab.6. PLV ad ettaro del lavandeto

Prodotto	Quantità (Kg/Ha)	Prezzo medio (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Infiorescenze essiccate	1500	3,50 €	5.250,00 €
Totale PLV			5.250,00 €

Le voci contabili per l'attività del lavandeto vengono riportate in modo riepilogativo nella tabella seguente:

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo unitario	Importo totale	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	<i>COSTO IMPIANTO LAVANDETO</i>	5.278,80 €	28.257,42 €	
	<i>IMPIANTO D'IRRIGAZIONE</i>	3.209,37 €	17.179,74 €	
RICAVI VENDITA INFIORESCENZE ESSICcate (dal 2° anno)	<i>Produzione Lorda Vendibile (PLV)</i>	5.250,00 €	28.103,25 €	
COSTI DI GESTIONE AGRICOLA	<i>Condizione agricola (conto terzi)</i>	830,00	4.442,99	
	<i>Assicurazione</i>	500,00	500,00	
	<i>AMMORTAMENTO IMPIANTO lavandeto</i>	3.188,64	3.188,64	Durata del lavandeto = 12 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	<i>AMMORTAMENTO IMPIANTO IRRIGUO</i>	1.379,59	1.379,59	Durata dell'impianto irriguo = 20 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	<i>Totale costi di gestione</i>		9.511,22 €	



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal *costo d'impianto del lavandeto e dell'impianto d'irrigazione*, l'utile o la perdita di esercizio dal secondo anno (da quando si effettua la prima raccolta) di attività è definibile con la seguente formula:

utile/perdita di esercizio dal 2° anno = PLV – (Costi di gestione)



€ 28.103,25 – € 9.511,22



Utile di esercizio dal 2° anno = € 18.592,03

Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche

Nel definire il piano di *valorizzazione agricola* si è tenuto conto delle caratteristiche dell'impianto. Nello specifico, solo per i tracker (non per le aree che prevedono i pannelli fissi), 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.22.b).

Distanza tra file (tracker) di pannelli attigui	Interasse (ml)	6.00
	Tra bordi dei pannelli in posizione orizzontale (ml)	3.616
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - alba (ml)	4.807
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - tramonto (ml)	4.807

Per definire i mezzi da utilizzare si è tenuto conto dello spazio minimo di lavorazione che è pari a 3,616 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 5 lance;

Per la raccolta si prevede il seguente macchinario:

- Macchina falcia-legatrice-caricatrice per la raccolta (larghezza max ml 4,50).



Macchina falcia-caricatrice durante le operazioni di raccolta dell'infiorescenza

Il posizionamento dei tracker/pannelli e la distanza esistente tra gli stessi tracker e la recinzione dell'impianto (min. 7-8 ml) consente un'ottima manovrabilità dei mezzi agricoli.

Bisogna considerare che le operazioni colturali vengono svolte generalmente nelle prime ore della giornata e pertanto la larghezza dell'area di lavoro tra i tracker risulterebbe superiore ai 4,8 ml.

Le lavorazioni del terreno saranno limitate ad uno strato di suolo di circa 10 cm (aratura superficiale 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 di sub-irrigazione consente il contenimento dello sviluppo dell'apparato radicale, limitandone l'espansione che potrebbe arrecare

danno ai cavi elettrici dell'impianto fotovoltaico. Il posizionamento dell'impianto irriguo è considerato a adeguata distanza di sicurezza dai cavidotti e dagli stessi tracker/Pannelli (vedi sezioni della TAV. A.22.b).

Bisogna considerare che le aree non coltivate a lavandeto (aree libere) saranno gestite come prato naturale di tipo permanente.

Apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un *allevamento di api stanziale*.

La messa a coltura del prato stabile di trifoglio, la messa a coltura del lavandeto e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie *mellifera* (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti *zootecnici intensivi*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

Calcolo del potenziale mellifero

Si definisce *potenziale mellifero* di una pianta la quantità teorica di miele che è possibile ottenere in condizioni ideali da una determinata estensione di terreno occupata interamente dalla specie in questione.

Conoscendo il numero di fiori presenti in un ettaro e la quantità di nettare prodotto da un fiore nella sua vita, e considerando che gli zuccheri entrano a far parte della composizione media del miele in ragione dell'80% (cioè 0,8 Kg zuccheri = 1 Kg miele), si applica la seguente formula:

$$\text{Kg miele/Ha} = \text{Kg zucchero/Ha} \times 100/80$$

Il valore così calcolato non tiene conto di tutti quegli eventi negativi che tendono ad abbassarlo (condizioni climatiche sfavorevoli, ecc.) né può ovviamente fornire previsioni dirette sulla quantità di miele che l'apicoltore può realmente ottenere: su questa incidono infatti vari fattori quali l'appetibilità della specie, la concorrenza di altri pronubi (diurni e notturni), il consumo di miele da parte della colonia stessa per la propria alimentazione, lo sfruttamento più o meno oculato della coltura (n. di arnie per ettaro e la loro disposizione), ecc... . Tuttavia, sulla base dei dati riscontrati in letteratura, è possibile raggruppare le varie specie studiate secondo classi di produttività concepite così come riportato nella seguente tabella:

CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/Ha di miele)
I	meno di 25
II	da 26 a 50
III	da 51 a 100
IV	da 101 a 200
V	da 201 a 500
VI	oltre 500

Nello specifico, nel valutare e definire il potenziale mellifero per la vegetazione presente nell'area di progetto si è tenuto conto di diversi fattori quali:

- Specie vegetali utilizzate per il lavandeto e per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose;
- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- Caratterizzazione Agro-ambientale (clima, coltivazioni agrarie, ecc...).

Il potenziale mellifero è estremamente variabile rispetto ad alcuni parametri: condizioni meteo (vento, pioggia, ...), temperature (sotto i 10 gradi molte piante non producono nettare), umidità del suolo e dell'aria, caratteristiche del suolo (alcune piante pur crescendo in suoli non a loro congeniali, non producono nettare), posizione rispetto al sole e altitudine, ecc.... Naturalmente per avere un dato quanto più attendibile, sarebbe opportuno fare dei rilievi floristici di dettaglio per più anni di osservazione (calcolo del numero di fiori per specie e per unità di superficie, periodo di fioritura, ecc...). Pertanto, in base alle criticità individuate, si reputa opportuno considerare il potenziale mellifero minimo di quello indicato in letteratura. La sottostima del dato consente di fare valutazioni economiche prudenziali, abbassando notevolmente i fattori di rischio legati all'attività d'impresa.

Nella Tabella 7 si riporta il nome delle piante mellifere afferenti al prato stabile permanente (non alla vegetazione spontanea) con il riferimento del periodo di fioritura, della classe e del potenziale mellifero.

Tab. 7 – Parametri di produzione di miele delle principali piante mellifere presenti nell'area di progetto.

FAMIGLIA	SPECIE	FIORITURA	CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/ha di miele)
LAMIACEAE	<i>Lavandula hybrida</i> <i>Revenchon</i>	IV	IV	150
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium subterraneum L.</i>	IV-IX	III	60

Una volta definito il potenziale mellifero delle principali piante prese in considerazione, si rapporta la produzione di miele unitaria all'intera superficie di riferimento progettuale. Dal calcolo viene escluso il potenziale mellifero del sistema agro-ambientale extra-progetto.

Nella tabella seguente (Tab. 8) si riporta la ripartizione dell'area complessiva di progetto in base all'uso del suolo ed il calcolo del quantitativo complessivo di produzione mellifera potenziale minima prevista.

Tab.8 – Calcolo della produzione mellifera potenziale minima

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (Ha)	POTENZIALE MELLIFERO UNITARIO (Kg/Ha)	POTENZIALE MELLIFERO TOTALE (Kg)
Area interna alla recinzione di pertinenza dei moduli fotovoltaici coltivata a trifoglio sotterraneo	23,9650	60	1437,9
Lavandeto	5,3530	150	802,95
Tot. HA 29,3180			2240,85

Come si evince dalla tabella 8 la superficie di riferimento per il calcolo del potenziale mellifero minimo totale è di Ha 29,318 rispetto alla superficie complessiva interna alla recinzione di Ha 30,4410; la restante superficie di circa Ha 1 non viene presa in considerazione nel calcolo poiché trattasi di aree destinate alla viabilità. La superficie destinata alle opere di mitigazione ambientale (fascia di vegetazione arbustiva/arborea esterna) sicuramente incide nella valutazione del potenziale mellifero complessivo, ma essendo non definibile in modo statisticamente valido l'apporto dei dati inerenti alla vegetazione, si è ritenuto opportuno escluderla dal calcolo.

Calcolo del numero di arnie

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettarifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione); ma in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione di cui si è detto risulta essere opportuno installare, almeno per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 50. Tale valutazione operativa definirebbe un numero di arnie ad ettaro di poco superiore all'unità. Pertanto, il carico ad ettaro di arnie sarebbe così definito:

n.50 arnie / superficie utile complessiva (Ha)



50 / 29,3180 Ha = 1,70 (numero arnie ad ettaro)

Come si evince il carico ad ettaro di arnie stimato è al di sotto della potenzialità espressa dal territorio e cioè pari a circa il carico standard previsto in letteratura.

Ubicazione delle arnie

Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura.

Il raggio di azione della bottinatrice di nettare è molto più ampio di quello della bottinatrice di polline: normalmente; infatti, può estendersi fino a 3 chilometri, e in condizioni particolari può essere largamente superato. Il raggio di volo degli altri apoidei, escluso i bombi che possono volare per distanze più rilevanti, è in genere limitato, circoscritto a poca distanza dal nido, da poche decine di metri a 200-300 metri.

Gli elementi che bisogna considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

1. Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettariifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monocolture dove si pratica la coltura intensiva.
2. L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti. Tutti questi elementi disturbano la vita e lo sviluppo della colonia.
3. Luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità sono vivamente sconsigliati. Troppo vento non solo disturba le api, contribuendo a innervosirle e ad aumentarne l'aggressività, ma riduce la produzione di nettare. Per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie.
4. Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. In primavera le api abbandonano la raccolta d'acqua quando le fioriture sono massime.
5. Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettariifera da cui attingono le api. In tal modo, saranno più leggere durante il volo in salita e agevolate nel volo di ritorno a casa, quando sono cariche di nettare e quindi più pesanti.

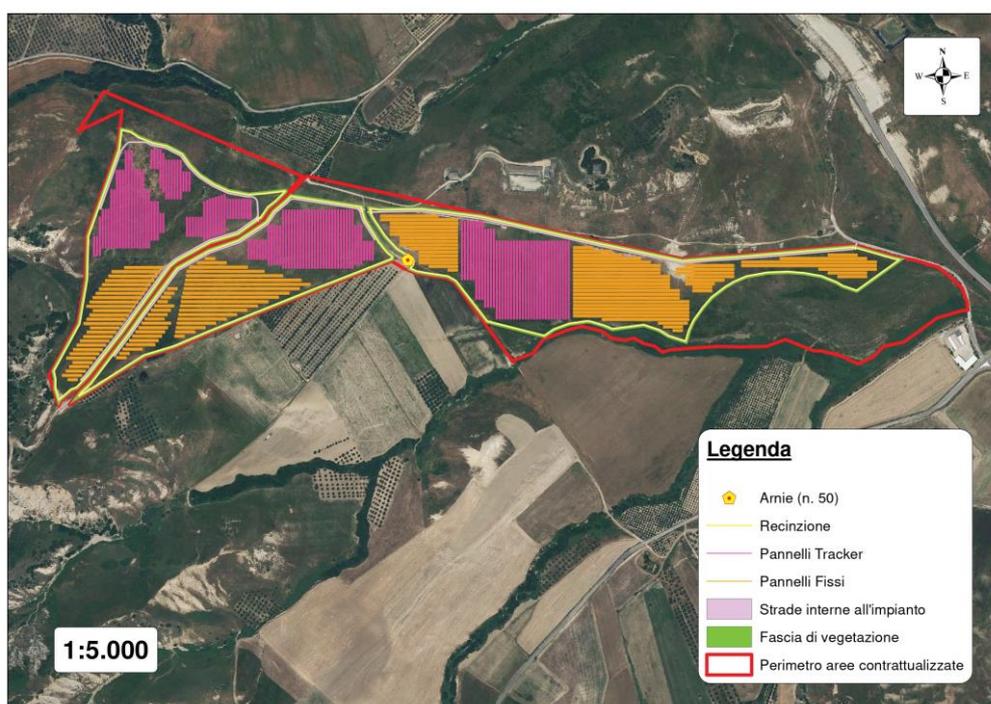
6. Posizionare le arnie preferibilmente dove vi è presenza di alberi caducifoglie. Questo tipo di vegetazione è davvero ottimale, in quanto permette di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, ma allo stesso tempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. Anche in questo caso, però, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.
7. Una volta scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. Sicuramente è importantissimo che le arnie siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Questo favorisce la ripresa dell'attività delle api. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno.
8. Dopo aver scelto la direzione, bisogna considerare il posizionamento vero e proprio. Per poter limitare il fenomeno della "deriva"⁴ è utile posizionare le arnie lungo linee curve, a semicerchio, in cerchio, a ferro di cavallo, a L o a S. Inoltre, bisogna avere l'accortezza di disporre le cassette in modo da intercalarne i colori per non confondere ulteriormente le api.
9. Bisogna considerare la distanza da terra e fra le arnie stesse. Non bisogna posizionarle troppo vicino al suolo perché altrimenti si favorirebbe il ristagno di umidità. L'opzione migliore è quella di metterle su blocchi singoli perché se poggiassero su traversine lunghe le eventuali vibrazioni, indotte su un'arnia si propagherebbero alle arnie contigue. Generalmente, inoltre, le arnie devono essere posizionate a 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, deve esserci una distanza di almeno 4 m. In generale, si consiglia sempre di non avere apiari che eccedano di molto le 50 unità.

⁴ Il fenomeno della "deriva" si ha quando l'ape torna dal volo di bottinamento non riconosce più l'arnia da cui è partita e tende così a concentrarsi verso quelle più esterne. Questo porta alla creazione di squilibri all'interno dello stesso apiario: ci saranno alcune famiglie più popolose e produttive e altre meno. Inoltre, questo fenomeno può causare la diffusione di malattie e la perdita di regine di ritorno dal volo di accoppiamento.

10.E' necessario evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura. Questi ovviamente disturbano le api e il loro lavoro.

In base alle precauzioni sopra riportate e in funzione della morfologia e l'uso del suolo definitivo dell'area di progetto, si ritiene opportuno posizionare un unico gruppo di arnie di 50 unità opportunamente distanziate e che consentano alle api di "pascolare" tranquillamente nel raggio massimo di 700 ml come indicato nella Figura 11. La postazione per le arnie si ritiene opportuno posizionarla in area dove vi è disponibilità continua di acqua, soprattutto durante la stagione secca. Pertanto, per garantire le diponibilità idriche ed assicurare la facile accessibilità alle arnie, si è scelto di collocare gli apiari in area centrale dell'impianto fotovoltaico, con a protezione (dai venti di tramontana provenienti da nord) la fascia di vegetazione arbustiva/arborea esterna agli stessi impianti in corrispondenza di viabilità interpodereale esistente.

Fig. 11 – Cartografia con indicazione dell'impianto fotovoltaico e l'ubicazione degli apiari.



Analisi economica dell'attività apistica

La presente analisi economica si pone i seguenti obiettivi:

- stimare, dal confronto tra ricavi e costi relativi ad un ciclo produttivo, il reddito dell'imprenditore;
- determinare, attraverso l'individuazione delle singole voci di spesa, i costi relativi alla produzione del miele.

Per raggiungere entrambi gli obiettivi, è necessario predisporre un bilancio aziendale. Tale bilancio, che prende lo spunto da un bilancio normalmente utilizzato in aziende zootecniche, è stato tarato e modificato per rispondere alle esigenze peculiari di un'azienda apistica. Il ciclo produttivo dell'azienda agraria al quale, di norma, fa riferimento il bilancio è un anno che normalmente nel sud Italia ha inizio nel mese di settembre. Nel caso specifico, per le aziende apistiche si è optato per la durata convenzionale del periodo di riferimento (1anno), ma utilizzando come giorno di inizio il 1° marzo: questa scelta è dettata dal fatto che, a quella data, si è normalmente in grado di stimare il numero corretto di famiglie/nuclei che hanno superato il periodo invernale che costituirà il "capitale bestiame iniziale".

In questo caso viene redatto un *bilancio preventivo* considerando che non ci sia variazione della consistenza "zootecnica" tra l'inizio e la fine dell'annata agraria di riferimento. Non si considerano, poiché non valutabili preventivamente, le perdite di famiglie dovute alla sciamatura e a problemi sanitari (es. Varroa). Si considera che l'attività apistica venga svolta in modo stanziale da un singolo apicoltore e che per la definizione della Produzione Lorda Vendibile venga valutato solo il prodotto miele (non si considerano gli altri prodotti apistici vendibili quali: pappa reale, propoli, polline, cera, idromele, aceto di miele, veleno, ...).

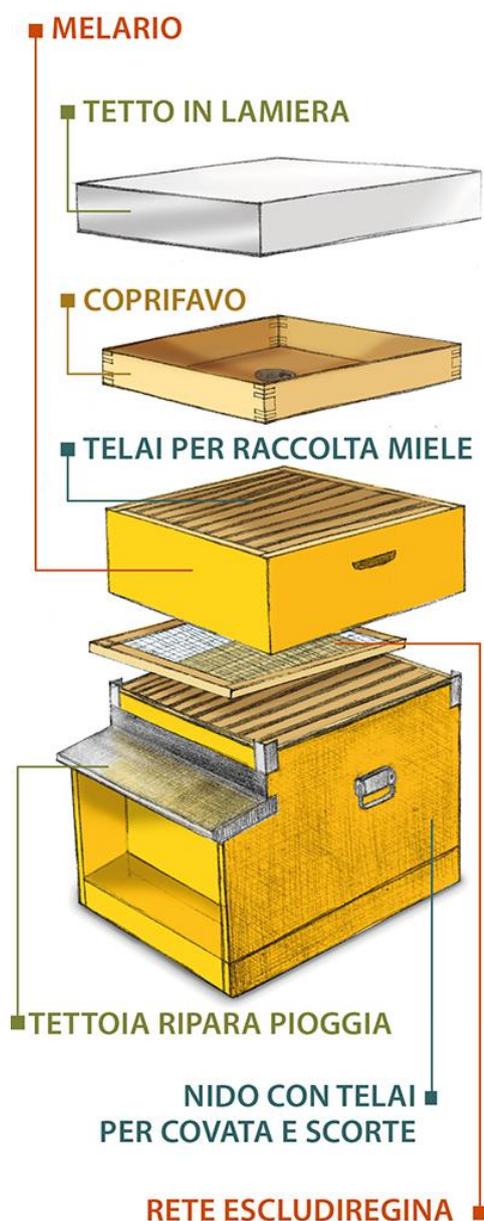
Nella analisi economica si tiene conto che l'azienda è condotta secondo i dettami del Reg. CE 834/07 "**agricoltura biologica**" e che la produzione di miele bio sia venduta all'ingrosso.



Costo d'impianto dell'allevamento

Il costo d'impianto è definito dall'investimento iniziale necessario per la realizzazione delle arnie e l'acquisto degli animali (sciami). Di seguito si riporta il dettaglio dell'investimento riferito alla singola arnia (fig.12).

Fig. 12 – Modello di arnia con 12 scomparti



Conto arnia iniziale gestito da apicoltore per allevamento di ape ligustica (*Apis mellifera ligustica*)

Voce di costo	Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale	Precisazioni	IVA	Costo totale + IVA
Famiglia	1	100,00 €	100,00 €		10%	110,00 €
Regina	1	20,00 €	20,00 €		10%	22,00 €
Arnia (12 telaini)	1	55,00 €	55,00 €		22%	67,10 €
Melari	5	9,00 €	45,00 €		22%	54,90 €
Telai	12	0,70 €	8,40 €		22%	10,25 €
Cera bio per telai nido	1,32	35,00 €	46,20 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 110 gr. Sono necessari 12 fogli per un peso complessivo di Kg. 1,32. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	50,82 €
Telaini per melario	55	0,70 €	38,50 €	Per ogni arnia si considerano n. 5 melari, e per ogni melario n. 11 telaini	22%	46,97 €
Cera bio per telaini melario	3,025	35,00 €	105,88 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 55 gr. Sono necessari 55 fogli per un peso complessivo di Kg. 3,025. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	116,46 €
Escludi regina	1	5,00 €	5,00 €		22%	6,10 €
Apiscampo	1	15,00 €	15,00 €		22%	18,30 €
Costo totale arnia			438,98 €			502,90 €

Considerato che si prevede il posizionamento di n. 50 arnie avremo che il costo necessario per l'avvio attività sarà:

costo singola arnia x 50 = € 438,98 x 50 = € 21.949,00 (Iva esclusa)

Spese varie

Il calcolo viene fatto tenendo conto della gestione complessiva dell'allevamento effettuata da 1 solo operatore. Si considera il prezzo medio ordinario di mercato riferito alla singola voce di spesa dando il valore complessivo.

La voce di spesa riferita al candito (alimento di soccorso da dare alle api nel periodo invernale) è fortemente condizionato dall'andamento climatico stagionale e pertanto si considerano valori prudenziali alti di gestione. Per quanto riguarda le spese di trasformazione, non avendo a disposizione attrezzature e locali, ci si avvarrà della prestazione di contoterzisti.

Voce di costo		Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale (iva inclusa)	Precisazioni
Alimenti (candito bio)		500	5,00 €	2.500,00 €	Consumo medio di 10 Kg ad arnia
Antiparassitari e medicinali	Acido ossalico	50	1,00 €	50,00 €	Trattamento invernale per Varroa
	Acido formico	50	3,00 €	150,00 €	Trattamento estivo per Varroa
Erogatori per acido formico		50	11,00 €	550,00 €	
Materiale per confez. (vasi, etichette, ecc...)	Vasetti in vetro da 1 Kg	750	0,50 €	375,00 €	Si tiene conto di una produzione media di miele millefiori ad arnia di 30 Kg
	Vasetti in vetro da 0,5 Kg	1500	0,35 €	525,00 €	
	Etichetta e sigillo	2250	0,25 €	562,50 €	
Trasformazione		1500	0,50 €	750,00 €	Il calcolo è riferito al costo medio per 1 Kg di miele
Spese per spostamenti		67	30,00 €	2.010,00 €	Si considera che l'apicoltore visiti l'apiario ogni 5 giorni nel periodo che va dal 1 marzo al 1 ottobre ed in inverno ogni 10 gg. Quindi il totale delle giornate minime di spostamento sarà di 67 gg.
Spese generali	Associazionismo	1	60,00 €	60,00 €	
	Ente di certificazione bio	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
	Contabilità (fiscalista)	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
	Altro (telefono, imprevisti vari,....)	1	50,00 €	50,00 €	
Totale spese varie				9.582,50 €	

Salari

E' previsto l'utilizzo di n. 1 operaio specializzato per la gestione delle arnie.
In base a quanto previsto dal *Contratto Provinciale di Lavoro per gli operai agricoli e florovivaisti della Provincia di Taranto* bisogna considerare la retribuzione relativa ad un operaio di livello qualificato addetto alla preparazione di prodotti apistici (Area 2 – Livello 4). Sapendo che la giornata lavorativa è di ore 6,30 e che sono previste almeno 67 giornate lavorative il calcolo del salario può essere effettuato come riportato nella seguente tabella:

Mansione	Numero ore di lavoro giornaliera	Numero giornate di lavoro annue	Costo della giornata comprensivo di oneri previdenziali, assicurativi e T.F.R.	Salario percepito dall'operaio	Contributi previdenziali
Operaio qualificato addetto alla preparazione di prodotti apistici	6,3	67	72,82 €	4.878,94 €	900,00 €
Totale salari e contributi				5.778,94 €	

Quote

Nel calcolo delle quote di reintegrazione si considera che la "vita" economica di un'arnia stanziale sia di circa 5 anni.

QUOTE	Importo	Precisazioni
Reintegrazione arnie	3.919,46 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
Assicurazione	750,00 €	
Manutenzione	329,23 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 1,5% del valore imponibile delle arnie
Totale quote	4.998,69 €	

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Come già detto l'unica produzione vendibile dell'attività apistica è il miele. Si prevede una produzione di miele media per singola arnia di 30 Kg/anno. Bisogna inoltre considerare che trattasi di produzione biologica certificata e pertanto il prezzo di vendita risulta essere in media superiore del 20-30% (mercato italiano) rispetto al prodotto convenzionale.

Prodotto	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Miele bio - vaso da 1Kg	750	16,00 €	12.000,00 €
Miele bio - vaso da 0,5 Kg	750	17,00 €	12.750,00 €
Totale PLV			24.750,00 €

Quadro economico riepilogativo e bilancio

Di seguito si definisce il conto economico dell'attività apistica. Le voci contabili per l'attività apistica vengono riportate in modo riepilogativo nella tabella seguente:

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	<i>CONTO ARNIE</i>	21.949,00 €	importo IVA esclusa
RICAVI VENDITA MIELE	<i>Produzione Lorda Vendibile (PLV)</i>	24.750,00 €	
COSTI DI GESTIONE	<i>SPESE VARIE</i>	9.582,50 €	
	<i>SPESE MANODOPERA</i>	5.778,94 €	
	<i>ASSICURAZIONE</i>	750,00 €	
	<i>MANUTENZIONE</i>	329,23 €	
	<i>REINTEGRAZIONE ARNIE</i>	3.919,46 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
<i>Totale costi di gestione</i>		20.360,13 €	



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal *conto arnia*, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

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



$$€ 24.750,00 - (9.582,50 + 5.778,94 + 4.998,69)$$

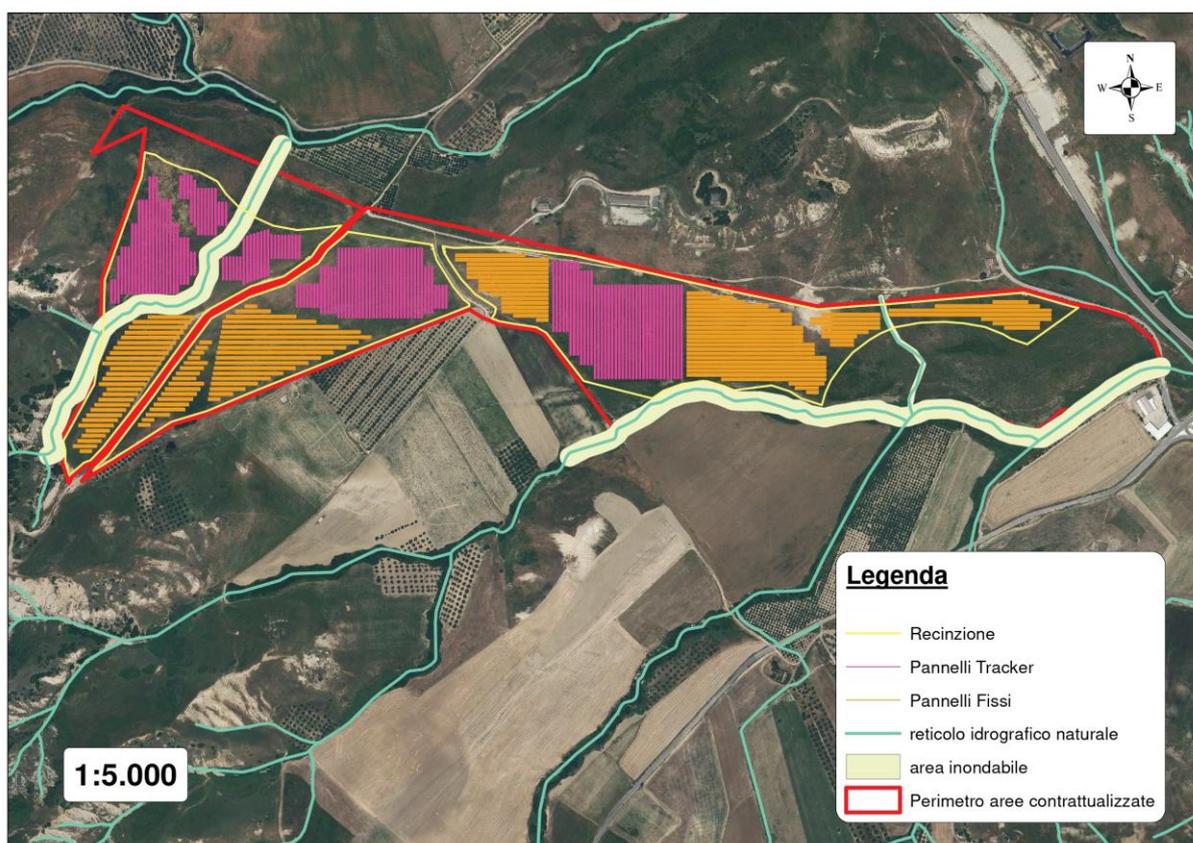


$$\boxed{\text{Utile di esercizio dal 1° anno} = € 4.389,87}$$

Siepe arbustiva perimetrale all'impianto

In base a quanto riscontrato sul PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Basilicata l'area di progetto (interna alla recinzione) non presenta livello di Pericolosità e Rischio geomorfologico ed idraulico di rilievo. Consultando la Carta Idrogeomorfologica della Basilicata si riscontra la presenza sull'area di progetto di una *rete idrografica superficiale ed aree inondabili* come si evince nella Figura 13.

Figura 13 – 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 tripla fila sfasata lungo il perimetro esterno dell'impianto per una profondità di circa 5 ml.

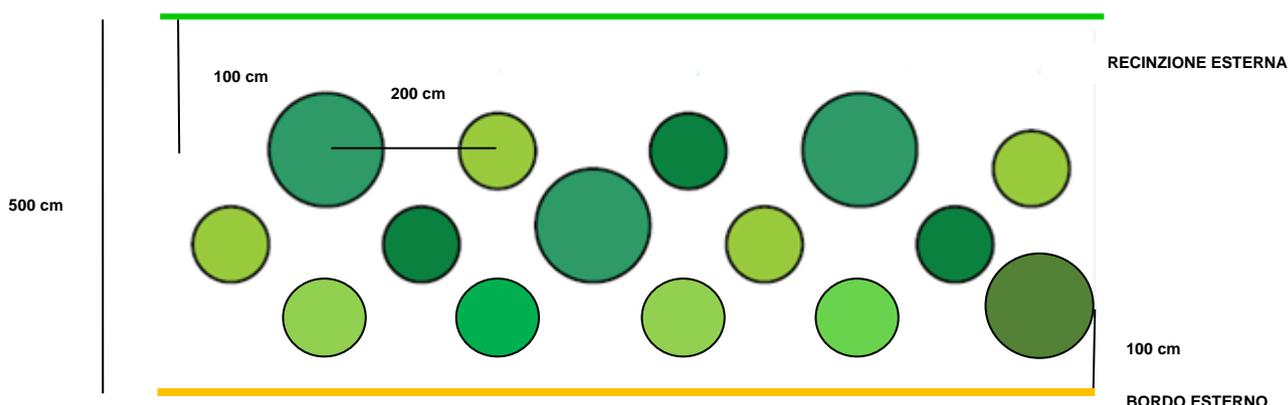
Questa tipologia di siepe viene realizzata lungo il confine perimetrale esternamente alla recinzione dell'impianto (vedi Fig. 14). La realizzazione della siepe ha finalità climatico-ambientali (assorbimento CO₂), protettive (difesa idrogeologica) e paesaggistiche (alimento e rifugio per l'avifauna in particolare).

Per quanto riguarda le specie vegetali da utilizzare si fa riferimento a quanto riportato nelle *"Linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali"*. Nello specifico, in base alla Classificazione e composizione delle aree regionali ai fini dell'individuazione delle specie autoctone adatte agli ambienti di riferimento di cui alla D.D. n.757/2009, il comprensorio del Comune di Pomarico può essere ascritto all'area delle **Murge baresi** e pertanto vengono indicate le piante (principali ed accessorie) che possono essere utilizzate per opere forestali in funzione delle caratteristiche ambientali in base di quanto previsto dal D.Lgs. 386/2003.

Nella scelta delle piante si è tenuto conto del biotopo che caratterizza il vicino bosco **La Manfredara** che risulta essere in continuità ecologica con l'area d'impianto.

Nella figura seguente si riporta lo schema d'impianto.

Siepe mista (arbustiva ed arborea) a tripla fila sfasata (planimetria di progetto)



Le specie da utilizzare sono così identificate:

- Cerro (*Quercus cerris* L.),
- Roverella (*Quercus pubescens* Mill.),
- 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.).

La disposizione delle diverse specie di piante lungo il perimetro sarà effettuata in modo discontinuo ed alterno, in modo tale che si crei un ambiente quanto più naturale possibile. La distanza della prima fila di piante dalla recinzione esterna sarà di 1 ml avendo cura di posizionare sul primo filare (vista la breve distanza dalla recinzione) solo le piante a portamento arbustivo. I filari di piante saranno distanti tra loro 1,5 ml. Sulla stessa fila le piante saranno disposte a 2 ml l'una dall'altra. Le specie arbore principali (querce) saranno posizionate lungo la stessa fila a distanza non inferiore ai 6 ml. Così facendo si raggiungerebbe l'obiettivo, nel giro di 3-4 anni di creare una barriera verde (fascia di vegetazione) fitta e diversificata anche nelle tonalità di colori.

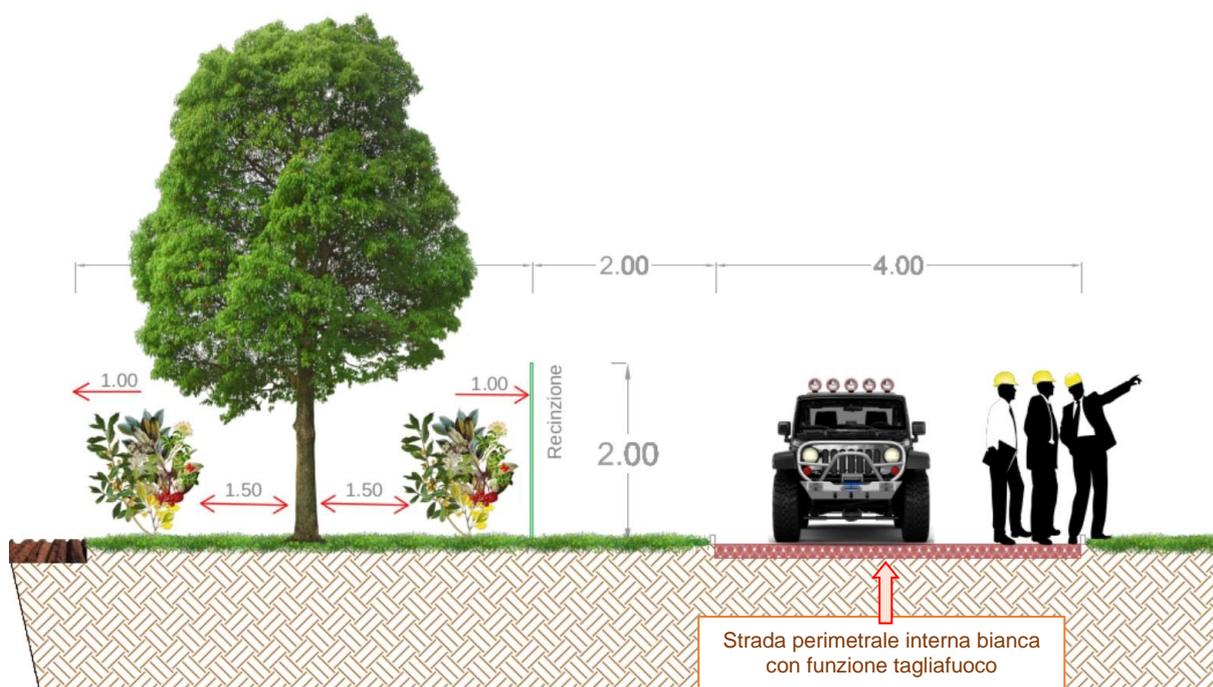


TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Figura 14 – Sezione tipo d'impianto della siepe (fascia di vegetazione)



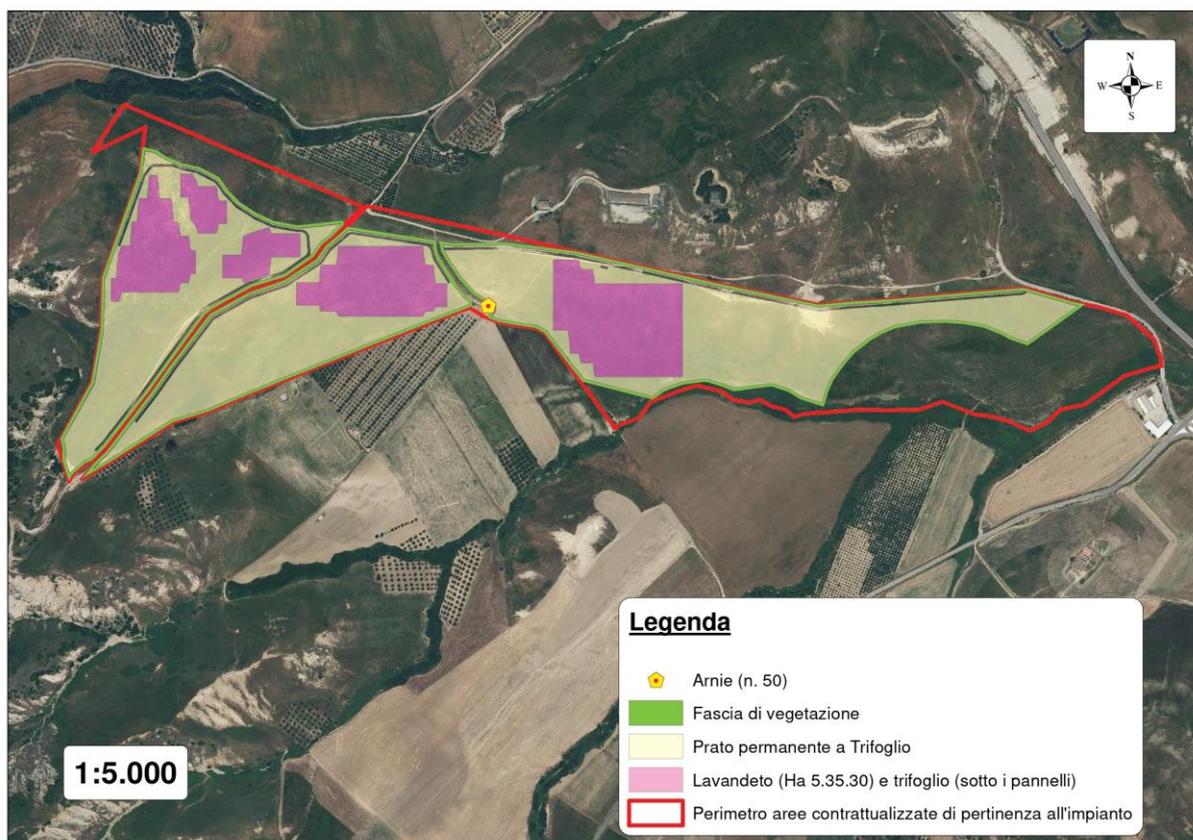
Nel calcolo dei costi d'impianto bisogna considerare che la lunghezza complessiva della recinzione perimetrale è di ml 5.717 (area d'incidenza di Ha 2.85.85 considerando 5 ml di profondità) e che le piante vengono disposte lungo la singola fila (tre file complessivamente) a distanza di 2 ml l'una dall'altra.

Tab. 9 – Costo d’impianto della recinzione perimetrale.⁵

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	8.570	1,25 €/buca	10.712,50
Concimazione di fondo con concimi minerali e/o organici compreso trasporto e spargimento	1	495,0 €/Ha	1.414,96
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.	8.570	3,65 €/pianta	31.280,50
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 -	8.570	0,62 €/pianta	5.313,40
Irrigazione di soccorso e/o trattamento fitosanitario -	1	272,69 €/Ha	779,48
			49.500,84

⁵ Prezzi derivati dai Prezziari della Regione Basilicata aumentati del 20% per alcune voci.

Fig.15 – Carta riepilogativa degli interventi previsti.



Nella tabella seguente (Tab.10) si riporta il quadro economico riepilogativo delle opere previste.



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Tab. 10 – QUADRO ECONOMICO DELLE OPERE PREVISTE

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TIPO INTERVENTO	SUPERFICIE (Ha)	COSTO INVESTIMENTO (€)	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/anno)	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/Ha/anno)
OPERE DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA	Messa a coltura di prato permanente stabile monospecifico.	23,9650	16.176,38	3.594,75	150,00
	Impianto del lavandeto	5,3530	28.257,42	9.511,22	1.776,80
	Impianto d'irrigazione		17.179,74		
	Apicoltura	n. 50 arnie	21.949,00	20.360,13	
Totale Opere di Valorizzazione Agricola			83.562,54 €	33.466,10 €	1.926,80 €
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	Siepe arbustiva perimetrale	MI 5.717	49.500,84	3.000,00 (irrigazione di soccorso e risarcimento piante)	
Totale Opere di Mitigazione			49.500,84 €	3.000,00 €	

OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di prevenire gli incendi saranno effettuati i seguenti interventi:

Area interna alla recinzione dell'impianto

Dal limite della recinzione perimetrale la funzione di fascia tagliafuoco sarà assolta in parte dalla strada perimetrale interna (larghezza di ml 4.00) ed in parte da fasce lasciate libere dalla vegetazione (diserbo meccanico periodico con trincia erba) aventi la stessa larghezza.

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

Dal limite esterno della fascia di vegetazione arbustiva/arborea in adiacenza della recinzione dell'impianto, sarà lasciata una fascia tagliafuoco (precesa) libera dalla vegetazione di almeno 15 ml di larghezza, 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'area di pertinenza dell'impianto (all'interno dell'area complessiva di pertinenza dell'impianto fotovoltaico) sarà realizzata una fascia tagliafuoco (erpicatura superficiale con mezzi agricoli) di 15 ml in corrispondenza del confine.

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 previste nel presente progetto (Tav. A.22.c) tendono ad impiegarlo 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.22.c).

CONSIDERAZIONI FINALI

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-zootecnia e mantenimento della biodiversità) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de "*Il Green Deal europeo*"⁶. 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.

Nonostante l'analisi economica "*prudenziale*", l'attività agricola e zootecnica previste creano marginalità economiche interessanti rispetto all'obiettivo primario di protezione e miglioramento dell'ambiente e della sua biodiversità.

La coltura del lavandeto non comporta problematiche circa la gestione dell'impianto fotovoltaico. Infatti, la gestione "biologica" del lavandeto preclude l'utilizzo (irrorazione) di prodotti antiparassitari che potrebbero creare problematiche all'efficienza produttiva dei moduli fotovoltaici. La meccanizzazione del lavandeto è resa agevole dallo spazio esistente tra i tracker. E' utile ricordare che le operazioni meccaniche a carico del lavandeto (in modo particolare le operazioni di raccolta dell'infiorescenza), vengono svolte durante le prime ore del giorno quando l'inclinazione dei pannelli risulta essere massima (vedasi sezioni della Tav. A.22.b).

⁶ Commissione Europea - *Il Green Deal europeo* - Bruxelles, 11.12.2019 - COM(2019) 640 final



Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

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), 03 maggio 2022



Dott. For. Nicola CRISTELLA