

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA 11.988,60 kWp NEL COMUNE DI SURBO (LE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione pedo-agronomica

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	PER-AGR	PDF	32	32-RERE54-3626PLE-REL-AGR.PDF	R	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	15/09/2025	Verifica di assoggettabilità a VIA			

PROGETTAZIONE



RICHIEDENTE

RERE 54 S.R.L.
Piazza Borromeo, 14
20123 - Milano (MI)
C.F. / P. IVA 14265440967

Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)



PREMESSA	3
DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO.....	6
ASPETTI CLIMATICI.....	9
INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO.....	10
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA	11
USO ATTUALE DEL SUOLO	15
IL PROGETTO.....	18
PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	20
LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE.....	25
REALIZZAZIONE DI PRATO PERMANENTE STABILE	26
ZOOTECNIA	34
APICOLTURA	44
COLTURE DELLE FASCIA PERIMETRALE.....	55
ANALISI DELLE ALTERNATIVE	62
VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE	72
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	76
ALLEGATO 1 - RELAZIONE ALLEVAMENTO	78

PREMESSA

Il sottoscritto dr. Agr. Matteo Sorrenti, iscritto al n. 779 dell'Albo dei Dottori Agronomi della Provincia di Bari, è stato incaricato dalla Rebee srl con sede in Piazzale L. Cadorna n. 6 - 20123, per conto della proponente RNE ITALY SPV 30 srl, con sede in Piazza Borromeo n. 14 – 20123 Milano, di redigere un Progetto di miglioramento ambientale al fine di valorizzare un'area agricola dove è prevista la realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza di 11.988,60 kWp.

L'elaborato è finalizzato:

1. alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
2. all'identificazione delle attività agro-zootecniche idonee ad essere praticate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
3. alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa;
4. il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato al fine di valorizzare l'intera superficie disponibile. I sistemi agrivoltaici costituiscono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico (FV) con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico e per il recupero delle aree marginali. La sinergia tra modelli di agricoltura all'avanguardia e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione garantiscono una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto e della produzione zootecnica, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione. Tale nuovo approccio consentirebbe di vedere l'impianto fotovoltaico non più come mero strumento di reddito per la produzione di energia ma come l'integrazione della produzione di energia da fonte rinnovabile con le pratiche agro-zootecniche. In particolare, saranno impiantati erbai permanenti nelle aree interne e sottostanti l'impianto fotovoltaico, su cui sarà praticato un allevamento di ovini da carne (vendita agnelli) e latte; nell'intento di accrescere la sostenibilità ambientale saranno collocate nelle aree di progetto 30 arnie, per l'allevamento stanziale di api, che rivestono una inestimabile importanza per l'agricoltura; sulla fascia perimetrale l'olivo, esteso su una superficie di circa 2 ettari, resistente alla Xylella. Sono previste, infine, ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale quali aperture previste lungo la recinzione perimetrale per permettere il passaggio della piccola fauna e di quella strisciante.

1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Secondo quanto disposto dall'art. 2 del Decreto Legislativo 190/2024 recante norme in materia di "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" art. 12 comma 7, che indica testualmente:

Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c) - impianti alimentati da fonti rinnovabili programmabili: impianti alimentati dalle biomasse e dalla fonte idraulica, ad esclusione, per quest'ultima fonte, degli impianti ad acqua fluente, nonché' gli impianti ibridi, di cui alla lettera d);

-impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili o comunque non assegnabili ai servizi di regolazione di punta: impianti alimentati dalle fonti rinnovabili che non rientrano tra quelli di cui alla lettera b),

possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché' del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14 che dettano le norme operative per il perseguimento degli obiettivi di:

- promuovere, anche attraverso il metodo della concertazione, il sostegno e lo sviluppo economico e sociale dell'agricoltura, dell'acquacoltura, della pesca e dei sistemi agroalimentari secondo le vocazioni produttive del territorio, individuando i presupposti per l'istituzione di distretti agroalimentari, rurali ed ittici di qualità assicurando la tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del patrimonio culturale e del paesaggio agrario e forestale;*
- favorire lo sviluppo dell'ambiente rurale e delle risorse marine, privilegiando le iniziative dell'imprenditoria locale, anche con il sostegno della multifunzionalità dell'azienda agricola, di acquacoltura e di pesca, comprese quelle relative alla gestione ed alla tutela ambientale e paesaggistica, anche allo scopo di creare fonti alternative di reddito;*
- ammodernare le strutture produttive agricole, della pesca e dell'acquacoltura, forestali, di servizio e di fornitura di mezzi tecnici a minor impatto ambientale, di trasformazione e commercializzazione dei prodotti nonché le infrastrutture per*

l'irrigazione al fine di sviluppare la competitività delle imprese agricole e agroalimentari, soddisfacendo la domanda dei mercati ed assicurando la qualità dei prodotti, la tutela dei consumatori e dell'ambiente;

- garantire la tutela della salute dei consumatori nel rispetto del principio di precauzione, promuovendo la riconversione della produzione intensiva zootecnica in produzione estensiva biologica e di qualità, favorire il miglioramento e la tutela dell'ambiente naturale, delle condizioni di igiene e di benessere degli animali negli allevamenti, nonché della qualità dei prodotti per uso umano e dei mangimi per gli animali, in particolare sviluppando e regolamentando sistemi di controllo e di tracciabilità delle filiere agroalimentari;*
- garantire un costante miglioramento della qualità, valorizzare le peculiarità dei prodotti e il rapporto fra prodotti e territorio, assicurare una adeguata informazione al consumatore e tutelare le tradizioni alimentari e la presenza nei mercati internazionali, con particolare riferimento alle produzioni tipiche, biologiche e di qualità;*
- favorire l'insediamento e la permanenza dei giovani e la concentrazione dell'offerta in armonia con le disposizioni comunitarie in materia di concorrenza;*
- assicurare, in coerenza con le politiche generali del lavoro, un idoneo supporto allo sviluppo occupazionale nei settori agricolo, della pesca, dell'acquacoltura e forestale, per favorire l'emersione dell'economia irregolare e sommersa;*
- favorire la cura e la manutenzione dell'ambiente rurale, anche attraverso la valorizzazione della piccola agricoltura per autoconsumo o per attività di agriturismo e di turismo rurale;*
- favorire lo sviluppo sostenibile del sistema forestale, in aderenza ai criteri e principi individuati dalle Conferenze ministeriali sulla protezione delle foreste in Europa.*

In forza di tanto ed in particolare attraverso l'art. 14 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, è stata data la possibilità alle imprese agricole e forestali di stipulare Contratti di collaborazione con le pubbliche amministrazioni come di seguito precisato:

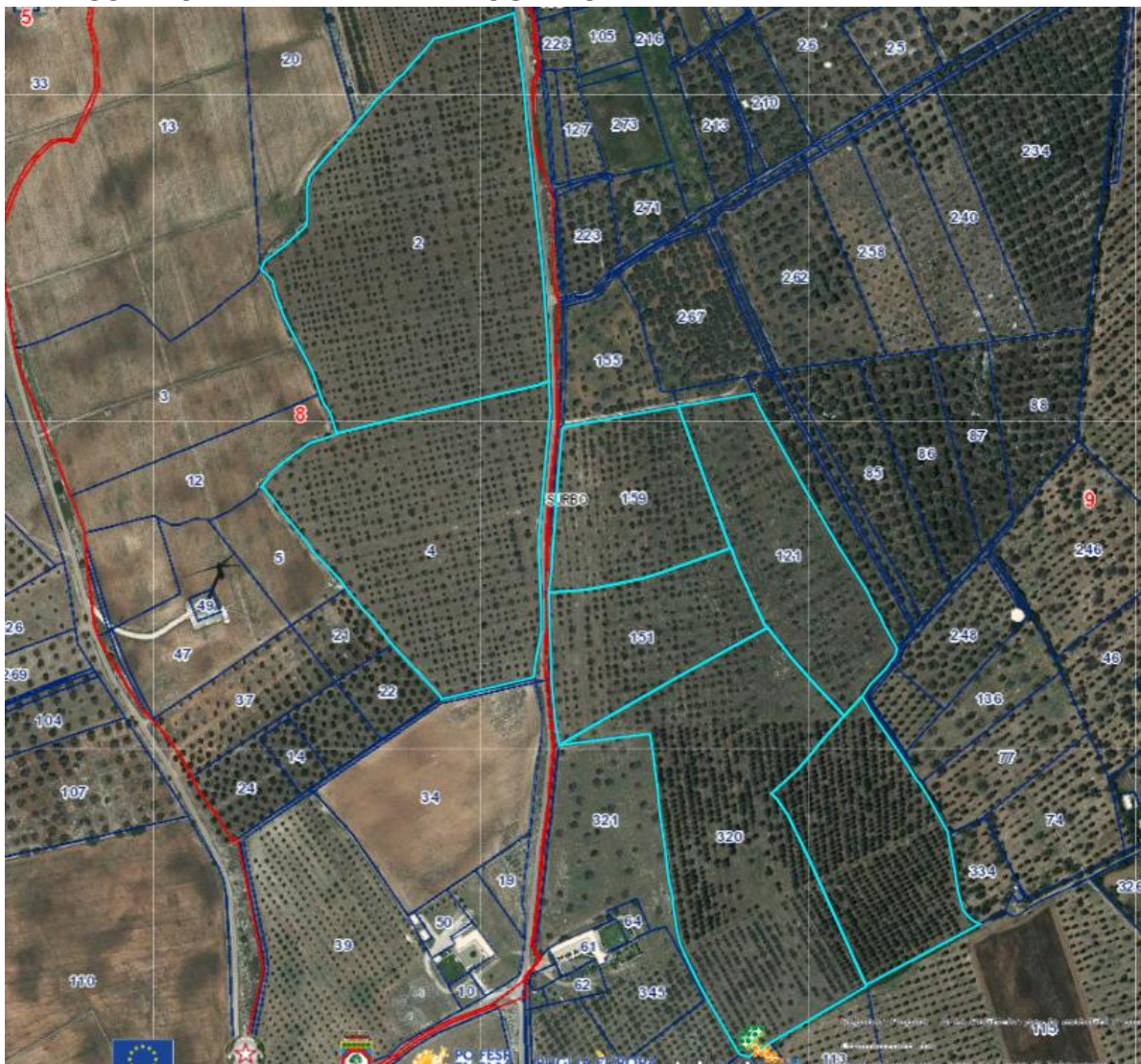
- 1. Le pubbliche amministrazioni possono concludere contratti di collaborazione, anche ai sensi dell'articolo 119 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, con gli imprenditori agricoli anche su richiesta delle organizzazioni professionali agricole maggiormente rappresentative a livello nazionale, per la promozione delle vocazioni*

produttive del territorio e la tutela delle produzioni di qualità e delle tradizioni alimentari locali.

2. I contratti di collaborazione sono destinati ad assicurare il sostegno e lo sviluppo dell'imprenditoria agricola locale, anche attraverso la valorizzazione delle peculiarità dei prodotti tipici, biologici e di qualità, anche tenendo conto dei distretti agroalimentari, rurali e ittici.

3. Al fine di assicurare un'adeguata informazione ai consumatori e di consentire la conoscenza della provenienza della materia prima e della peculiarità delle produzioni di cui ai commi 1 e 2, le pubbliche amministrazioni, nel rispetto degli Orientamenti comunitari in materia di aiuti di Stato all'agricoltura, possono concludere contratti di promozione con gli imprenditori agricoli che si impegnino nell'esercizio dell'attività di impresa ad assicurare la tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del patrimonio culturale e del paesaggio agrario e forestale.

DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO



Aree di progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato su ortofoto.

Ai fini della caratterizzazione dell'area e per addivenire ad un giudizio di conformità formulato in ottemperanza alla normativa riportata nel precedente paragrafo, di particolare rilievo è l'analisi dell'uso agronomico a cui la stessa è assoggettata.

La superficie catastale è pari a circa 18,84 ettari, in 2 lotti separati dalla Via Addolorato Ungaro.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto "agrivoltaico avanzato" nel territorio comunale di Surbo (LE). Dalla Figura su ortofoto precedente si evince che l'area d'impianto ricade in area agricola. Nel catasto terreni le aree d'intervento sono individuate dai seguenti identificativi catastali: Comune di Surbo foglio di mappa n. 8 particelle 2 e 4, foglio di mappa n. 9 particelle 43, 121, 151, 152, 153, 154, 159 e 320.

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 32 s.l.m. e le coordinate geografiche sono le seguenti:

40°25'48.38"N; 18° 7'45.83"E



Foto 1 – Area di progetto - Lotto ad Ovest della Via Addolorata Ungaro



Foto 2– Area di progetto – Lan. 40.650709° - Lon. 17.827924° - Lotto ad Est della Via Addolorata Ungaro

Stato dei luoghi e colture praticate

L'appezzamento si presenta pianeggiante e regolarmente coltivato a oliveto, affetto dal batterio "Xylella fastidiosa".

Inquadramento climatico

Il territorio presenta clima mediterraneo con inverni miti ed estati caldo-umide, per effetto dell'azione di eventi atmosferici del mediterraneo Nord-Orientale, soprattutto lungo la fascia adriatica.

La Penisola Salentina (costituita dai territori di Lecce, Brindisi (parte) e Taranto (parte) soggiace al clima originato da tre diversi settori geografici:

- i territori salentini orientali, posti a sud di Otranto sino al Capo di Leuca risentono maggiormente delle caratteristiche climatiche dell'Egeo Meridionale, anche a causa della bassa barriera delle Serre Salentine che ostacola le correnti d'aria di provenienza occidentale e risente di un netto incremento delle precipitazioni nel periodo autunno-inverno;
- i territori jonici risentono del clima delle aree centrali del Mediterraneo ed in particolare dei venti caldi provenienti dalla Tunisia e dalla Libia; i territori adriatici, posti

a nord di Otranto, sono sotto il diretto influsso del settore settentrionale ed orientale del Mediterraneo con influenze climatiche caratterizzate da una impronta leggermente più marcata di tipo freddo. La stretta relazione fra clima, pianta e suolo, fa sì che le fitocenosi rilevabili, nell'ambito dell'areale considerato, siano da ritenersi una diretta conseguenza di una situazione climatica assai complessa che, pur rientrando nel macroclima mediterraneo per le estati calde e secche e gli inverni generalmente miti e piovosi, presenta differenze significative nei principali parametri climatici.

Nel dettaglio, le isoterme di gennaio evidenziano un clima particolarmente mite lungo il versante jonico, per la presenza di una estesa area climatica, decorrente parallelamente alla costa, compresa tra le isoterme 9,5°C e 9,0°C.

Gli effetti di questo grande apporto termico del versante jonico nel periodo freddo si fanno sentire molto profondamente, sin quasi a raggiungere l'opposta sponda adriatica, con un'ampia area omogenea compresa tra 8,5°C e 9,0°C, occupante tutta la pianura tra Brindisi e Lecce, mentre il versante adriatico partecipa in misura molto modesta alla mitigazione del clima invernale.

L'andamento della temperatura media del mese più caldo (luglio) conferma ancora il dominio climatico del settore jonico meridionale per la presenza di isoterme comprese tra 26,5°C e 25,0°C, che si estendono profondamente nell'entroterra, occupando gran parte del territorio del Tavoliere Salentino, mentre la fascia costiera adriatica mostra valori chiaramente più bassi, compresi tra 23,0°C e 24,0°C. In pratica il versante adriatico, in estate, è l'area più mite di tutto il Salento, mentre il centro termico più elevato si individua intorno a Gallipoli con l'isoterme 26,5°C.

Per quanto riguarda l'andamento annuo delle precipitazioni, la quantità delle precipitazioni medie annue, compresa tra 600 e 700 mm, è distribuita in buona misura nel periodo autunnale e con minore intensità nel primo periodo primaverile, mentre rare sono le precipitazioni invernali e quasi del tutto assenti quelle del secondo periodo primaverile e quelle estive.

I venti predominanti sono quelli caldi come lo Scirocco (da Sud-Est), carico di umidità perché prima di arrivare in terra salentina attraversa il Bacino di Levante del Mar Mediterraneo ed il Libeccio (da Sud-Ovest), più asciutto, in quanto parte della sua umidità viene scaricata sui rilievi di Sicilia e Calabria, prima di giungere sulle bordo occidentale della penisola. Durante il periodo estivo, invece, si assiste, spesso, ad una prevalenza dei venti da Nord □dal Maestrale (NW) alla Tramontana (N) alla Tramontana-Greca (NNE) al Grecale o Greco (NE)□Il valore medio annuo di insolazione è comunque superiore a quello dell'intera Puglia, che è di 2600 ore, (per l'Italia esso è, in media, compreso tra 2100 e 2800), mentre l'energia trasmessa al suolo dalla radiazione solare supera mediamente le 150 Kcal/cm² per anno.

Bisogna considerare, comunque, che in tutta la Penisola Salentina, e di conseguenza anche nell'areale oggetto di intervento, le condizioni meteorologiche possono cambiare con grande rapidità dando, quindi, all'area una caratteristica di "volubilità" delle condizioni meteorologiche.

Inquadramento fitoclimatico

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

TAB. 1 – Suddivisione delle zone climatiche italiane secondo il Metodo Pavari.

Zona fitoclimatica	Zona geografica	Limite inferiore (m s.l.m.)	Limite superiore (m s.l.m.)
LAURETUM CALDO	Italia centromeridionale Zone costiere	0	600-800
LAURETUM FREDDO	Italia centromeridionale Zone interne	0	600-800
CASTANETUM	Italia settentrionale	0	800-900
CASTANETUM	It. centromeridionale	600-800	1.000-1.300
FAGETUM	Italia settentrionale	800-900	1.000-1.300
FAGETUM	Italia centromeridionale	1.000-1.300	2.000
PINETUM	Italia settentrionale	1.000-1.300	2.000
ALPINETUM	Italia settentrionale	2.000	Limite della vegetazione

TAB. 2 – Specie di piante più rappresentative nelle zone geografiche classificate con il metodo Pavari.

Zona fitoclimatica	Specie più rappresentative	Foto
LAURETUM CALDO	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso	 <p>Figura 1 – Leccio (Quercus ilex)</p>

Ambito territoriale interessato dal progetto

Per quanto riguarda l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agronomiche dell'area di progetto è necessario fare riferimento alla litologia dell'area. Tutto l'areale ricade in un territorio per lo più pianeggiante, con caratteristiche lievi ondulazioni della superficie, per l'assenza di pendenze significative. I terreni agricoli sono costituiti, per la maggior parte, di terra rossa, residuo della trasformazione fisico-chimica che da millenni opera sulle rocce calcaree. Il substrato di roccia calcarea, sovente affiorante, denota anche la diffusa presenza di forme carsiche quali doline e inghiottitoi (chiamate localmente "vore"), punti di assorbimento delle acque piovane, che convogliano i deflussi idrici nel sottosuolo alimentando in maniera consistente gli acquiferi profondi. L'area interessata dal progetto, pur essendo abbastanza estesa, presenta caratteristiche omogenee, con oliveti specializzati per la maggior parte o con alcuni filari perimetrali a seminativi in qualche appezzamento, allevati in coltura tradizionale, appezzamenti coltivati a seminativo, aree incolte e qualche costruzione rurale. Si riscontra, inoltre, la presenza di qualche costruzione residenziale, con scopi abitativi, più che altro nel periodo estivo, di alcune costruzioni rurali (locali deposito) di recente costruzione. Sui seminativi in asciutto si coltivano, o si potrebbero coltivare, cereali autunno - vernini, oppure sono lasciati incolti e/o sfruttati occasionalmente a pascolo. Gli appezzamenti a frutteto (misto e agrumeto) sono in numero limitato. Gli oliveti, in gran parte affetti da Xylella, nell'areale in oggetto, si ritrovano per la maggior parte come impianti specializzati, con la presenza, comunque, di qualche filare "perimetrale" di seminativi; l'età delle piante varia da 60 - 80 anni, maggiormente presenti,

e non mancano impianti più giovani di 15 - 20 e 30 - 35 anni. I vigneti, non molto frequenti in questa parte del territorio comunale, comunque molto presenti nell'area, sono impianti costituiti da viti per la produzione di uva da vino, allevate a spalliera o ad alberello pugliese (adottato ormai solo su vecchi impianti di almeno 30 anni).

Qualche altra specie a portamento arboreo, presente in maniera sporadica ed isolata o talvolta, in piccoli gruppi è rappresentata da piante di Pino d'Aleppo (*Pinus Halepensis*) e di Cipresso (*Cupressus sempervirens*), derivanti da impianti artificiali operati negli anni passati lungo i confini degli appezzamenti o in qualche area privata. Nell'area interessata si riscontra, inoltre, una porzione di territorio classificabile nell'incolto, a causa della presenza di tratti di roccia affiorante e di uno scarso franco di coltivazione dove vegetano piante erbacee ed arbustive che danno luogo ad una bassa macchia mediterranea arbustiva e a tratti di gariga, fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo.

Pedogenesi dei terreni agrari

La pedogenesi è l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che agiscono sul materiale roccioso derivante da una prima alterazione della roccia madre e che determina l'origine i terreni agrari.

Il sito è ubicato nella parte centro-settentrionale della Penisola salentina, in un'area posta a sud di Brindisi e a NW di Lecce.

L'impalcatura geologica dell'area e della Regione è rappresentata da depositi marini riferibili al Cretaceo, costituenti la piattaforma apula, ai quali si addossano o si sovrappongono, in trasgressione, sedimenti marini più recenti (miocenici, pliocenici e pleistocenici) e continentali.

Il basamento calcareo-dolomitico è stato interessato da una tettonica di tipo distensivo che ha prodotto la suddivisione della piattaforma carbonatica interna in blocchi, successivamente dislocati a differenti altezze: nel Salento il risultato è una struttura ad horst e graben in cui gli affioramenti calcarei rappresentano degli "alti strutturali" (Serre Salentine) delimitati da allineamenti di faglia prevalentemente a direzione NNW-SSE.

I blocchi ribassati sono coperti trasgressivamente dai depositi miocenici, pliocenici e quaternari costituiti da calcareniti e sabbie.

Dal punto di vista strutturale la morfologia della zona testimonia un'attività tettonica recente del tutto assente: le forme rilevabili in superficie hanno una corrispondenza con l'andamento strutturale del sottosuolo.

I sedimenti calcarei cretacei sono stati interessati da una tettonica compressiva

che ha determinato la formazione di una serie di piegamenti, più o meno accentuati, i quali hanno influenzato il deposito dei sedimenti calcarenitici, sabbiosi, limosi e argillosi successivi (miocenici, pliocenici e pleistocenici), limitandone generalmente il loro accumulo nelle aree più depresse. A testimonianze dell'attività tettonica (pieghe, faglie,...) sono presenti essenzialmente nei sedimenti calcarei sottostanti e in maniera molto blanda in quelli plio-pleistocenici, poiché per questi ultimi si tratta essenzialmente di forme di adattamento alle strutture sottostanti.

Nell'area di progetto, il substrato litologico è costituito prevalentemente da depositi marini pliocenici-quadernari poggianti in trasgressione sulla successione calcarea. L'alterazione della roccia madre interessa le successioni rocciose sedimentarie, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa ed in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità composizionale, che poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo - dolomitiche del basamento mesozoico. La semplice alterazione fisico – chimica dei minerali delle rocce, comunque, non è sufficiente a generare la formazione dei predetti terreni, in quanto determinante risulta la presenza del fattore biologico, ossia di sostanza organica (humus) che, mescolata alla componente minerale, rende un suolo fertile e produttivo.

Nell'area di progetto, da questo processo si è generato, nel corso dei millenni, un tipo di terreno essenzialmente argilloso-sabbioso, dove i suoli sono calcarei o moderatamente calcarei con percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità. I suoli destinati alla viticoltura nella penisola salentina possono annoverarsi in diverse tipologie. Generalmente sono profondi e argilloso–calcarei, come quelli che si ritrovano nell'entroterra del Salento dove, appunto, ricade il comprensorio della D.O.C. "Salice Salentino"; questi terreni essendo notevolmente profondi, ricchi di sostanza organica, poveri in carbonato di calcio, si prestano molto bene alla coltivazione della vite, specialmente quella innestata su portainnesti americani, che bene si prestano per questo tipo di terreno. Le caratteristiche di questi substrati, poi, consentono, anche in alcune annate più siccitose, che si riescano, comunque, a creare delle condizioni ottimali per lo sviluppo della pianta, premessa indispensabile per ottenere un vino di qualità.

In altre zone, spesso occupate dall'oliveto, come nel Basso Salento, si ritrova un minor franco di coltivazione a disposizione dell'apparato radicale, e i terreni si presentano più superficiali e rossastri, con la roccia calcarea che di tanto in tanto affiora.

Questo tipo di terreno, per la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze e in situazioni di mancata sistemazione idraulica può, in alcuni tratti, limitare l'infiltrazione delle acque piovane e, conseguentemente, diminuire le aliquote di deflusso e generare, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

Un'utilizzazione agronomica dei terreni nelle suddette condizioni pedologiche impone, necessariamente, che nel corso degli anni si sia provveduto ad una sistemazione idraulica dei comprensori agricoli, al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche in eccesso in una serie di canali che ne consentono il definitivo allontanamento.

A tal proposito, nel corso dei sopralluoghi effettuati, si è avuto modo di osservare che su alcuni terreni si è stata effettivamente realizzata una regimazione idraulica tramite canali di compluvio, al fine di assicurare una stabilità di assetto degli appezzamenti coltivati ed un ordinato e puntuale deflusso delle acque meteoriche, anche nelle condizioni di un territorio morfologicamente piatto o con limitate pendenze.

Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari

La natura dei suoli vede, nel Tavoliere Salentino, nel quale ricade il territorio comunale di Surbo, una dominanza di terreni marroni, con 6 sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni rossi veri e propri e terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille; pochi (19% circa) quelli con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina ed i terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille rappresentano circa il 20% circa. Si tratta di terreni argillosi per il 37% circa, di terreni di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia, per il 28% circa; di terreni di medio impasto tendenti al sabbioso per il 30% circa; più rari invece i terreni prettamente sabbiosi di medio impasto, i terreni sabbiosi che costituiscono, rispettivamente, il 0,50% e il 0,50% circa, mentre sono il 4,0% circa i terreni limosi. Per quanto riguarda il calcare la sua distribuzione nei terreni di questa zona evidenzia terreni esenti di calcare per il 26% circa; debolmente marnosi (con un contenuto di calcare sino al 5%) per il 27% circa; marnosi (con un contenuto di calcare sino dal 5 al 20%) per il 22% circa; fortemente marnosi (con un contenuto di calcare dal 20 al 40%) per il 19% circa; mentre i terreni calcarei (con un contenuto di calcare oltre il 40%) sono pochi, il 6% circa.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei, con un contenuto medio che si aggira intorno all'12%, e con una percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità. Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'avere un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità di 7,22 con un valore minimo di 6,00 e al massimo di 7,90; nello specifico i terreni prettamente con un grado di reazione neutra si aggirano intorno al 16%; i terreni alcalini (27%) e quelli sub-alcalini (29%) e sono maggiormente rappresentati rispetto ai terreni acidi (22%) o

sub-acidi (6%). Per quanto riguarda il contenuto di Anidride Fosforica (P_2O_5) totale si riscontrano, mediamente, per il 18% i terreni scarsamente dotati, quelli sufficientemente dotati sono quasi del 39%; significativamente presenti i terreni ben dotati con il 43%. Per quanto riguarda la P_2O_5 solubile e, quindi assimilabile (oltre 180 Kg/Ha), è contenuta nel 56% dei terreni, i terreni con un contenuto tra 80 e 180 sono il 36%, pochi i terreni poveri (9%), cioè con un contenuto inferiore a 80 Kg/Ha. Per quanto riguarda l'Ossido di Potassio (K_2O) il valore medio è di 3,49 per mille con un minimo di 0,64 ed un massimo di 8,80 per mille; il valore medio del K_2O solubile è dello 0,164 per mille, con un minimo di 0,014 ed un massimo di 0,940 per mille; il valore del rapporto tra K_2O solubile/ K_2O totale è di 0,047. Per quanto riguarda il contenuto di sostanza organica il 35% circa di questi terreni sono sufficientemente dotati di sostanza organica; mentre quelli poveri si riassumono nel 7% circa e nel 30% circa quelli scarsamente dotati, in quantità decisamente insufficiente ai fabbisogni culturali; presenti con il 21% circa quelli ben dotati e pochi i terreni ricchi (circa il 7%). Per quanto riguarda l' Azoto totale si tratta di terreni mediamente dotati (tra l'1 e il 2 per mille) per circa il 70; per il 15% si tratta di terreni poveri, scarsamente dotati, con un contenuto minore dell'1 per mille; mentre, per il resto, quelli dotati tra il 2 e il 3 per mille sono il 15% circa, e assenti quelli con oltre il 3 per mille di azoto totale.

Uso attuale del suolo

Sul sito in esame, con sopralluoghi di verifica e di controllo, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- oliveto

Gli appezzamenti a oliveto, in tutto l'areale, presentano, in buona misura, un suolo discretamente fertile. Purtroppo, l'attacco del batterio "Xylella fastidiosa" ha compromesso fortemente la produttività dell'area.

Ai fini della presente indagine si è fatto riferimento anche ai supporti cartografici della Regione Puglia e precisamente alla Carta di capacità di uso del suolo (schede degli ambiti paesaggistici – elaborato n° 5 dello schema di PPTR). A tal proposito per una valutazione delle aree a seminativo, incolto, pascolo, ecc. sono state analizzati i fattori intrinseci relativi che interagiscono con la capacità di uso del suolo limitandone l'utilizzazione a fini agricoli.

Pertanto, con riferimento alla Carta di capacità di uso del suolo predisposta dalla Regione Puglia sono state riportate le seguenti classi di capacità d'uso:

CLASSI DI CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO (stralcio)	
Suoli arabili	
Classe I	Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
Classe II	Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di scolo
Classe III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni
Classe IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
Suoli non arabili	
Classe V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili, non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio: suoli molto pietrosi, ecc.)

L'analisi floristica e vegetazionale è stata effettuata sulla base di dati originali, rilevati a seguito di sopralluoghi sul sito, integrati e confrontati con dati bibliografici di riferimento reperiti in letteratura.

In particolare, sono state rilevate le essenze floristiche nell'area, accertando l'eventuale sussistenza di associazioni di vegetali, in stretta relazione tra loro e con l'ambiente atte a formare complessi tipici e/o ecosistemi specifici.

Per le essenze vegetali rilevate, oltre alla definizione di un intrinseco valore fitogeografico, si è accertata anche una loro eventuale inclusione disposizioni legislative regionali, in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di indicarne il valore sotto il profilo conservazionistico.

Lo studio è stato effettuato su un'area ristretta (area di dettaglio), coincidente con il sito di intervento e con un inquadramento nell'areale più esteso.

Dal confronto con la Carta della capacità d'uso del suolo (da carta dei suoli da INTERREG II Italia - Albania, fonte SIT Regione Puglia) le aree interessate dall'intervento sono tutte classificate a OLIVETO SEMPLICE IN AREE NON IRRIGUE, (Carta di uso del suolo Regione Puglia del SIT Puglia - pertanto, con riferimento alla Carta di capacità di uso del suolo, non possono che essere collocate nella Categoria Suoli Arabili e distribuite alle seguenti classi:

per la parte del territorio dell'areale considerato coltivata a seminativo

Classe IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
------------------	--

L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura 2020

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (2010), per quanto concerne l'utilizzazione dei terreni, nel Comune di Surbo la superficie utilizzata è dedicata prevalentemente a colture arboree (olivo), seguiti dai seminativi (cereali e foraggere), oltre al pascolo ed ai boschi.

Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni, per comune della provincia di Lecce - Anno 2020 (superficie in ettari)									
Comune	Superficie agricola utilizzata - SAU					Boschi annessi ad aziende agricole	Superficie agricola non utilizzata	Altra superficie	Superficie aziendale totale SAT
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Orti	Prati permanenti e pascoli	Totale				
Surbo	336,37	718,38	1,41	37,21	1.093,37	5,7	12,68	27,51	1.139,26

Fonte: ISTAT - 7° Censimento generale dell'Agricoltura, 2020

Per quanto riguarda gli allevamenti, di seguito si riportano i dati a livello provinciale:

Aziende con allevamenti secondo le principali specie e relativo numero di capi di bestiame, per comune della provincia di Lecce														
Totale	Bovini		Bufalini		Equini		Ovini		Caprini		Suini		Avicoli	
	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi
Totale provincia	433	7.075	1	21	215	765	223	38537	182	7975	74	2534	259	269866

Copertura botanico-vegetazionale, del contesto faunistico e culturale

La zona in cui ricade l'impianto e la cabina di sezionamento è tipizzata come Zona E2 "Verde Agricolo Produttivo, secondo il Programma di Fabbricazione del Comune di Surbo".

Il sito in esame è un seminativo e nel contesto nel raggio di circa un chilometro sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- seminativo asciutto coltivato a cereali e foraggiere;
- incolto.
- colture arboree: oliveto.
- Impianti fotovoltaici

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

IL PROGETTO

La Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Brindisi, un impianto agrivoltaico da 11,99 MWp circa con inseguitore monoassiale (inseguitore di rollio), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN. Le aree interessate dagli interventi sono descritte in dettaglio ai paragrafi seguenti e riportate sugli elaborati cartografici allegati alla presente relazione.

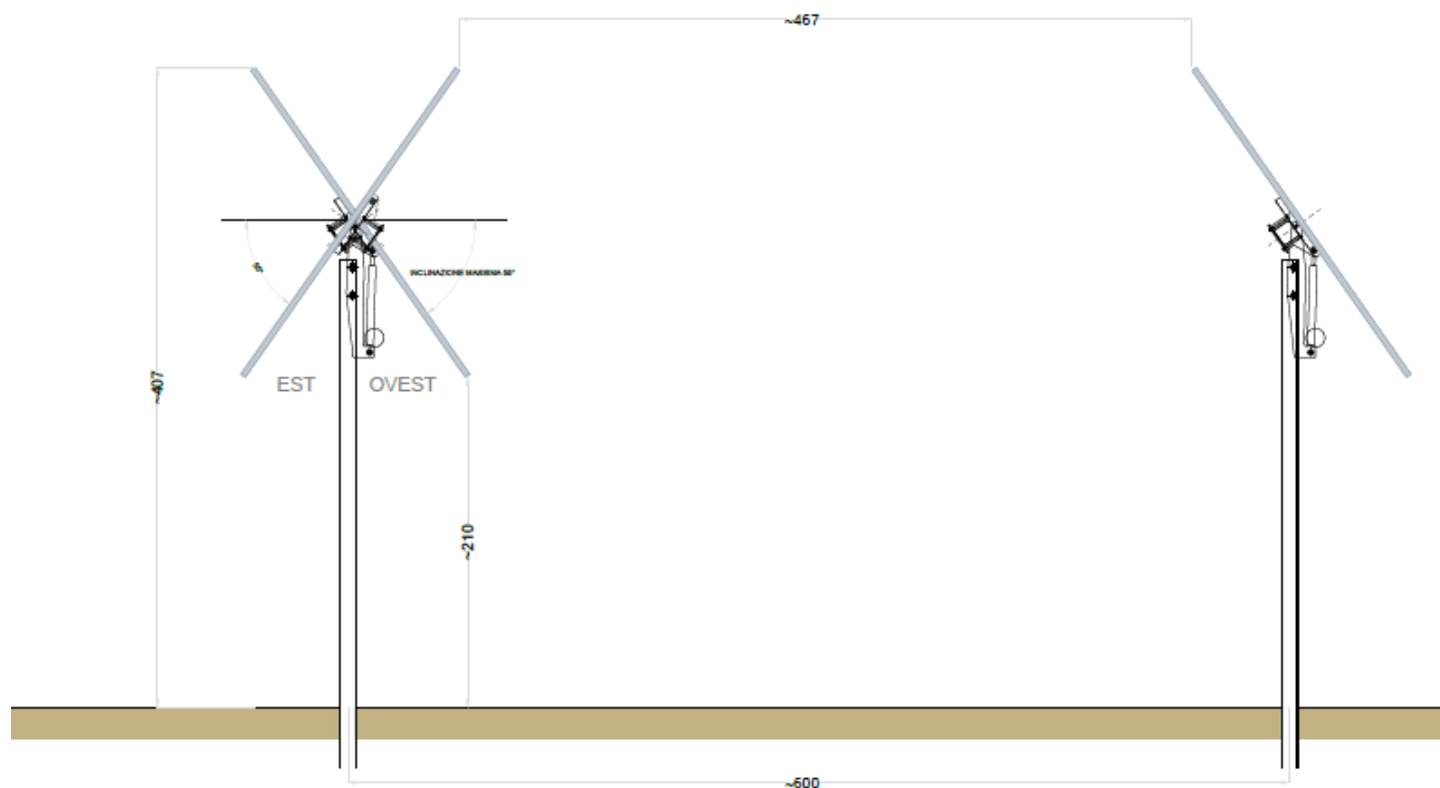
Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro, per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°.

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

SCHEMA DELLE STRUTTURE

VISTE DI PROFILO IN POSIZIONE FINE CORSA (TILT MAX 55°)



Fascia arborea perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea con piante di olivo resistenti alla *Xylella* lungo tutto il perimetro del sito dell'impianto agrivoltaico, della larghezza di mt 6, pari a circa 2 Ha, che, oltre al loro valore economico, svolge un ruolo importante per la fauna selvatica. Offre rifugio, cibo e habitat per diverse specie, contribuendo alla biodiversità e al mantenimento degli ecosistemi locali.

PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto. Nel caso in oggetto, sarà attuato un progetto integrato con realizzazione di erbai permanenti, che consentiranno l'allevamento di ovini, all'interno delle recinzioni; la coltivazione di piante autoctone sulla fascia perimetrale esterna alle recinzioni; l'allevamento di api stanziali per incrementare la sostenibilità ambientale, nuovi oliveti a scopo economico ed ambientale.

Gestione del suolo

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

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

Ombreggiamento

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

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia. Secondo lo studio "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency", pubblicato su PLOS One da Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker e Chad W. Higgins del Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University Osu), «I pannelli solari determinano un aumento della produttività sui pascoli: le piante hanno anche un maggior valore nutritivo e un incremento del 90% della massa vegetale».

Radiazione solare

La radiazione solare è un fattore essenziale per le piante, garantendo lo svolgimento della fotosintesi clorofilliana, l'accrescimento e la produzione dei prodotti agricoli. Le piante tuttavia, utilizzano solo una minima parte della radiazione solare, dal 2 al 5%, ed in particolare possono impiegare per la fotosintesi solo la frazione visibile, definita PAR (radiazione fotosinteticamente attiva), compresa tra 400 e 700 nm di lunghezza d'onda, che è pari a circa il 40% della radiazione globale. Le piante peraltro riflettono alla superficie delle foglie il 25% della radiazione globale, pari al 10% della radiazione

visibile PAR. Va sottolineato che, in condizioni normali di pieno sole, la radiazione globale che raggiunge la superficie del terreno si compone per metà di radiazione diretta e per metà di radiazione diffusa priva di direzione prevalente.

La presenza del pannello fotovoltaico riduce la percentuale di radiazione diretta, ovvero quella che raggiunge direttamente il suolo, con intensità variabile in funzione della distanza dal filare fotovoltaico, del momento del giorno e del periodo dell'anno, mentre si prevede un aumento della quantità di radiazione diffusa.

Nel presente impianto si stima che la riduzione **media annua** della **radiazione diretta** sia dell'80% nelle zone immediatamente adiacenti al filare (fino a circa 1 m di distanza), mentre nella zona centrale sia solamente del 35-40%.

In realtà, queste riduzioni devono considerarsi meno marcate nel periodo primaverile- estivo durante il quale si realizza lo sviluppo delle maggior parte delle piante coltivate essendone soddisfatte le esigenze termiche, per effetto del maggior angolo di elevazione solare. Inoltre, la tipologia mobile del pannello fotovoltaico adottata in progetto, per effetto di riflessione consente alle piante coltivate di sfruttare la radiazione sia riflessa che diffusa dai pannelli stessi.

Per quanto riguarda il livello di saturazione per l'intensità luminosa, le piante vengono classificate in eliofile e sciafile. Le prime richiedono una elevata quantità di radiazione, mentre le sciafile soffrono per un eccesso di illuminazione, anche se la maggior parte delle piante coltivate devono essere considerate sciafile facoltative in quanto nelle normali condizioni di coltivazione l'elevata fittezza di semina comporta sempre l'instaurarsi di un ambiente sub-ottimale per l'illuminazione. In generale, si considerano piante con elevate esigenze di intensità di radiazione i cereali, le piante da zucchero, le specie oleaginose, da fiore e da frutto. Sono invece considerate sciafile, con basse esigenze luminose, le specie da fibra, le piante foraggere e alcune piante orticole, nelle quali l'elevata fittezza di semina e l'ombreggiamento sono realizzati agronomicamente per accentuare l'allungamento dei fusti e quindi la produzione di fibra, foraggio e foglie, per effetto della maggiore presenza dell'ormone della crescita (auxina) che è foto-labile.

Temperatura

In riferimento alla temperatura dell'aria, questa rappresenta la diretta conseguenza della radiazione solare. Sebbene sia lecito attendersi una riduzione dei valori termici dell'atmosfera in zone ombreggiate rispetto alle zone in pieno sole, anche di 3-4 °C, l'ombreggiamento determina generalmente uno sfasamento termico, con un ritardo termico al mattino in fase di riscaldamento dell'atmosfera, e un rallentamento del raffreddamento pomeridiano-serale (Panozzo et al., 2019). Al di sotto dell'impianto agrivoltaico inoltre, è lecito attendersi una maggiore umidità relativa dell'aria al mattino,

e minore nel tardo pomeriggio-sera rispetto a zone in pieno sole.

L'ombreggiamento delle colture è una pratica agricola molto utilizzata, ad esempio nelle serre per ridurre le temperature nel periodo estivo tramite reti ombreggianti (dal 30 al 50% di ombreggiamento) o pannelli fotovoltaici; l'ombreggiamento riduce la percentuale di nicotina nel tabacco e, nelle serre serve per favorire la colorazione rossa del pomodoro che sarebbe ostacolata da temperature troppo elevate.

Ogni specie vegetale necessita di una specifica temperatura minima per accrescersi, il cosiddetto zero di vegetazione. Oltre questa base termica, l'accrescimento accelera all'aumentare della temperatura fino ad una temperatura ottimale, specifica per ciascun stadio di sviluppo, oltre la quale l'accrescimento rallenta fino ad arrestarsi (temperatura massima). Le elevate temperature estive, oltre la temperatura massima, possono quindi danneggiare l'accrescimento delle piante, condizione che si sta progressivamente accentuando in pieno sole a causa del cambiamento climatico. Per mitigare questi effetti, numerosi studi scientifici oggi sono concordi nel suggerire l'introduzione nei sistemi agricoli di filari alberati e siepi, riducendo l'interdistanza tra le fila, proprio per attenuare l'impatto negativo delle elevate temperature e della carenza idrica estive. Un servizio analogo potrebbe essere offerto dall'impianto agrivoltaico.

In funzione delle esigenze termiche, le piante vengono raggruppate in microterme, generalmente a ciclo autunno-primaverile, aventi modeste esigenze termiche; e macroterme, piante estive che necessitano di temperature mediamente più elevate. I cereali microtermi (frumento, orzo, avena, segale) e molte specie foraggere graminacee (erba mazzolina in particolare, ma anche loiessa, loietto inglese, poa, festuca arundinacea, coda di topo, etc.), che hanno zero di vegetazione molto bassi, vicini a 1-2 °C, trarrebbero vantaggio dalla condizione di parziale ombreggiamento che si realizza in un impianto agri-voltaico (Mercier et al., 2020). Ne sarebbero comunque avvantaggiate anche le specie macroterme per la riduzione dei picchi di temperatura estivi e per la riduzione dell'evapotraspirazione, consentendo peraltro una riduzione dell'apporto irriguo artificiale.

Il parziale ombreggiamento del suolo riduce il riscaldamento estivo del suolo stesso con effetti positivi sull'accrescimento delle radici, che possiedono un ottimo di temperatura per l'accrescimento inferiore rispetto alla parte aerea della pianta (16°C in molti cereali autunno- primaverili); in tali condizioni le radici possono accrescersi maggiormente anche grazie alla maggiore umidità e minore tenacità del terreno. Nel periodo invernale, invece, ci si attende che la presenza del fotovoltaico, mantenga la temperatura del suolo leggermente più elevata rispetto al pieno sole poiché le ali fotovoltaiche riflettono le radiazioni infrarosse (raggi caloriferi) emesse dalla terra

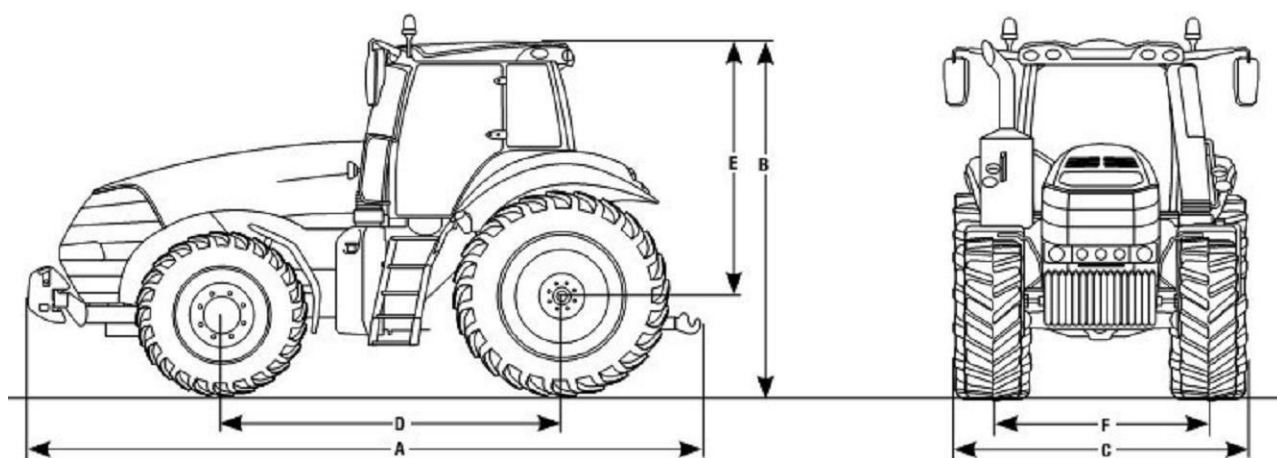
durante il raffreddamento notturno, e questo permette un sensibile accrescimento delle piante microterme anche nei periodi più freddi dell'anno. Ne trarrebbero vantaggio in particolare le piante foraggiere microterme.

Meccanizzazione e spazi di manovra

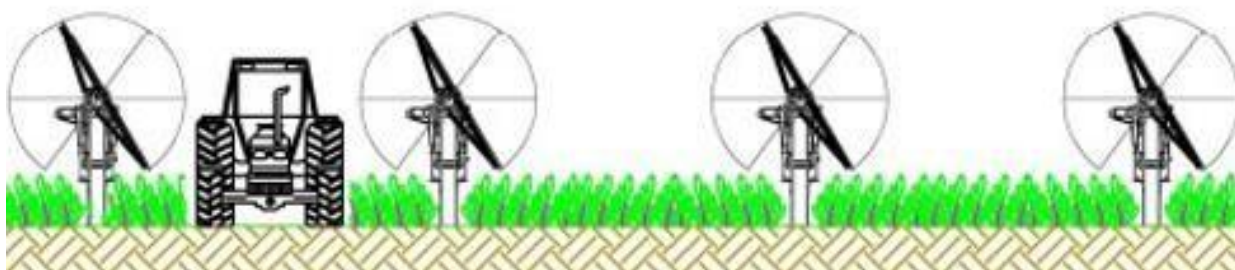
DIMENSIONI ¹⁾	
A: Lunghezza totale senza attrezzi / con sollevatore/zavorramento anteriore (mm)	6.015 / 6.295 / 6.225
con assale posteriore heavy-duty	- / - / -
B: Altezza totale (mm)	3.375
C: Larghezza totale (all'estensione dei parafranghi posteriori) (mm)	2.550
D: Passo standard / con assale posteriore heavy-duty (mm)	3.105 / -
E: Distanza dal centro assale posteriore al tetto cabina (mm)	2.488
F: Carreggiata anteriore (mm)	1.560 - 2.256
Carreggiata posteriore (mm)	1.470 - 2.294

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli consente un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

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



Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfila, anche perché la soluzione dei tracker consente, all'occorrenza, di posizionare la struttura dei pannelli in maniera quasi verticale in modo da agevolare il transito delle macchine agricole.



Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 5,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale che occuperà una larghezza di oltre 3 mt.

Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 20 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 100 cm.

LA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea e sulle aree libere.

Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

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

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

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- a) Copertura con manto erboso
- b) Colture da foraggio
- c) Colture aromatiche e officinali
- d) Colture arboree intensive (fascia perimetrale)

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 per il pascolo;
- 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 è circa 18,84 ettari, con impianto di un erbaio permanente in tutta l'area interna alla recinzione, che consentirà l'allevamento di ovini e l'installazione di arnie, oltre ad un impianto di olivo sulla fascia perimetrale, al fine di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco agrivoltaico avanzato.

Tutta la superficie di pertinenza al progetto, interna alle recinzioni, sarà utilizzata in parte per eventuali opere di ingegneria ambientale (fascia di mitigazione e nuovo oliveto) ed in parte può essere utilizzata per la messa a coltura di un prato permanente stabile.

Andando nel dettaglio, la parte che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile può essere differenziata ulteriormente nel seguente modo:

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:

- Loietto inglese - *Lolium perenne* L.
- Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.
- Lupinella - *Onobrychis viciifolia*
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

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

Loietto inglese - *Lolium perenne* L.



Pianta vivace, cespitosa, di taglia media (50-80 cm), il loietto inglese è caratterizzato da: apparato radicale superficiale, culmi eretti, spesso pigmentati di rosso alla base, foglie lucenti nella pagina inferiore, provviste di ligule e orecchiette corte, infiorescenza a spiga, con spighe mutiche, con 5-10 fiori, semi piccoli (1.000 semi = 2 g) rivestite dalle giunelle, con rachilla a sezione quadrata.

La sua durata in coltura è di 3-8 anni, ma può prolungarsi anche molto in condizioni

favorevoli, e con particolari accorgimenti (concimazione, tagli frequenti). La qualità e l'appetibilità dell'erba sono molto buone e l'abbondante accestimento e la rapidità di ricacciogli conferiscono un'ottima adattabilità al pascolamento. Nelle aree mediterranee a clima dolce, esso permane foglioso anche in inverno. Non troppo aggressivo verso le altre specie, si presta alla consociazione con leguminose, specialmente con il trifoglio.

La capacità di adattamento del loietto si è ampliata per la disponibilità di numerose varietà che si distinguono per attitudine al pascolamento o allo sfalcio, alternative, resistenza alle avversità e precocità.

Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.



Il Ginestrino è una pianta erbacea, perenne, alta 0,4-0,7 m, ad apparato radicale fittonante e robusto, ricco di tubercoli.

La facile disseminazione è vantaggiosa perché contribuisce ad assicurare un certo rinnovamento del popolamento, e quindi la sua lunga durata.

L'impollinazione è entomofila ed è garantita da varie specie di imenotteri.

Nell'ambito della specie sono poi individuati tipi diversi:

1. tipo nano o da pascolo
2. tipo eretto a foglia stretta
3. tipo eretto a foglia larga (forma tipica).

Il ginestrino si adatta bene a condizioni di clima e di terreno anche molto diverse.

Esso, infatti, resiste agli eccessi di umidità del terreno meglio della medica e nello stesso tempo è caratterizzato da notevole resistenza al secco, tanto da essere in grado di fornire, anche in condizioni non ottimali, una buona produzione estiva. Il ginestrino spesso lo si trova componente di miscugli per prati polifiti.

La durata del prato in purezza è solitamente di 3-7 anni, ma essa può variare a seconda delle esigenze di avvicendamento.

L'utilizzazione può essere l'affienamento, l'insilamento o il pascolo.

E' da annotare prima di tutto che, diversamente dalla medica, il ginestrino non dà luogo a fenomeni di meteorismo. Il fieno, fine e aromatico, è di norma molto appetito.

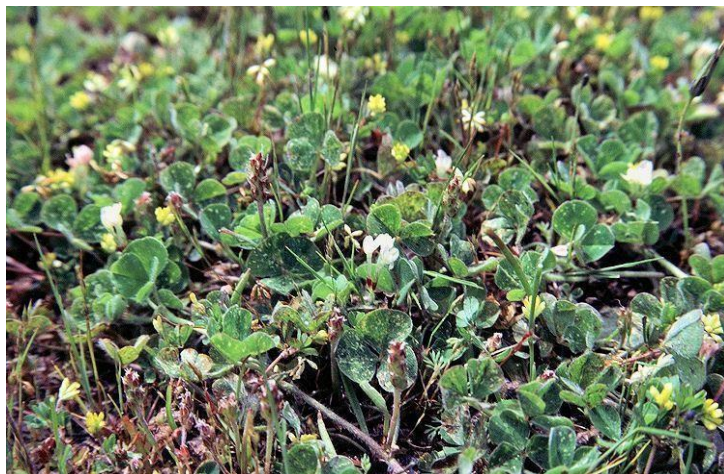
LUPINELLA - *Onobrychis viciifolia*



La lupinella è una leguminosa appartenente alla tribù delle Hedysareae, originaria delle regioni calcaree e aride dell'Asia e dell'Europa centrale e meridionale, in Italia coltivata su circa 50.000 Ha. La lupinella, ottima pianta miglioratrice spesso seminata in consociazione permanente.

Le rese sono di 20-25 t/ha di erba piuttosto acquosa (80% di umidità e più), corrispondenti a 4-5 t/ha circa di fieno.

TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum*)



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).

Operazioni colturali

Le specie vegetali scelte per la costituzione del *prato permanente stabile* appartengono alla famiglia delle *leguminosae*, che aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto, e delle *graminacee*. 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 non sono irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione in "asciutto", cioè tenendo conto solo dell'apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

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 (20-30 cm). Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno con aratro a dischi ed eventualmente contestuale concimazione di fondo. Una seconda aratura (con aratro a dischi) verso fine inverno e successiva *fresatura* con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina.

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 al pascolo.

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

Loietto inglese	Ginestrino	Lupinella	Trifoglio
25-30 Kg/Ha	20-25 Kg/Ha	80 Kg/ha	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:

Loietto inglese	Ginestrino	Lupinella	Trifoglio
25%	25%	25%	25%

Semina

La semina è prevista in autunno (novembre). 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.

Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato

Essendo un erbaio di prato stabile non irriguo sono ipotizzabili un numero massimo di due periodi durante i quali le piante completerebbero il loro ciclo vitale.

Se l'attività fosse svolta secondo i canoni di una attività agricola convenzionale si ipotizzerebbe n. 1 sfalcio all'anno per la produzione di foraggio. Nel caso specifico le produzioni saranno utilizzate direttamente dagli animali durante il pascolamento.

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio.

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 pascoliva (ovini) sull'intera superficie. Il pascolo consentirebbe una *naturale ed efficiente manutenzione* dell'area con una forte valorizzazione economica delle biomasse di foraggio prodotte senza che ci sia bisogno di lavorazioni meccaniche per la raccolta del foraggio, oltre ad un notevole valore ecologico per la mitigazione dei cambiamenti climatici e per l'alimentazione della piccola fauna.

Quadro economico

La messa in coltura di prato stabile permanente misto, 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, non solo alla produzione di fieno per l'attività zootecnica (pascolo), ma anche alla *produttività mellifera* delle singole piante (apicoltura) valorizzando in tal senso anche l'aspetto legato alla tutela della biodiversità.

Per ovvie ragioni si è optato per la valutazione economica che tiene conto anche dell'alto valore ecologico che avrebbe l'edificazione del prato permanente stabile se gestito considerando la contestuale presenza di un allevamento stanziale di api all'interno dell'area progettuale.

Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'erbaio permanente

Da quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente come l'attività economica sia sostenibile dal punto di vista agro-ambientale.

La convenienza economica da parte della proprietà del parco agrivoltaico nell'attuare l'attività di produzione di colture foraggere può essere configurata come illustrato di seguito.

L'investimento iniziale è riferibile solo alla realizzazione degli erbai permanenti.

ANALISI DEI COSTI DI MESSA A COLTURA DEL PRATO AD ETTARO

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
SEME (miscuglio)	40 kg	5,0 €/Kg	200,0
N.2 Aratura terreno di medio impasto fino a 30 cm di profondità + N. 1 fresatura	1	350,0 €/Ha	350,0
CONCIMAZIONE DI FONDO ORGANICA	1	100,0 €/Ha	100,0
SEMINA	1	50,0 €/Ha	70,0
Totale			720,00
Superficie erbai		15,88	€ 11.433,60

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 al sesto anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi del 60%. Al settimo anno si interverrà con una semina più cospicua in copertura, con costi stimati di € 350,00/ha, per continuare a ripetere il ciclo colturale. L'analisi economica è stata fatta in modo molto prudentiale (valori minimi di produzione) per quanto riguarda la produzione di foraggio, proprio perché la finalità del prato stabile permanente non è prettamente legata alla produzione agricola.

Zootecnia

Il *pascolo ovino di tipo vagante* è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- L'asportazione della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore ha notevole efficacia in termini di *prevenzione degli incendi*;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;

- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine.



Ovini (pecore) al pascolo in un parco fotovoltaico durante la brucatura.



Modulo “tipo” tettoia di sosta degli ovini (le dimensioni di progetto prevedono aree di sosta di 120 mq complessivi)

Per la tipologia tecnica e strutturale dell'impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell'area si ritiene opportuno l'utilizzo in particolare di una razza ovina della quale, di seguito, se ne descrivono le caratteristiche in modo schematico.

Lacaune



Origine e diffusione

La razza Lacaune deve il suo nome al luogo d'origine, i monti Lacaune, nella regione del Roquefort situata nel sud-est della Francia. Un territorio collinare-montano, dove si passa dai 300 ai 1000 metri s.l.m., e il clima è prevalentemente mediterraneo, anche se soggetto ad influenze atlantiche. La razza, nata ed ufficialmente riconosciuta nel 1893, è il frutto dell'incrocio tra diverse piccole razze locali tra cui la Montagne Noire, la Lauragaise e la Larzac. Tuttavia, ci sono state alcune aggiunte di razze straniere come Merino e alcune razze inglesi. Grazie alla sua buona adattabilità, la pecora Lacaune Lait si è diffusa un po' ovunque. Per poter definire il numero adeguato di capi ovini da fare pascolare nell'area di progetto si procede, nei paragrafi successivi, con il calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggere (UF).

Caratteristiche morfologiche e produttive

- peso: da 65 a 75 kg per le femmine / 100 kg per i maschi;
- altezza al garrese: da 70 a 80 cm;
- orecchie lunghe e orizzontali;
- assenza di corna, testa lunga e sottile con profilo leggermente arcuato e priva di vello;
- schiena dritta e spalle larghe;
- assenza di macchie sul vello.

Produzioni medie:

Questa razza oltre ad essere una buona produttrice di latte di alta qualità, ha una buona prolificità (da una pecora si ottengono mediamente 2/3 agnelli all'anno).

La Lacaune è un'ottima pascolatrice e molto rustica. Con pecore di alto profilo genetico non è difficile sfiorare i 3 L di latte al giorno nei 200 giorni/anno di mungitura, e garantire nutrimento ad animali così con il solo pascolo è impensabile dato che l'erba contiene mediamente dal 60-80% di acqua: con quest'ottima materia prima garantire i 2/3 kg di sostanza secca al giorno è impossibile, infatti la maggior parte degli allevatori tende a ricominciare il pascolamento dopo circa il quarto mese di lattazione (o comunque quando i fabbisogni diminuiscono, insieme alla produzione di latte). Così facendo garantiamo anche un'ottima qualità di vita, perché all'aperto la pecora riesce ad espletare i suoi normali comportamenti.

Analisi della gestione dell'attività di pascolo

E' prevista nelle aree di progetto una attività di pascolo ovino di tipo vagante, pertanto una gestione dell'attività zootecnica affidata ad allevatore professionale della zona. L'attività di pascolo nelle aree di progetto necessita che venga svolta con una certa continuità nel periodo autunnale-invernale e, successivamente al periodo di fioritura prevista del prato stabile permanente di leguminose messo a coltura. Nello specifico per il prato stabile permanente di leguminose sono previste (come indicato nei paragrafi precedenti) due produzioni annue, la prima in primavera e la seconda nel periodo estivo. Il pascolo del prato permanente deve essere effettuato successivamente alla fioritura delle specie vegetali seminate (erba medica, sulla e trifoglio sotterraneo) al fine di consentire l'attività impollinatrice e produttiva delle api afferenti all'allevamento stanziale di cui si prevede la realizzazione.

La scelta delle razze ovine da utilizzare è condizionata fortemente dall'esigenza di favorire lo sviluppo di un'attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali nell'ottica della tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta. L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat semi-

naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento, 2006); inoltre il pascolamento da parte delle razze autoctone ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al., 2012).

Per poter definire il numero adeguato di capi ovini da fare pascolare nell'area di progetto si procede, nei paragrafi successivi, con il calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggere (UF).

Calcolo del BESTIAME ALLEVABILE con il metodo delle Unità Foraggere (UF)

Questa procedura di calcolo si rende necessaria quando si vuole dimensionare l'allevamento alla produzione foraggera aziendale:

Il calcolo viene definito analizzando le seguenti fasi:

- 1) Determinazione della produzione foraggera aziendale in UF;
- 2) Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo;
- 3) Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo;
- 4) Calcolo del N. totale di capi allevabili.
- 5) Determinazione della produzione foraggera aziendale in U.F.

Oltre alle Unità Foraggere tradizionali (U.F.) si tiene conto delle Unità Foraggere Latte (U.F.L. - esprime il valore nutritivo degli alimenti per i ruminanti destinati alla produzione di latte) e delle Unità Foraggere Carne (U.F.C. - da utilizzare per soggetti in accrescimento rapido all'ingrasso).

Come precedentemente calcolato, si prevede una produzione ad ettaro annua di foraggio fresco da prato polifita non irriguo pari a Q.li 84. Nella tabella seguente si riportano i dati relativi alle produzioni unitarie previste.

Produzione unitaria di foraggio e corrispondenti unità foraggere per quintale⁵				
COLTURA	Q.li/Ha	U.F./Q.le	U.F.L./Q.le	U.F.C./Q.le
Foraggio verde da più sfalci - Prato polifita non irriguo	80	13	16	15

Nella tabella che segue si riporta il calcolo riferito alla superficie complessiva utilizzabile.

Produzione complessiva di foraggio e corrispondenti unità foraggere totali					
COLTURA	Sup. Tot. Coltivabile (Ha)	Q.li totali	U.F. totali	U.F.L. totali	U.F.C. totali
Foraggio verde da più sfalci - Prato polifita non irriguo	15,88	1.270	16.515	20.326	19.056

Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo

Si considerano, per semplificazione del calcolo, solo due gruppi omogenei di animali adulti al pascolo: pecore da latte e pecore da carne peso vivo 70-75 kg.

Nella seguente tabella si riporta il consumo annuo medio riferito al singolo gruppo omogeneo considerato.

FABBISOGNO DELLA SPECIE ANIMALE DI INTERESSE ZOOTECNICO ESPRESSO IN UF-UFL-UFC PER CAPO/ANNO(4)			
SPECIE	UF	U.F.L. (valore medio)	U.F.C. (valore medio)
Pecora da latte	/	560	/
pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg	/	/	630

Fonte dati statistici di calcolo: I.S.M.E.A. – Rete Rurale Nazionale – C.R.E.A.

Alimenti esterni e corrispondenti unità foraggere totali					
Prodotto	Q.li totali	U.F./Q.le	U.F. totali	U.F.C. totali	
Orzo	170	100	17.000	36.176	

Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo

Si ritiene di optare per l'allevamento di ovini da carne e latte per omogeneità di gestione.

Numero di ovini adulti per categoria omogenea sostenibile per l'attività di pascolo nell'area di progetto						
SPECIE	UF di riferimento disponibili	U.F.L. totali disponibili	U.F.C. totali disponibili	U.F.L. (valore medio)	U.F.C. (valore medio)	Numero capi
Pecora da latte e carne		56.382		560		100,68

Calcolo del N. totale di capi allevabili

In base al calcolo semplificato sopra riportato nell'area di progetto del parco fotovoltaico è possibile un carico complessivo annuo di animali di razza ovina al pascolo pari a n. 100 pecore da latte/carne.

Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'attività di pascolo

Da quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente come l'attività economica zootecnica del pascolo sia sostenibile dal punto di vista agro-ambientale. La convenienza economica da parte della proprietà del parco fotovoltaico nell'attuare l'attività pascoliva può essere configurata come illustrato di seguito. L'investimento iniziale è riferibile solo alla realizzazione di strutture per il ricovero degli ovini. Il numero minimo dei capi ovini necessario per l'attività di pascolo nell'area di progetto è pari a 100, la cui ripartizione per categoria è omogenea. Bisogna considerare che per ogni n. 20 pecore è necessario n. 1 ariete. Il costo medio di un ovino adulto può variare in funzione di diversi fattori quali:

- Razza;
- Genealogia;
- Performance produttive (prolificità, quantità e qualità della produzione di latte, carne e lana, ecc...).

Una volta determinato il numero di capi (n. 100 adulti) e formato il gregge, alimentabile con la produzione degli erbai, la gestione sarà affidata ad una impresa agricola per la conduzione dell'allevamento. Tale condizione consentirà di ovviare alle non poche criticità di gestione dovute agli allevamenti zootecnici ovini, legate sia agli aspetti produttivi che sanitari. Nell'accordo con l'allevatore sarà definito principalmente il cronoprogramma e le modalità dell'attività di pascolo nel parco fotovoltaico.

All'allevatore rimarrebbero in carico le spese di gestione ordinaria (veterinario, salari, stipendi, quote varie, spese di alimentazione integrativa, spese varie, ecc...) e straordinaria a

fronte di un Utile Lordo di Stalla congruo (vendita di latte ed agnelli, rimonta interna, ecc...), nonché un altrettanto congrua remunerazione dalla vendita.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei costi di gestione relativa all'attività di pascolo. Per l'elaborazione dei costi di gestione si considera che l'attività di pascolo venga svolta per un minimo 100 giorni/anno.

Tabella riepilogativa dei costi afferenti all'attività di pascolo con ipotesi di accordo esterno

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	COSTO UNITARIO	NUMERO TOTALE	Importo (€)	Precisazioni	NOTE
INVESTIMENTO INIZIALE	CONTO ANIMALI	300,00 €	100	30.000,00 €	VALORE DI COSTO MEDIO DI UN OVINO ADULTO	
	Strutture zootecniche	60.000,00 €		60.000,00 €		
	Totale investimento iniziale			90.000,00 €		
COSTI DI GESTIONE	Alimenti esterni	18,00	170	3.060,00		
	MANUTENZIONE			1.200,00 €	2% del valore della strutture	
	Manodopera e altre spese			30.000 €		
	Totale costi di gestione			34.260,00 €		

All'interno del perimetro dell'impianto agrivoltaico sarà posizionata la struttura di sosta, il carro mobile per la mungitura, con accanto una cisterna per l'acqua da 5 mc, oltre alla concimaia. Si riporta il dettaglio nell' **Allegato 1**.

Ricavi allevatore

Negli allevamenti ovicaprini i ricavi ottenibili sono dati dalla vendita degli agnelli e del latte.

Le agnelle raggiungono la pubertà all'età di 4-6 mesi, ma è consigliato non farle fecondare prima che hanno raggiunto almeno il 40-60% del loro peso da adulti. Questo accorgimento è indispensabile perché si potrebbero avere difficoltà al parto. Ad influenzare

il primo calore negli ovini è l'alimentazione, infatti scarsi apporti nutritivi possono incidere nello sviluppo dell'apparato riproduttore. Dopo la gravidanza che dura circa 150 giorni si ha il parto, molto diffusi sono i parti gemellari. Gli agnelli dopo la nascita vengono controllati, per valutare se essere destinati alla rimonta o essere venduti per la macellazione.

I prodotti maggiormente richiesti dall'allevamento di pecore in Italia sono:

- Agnello da latte per ottenere questo prodotto, è necessario che dopo la nascita, l'agnello rimanga al pascolo con la madre e si nutra del suo latte per circa 4-5 settimane, momento in cui avrà raggiunto un peso 8-12 kg, ottimale per essere venduto al macello.
- Agnellone pesante questi soggetti vengono macellati al raggiungimento di 25-40 kg.
- Latte.

Nel corso dell'anno mediamente le pecore partoriscono 1,5 volte, 3 volte in 2 anni; pertanto, mediamente nascono 2 agnelli/capo, considerando la quota dei parti gemellari. Degli agnelli nati una quota del 20% è destinata alla rimonta interna.

Con un carico di bestiame di 100 capi adulti si ottengono circa 200 agnelli, di cui 20 destinati alla rimonta e 180 destinati alla vendita.

Prodotto	N.	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Agnelli da latte	90	1.080	6,50	7.020,00 €
Agnelloni	90	3.600	6,00	21.600,00 €
Latte	400	40.000	1	40.000,00 €
				68.620,00 €

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dalla realizzazione delle strutture zootecniche e l'acquisto degli animali, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

utile/perdita di esercizio dal 1° anno = PLV – Costi vari di gestione dell'allevatore



€ 68.620,00 – 34.360,00



Utile di esercizio dell'allevatore dal 1° anno = € 34.720,00

In alternativa all'allevamento all'interno del parco fotovoltaico, gli stessi erbai possono essere sfalciati per ottenere un insilato da avviare al mercato dei foraggi per essere destinato agli allevamenti di ovini e bovini presenti in zona, oppure agli impianti di biogas.



Falciacondizionatrice frontale larghezza 3 metri



Trinciacaricatrice

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*, per favorire la conservazione dell'ambiente, la salvaguardia della biodiversità e degli ecosistemi naturali.

La messa a coltura del prato stabile 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 la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- 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 seguente si riporta il nome delle piante mellifere afferenti al prato stabile permanente ed

alla vegetazione spontanea con il riferimento del periodo di fioritura, della classe e del potenziale mellifero.

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

FAMIGLIA	SPECIE	FIORITURA	CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/ha di miele)
LILIACEAE	<i>Asphodelus spp.</i>	IV	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Medicago sativa L.</i>	V-IX	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Hedysarum coronarium L.</i>	V	V	250
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 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.

Calcolo della produzione mellifera potenziale minima

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (Ha)		POTENZIALE MELLIFERO UNITARIO (Kg/Ha)	POTENZIALE MELLIFERO TOTALE (Kg)
Area d'insidenza dei moduli fotovoltaici coltivata a trifoglio sotterraneo	15,88		0	0
Area interna ai singoli comparti fotovoltaici seminabile con il prato stabile permanente di leguminose	Lupinella	4	250	1000
	Ginestrino	4	45	180
	Loietto	3,88		
	Trifoglio	4	60	240
	15,88			1180

Come si evince dalla tabella summenzionata la superficie di riferimento per il calcolo del potenziale mellifero minimo totale è di circa Ha 15,88. La superficie destinata alle opere di mitigazione ambientale sicuramente incide nella valutazione del potenziale mellifero complessivo, ma essendo non definibile in modo statisticamente valido l'apporto dei dati

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 nettariana. 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 30. Tale valutazione operativa definirebbe un numero di arnie ad ettaro inferiore all'unità. Pertanto il carico ad ettaro di arnie sarebbe così definito:

n. 30 arnie / superficie utile complessiva (Ha)



$30 / 15,88 \text{ Ha} = 1,88$ (numero arnie ad ettaro)

Come si evince il carico ad ettaro di arnie stimato è ben al di sotto della potenzialità espressa dal territorio. La superficie considerata è data dalla somma degli erbai e delle piante previste nelle zone di mitigazione.

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.

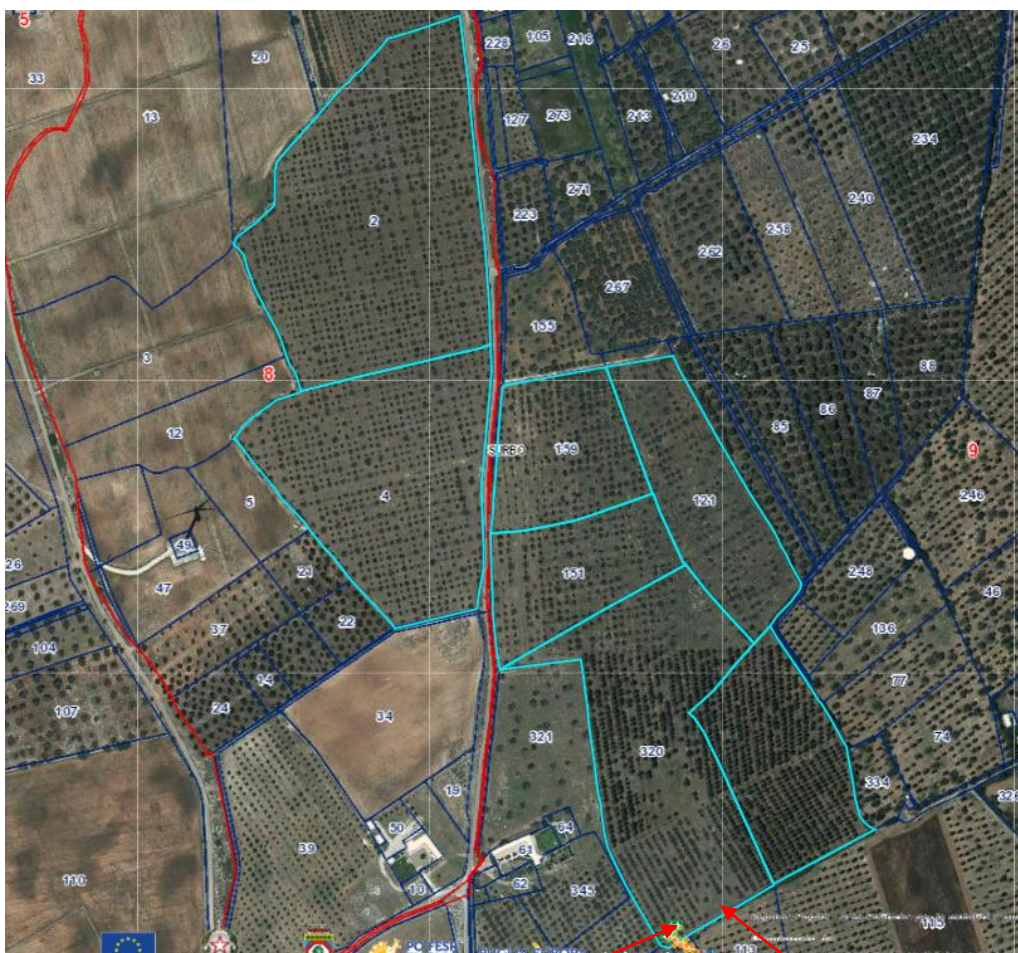
Gli elementi che bisogna considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

1. Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettarifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monoculture 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 nettarifera 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 nel contempo 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

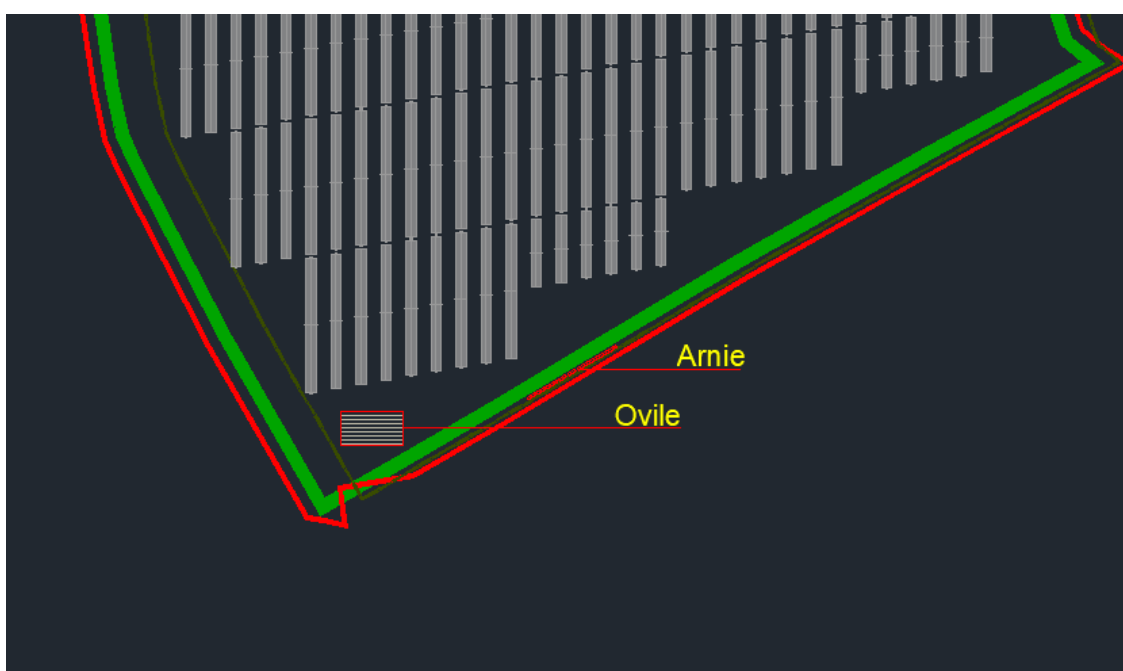
“artificialmente” creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.

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” 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.
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 le arnie al centro, che consente alle api di “pascolare” tranquillamente nel raggio massimo di 600 m come indicato nella Figura seguente:



Ubicazione delle tettoie per gli ovini e delle arnie





11. Le postazioni per le arnie si ritiene opportuno posizionarle nelle aree dove è presente l'acqua nelle immediate vicinanze dei canali che caratterizzano la rete idrografica superficiale. In tali ambiti sono previste opere di mitigazione idraulica che prevedono la piantumazione di specie arbustive ed arboree che possono essere confacenti alle esigenze degli apiari.

Analisi economica dell'attività apistica

La presente analisi economica si pone i seguenti obiettivi:

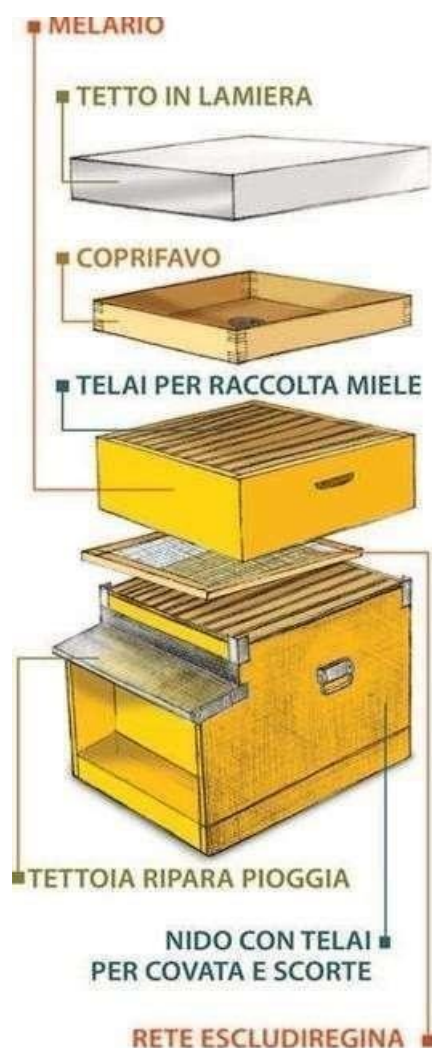
- stimare, dal confronto tra ricavi e costi relativi ad un ciclo produttivo, il reddito dell'imprenditore;
- determinare, attraverso l'individuazione delle singole voci di spesa, i costi relativi alla produzione del miele.

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, ...).

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.



Modello di arnia con 12 scomparti

Conto arnia iniziale gestito da apicoltore per allevamento di ape ligustica

Considerato che si prevede il posizionamento di n. 30 arnie avremo che il costo necessario per l'avvio attività sarà:

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 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. 11telaini	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 €

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.

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.

Quadro economico riepilogativo e bilancio

Prodotto	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Miele bio - vaso da 1Kg	450	14,00 €	6.300,00 €
Miele bio - vaso da 0,5 kg	450	15,00 €	6.750,00 €
		tale PLV	13.050,00 €
VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	CONTO ARNIE	13.169,40 €	importo IVA esclusa
RICAVI VENDITA MIELE	Produzione Lorda Vendibile (PLV)	13.050,00 €	
COSTI DI GESTIONE	SPESE GESTIONE	1.485,00 €	
	ASSICURAZIONE	500,00 €	
	MANUTENZIONE	197,54 €	1,5 %
	REINTEGRAZIONE ARNIE	2.633,88 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	Totale costi di gestione	4.916,42 €	

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:

utile/perdita di esercizio dal 1° anno



€ 13.050,00 – 4.916,42



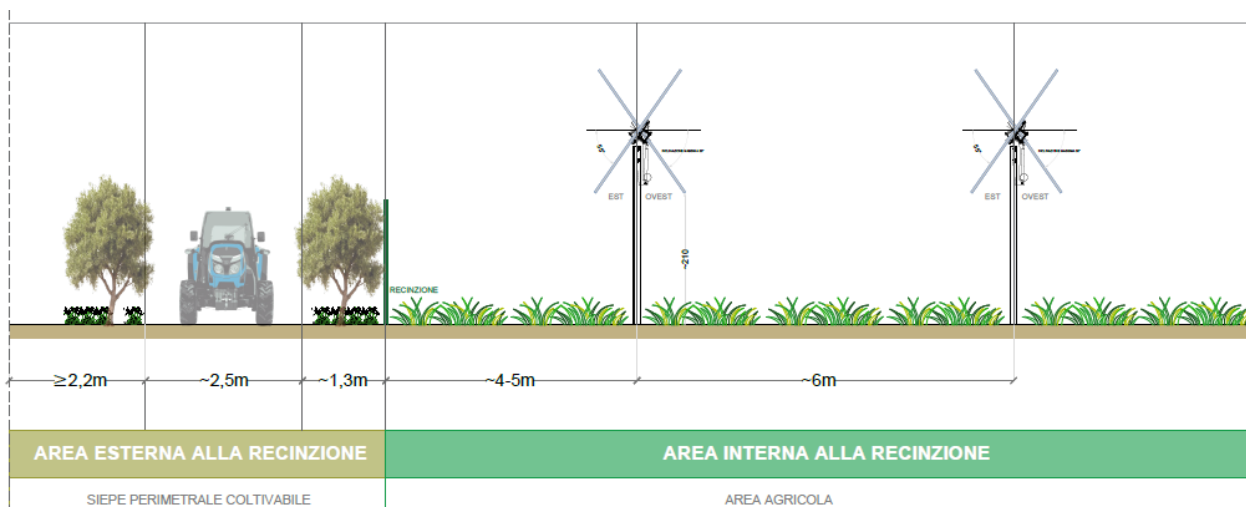
Utile di esercizio dal 1° anno = € 8.233,58

COLTURE DELLA FASCIA PERIMETRALE

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture:

- ogliastro (o olivo selvatico), utilizzato in Puglia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;
- olivo, certamente adatto all'area;
- conifere (pini e cipressi), molto belle esteticamente ed ampiamente utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte all'areale di riferimento, troppo alte (presenterebbero pertanto vari problemi di ombreggiamento dell'impianto) e anch'esse del tutto improduttive;
- piante officinali.

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di un oliveto intensivo con le piante disposte su file distanti m 1,50. E' previsto l'impianto di circa 4.120 piante di olivo della varietà FS17 o Leccino, resistenti alla Xylella fastidiosa.



Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente.

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e segchetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



Compressore ed attrezzi

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

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

Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti le colture arboree intensive e superintensive



Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

La superficie perimetrale degli impianti di oliveto corrisponde a circa 2 ettari. Di seguito si riporta il prospetto economico finanziario dell'oliveto.

Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:			Ha	
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€ 720,00	2		€ 1.440,00
Concimazione di impianto	€ 500,00	2		€ 1.000,00
Acquisto di piantine (€/cad)	5		4.120	€ 20.600,00
Trapianto (€/cad)	1		4.120	€ 4.120,00
Altre spese	€ 2.000,00	2		€ 4.000,00
TOTALE				€ 29.720,00

Costi di gestione ipotizzati

Di seguito le voci di spesa ipotizzate:

Voce di spesa	importo
Difesa	€ 500,00
Concimi	€ 600,00
Raccolta	€ 3.000,00
Spese varie	€ 2.000,00
Ammortamento impianto	€ 1.486,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI su 2 Ha	€ 7.586,00

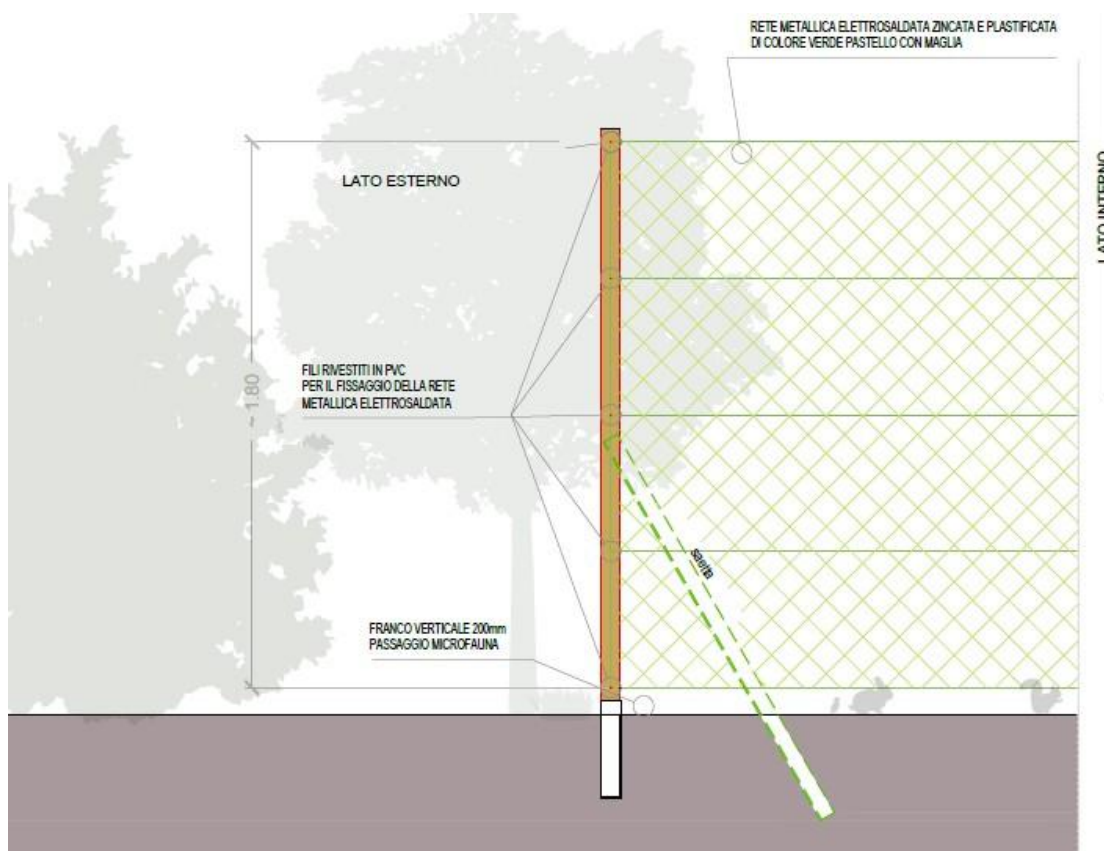
La PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola, con produzione a regime che si evince dalla seguente tabella:

Coltura	Superficie Effettiva [ha]	Produzione [Q.li]	Prezzo unitario €/q.le	Ricavo lordo [€]
Olivo	2	100	€ 90,00	18.000,00

I ricavi netti ipotizzati sono quindi di circa € **10.414,00**/anno.

La realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale è un importante punto di sviluppo dei “corridoi ecologici”, ossia porzioni di habitat che consentono agli animali di potersi spostare in punti che sono stati separati da barriere antropiche. Inoltre, le fasce di mitigazione perimetrale possono anche fungere da ecotoni, ossia da punti di connessione tra ambienti differenti e concorreranno a ridurre l'escursione termica giornaliera del suolo e a ridurre il rumore avendo proprietà fonoassorbenti.

La fauna si sente molto più al sicuro e più invogliata a spostarsi in ambienti articolati ricchi di piante erbacee, arbusti o alberi che rendono tridimensionale l'ambiente e quindi più attrattivo. Perimetralmente all'area di progetto è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da paletti e rete metallica rivestita con materiale plastico di colore verde opaco, H 200 cm, con granco inferiore di 20 cm. Lo spazio della recinzione da terra e le feritoie rinforzate di dimensioni 20x20 cm, non consentono il passaggio della fauna di media/grossa taglia, a salvaguardia degli ovini. È importante specificare che la recinzione può determinare un “effetto barriera” esclusivamente per gli spostamenti faunistici di mammiferi di dimensioni medio-grandi, i quali non sono presenti nell'area.



Particolari della recinzione perimetrale

SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE

Le presenti specifiche tecniche riportano le indicazioni per una corretta realizzazione degli interventi di piantumazione previsti dal progetto, al fine di raggiungere nel più breve tempo possibile gli obiettivi di mitigazione e compensazione paesaggistico-ambientale prefissati. Tali indicazioni sono inoltre finalizzate al controllo e al contenimento del diffondersi di specie infestanti nei luoghi destinati alla messa a dimora di nuove essenze arboree.

Per quanto riguarda le lavorazioni preliminari del terreno, finalizzate alla preparazione del substrato idoneo alle piantumazioni previste, dovranno essere effettuate le operazioni di seguito riportate:

- lavorazione del terreno fino alla profondità massima di 0,5 m;
- fornitura e spandimento di ammendante organico, ove ritenuto necessario;
- affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno precedentemente lavorato.

Successivamente alla realizzazione degli interventi di preparazione del terreno superficiale, si procederà alla messa a dimora del materiale vegetale previsto dal progetto.

Tale materiale (piante di olivo e sementi), dovrà essere di provenienza esclusivamente autoctona e provenire da vivai autorizzati ai sensi delle Leggi dello Stato nn. 987/31, 269/73 con le successive modificazioni e integrazioni, e ai sensi dell'art 19 del D.Lgs 214/2005.

Il materiale vegetale dovrà essere fornito sano e ben lignificato; il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, danni meccanici in genere; dovranno inoltre essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di funghi, malattie crittogamiche o virus.

Tutte le essenze arboree impiegate, all'impianto dovranno avere subito almeno un trapianto (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), dovranno essere fornite in vaso e/o fitocella e presentare, a seconda delle specie e della disponibilità dei vivai di provenienza, altezze comprese tra 80-120 cm le specie arboree.

La messa a dimora delle piante arboree dovrà essere eseguita nel periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, evitando in ogni modo i periodi in cui le gelate risultano statisticamente più probabili.

Durante la messa a dimora delle piante si ricorrerà all'apertura di buche, manualmente con adeguato mezzo meccanico, con dimensioni che dovranno essere più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora. In generale le buche dovranno avere larghezza almeno pari a una volta e mezzo rispetto a quelle del pane di terra, e una profondità corrispondente alle dimensioni della zolla.

Per la realizzazione delle siepi arbustive è inoltre previsto:

- l'impiego di cannette in bamboo o simili, ancorate alla piantina con un legaccio elastico, per sostegno e mantenimento della verticalità della piantina messa a dimora;
- l'impiego di "shelter" in retino (PVC), al fine di evitare che alcune specie faunistiche (ad es. Lepre, ecc.) possano arrecare danni e compromettere così la sopravvivenza delle piante appena messe a dimora.

Al termine delle operazioni, le piante dovranno presentarsi perfettamente verticali, non inclinate, non presentare affioramenti radicali e con il colletto ben visibile e non interrato.

Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione.



Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare un trattore convenzionale o eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattore per poi essere rifinite con un passaggio a mano.



Potatrice meccanica

Riepilogo investimenti

Erbai	€ 11.433,60
Apicoltura	€ 13.169,40
Olivo	€ 29.720,00
Zootecnia	€ 90.000,00
TOTALE	€ 144.323,00

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il confronto fra le alternative di progetto viene effettuata utilizzando l'analisi SWOT, uno strumento di supporto alle decisioni utilizzato comunemente dalle organizzazioni per effettuare scelte strategiche e a lungo termine.

Il confronto fra le alternative si fonda sulla comparazione qualitativa fra punti di forza, punti di debolezza, minacce e opportunità identificate ed elencate per le possibili opzioni progettuali relative allo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

A livello metodologico, dall'analisi SWOT di ogni alternativa di progetto derivano 3 giudizi complessivi sulle componenti economica (convenienza sul lungo termine), sociale (opportunità occupazionali e rapporti con gli stakeholders) e ambientale (tutela delle matrici ambientali target e coerenza alle previsioni normative).

Il giudizio complessivo viene attribuito attraverso l'utilizzo di simboli facilmente comprensibili:

1. sostenibilità economica rappresentata dall'euro;
2. sostenibilità sociale raffigurata dalla sagoma stilizzata di una persona;
3. sostenibilità ambientale ritratta come un albero.

Il giudizio varia su una scala che va da "1" a "3" dove:

4. n. 1 simbolo corrisponde ad un "basso livello di sostenibilità";
5. n. 2 simboli significano "medio livello di sostenibilità";
6. n. 3 simboli coincidono con un "elevato livello di sostenibilità".

Il giudizio globale riassume i "punteggi" attribuiti alle tre componenti e viene espresso attraverso "emoticon" di gradimento, largamente utilizzati in molti contesti in cui è richiesta l'attribuzione di un giudizio qualitativo.

1.1 ALTERNATIVA “0”

Rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento della coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata nell’area.

Tabella 1 - Analisi SWOT Alternativa “0”

AL T “0”	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Non richiede l’investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; 2. Non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; 3. Mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi; 4. Non richiede l’espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, etc). 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La conduzione agricola dei 18,84 ha circa in esame non subisce evoluzioni che ne consentano il rinnovamento ed il conseguimento di vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti) 2. L’assetto idraulico dell’area non viene rivisto e migliorato; 3. Non consente la creazione di nuovi posti di lavoro; 4. Non valorizza la prossimità dell’azienda agricola e le esigenze di approvvigionamento di foraggi di origine biologica; 5. Politiche di selezione degli stake holders non implementate.
Fattori di origine	<p>OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Esternalità positive legate alla disponibilità di produzione agricola destinata all’alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse 	<p>MINACCE (<i>threats</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; 2. Non contribuisce al collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell’area 3. Non produce indotto e vantaggi Economici per la collettività.

Tabella 2 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa “0”

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA



SOSTENIBILITÀ SOCIALE



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



GIUDIZIO GLOBALE



ALTERNATIVA 1: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO TRADIZIONALE

Una possibile alternativa al progetto in esame è rappresentata dall'opzione di sfruttare interamente i 18,84 ha circa di terreno disponibili per la sola produzione di energia fotovoltaica senza prevedere la possibilità di mantenere la produttività agricola dell'area.

Va sottolineato che l'utilizzo di terreni agrari per l'installazione di pannelli fotovoltaici è generalmente ritenuta dannosa sia in termini di consumo del suolo, di impatto sul territorio e di competizione con la produzione primaria (Mondino et al., 2015).

Tabella 3 - Analisi SWOT Alternativa "1"

AL T "1"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; 2. consente di massimizzare la produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie. 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; 2. Comporta consumo di suolo; 3. Comporta un considerevole livello di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; 4. Richiede l'espletamento di procedure amministrative a livello locale (VIA, CdS, gare d'appalto) con tempistiche ed esito incerti; 5. Non consente neppure la minima prosecuzione dell'attività agricola nell'area e di conseguenza non rappresenta una fonte di integrazione del reddito agricolo; 6. L'ombreggiamento spinto del terreno e la modifica delle condizioni microclimatiche può dar luogo ad apprezzabili modifiche pedogenetiche; 7. richiede l'investimento di maggiori risorse economiche per la realizzazione di opere/impianti.

Fattori di origine esterna	OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)	MINACCE (<i>threats</i>)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale; Consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area; 3. Produce indotto e vantaggi economici per la collettività. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esternalità negative legate alla totale mancanza di produzione agricola destinata all'alimentazione umana ed animale nonché alla produzione di energia da biomasse

Tabella 4 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "1"

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	
SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	
GIUDIZIO GLOBALE	

ALTERNATIVA 2: POSSIBILITA' DI SVILUPPO DI AGRICOLTURA INTENSIVA E DI PREGIO

L'area dell'impianto si sviluppa su un territorio totalmente destinato a colture erbacee.

Il territorio dell'agro di Surbo si caratterizza per un'elevata vocazione agricola. Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali seminativi (cereali e foraggere), con presenza prevalente di oliveti, purtroppo affetti da Xylella.

ALTERNATIVA 3: PROPOSTA DI PROGETTO

Si riferisce alla realizzazione dell'alternativa di progetto ovvero di un impianto agrovoltico che prevede la coltivazione di prato polifita stabile.

L'efficienza generale del progetto, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, viene implementata grazie all'utilizzo di pannelli mobili, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all'interno del sistema una quota di radiazione riflessa che permette una buona crescita delle

piante sottostanti. Questo tipo di sistema si basa sul principio che un ombreggiamento parziale è tollerato dalle colture e determina al contempo vantaggi in termini di minor consumo idrico in estate e in condizioni siccitose (Dinesh e Pearce, 2016). La presenza dei pannelli fotovoltaici protegge le colture da eccessi di calore e contiene il riscaldamento del suolo (Marrou, Guillioni, Dufour, Dupraz, & Wéry, 2013) rendendo i sistemi agrovoltai più resilienti nei confronti dei cambiamenti climatici in atto, rispetto a colture tradizionali in pieno campo (Dupraz et al., 2011).

Tabella 5 - Analisi SWOT Alternativa di progetto

ALT PROG	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
tori di origine interna	<p>PUNTI DI FORZA (<i>strengths</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consente la creazione di nuovi posti di lavoro anche di tipo qualificato (es: manutenzione delle fasce perimetrali di mitigazione visiva); 2. Consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie; 3. L'ombreggiamento parziale del suolo da parte dei pannelli protegge le colture da eccessi di calore e contiene il riscaldamento del suolo migliorando la produzione; 4. La conduzione agricola dei 18,84 ha circa in esame subisce un rinnovamento che comporta vantaggi ambientali (minor fabbisogno idrico, minor ricorso a pesticidi e fertilizzanti); 5. L'assetto idraulico dell'area viene rivisto e migliorato grazie alla realizzazione della rete di drenaggio riducendo fenomeni di ristagno; 6. Valorizza la prossimità dell'azienda agricola e le esigenze di approvvigionamento di foraggi di origine biologica per gli allevamenti. 	<p>PUNTI DI DEBOLEZZA (<i>weaknesses</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comportare impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; 2. Comporta un livello medio di intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi; 3. richiede l'investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; 4. Richiede l'espletamento di procedure amministrative dalle tempistiche incerte (VA, CdS, etc).

Fattori di origine esterna	OPPORTUNITÀ (<i>opportunities</i>)	MINACCE (<i>threats</i>)
	7. Contribuisce agli obiettivi stabiliti dallapolitica energetica europea e nazionale; 8. Consente il collegamento alla rete elettrica nazionale di RFI nell'area; 9. Produce indotto e vantaggi economici per la collettività; 10. Consente il mantenimento di una produzione agricola di pregio di tipo sostenibile destinata all'alimentazione animale.	5. Non sono presenti minacce

Tabella 6 - Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa di progetto

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA



SOSTENIBILITÀ SOCIALE



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



GIUDIZIO GLOBALE



CONFRONTO TRA LA COLTIVAZIONE ATTUALE E FUTURA: ANALISI MULTICRITERIO

Nella matrice di seguito riportata viene effettuata un'analisi comparativa dei più significativi aspetti socio-economici e ambientali attribuibili alla coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata e a prato polifita stabile con contestuale realizzazione dell'impianto di conversione agrioltaica.

Il grado di soddisfacimento del criterio di valutazione da parte delle alternative considerate è indicato tramite un indice che può variare tra 0 (criterio non soddisfatto) e 5 (criterio pienamente soddisfatto), passando per valori intermedi che indicano gradi diversi di soddisfacimento del medesimo criterio.

Ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un peso (valore compreso tra 0 e 1) moltiplicativo degli indici assegnati ad ogni criterio. Tale peso viene in genere assegnato tenendo conto anche di quanto espresso dai portatori di interesse.

I valori degli indici per ogni alternativa (moltiplicati per i pesi) vengono sommati, cosicché ad ogni alternativa di intervento corrisponda un punteggio totale, confrontabile con quello delle diverse opzioni/alternative. Può essere inoltre condotta un'analisi di sensibilità dei punteggi finali ai valori dei pesi, così da verificare quanto robusta sia la scelta della soluzione migliore.

Nel caso in esame, per un'analisi oggettiva tra le due coltivazioni a confronto (agri-voltaico con prato polifita permanente vs. colture cerealicole e foraggere attuali a destinazione energetica), si è costruita una matrice che assegna punteggi compresi tra -5 (minimo) e +5 (massimo) ad alcuni indicatori socio-economici ed ambientali.

Poiché si è voluto pesare in egual misura tutti i criteri, si è deciso di assegnare a ciascuno di essi un peso uguale e pari a 1.

La matrice evidenzia un punteggio significativamente maggiore del prato polifita permanente combinato all'impianto fotovoltaico, rispetto alle colture cerealicole estensive attualmente praticate.

Con questa soluzione il terreno agricolo oggetto di intervento, che non è utilizzabile per colture specializzate e protette, garantirà un reddito aggiuntivo al reddito caratteristico della sola produzione agricola grazie alla produzione di energia rinnovabile.

È quindi evidente come l'obiettivo di coniugare la coltivazione agricola con un razionale e conveniente uso del terreno, sia pienamente raggiunto con il sistema agri-voltaico.

Tabella 7 – Matrice di confronto fra attività agricola allo stato di fatto e allo stato di progetto

Aspetto sociale, economico o ambientale	Coltivazione olivicola	Prato polifita pluriennale
Occupazione (impiego di personale)	Limitato, in conseguenza dell'attacco della Xylella. <u>GIUDIZIO: 1</u>	Medio, per le operazioni di allevamento e gestione. Impiego addizionale di maestranze agricole per la manutenzione delle siepi perimetrali di inserimento ambientale. Voce a parte è rappresentata dall'impiego dei tecnici specializzati impiegati nella costruzione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico. <u>GIUDIZIO: 3</u>
Fertilità agronomica dei terreni (contenuto di sostanza organica)	Le fresature comportano l'impoverimento progressivo per ossidazione della matrice organica del terreno. <u>GIUDIZIO: 0</u>	L'aratura è necessaria solo nel primo anno di impianto del prato polifita. Le specie leguminose presenti nel miscuglio fissano l'azoto atmosferico, fornendo una naturale concimazione del terreno, e le piante arricchiscono di sostanza organica il terreno. <u>GIUDIZIO: 3</u>
Effetti sul sistema idrico (consumo di acqua e qualità)	L'utilizzo di concimi e antiparassitari che contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali e di falda. <u>GIUDIZIO: 1</u>	Modeste necessità d'acqua di irrigazione. Limitato utilizzo di concimi. Nessun uso di antiparassitari. <u>GIUDIZIO: 3</u>

Utilizzo di carburanti fossili per le macchine agricole	Le lavorazioni richiedono mezzi potenti ed un elevato consumo di carburante. <u>GIUDIZIO: 2</u>	La coltivazione richiede l'uso di mezzi agricoli leggeri dai consumi ridotti <u>GIUDIZIO: 3</u>
Biodiversità floristica e faunistica	La coltivazione dell'olivo (una sola specie coltivata), con minima biodiversità. <u>GIUDIZIO: 0</u>	I miscugli polifiti generalmente prevedono la coltivazione di numerose specie foraggere contemporaneamente (3 specie). Molte specie attraggono insetti impollinatori (api), ed il prato crea rifugio per fauna selvatica e nemici naturali (parassitoidi) dei parassiti delle piante. <u>GIUDIZIO: 3</u>
Margine lordo (valore economico del prodotto agricolo)	La coltivazione di olivo affetto da Xylella ha marginalità bassa. <u>GIUDIZIO: 2</u>	Il prato polifita produce una marginalità molto simile a quella delle coltivazioni cerealicole. <u>GIUDIZIO: 2</u>
Produzione di Energia Rinnovabile	La produzione dell'olio prodotto in sito è destinata all'alimentazione umana. <u>GIUDIZIO: 0</u>	La produzione dell'associato impianto fotovoltaico produrrà annualmente circa 21.992,61 MWh/anno L'intera produzione di foraggio è inoltre sarà destinata per l'alimentazione animale. <u>GIUDIZIO: 5</u>
PUNTEGGIO TOTALE	6	22

VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE

Di seguito si riporta l'analisi delle voci di bilancio elaborate sulla superficie unitaria di 1 ettaro/coltura relative alle sole attività agro-zootecniche relative all'attuale uso del suolo (Fonte Banca Dati RICA):

Ante investimento

Olivo	Costi
Difesa	€ 150,00
Concimi	€ 250,00
Spese varie, potatura e raccolta	€ 2.000,00
Ammortamento impianto	€ 0,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI	€ 2.400,00

	Produzione
Ha	1
Q.li/Ha	25
Prezzo €/q.le	€ 100,00
TOTALE produzione	€ 2.500,00
Contributi PAC	€ 250,00
Reddito netto/Ha	€ 350,00
Reddito netto complessivo	€ 6.594,00

Valutazione della redditività dell'area post intervento

A seguito delle valutazioni economiche e di compatibilità ambientale, si è deciso di impostare il progetto basandosi su scelte imprenditoriali che garantiscano maggiore redditività economica e nell'ottica di un incremento della sostenibilità ambientale.

Le attività agricole post-investimento produrranno una redditività complessivamente pari a:

Zootecnia	€ 10.414,00
Miele	€ 34.360,00
Olivo	€ 8.233,58
Titoli AGEA	€ 4.495,00
TOTALE	€ 57.502,58

Confronto tra la forza lavoro impiegata prima e dopo l'intervento

Nel presente paragrafo sarà effettuata una analisi comparativa tra la mano d'opera attualmente impiegata nei suoli e quella a regime dopo la realizzazione del progetto. In tal modo sarà possibile valutare e confrontare anche il positivo risvolto in termini occupazionali a tutto vantaggio dell'intera comunità locale e non ristretto ai soli attuali proprietari terrieri.

La stima è stata effettuata a partire dai fabbisogni unitari delle attività agricole (*Fonte: Allegato della delibera di Giunta Regionale n. 6191 del 28/7/97*):

Fabbisogno di lavoro ante investimento

Prodotto	Ha	Ore/ha	Totale
Olivo	18,84	280	5.275

Fabbisogno di lavoro post investimento - erbai

Prodotto	Ha/n.	Ore/ha	Totale
Olivo	2	380	760
Erbai	15,88	20	318
Ovini	100	20	2.000
arnie	30	10	300
Trasformazione miele			600
Trasformazione latte			2.800
TOTALE			6.778

Analisi degli effetti nel tempo della qualità dello strato pedologico

Solitamente, con la costruzione dell'impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza dell'opera e dalle sue caratteristiche progettuali.

Nel caso specifico, dopo una iniziale perturbazione in fase di cantiere dovuta alle operazioni di posa in opera dell'impianto stesso, il suolo sarà interamente seminato con un prato permanente stabile polifita. Le leguminose grazie all'interazione con batteri rizobi potranno nel lungo periodo di esercizio dell'impianto, contribuire al miglioramento della fertilità del suolo arricchendolo progressivamente in azoto e sostanza organica oltre che concorrere alla mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici. Risulta pertanto di particolare interesse monitorare quei parametri che restituiscono una indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo, quali l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS) e l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF).

MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La realizzazione del **parco agro-energetico** consentirà di ottenere un impatto positivo sull'ambiente.

L'**impronta di carbonio**, cosiddetta carbon footprint, è una misura che esprime in termini di CO₂ equivalente il totale delle emissioni di gas a effetto serra associate direttamente o indirettamente a un prodotto, un'organizzazione o un servizio. Il **Protocollo di Kyoto** indica quali gas a effetto serra l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs). L'11,2% delle emissioni globali di gas serra antropogeniche (GHGe) è attribuito alle pratiche agricole ed è perciò necessario attuare strategie che ne consentano la riduzione.

L'**agricoltura** può assumere un ruolo negativo ma anche positivo sull'ecosistema, in ragione della sostenibilità nella gestione dei terreni. Vale a dire, laddove vengano adottate pratiche rispettose della biodiversità e delle funzioni ecologiche degli agroecosistemi. Riducendo altresì l'impiego di fitofarmaci e fertilizzanti di sintesi.

I **suoli** possono rappresentare una preziosa risorsa per mitigare il cambiamento climatico. Nella misura in cui essi costituiscano riserva di carbonio organico, sono infatti in grado di sequestrare i gas serra presenti in atmosfera. Diversi studi scientifici evidenziano che un incremento della sostanza organica nei suoli in misura dell'1% l'anno per almeno 50 anni comporterebbe, solo in Italia, un accumulo di quasi 50 milioni di tonnellate di CO₂. Pari al 10% circa delle emissioni nazionali di gas serra.

Agire con determinazione sulle tecniche agronomiche in questo comparto agricolo può dunque costituire un valido strumento per lenire gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Per quanto attiene al Carbon Footprint nei sistemi cerealicoli la tecnica di coltivazione del frumento duro risulta la più impattante in termini di emissioni in gas serra. Ciò è in parte spiegato dal fatto che in tali sistemi per poter coltivare il frumento duro sono necessarie operazioni molto dispendiose come l'aratura, per ridurre il rischio di malattie fungine, o aumentare sensibilmente l'apporto artificiale di azoto, dal momento che i cereali in rotazione asportano forti quantità dell'elemento e lasciano residui colturali non facilmente degradabili dalla microflora del terreno. Per contro, per le colture foraggere o colture proteiche, il "costo ambientale" diminuisce sensibilmente. In questi casi l'azoto residuale delle colture della rotazione rende possibile una riduzione molto significativa degli apporti

artificiali del nutriente ed è possibile realizzare tecniche di lavorazione del terreno di tipo conservativo. Nella tabella seguente si riporta il confronto tra le colture cerealicole, attualmente praticate, e quelle foraggere che saranno impiantate all'interno del parco agrivoltaico.

Carbon Footprint (t CO₂/Ha)

	Cereali in rotazione	Ortaggi intensivi	Prato polifita I° anno impianto	Prato polifita anni successivi
Produzioni medie (Ton/Ha)	3,3	30	5	5
Fertilizzazioni	123,09	158,0575	116,9355	0
produzione e trasporti fertilizzanti	11,55	15,1375	10,9725	0
produzione e trasporti fitofarmaci	23,1	28,275	21,945	0
produzione e trasporti sementi	11,55	11,1375	10,9725	0
consumi e trasporti combustibili	52,47	75,2325	49,8465	0
trasporti prodotti agricoli raccolti	9,24	18,91		0
Sottrazione della CO ₂				-20
TOTALE (t CO₂/Ha)	231	336,72	210,672	-20

Dalla tabella si evince come al passaggio dalla situazione attuale alla situazione di progetto, con l'impianto di un prato permanente, che richiederà solo saltuarie operazioni colturali, si possa ottenere un notevole riduzione delle emissioni di CO₂ pari a:

$$15,88 \text{ Ha} \times 20 \text{ Ton/ha/CO}_2 = 317,6 \text{ Ton/CO}_2 \text{ non emesse}$$

L'impianto fotovoltaico, infine, con una potenza installata di 11.98 MWp produrrà circa 21.992,61 MW/anno di energia. E' possibile stimare la quantità di emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti **non emesse** contribuenti all'innalzamento dell'effetto serra pari a 0,444 kg per ogni kWh prodotto mediante un sistema a generazione fotovoltaica.

Con la realizzazione dell'impianto si otterrà una non emissione di CO₂ pari a:

$$21.992,61 \text{ kW/anno} \times 0,444 \text{ Kg/CO}_2 = 9.764,71 \text{ Ton/CO}_2 \text{ non emesse}$$

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti agrivoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture. Nel progetto proposto l'area ricade in zona industriale. Tuttavia si è preferito proporre un progetto agro-energetico "sostenibili" con impatto positivo sull'ambiente. È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole e/o industriali ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo estrinsecare in tutto o in parte le proprie capacità produttive.

Le scelte progettuali hanno tenuto conto degli attuali indirizzi produttivi di tutto il territorio circostante; della professionalità degli imprenditori della zona; delle manifestazioni d'interesse da parte di imprese agricole della zona ad occuparsi delle attività agricole (coltivazione degli erbai permanenti, oliveto, apicoltura, zootecnia).

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. Gli appezzamenti scelti, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potranno essere utilizzati senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che miglioreranno, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale delle strutture e nelle aree libere è prevista per la collocazione delle piante di olivo gestite alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo.

Il progetto nel suo insieme (fotovoltaico-agricoltura-zootecnia-apicoltura) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de "Il Green Deal europeo". Infatti, in linea con quanto disposto dalle

attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell'idea progettuale di "fattoria solare" 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.

Inoltre si vuol far notare come nell'analisi economica dell'attività agricola e di quella zootecnica (colture foraggere, apicoltura e olivicoltura) 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.

Le attività agricole proposte sono quelle che meglio possono coniugare le esigenze delle colture consentendo di raggiungere i risultati attesi.

In conclusione, il progetto integrato, grazie alle scelte progettuali effettuate, permetterà di raggiungere considerevoli obiettivi d'incremento sia in termini economici che ambientali.

Dr Agr. Matteo Sorrenti



Sommario

Premessa	2
Allevamento ovino: evoluzione e realtà attuale	3
Gestione dei fattori di produzione	4
Alimentazione	5
Pascolo	6
Allevamento	7
Benessere animale	8
Il progetto	11
Strutture zootecniche	14

Premessa

La storia dell'allevamento degli ovini è strettamente legata alla storia del latte e del formaggio che nelle diverse zone d'Italia, da secoli, ha sempre accompagnato la storia dell'uomo, del suo essere pastore. Da cacciatore è diventato prima raccoglitore, poi allevatore, fino ad arrivare alla creazione di gruppi sociali e vere e proprie categorie professionali: gli imprenditori agricoli-zootecnici.

Dalla seconda metà del secolo scorso si è avvertita con consapevolezza l'accelerazione delle dinamiche evolutive del settore, che negli ultimi anni è arrivata purtroppo a una velocità tale da mettere a rischio la sostenibilità e l'idoneità stessa di certi ambiti produttivi del sistema pastorale ovino e caprino locale.

L'attuale crisi di mercato – inoltre – dovuta probabilmente a squilibri produttivi, in relazione ai consumi reali e potenziali, le eccedenze di produzioni in alcune aree e le carenze di latte e/o carne in altre, non sono altro che i segni evidenti del continuo aumento dell'entropia sociale ed economica.

Una delle maggiori problematiche che interessano il settore è dovuta alla difficoltà di reperire manodopera ed alle tecniche, ormai obsolete, del pascolamento su terreni liberi, che non garantiscono il giusto apporto di unità foraggiere.

Il progetto proposto, invece, consente di mantenere il benessere animale rendendo disponibili ampie superfici circoscritte destinate all'alimentazione.

Allevamento ovino: evoluzione e realtà attuale

L'allevamento degli ovini è stato da sempre caratterizzato da 3 aspetti fondamentali:

1. **Aspetti ambientali.** Sono incidenti sull'allevamento l'ambiente e le risorse foraggiere spontanee disponibili nei diversi periodi dell'anno in funzione delle esigenze fisiologiche e produttive delle pecore. Il pascolo da prateria è il preferito dagli ovini, per le caratteristiche delle erbe che lo compongono. La disponibilità foraggera nel mediterraneo ha influenzato l'organizzazione della pastorizia che è caratterizzata da spostamenti periodici e stagionali. Il clima caratterizzato da periodi siccitosi non permette la disponibilità continua del pascolo e quindi di foraggi spontanei, pertanto in momenti diversi dell'anno sono state utilizzate stoppie, dopo la raccolta di granaglie, e pascoli montani. Tali spostamenti hanno favorito la diversificazione e l'accesso a diverse essenze foraggiere e in qualche modo anche un'igiene ambientale grazie alla diminuzione delle cariche parassitarie e batteriche sui territori. Il sovra-pascolamento è infatti un importante fattore di rischio per le infezioni telluriche e la maggior parte delle endoparassitosi.

2. **Aspetti produttivi.** Fino a tempi recenti, le pecore non bene identificate, la concentrazione dei parti in alcuni momenti dell'anno, i gruppi di mungitura numerosi, i periodi di asciutta che interessano numerosi capi non hanno di sovente permesso una corretta gestione igienico sanitaria. La disponibilità di agnelli (abbacchi) e la successiva messa in mungitura di gruppi ed animali, a carattere stagionale, è stata da sempre legata alle disponibilità foraggere soprattutto spontanee quindi anche la disponibilità del latte e le successive trasformazioni sono state contrassegnate da stagionalità.
3. **Aspetti igienico sanitari.** Il controllo delle malattie infettive si è da sempre gestito con attività di profilassi igienico sanitaria oltre che vaccinale, come per esempio per la brucellosi, l'aborto ovino da *Salmonella abortus ovis*, le clostridiosi, le clamidiosi, l'agalassia contagiosa, la mastite gangrenosa, etc., oltre che mediante l'uso di antibiotici specifici.

In tempi recenti si è preso atto di una evoluzione dell'allevamento della pecora che, benché ancora parzialmente condizionato dalla stagionalità, sta diventando sempre di più stanziale e stabulato. Allevamenti con capi limitati, mungitura meccanizzata, trasformazioni in azienda ci permettono di seguire le caratteristiche sanitarie capo per capo anche grazie ad una anagrafe più puntuale e ad una preparazione più adeguata. Tenuto conto di questo processo evolutivo e dell'origine dell'allevamento ovino si rende necessario:

- Un supporto più attento alle diverse malattie, con interventi e controlli per le parassitosi, possibilmente pochi e mirati.
- Per gli animali stabulati che sono alimentati anche con foraggi, freschi o stagionati, tali alimenti devono essere garantiti sia qualitativamente che quantitativamente. Le superfici dedicate alla foraggi-coltura devono essere opportunamente concimate e ben lavorate, mentre per animali molto produttivi devono essere garantiti anche integratori per soddisfare adeguatamente i fabbisogni nutritivi.

Gli elevati costi di gestione devono essere supportati dalla adeguata professionalità dell'allevatore che spesso è visto impegnato anche nella trasformazione del latte diventando pertanto anche imprenditore, conformemente a quanto rilevato anche dalle linee normative che sottolineano come l'allevatore sia diventato anche produttore di alimenti di qualità.

Occorre evidenziare che per garantire un'elevata qualità delle produzioni, come le produzioni DOC, IGP, biologiche o di particolare pregio ambientale, è fondamentale avvalersi del supporto di tecnici adeguatamente preparati e di laboratori che assicurino risposte efficaci.

L'allevatore: operatore del settore alimentare

La più recente ed attuale legislazione è finalizzata a garantire la salubrità degli alimenti coinvolgendo gli operatori di tutta la filiera produttiva.

Anche l'azienda zootecnica è quindi considerata una "**impresa alimentare**" ed

è perciò soggetta ad una serie di obblighi volti a tutelare la salute del consumatore.

Gli allevatori, in quanto “**operatori del settore alimentare**”, sono chiamati ad esercitare la loro attività tenendo presenti gli **obiettivi** di un elevato livello di **tutela** della vita e della **salute umana**, considerando anche la salute ed il **benessere animale** e la **salvaguardia dell’ambiente**.

La legislazione fissa una serie di principi fondamentali, i più importanti dei quali sono:

- la responsabilità principale per la sicurezza degli alimenti è a carico di tutti gli operatori del settore alimentare e quindi, per la fase di produzione primaria del latte e della carne, è a carico dell’allevatore;

in tutte le fasi della produzione è resa obbligatoria la “rintracciabilità”: nel caso dell’azienda zootecnica ciò significa la capacità di conoscere e dimostrare la provenienza degli animali, dei foraggi, dei mangimi e di qualsiasi altra sostanza che entra nel processo produttivo.

Gestione dei fattori di produzione

I fattori di produzione sono tutto ciò che entra in azienda quindi:

- animali;
- farmaci;
- alimenti;
- fitofarmaci;
- detergenti e disinfettanti;
- disinfestanti.

Visto che l’ingresso in azienda di questi fattori rappresenta uno degli elementi di maggior rischio per lo stato igienico-sanitario dell’allevamento, l’allevatore dovrà:

- prestare la massima attenzione alla scelta dei fornitori;
- conoscere le caratteristiche di tutto ciò che entra;
- raccogliere e conservare tutta la documentazione ai fini della rintracciabilità.

Nei capitoli seguenti, a seconda dell’argomento, sono individuati i diversi fattori nonché le modalità da seguire per gestire le relative registrazioni.

Alimentazione

Gli alimenti rappresentano sicuramente i più importanti fattori produttivi, assieme agli animali, e sono in grado di influenzare la quantità e la qualità della produzione, oltre che l’efficienza e lo stato di salute degli animali. La presenza di eventuali sostanze non desiderate all’interno degli alimenti è senz’altro da evitare, perché possono facilmente trasferirsi al prodotto finito. Per questi motivi, l’allevatore dovrà prestare la massima cura in tutte le fasi di seguito illustrate.

Le diverse fasi sono:

- Approvvigionamento

- Stoccaggio
- Razionamento.

Approvvigionamento

Riguarda sia gli alimenti aziendali (foraggi freschi prativi, foraggi essiccati, insilati, cereali, ecc.) e le modalità di produzione e raccolta, il pascolo e l'acquisto di alimenti sul mercato.

Alimenti aziendali

Si fa riferimento al processo di produzione di alimenti in azienda: fieno e insilati.

Durante il processo di produzione si deve prevenire il pericolo di contaminazione che può derivare da:

- l'ambiente in cui si realizza la coltivazione (es: metalli pesanti, diossina, terra, polvere, pietre, ecc.);
- l'utilizzo non corretto dei fitofarmaci;
- l'utilizzo non corretto degli effluenti zootecnici;
- errate procedure agronomiche (es: micotossine).

Devono essere adottate appropriate tecniche agronomiche in modo da produrre foraggi di buona o ottima qualità dal punto di vista nutrizionale e della salubrità.

I prodotti fitosanitari utilizzati saranno registrati obbligatoriamente, entro 30 giorni dall'esecuzione del trattamento, sul QUADERNO DI CAMPAGNA o REGISTRO DEI TRATTAMENTI (D.P.R. 290/2001), che andrà conservato in azienda per 3 anni. I prodotti saranno conservati in apposito armadietto o locale chiuso. La documentazione d'acquisto (fatture e bolle) sarà conservata per almeno 2 anni.

Pascolo

Per le greggi introdotte all'interno dei recinti degli impianti agrivoltaici, saranno rispettate le disposizioni previste dal Regolamento di Polizia Veterinaria e dalle norme di riferimento eventualmente emanate su base locale riguardanti il pascolo.

Se necessario può essere previsto un periodo di riposo della superficie utilizzata prima di consentire l'accesso del bestiame, laddove sussista il pericolo di contaminazione incrociata di tipo biologico dagli escrementi di animali che hanno precedentemente pascolato.

È buona norma far precedere il pascolamento da una fase di adattamento alla alimentazione verde che preveda la contemporanea disponibilità di fieno.

Alimenti acquistati

L'allevatore che utilizza mangimi per l'alimentazione di animali destinati alla produzione di alimenti è tenuto a registrarsi come "operatore del settore mangimistico" ai sensi del Reg. (CE) 1831/2003. **Tale qualifica si ottiene automaticamente al momento della registrazione dell'azienda presso il Servizio Veterinario.**

Per i concentrati che saranno acquistati, si farà ricorso a fornitori affidabili che diano garanzie in merito a pericoli fisici, chimici e biologici (es: farine

animali, patogeni come salmonelle e clostridi, residui di fitofarmaci, micotossine, organismi geneticamente modificati, ecc.).

In ogni caso l'allevatore dovrebbe sempre effettuare un controllo visivo delle forniture e rifiutare quelle eventualmente non conformi per presenza di muffa, terra, polvere e fenomeni di fermentazione.

Stoccaggio

Gli alimenti per il bestiame andranno immagazzinati in ambienti idonei, protetti da qualsiasi fonte di contaminazione e in adeguate condizioni di umidità e temperatura per prevenire alterazioni delle caratteristiche di partenza (fermentazioni e ammuffimenti).

È importante eseguire una regolare e adeguata pulizia delle strutture e delle attrezzature utilizzate per stoccare gli alimenti ed evitare la presenza di alimenti sparsi in azienda che diventano ricettacolo per insetti, roditori e uccelli.

Se necessario, mettere in atto un adeguato sistema di controllo dei parassiti.

Razionamento

Il razionamento sarà effettuato sulla base degli obiettivi produttivi e degli alimenti disponibili. Le razioni saranno approntate in modo da fornire un'alimentazione sana, adatta alle diverse età, alla razza, ed in quantità sufficiente a mantenere gli animali in buono stato di salute ed a soddisfare le loro esigenze nutrizionali in relazione ai fabbisogni di mantenimento e produttivi.

In particolare l'allevatore dovrà:

- somministrare adeguati quantitativi di alimenti tenendo conto di rispettare un corretto rapporto foraggi/concentrati;
- prevedere modalità di distribuzione che favoriscano, per quanto possibile, l'assunzione di una razione con caratteristiche costanti (autoalimentatori nel sistema tradizionale, unifeed);
- verificare l'efficacia e la correttezza della razione in base a dati produttivi quanti-qualitativi (grasso, proteine e urea nel latte), allo stato corporeo (BCS) e di salute dell'animale (calori, problemi podali, ipofertilità, acidosi, ecc.);
- garantire una regolare ed adeguata pulizia delle mangiatoie, di tutte le attrezzature e dei veicoli utilizzati per somministrare gli alimenti.

Allevamento

Nel settore zootecnico la gestione degli animali allevati assume un ruolo di primaria importanza non solo ai fini della resa produttiva, ma anche per garantire il benessere agli animali e per ottenere alimenti salubri e di qualità.

Per fare ciò, oltre a fornire una alimentazione corretta e curata, è necessario tenere in modo preciso la documentazione relativa alle movimentazioni dei capi, garantire una corretta gestione sanitaria, un ambiente pulito e confortevole che rispetti le esigenze specifiche degli animali allevati, così da ridurre al minimo le fonti di stress in modo da minimizzare l'uso del farmaco.

Anagrafe ovi-caprina

Anche negli allevamenti ovi-caprini – come per i bovini – vale il principio della rintracciabilità e quindi diventa necessario adottare un sistema di identificazione e registrazione degli animali allevati. Le regole da rispettare, simili a quelle per gli allevamenti bovini, sono contenute in Regolamenti comunitari specifici per le specie ovi-caprine (Reg. (CE) 21/2004 e successive modifiche).

Banca Dati Nazionale (BDN)

Nella BDN vanno inserite le informazioni riguardanti le aziende ovi-caprine, i capi allevati, le movimentazioni.

L'allevatore deve:

- richiedere al Servizio Veterinario la registrazione dell'azienda e il rilascio di un codice aziendale che identifica in maniera univoca l'azienda;
- richiedere il rilascio di un registro di carico/scarico vidimato da conservare presso l'allevamento su cui registrare i capi allevati e ogni movimentazione;
- comunicare ogni movimentazione al SV o al Delegato, entro **7 giorni**, per l'inserimento in BDN;
- comunicare il numero totale di ovini presenti (censimento) rilevato nel corso del mese di marzo di ogni anno.

Identificazione degli animali

Tutti gli animali devono essere identificati seguendo le modalità stabilite.

Gli animali vanno identificati tramite l'applicazione di marche auricolari. È prevista inoltre l'adozione di un'identificazione elettronica. Per i capi destinati ad essere macellati entro l'età di **12 mesi** è possibile utilizzare un'identificazione semplificata mediante una marca auricolare riportante il codice aziendale applicata all'orecchio sinistro. L'allevatore deve:

- applicare le marche auricolari entro **6 mesi** dalla nascita o prima dello spostamento del capo;

- in caso l'animale perda i marchi auricolari, applicare le marche riportanti lo stesso codice(duplicato). È possibile utilizzare marche con codice diverso purché si riesca a risalire con esattezza al codice applicato in precedenza.

Registro di carico e scarico

L'allevatore ha l'obbligo di tenere aggiornato un registro di carico/scarico annotando le in formazioni relative a:

- i capi nati e identificati individualmente o per partita;
- i nuovi capi acquistati e la loro provenienza;
- i capi usciti e la loro destinazione;
- il censimento rilevato nel corso del mese di marzo di ogni anno.

Benessere animale

Il benessere degli animali, oltre che rappresentare un loro "diritto" universalmente riconosciuto, influenza lo stato sanitario, le prestazioni produttive, il miglioramento qualitativo delle produzioni e non ultimo il miglioramento delle condizioni di lavoro degli addetti.

Tutte le fasi di allevamento devono essere rispettose del benessere dell'animale.

Secondo Brambell (1979, Farm Animal Welfare Council) agli animali si devono garantire le 5 libertà:

- dalla sete, dalla fame e dalla cattiva nutrizione;
- di avere un ambiente fisico adeguato;
- dal dolore, dalle ferite, dalle malattie;
- di manifestare le loro normali caratteristiche comportamentali;
- dalla paura.

Requisiti delle aree di stabulazione e loro gestione

Ogni animale deve avere a disposizione spazio sufficiente di alimentazione, abbeverata e riposo.

Le strutture/aree di stabulazione devono garantire un adeguato confort climatico, essere sufficientemente areate, luminose, silenziose. Gli spazi all'interno delle aree di stabulazione devono essere dimensionati in modo da consentire agli animali di muoversi agevolmente.

I materiali utilizzati non devono provocare traumi o lesioni agli animali e consentire una adeguata pulizia e sanificazione.

Le aree di stabulazione vanno mantenute sufficientemente pulite.

Lo spazio di alimentazione e quello di abbeverata devono essere periodicamente controllati ed adeguatamente puliti.

In azienda sarà prevista la collocazione di eventuali animali ammalati in una specifica superficie separata (area infermeria).

Gestione degli animali

Gli animali devono essere ispezionati almeno due volte al giorno.

Ogni operatore deve poter conoscere lo stato fisiologico di ciascun soggetto al fine di permettere la loro corretta gestione.

Gli animali saranno allevati in gruppi omogenei per sviluppo ed il più possibile stabili.

Gli animali infortunati, ammalati o fuori condizione saranno tempestivamente individuati, isolati nell'area infermeria e opportunamente soccorsi. Sarà consultato il veterinario se le condizioni di salute non miglioreranno.

Allevamento degli agnelli

Saranno prestate le prime cure ai neonati disinfettando il cordone ombelicale. Entro le 6 ore di vita, ogni agnello riceverà il colostro.

Gli agnelli saranno accuditi da un numero sufficiente di addetti, che controlleranno gli animali almeno 2 volte al giorno; i soggetti ammalati riceveranno cure appropriate.

Animali da macello

Gli animali che saranno inviati al macello dovranno:

- essere in condizioni idonee per essere trasportati (non si possono caricare animali che non si reggono in piedi, ecc.);
- essere puliti, correttamente identificati (marchi auricolari) ed essere scortati da regolare documentazione.

In caso di animali defedati, feriti o malati, qualora non sia possibile curarli, procedere all'abbattimento con sistema approvato. È importante che agli animali colpiti da male incurabile o da malattia che provoca grave sofferenza sia garantita, da parte di un veterinario o di personale dotato di adeguata formazione, l'eutanasia, ovvero una morte rapida ed indolore. Agli animali devono essere evitati dolore e paura, non solo durante l'atto della soppressione, ma anche nei momenti antecedenti (manipolazioni e spostamenti). È possibile effettuare, in alternativa all'eutanasia, l'abbattimento seguito da macellazione di urgenza in allevamento, qualora sussistano le condizioni per questa procedura (animali sani traumatizzati o con patologie chirurgiche acute, non sottoposti a trattamenti farmacologici il cui tempo di sospensione sia ancora in corso, ecc.). Sarà compito del veterinario ASL valutare la sussistenza delle condizioni di cui sopra, effettuare la visita ante mortem, verificare che le procedure di stordimento e iugulazione siano conformi e curare il successivo invio della carcassa ad un macello nelle immediate vicinanze.

Si ricorda che gli animali che non sono in grado di deambulare autonomamente non sono da considerarsi idonei al trasporto e pertanto non possono essere caricati su mezzi di trasporto per essere condotti presso un macello (Reg. (CE) 1/2005).

Tutti gli animali che arrivano al macello devono essere provvisti di Mod. 4 (compilato secondo il modello pubblicato su G.U. 29.06.2007), riportante:

- Tempi di trasporto (ora di partenza + durata del viaggio)
- Autorizzazione al trasporto: registrazione presso ASL + attestato idoneità per il conducente.
- Codice macello
- Se trattamento medicamentoso: Allegato al MOD. 4 firmato dal Veterinario
- Informazioni sulla catena alimentare

Gestione in stalla

La gestione corretta delle defezioni in stalla garantisce una minor diffusione di odori sgradevoli e di sostanze irritanti/nocive per la salute e il benessere degli animali.

Le misure adottate dall'allevatore sono inoltre utili al mantenimento di un ambiente adeguato dal punto di vista igienico.

In particolare l'allevatore:

- utilizza quantità di lettiera sufficienti a mantenere la superficie di riposo il più possibile asciutta;
- provvede all'allontanamento della lettiera sporca ed al suo rinnovo con cadenza tale da mantenere la superficie di riposo sufficientemente pulita;
- provvede all'allontanamento dei liquami e del letame dalle superfici piene per mezzo degli appositi raschi o ruspette con cadenza tale da ridurre per quanto possibile l'esposizione all'aria della frazione liquida.

Stoccaggio

La fase di stoccaggio è adottata con modalità tali da permettere una adeguata "maturazione" del refluo e per tempi sufficienti a garantirne una corretta utilizzazione agronomica avendo come riferimento la normativa.

Liquami

La capacità di stoccaggio utile complessiva delle vasche di raccolta deve garantire una adeguata "maturazione" del refluo ed una corretta utilizzazione agronomica che valorizzi le potenzialità fertilizzanti ed ammendanti del liquame senza causare danni all'ambiente. Lo stoccaggio viene effettuato utilizzando contenitori opportunamente impermeabilizzati.

Letame

Anche il letame deve essere stoccato per un periodo adeguato prima dello spargimento al fine di assicurare opportuna maturazione.

Tutti i depositi di letame vanno realizzati su platee impermeabili in calcestruzzo con una pendenza che renda possibile il convogliamento del percolato in vasche di raccolta.

Il letame, preventivamente depositato per almeno due mesi su platea

impermeabile, può poi essere depositato temporaneamente al di fuori dell'azienda su suolo non impermeabilizzato alle seguenti condizioni:

- la distanza minima del deposito da acque superficiali di qualsiasi tipo deve essere di almeno dieci metri e l'ubicazione scelta in modo che non vi sia la possibilità di deflusso di colaticcio verso le acque superficiali;
- la distanza da strade pubbliche deve essere di almeno cinque metri; il colaticcio non deve defluire su nessun tipo di strada;
- i depositi temporanei possono essere realizzati solo su aree adibite ad usi agrari in posizione diversa rispetto all'anno precedente. È vietato il deposito in zone boschive;
- attorno al deposito temporaneo deve essere realizzato un solco o un'arginatura perimetrale che isola idraulicamente il cumulo dal reticolo superficiale.

Nel caso degli insediamenti destinati all'alpeggio, i bacini di accumulo devono avere una capacità complessiva atta a contenere i liquami derivanti dallo stallaggio fino al momento del loro utilizzo per la concimazione dei pascoli, tenuto conto delle esigenze di tutela ambientale e paesaggistica.

Approvvigionamento delle acque

L'approvvigionamento delle acque è un fattore fondamentale per la sicurezza delle produzioni e per il benessere animale. Vengono distinti due casi:

Abbeveraggio animali e pulizie aree non a contatto con gli alimenti

In campo zootecnico non esistono norme specifiche relative alle caratteristiche qualitative delle acque destinate all'abbeverata. Gli animali devono comunque avere accesso ad una fonte di acqua pulita (e non necessariamente potabile) così da evitare contaminazione di tipo chimico e/o microbiologico.

Il progetto

La realizzazione dell'erbaio permanente, all'interno del parco agrivoltaico, è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del progetto. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile con incremento, negli anni, della sostanza organica;
- L'asportazione della massa vegetale attraverso lo sfalcio ha notevole efficacia in termini di prevenzione degli incendi;
- Valorizzazione economica attraverso una attività agricola, con il prodotto ottenuto utilizzato direttamente dagli ovini.



L'allevamento estensivo di ovini è la soluzione migliore per garantire il benessere animale. Questa tipologia di animali non necessita della realizzazione di strutture complesse. Oggi la detenzione all'aperto di ovini torna ad essere praticata in misura crescente. Trovano grande diffusione soprattutto i sistemi di messa al pascolo che, per la loro gestione, non necessitano di infrastrutture costose e richiedono un onere lavorativo relativamente basso. La detenzione all'aperto corrisponde, inoltre, ampiamente ai bisogni naturali degli ovini (comportamento sociale e nutrizionale, movimento, occupazione, stimoli ambientali e variazioni climatiche). E' necessario fare attenzione a non esporre gli animali a condizioni climatiche estreme, come grande caldo ed irraggiamento solare intenso, oppure umidità, freddo e vento. In estate gli animali beneficeranno dell'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici, mentre in inverno potranno ripararsi sotto gli stessi pannelli o sotto la tettoia in caso di pioggia.

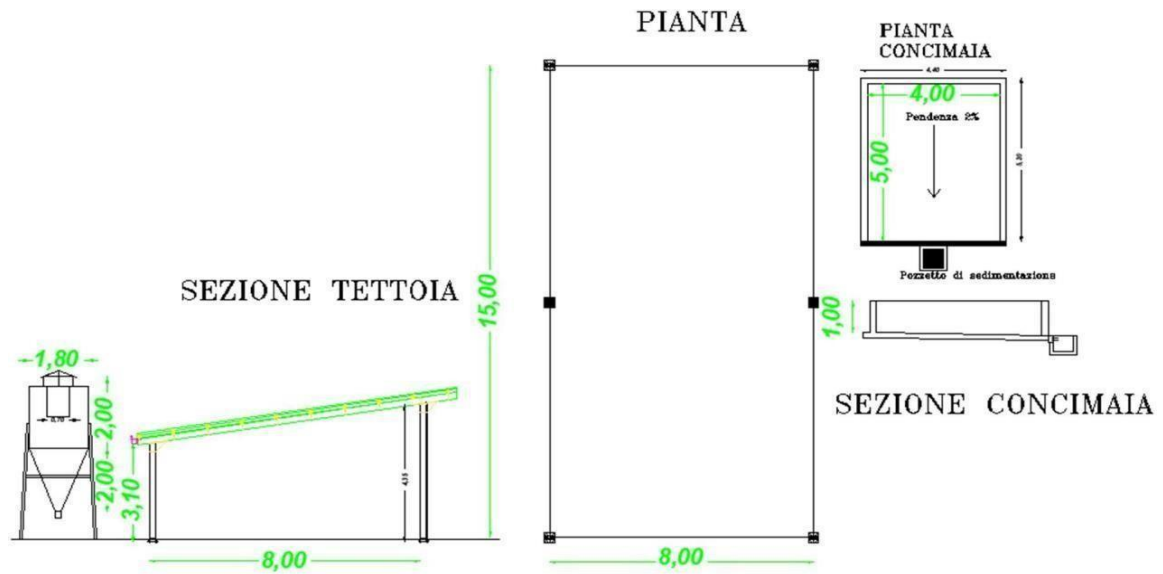
Nella detenzione all'aperto è il pascolo ad offrire foraggio agli animali. Il carico di bestiame, previsto all'interno delle recinzioni, è stato calcolato tenendo conto delle produzioni di foraggio, ottenibili sulle superfici di progetto e degli ovini, creando un corretto equilibrio tra crescita delle piante ed esigenze nutritive degli animali.

Il fabbisogno di acqua degli ovini può variare molto, ad esempio dipende molto dal contenuto dell'acqua nel foraggio e dal caldo. In ogni caso, gli ovini devono avere accesso all'acqua almeno due volte al giorno. Qualora questo non fosse possibile nella regione d'estivazione, occorre garantire mediante appositi provvedimenti che il fabbisogno di acqua degli animali sia coperto (art. 53 cpv. 1 OPAn). In caso di calura, l'aver accesso all'acqua due volte al giorno potrebbe non essere sufficiente, pertanto l'acqua deve essere costantemente disponibile. Nel progetto è previsto il posizionamento di cisterne ed abbeveratoi, in modo che l'acqua sia sempre disponibile per gli animali.

Nell'allevamento estensivo gli animali sono mantenuti permanentemente all'aperto, allo strado brado sugli erbai permanenti, a conduzione vagante. Questa tipologia di allevamento crea condizioni ideali per la salute e il benessere animale e la qualità delle produzioni alimentari. Il pascolamento, infatti, e la possibilità di adeguato movimento, costituiscono elementi indispensabili per una corretta espressione della fisiologia e dei comportamenti degli animali. Tale pratica di allevamento, tuttavia, aumenta i rischi connessi alle parassitosi, in quanto il contatto ospite-parassita è favorito. Per far fronte a queste problematiche sarà attuato un monitoraggio parassitologico ed elaborato un adeguato piano preventivo di interventi. Se la carica parassitaria è bassa, gli animali saranno valutati in buono stato di salute con buone performance produttive, sarà sconsigliabile effettuare trattamenti, anche con fitoterapici, per rispettare il naturale equilibrio ospite-parassita. Per cariche medie si attuerà un approccio omeopatico e misure ambientali quali una apposita rotazione dei pascoli. Per cariche parassitarie più alte il medico veterinario valuterà, in base anche ai rilevati clinici, l'opportunità di un trattamento omeopatico o fitoterapico oppure prescriverà farmaci convenzionali.

Gli ovini potranno sostare all'interno delle recinzioni, dove si prevede la realizzazione di tettoie di protezione dalle piogge. Nel centro aziendale dell'azienda sarà adeguato un locale per la stabulazione notturna dei capi su lettiera permanente e realizzata una apposita concimaia (platea impermeabilizzata), nel Lotto Sud, posizionandola a distanze adeguate da edifici abitati e da corsi idrici onde evitarne l'inquinamento, dove con cadenza quadrimestrale sarà depositato il letame per la maturazione, in processo di compostaggio, prima dell'utilizzazione agronomica.

Le strutture zootecniche



E' prevista la recinzione di un'area di 2.025 mq con all'interno una tettoia con struttura metallica in ferro zincato e pavimento in calcestruzzo, per la sosta degli ovini su lettiera permanente, con annesso silos di stoccaggio in vetroresina per gli alimenti integrativi (orzo) e concimaia per la maturazione del letame.

Gli ovini non necessitano di strutture di sosta complesse.



Tettoia di sosta tipo



Ovile prefabbricato tipo

E' possibile utilizzare, in alternativa, anche delle strutture amovibili prefabbricate. Si potrebbe anche non realizzare la concimaia, in quanto l'allevamento su lettiera permanente consente lo spandimento del letame direttamente in campo ogni 4 mesi.

Di seguito le attrezzature necessarie all'allevamento:



Carro mungitura



Rastrelliera e silos di stoccaggio