

INDICE

Introduzione - Premessa	3
Quadro normativo di riferimento	3
Rispetto – Applicazione - Linee Guida	6
Linee Guida in materia di Impianti Agri-Voltaici	6
DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI	8
Clima, Stato dei luoghi e colture praticate	10
IL PROGETTO	12
Rispetto requisiti Impianti Agrivoltaici (A,B,C)	12
PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	16
LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	17
Valutazione delle colture praticabili tra le interfile	
Analisi economica stato di fatto	
Analisi economica piano proposto	
Oliveto costi e ricavi	18
Impianto di origano	18
Attività zootecnica (apicoltura)	20
Origini coltivazione Origano	22
Caratteristiche botaniche	22
Operazioni Colturali	23
Esigenze ambientali	
Meccanizzazione	
Semina e trapianto	
Concimazione	
Raccolta	
Colture arboree della fascia perimetrale	30
Scheda tecnica e piano manutenzione	
PIANO DI GESTIONEDELLE ACQUE	33
RIEPILOGO SINTETICO ANTE-POST PROGETTO	35
Rispetto requisiti Impianti Agrivoltaici (D, E)	35
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	38

UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE AREE SOTTESE ALL'IMPIANTO

Introduzione - Premessa

Il sottoscritto Dott. Agr. Georgios Diakenissakis, con studio tecnico in Ribera, iscritto al n. 448 dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Agrigento, accettato l'incarico ricevuto dalla PACIFICO EMATITE SRL Piazza Walther von der Vogelweide, 8 39100 - Bolzano (BZ) P.IVA: 03152310219, ha redatto la presente Relazione Tecnico Agronomica per l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico da 34.153 kWp denominato Licata -Ematite. La presente ha come finalità:

- descrivere lo stato dei luoghi e le attuali attività agricole praticate;
- individuare le colture adattabili al sito già presenti e/o alternative a quelli praticate in zona e l'adozione di tutti gli accorgimenti per la coltivazione, considerato la presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico;
- verificare la conformità del progetto rispetto alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate nel giugno 2022 dal MiTE (Ministero della Transizione Ecologica, oggi Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica)

Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo che regola la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili, si inserisce in un più ampio piano di sostenibilità ambientale e decarbonizzazione. Un quadro complesso, scandito da piani e direttive UE, recepiti in Italia in tempi diversi.

Risale a giugno del 2009 l'entrata in vigore del **Piano 20-20-20**, con validità da gennaio 2013 a dicembre 2020. Un insieme di misure messe a punto dall'Unione Europea per il periodo successivo al termine del **Protocollo di Kyoto**, entrato in vigore il 16 febbraio 2005 - è, storicamente, il primo accordo internazionale tra i Paesi industrializzati volto a ridurre le emissioni di alcuni gas a effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta, e prevede la riduzione delle emissioni di gas serra del 20%, l'aumento del 20% della quota di energie rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici del 20%. Il tutto entro il 2020.

Il 29 marzo 2011 è entrato in vigore il **Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28** - "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

Il provvedimento definisce, per la prima volta, gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari al raggiungimento degli obiettivi, fino al 2020, in materia di energia da fonti rinnovabili. Si fa, quindi, chiarezza

circa le effettive fonti energetiche rinnovabili, vale a dire sole, vento, risorse idriche e geotermiche, maree, moto delle onde e biomasse.

Dovendone dare una definizione, diremmo che le fonti rinnovabili sono quelle ricavate da risorse energetiche il cui uso non ne compromette la disponibilità nel tempo, poiché in grado di rigenerarsi allo stesso ritmo con cui vengono utilizzate.

Le fonti di energia rinnovabili sono impiegate principalmente per la produzione di energia elettrica, per il riscaldamento e raffreddamento ad aria e acqua, nei trasporti e nei servizi energetici rurali e, nel 2018, viene pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Obiettivo della Direttiva, entrata in vigore il 9 luglio 2018, è arrivare, entro il 2050, alla realizzazione di edifici pubblici e privati a consumo di energia vicino allo zero (NZEB – Nearly Zero Energy Building), assicurare la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto al 1990 e, aspetto importante, aumentare la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili e migliorare il risparmio energetico.

Il 13 novembre 2018 il Parlamento Europeo vota la Direttiva 2018/2001 (detta anche **Direttiva RED II – Renewable Energy Directive**) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recepita dall'Italia con il D.lgs. 8/11/2021 n. 199 di "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".

In attuazione della Direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, per raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050 ed in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'obiettivo che prevede la creazione di percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche che coniughino rispetto dell'ambiente e del territorio con il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, prevede, fra i diversi punti l'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

In Italia, il D. Lgs. 28/2011 ha introdotto gli incentivi statali su impianti fotovoltaici in ambito agricolo che:

- utilizzino soluzioni innovative;
- siano sollevati da terra (in modo da non compromettere l'attività agricola);
- abbiano sistemi di monitoraggio per verificarne l'impatto ambientale.

Il 14 gennaio 2020 il Parlamento UE, ha approvato un imponente piano di investimenti, "**Patto verde**", volto a trasformare l'Europa in un Paese a "impatto climatico zero" entro il 2050.

Si punta a decarbonizzare il settore energetico, a sostenere l'industria in un processo di economia verde e a rendere il sistema dei trasporti più pulito. Ovviamente le fonti da energia rinnovabile sono considerate prioritarie.

Entro il 2030, il 30% dell'energia consumata in Italia dovrà provenire da fonti rinnovabili: è uno degli obiettivi del **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima - PNIEC**, presentato dal Ministero dello Sviluppo Economico alla Commissione Europea a gennaio 2019.

Il documento, il cui testo definitivo è stato pubblicato il 21 gennaio 2020, raccoglie le linee guida da seguire e gli obiettivi da raggiungere nel nostro Paese in materia di energia e tutela dell'ambiente, per il periodo 2021-2030.

Segna l'inizio di un cambiamento strategico nella politica energetica e ambientale dell'Italia, che si avvia così verso la decarbonizzazione. Nello specifico, le linee di intervento prevedono la decarbonizzazione, l'efficienza e la sicurezza energetica, lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'Italia oggi si colloca, in Europa dopo la Germania, tra i paesi che hanno registrato il maggiore incremento di consumi energetici da fonti rinnovabili. Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili. Occupa il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici. Ovviamente a questi dati, ogni regione ha contribuito in maniera differente per la diversa posizione geografica degli impianti.

Nel Nord Italia viene prodotta il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, mentre nel Sud Italia viene prodotta il 90% dell'energia elettrica da eolico.

Recentemente (giugno 2022) il Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica (ex-Ministero della Transizione Ecologica, MiTE) ha pubblicato le "**Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici**". Tale documento è stato prodotto da un gruppo di lavoro composto da CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), GSE (Gestore dei servizi energetici S.p.A.), ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) ed RSE (Ricerca sul sistema energetico S.p.A.), coordinato dallo stesso MiTE.

Le linee guida chiariscono e definiscono le caratteristiche minime ed i requisiti da soddisfare affinché un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola possa essere definito "agrivoltaico".

Con la presente relazione inoltre si vuole:

- Programmare gli interventi agronomici per consentire la coltivazione e l'ottenimento di produzioni agricole all'interno e al di sotto dell'impianto per la produzione di energia (fotovoltaico);
- Verificare e attestare che il sistema integrato per comodità chiamato "**agro-voltaico**" rispetta le linee guida emanate, decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991, e di recepimento della direttiva RED II, ed in definitiva soddisfa gli obiettivi sotto elencati:
 - ✓ contrastare la desertificazione;
 - ✓ mettere in atto azioni che consentano il mantenimento della superficie agricola ed evitare lo spopolamento e migrazione degli abitanti;
 - ✓ mitigare l'effetto lago, cioè quell'effetto ottico che i pannelli creano e che potenzialmente potrebbe confondere l'avifauna in cerca di specchi d'acqua per la sosta, ridurre inoltre l'impatto visivo degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e aumentarne la qualità paesaggistica
 - ✓ ridurre il consumo di acqua per l'irrigazione attuando tecniche di aridocoltura e sfruttando l'ombreggiamento che le strutture di moduli creano favorendo la traspirazione;

Rispetto – Applicazione - Linee Guida

Per rispettare le linee guida per attestarne la conformità si descriveranno tutti quelli aspetti tecnici/economici/organizzativi messi in atto, e si rappresentano schematicamente a seguire:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
 - A.1 Superficie minima per l'attività agricola;
 - A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR);
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
 - B.1 Continuità dell'attività agricola;
 - B.2 Producibilità elettrica minima;

- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra;

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

D.1) Monitoraggio del risparmio idrico;

D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola;

- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

E.1) Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo;

E.2) Monitoraggio del microclima

E.3) Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Linee Guida in materia di Impianti Agri-Voltaici

Dove:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Attività Preliminare

Si è consultato la documentazione prodotta dal committente, sono stati effettuati dei sopralluoghi e sono state consultate delle aerofotogrametrie per verificare lo storico dei luoghi, in particolare:

- ❖ le attività agricole in esso praticate, in particolar modo sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico,
- ❖ si valuterà, se l'insediamento e l'esercizio dell'impianto compromette o interferisce negativamente con quanto le finalità perseguite dalle 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»;
- ❖ si valuterà e determinerà la capacità d'uso del suolo;

Inoltre si dovranno riportare le cure colturali previste e le specie arboree e arbustive da utilizzare per la fascia di mitigazione di 10 m.

DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI**Ubicazione dell'appezzamento**

L'appezzamento oggetto della presente è sito in agro di Licata provincia di Agrigento per il quale la società committente ha stipulato con i proprietari contratti preliminari di compravendita.

La superficie catastale è di ettari 53.15 e si trova in un'area in parte in leggero declivio ma nella gran parte è pianeggiante. La superficie risulta interamente destinata a coltivazioni erbacee- seminabili.

Le superfici sono identificate catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella 3.1 (NCT del Comune di Licata).

Tabella Individuazione catastale dell'appezzamento di Licata (ag)

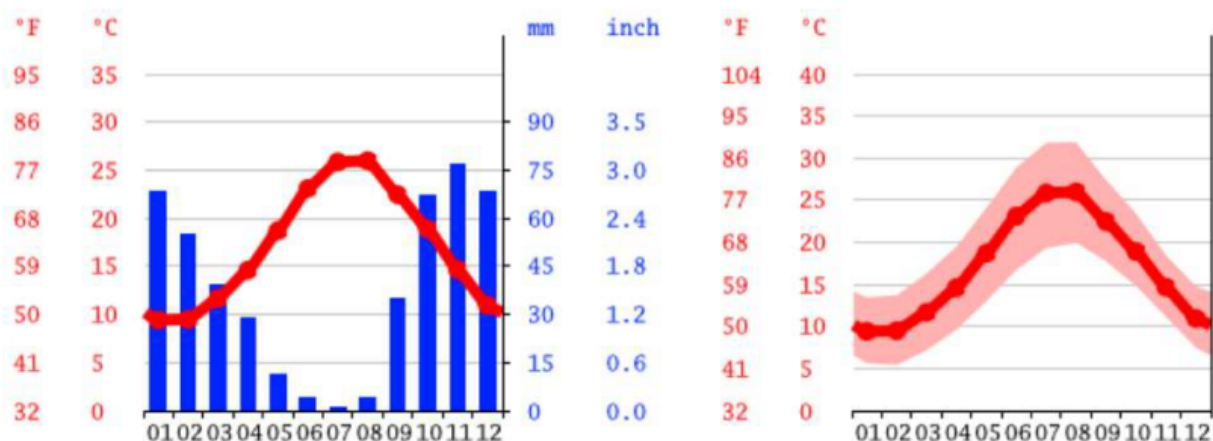
Comune	Foglio	Particella
Licata	93	37
Licata	93	410
Licata	93	411
Licata	93	109
Licata	93	103
Licata	93	110
Licata	93	567
Licata	93	40
Licata	93	412
Licata	93	413

L'area è costituita da un unico appezzamento che dista circa 7 km da Licata ed è definita da un paesaggio agrario abbastanza omogeneo e si caratterizza con colture a seminativo ed arboricole e per un lungo tratto costeggia la sp 62. Il sottoscritto a seguito di sopralluoghi effettuati e dopo aver consultato lo storico dei luoghi e delle colture praticate nelle planimetrie allegate riporta le colture in atto praticate.

Il Clima nel comune di Licata

Nel territorio preso in esame, le estati sono caratterizzate da caldo, umido, asciutto e sereno l'inverno invece è freddo e ventoso. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 8 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a 4 °C o superiore a 31 °C.

A seguire si riporta tabella con l'andamento delle temperature e precipitazioni



Il clima si può classificare di **tipo mediterraneo**, quindi estate caldo e siccitoso ed inverno mite, con la massima registrata nei mesi di luglio e agosto, la minima invece che si registra nei mesi di Gennaio e Febbraio In media nell'arco dell'anno si hanno dai 50 ai 60 giorni piovosi, con eventi che spesso assumono carattere torrenziale.

Le temperature rilevate rispettano l'andamento delle piogge, con un regime termico segnato da un forte contrasto tra l'inverno e l'estate. L'area è caratterizzata da una buona ventosità, che influenza il clima e la vegetazione; tra i venti che spirano da Nord tipico è il vento di tramontana, freddo-secco, mentre tra quelli che spirano da Sud, lo scirocco, che è un vento caldo-umido.

Stato dei luoghi e colture praticate

L'appezzamento si presenta in lieve declivio e pianeggiante, ed è regolarmente coltivato a seminativo.

L'area è servita dal Consorzio di Bonifica Ag 3, sono infatti presenti delle prese consortili nei pressi dell'estremità dell'appezzamento (in un punto esterno al fondo), quindi potenzialmente l'intera superficie è irrigabile. Da una semplice visione del sito, è un territorio di arenarie ,sabbie ed argille, pedologicamente costituito da suoli bruni, e lisciviati e regasuoli.

PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

Il territorio presso in esame (Agro di Licata) ha delle caratteristiche omogenee, le colture maggiormente praticate sono la vite, l'olivo, il mandorlo e i frutteti, seguite dai seminativi e da coltivazioni in ambiente protetto, ci sono inoltre ampie aree incolte. La zona è fortemente vocata alle colture menzionate.

IL PROGETTO

La Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Licata (AG) un impianto agro-fotovoltaico da 26.538 kWp 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.

Fascia arborea perimetrale

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

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

Parametri utilizzati per il calcolo dei requisiti - Rispetto requisiti Impianti Agrivoltaici

Descrizione	Unità.di misura	
SAU - Superficie Agricola Utilizzata	MQ	291.434
SANU - Superficie Agricola non Utilizzata	MQ	0
LAOR - Land Area Occupation Ratio	%	29
S_{tot} - Superficie sistema agrivoltaico	MQ	408.959
S_{pv} - Superficie totale ingombro agrivoltaico	MQ	117.525
Volume agrivoltaico o Spazio poro	MC	174.860
Altezza minima Moduli da terra	ML	0.60

REQUISITO "A.1 Superficie minima per l'attività agricola"**Estratto da linee guida:**

"Almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Dove:

- Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico

- Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)"

Analisi condotta

La superficie agricola è pari alla somma delle superfici agricole interne all'impianto più la fascia di mitigazione.

In particolare si ha:

- La **superficie destinata ad attività agricole** totale dell'impianto fotovoltaico è pari a 291.434 mq
- La **superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):** area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico = 408.959 mq.

Risultanze

Quindi si può vedere che la **superficie destinate ad attività agricole (S_{agri})**, essendo uguale a 291.434 mq **sodisfa il requisito perché S_{tot}** 408.959 mq x 0.7= 286.721 mq
Quindi **$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{to}$** .

REQUISITO "A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)"

Estratto da linee guida

"Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40%:

$$LAOR \leq 40\%$$

Dove:

- **LAOR (Land Area Occupation Ratio):** rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;
- Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico
- Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)"

Analisi condotta

Il **LAOR (Land Area Occupation Ratio)** è il **rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot})**, il cui valore è espresso in percentuale.

Risultanze

.Nel nostro caso **LAOR = 29,00% e quindi requisito soddisfatto** essendo superficie moduli pari a 117.525 mq e superficie totale pari a 408.959 mq

REQUISITO B

Requisito B.1: Continuità dell'Attività Agricola

B.1a: L'esistenza e la resa della coltivazione valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha. L'intervento apporta un miglioramento della produzione agricola che calcolato sarà esposto nella parte finale della relazione.

Questo dato **sarà monitorato** prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterà di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Non è possibile confrontare con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti in quanto diverso indirizzo produttivo sia per l'area interessata sia per le zone geografiche limitrofe.

B.1b: Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Nel nostro caso **requisito soddisfatto** in quanto riconversione dell'attività agricola da un indirizzo estensivo (seminativo) ad uno molto più intensivo. Attualmente l'area non è destinata ad attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG.

Requisito B.2: Producibilità elettrica minima

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

IMPIANTO FOTOVOLTAICO STANDARD

N° MODULI: 50.204 da 0.70 kWp

POTENZA: 35.143 kWp

PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIA PREVISTA: 1.912 kWh / kWp

$35.143 \text{ kWp} \times 1.912 \text{ kWh / kWp} = 67.193.416 \text{ kWh/anno}$

da kWh a GWh

$67.193.416 \text{ kWh} = 67.19 \text{ GWh}$

$67.19 / 40.95 \text{ ha} = \mathbf{1.60 \text{ GWh/ha/anno}}$

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

N° MODULI: 37.912 da 0.70 kWp

POTENZA: 26.538 kWp

PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIA PREVISTA: 1.912 kWh / kWp

$26.538 \text{ kWp} \times 1.912 \text{ kWh / kWp} = 50.740.656 \text{ kWh/anno}$

da kWh a GWh

$50.740.656 \text{ kWh} = 50.74 \text{ GWh}$

$50.74/40.95 \text{ ha} = 1.24 \text{ GWh/ha/anno}$

FVagri \geq 0.6x FV standard

0.6 X FV STANDARD= 0.6 X 1.24 GWh/ha/anno= 0.96 GWh/ha/anno

quindi **requisito soddisfatto.**

REQUISITO C

Il requisito prevede che l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Nel nostro caso, è stata scelta una struttura mobile in modo da osservare altezza media di cm. 2,10, il **requisito risulta soddisfatto.**

PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

La finalità della presente relazione è di verificare le colture che in alternativa alla tradizionale semina di cereali possono investire tali superfici ed in definitiva produrre un reddito da agricoltura ben superiore.

Il primo problema da considerare sono gli spazi limitati lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico che comunque nell'esperienza di coltivazione si avvicina alla coltivazione negli spazi interfilari di un moderno arboreto

Gestione del suolo e Meccanizzazione operazioni colturali

Considerato che il progetto in esame prevede uno spazio abbastanza ampio nell'interfila delle strutture e quindi tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi.

Riguardo le strutture di sostegno dove è necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti si può intervenire mediante diserbo che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo (come già avviene nei moderni arboreti).

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

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

Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

La scelta delle colture da fare è stata fatta considerando le esigenze in cure colturali, possibilità di meccanizzazione ma anche possibili sbocchi di mercato per la commercializzazione di quanto prodotto. Si è scartata la coltivazione di **ortive e/o floreali per particolari necessita di** esposizione diretta alla luce, di manodopera specializzata ed elevato fabbisogno idrico; quindi un'alternativa valida alla coltivazione di cereali in atto praticata in zona si è valutata la possibilità di investire la superficie disponibile con coltivazioni di piante aromatiche. **Coltivazione di cereali e leguminose da granella;** E' stata valutata la possibilità di coltivare cereali e leguminose da granella, ma sono state repute poco indicate:

- Difficoltà nella raccolta dovuta alla necessità di impiego di mietitrebbiatrice per gli spazi limitati, la enorme quantità di polveri che vengono scaricate insieme alla paglia dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento: che si andranno a depositare sui pannelli fotovoltaici durante la trebbiatura, riducendo drasticamente la produttività e richiedendo pertanto un importante intervento di pulizia dei moduli; e l' elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;

Analisi economica stato di fatto

In atto nelle superfici oggetto della presente le colture sono quelle tipiche dell'entroterra siciliano, quindi cereali e leguminose a rotazione. A seguire la tabella con i costi e i ricavi ottenuti utilizzando come coltura unica il grano duro (perché ha la redditività più elevata).

Costi annui produzione grano duro

OPERAZIONE	N.	euro/ha	superficie	totale
Lavorazione a due strati (erpicatura e ripuntatura)	1	210	29,14	6.119,40
Erpicatura e semina	1	120	29,14	3.496,80
sementi grano	0,72 E kg 200kg/ha	144	29,14	4.196,16
Trebbiatura	1	200	29,14	5.828,00
TOTALI				19.640,36

Per il calcolo dei ricavi viene utilizzata la tabella della PS per la Regione Sicilia.

La produzione standard (PS) di un'attività produttiva è il valore medio ponderato della produzione lorda totale, comprendente sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati in una determinata regione o provincia autonoma nel corso di un'annata agraria.

Ricavi annui grano duro

PS/ha	(Euro/ha)	955,00
Superficie	(ha)	29.14
Totale	(Euro)	27.828,70

Quindi al netto delle spese annue di gestione, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 280 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua;

Analisi economica del piano culturale proposto

La proposta di miglioramento attraverso l'adozione dell'agrivoltaico prevede, come da planimetrie allegate, la coltivazione di olivo nelle fasce perimetrali, e nelle aree interne e sottostanti i pannelli coltivazioni innovative e ad alto valore aggiunto come l'origano.

Coltivazione	Superficie in ettari
Olivo	Per 3000 ml (3.00 HA) fascia perimetrale 2,14 HA aree interne Totale 5,14 ettari
origano	24,00

OLIVETTO

Verrà utilizzata la tabella dei costi del **All.4 PSR – Sicilia 2014-2020**

Costi impianto oliveto

		Olivetto		Sup.
Costi impianto	(Euro/ha)	277 piante/ha	5.153,50	5,14
Ripristino fallanze e costi accessori	(Euro/ha)		477,68	
Costi indiretti	(Euro/ha)		515,35	
Totale Euro/ha	(Euro/ha)		6.146,53	
Totale (Euro)				31.593,16

Costi annui produzione oliveto

Operazione	N. operaz.	Ore operaz.	Totale ore per operazione	Costo orario	Costo annuo operazioni / ha	Sup.cie	Totale
			(ore ha/anno)	(Euro/ora)	(Euro ha/anno)	(ha)	(Euro/anno)
Aratura	1	6	6	8	48	5,14	246,72
Trinciatura	1	6	6	8	48	5,14	246,72
Fresature	1	6	6	8	48	5,14	246,72
Trattamenti antiparassitari e concimazioni	2	5	10	8	80	5,14	411,20
Raccolta, trasporti e varie	1	100	100	8	800	5,14	4110,20
Totale			128		1.024	5,14	5.261,56

Ricavi annui oliveto

		Oliveto	sup	Totale
PS/ha	(Euro/ha)	1.522	5,14	7823,00

Impianto Origano

In base alle voci del prezzario agricoltura Regione Sicilia

Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
	Lavorazioni di base:				
G.1.3	Lavorazione del terreno con ripper mediante due passate in croce alla profondità minima di cm.50 -60.	€/ha	€ 416,00	24	€ 9984,00
B.3.6.6	Concimazione di impianto	€/ha.	€ 600,00	24	€ 14.400,00
B.3.9.1	Acquisto e messa a dimora di origano officinale (apertura solchi, distribuzione e messa a dimora piantine, interrimento e sistemazione superficiale. (2/mq) (€/cad.	€ 1,5	50000,00	€ 75.000,00

Tot.99.384,00 da ammortizzare in almeno 10 anni

Costi di gestione ipotizzati

Da uno studio della Regione Sicilia riguardante la mis.F1A del PSR e per una produzione media di 65 q.li ettaro, si ipotizzava una incidenza di costi pari a ca 40% dei ricavi.

I costi presi in considerazioni sono quelli della buona pratica agricola (piantine, fertilizzanti, diserbanti ed antiparassitari, meccanizzazione e manodopera, altre spese).

Nella tabella delle Produzioni Standard (PS), Allegato 1 PSR Sicilia per "Piante aromatiche, medicinali e da condimento" viene indicata una resa pari a euro 25.000,00/ettaro.

Per la resa di entrambe le colture sono stati utilizzati dei valori tabellari che si applicano nelle misure di miglioramento fondiario finanziati dal PSR Sicilia e che evidentemente rispecchiano la realtà del mercato e dei possibili sbocchi di vendita dei prodotti ottenuti.

Attività zootecnica

Saranno inoltre utilizzati tutti gli spazi disponibili per poter offrire al mercato prodotti ad alto valore aggiunto, integrando l'attività agricola con l'attività zootecnica

Apicoltura.

Si è detto che si intende coltivare origano che per le sue caratteristiche è estremamente attrattivo per le api, è quindi una coltivazione che contribuirà alla produzione di miele di ottima qualità e molto richiesto dal mercato.



Foto di api su fiori di origano

L'attività sarà rappresentata dall'allevamento delle api per la produzione del miele. Si ricorrerà esclusivamente alla apicoltura stanziale. Le api potranno usufruire durante l'anno delle fioriture in epoche diverse delle coltivazioni presenti nel sito e nei siti limitrofi, dei seminativi di cereali e foraggere e dei frutteti presenti, considerando pure che le api possono esplorare con una buona efficienza un territorio dal raggio di circa 2

km. Acquisto di n. 50 arnie acquisto di 50 sciami e api regine di pura razza ligustica.

Tale operazione ha due finalità:

- **la produzione di miele di origano, molto richiesto e apprezzato dal mercato per le sue caratteristiche organolettiche e nutrizionali.**
- **Monitoraggio della qualità dell'ambiente e preservazione della biodiversità**

Computo metrico Attività zootecnica

art. Descrizione e caratteristiche	U.M.	Q.tà	Prezzo U.	Importo
Arnie D.B. Costituita da 10 telaini, con fondo a rete complete, di nido, copri favo, coperchio piano ricoperto da lamiera zincata, verniciata, copri maschera ricoperto di lamiera, porticina, complete di sciami e api regine	N°	50	€ 180,00	€ 9.000,00

Inoltre, da indagini di mercato, per l'acquisto della attrezzatura minima necessaria per la conduzione si spende ca 10.000,00 euro (acquisto di: smielatore elettrico, banco disopercolare, sceratrice solare, coltelli-filtri- forchette, tute-guanti-leve-affumicatori-maschere, soffiatore per api a motore.

Quindi una spesa totale di 19.000 euro da ammortizzare in 10 anni, quindi costo annuo di ammortamento a **costi fissi di euro 1.900,00.**

I costi variabili: carburante per soffiatore, acquisto regine di sostituzione, pulizia, trattamenti antivarroa, nutrizione api, prodotti igienizzanti e pulizia, manutenzioni e riparazioni varie, ammontano a **2000,00 euro.**

Ricavi

Considerando che mediamente un'arnia produce circa 20-40 kg di miele all'anno, e considerato in questa prima fase di vendere all'ingrosso (senza confezionare a vasetti) e considerato un prezzo minimo di euro 7,00 si ha una PLV di 7 euroX50 arnieX20kg di euro 7.000,00 anno

ORIGINI DELLA COLTIVAZIONE DELL'ORIGANO

L'origano, *Origanum vulgare*, è una pianta erbacea aromatica perenne della famiglia delle Lamiacee e comprende circa 42 specie esistenti, quelle più comunemente diffuse sono l'origano vulgare, l'origano heracleoticum, l'origano onites e l'origano majorana



Immagini della pianta di origano

La pianta è di origine dei Paesi del Mediterraneo, ma è presente sin dai tempi antichi in molte parti d'Europa e nell'Asia meridionale e centrale e sebbene sia originaria dell'Europa orientale cresce ora spontanea nell'area mediterranea nelle zone litoranee, prevalentemente nella macchia mediterranea, dal livello del mare fino alla zone collinari e crescendo spontaneamente nelle zone montuose d'alta quota. Attualmente la pianta cresce spontanea nell'area mediterranea nelle zone litoranee, prevalentemente nella macchia mediterranea, dal livello del mare fino alla zone collinari, ma si è acclimatata anche nella zona dei laghi prealpini e nella Pianura Padana.

Immagini della coltivazione delle piante di origano in areali agricoli italiani.



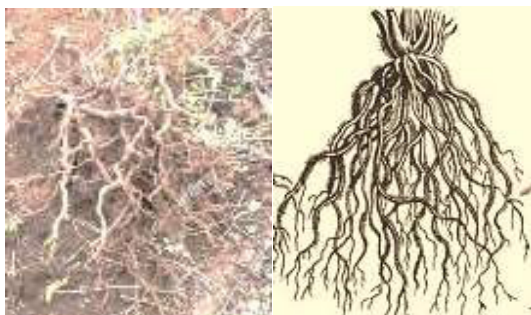
Caratteristiche botaniche dell'origano

La coltivazione dell'origano è molto semplice e si adatta a praticamente a tutte le regioni italiane, con l'eccezione delle aree montane al di sopra dei 1000 metri, la pianta richiede poche cure ed è piuttosto resistente al freddo ed ai parassiti. La pianta cresce fino a 80 centimetri di altezza, con foglie viola lunghe da 2 a 3 centimetri.

La pianta è coltivata molto frequentemente negli areali agricoli mediterranei, perché oltre ad essere molto semplice da mantenere, risulta incredibilmente utile e eclettica ed inoltre è molto amata dalle api entrando a far parte di molti mieli millefiori o, in casi particolari, in special modo in ambiente montano e nella macchia mediterranea, diventa protagonista assoluto della bottinatura, peraltro è considerata pianta medicinale grazie alle sue proprietà antisettiche, antispasmodiche, digestive, diuretiche e toniche.

La forma biologica prevalente è emicriptofita scaposa (H scap), ossia sono piante erbacee, a ciclo biologico perenne, con gemme svernanti al livello del suolo e protette dalla lettiera o dalla neve e sono dotate di un asse florale eretto e spesso privo di foglie; sono presenti anche altre forme biologiche come camefita suffruticosa, ossia piante perenni e legnose alla base, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra i 2 ed i 30 cm. Le radici sono generate da un fittone ed i fittoni possono essere obliqui e più o meno legnosi con uno sviluppo rettileo o obliquo e con numerose radici secondarie che consentono alla pianta di assorbire facilmente sia l'acqua che le sostanze nutritive.

Immagini delle radici dell'origano



Il fusto della pianta è ascendente, anche se talvolta è prostrato alla base ed eventualmente ramosa, con rami inferiori frequentemente sterili, ed il suo sviluppo talvolta è legnoso ed ha una sezione quadrangolare a causa della presenza di fasci di collenchima posti nei quattro vertici, mentre le quattro facce sono concave.



Immagini del fusto della pianta di origano

Le foglie si sviluppano lungo il fusto e sono disposte in modo opposto, in genere a 2 a 2 ed hanno una lamina a forma lanceolata oppure ovata, spesso asimmetrica alla base; i bordi sono spesso dentellati e sono colorate di verde



Immagini di foglie della pianta di origano

L'infiorescenza può essere sia di forma corimboso-ramosa, formata da densi glomeruli ovali, che panicolata, formata da dense spighe peduncolate con forme più o meno ovate e fiori, non molti in numero massimo di 8-10 e alla base del glomerulo/spiga sono presenti due brattee violaceo-purpuree o verdi con forme ovali-rombiche cigliate sui bordi e con la superficie pelosa; possono essere (oppure no) ricoperte di ghiandole



Immagini di fiori di origano

Il frutto è uno schizocarpo composto da 4 nucule. La forma è ovoide (con apice arrotondato) con superficie glabra e liscia. Il colore è marrone .



Immagini del frutto dell'origano vulgare (A) e dello origano calabrese essiccato (B)

L'origano di elevata qualità viene distillato per estrarre l'olio essenziale dalla pianta, che è proprio la sede in cui si trova un'alta concentrazione dei principi attivi dell'erba. I principi attivi dell'olio sono conservati in alcool e utilizzati in forma di olio essenziale sia per uso topico che internamente. E' una pianta aromatica molto diffusa e popolare in Italia ed entra a far parte di un gran numero di ricette, in particolare in abbinamento col pomodoro, la mozzarella, e il pesce, viene comunemente venduto secco, visto che riesce a conservare ottimamente il suo sapore e profumo, ma può però anche essere utilizzato fresco, specialmente in abbinamento a piatti freddi.

Proprietà dell'origano

- nutrizionale
- proprietà antinfiammatorie
- proprietà antiossidanti
- L'uso antidolorifico
- Il potere antisettico
- L'azione immunostimolante
- L'azione digestiva

OPERAZIONI CULTURALI

Esigenze ambientali della coltivazione

La coltivazione dell'origano si adatta bene alla coltivazione nell'ambiente mediterraneo, con l'eccezione delle aree montane al di sopra dei 1000 metri, la pianta richiede poche cure ed è piuttosto resistente al freddo ma predilige gli areali agricoli a clima temperato con esposizioni ben soleggiate e calde; in queste condizioni ambientali la pianta cresce vigorosamente e risulta sensibilmente più profumata. Il suolo deve essere leggero, fertile, aerato e ricco di materia organica e non deve risultare argilloso e l'ideale è che risulti piuttosto secco e ben drenato. In genere l'origano si abbina molto bene ad altre piante aromatiche e può quindi essere una buona idea per esempio abbinare l'origano alla salvia, è però preferibile evitare l'abbinamento al timo, visto che

generalmente si contendono gli stessi aerali e potrebbero di conseguenza entrare in competizione; nella Figura sono riportate le immagini delle piante aromatiche più coltivate in Italia e cioè il timo, la salvia, il rosmarino ed l'origano.



Immagini piantine di timo salvia rosmarino ed origano

L'origano ha bisogno della luce del sole, non teme la siccità, avendo cura di non lasciare acqua stagnante alla base del cespuglio, le irrigazioni devono continuare nel periodo estivo, mentre in autunno ed in inverno sono di solito sufficienti le piogge naturali. Una volta cresciuto, l'origano si presenta come una pianta cespugliosa, alta circa 50 cm, con rami pieni di foglioline aromatiche e sulla cima dei rami, si sviluppano i fiori. E' perenne, e gli esemplari adulti forniranno due raccolti all'anno, nel periodo della fioritura è essenziale che la pianta venga curata e che vengano eliminati i rametti malati o rotti via via che si presentano. Quando si sviluppano i fiori, è arrivato il momento di raccolta: lo si può fare con un paio di forbici da giardinaggio, avendo cura di staccare solo le punte dei rami. I fiori dovranno poi essere essiccati: è importante che questa procedura venga fatta seguendo alcuni accorgimenti, allo scopo di preservare la fragranza e l'aroma dell'origano. I fiori devono infatti essere posti a essiccare all'ombra, e non alla luce diretta del sole, una volta secchi, i fiori possono essere sbriciolati e conservati in barattoli alimentari in vetro.

Meccanizzazione della lavorazione del terreno

La lavorazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm e la zollosità grossolana lasciata dall'aratura è ridotta con successive erpicature via via più leggere al fine di non rovinare lo strato strutturato superficiale.

Il tempo a disposizione per eseguire i lavori complementari e la loro tempestività dipendono ovviamente dall'epoca d'impianto; l'affinamento accurato del terreno è particolarmente importante se la coltura è seminata direttamente in campo.

Lavorazioni complementari del terreno e preparazione del letto di semina



Si consiglia, comunque, di curare il livellamento del terreno per rendere agevole ed efficiente la raccolta meccanica e se ultimate le operazioni di affinamento del letto di

semina il terreno risultasse essere troppo soffice in superficie è preferibile operare una rullatura per compattarlo leggermente così da permettere la corretta regolazione della profondità alla quale è deposto il seme; volendo restringere al massimo i tempi, l'aratura potrebbe essere sostituita da soli tagli verticali con un ripper alla profondità di circa 0.25-0.35 metri.

Semina e trapianto dell'origano

Il seme dell'origano germina facilmente, per cui è possibile eseguire la semina diretta in pieno in genere il sesto d'impianto deve essere sufficientemente largo, con distanze tra le file di 80-120 cm e sulla fila di 30-50 cm; vengono anche consigliati impianti più fitti con distanze tra le file di 45-60 cm e sulla fila di 25-30 cm, laddove le condizioni ambientali sono più favorevoli o in coltura intensiva specializzata.

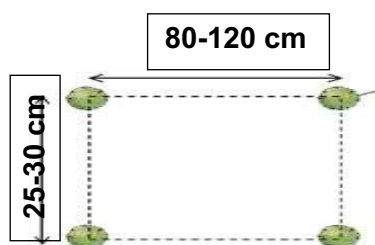


lavorazione del terreno eseguita con ripper



Seminatrice pneumatica da pieno campo

La semina si può eseguire con normali seminatrici da grano o seminatrici di precisione, interrando il seme ad un cm di profondità è opportuno distanziare adeguatamente le piante per ridurre la competizione, garantendo una crescita ottimale. Poiché il cespo basale dopo un anno tende ad allargarsi, il sesto d'impianto deve essere sufficientemente largo, con distanze tra le file di 80-120 cm e sulla fila di 30-50 cm; vengono anche consigliati impianti più fitti con distanze tra le file di 45-60 cm e sulla fila di 25-30 cm, laddove le condizioni ambientali sono più favorevoli o in coltura intensiva specializzata .



sesto d'impianto consigliato

Concimazione dell'origano

L'origano ha limitate esigenze di fase di sviluppo di elementi nutritivi; è comunque consigliabile una concimazione di fondo con una buona dotazione organica, sono sufficienti 30 tonnellate/ettaro di letame maturo al momento della lavorazione principale, seguita da una concimazione minerale con 100-120 Kg/ha di P_2O_5 e di K_2O e relativamente alla concimazione azotata, dosi di 40-60 Kg/ha vanno somministrate in fase di impianto ed eventualmente anche dal 2° al 5° anno per favorire la ripresa vegetativa o subito dopo un taglio nel caso si desideri un 2° taglio. Nella Tabella che segue viene riportato un esempio di concimazione con concimi commerciali e nella prima colonna vengono riportati i kg/ha di concime, nella seconda colonna le unità di fertilizzante (U.F.) corrispondenti in Kg/ha e nella terza colonna il concime in Kg/U.F./ha, rispettivamente in perfosfato semplice (500-600 kg/ha e 95-114 Kg/U.F./ha), in solfato potassico (200 kg/ha e 95-114 Kg/U.F./ha) e in solfato ammonico (200-300 kg/ha e 42-63 Kg/U.F./ha).

Concime	Kg/ha	Kg/U.F./ha
Perfosfato semplice	500-600	95-114
Solfato potassico	200	104
Solfato ammonico	200-300	42-63

Dosi di concime consigliate da distribuire per ettaro

Queste esigenze per precisa scelta etica e ambientale del committente saranno soddisfatte da concimi utilizzati in agricoltura biologica come segue:

letame 300 q.li/ ettaro
Top NPK 7-5-14 kg 500/ ettaro T
oppure fosfororganico NPK 0-27-0 kg 300kg/ ettaro
e Bio duo N6 P13 kg 200/ ettaro

Prodotti dalla ILSA – LINEA BIOILSA

Raccolta dell'origano

L'epoca di raccolta è variabile in funzione della destinazione commerciale del prodotto da raccogliere, in quanto le piante destinate all'erboristeria vanno tagliate allo stadio di prefioritura, mentre quelle destinate alla distilleria vengono raccolte in piena fioritura, quando è massimo il contenuto in oli essenziali, mentre le piante destinate all'uso alimentare vengono raccolte quando massima sia la fioritura (maggiore del 50%)

che la copertura vegetale (foglie + fiori), la raccolta avviene manualmente.



Immagini di raccolta manuale dell'origano

Tuttavia è possibile effettuare l'operazione meccanicamente attraverso l'impiego di mietilegatrici opportunamente modificate che eseguono l'operazione di taglio ad una altezza di 5-10 cm dal suolo.



Immagini di raccolta dell'origano con mietilegatrice

Fabbisogno manodopera raccolta/ettaro

<i>Tipo di raccolta</i>	<i>Prodotto non raccolto</i>	<i>Prodotto raccolto</i>	<i>Resa in Kg/ ora per operatore</i>	<i>Resa in Kg/gg. per operatore</i>
Manuale	0%	100%	25	150
Meccanica	10%	90%	2200	13200

produzione	Raccolta manuale	Raccolta meccanizzata
5-6 ton	30-45 gg	6-8 ore con perdita del 10% di prodotto

In alcuni Paesi la raccolta è completamente meccanica e se per l'origano è prevista la destinazione alimentare, si effettua la sfalciatura, lasciando il prodotto in andane e, quando le piante tagliate hanno perso circa il 60% di umidità, si procede alla trebbiatura ed il prodotto ottenuto viene messo in sacchi, mentre per l'origano con destinazione industriale per l'estrazione di olio essenziale, si effettua la sfalciatura, lasciando il prodotto in andane e quando le piante tagliate hanno perso circa il 60% di umidità, si procede con la pressatura in balle da 25-35 kg, con successivo trasporto alla struttura industriale; l'origano, così ottenuto, è qualitativamente più scadente perché imbrunisce al sole diventando scuro e perde molte caratteristiche aromatiche; attualmente vengono

prevalentemente utilizzate macchine falcia-caricatrici che eseguano il taglio ed il successivo carico con trasporto immediato al centro aziendale ove avviene la successiva operazione di essiccamento.



Macchine falcia- caricatrici per il taglio ed il carico dell'origano per il trasporto al centro aziendale

Rotazione colturale

L'origano è una coltura poliennale, si prevede quindi una durata della coltura in oggetto in media di 10/15 anni. Successivamente si potranno mettere a dimora altre specie officinali o ruotare le stesse.

Colture arboree della fascia perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro dei siti dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. Dopo una attenta valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo il perimetro dei singoli lotti dell'impianto fotovoltaico, analizzando le caratteristiche ed esigenze delle seguenti colture

- ogliastro (o olivo selvatico), tradizionalmente utilizzato in Sicilia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;
- conifere (pini e cipressi), molto utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte perché troppo alte, potrebbero rappresentare problemi di ombreggiamento dell'impianto, oltre ad essere del tutto improduttive;
- olivo, certamente adatto all'area visto che nella zona è abbastanza presente (come coltura arborea produttiva).

Dimensioni delle fasce e area di impianto: nella fascia perimetrale di ca 5.13 ettari si devono impiantare doppi filari di piante, sfalsati, al fine di realizzare barriere pari a 10 m di larghezza, le piante andranno piantumate con passo di circa 5,5 mt, l.

Preparazione del suolo: Il suolo, naturale o agricolo, è caratterizzato da una componente minerale (data dalla composizione granulometrica e mineralogica della frazione detritica e dalla presenza di nutrienti) e da quella organica (biomassa, residuale e umica) che sono alla base della produttività del soprassuolo vegetale. Il suolo è una

risorsa importante è può essere utilizzato, tal quale, come substrato per la rivegetazione o la costituzione di fasce vegetate, oppure, qualora sia necessario aumentarne la quantità o migliorarne la qualità dal punto di vista granulometrico e del contenuto in sostanza organica ed in nutrienti. È fondamentale sottolineare che per garantire al meglio lo sviluppo di una nuova copertura vegetale, è fondamentale una "rigogliosa" crescita delle piante, in funzione delle caratteristiche del terreno dal quale traggono nutrimento, è necessario procedere ad una ricca integrazione con nutrienti minerali e ammendanti organici utili al miglioramento del terreno.

L'aratura può rappresentare un intervento piuttosto apprezzato ed in grado di consentire un rapido impianto della coltura creando un sufficiente strato di terreno esplorabile dalle radici del nuovo impianto, una buona capacità di areazione. Una profondità di lavorazione fino a 30-40 cm con una lavorazione alla pari utilizzando aratri reversibili polivomeri, tra l'altro consente un controllo meccanico delle malerbe soprattutto nelle prime fasi di impianto e può essere utile anche per una buona distribuzione degli elementi fertilizzanti distribuiti nel profilo interessato dall'intervento se sparsi precedentemente all'operazione.

Per la concimazione di fondo si deve procedere 100 unità di N e P₂O₅ e 150 unità di K₂O per ettaro di superficie. Fondamentale importanza assume anche la profondità d'impianto che deve essere adeguata alle esigenze delle piante da impiantare. Con profondità minima pari a 40-50 cm si ha il migliore rendimento nella crescita delle giovani piante soprattutto nei primi anni; da esso, infatti, dipende lo stato di salute ed il vigore degli alberi e degli arbusti negli anni successivi, anche in considerazione delle difficili condizioni ambientali che talvolta devono sostenere.

Queste esigenze per precisa scelta etica e ambientale del committente saranno soddisfatte da concimi utilizzati in agricoltura biologica come segue:

Si procederà con la semina di leguminose (favino) per soddisfare le esigenze in azoto come da piano di manutenzione che segue.

Le esigenze di fosforo e potassio saranno soddisfatte da: Progress micro NPK 6-5-13 kg 500/600/ ETTARO

Prodotti dalla ILSA – LINEA BIOILSA

Programma dei lavori

Mesi si gennaio-febbraio, preparazione del terreno entro il mese di marzo, estirpazione delle piante di olivo, e si deve procedere con l'apertura mediante mezzo meccanico di buche squadrate, delle dimensioni di cm. 40 x 40 x40 cm e procedere alla messa a dimora delle piante e piantine.

Se la messa a dimora si protrae dopo questo periodo, per evitare che le piantine subiscano stress idrico, sarebbe opportuno intervenire con l'irrigazione. Nei mesi della bella stagione è comunque consigliabile intervenire con delle irrigazioni per sostenere la crescita evitando dei stress idrici alla pianta, l'irrigazione, essendo un'operazione dispendiosa, va presa in considerazione solo per interventi di soccorso e può rendersi necessaria una irrigazione localizzata per favorire l'attecchimento delle piante. Cure colturali consistenti in erpicature, sarchiature e ripuliture devono essere eseguite nei primi tre anni successivi all'impianto.

Scheda tecnica e piano manutenzione

Le cultivar da utilizzare sono, **Moresca, Nocellara Etnea e Biancolilla**

Gli ulivi della cultivar **Moresca** sono vigorosi, con una chioma che si espande sia in altezza che in larghezza. La foglia è lanceolata, di dimensioni abbastanza piccole. Il frutto invece ha una forma ellittica e di solito piuttosto asimmetrica, di dimensioni medio grandi; riesce a resistere al caldo afoso delle estati siciliane, così come agli inverni in assoluto più freddi. Anche l'umidità intensa che in alcune zone dell'isola vige non intacca in alcun modo questi alberi. Sono sensibili agli attacchi della mosca, della cotonella, dell'occhio di pavone,

Il frutto della cultivar Moresca si presenta di un bel verde intenso, ma via via che la maturazione va avanti ecco che inizia a tingersi di scuro, sino a diventare completamente nero a piena maturazione.

La cultivar **Biancolilla** è ritenuta una delle varietà autoctone siciliane più antiche tra quelle attualmente esistenti negli uliveti italiani. Gli olivi Biancolilla sono delle specie autofertili, cioè non necessitano di impollinazione da parte di altre cultivar e per questo motivo viene spesso utilizzata come impollinatrice per la Moresca che è invece autosterile. Coltivata in prevalenza nelle province della Sicilia Occidentale (Palermo e Agrigento) è possibile comunque constatarne la presenza anche sul versante orientale dell'isola. Si tratta di una cultivar piuttosto resistente anche su territori alto-collinari e con scarsa disponibilità di acqua, fattore che la rende ottima per essere ospitata sui terreni aridi tipici della Sicilia,.

Gli ulivi Biancolilla si segnalano per la loro maestosità. Si tratta infatti di piante molto vigorose, il cui tronco si sviluppa in modo piuttosto ampio e la cui chioma tende ad ampliarsi sia in altezza che in larghezza. La chioma ha comunque uno sviluppo poco armonico e gli alberi di questa cultivar tendono ad avere spazi vuoti tra le fronde. A ciò si accompagna una notevole robustezza dei rami. La Biancolilla, essendo una cultivar adatta alle zone collinari, tollera bene le temperature basse e le gelate e resiste bene al cicloconio, tuttavia risulta piuttosto esposta agli attacchi di rogna e di mosca degli ulivi.

La Nocellara Etnea è una varietà diffusa soprattutto sui versanti Catanesi e Messinesi del Monte Etna. Si riscontra con elevata incidenza anche nelle province di Enna, Siracusa e Ragusa. È una pianta di elevata vigoria con portamento assurgente, di elevata produttività ed elevata alternanza. Le drupe hanno la polpa spessa, di media consistenza e di qualità pregiata, con un rapporto polpa/nocciolo pari a 6. Eccellente per la produzione di olive verdi da tavola poiché resiste bene alla concia. Il frutto può superare i 6 grammi ed è di forma ellittica con apice appuntito. Si utilizza prevalentemente per produrre olive da mensa, ma anche olio. La resa in olio è buona e può raggiungere il 18-20%. La varietà resiste poco al freddo. Sotto l'aspetto organolettico produce oli con fruttato medio-intenso, amaro e piccante medio, a volte intenso. Dopo la messa a dimora delle giovani piantine, il piano di manutenzione prevede l'esecuzione delle tecniche colturali messe in atto nella zona; queste tecniche colturali prevedono:

- la protezione della pianta dai suoi nemici naturali, occhio di pavone (*spilocaea oleaginosa*), tignola dell'olivo (*prays oleae*) e mosca dell'olivo (*bactrocera oleae*). Per l'occhio di pavone si farà il monitoraggio visivo mentre per la tignola e la mosca dell'olivo verranno installate delle trappole che monitorano la loro presenza per intervenire una volta superata la soglia di tolleranza.
- La potatura verrà effettuata annualmente per dare la forma desiderata alla pianta (vaso policonico);
- Le concimazioni verranno effettuate per apportare al terreno gli elementi indispensabili alla crescita della pianta utilizzando concimi di origine organica per rispettare l'ambiente.

Le lavorazioni del terreno saranno effettuate a cadenza bimestrale utilizzando fresa ed erpice per tenere il terreno ben areato rimuovendo gli strati sottosuperficiali del suolo anche al fine di controllare e gestire la flora infestante per favorire lo sviluppo e la produttività dell'olivo, riducendo la competizione in termini di acqua ed elementi nutritivi.

Piano di manutenzione:**Olivo:**

Periodo	Avversità	Operazione colturale
Gennaio – Marzo	Malattie fungine: Occhio di Pavone – <i>Cycloconium oleaginum</i>	Potatura Intervento a base di rame
Giugno – Luglio Luglio – Settembre	Tignola dell'olivo Mosca dell'olivo	Monitoraggio con trappole a feromone e intervento in caso di necessità con insetticidi specifici bio
A cadenza bimestrale		Lavorazione terreno per sovescio piante spontanee
Dicembre	Apporto azoto	Semina favino (leguminose)

PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE

L'acqua è per l'agricoltura un fattore determinante della produzione sia in aree siccitose che in presenza di precipitazioni distribuite in maniera non uniforme durante l'anno, come accade nei climi mediterranei. Spesso, anche in presenza di terreni fertili, concimi e sementi appropriate, la scarsità o la mancanza di acqua possono inficiare notevolmente la resa delle colture.

L'agricoltura è il settore economico che utilizza maggiormente le risorse idriche: si stima che, nelle regioni dell'Italia meridionale, su 10 litri di acqua disponibile, superficiale e sotterranea, circa 6 litri sono destinati all'irrigazione dei campi.

La razionalizzazione dell'attività irrigua aziendale investe sia gli aspetti agronomici che quelli tecnologici ed economici. Ecco quindi che è necessario conoscere la risposta qualitativa e quantitativa all'irrigazione delle diverse colture, valutando il fabbisogno idrico nelle diverse fasi fenologiche, in relazione alle piogge, al processo di evapotraspirazione ed alle caratteristiche idrauliche dei suoli. Attraverso una scelta consapevole dei volumi e dei momenti di intervento irriguo, è anche possibile ridurre i costi di esercizio e di investimento legati all'irrigazione.

In generale, i consumi d'acqua delle colture dipendono sostanzialmente da tre elementi:

- ✓ le condizioni climatiche, individuate da variabili come la temperatura e l'umidità dell'aria, l'irraggiamento solare e la ventosità;
- ✓ il grado di sviluppo della coltura e di copertura del suolo;
- ✓ l'evoluzione dinamica del tenore di umidità del suolo.

Una diffusa metodologia per valutare i fabbisogni irrigui massimi delle colture si basa sul calcolo del prodotto fra l'evapotraspirazione di riferimento **Eto**, che dipende

dalle condizioni climatiche, e di un coefficiente colturale **kc** che rappresenta una misura del sviluppo vegetativo di una specifica coltura nelle diverse fasi fenologiche. Conoscendo l’apporto di pioggia **Pn** al netto del quantitativo d’acqua intercettato dall’apparato fogliare, il fabbisogno irriguo massimo (Irr) è quindi definito nel seguente modo: **Irr =**

Eto kc – Pn

I dati necessari al calcolo di **Eto** e **Pn** vengono raccolti dalla Rete Agrometeorologica Regionale, costituita da numerose stazioni distribuite su tutto il territorio regionale, ed in particolare in prossimità delle principali aree irrigue. L’informazione relativa al coefficiente colturale **kc** è estremamente variabile, anche all’interno della stessa tipologia colturale, poiché dipende da numerosi fattori, quali data e densità di semina, apporto di sostanze nutrienti, natura dei suoli e pratiche agronomiche. In ogni caso per l’origano studi condotti e pubblicati dalla REGIONE CAMPANIA Assessorato Agricoltura fissano le esigenze in acqua in relazione al tipo di terreno a ca 400 mc/ettaro.

L’olivo essendo pianta rustica si può coltivare in asciutto, solo nei primi tre anni dopo l’impianto si deve intervenire con irrigazioni di soccorso (15 lit/pianta).

Si deve comunque evidenziare che la tipologia delle colture scelte ben si adattano alla coltivazione in asciutto, in ogni caso la zona è servita dal consorzio di bonifica, che fornisce acqua per l’irrigazione.

Riepilogando e come da lay out tale superficie è così destinata

Area totale	
oliveto	5.14 HA
Area seminabile – coltivazione piante aromatiche	24.00 HA

RIEPILOGO SINTETICO ANTE-POST PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano in sintesi i costi ed i ricavi relativi alla coltivazione attuale e a quella prevista dal progetto.

	Costi impianto	Costi produzione/anno	Ricavi/anno	Reddito	Reddito/ha
Coltura esistente					
Grano duro		19.640,36	27.828,70	8.188,34	281.00
Colture proposte					
Oliveto*	31.593,16	5.261,56	7823,00	2561,44	498,00
Origano	81.932,00/HA	10.000,00 (HA/anno)	25.000,00(HA/anno)	15.000,00	15.000,00
Apicoltura	9000,00	2.000,00	7.000,00	5.000,00	5.000,00
Totale colture proposte					20.498,03

Per la coltivazione dell'oliveto sono previsti dei premi dalla PAC 2023-2027 (Ecoschema 3 Salvaguardia di olivi di valore paesaggistico) che ammontano a 110,00 euro/ettaro e che nella presente non sono considerati.

Rispetto requisiti Impianti Agrivoltaici

REQUISITO D

Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola sarà soddisfatto attraverso servizio di irrigazione prelevando l'acqua dal consorzio bonifica presente nell'area: il consumo di acqua sarà misurato tramite contatori/misuratori fiscali di portata.

Si farà riferimento alle ""Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", per il **monitoraggio del risparmio idrico**, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Con il fine di monitorare l'esistenza e la resa della coltivazione ed il mantenimento dell'indirizzo produttivo è prevista **la redazione di una relazione tecnica asseverata** con una cadenza annuale. Alla relazione saranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, è **prevista l'adesione alla rilevazione con metodologia RICA**, dando la disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

REQUISITO E

Requisito E.1: Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Il **monitoraggio della fertilità del suolo** sarà effettuato nell'ambito della relazione di

cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

Requisito E.2: Monitoraggio del microclima

Il **microclima sarà monitorato** tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati tramite una relazione triennale.

Requisito E.3: Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

In fase di progettazione **è stata effettuata un'analisi dei rischi climatici** fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

Naturalmente nel progetto esecutivo saranno prese le soluzioni mirate e necessarie per la tipologia di coltivazione prevista.

L'agricoltura di precisione avanzata permetterà i seguenti minimi importanti vantaggi in termini di:

- risparmi (economici e ambientali) in termini di fertilizzanti/antiparassitari rispetto alla gestione ordinaria,
- minor incidenza delle patologie per pronto rilevamento ed intervento sui patogeni, sistemi puntuali di rilevazione del grado di maturazione delle produzioni per intervenire con raccolte solo nei momenti caratterizzati dalle migliori performance quantitative ed organolettiche soprattutto per produzioni di nicchia o tipicità.

I precedenti punti si integrano bene con l'applicazione dei moderni concetti di agricoltura di precisione

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni conclusive:

L'agroecosistema, costituito prevalentemente da seminativi, non subirà una frammentazione significativa in quanto la sottrazione di suolo sarà compensata dalle misure di mitigazione ambientale e agronomica con coltivazione delle superfici sottese dal campo agro-voltaico. Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che, se applicati correttamente, migliorano le caratteristiche del suolo della superficie in esame. Si ribadisce che il progetto offre notevoli occasioni di sviluppo contribuendo alla crescita dell'economia locale, soprattutto quella legata all'agricoltura, e allo sviluppo di aspetti agro-ambientali quali il contenimento dell'erosione del suolo e lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (energia solare).

Dai calcoli eseguiti nel capitolo precedente si evince, inoltre, che l'attività agricola è certamente redditizia ed incrementa il valore economico del terreno e del progetto in quanto potrà garantire un significativo incremento da attività agricola. Oltre al valore economico il seguente progetto di agro-voltaico mira raggiungere un elevato valore agroecosistemico facendo coesistere la realizzazione di campi fotovoltaici a servizi agroecosistemici con operazioni atte alla coltivazione di suoli con aumento della biodiversità e all'allevamento di specie autoctone come la ape sicula mellifera in coerenza alle linee guida in materia di agrivoltaico e soddisfacendo i requisiti:

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

B.1 Continuità dell'attività agricola

B.2 Producibilità elettrica minima

C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

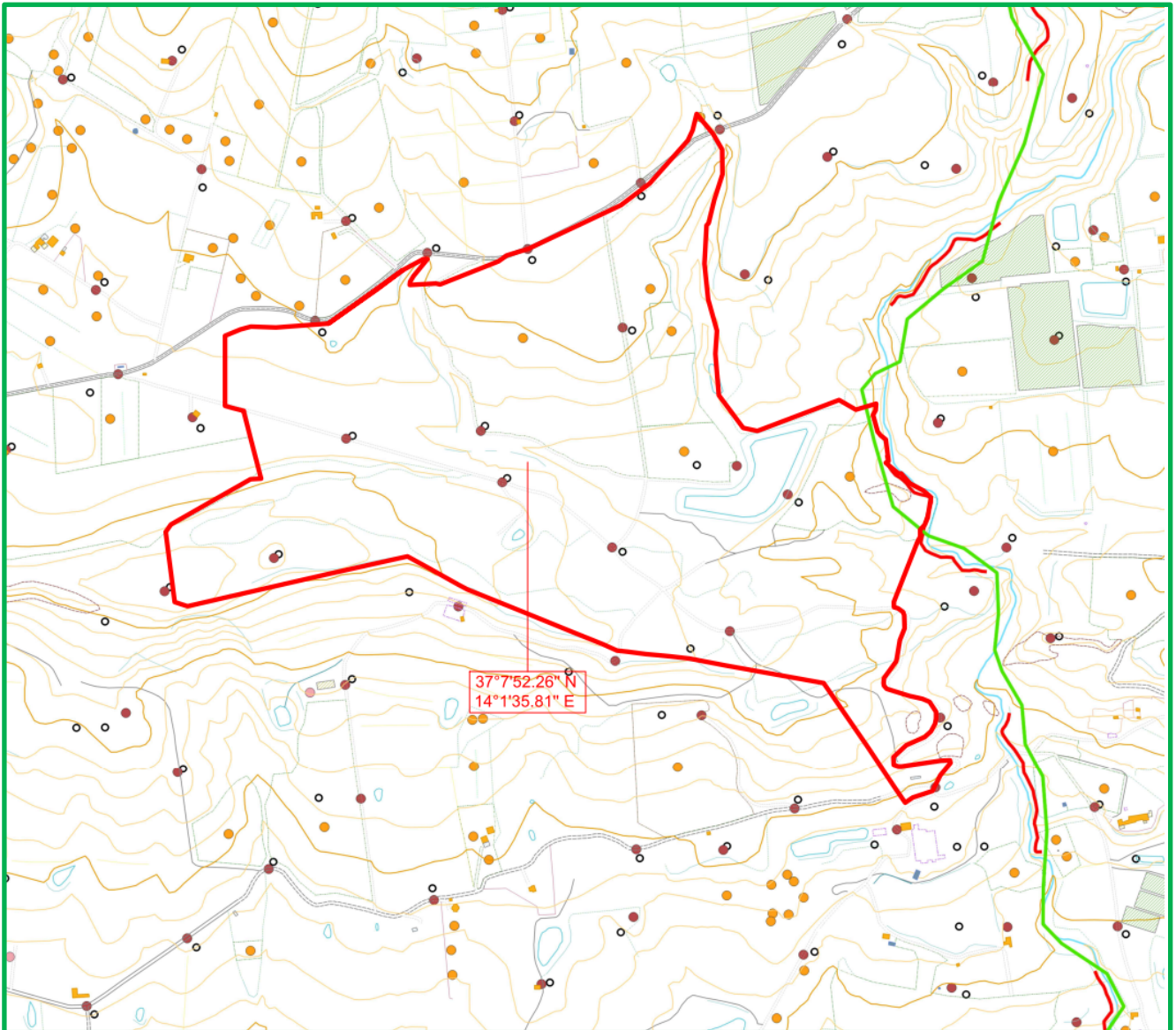
D.1) Monitoraggio del risparmio idrico

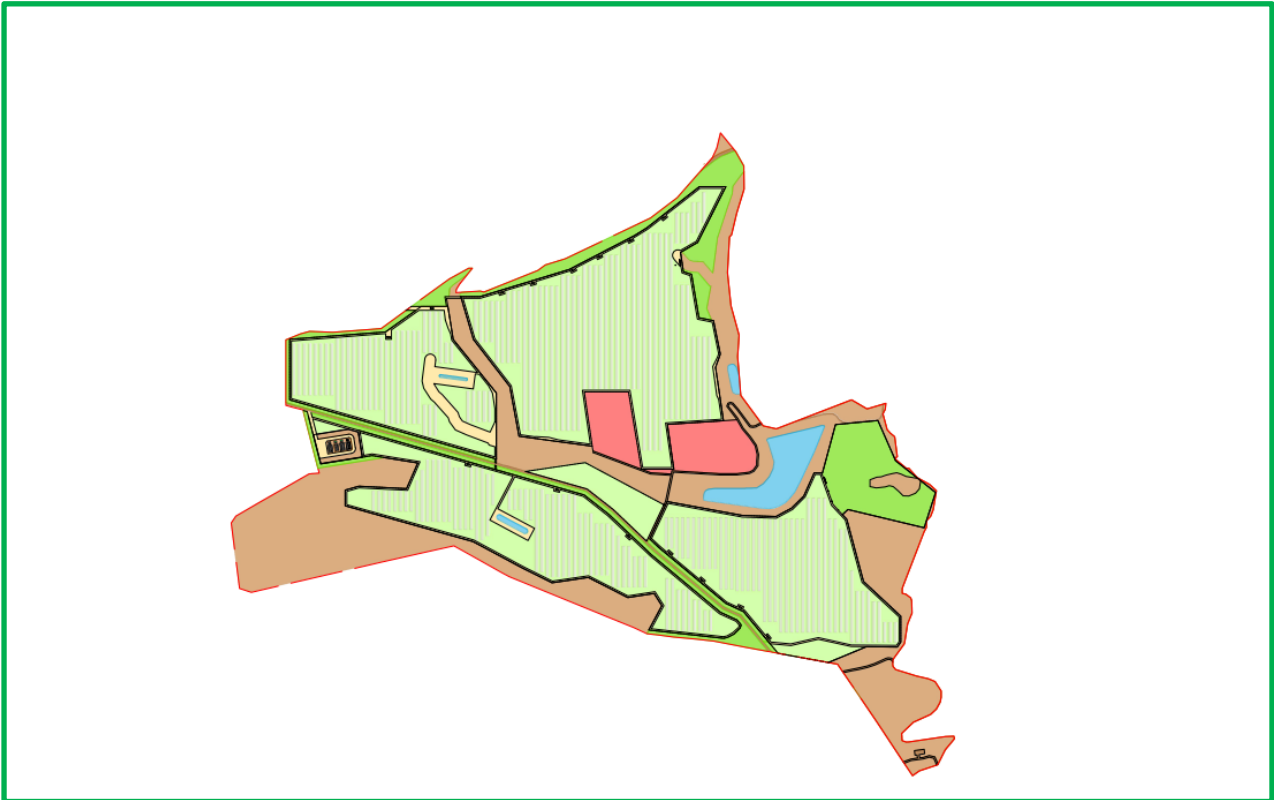
D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

E.1) Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

E.2) Monitoraggio del microclima

E.3) Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici





Tanto doveva il sottoscritto per l'incarico ricevuto.

Ribera 17/08/23

Firma

