

Dott. Agronomo Antonio Massimiliano Ferreri

Via U. La Malfa 1/b Castronovo di Sicilia (PA)

Tel. 3463003477

e-mail antonioferreri46@virgilio.it

Pec a.ferreri@conafpec.it



RELAZIONE AGRONOMICA

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'AgrovoltaicoMezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulodi 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

Committente:
FRI-EL SUN s.r.l.

Indice

1. PREMESSA.....	3
2. INFORMAZIONI TERRITORIALI	4
3. CARATTERISTICHE CLIMATICHE	8
4. CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE.....	11
5. DOP IGP DEL COMPRESORIO	18
6. VINCOLI DELL'AREA	19
7. PIANO COLTURALE	21
8. AVVICENDAMENTO E OPERAZIONI COLTURALI	29
9. MONITORAGGIO ATTIVITA' AGRICOLA.....	31
10. EFFETTO LAGO	32
11. CONCLUSIONI.....	33

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dottore Agronomo Antonio Massimiliano Ferreri, iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Palermo al n. 1563, in qualità di tecnico incaricato dalla società FRI-EL SUN s.r.l., ha redatto la seguente relazione tecnica-agronomica necessaria al rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione di un impianto Agro-Fotovoltaico.

Oltre all'individuazione territoriale dell'opera da realizzare sono stati trattate:

- le caratteristiche climatiche dei luoghi;
- le caratteristiche pedologiche;
- capacità d'uso e uso del suolo;
- piano colturale con riferimento alle specie oggetto di coltivazione;
- operazioni colturali e gestione delle superfici;
- monitoraggio continuità agricola.

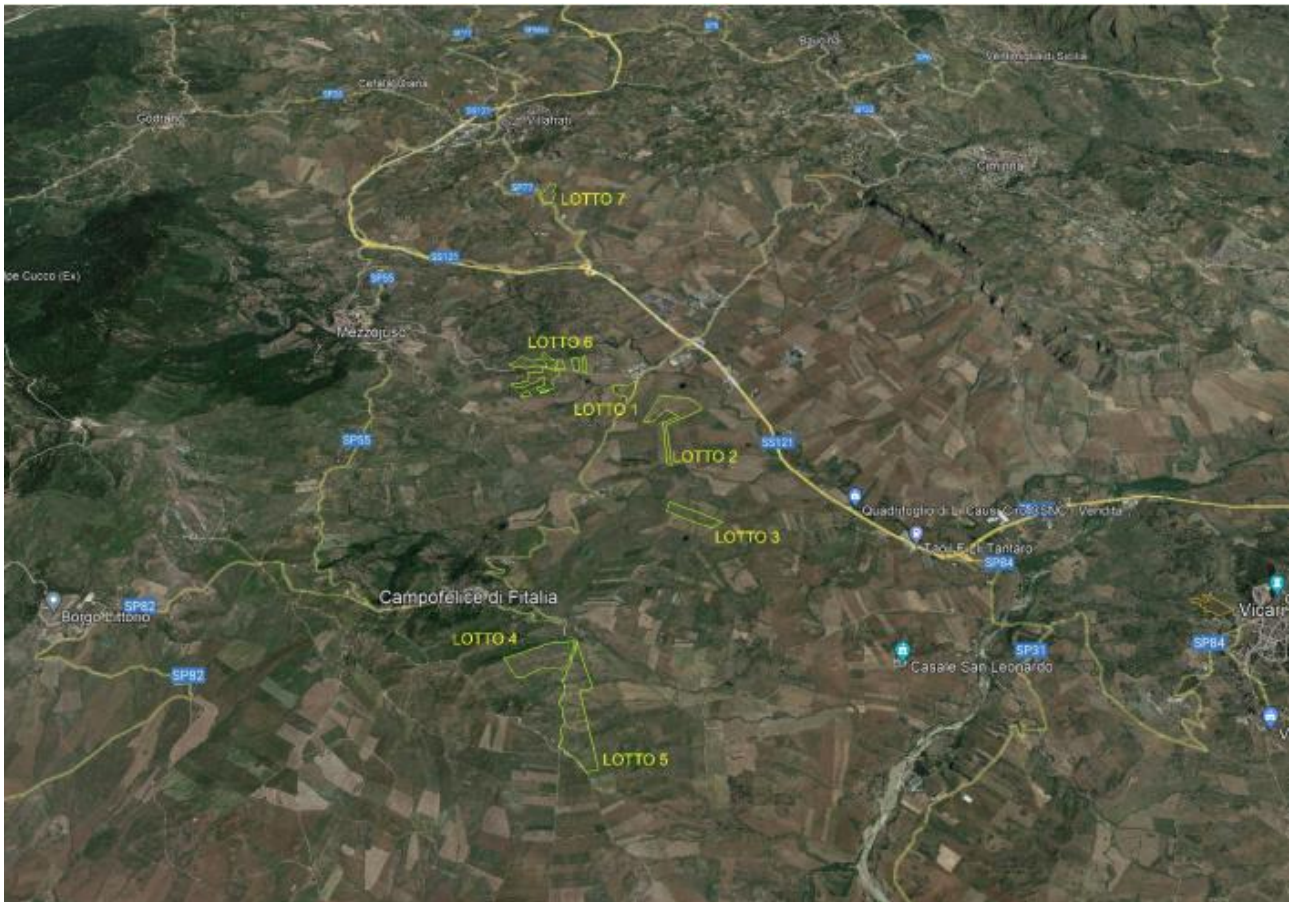
Pertanto dopo aver riportato una breve descrizione dell'impianto e la sua localizzazione si è passati allo studio dell'area sotto il profilo pedo-climatico, della sua capacità ai fini agronomici e delle possibili scelte colturali. Un accenno è stato fatto sui vincoli presenti nell'area di studio, in quanto questo argomento è stato trattato nelle relazioni fornite. Altro aspetto al quale si è deciso di concedere rilevanza è il monitoraggio e la continuità dell'attività agricola nell'area oggetto dell'intervento.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

2. INFORMAZIONI TERRITORIALI

La superficie oggetto di studio è situata nell'entroterra siciliano e si estende per 95 Ha, 81 are. I terreni ricadono tutti nel comune di Mezzojuso (PA) e Campofelice di Fitalia (PA). L'ambiente è quello collinare con pendenze più o meno accentuata. I terreni risultano in parte utilizzati per attività agricole e prevalgono varie colture, quali seminativi, oliveti, mandorleti e foraggere. Inoltre vaste aree sono incolte o destinate al pascolo ovino.



Le aree previste per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico sono ubicate interamente nei Comuni di Mezzojuso e Campofelice di Fitalia, in Provincia di Palermo, in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna e distano circa 1 km dal centro abitato di Campofelice di Fitalia (PA), a circa 2,5 km dal centro abitato di Mezzojuso (PA) e a circa 5 km dal centro abitato di Ciminna (PA).

L'accesso alle aree d'impianto avviene attraverso un tratto della strada statale esistente (SP 121) che si sviluppa, per circa 5 km.

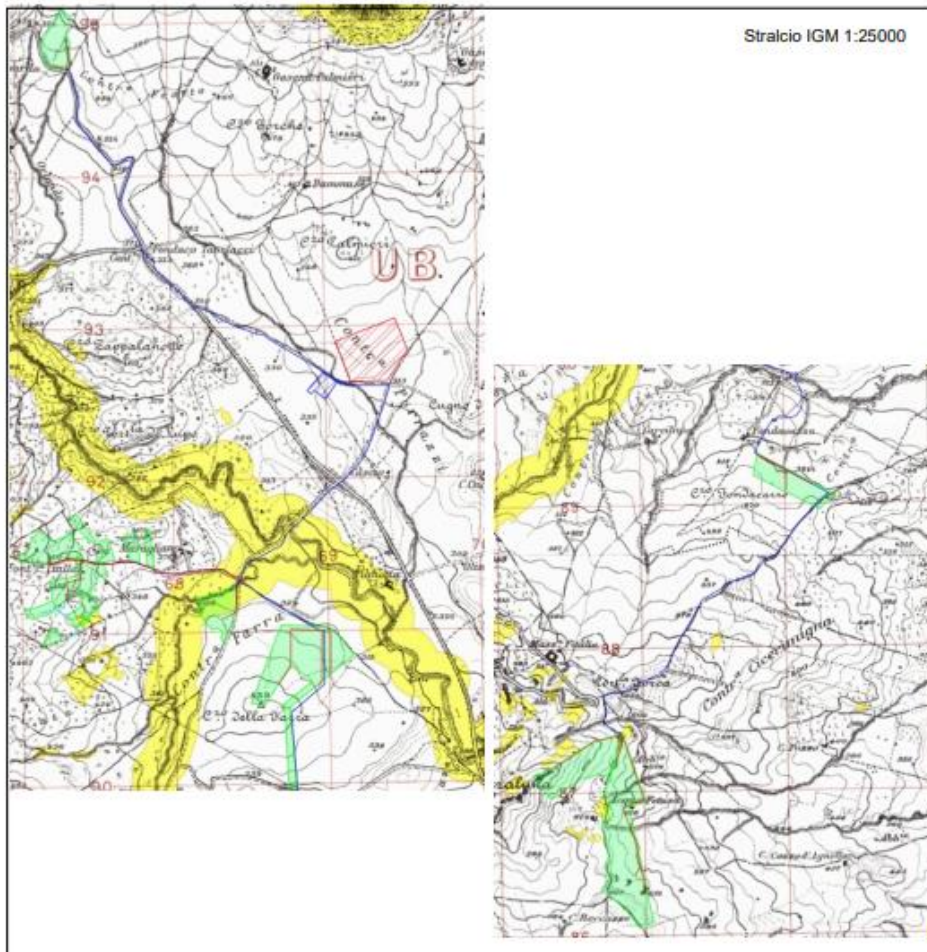
Le coordinate geografiche del punto centrale del generatore fotovoltaico sono: 37,869713N - 13.509834E; l'altezza sul livello del mare varia dai 550 m s.l.m. circa del punto più alto ai 380 m s.l.m. circa del punto più basso.

L'area del generatore fotovoltaico, e degli apparati di conversione e trasformazione in media tensione dell'energia prodotta dallo stesso, ricade sull'IGM (scala 1:25.000) nel Foglio n. 259, IV Quadrante,

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

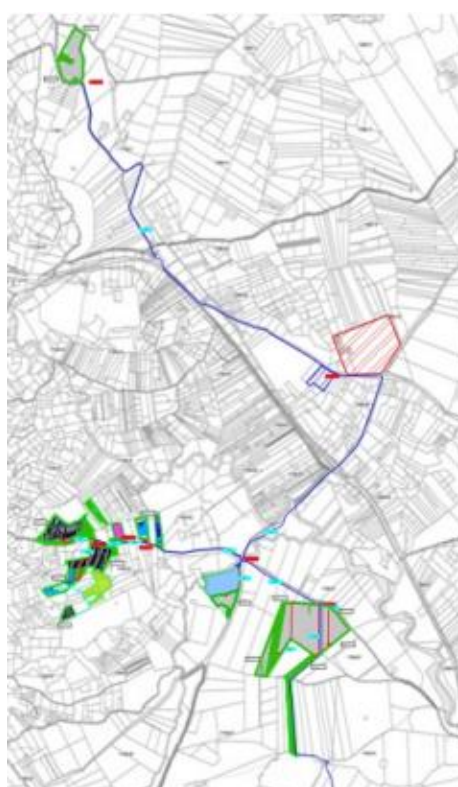
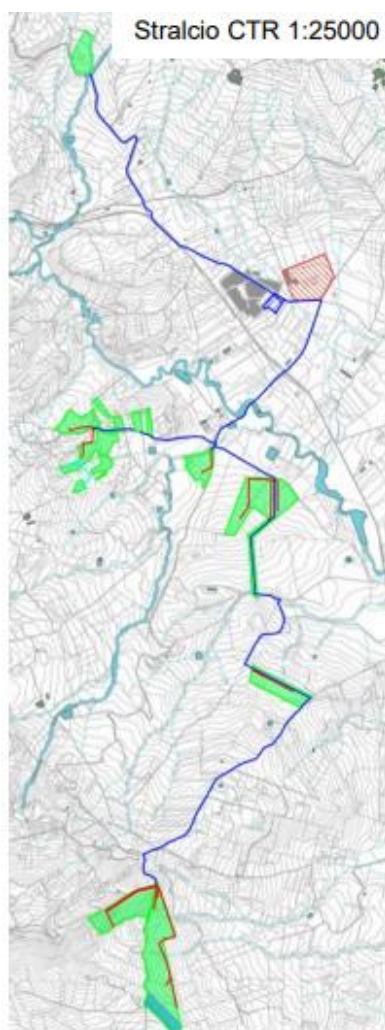
RELAZIONE AGRONOMICA

Tavoletta S.O "Ciminna" e del Foglio 259 III Quadrante N.O. "Vicari", mentre ai Fogli nn. 608110, 608140 e 608150 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.



Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA



L'area oggetto di studio è destinata a colture agrarie e a pascolo in cui si sono insediate formazioni arbustive ed arboree, con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea.

Si riportano di seguito i riferimenti catastali dell'area in esame:

Comune	Foglio	Particelle	Superficie (Ha)
Mezzojuso	23	9, 10, 36, 37, 44, 52, 249, 250, 251, 252	4,7334
Mezzojuso	23	51, 53, 54, 55, 62, 79, 83, 219, 224, 231, 234, 236, 237, 316, 322, 324	5,7165
Mezzojuso	22	148, 338, 443	7,7951
	23	11, 12, 13, 16, 18, 47, 48, 59, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 87, 96, 97, 182, 232, 305, 308, 310, 312, 313, 314, 315	
Mezzojuso	31	190	0,9730
Mezzojuso	31	191	3,0910
Mezzojuso	31	192	4,1830
Campofelice di Fitalia	11	1, 2, 7, 19, 20, 21, 61, 62, 75, 76, 77, 79, 89, 90, 164, 200, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218	37,9202
Mezzojuso	27	5, 9	3,8458

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

Mezzojuso	27	7, 39, 41, 95	9,6675
Mezzojuso	27	119, 121, 131	3,0447
Mezzojuso	27	122	1,0616
Mezzojuso	27	120, 124	1,0617
Mezzojuso	27	123	1,0616
Mezzojuso	27	114	2,0583
Mezzojuso	27	143, 146	2,2464
Mezzojuso	31	168	2,2443
Mezzojuso	7	93	5,1113
TOTALE			95,8154

Inoltre sul territorio di Ciminna al Foglio 20 p.lle 377, 380 e 78 per Ha 1,7490 insisterà l'area sse utente non considerata nella presente relazione.

3. CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Lo studio delle caratteristiche climatiche rappresenta uno dei punti essenziali per poter determinare le caratteristiche di un luogo nonche le scelte agronomiche da adottare ai fini di considerare l'introduzione di nuove colture o il miglioramento di quelle già in atto. Per lo studio dell'area oggetto del presente progetto si è scelto di considerare idonea la stazione situata a Ciminna (PA) che per prossimita e caratteristiche, ben si adatta all'area oggetto di studio. Di queta stazione sono disponibili sia i dati delle temperature che delle precipitazioni, mentre per le stazioni di Vicari o Mezzojuso sono reperibili solo i dati delle precipitazioni. I dati storici ricavati dalla stazione rilevano che le temperature medie più basse si rilevano nei mesi di Gennaio (8.5°C) e Febbraio (8.9°C), mentre le temperature medie più elevate nei mesi di Agosto (24.4°C) e Luglio (24.2°C).

Ciminna m 500 s.l.m.

<i>me</i> se	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	11,6	5,4	8,5	77
febbraio	12,3	5,5	8,9	82
marzo	14,3	6,4	10,4	66
aprile	17,2	8,3	12,8	56
maggio	22,4	12,2	17,3	29
giugno	26,9	15,8	21,3	11
luglio	29,8	18,6	24,2	4
agosto	29,8	19,0	24,4	14
settembre	26,3	16,6	21,5	34
ottobre	21,7	13,5	17,6	76
novembre	16,6	9,7	13,1	69
dicembre	12,9	6,9	9,9	88

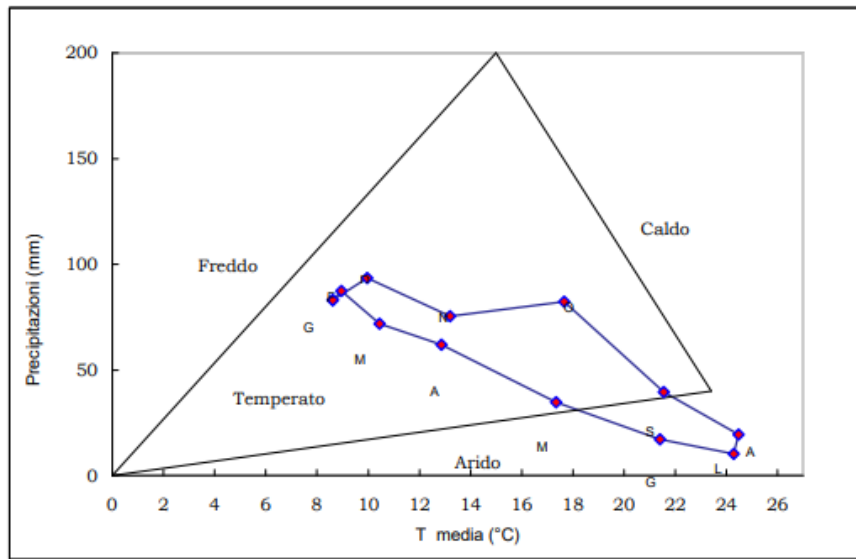
Le precipitazioni medie con maggiore intensità si concentrano nei mesi di Dicembre (88 mm), Gennaio (77mm) e Febbraio (82mm), mentre nei mesi di Giugno (11mm), Luglio (4mm) e Agosto (14mm) le precipitazioni sono molto limitate o quasi del tutto inesistenti.

Utilizzando un sistema di assi cartesiani che riporta sulle ascisse le precipitazioni espresse in millimetri e sulle ordinate le temperature medie, è possibile ricavare informazioni sul clima dell'areale oggetto di studio.

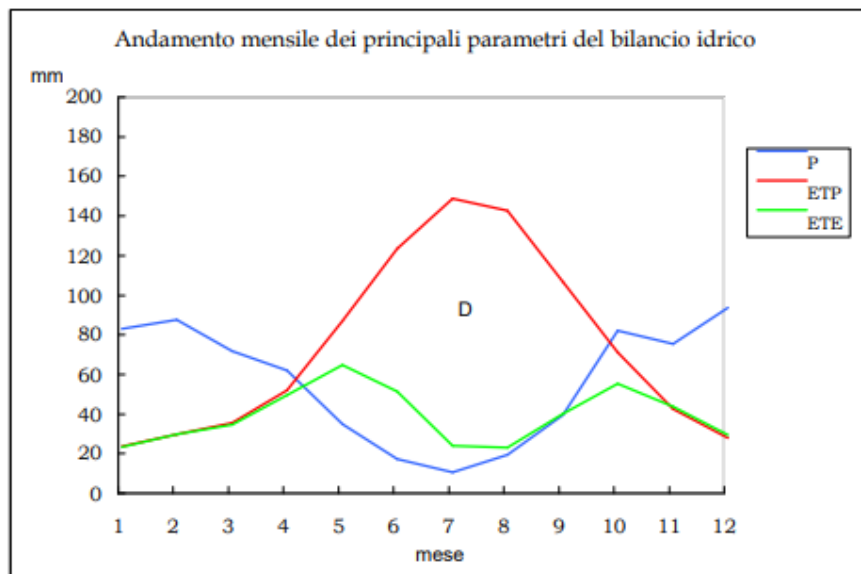
Nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre le alte temperature medie e le poche precipitazioni caratterizzano un clima Caldo-Arido, mentre le miti temperature medie e le precipitazioni della restante parte dell'anno caratterizzano un clima di tipo Temperato.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA



Inoltre utilizzando i dati delle temperature storizzate e delle precipitazioni medie storizzate è possibile stabilire secondo il metodo Thornthwaite-Mather un bilancio idrico del suolo. Utilizzando i dati dell'Evapotraspirazione potenziale (ETP), delle Precipitazioni (P) e dell'Evapotraspirazione effettiva (ETE) ed opportuni coefficienti di correzione è possibile stabilire il periodo di deficit idrico che interessa l'area oggetto di studio. La temperatura è correlata positivamente con l'evapotraspirazione, allo stesso tempo l'aumento della temperatura coincide con il periodo dove l'apporto idrico delle piogge diminuisce o si interrompe, perciò il periodo di deficit idrico indicato con D si definisce nei mesi di Maggio Giugno Luglio Agosto e Settembre. Ne consegue che durante il predetto periodo è auspicabile l'irrigazione per le colture che in campo siano in stadi fenologici produttivi.



3.1 Effetti dei pannelli fotovoltaici sul microclima

La copertura totale o parziale di una coltura con pannelli fotovoltaici determina una modificazione della radiazione diretta a disposizione delle colture e, in minor misura, le altre condizioni microclimatiche (Marrou et al., 2013a).

La riduzione della radiazione incidente non genera sempre un effetto dannoso sulle colture che, spesso, possono adattarsi alla minore quantità di radiazione diretta intercettata, migliorando l'efficienza dell'intercettazione (Marrou et al., 2013b). La mancanza di studi specifici sulla grande maggioranza delle piante coltivate alle nostre latitudini, limita fortemente la valutazione dell'impatto della copertura fotovoltaica sulla produttività delle colture.

Tuttavia, le specie ad elevata esigenza di radiazione sono sicuramente poco adatte alla coltivazione sotto una copertura fotovoltaica. La copertura fotovoltaica potrebbe anche proteggere le colture da fenomeni climatici avversi (grandine, gelo, forti piogge) e, nei periodi di maggiore radiazione, una protezione data dal pannello può anche ridurre il verificarsi dello stress idrico, per la riduzione della evapo-traspirazione delle colture.

Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.

La copertura fornita dai pannelli protegge anche da eventi meteorologici estremi, che rischiano di diventare più frequenti con i cambiamenti climatici. L'ombra fornita dai pannelli solari, inoltre, riduce l'evaporazione dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo (particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi come quello che caratterizza l'area). A seconda del livello di ombra, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%.

Riducendo l'evaporazione dell'umidità, i pannelli solari alleviano anche l'erosione del suolo. Anche la temperatura del suolo si abbassa nelle giornate torride. Al di sotto dei pannelli si crea un microclima favorevole al mantenimento della giusta umidità di crescita delle piante, evitando bruschi sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte e smorzando l'attività del vento.

La stessa umidità, poi, tiene sotto controllo anche la temperatura dei pannelli stessi, permettendone il raffreddamento e scongiurandone il surriscaldamento, responsabile di una sensibile perdita di resa da parte dell'impianto nelle giornate più calde.

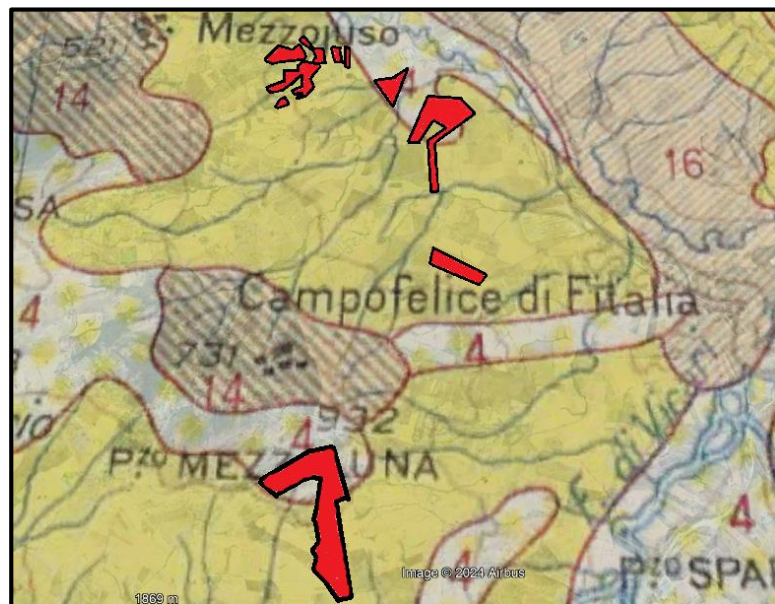
L'Università dell'Arizona attraverso una serie di ricerche portate avanti, ha dimostrato che l'ombra prodotta dai moduli favorisce l'instaurarsi di un microclima favorevole alla produzione agricola di specie che in questo contesto meglio resistono alle avversità abiotiche.

4. CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Il suolo rappresenta lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, formato dalla degradazione della roccia madre attraverso l'azione chimica, biologica e fisica asercitata da agenti e/o organismi presenti. La sua evoluzione da vita a una serie di profili che ne caratterizzano oltre che la genesi anche le sue caratteristiche. Il suolo è essenzialmente composto da tre parti: solida (componente organica e minerale), liquida e gassosa.

L'ingente variabilita pedologica dipende dalla stretta interazione che si instaura tra bioclima, litotipo e vegetazione. Dall'analisi della Cartografia dei suoli della Sicilia redatta da Gianpietro Ballatore e Giovanni Fierotti e dalla consultazione del Commento alla carta dei suoli della Sicilia (Fierotti, Dazzi, Raimondi) è emerso che i suoli che caratterizzano i luoghi del presente elaborato sono essenzialmente rappresentati nelle seguenti associazioni:

Codice	Descrizione
5	Regosuoli da rocce argillose
4	Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche



L'associazione n. 5: **Regosuoli da rocce argillose**, è molto rappresentata fra 250 m s.l.m. e i 1.018 m s.l.m. Si sviluppa su substrati teneri, argille facilmente erodibili, derivanti da depositi alluvionali. Si tratta infatti di suoli tipici di bacini idrografici montani derivanti da depositi. La morfologia è quella tipica della collina siciliana, con quote prevalenti superiori ai 700 m s.l.m., pendii più o meno dolci e a volte ampie spianate; malgrado ciò i fenomeni erosivi sono sempre evidenti e a volte intensi. Le caratteristiche dei suoli dell'associazione sono fortemente condizionate dalla morfologia. Laddove la pendenza è maggiore e l'erosione è più intensa compaiono i regosuoli a profilo A-C, poco profondo, di colore grigio-giallastro o grigio-brunastro. Generalmente sono poco strutturati, poco dotati in

sostanza organica, calcarei con reazione neutra o sub-alcalina. I principali elementi nutritivi risultano quasi sempre scarsamente rappresentati. La tessitura tende ad essere argillosa. Quando la morfologia si addolcisce, compaiono i suoli bruni, a profilo A-B-C, che ad eccezione fatta per la maggiore profondità e per la tessitura più sciolta, ripetono nella sostanza le caratteristiche fisico-chimiche degli stessi suoli precedentemente illustrati. Nelle aree altimetricamente più elevate, ove le precipitazioni sono più intense, quando la calcarenite lascia il posto all'arenaria, compaiono i suoli bruni leggermente lisciviati. Nell'insieme le potenzialità di questa associazione, che trova nel seminativo e nell'arboreto, l'uso prevalente, risulta essere discreta.

L'associazione n. 4: Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche: suoli formati su substrati teneri, generalmente arenacei, e trovano la loro massima espansione nell'entroterra del Golfo di Gela e della Vallata di Vallelunga Pratameno. Altre superfici più o meno ampie si riscontrano qua e là in varie zone dell'isola. La morfologia è quella tipica della collina siciliana, con dolci pendii e ampie spianate, con sensibilità ai fenomeni erosivi che spesso si presentano evidenti. Il profilo sempre di tipo Ap-C con orizzonte A rimaneggiato a causa del perpetuarsi delle coltivazioni, presentano reazione Sub-alcalina (pH 7.5-7.8) e i principali elementi nutritivi risultano quasi sempre discretamente rappresentati. La tessitura è piuttosto sciolta, acquista un carattere più argilloso nei fondivalle dove i regosuoli cedono il posto ai vertisuoli o ai suoli alluvionali. Dove i suoli di questa classe assumono caratteristiche vertiche si ha un buon grado di fertilità consentendo la coltivazione di cereali o addirittura dove le condizioni orografiche lo consentono (pianori) si sviluppa la viticoltura e la frutticoltura (Vittoria). Nell'insieme quindi la potenzialità di questi suoli si può definire come buona.

4.1 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery, 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali. La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi. Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine, più o meno ampia, nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito. Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, ecc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, ecc.). I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socioeconomici;

RELAZIONE AGRONOMICA

- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine “difficoltà di gestione” tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli;

I suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondata, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione e al pascolo, l'ultima classe VIII, suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo. Le prime quattro classi sono compatibili con l'uso agricolo e forestale, le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso intensivo, l'ottava non prevede alcuna forma di utilizzazione produttiva:

- I: suoli che presentano pochissimi fattori limitanti per il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture;
- II: suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative;
- III: suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative;
- IV: suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione;
- V: suoli che, pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale;
- VI: suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale;
- VII: suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo – pastorale;
- VIII: suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agrosilvopastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini ricreativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

Nella fattispecie sono state identificate la seguenti classi:

- Classe II: suoli che presentano moderate limitazioni dovute prevalentemente alla morfologia del terreno che è moderatamente acclive, ma anche ad una pietrosità medio-alta. Su questi terreni è preferibile adottare la scelta di specie erbacee come quelle cerealicole o leguminose da granella e da foraggio.
- Classe III: sono suoli che presentano severe limitazioni, e si riscontrano nei tratti con morfologia più acclive, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative; Su

questi terreni oltre alla pendenza, un fattore limitante è anche la presenza di un profilo pedologico poco sviluppato ed una elevata pietrosità che limita la scelta delle colture al seminativo ed al pascolo.

- Classe IV: suoli che presentano limitazioni molto severe, dovute alle pendenze eccessive o ad un profilo del terreno estremamente sottile, con presenza di roccia affiorante ed elevata pietrosità. Si tratta di terreni potenzialmente seminabili, che però per le difficoltà legate alla lavorazione dei terreni sono spesso lasciati incolti.

4.2 USO DEL SUOLO

La più diffusa forma di utilizzazione dei terreni è quella a seminativo. Meno diffuso è il pascolo e le colture arboree come l'oliveto. Non sono presenti formazioni boschive di rilievo. Si tratta di un paesaggio agrario fortemente antropizzato dove la vegetazione naturale, da parecchi decenni, ha lasciato il posto alla coltivazione di specie agrarie estensive, specie erbacee tipicamente adatte ad essere coltivate in asciutto e che bene si prestano alle condizioni climatiche e pedologiche dell'area di riferimento. Relativamente sviluppato è il settore zootecnico, sono presenti allevamenti zootecnici di ovini e bovini e le aree marginali del territorio sono adibite al pascolamento animale.

L'aspetto agro-forestale, ottenuto mediante analisi delle foto aeree e rilevazioni di campo ha dato frutto a tre classi di uso del suolo:

A - coltivato;

B- colture arboree;

C - incolto.

La categoria A è la più rappresentativa del territorio ed occupa gran parte delle zone con morfologia pianeggiante e collinare, e si trovano su classi di pendenza da 0-20%. Si riscontrano tra le colture erbacee prevalentemente colture cerealicole (grano, avena, orzo) e leguminose da granella (favino, cece e sulla);

La categoria B è meno frequente e l'ambiente culturale prevalente è quello collinare e pianeggiante. Tra le colture arboree si riscontrano prevalentemente olivo, ed in misura minore frutteti.

La categoria C è formata da un'area poco estesa costituita anche da terreni incolti, con scarsa presenza di roccia affiorante. Si riscontra sui versanti con pendenze che superano i 20-25%, e nei quali è presente solo vegetazione erbacea spontanea.

4.3 Carta uso suolo Corine Land Cover

La carta della vegetazione è uno strumento molto utile per l'analisi e la valutazione di un determinato territorio, consentendo di rappresentare in modo sintetico ed efficace la distribuzione spaziale delle formazioni vegetali e di ordinarle secondo modelli di aggregazione in funzione dei fattori ambientali e del grado di influenza antropica. Dalla consultazione della Carta degli Habitat secondo CORINE biotopes - Progetto carta HABITAT 1/10.000 il territorio all'interno del quale ricadono le superfici

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

oggetto di intervento è interessato dai seguenti ecosistemi:

21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive

223 Oliveti

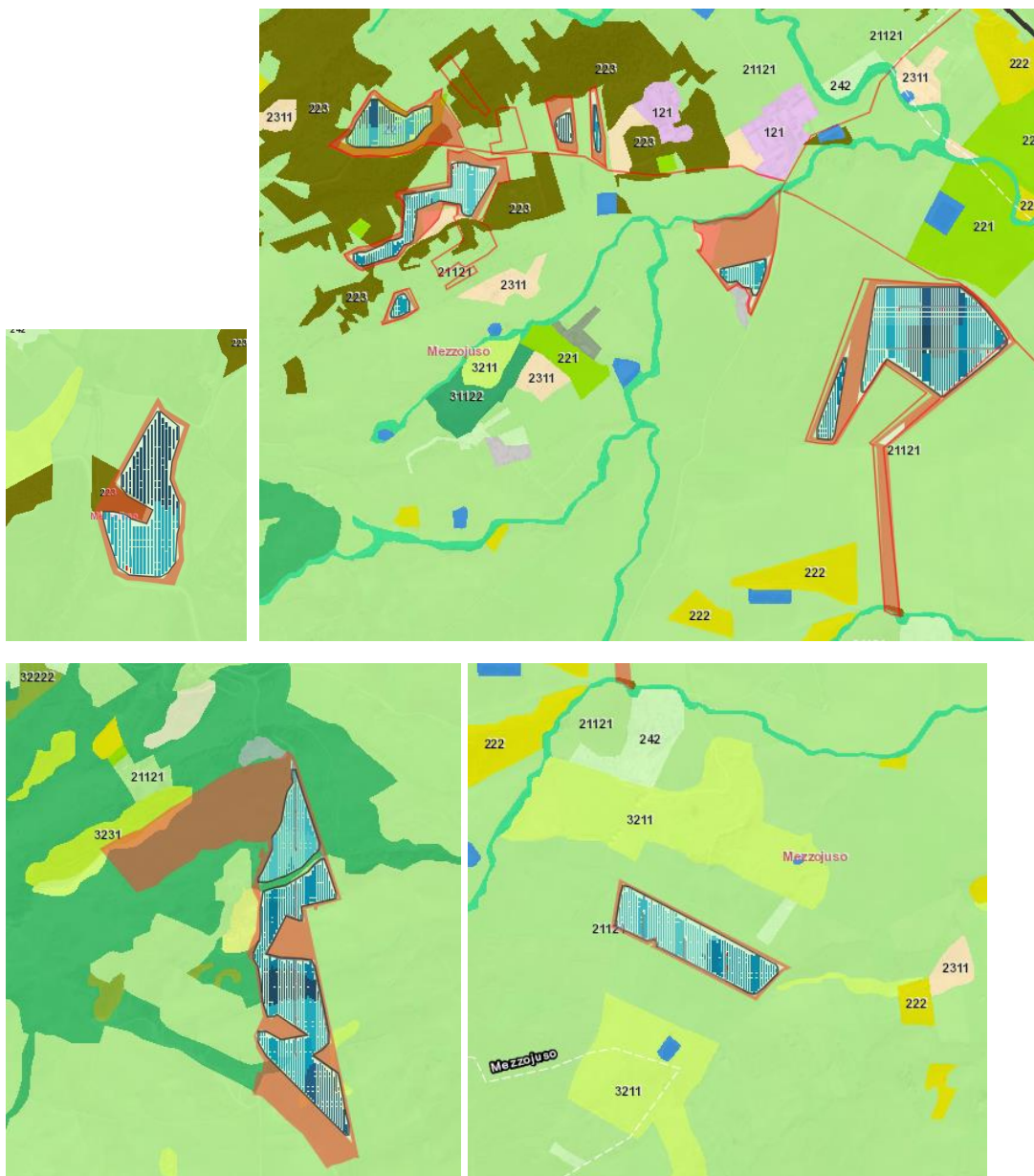
2311 Incolti

3211 Praterie aride calcaree

3214 Praterie mesofile

3231 Macchia termofila

32312 Macchia a lentisco



Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

4.4 RISCHIO DESERTIFICAZIONE

La desertificazione, fenomeno che riduce, fortemente, la fertilità dei suoli, rappresenta una vera e propria sfida per l'umanità in quanto porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi (FAOUNEP-UNESCO, 1979). Potremmo affermare che il fenomeno rappresenta la sensibilità dei sistemi naturali e seminaturali a modificare le originarie condizioni di equilibrio a causa di sollecitazioni esterne di carattere antropico.

La Sicilia è una Regione ad alto rischio desertificazione così come si evince dai numerosi studi climatici sull'aridità e sulla siccità. Le risorse, solitamente, vengono sfruttate a livelli superiori a quelli naturali e su posizioni assai distanti dal concetto di sostenibilità ambientale.

Dalla consultazione della Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia scala 1:250 000 del Sistema informativo territoriale regionale è emerso che l'opera ricade su aree a rischio:

Lotto 1: Fragile 3; Critico 1

Lotto 2: Fragile 3; Critico 1; Critico 2

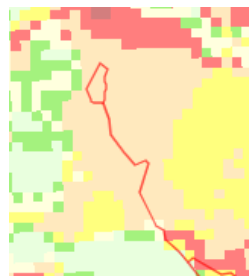
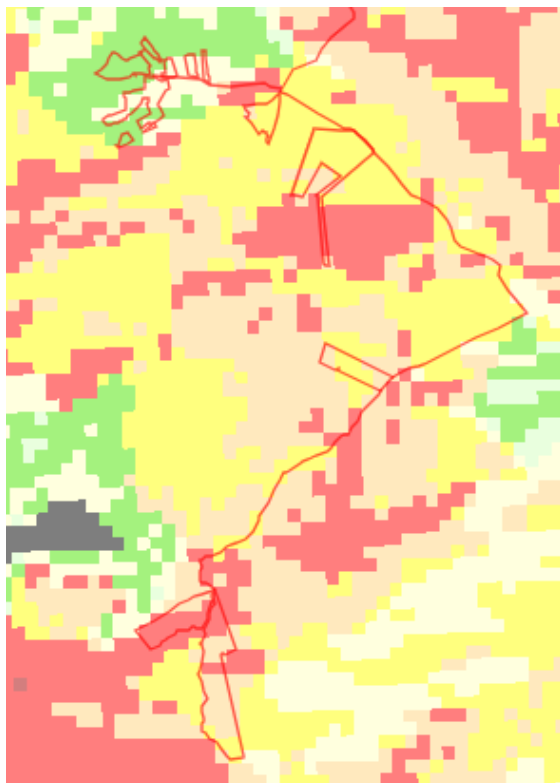
Lotto 3: Fragile 3; Critico 1

Lotto 4: Critico 1; Critico 2

Lotto 5: Fragile 3; Critico 1; Critico 2

Lotto 6: Non affetto; Fragile 1

Lotto 7: Critico 1



Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia a scala 1:250.000

ESI - Indice di sensibilità al rischio di desertificazione

- Non affetto
- Potenziale
- Fragile 1
- Fragile 2
- Fragile 3
- Critico 1
- Critico 2
- Critico 3

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

Si deduce che la causa principale della criticità è rappresentata dalla pressione antropica e dalla scomparsa della vegetazione naturale. Le pratiche di gestione che alterano le condizioni di vita e di nutrienti degli organismi del suolo, determinano un degrado dei loro microambienti. Ciò comporta una riduzione dei microrganismi sia in termini di biomassa che di varietà. La loro perdita comporta un danneggiamento delle caratteristiche del suolo oltre che a renderlo più vulnerabile all'azione dei fattori abiotici. La trasformazione di un suolo naturale a suolo agrario rappresenta di per sé una modificazione dell'ambiente, in quanto le lavorazioni aumentano i tassi di mineralizzazione della sostanza organica attraverso l'ossigenazione, determinata dalla maggiore aereazione. Lo sviluppo di un parco Agro-Fotovoltaico include interventi di rivegetazione delle colture autoctone, erbacee e arboree, al fine di contrastare gli effetti erosivi e di desertificazione che si verificherebbero con i terreni incolti dei classici impianti fotovoltaici.

5. DOP IGP DEL COMPRESORIO

Pecorino Siciliano DOP

Il Pecorino Siciliano DOP è un formaggio a pasta semicotta e dura, prodotto con latte ovino intero e crudo, proveniente da animali allevati nella zona di produzione. Si distingue nelle tipologie Fresco (maturazione da 20 a 30 giorni), Semistagionato (maturazione da 60 a 90 giorni), Stagionato (maturazione di almeno 120 giorni). La zona di produzione del Pecorino Siciliano DOP interessa l'intero territorio della regione Sicilia.

Olio igp sicilia

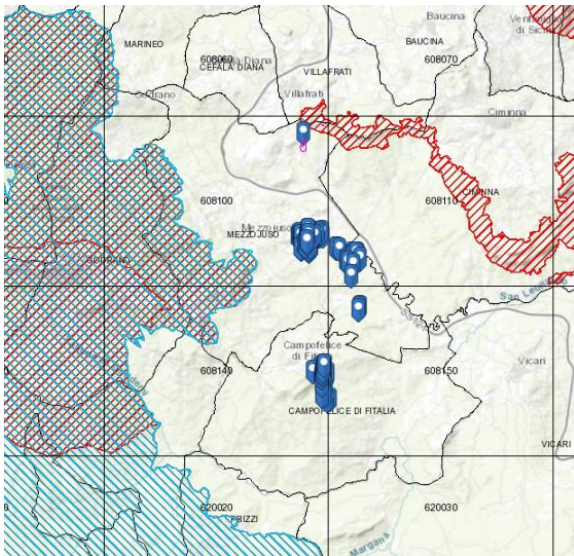
L'olio extravergine di oliva ad Indicazione Geografica Protetta è il frutto dell'unione di pregiate cultivar autoctone siciliane, lavorate secondo l'antica arte olearia nel rispetto della tradizione e della qualità ed è ideale per i piatti tipici della cucina mediterranea. Ottimo a crudo su pesce e verdure. L'IGP Sicilia è la certificazione che assicura in modo chiaro, unico ed efficace l'origine assoluta dell'olio extra vergine – coltivazione, molitura e imbottigliamento all'interno del territorio siciliano sostiene il brand Sicilia nel mondo. La zona di produzione interessa l'intero territorio della regione Sicilia.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

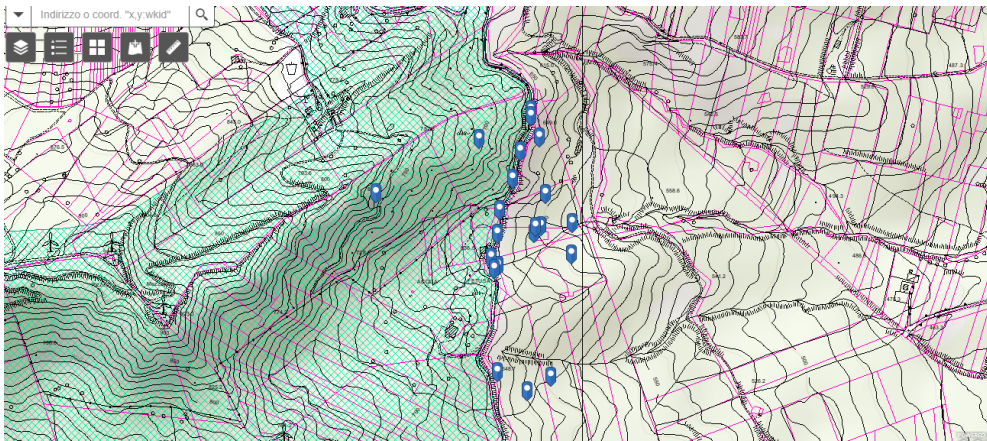
RELAZIONE AGRONOMICA

6. VINCOLI DELL'AREA

L'area in oggetto non rientra in Aree naturali protette nazionali e regionali; ne in Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS).



Tuttavia nel comune di Campofelice di Fitalia al fg.11 p.lle 1, 2, 208, 210, 212, 214, 216 è presente il vincolo idrogeologico.

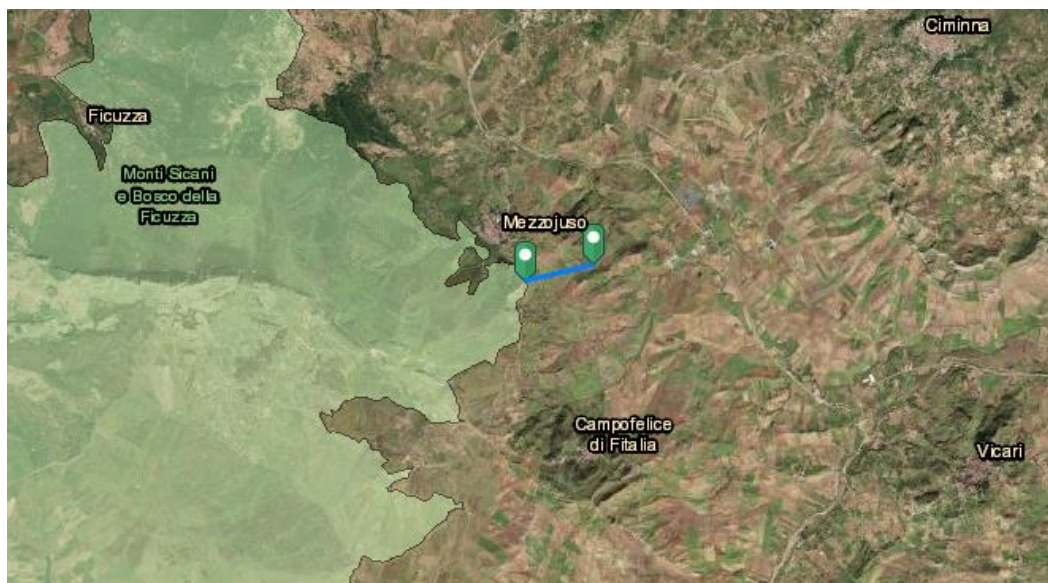


Dalla consultazione del Sistema Informativo Forestale nell'area del comune di Mezzojuso al fg. 23 p.lle 237 e 64 emerge la presenza di aree classificate come Bosco ai sensi dell'art.2 D. L. 18 maggio 2001, n. 227 (Carta forestale DLgs 227/01, abrogato dall'articolo 18 del decreto legislativo n. 34 del 2018):

La consultazione del Sistema Informativo Territoriale Regionale ha permesso inoltre di rilevare che nell'area oggetto di studio non ricadono aree importanti per l'avifauna, tuttavia nel raggio di 1,3 km dal lotto n.5 è presente l' IBA215 Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA



Inoltre alcuni impianti, in parte, ricadono su aree censite con livello di pericolosità da 2 a 3, dall'Assessorato Territorio Ambiente, nella Stesura del Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottato con Decreto 04/07/2000 n. 298/41 e successive modifiche ed integrazioni. Per quei campi che ricadono in porzioni di terreni censiti a Pericolosità P3, si rimanda alla RELAZIONE DI STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE e alla RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA E GEOMORFOLOGICA, per ulteriori dettagli.

7. PIANO COLTURALE

Per l'esplicitazione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di potenziali attività, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno ed il perimetro dell'area che comunque può ospitare piante arboree come oliveti (o mandorleti) o frutti minori.

Si deve preliminarmente classificare le zone del futuro impianto e le relative superfici:

su 95,81 Ha di superficie recintata del campo fotovoltaico, l'area occupata dai moduli nel momento di massima copertura, cioè quando i moduli sono disposti parallelamente rispetto al suolo, è di circa 27,51Ha (quindi circa il 28,7% della superficie totale)

la superficie occupata dalla viabilità interna all'impianto e dai piazzali delle power station, magazzino per ricovero attrezzi agricoli è di circa 3,16 Ha (circa il 3,3% della superficie totale);

la fascia di siepi arboreo-arbustive di rispetto lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico, avente una larghezza di 10 m. Tale fascia che sarà realizzata con l'impianto di nuove piante di fico d'india, oppure mirto, oppure lentisco che sono tipiche del paesaggio siciliano; altresì lungo il perimetro esterno di tale fascia, verranno inserite nuove piante di mandorlo e/o pistacchio, il tutto occuperà una superficie di 5,36 Ha (circa il 5,6% della superficie totale);

circa 59,78Ha (cioè circa il 62,4% della superficie totale) è la superficie dell'area che sarà dedicata alle attività agricole

Sul terreno situato al di sotto dei trackers verrà realizzato un inerbimento costituito da essenze erbacee. In questo modo il suolo verrà protetto dall'azione diretta della pioggia e dall'effetto erosivo dell'acqua. Inoltre, attraverso l'inerbimento le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno subiranno effetti positivi.

<i>Superficie totale del campo agri-voltaico</i>	<i>Ha 95.81.00</i>
<i>Superficie fascia perimetrale (larghezza 10 m)</i>	<i>Ha 05.36.00</i>
<i>Tare (fabbricati e viabilità)</i>	<i>Ha 03.16.00</i>
<i>Superficie Agricola Utilizzata</i>	<i>Ha 87.29.00</i>
<i>Superficie occupata dai moduli disposti parallelamente al suolo</i>	<i>Ha 27.51.00</i>

COLTURE ARBOREE

Il perimetro potrebbe essere utilizzato per alberature che siano mitiganti, che nel contempo non interferiscano con i pannelli e che possano dare una redditività. Infatti oltre a svolgere un ruolo di mitigazione visiva del parco agri-voltaico le alberature perimetrali rappresentano un potenziale produttivo non indifferente, inoltre la possibilità di creare habitat idonei alla nidificazione degli uccelli

RELAZIONE AGRONOMICA

o aree da destinare a spazi per un'eventuale area per arnie, ne costituiscono parte integrante e complementare del progetto.

Per questo motivo nelle fasce perimetrali di larghezza 10 metri e un'estensione pari a Ha 05.36.00 verranno impiantati essenze arboree come:

Olivo

Mandorlo

frutti minori

Oliveto (o Mandorleto)

La scelta di impiantare oliveti, diviene dalla constatazione che all'interno del comprensorio agricolo di riferimento, sono presenti già degli olivi, che caratterizzano il paesaggio.

L'ulivo è un albero sempreverde e un latifoglie, la cui attività vegetativa è pressoché continua, con attenuazione nel periodo invernale. Ha crescita lenta ed è molto longevo: in condizioni climatiche favorevoli può diventare millenario. Le radici, per lo più di tipo avventizio, sono espanse e superficiali: in genere non si spingono oltre i 0,7-1 metro di profondità, il fusto è cilindrico e contorto, le foglie sono opposte, coriacee, semplici, intere, ellittico-lanceolate, con picciolo corto e margine intero, spesso revoluti. La pagina inferiore è di colore bianco-argenteo per la presenza di peli squamiformi. La parte superiore invece è di colore verde scuro. Le gemme sono per lo più di tipo ascellare. Il fiore ermafrodito, piccolo, con calice di 4 sepali e corolla di petali bianchi. I fiori sono raggruppati in numero di 10–15 in infiorescenze a grappolo, chiamate "mignole". La fioritura vera e propria avviene, secondo le cultivar e le zone, da maggio alla prima metà di giugno. Da maggio alla prima metà di giugno, secondo la varietà e la regione, ha luogo la fioritura, piuttosto abbondante. In realtà la percentuale di fiori che porteranno a compimento la fruttificazione è ridottissima, generalmente inferiore al 2%. L'impollinazione è anemofila. Il frutto è una drupa globosa, ellissoidale o ovoidale, a volte asimmetrica.

Ai fini produttivi risulta conveniente utilizzare almeno 2 o 3 varietà che siano sinanti (fioritura nello stesso periodo) in modo da massimizzare l'allegagione e la futura produzione.

Tra i frutti minori che si potrebbero impiantare si ricordano: More, Corbezzolo, Mirto, Giuggiolo, etc.

COLTURE ERBACEE

Per la scelta delle colture ci si è orientati verso quelle ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzabili (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- 1) Colture da foraggio
- 2) Colture aromatiche e officinali;
- 3) Ortaggi invernali
- 3) Colture mellifere;

FORAGGERE

La coltivazione con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del foraggio può essere tranquillamente praticata con successo considerando le caratteristiche tecniche dell'impianto agro-fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno). La coltivazione delle foraggere permetterebbe la creazione di collaborazioni con aziende zootecniche locali per la fornitura di foraggio o addirittura il pascolamento diretto degli animali (consigliabile solo ovini).

Ai fini del miglioramento e della maggiore durata della risorsa foraggera si è preferito utilizzare una **consociazione** tra specie (graminacee e leguminose). Questa tecnica permette i seguenti vantaggi:

- utilizzare più proficuamente la stessa superficie di terreno, ottenendo una maggiore produzione;
- ridurre il periodo improduttivo dell'appezzamento, ottenendo un primo prodotto mentre l'altra specie entra in produzione;
- impiegare una specie come sostegno per l'altra etc..

In particolare per l'ambiente oggetto di studio le essenze utilizzabili sono:

Avena sativa: *Pianta erbacea annuale appartenente alla famiglia delle graminacee. Le piante arrivano ad una altezza di 50 - 120 cm. La forma biologica è terofita scaposa (T scap), ossia in generale sono piante erbacee che differiscono dalle altre forme biologiche poiché, essendo annuali superano la stagione avversa sotto forma di seme e sono munite di asse fiorale eretto e spesso privo di foglie. Questa pianta in genere è glauca e glabrescente.*

Hordeum vulgare: *L'orzo è una pianta erbacea annuale, che a maturità può raggiungere un'altezza di 60–120 cm, a seconda delle cultivar. L'apparato radicale è fascicolato, le foglie, disposte in modo alterno sul culmo, prendono origine dai nodi, e sono costituite da guaina (avvolgente il culmo), lamina, ligula poco appariscente ed auricole più lunghe rispetto ad altri cereali microtermi. L'infiorescenza è una spiga caratterizzata da rachide breve, a zig-zag, ai cui nodi (in numero variabile da 10 a 30) sono inseriti tre spighe uniflore.*

Lolium perenne: *Graminacea cespitosa, provvista di rizomi e di numerosi fasci di foglie basali, alta dai 30 ai 70 cm. Può essere biennale o triennale a seconda della varietà, del clima, del terreno in quanto preferisce terreni fertili ed umidi e freschi. Non troppo aggressivo verso le altre specie, si presta alla consociazione con leguminose, specialmente con il trifoglio bianco.*

Trifolium pratense: *Il trifoglio rosso è una pianta erbacea perenne a vita breve (nonostante la denominazione, in Italia ha un ciclo di vita che rarissimamente supera i due anni). Varia in dimensioni, andando da 20 a 80 cm di altezza. Ha un fittone molto ramificato che gli permette di*

RELAZIONE AGRONOMICA

sopportare la siccità e gli dà un buon effetto di sostegno sul terreno. Le foglie sono alternate, trifogliate (cioè con tre foglioline, ognuna di 15–30 mm di lunghezza e 8–15 mm di larghezza), verdi con una caratteristica mezzaluna pallida sulla metà esterna della foglia; il picciolo è lungo 1–4 cm, con due stipole basali che si assottigliano improvvisamente in una punta simile a una setola. I fiori sono rosa più o meno intenso, tendente al violaceo, con base più chiara, lunghi 12–15 mm, apparenti come una densa infiorescenza a capolino. Il frutto è un piccolo legume contenente un unico seme.

Trifolium subterraneum: La pianta si presenta di taglia bassa (15-30 centimetri di altezza), con radici poco profonde e steli striscianti e pelosi. Le foglie sono trifogliate con caratteristiche macchie. I capolini portano 2 o 3 fiori bianchi: la loro caratteristica saliente è quella di incurvarsi verso il suolo dopo l'impollinazione autogama, fino ad immergersi nel terreno, dove lasciano i semi. A causa della relativa bassezza dei fiori, ed in generale della pianta, le frequenti defogliazioni tipiche del pascolamento non mettono in crisi questa specie. I semi sono di colore bruno-lilla.

Vicia sativa: E' una pianta appartenente alla famiglia delle Fabacee. Le foglie sono composte, mentre le foglioline appaiono lanceolate. I fiori posseggono petali di colorazione fucsia con simmetria zigomorfa. Produce un legume i cui semi vengono solitamente consumati dagli uccelli. Viene spesso utilizzata come foraggio e per il sovescio. È pianta visitata dalle api.

Hedysarum coronarium (Sulla coronaria): è una pianta foraggera appartenente alla famiglia delle Fabacee. La sulla è una pianta erbacea perenne, emicriptofita, alta 30–100 cm. L'apparato radicale risulta essere fittonante e molto sviluppato, unica tra le leguminose nella sua capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima tessitura, come i terreni pliocenico-argillosi. Il fusto è quadrangolare, con steli eretti, alti da 0,80 a 150 cm, piuttosto grossolani e dalla caratteristica di lignificarsi più o meno leggermente dopo la fioritura così da rendere difficile la fienagione. Si presenta molto ramificato, cavo e fistoloso, di posizione che varia dal quasi prostrato all'eretto. Le foglie, leggermente ovaliformi o ellittiche, sono imparipennate, pubescenti al margine e nella pagina inferiore e composte da 4-6 paia di foglioline. Le stipole sono triangolari-acuminate. Il fiore, tipico delle leguminose, è costituito da un'infiorescenza a racemo ascellare allungato spiciforme, denso e di forma conico-globosa, formata da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli 20-40 fiori piuttosto grandi e dai peduncoli lunghi. Il calice presenta denti più lunghi del tubo. La sulla presenta una corolla vistosa rosso porpora, raramente bianca, un vessillo poco più lungo delle ali e della carena, lunga 11-12mm, foglioline più o meno grandi e larghe 5–35 mm. Questa leguminosa fiorisce verso la fine della primavera da aprile a giugno. La fecondazione, incrociata, assicurata dalle api e da altri insetti. Il frutto è un legume definito lomento.

COLTURE AROMATICHE E OFFICINALI

Origano: L'origano è una pianta erbacea perenne, sempreverde, preferisce i terreni soleggiati e i climi miti, cresce spontanea in quasi tutte le nostre colline ed è facilmente coltivabile; è la pianta aromatica siciliana per eccellenza ma ha anche proprietà medicinali digestive e antisettiche.

Timo: È una piantina sempreverde che cresce spontanea nei terreni ben esposti al sole e vive nell'ambiente collinare e montano. Il timo ha proprietà espettoranti, antibatteriche, antivirali,

digestive, balsamiche, stimolanti. Tutta la pianta possiede un caratteristico aroma, un fresco profumo, un sapore pungente e penetrante. In cucina, è un ottimo aromatizzante.

Rosmarino: *È un arbusto sempreverde, originario delle regioni del Mediterraneo. L'uso più noto della pianta è quello culinario, si utilizzano le foglie per aromatizzare le carni. Ha proprietà batteriostatiche, antispasmodiche, stimolanti, eupeptiche (facilita la digestione), toniche, antiparassitarie.*

Salvia: *È una pianta perenne legnosa sempreverde. Cresce nei terreni asciutti e calcarei di pianura e di collina. È quasi sempre coltivata negli orti per il suo utilizzo in cucina. Ha proprietà antisettiche, cicatrizzanti, toniche, antireumatiche, digestive, antiossidanti, antisudorifere, ipoglicemizzanti, eupeptiche. In cucina, trova largo impiego come aromatizzante o nei condimenti tipici siciliani.*

Menta: *è una pianta erbacea perenne, ha un particolare profumo penetrante, piacevole e aromatico, e un sapore piccante che lascia una sensazione di freschezza. Ha proprietà antisettiche, analgiche, antipruriginose, antireumatiche, antinevralgiche, vermifughe, ipertensive e insetticide.*

Alloro: *L'alloro è una pianta aromatica diffusa nelle zone di clima mediterraneo. La diffusione e l'uso ampio che se ne fa nella cucina siciliana hanno portato l'alloro ad essere inserito nella lista dei prodotti agroalimentari tradizionali italiani del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali come prodotto tipico siciliano. Ha proprietà aromatiche, aperitive, digestive, stimolanti ed espettoranti.*

ORTAGGI INVERNALI

Oltre alle colture sopra esposte, si può prendere in considerazione la possibilità di coltivare ortaggi autunno-vernini con raccolta primaverile, che per loro caratteristiche si adattano a esposizioni solari limitate. L'inverno è una stagione che presenta temperature basse e poche ore di sole. Si possono distinguere due tipologie di ortaggi invernali: quelli che si piantano a fine autunno, per nascere e svilupparsi alla fine dell'inverno, fino ad arrivare a maturazione in primavera (ad esempio piselli, fave, cipolle e aglio) e quelli che si piantano in estate e si raccolgono durante l'inverno. A titolo esemplificativo, in funzione alla tipologia di terreno a disposizione, si potrebbe prendere in considerazione la possibilità di andare a coltivare ortaggi vernini tipo: Cavolo Cappuccio, fagioli, finocchi ecc.. che richiedono bassi apporti di acqua, data la coltivazione invernale. Altra possibilità è rappresentata dalla coltivazione di ortaggi estivi se la risorsa idrica risultasse idonea, in alcuni lotti dell'impianto.

COLTURE MELLIFERE

Grande opportunità potrebbe essere l'apicoltura, ossia l'allevamento di api allo scopo di sfruttare i prodotti dell'alveare. Malgrado le specie allevate siano diverse, per la sua produttività ha netta

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

predominanza l'Apis mellifera. L'attività dell'apicoltore consiste sostanzialmente nel procurare alle api ricovero e cure, e vegliare sul loro sviluppo; in cambio egli raccoglie il loro prodotto, consistente in: miele, polline, cera d'api, pappa reale, propoli. Tale allevamento è branca della zootecnica, seppure intesa in accezione ampia, e viene insegnata a livello accademico nei moduli di apicoltura come attività zootecnica, per quanto riguarda le scienze e tecnologie delle produzioni animali, nei corsi di zootecnica in medicina veterinaria, e nei corsi di zoo colture nell'ambito di scienze biologiche e naturali.

L'apicoltura offre mieli assai vari per origine, sapore e aspetto. Il miele è detto uniflorale se proviene da un'unica varietà di fiori: l'apicoltore sistema le proprie arnie giusto al momento della produzione del nettare del fiore desiderato e le ha ritira subito dopo, per raccogliarlo. Gli altri mieli sono detti millefiori, e può esserne indicata la provenienza geografica.

Anche la sulla e la veccia e i trifogli rientrano tra le specie mellifere e a questo proposito una parte dell'impianto potrebbe essere destinato alla coltivazione di specie mellifere in purezza per ottenerne poi il miele. Inoltre queste tipologie di agricoltura risultano anche incentivate dalla politica agricola comune che destina aiuti a queste forme di agricoltura (Eco-schema 5). Infatti l'adesione all'eco-schema "impollinatori" genera un pagamento fino a 500 €/ha per le colture a seminativo e fino a 250 €/ha per le colture arboree, con maggiorazioni (+20%) nelle ZVN e nelle zone Natura 2000.

7.1 ESEMPIO PIANO COLTURALE ANNO 1

Caratteristiche:

- Elevato fabbisogno di essenze foraggere per pascolamento;
- Conservazione degli uliveti esistenti e nuovi impianti lungo le fasce perimetrali;
- Diversificazione dell'attività agricola in piccoli lotti con officinali/aromatiche o orto.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

Lotto 1 e 2



Nel lotto 1 e 2 si prevede la realizzazione di un miscuglio di essenze foraggere su tutta la superficie disponibile, ad eccezione della parte confinata in giallo (ha 02.65.00) dove si potrebbero coltivare le officinali/aromatiche o qualora la disponibilità idrica sia sufficiente un orto. La fascia perimetrale dei due lotti è destinata a olivo (sesto 6X6).

Lotto 3,4 e 5



Nel lotto 3, 4 e 5 si prevede la realizzazione di un miscuglio di essenze foraggere su tutta la superficie disponibile ad eccezione della fascia perimetrale dei pannelli, dove verrà impiantato l'oliveto (sesto 6X6).

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

Lotto 6



Nel lotto 6 si prevede di realizzare un miscuglio di essenze foraggere al di sotto della superficie dei trackers mentre uliveto (sesto 6X6) nelle restanti porzioni, che in parte già risultano essere destinate a questa coltura, ad eccezione del particolare confinato in giallo (Ha 01.51.83) dove si potrebbero impiantare delle officinali/aromatiche o qualora la disponibilità idrica sia sufficiente un orto.

Lotto 7



Il lotto 7 verrà destinato alla coltura di un miscuglio di essenze foraggere al di sotto della superficie dei trackers mentre uliveto (sesto 6X6) nelle restanti porzioni.

8. AVVICENDAMENTO E OPERAZIONI COLTURALI

Le essenze arboree (e i frutti minori) verranno impiantati previo acquisto di piantine certificate di 1-2 anni in vivai preferibilmente nel raggio di 50-100 km dall'area di trapianto. Le operazioni preliminari riguardano l'adeguata preparazione del terreno con eventuale concimazione organica se nel comprensorio è possibile reperire la risorsa. Si procederà poi alla squadratura e al picchettamento dell'area. Contestualmente alla messa a dimora delle piante si dovrà prevedere l'utilizzo di tutori che permetteranno alla pianta di crescere meglio e resistere a condizioni abiotiche avverse. Le operazioni colturali dei primi anni di vita sono essenzialmente la potatura di allevamento e la gestione delle infestanti. Nei primi anni di vita potrebbero essere necessarie irrigazioni di soccorso nel periodo estivo e la sostituzione di eventuali fallanze. Successivamente si procederà anche alla raccolta e alla gestione della pianta adulta attraverso la potatura di produzione, e alla gestione del sottochioma. La gestione meccanica delle infestanti lungo le fasce perimetrali permetterebbe inoltre la creazione di aree taglia-fuoco durante la stagione estiva, quando il rischio di incendi è alto.

La semina delle essenze foraggere verrà effettuata in autunno previo espletamento delle operazioni di preparazione del letto di semina e dopo la posa in opera dei moduli del parco agro-voltaico.

Se le condizioni del terreno saranno opportune si potrebbe procedere con semplice erpicatura e semina o direttamente semina con seminatrice su sodo (minimum tillage; zero tillage), seguita da rullatura. La dose di semina da impiegare per una corretta semina, varia in funzione delle condizioni del terreno, dell'epoca di semina e della qualità del seme, tuttavia si ritiene opportuno considerare ottimali densità di semina che raggiungano valori di 80-120 piante al mq. Ai fini di una corretta crescita delle essenze si ritiene utile una leggera concimazione qualora le condizioni di fertilità del suolo dovessero essere deficitarie in qualche parametro.

Per evitare il sovrappasciamento l'intera superficie sarà suddivisa in lotti che gli animali utilizzeranno a turnazione. I prati pascolo verranno gestiti attraverso utilizzazione diretta (pasciamento) preferibilmente con ovini ed eventuale sfalcio, andatura e pressatura nei mesi di maggio-giugno qualora si necessiti di scorte da affienare per la stagione invernale. Per quanto riguarda il carico di bestiame per ettaro è opportuno considerare ottimali valori di 1-1,5 UBA/ha in funzione della destinazione del prodotto (solo pascolo o pascolo e fienaggione). La durata del prato pascolo dipende dalle essenze utilizzate, dal metodo di pascolo e dalla selezione che gli animali fanno durante il pascolo. Tuttavia la consociazione di essenze biennali (*Hedysarum coronarium*) o essenze autoriseminanti (*trifolium subterraneum*) può di fatto allungare la vita utile della risorsa senza la necessità di essere riseminata annualmente.

Per quanto riguarda le officinali/aromatiche le operazioni colturali si distinguono nella preparazione del terreno, piantumazione, gestione infestanti e raccolta pluriennale, mentre per le ortive essendo annuali la raccolta può essere effettuata una volta all'anno.

Si seguito, inoltre, le ore uomo a ettaro richieste per le varie colture (Tabella 1 DDG 4885 del 11/10/2023 Assessorato dell'Agricoltura dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea)

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato 'Agrovoltaiico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).

RELAZIONE AGRONOMICA

Fabbisogno di lavoro per ettaro

<i>Coltura</i>	Ore	Giornate
<i>Mandorleto</i>	147	22
<i>Oliveto asciutto</i>	213	32
<i>Seminativo semplice</i>	27	4
<i>Orto pieno campo</i>	334	50
<i>Orto pieno campo irriguo</i>	467	70
<i>Pascolo</i>	7	1
<i>Piante officinali</i>	133	20
<i>Bestiame</i>		
<i>Unità bovino adulto</i>	93	14
<i>Apicoltura (gg. annue/arnia)</i>	7	1

La giornata lavorativa è stata calcolata pari a 6,40 ore per tenere conto dell'attività organizzativa legata alla direzione aziendale. Le U.B.A. vanno calcolate adottando l'allegato B. Parametri di conversione. La densità di bestiame massima ammissibile è di 2,5 U.B.A. per ettaro di superficie a foraggiare, nelle zone a rischio nitrati e nei pascoli il carico massimo ammissibile è di 2 U.B.A./HA, che si riduce a 1 U.B.A. nel caso del biologico.

9. MONITORAGGIO ATTIVITA' AGRICOLA

Il sistema Agrivoltaiico da realizzare, adotta una configurazione spaziale tale da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi. Per questi motivi, nel corso della vita tecnica dell'impianto, si deve obbligatoriamente garantire la produzione sinergica di energia elettrica e soprattutto di prodotti agricoli, con l'obbiettivo di non compromettere la continuità dell'attività agricola-pastorale.

Prerogativa essenziale dell'Agrovoltaiico è la "Continuità dell'attività agricola", ovvero garantire l'esistenza e la resa costante della coltivazione, accertando la destinazione produttiva agricola dei terreni; tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola, prevista sull'area destinata al sistema agrovoltaiico, negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrovoltaiico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.

Un indirizzo in tal senso è rappresentato dall'Allegato B Produzioni lorde Produzioni Standard (PS) redatto dal CREA per la sicilia ed utilizzato per la stima anche in ambito dei progetti del Piano di Sviluppo Regionale. E' possibile quindi stimare la Produzione lorda vendibile in funzione della coltura praticata, a titolo di esempio, si riportano alcuni valori in funzione della coltura:

D14A Ortaggi freschi in pieno campo euro/Ha 8.459

D18D Erbaio di leguminose da foraggio euro/Ha 1.135

D18A Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.) euro/Ha 680

G01C Frutta per frutta a guscio euro/Ha 2.635

G03B Oliveti per olive da olio euro/Ha 1.493

D34 Piante aromatiche, medicinali e spezie euro/Ha 20.000

Risulta inoltre di primaria importanza l'adozione di tecniche di risparmio ed efficientamento della risorsa idrica; l'espletamento dell'attività agricola senza l'utilizzo di pesticidi; il recupero delle colture identitarie del territorio; il perseguimento dell' utilità sociale coinvolgendo organizzazioni locali.

Il Monitoraggio della continuità agricola si compie attraverso un controllo costante delle operazioni colturali, la gestione delle rotazioni, la gestione della fertilizzazione ed in infine il controllo dei fattori climatici. A tale scopo risultano utili: analisi terreno ante investimento e successive analisi ogni 5 anni circa; studio delle rotazioni colturali; implementare l'attività agricola anche ai fini PAC; nonchè l'utilizzo di sistemi di agricoltura di precisione (stazioni meteo con sensori distribuiti sull'intero campo o anche l'ausilio di droni per il controllo delle colture).

Quanto detto sopra, deve essere sviluppato con cadenze periodiche stabilite e con competenze specifiche, tramite la redazione di relazioni tecniche asseverate o verbali di controllo periodici in funzione alla coltura praticata. Potranno essere allegati le descrizione tecniche di coltivazione, i piani annuali di coltivazione, i risultati delle analisi effettuate, la superficie effettivamente destinata alle coltivazioni nelle varie annate agrarie, in caso di rotazioni colturali.

10. EFFETTO LAGO

L'effetto lago viene descritto per la prima volta da Horvath et al. (2009) come inquinamento luminoso polarizzato (PLP). In conseguenza di tale effetto, gli uccelli migratori possono erroneamente scambiare un campo fotovoltaico per uno specchio lacustre, arrecandosi danni ingenti nei conseguenti tentativi di atterraggio, che possono comportare anche la morte degli animali. Attualmente la letteratura scientifica non è stata in grado di comprovare con esattezza questo fenomeno, o comunque di evidenziarne le caratteristiche e la pericolosità. È importante riportare come la distanza fra i pannelli fa sì che l'aspetto generale della struttura non risulti compatto, bensì costituito da una serie di segmenti grosso modo paralleli, spazati tra di loro. L'aspetto complessivo della struttura, se osservata dall'alto, supporta l'ipotesi che questa non determini un'attrazione verso gli uccelli acquatici paragonabile a quella esercitabile da un ampio specchio d'acqua, dal momento che i tratti di terreno libero compresi fra le fila di pannelli agiscono da deterrente, in maniera analoga, e maggiormente efficace. È inoltre opportuno ricordare come la presenza di 7 sotto-campi all'interno della struttura contribuisca ancor di più ad un effetto disruptivo delle superficie occupata dai pannelli fotovoltaici, dividendo in aree separate il complesso. Considerando quindi l'ipotesi più probabile dell'effetto-lago come la polarizzazione della luce riflessa, è ragionevole affermare che questo fenomeno risulti discontinuo e pertanto limitato a causa della distanza fra le file di pannelli.

Al fine di escludere con ragionevole certezza ogni possibile ricaduta negativa a danno dell'avifauna, occorre comunque prevedere un adeguato monitoraggio della mortalità di tale componente faunistica nei pressi dell'opera.

11. CONCLUSIONI

L'impianto in progetto, così come è stato ideato ed articolato, rientra pienamente nella categoria degli impianti agrivoltaiici normati ai sensi dell'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. L'impianto, adotta soluzioni integrative innovative con il montaggio di moduli elevati da terra e disposti in modo da non compromettere la continuità dell'attività di coltivazione agricola e con l'adozione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

Secondo uno studio ENEA-Università Cattolica del Sacro Cuore (Agostini et al., 2021), le prestazioni economiche e ambientali degli impianti agrivoltaiici sono simili a quelle degli impianti fotovoltaici a terra: il costo dell'energia prodotta è di circa 9 centesimi di euro per kWh, mentre le emissioni di gas serra ammontano a circa 20 g di CO₂eq per megajoule di energia elettrica. Inoltre, le "Linee Guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia" redatte dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università Degli Studi della Tuscia fanno riferimento a impatti positivi sulla collettività in termini sociali ed economici. Secondo varie ricerche condotte, durante la fase di costruzione di un impianto agrivoltaiico si creano mediamente circa 35 nuovi posti di lavoro, e nella fase di manutenzione 1 posto ogni 2-5 MW prodotti. Sempre dal punto di vista economico, la minore o nulla competizione di utilizzo del suolo tra agricoltura ed impianti fotovoltaici permette di ottenere contemporaneamente sullo stesso appezzamento di terreno produzioni e redditi diversificati. Evidenti, quindi, i vantaggi degli impianti "agrivoltaiici" rispetto ai classici "campi fotovoltaici", di fatto distese di pannelli solari che sottraggono terreni alle coltivazioni agricole e agli allevamenti. Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture. La combinazione di agricoltura e pannelli fotovoltaici ha degli effetti sinergici che supportano la produzione agricola, la regolazione del micro-clima, la conservazione dell'acqua e la produzione di energia rinnovabile. Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di selezionare specie comunemente coltivate in Sicilia e lo stesso percorso è stato seguito anche per la fascia perimetrale di 10 metri. Per quanto sopra esposto, considerata la natura dell'intervento, la sua collocazione, il contesto già fortemente antropizzato, si può ritenere che la realizzazione dell'impianto in oggetto non determinerà un impatto agronomico significativo. Sulla base di quanto su esposto si può concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento sopra descritte avrà ricadute positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico ed ambientale.

Castronovo di Sicilia, 27/03/2024