

REGIONE SICILIANA

Comune di VALLEDOLMO
Città Metropolitana di Palermo



Oggetto:

"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO
DA 40,74 MWp IN CONTRADA MANDRANUOVA
VALLEDOLMO (PA)"

ELABORATO

Relazione Agronomica - integrazione

Codice
80.1

Scala disegno



Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione
00	30/06/2023	Integrazione Regione prot 18891 20/03/2023	Silvana Italiano	M. F.	M. F.

COMMITTENTE

GIT NUVOLA DI ITALIA SRL
Via della Mercede,11
00187 Roma (RM)
PEC: gitnuvolaitalia@legalmail.it

PROTECNA s.r.l.
via XX Settembre, 25
00062 Bracciano (RM)
PEC: protecnasrl@pec.it

PROGETTISTA

Dott. Agr. Silvana Italiano

Approvazioni

Sommario

1. Premessa	3
2. Contesto normativo.....	4
3. Inquadramento territoriale.....	5
3.1. Ubicazione dell’appezzamento	6
3.2. ALLEGATO 3-4-Estratto del foglio di mappa del Comune di Valledolmo	11
4. Caratteristiche climatiche.....	13
4.1. Inquadramento fitoclimatico	13
5. Caratteristiche geomorfologiche e pedologiche dell’area di studio	14
6. Analisi del paesaggio naturale ed agrario.....	16
6.1. Caratterizzazione floristica dell’ambiente naturale.....	16
6.2. Uso del suolo ed evoluzione storica del paesaggio agrario	17
7. Principali caratteristiche dell’impianto fotovoltaico in progetto	19
8. Produzioni agricole caratteristiche dell’area in esame	19
9. Parco fotovoltaico e problematiche ambientali	23
10. Rischio desertificazione	26
11. Vincoli territoriali e ambientali	28
12. Preparazione dell’area: livellamento del terreno	29
13. Il progetto.....	30
14. Denominazioni di origine.....	31
15. Piano colturale in progetto	32
15.1. Il pomodoro siccagno, definito “oro rosso di Sicilia”	33
15.2. Colture foraggere	34
15.3. Ciclo di lavorazione del manto erboso.....	37
15.4. Colture arboree della fascia perimetrale.....	42
16. Mezzi previsti per l’attività agricola.....	46
17. Produzioni agricole: la mappatura di precisione.....	49

17.1.	Agricoltura 4.0 - innovazione nella gestione agricola - Premessa	49
17.2.	Tipologia di gestione agronomica delle coltivazioni.....	49
17.3.	Interventi innovativi nella gestione agricola	50
17.3.1.	Stazione meteo	51
17.3.2.	Sensore per il rilievo dell'umidità e temperatura del suolo	52
18.	Biodiversità	53
19.	Recinzione	56
20.	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	57
21.	Taglio dell'erba e cura e monitoraggio delle piante di mitigazione	61
22.	Considerazioni conclusive.....	62

1. Premessa

La scrivente **Dott. Agr. Silvana Italiano**, nata a Palermo il 10/07/1976, domiciliata Corso dei Mille n. 211– 90047 – Partinico - PA, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Palermo con il numero **1106**, su incarico ricevuto dalla Avapa Energy Srl, ha redatto la presente Relazione Tecnico Agronomica dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere connesse, redatta ai sensi della L.R. 29/2015 e del paragrafo 13.3 del D.M. 10/09/2010, al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche di suolo e soprassuolo di area dov'è prevista la realizzazione di impianto fotovoltaico di 40.737,6 kWp.

Per redigere la seguente relazione si è rilevato lo stato dei terreni e del relativo uso del suolo, prendendo atto della caratterizzazione agricolo-culturale e della tipologia di vegetazione naturale presente.

2. Contesto normativo

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è oramai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la faticosa quota del 17% (*overall target*). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico. Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore. Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia Romagna e Toscana.

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (*Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.*), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro

collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili. “Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio”.
- Consumo di suolo. “Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l’eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell’uso del suolo.** Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.
- Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. “Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare **modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo [...]**”.
- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo. “Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l’uso agricolo dei terreni [...]**”

3. Inquadramento territoriale

3.1. Ubicazione dell'appezzamento

Il fondo di terreno interessato alla realizzazione del parco agri-voltaico da 40,74 MWp ricade nel territorio del Comune di Valledolmo (PA) presso la "Contrada Mandranuova" ed è identificato nel N.C.T. nei Fogli di Mappa no. 5 e 6, Particelle varie. L'intero lotto di terreno di forma irregolare e con vergenza verso Nord, si trova a monte dell'abitato di Valledolmo, presso le "Casuzze di Mandranova" tra "Cozzo Campanaro" ed il "Torrente Mandranuova". L'appezzamento di Valledolmo (PA) - interessato dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, ha una superficie catastale pari a 70 Ha, 46 are, 78 centiare. Si trova in un'area, come quasi tutta la Provincia del Palermitano, fortemente vocata alla viticoltura e ai seminativi. Nella cartografia del catasto terreni del Comune di Valledolmo (PA) l'area d'impianto è compresa nei fogli 5 e 6.

Foglio	Particella	Porz.	Qualità	Classe	Superficie (ha.aa.ca)	Reddito Dominicale	Reddito Agrario
5	171		Seminativo		04.29.38		
			Pascolo		00.97.66		
5	206		Seminativo		18.36.57		
			Pascolo		02.52.45		
5	207		Seminativo		06.06.87		
			Pascolo		01.17.59		
6	426		Seminativo		04.48.99		
6	347		Seminativo		08.63.83		
			Uliveto		00.82.82		
			Pascolo		00.97.27		
6	349		Seminativo		00.25.74		
			Pascolo		00.77.00		
6	592		Seminativo		06.72.38		
6	345		Seminativo		01.41.34		
			Pascolo		02.37.93		

Tabella 1) Tipologia e superficie particelle catastali interessate

Il sito in progetto dista in linea d'aria dal Comune di Valledolmo circa 1,5 km. La viabilità è data dalla SP 8 che costeggia l'accesso al sito. L'area in esame, cartograficamente, è inserita nella tavoletta denominata "CALTAVUTURO", orientamento N.E., II° quadrante del

Foglio n. 259 della "Carta d'Italia" edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano, come riportato nell'allegato "STRALCIO TOPOGRAFICO" in scala 1:25.000, e ricade nel territorio del Comune di Valledolmo (PA), presso la "Contrada Mandranuova". Sito che è inquadrato nell'ambito di un'area di montagna altimetricamente ubicata a quote assolute che si aggirano dai 890 metri s.l.m. (area più a monte) ai 650 metri s.l.m. (area più a valle) e caratterizzata da pronunciati valori di acclività nelle sue porzioni in quota (in corrispondenza dei rilievi di "Cozzo Campanaro", "Cozzo Rovittello", "Cozzo S. Vincenzo"), mentre nei ristretti limiti del fondo in esame mostra un andamento assimilabile ad un declivio caratterizzato da valori di acclività mediamente non superiori al 15% ÷ 20%, con gradiente altimetrico generale che degrada principalmente in direzione Nord e con pendenze irregolari.

Si forniscono in allegato al presente studio le planimetrie dell'appezzamento con indicazione dettagliata dello stato dei luoghi. La rilevazione è stata eseguita sia con la consultazione della documentazione fornita dal richiedente (visure catastali, fogli di mappa) durante il quale è stata eseguita la geo-referenziazione delle aree mediante palmare GIS, sia con relativa documentazione fotografica.



Figura 1) Distribuzione planimetrico dell'impianto fotovoltaico

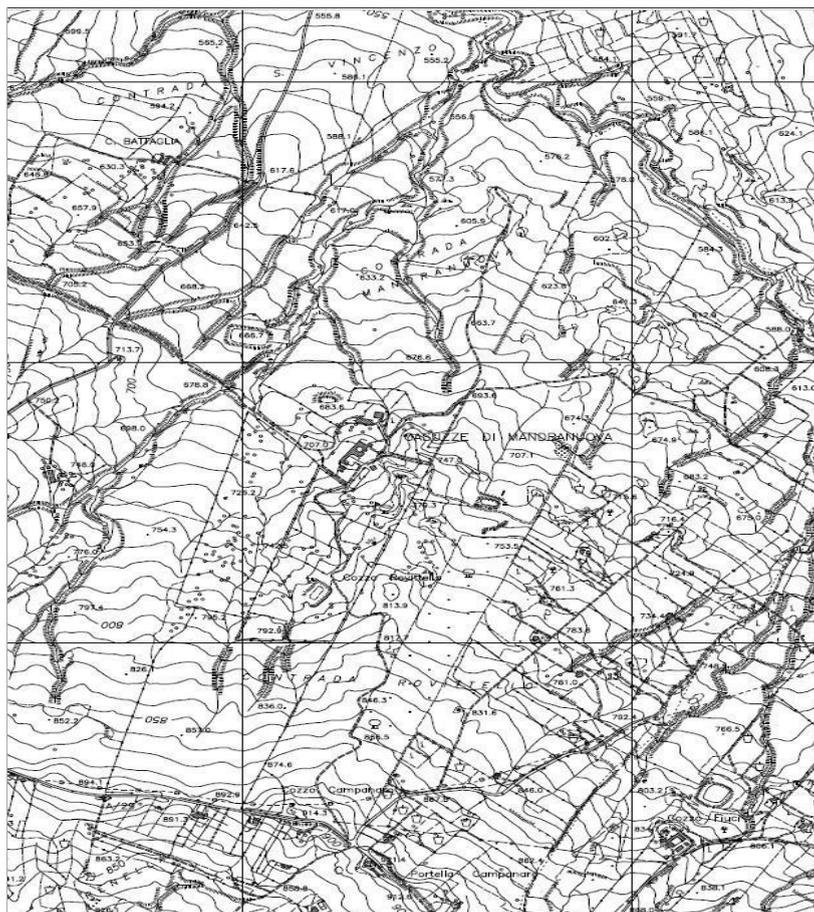


Figura 4) Stralcio CTR 621030 – Valledolmo

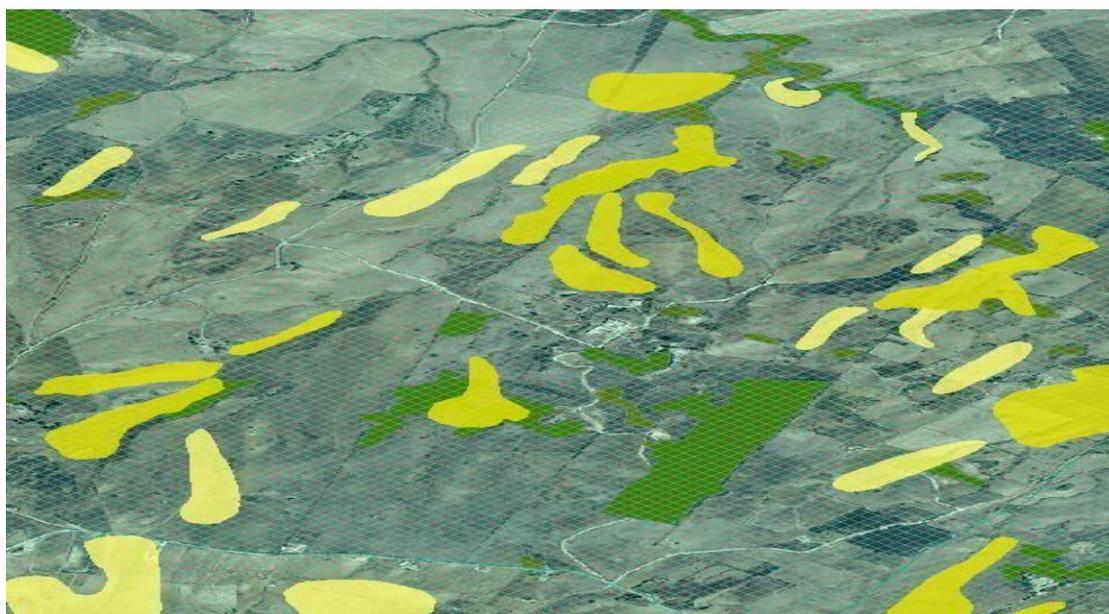
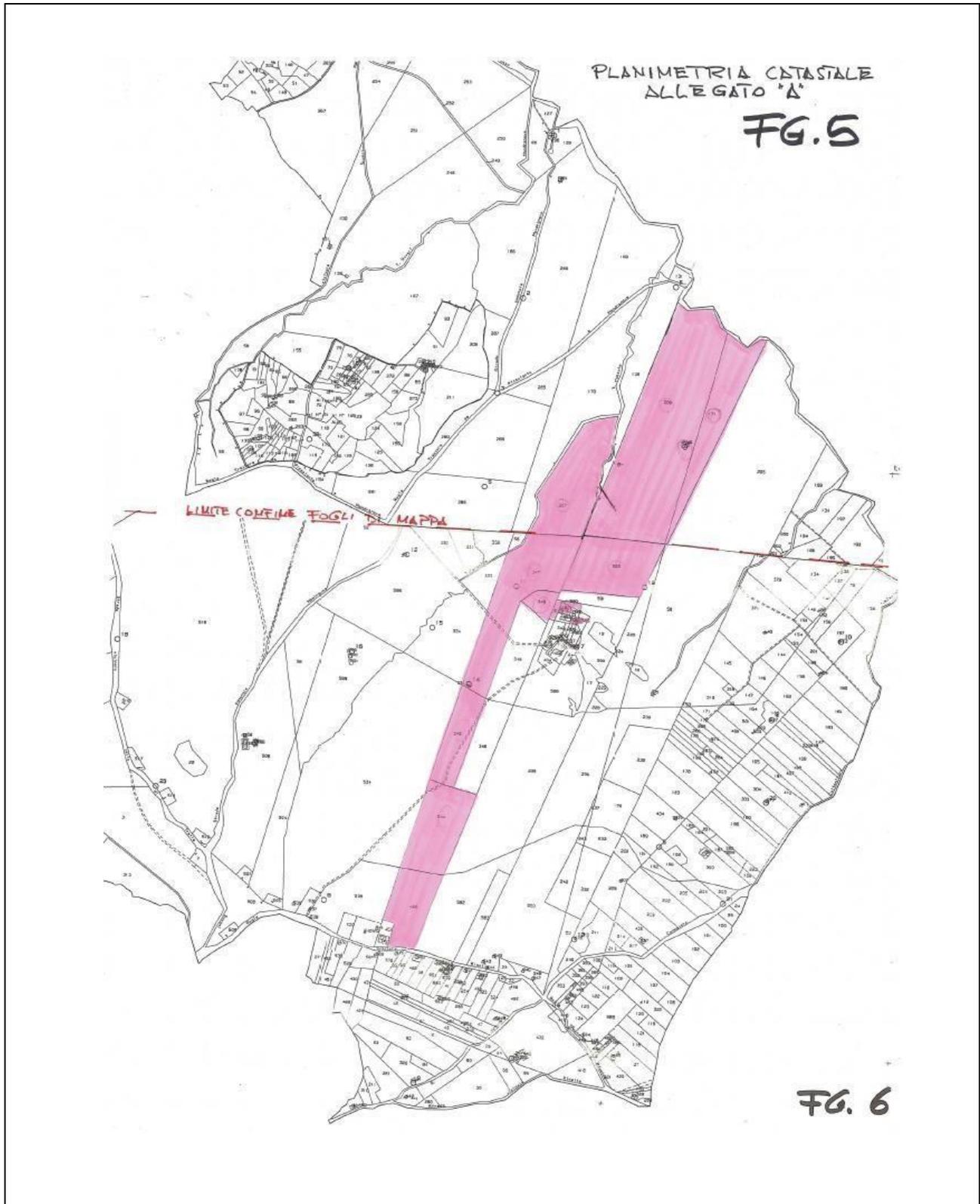
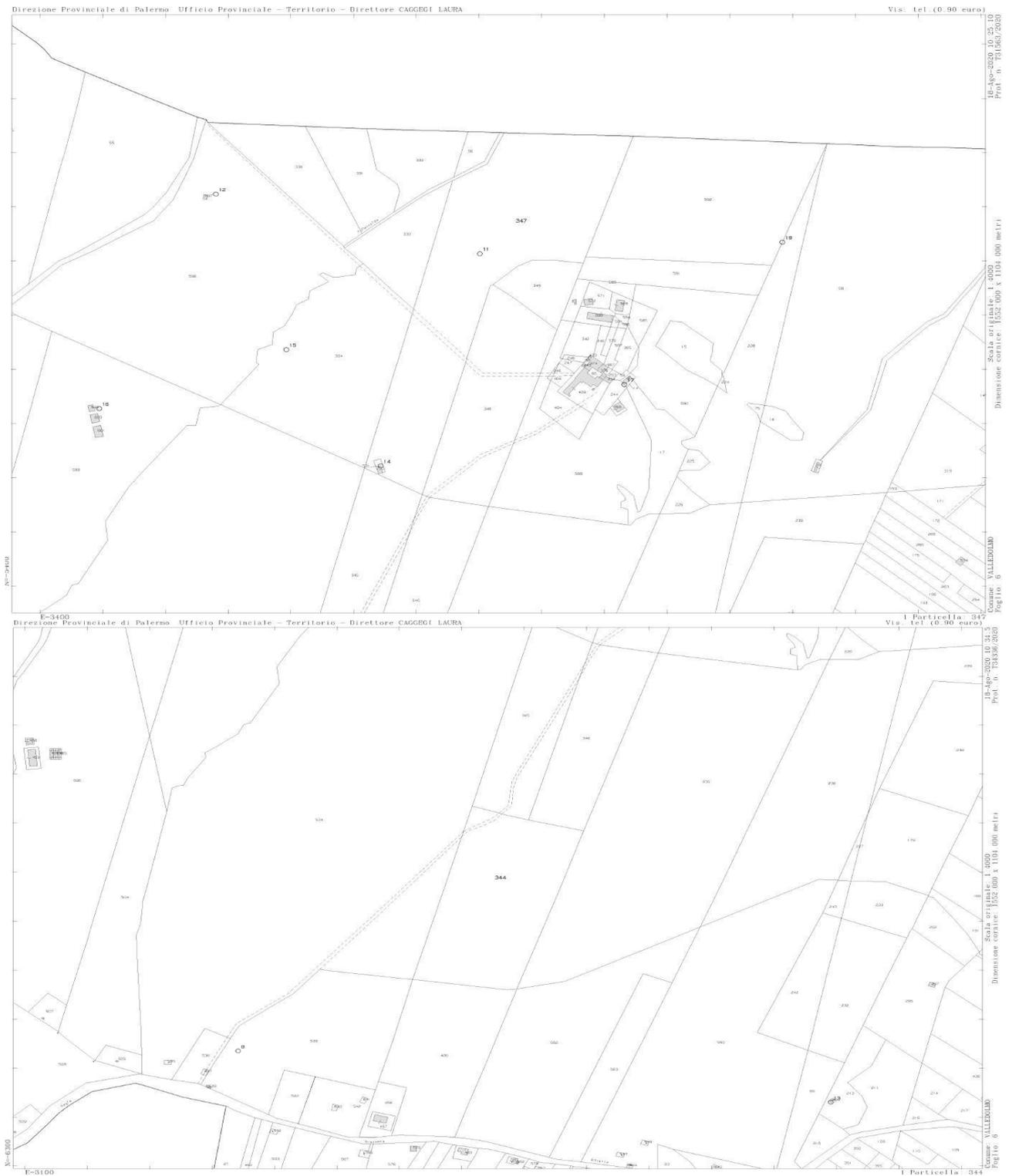


Figura 5) Ubicazione dell'impianto Agrivoltaico

3.2. ALLEGATO 3-4-Estratto del foglio di mappa del Comune di Valledolmo





4. Caratteristiche climatiche

Per il comprensorio dove è ubicata l'area di indagine si fa riferimento ai dati climatici rilevati in letteratura (fonti varie) per gli ultimi 40 anni per il comprensorio del Comune di Valledolmo (PA). Il clima di Valledolmo è caratterizzato da estati calde, afose, asciutte a prevalenza di cielo sereno e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e con cielo parzialmente nuvoloso.

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

- Piovosità media annuale di circa 450 mm con regime pluviometrico max invernale;
- Temperatura media annua 17-18 °C;
- Mese più secco: luglio;
- Mese più piovoso: novembre;
- Media temperatura del mese più caldo (agosto): 25 °C
- Media temperatura del mese più freddo (febbraio): 11 °C

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

- **C**= Climi temperato caldi (mesotermici). Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto, i climi C hanno sia una stagione estiva che una invernale.
- **s** = stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero).
- **a** = Con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22°C.

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

4.1. Inquadramento fitoclimatico

La tipologia di vegetazione forestale caratterizzante l'area viene inquadrata facendo riferimento alla classificazione fisionomica su basi climatiche del Pavari (1916). La vegetazione forestale è costituita da specie vegetali caratteristiche della fascia climatica termo- e meso-mediterranea corrispondente alle zone fitoclimatiche del Lauretum sottozona calda, media e fredda (Tab. 2).

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

Tabella 2) Classificazione delle zone fitoclimatiche-forestali secondo Pavari e relative temperature di riferimento.

5. Caratteristiche geomorfologiche e pedologiche dell'area di studio

Per suolo si intende lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall'alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti in o su di esso. Il suolo può comprendere sia sedimenti sia regolite.

Il suolo è composto da una parte solida (componente organica e componente minerale), una parte liquida e da una parte gassosa. Durante la sua evoluzione, il suolo differenzia lungo il suo profilo una serie di orizzonti. I più comuni orizzonti identificabili, ad esempio, sono un orizzonte superficiale organico (sovrastato talvolta da uno strato di lettiera indecomposta), in cui il contenuto di sostanza organica insieme alle particelle minerali raggiunge una percentuale notevole (es: 5%-10%), un sottostante orizzonte di eluviazione, in cui il processo di percolazione delle acque meteoriche ha eluviato una parte delle particelle minerali fini lasciando prevalentemente la componente limosa o sabbiosa, e il sottostante orizzonte di illuviazione corrispondente, dove le suddette particelle fini (argillose) si sono accumulate.

Ciascuna formazione geologica locale dà luogo ad una differente costituzione strutturale dei suoli. La notevole variabilità pedologica dipende dallo stretto interagire di bioclimi, litotipi e vegetazione che danno origine a suoli estremamente mutevoli.

L'analisi dell'area ha messo in evidenza le principali caratteristiche dei paesaggi della regione Sicilia che, sebbene smantellati e modificati in alcune loro parti dall'azione dell'erosione, possono essere considerati come superfici autoctone in cui, almeno sotto il profilo pedogenetico, è rilevabile una diretta relazione fra substrato geolitologico e materiale parentale del suolo. In particolare, non si può non osservare come molti dei pedotipi siciliani possano essere ricondotti a suoli "che si sono evoluti in un ambiente del passato" (Yaalon, 1971).

Infatti, gli effetti del clima attuale sulla pedogenesi sono relativamente modesti, considerando soprattutto la relativa scarsità di precipitazioni e i lunghi periodi di aridità estiva, mentre, al contrario, l'elevata argillificazione di molti pedotipi, sovente accompagnata ad una completa decarbonatazione degli orizzonti superficiali con conseguente accumulo di carbonati secondari negli orizzonti profondi, meglio si potrebbe associare all'influenza di climi decisamente più aggressivi rispetto a quelli attuali.

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 inondati, 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.

Dunque, la capacità d'uso dei suoli è valutata in base alle caratteristiche intrinseche del suolo stesso (profondità, pietrosità, fertilità) e a quelle dell'ambiente (pendenza, erosione, inondabilità, ecc.).

Le prime 4 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.

Il risultato dello studio dei suoli dell'area di progetto conduce a classificarlo in area di tipologia III e cioè suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative. La principale causa è l'eccessivo sfruttamento.

6. Analisi del paesaggio naturale ed agrario

6.1. Caratterizzazione floristica dell'ambiente naturale

L'area di progetto ha una caratterizzazione vegetazionale quasi esclusiva di ambiente agricolo. La presenza di vegetazione spontanea è relegata a margini dei terreni coltivati, cioè lì dove non è possibile effettuare le operazioni colturali con i mezzi meccanici e ai

marginii dei canali che caratterizzano parte degli appezzamenti. Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, ecc.) risultano quasi del tutto assenti salvo qualche sporadica formazione vegetale. Pertanto, si descrive la vegetazione naturale caratterizzante l'areale di pertinenza all'area di progetto.

L'area di indagine ha subito una profonda trasformazione dal punto di vista vegetazionale, a seguito dell'intensa attività agricola pastorale svolta sui terreni nei decenni. La particolare natura dei terreni ha favorito la stabilizzazione di formazioni a *gariga mediterranea*. La gariga rappresenta il primo gradino dell'evoluzione vegetale che termina nella foresta sempreverde. In questo caso è evidente che la gariga rappresenta una *involutione stabile* di un processo secolare di trasformazione agro pastorale dei suoli dove anticamente erano presenti "boschi mediterranei".

Questa associazione si manifesta in terreni sassosi, acclivi, soleggati e aridi; è costituita da arbusti radi, aromatici, spinosi, a foglie tomentose, ricoperte di lanugine; (accorgimenti per sopportare il periodo di siccità estivo).

Le essenze tipiche della gariga locale sono: timo, santoreggia, lavanda, elicriso, cisto tomentoso, euforbia greca, ginepro, rosmarino e afillante.

La vegetazione forestale "climax" dell'area è ascrivibile alla formazione all'*Oleo- Ceratonion*, alleanza dei *Quercetea ilicis*.

La vegetazione potenziale del territorio è pertanto riconducibile ad un clima arido di tipo termomediterraneo, caratterizzato da una macchia-foresta intricata dominata da specie sempreverdi a portamento arboreo-arbustivo quali l'olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), il carrubo (*Ceratonia siliqua*), la fillirea (*Phyllirea latifolia*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*) etc.. In un contesto di area vasta è da rilevare la presenza di specie quercine quali: Quercia spinosa (*Quercus coccifera* L.) e Quercia da sughero (*Quercus suber* L.).

6.2. Uso del suolo ed evoluzione storica del paesaggio agrario

Nell'area oggetto di indagine uno dei fattori della pedogenesi che ha avuto rilevanza nel definire, nel tempo, la condizione climax (=equilibrio) del suolo è l'uomo.

I territori dove si prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico fanno parte di un'area di bassa collina coltivata prevalentemente a cereali autunno-vernini, erbai e foraggere ad uso zootecnico e leguminose.

È necessario fare una serie di valutazioni di carattere economico oltre a quelle di carattere agro-ambientale, affinché si possa correttamente valutare il tipo di intervento di valorizzazione dell'area di progetto. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico è condizionata da interventi di carattere *conservativo* a carico dell'idrologia superficiale e del suolo. Inoltre, si vuole considerare l'impianto a tutti gli effetti come un intervento di **AGRIVOLTAICO** che, a ragion di logica, si definisce come segue:

“Attività agricola, economicamente sostenibile, svolta su superfici agricole destinate alla produzione di energia solare mediante l'utilizzo di pannelli fotovoltaici ancorati al suolo.”

Sentito i *desiderata* dei proprietari che hanno conferito i terreni che compongono l'area di progetto, si propone la coltivazione su parte dell'area d'impianto di colture ortive, quali il pomodoro “siccagno”. Inoltre, sulla restante superficie agricola utilizzabile all'interno dell'impianto viene proposto la coltivazione di un prato stabile permanente a supporto della zootecnia (ovini) presente nella zona, in modo da dare continuità alla consuetudine locale. Al fine di ricreare le condizioni di naturalità dell'area, sarà realizzata una vera e propria fascia ecologica a ridosso dell'impianto agrivoltaico.

7. Principali caratteristiche dell'impianto fotovoltaico in progetto

L'appezzamento, che presenta una superficie complessiva pari a 70.46.78 ha circa, risulta essere pianeggiante e la quota media è di circa mt 735 s.l.m. con versanti degradanti dolcemente in direzione N / E, fino a raccordarsi con il dreno lobato del Torrente Niscemi, affluente dalla destra idrografica del fiume Torto. Il fondo in progetto si estende da Cozzo Campanaro (924 m s.l.m.) fino al Torrente Niscemi (550 m s.l.m. circa). L'appezzamento risulta essere destinato a:

- Seminativo: 50.25.10;
- Pascolo: 8.79.90;
- Oliveto: 2,50 ha

8. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

La produzione agricola della Sicilia è caratterizzata da un paesaggio collinare (per il 62% del territorio), mentre il 24 % è montuosa e per il restante 14 % è pianeggiante. Nel passato si è caratterizzato per una agricoltura rurale molto povera dove le produzioni principali erano prevalentemente costituite da quelle cerealicole, dalla pastorizia dall'olivicoltura e dalla viticoltura. La pastorizia era pratica nelle aree più pianeggianti e veniva praticata unitamente alla produzione di formaggi. Le produzioni tipiche cerealicole sono state quelle del grano duro e tenero, granone, orzo avena, fave, piselli, fagioli e lenticchie.

Gli agricoltori da svariate generazioni portano a termine il ciclo di maturazione del pomodoro. Il pomodoro siccagno definito "oro rosso di Sicilia" è un prodotto tipico che insiste in un'areale dell'entroterra siculo di circa 80 ettari che coinvolge i comuni di Valledolmo, Sclafani Bagni, Alia, Vallelunga, Villalba, nel territorio delle basse Madonie. Si chiama "Siccagno", infatti, per la particolare coltivazione all'asciutto, ovvero senza acqua. La coltivazione "all'asciutto" ovvero "a secco" rappresenta una tecnica tipica del territorio, ormai più che consolidata, che unita all'esposizione solare, restituisce un pomodoro dal basso apporto calorico e ricco di sostanze antiossidanti, come il licopene, il beta carotene (vitamina A) e la vitamina C.

Il pomodoro è una Solanacea originaria dell'America sud-occidentale (Cile, Ecuador, Perù) che solo agli inizi del 1800 cominciò ad essere impiegata in Italia come condimento e che alla fine dello stesso secolo iniziò ad essere trasformata industrialmente.

Nell'anno 2000 il pomodoro copriva in Italia circa 128.000 ettari con una produzione media di 54 t/ha, destinati per il 15% al consumo fresco e per l'85% all'industria conserviera per concentrati, pelati, triturati, passate, ecc. rilevante importanza economica ha la produzione fuori stagione per consumo fresco con circa 6.000 ha di coltura in serra.

Importante anche la coltura degli agrumi: limoni, aranci e mandarini, insieme a mandaranci bergamotti, pompelmi e cedri di grande pregio. Oggi con l'avvento della agricoltura di precisione le nuove generazioni di agricoltori hanno intrapreso il percorso di recupero del patrimonio storico puntando più sulla qualità che sulla quantità delle produzioni e cercando di puntare su produzioni di qualità. Fondamentale è il legame tra territorio, arte e turismo sostenibile. L'esigenza di tornare a una alimentazione sostenibile è legata al recupero e alla valorizzazione delle antiche sementi. Nella forte convinzione che quella delle antiche sementi autoctone sia una filiera legata alla qualità, alla storia di luoghi unici, ai saperi e alle tradizioni contadine, alla cultura di scambio e di reciprocità tra comunità e generazioni. Infatti, i semi di pomodoro antichi sono mantenuti in disponibilità limitata a causa della loro età, quindi non saranno disponibili in tutte le varietà. La maggior parte dei semi antichi è costituita da varietà locali, frutto di anni di selezione naturale e di un'attenta impollinazione incrociata da parte degli agricoltori. Le varietà autoctone spesso differiscono per resa, resistenza alle malattie, sapore e altre caratteristiche dalle varietà parietali. Il centro di conservazione del Germoplasma di Valle Maria (Ficuzza), recentemente realizzato, rappresenta la punta di diamante di un sistema finalizzato a migliorare l'aspetto qualitativo sia delle foreste siciliane, ma anche il luogo deputato alla conservazione e propagazione del germoplasma agricolo giacché la Sicilia si è da qualche migliaio di anni contraddistinta per la estrema contiguità tra aree naturali ed aree sottoposte ad interventi antropici. Nello specifico, si è rintracciato un produttore di Villalba che conserva ancora una semente locale antica che produce ogni anno nella propria azienda. La forma è allungata con l'apice a punta, si chiama Pizzutello, oppure anche varietà di piccola pezzatura come il Datterino.

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è classificabile come zona agricola pianeggiante. Il livello di fertilità dei terreni agrari è sostanzialmente scarso; pertanto, risulta essere importante l'apporto di sostanza organica (letame e/o fertilizzanti organici) durante il periodo estivo/autunnale affinché ci sia un tornaconto dall'attività agricola. La "marginalità" è dovuta alla non ordinaria gestione delle attività agricole soprattutto legate alle condizioni di svantaggio dello sfruttamento del fattore produttivo terra. Per le caratteristiche fisiche del suolo e per la particolare morfologia del comprensorio non è raro il verificarsi di fenomeni di dissesto dovuti a movimenti franosi superficiali, anche di limitata entità quali i colamenti superficiali, che si possono verificare durante eventi piovosi a carattere intenso.

Già nel 1973 il Consiglio d'Europa con la promulgazione della Carta europea del suolo asseriva che "il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità"; e ancora "il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente", "i suoli devono essere protetti dall'erosione", "i suoli devono essere protetti dagli inquinamenti". Nello stesso documento si sottolinea anche che:

[...] per poter gestire e conservare la risorsa suolo, è indispensabile conoscere la distribuzione spaziale delle sue caratteristiche, onde poter evitare la diminuzione del valore economico, sociale ed ecologico a breve e a lungo termine.

Allo stato attuale la risorsa suolo dell'area è gestita correttamente secondo i canoni e le imposizioni della normativa vigente.

L'idrologia superficiale si presenta diffusa e frammentata in forma sufficientemente stabile, in funzione anche di una consolidata gestione agricola del terreno agrario.

L'impatto che avrebbe l'impianto fotovoltaico sulla risorsa suolo sarebbe poco rilevante se si continuasse a adottare tecniche di gestione di carattere conservativo e quindi di protezione.

9. Parco fotovoltaico e problematiche ambientali

Il suolo, dove si realizza il campo fotovoltaico, se da un lato viene considerato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici, da un altro resta sempre una componente "viva" con le sue complesse relazioni con gli altri elementi dell'ecosistema ovviamente influenzate dalla presenza dalle mutate condizioni imposte dal progetto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e non di meno dalla sua dismissione.

Le caratteristiche del suolo che si devono considerare in campo fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli di Sicilia, quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità. Gli effetti più incisivi che hanno determinato la graduale scomparsa delle vegetazioni naturali sono pertanto: l'erosione dei suoli, perdita di fertilità, di biodiversità naturale ed agricola. Se da un lato si tende a preferire terreni marginali da un altro si deve tenere conto che l'agricoltura intensiva troppo spesso determina danni molto elevati sui suoli e sulla loro perdita di biodiversità e di fertilità. Infatti, mutando le condizioni naturali ed introducendo sistemi antropici o si potrebbero innescare e/o ampliare processi di desertificazione che ne decreterebbero la sterilità ed aumenterebbero problemi sulla gestione anche dell'area vasta. La vegetazione naturale che ricopriva l'area un tempo, determinava sicuramente un paesaggio di sicuro interesse. La vegetazione naturale che si insidierebbe nell'area senza fattori di disturbo si evolverebbe come di seguito (PRIOLA 1970): stati iniziali ovvero vegetazione pioniera, cioè aggruppamenti vegetali a carattere erbaceo caratterizzati appunto da specie pioniere legati soprattutto a fattori geografici e a fattori ecologici di tipo edificio: esempio suolo nudo raggruppamenti pionieri, stati intermedi ovvero vegetazione di transizione caratterizzati da specie più esigenti dal punto di vista ecologico legati a fattori di ordine sociologico; esempio prateria, cespuglieto o cespuglieto boscato; infine stadi finali ovvero aggruppamenti che rappresentano la massima disponibilità strutturale e produttiva legati a fattori climatici (vegetazioni climax) esempio foresta. Pertanto, si rende necessario non solo lo studio delle attuali condizioni di salute del suolo ma anche dell'evoluzione dello stesso ad opzione 0.

L'agro-fotovoltaico integra il fotovoltaico nell'attività agricola con installazioni solari che permettono al titolare dell'impresa di produrre energia e al contempo di perpetuare la coltivazione di colture agricole o l'allevamento di animali. Si tratta di una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore. Il futuro operatore dell'agro-voltaico è una nuova figura professionale che deve poter essere parte del processo di manutenzione degli impianti e responsabile della produzione agricola, l'adozione di investimenti nell'Agv offre numerosi vantaggi sia agli operatori agricoli sia a quelli energetici.

Per gli operatori agricoli:

- il reperimento delle risorse finanziarie necessarie al rinnovo ed eventuali ampliamenti delle proprie attività;
- la possibilità di moltiplicare per un fattore 6/9 il reddito agricolo;
- la possibilità di disporre di un partner solido e di lungo periodo per mettersi al riparo da brusche mutazioni climatiche;
- la possibilità di sviluppare nuove competenze professionali e nuovi servizi al partner energetico (magazzini ricambi locali, taglio erba, lavaggio moduli, presenza sul posto e guardiania, ecc.).

Per gli operatori energetici:

- la possibilità di realizzare importanti investimenti nel settore di interesse anche su campi agricoli;
- l'acquisizione, attraverso una nuova tipologia di accordi con l'impresa agricola partner, di diritti di superficie a costi contenuti e concordati;
- la realizzazione di effetti di mitigazione dell'impatto sul territorio attraverso sistemi agricoli produttivi e non solo di "mitigazione paesaggistica";
- la riduzione dei costi di manutenzione attraverso l'affidamento di una parte delle attività necessarie;
- la possibilità di un rapporto con le autorità locali che tenga conto delle necessità del territorio anche attraverso la qualificazione professionale delle nuove figure necessarie l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata.

In termini di opportunità, lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico consente anche il recupero di terreni non coltivati, agevola l'innovazione nei processi agricoli sui terreni in uso e contribuisce alla necessità di invertire la tendenza attuale, che vede la perdita di oltre 100.000 ha di superficie agricola all'anno a causa della crescente desertificazione. Si tratta, quindi, di un sistema sinergico tra colture agricole e pannelli fotovoltaici, con le seguenti caratteristiche:

- riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento dei moduli;
- minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
- risoluzione del "conflitto" tra differenti usi dei terreni (coltivare o produrre energia);
- possibilità di far pascolare il bestiame e far circolare i trattori sotto le fila di pannelli o tra le fila di pannelli, secondo le modalità di installazione con strutture orizzontali o verticali, avendo cura di mantenere un'adeguata distanza tra le fila e un'adeguata altezza dal livello del suolo.

Diversi sono i vantaggi del creare nuove imprese agro-energetiche sviluppando in armonia impianti fotovoltaici nel contesto agricolo, ossia;

- Innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- protezione delle colture da eventi climatici estremi, ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
- introduzione di comunità agro-energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese del territorio;
- crescita occupazionale coniugando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- recupero di parte dei terreni agricoli abbandonati.

Progettare un impianto agro-fotovoltaico richiede competenze trasversali, dall'ingegneria all'agronomia. Non esiste uno standard di sviluppo ma ci sono diverse variabili che vanno analizzate:

- situazione locale;
- tipo di coltura;
- tipo di terreno;

- latitudine;
- conformazione del territorio;
- geologia;

Nella prima fase occorre studiare e valutare le realtà agricole produttive già presenti nel territorio e la loro integrazione con l'impianto fotovoltaico. Nella seconda fase il progetto di un sistema agro-fotovoltaico prende in considerazione la tipologia di impianto fotovoltaico, l'altezza le caratteristiche, la tipologia di moduli, la distanza fra i moduli, la percentuale di ombreggiamento attesa, il grado di ombreggiamento nei vari mesi dell'anno.

10. Rischio desertificazione

Il fenomeno della desertificazione indica una riduzione irreversibile della capacità del suolo a produrre risorse. Dalla analisi degli indicatori si deduce che la causa principale della criticità è da considerare la scomparsa della vegetazione naturale, causa riconducibile alle colture ed ai sistemi agricoli utilizzati. Le pratiche di gestione che alterano le condizioni di vita e di nutrienti degli organismi del suolo, come la lavorazione ripetitiva o la combustione della vegetazione, determinano un degrado dei loro microambienti. A sua volta, ciò si traduce in una riduzione dei microorganismi del suolo, sia nella biomassa che nella diversità. Dove non ci sono più organismi per decomporre la materia organica del suolo e legare le particelle del suolo, la struttura del suolo è facilmente danneggiata dalla pioggia, dal vento e dal sole. Ciò può portare al deflusso delle acque piovane e all'erosione del suolo, rimuovendo il potenziale cibo per gli organismi, cioè la sostanza organica del suolo. Pertanto, il biota del suolo è la proprietà più importante per la fertilità e "quando è privo del suo biota, lo strato più superficiale della terra cessa di essere terreno" (Lal, 1991). Aree di intervento Figura 20| inquadramento aree di intervento su carta della desertificazione. La semplificazione della vegetazione e la scomparsa dello strato di humus sotto i sistemi di produzione di seminativi e monocolture portano a una diminuzione della diversità faunistica. Sebbene i sistemi delle radici (in particolare le erbe) possano essere estesi ed esplorare vaste aree di terreno, gli essudati radicali di una singola coltura attirano solo poche specie microbiche diverse. Questo a sua volta influenzerà la diversità dei predatori. Le specie più patogene opportuniste saranno in grado di acquisire spazio vicino al raccolto e causare danni. La coltivazione porta anche alla compattazione degli strati del suolo, che a sua volta

influisce sulla circolazione dell'aria. Le condizioni anaerobiche nel terreno stimolano la crescita di diversi microrganismi, risultando in organismi più patogeni. Molti agricoltori rimuovono i residui e non li compostano. Questa rimozione di materiale vegetale impoverisce il terreno.

La lavorazione del terreno è una delle principali pratiche che riduce il livello di materia organica nel terreno. Ogni volta che il terreno viene lavorato, viene aerato. Poiché la decomposizione della materia organica e la liberazione di Carbonio sono processi aerobici, l'ossigeno stimola o accelera l'azione dei microbi del suolo, che si nutrono di materia organica. Ciò significa che:

- Quando vengono arati, i residui vengono incorporati nel terreno insieme all'aria e vengono a contatto con molti microrganismi, il che accelera il ciclo del carbonio. La decomposizione è più rapida, con conseguente formazione di un humus meno stabile e una maggiore liberazione di CO₂ nell'atmosfera, e quindi una riduzione della materia organica.
- I residui sulla superficie del suolo rallentano il ciclo del carbonio perché sono esposti a un minor numero di microrganismi e quindi si attenuano più lentamente, determinando la produzione di humus (che è più stabile) e liberando meno CO₂ nell'atmosfera.
- La produzione e la conservazione della materia organica sono influenzate in modo drammatico dalla lavorazione convenzionale, che non solo riduce la materia organica del suolo, ma aumenta anche il potenziale di erosione da parte del vento e dell'acqua. L'impatto si verifica in molti modi:
- L'aratura non lascia residui sulla superficie del suolo per ridurre l'impatto della pioggia.
- L'aratura riduce la quantità di fonti di cibo per i lombrichi e disturba le loro tane e lo spazio vitale; quindi, le popolazioni di alcune specie diminuiscono drasticamente. Inoltre, la riduzione dei numeri dei lombrichi riduce il loro impatto, attraverso le tane, aumentando la porosità e l'aerazione (in particolare macropori continui) e diminuisce la loro capacità di seppellire e incorporare i residui vegetali, il che facilita la rapida decomposizione della materia organica.

11. Vincoli territoriali e ambientali

Aree Naturali Protette: sono definite dalla legge 394/1991, in base ha dei criteri stabiliti dal comitato nazionale aree protette, Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato in parchi nazionali, regionali, aree marine protette, riserve regionali siti di importanza comunitaria (S.I.C.), zone di protezione speciale (Z.P.S.).

L'area di progetto riserve, statali non si trova in zona protetta.

Vincolo Idrogeologico: è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e con il Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926. Lo scopo principale del Vincolo idrogeologico è quello di regolare la nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno pubblico, per quanto di competenza, dall'ufficio ripartimentale delle Foreste. L'area di impianto ricade in vincolo idrogeologico Regio decreto 1923.

Vincolo Paesaggistico: è istituito e normato ai sensi dell'art.1 della Legge 08/08/1985 n.431. Lo scopo principale del Vincolo Paesaggistico è quello di preservare i fiumi, torrenti e corsi d'acqua inseriti negli elenchi di cui al testo unico sulle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con R.D. 11/12/1933, n, 1775 e le relative sponde o piedi argini per una distanza di 150 metri ciascuna. L'area di progetto si trova in parte in zona degli argini per una distanza di 150 metri ciascuna soggetta a vincolo paesaggistico.

Vincoli Rete Ecologica: Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. La rete ecologica Regionale costituisce un quadro di riferimento strutturale e

funzionale per gli obiettivi di conservazione della natura. Esse è costituita dalle Aree Protette e dalle aree con valenza ecologica, di collegamento tra le medesime. La Rete Ecologica Provinciale costituisce lo strumento di maggior dettaglio che recepisce gli elementi della RER riprendendoli a scala locale e dettando indirizzi per la pianificazione a scala comunale. L'area di progetto non ricade in zona SIC o ZPS.

Zona di Interesse Archeologico: Sono aree archeologiche quelle già individuate e vincolate ai sensi della legge 1/6/39 n° 1089. In tali aree qualsiasi intervento di modificazione dei luoghi dovrà essere sottoposto al parere della Soprintendenza ai Beni CC. e AA.

L'area di progetto non ricade in zona sottoposta a tutela del Piano Paesaggistico.

Nell'area oggetto dell'intervento non vi sono colture di pregio e non sussistono i divieti previsti dall'art. 10 della L 353/2000, dalla L.R 16/1996 ess.mm. e ii.e dall'art 58 della L.R.de 04/2003.

12. Preparazione dell'area: livellamento del terreno

Il terreno è semi pianeggiante e quindi non sono necessari opere di livellamento. Dato che nel terreno non vi è presenza di piante particolari da proteggere essendo prettamente utilizzato per scopi agricoli, una volta estirpate le piante che sono coltivate bisogna solo il livellamento del piano di posa, con uno spessore massimo di 0,2 m circa senza aumentare la pendenza media del terreno, della struttura porta moduli e la successiva rullatura al fine di non provocare ristagni d'acqua proveniente dal solo regime delle piogge. Non si prevedono ruscellamenti esterni di acqua per le portate di origine meteoriche tipiche della zona in esame.

Eventuali depressioni dell'area saranno colmate con il materiale proveniente dagli scavi e dal livellamento del terreno eseguiti nell'ambito del cantiere senza comunque cambiare la morfologia del terreno. Allo stato attuale il terreno presenta una viabilità interna che per il miglioramento della stessa sarà utilizzato materiale arido proveniente da cava (tout venant

e misto stabilizzato), e non saranno utilizzati materiali quali bitume e cls in modo da non modificare le caratteristiche del terreno e inaridire la superficie del terreno.

13. Il progetto

La Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Valledolmo (PA), un impianto fotovoltaico da 40.737,6 kWp (50.000 kW in immissione), che prevede l'istallazione di n. 66240 moduli della potenza di 615 Wp cad 1. Le vele sono disposte con interasse a 9,41 mt. La larghezza delle vele da terra è di 2,15 mt con una inclinazione 55°. Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9,41 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole (Figura 7). L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2,15 m.

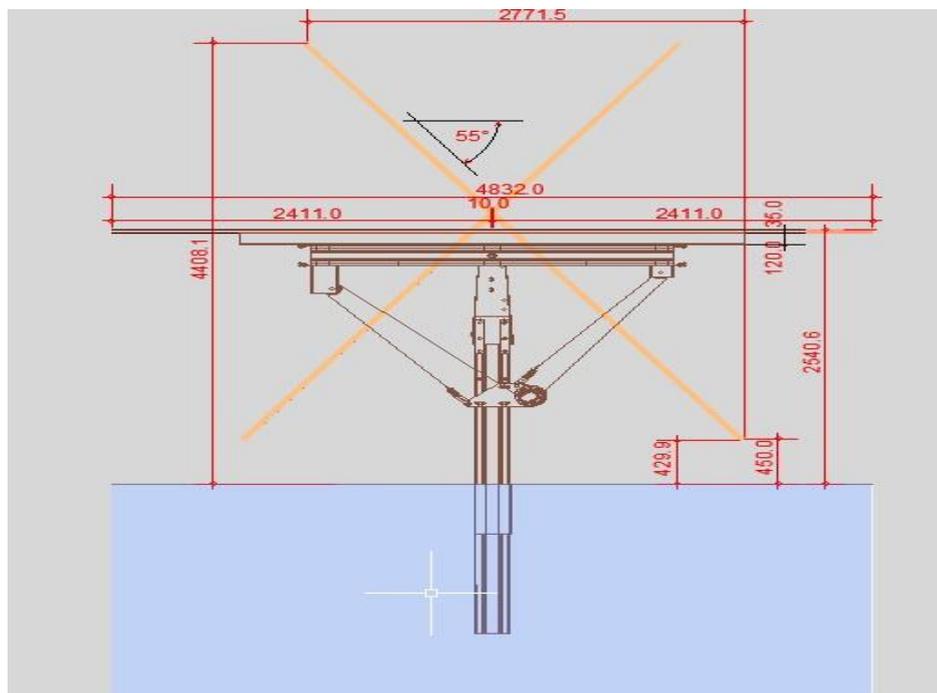


Figura 6) Sezione tipico Tracker

14. Denominazioni di origine

Le tipicità di qualità di un territorio, certificate con denominazione sono ormai un aspetto al quale i consumatori danno una crescente importanza. Questo termine indica la "specificità territoriale" delle caratteristiche qualitative di un alimento, dove il termine "territorio" include e porta nelle produzioni agricole sia fattori naturali, suolo, sole, clima e ambiente, che fattori umani (tecniche di produzione tramandate nel tempo, artigianalità, savoir-faire, cultura, tradizionale artigianale, etc.). Inoltre, un aspetto imprescindibile per la produzione di tipicità è la sostenibilità che è fondamentale con le altre caratteristiche della produzione. A garanzia delle tipicità, la Comunità Europea con il Reg. Ce 2081 /92 sostituito nel 2006 con il Reg. UE 510/06, ha istituito gli strumenti di valorizzazione individuati come D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C.G. di seguito definiti:

- **DOP** denominazione di origine protetta, è un marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti.
- **IGT** «indicazione geografica», il nome di una regione, di un luogo determinato o, in casi eccezionali, di un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare: -come originario di tale regione, di tale luogo determinato o di tale paese e -del quale una determinata qualità, la reputazione o altre caratteristiche possono essere attribuite a tale origine geografica e -la cui produzione e/o trasformazione e/o elaborazione avvengono nella zona geografica delimitata.
- **DOC**, è un marchio di origine utilizzato in enologia che certifica la zona di origine.
- **S.T.G.** è un marchio di origine volto a tutelare produzioni che siano caratterizzate da composizioni o metodi di produzione tradizionali.
- **D.O.C.G.** è un marchio di origine italiano riservato ai vini già riconosciuti a denominazione di origine controllata (DOC) da almeno dieci anni che siano ritenuti di particolare pregio, in relazione alle caratteristiche qualitative intrinseche, rispetto alla media di quelle degli analoghi vini così classificati, per effetto dell'incidenza di tradizionali fattori naturali, umani e storici e che abbiano acquisito rinomanza e

valorizzazione commerciale a livello nazionale e internazionale (al momento solo il Cerasuolo di Vittoria). È comune a tutte le suddette denominazioni che, affinché un prodotto possa essere definito e immesso sul mercato con la denominazione DOP/DOC, etc, non basta che le fasi di produzione, trasformazione ed elaborazione avvengano in un'area geografica delimitata, ma è necessario che i produttori si attengano alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione. Il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo, appositamente accreditato dall'Organismo Nazionale designato dal Ministero, oggi ACCREDIA.

L'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette delle Indicazioni Geografiche Protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 27 maggio 2016) è pubblicato sul sito del Ministero risorse agricole e alimentari.

Ad oggi i prodotti di Valledolmo non hanno un riconoscimento, ma è stata avviata la procedura per ottenere un marchio IGP, per il pomodoro “siccagno”.

15. Piano colturale in progetto

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.

Con lo scopo di ridurre il più possibile l'impatto dovuto alla sottrazione di superfici coltivate si è scelto di utilizzare il pomodoro, e delle foraggere annuali consociate di leguminose e graminacee (trifoglio/loietto, avena da foraggio/veccia).

Più precisamente, la coltura di pomodoro verrà impiantata su gran parte della superficie da destinarsi all'impianto agrivoltaico, mentre la restante, escluse le tare e la fascia perimetrale interessata dalle opere di mitigazione, verrà dedicata alle colture foraggere su descritte.

15.1. Il pomodoro siccagno, definito “oro rosso di Sicilia”

Il pomodoro è una pianta erbacea annuale alta da 0,7 a 2 metri, eretta quando è giovane ma che tende a diventare prostrata sotto il peso dei frutti.

Il fusto e le foglie sono pubescenti essendo ricoperti da corti peli ghiandolari che quando sono stropicciati emanano un odore caratteristico costoluta

Il pomodoro è una pianta con elevate esigenze termiche, assai sensibile al gelo, che quindi nei climi temperato-caldi trova la sua stagione di crescita nel periodo estivo. Al pomodoro non si confanno gli ambienti umidi che favoriscono le malattie e i marciumi: i migliori sono quelli a clima piuttosto secco.

Per quanto riguarda il terreno, il pomodoro si adatta a una vasta gamma di tipi, purché ben drenati e di buona struttura, con pH compreso tra 5,5 e 8.

L'industria agroalimentare produce diverse preparazioni di pomodoro: pelati, concentrati, triturati, ecc.

Ai pomodori per concentrati e per gli altri usi si richiede colore rosso intenso uniforme, alta resa industriale (pochi semi e poche bucce), alto contenuto di residuo secco, alto contenuto di zuccheri, sapore marcato, alto contenuto di licopene; la forma delle bacche in questo caso non ha rilevanza. Tutte caratteristiche possedute dal siccagno.

La preparazione del terreno per accogliere la coltura del pomodoro deve essere molto curata, soprattutto nel caso che l'impianto si faccia con semina in campo.

La successione delle operazioni in genere prevede un'aratura profonda (40-50 cm) nell'estate precedente e lavori complementari di affinamento durante l'autunno e l'inverno.

Al pomodoro deve essere assicurata un'adeguata fornitura degli elementi nutritivi necessari con concimi minerali anche nel caso, sempre meno frequente, che ci sia disponibile letame o qualche altro concime organico.

L'entità della concimazione va commisurata alla produttività della coltura e alla dotazione del terreno degli elementi macronutritivi N-P e K.

I concimi fosfatici e potassici vanno interrati durante la preparazione del terreno mentre quelli azotati vanno dati in parte al momento della semina o del trapianto (1/2-1/3 del totale, come urea) e in parte in copertura (come urea o nitrato ammonico). La raccolta va fatta quando i frutti sono completamente maturi avendo raggiunto il massimo ingrossamento e sviluppo appieno la colorazione rossa.

L'epoca di raccolta coincide con il periodo di lavorazione degli stabilimenti e va dai primi di agosto alla fine di settembre al Sud, dalla metà di agosto alla seconda decade di settembre nella Valle padana.

La raccolta può farsi a mano in 2-3 volte, o in un'unica volta, ma il costo la rende difficilmente proponibile attualmente: la capacità operativa di un raccogliitore è di 80-120 Kg di frutti all'ora.

Al giorno d'oggi, grazie alle varietà a maturazione contemporanea, la raccolta si fa a macchina, in un'unica passata.

Le macchine per la raccolta del pomodoro sono semoventi o trainate ed eseguono le seguenti operazioni: una barra frontale recide le piante alla base; un piano elevatore le porta su setacci oscillanti che per sbattimento producono il distacco dei frutti e la separazione di questi dallo strame che cade posteriormente; le bacche vengono convogliate attraverso un nastro mobile su rimorchi che procedono a fianco della macchina. Ci sono macchine raccogliatrici integrali semoventi dotate di organi sterratori e addirittura di selettori ottici che riconoscono i pomodori maturi, rossi, da quelli verdi e da altri corpi estranei. La capacità di lavoro di queste macchine in condizioni ottimali può essere di 20-25 tonnellate all'ora.

Per accelerare e rendere contemporanea la maturazione dei frutti, il pomodoro può essere trattato con un fitoregolatore (Ethephon) quando è maturo il 20-30% dei frutti.

Si considerano buone produzioni 80-100 t/ha; punte più alte (120-140 t/ha) non sono rare, in condizioni ambientali e tecniche particolarmente favorevoli, così come ovviamente sono possibili rese anche molto inferiori in condizioni opposte.

15.2. Colture foraggere

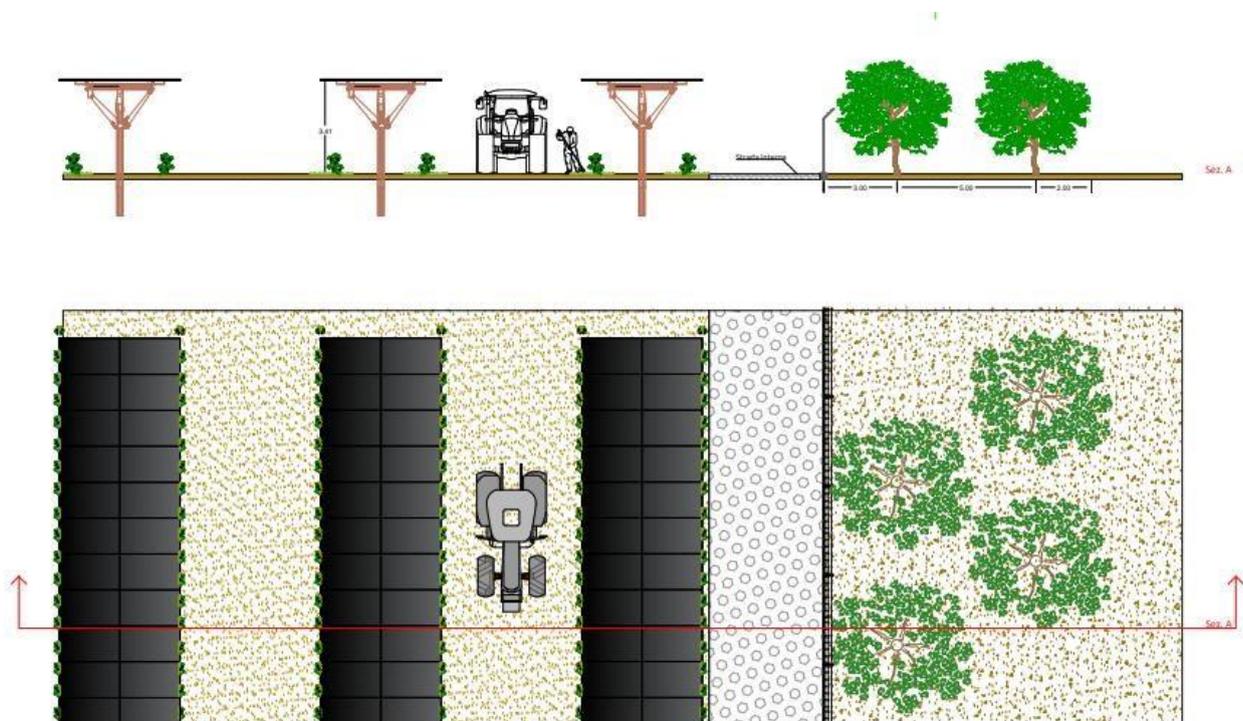
Per quanto riguarda le colture foraggere, considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto agrovoltico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento pressoché totale: il cotico erboso occuperà quasi tutta la fascia di terreno tra un tracker e l'altro.

La superficie del corpo fondiario dedito alla coltivazione delle colture foraggere sarà pari a circa 10 ettari.

La coltivazione tra filari 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 manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell’impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come, ad esempio, non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l’albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell’impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento parziale**, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 6,40 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l’infiltrazione dell’acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.



Es. | Dettaglio del posizionamento delle piante di pomodoro e colture foraggere tra i tracker.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo **temporaneo**, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare, si opererà per le seguenti specie:

- Festuca arundinacea, è una graminacea poliennale si semina anche sul sodo o con un leggero interrimento, si riproduce per seme ma anche per rizomi radicali, si propaga molto bene tappezzando il terreno sopporta bene anche i periodi siccitosi estivi, quando la parte aerea secca e la radice va in riposo vegetativo, ha una vigorosa ripresa vegetativa alle prime piogge, da una piccola infiorescenza produce una grande quantità di semi che cadendo al suolo vanno ad integrare il cotico erboso



Figura 7) Coltivazione festuca arundinacea

- Loietto perenne, anche il loietto è una graminacea da foraggio con fusto molto esile ma molto gradito ai ruminanti quali gli ovini, molto resistente ai climi caldi e alla

siccità da una piccola spiga produce una grande quantità di semi, che in altri contesti diventa una infestante naturale, tra l'altro è già molto presente in tutto il territorio.



Figura 8) Coltivazione loietto perenne

- Trifoglio incarnato, è una legumionosa da foraggio poliennale, consociata alla festuca e al loietto costituisce un ottimo pascolo polifita dove le graminacee si integrano con la leguminosa, la sua azione azotofissatore, favorisce l'accumulo di azoto nel terreno, indispensabile per la vegetazione delle graminacee.



Figura 9) coltivazione trifoglio incarnato.

15.3. Ciclo di lavorazione del manto erboso

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà le seguenti fasi:

- In tarda primavera/inizio estate si praticheranno 1 o 2 lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Quest'operazione, compiuto con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.



Figura 10) Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell'immagine a sinistra, l'impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattrice per alleggerire il carico sull'aratro portato

- Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione (Fig. 12) avente una larghezza di massimo 4,0 m dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina;



Figura 11) Esempio di seminatrice di precisione per tutte le tipologie di sementi (Foto: MaterMacc S.p.a.)

- Fase di sviluppo del cotico erboso (Fig. 13) nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti

dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e allo stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia.



Figura 12) Esempi di trincia posteriore e anteriore di notevole larghezza (Foto: Nobili S.r.l.)

- Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso. La copertura con manto erboso tra le interfile non è da considerarsi come una coltura da “reddito”, ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento (Figura 14) e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.



Figura 13) Esempio di falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma (Foto: BCS)

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto (figura 15).



Figura 14) Rotoimballatrici a camera fissa (a sinistra) e a camera variabile (a destra) prodotte dalla CNH e relative caratteristiche dimensionali

Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)

Modelli		BR120 Utility	BR150 Utility	BR155 Rotor Feeder BR155 Rotor Cutter
Dimensioni pressa				
Lunghezza, incl. espulsore balle	(mm)	3.590	3.860	3.760
Altezza	(mm)	2.000	2.350	2.450
Larghezza carreggiata min. / max.	(cm)	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205
Peso*	(kg)	2.070	2.390	2.700

Dimensioni dei modelli di rotopressa monoasse a camera variabile prodotto dalla CNH (Roll-Belt Series)

Modelli		Roll-Belt 150		Roll-Belt 180	
Dimensioni della pressa					
Lunghezza	(m)	4,475		4,815	
Larghezza / Altezza con pneumatici 380/55-17	(m)	2,415 / 2,79		2,415 / 3,05	
Larghezza / Altezza con pneumatici 480/45-17	(m)	2,61 / 2,83		2,61 / 3,09	
Larghezza / Altezza con pneumatici 500/55-20	(m)	2,85 / 2,76		2,85 / 2,985	
Peso (max.)	(kg)	3.330	3.715	3.460	3.815

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è una redditività accettabile.

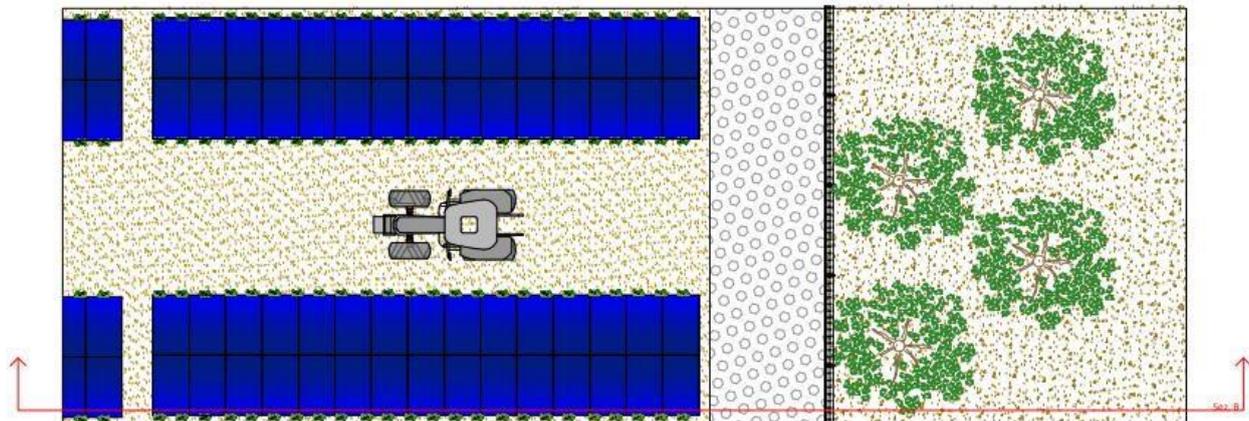
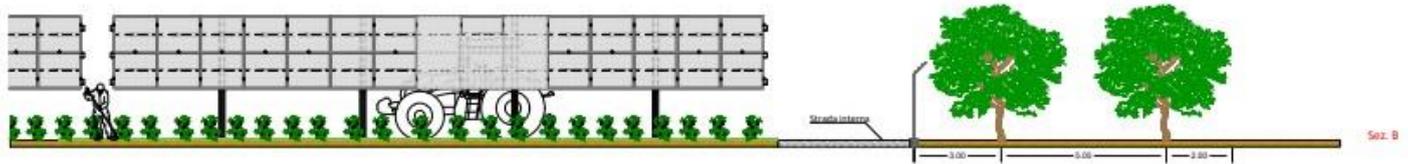
Le operazioni di lavaggio dei pannelli, invece, saranno effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità d'impianto e laverà i pannelli all'occorrenza. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicurerà una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando così sprechi di acqua potabile nonché il ricorso detergenti e sgrassanti.

15.4. Colture arboree della fascia perimetrale

L'area di riferimento non ricade all'interno di corridoi faunistici e/0 aree escluse dall'attività venatoria. Con riferimento agli aspetti vegetazionali, la formazione di recinzioni dei lotti interessati e quelle in prossimità del confine di altra proprietà, devono essere sistemate in modo tale da non creare danno al sistema geomorfologico da un punto di vista strutturale e allo stesso tempo non generare o comunque creare impatto alla visuale.

Per le superiori motivazioni le opere da prevedere/realizzare saranno caratterizzate da strutture leggere debitamente mascherate con vegetazione di tipo autoctono, in rete metallica, a maglia larga al fine di favorire gli spostamenti della piccola fauna, per tale scopo saranno previsti piccoli varchi nella recinzione. In pratica si collocheranno in opera delle piante arbustive, altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche del sito che nell'arco di pochi anni andranno a costituire una siepe vera e propria. L'arbusto verrà fatto crescere fino al raggiungimento dell'altezza prefissata che corrisponderà al limite della recinzione di 2,0 m. La siepe percorrerà tutto il perimetro del parco fotovoltaico, sarà cioè lunga oltre 3 km. Le piante, ben formate e rivestite dal colletto all'apice vegetativo, saranno fornite in vaso 20 e avranno un'altezza da 0,60 a 0,80 m, e verranno distanziate tra loro 50 cm.

L'arbusto che verrà impiegato per la realizzazione della siepe perimetrale sarà la *Phyllirea latifolia* L. (Ilatro comune).



Pianta legnosa sempreverde, caratterizzata da un portamento arbustivo o raramente di alberello sempreverde, di altezza compresa tra 1-5 m; il tronco è di forma irregolare con corteccia omogenea grigiasta e rami giovani verdastri, il suo portamento è molto ramificato con ramificazioni irregolari e disposte a formare una chioma espansa e globosa. Il tipo corologico è Steno-Mediterraneo, in senso stretto con areale limitato alle coste mediterranee (areale dell'Olea europea). Il periodo di antesi è quello primaverile con massima intensità nel periodo di che va da marzo a maggio. L'habitat specifico è caratterizzato da macchie e leccete lungo le colline aride e vallate rocciose in ambiente di macchia mediterranea, dal livello del mare fino a 800 metri.

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore (Figura 16). Questo mezzo, relativamente economico consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



Figura 15) Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura (Foto: Campagnola)

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



Figura 16) Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutte le colture arboree intensive e superintensive (Foto: Rinieri S.r.l.)

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi (Figura 18).



Figura 17) esempio di spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti (Foto: EuroSpand)

Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato (Figura 19).



Figura 18 Esempi di turboatomizzatore portato e trainato con getti orientabili per trattamenti su uno o entrambi i lati del frutteto (Foto: Nobili S.r.l.)

16. Mezzi previsti per l'attività agricola

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata convenzionale e, eventualmente, anche di una trattrice gommata da frutteto.

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 20 per le caratteristiche tecniche della trattrice.

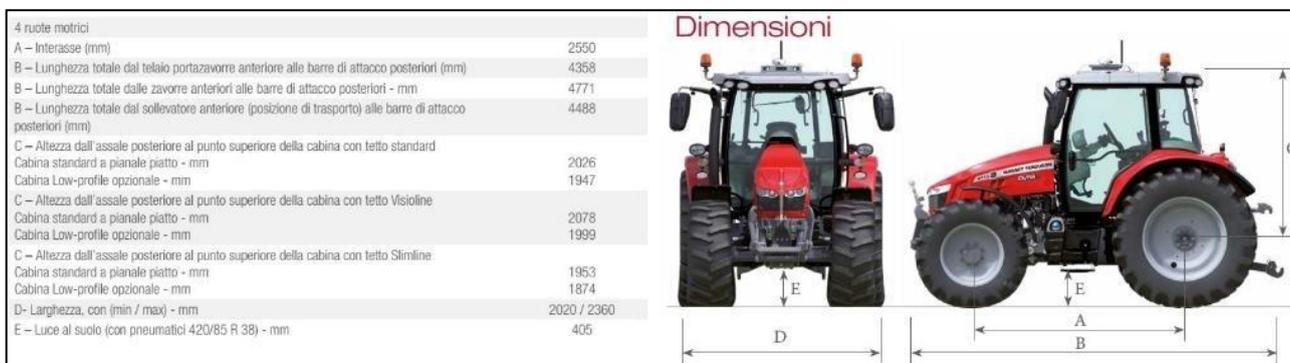


Figura 19) Dimensioni di una trattrice gommata ideale per la gestione dell'azienda (Fonte: Massey-Ferguson)

Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura 21.

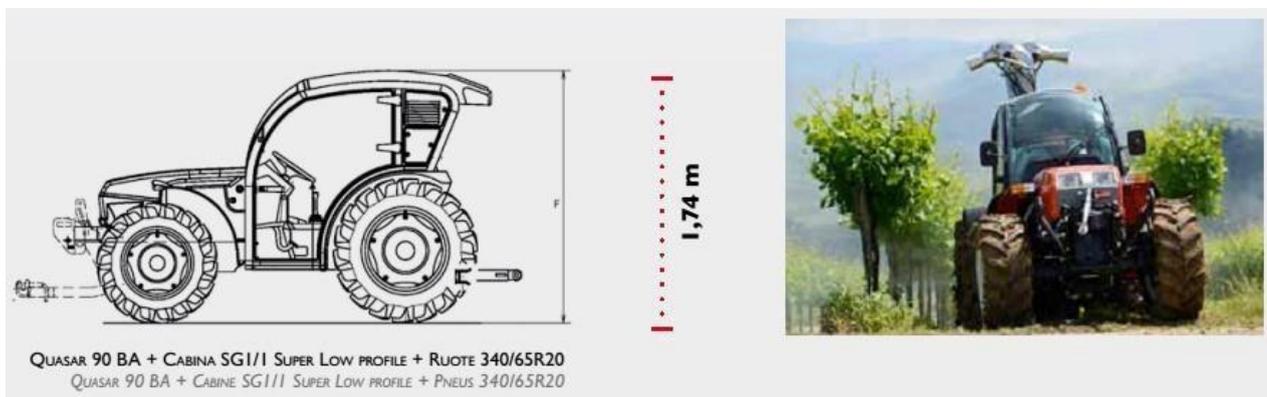
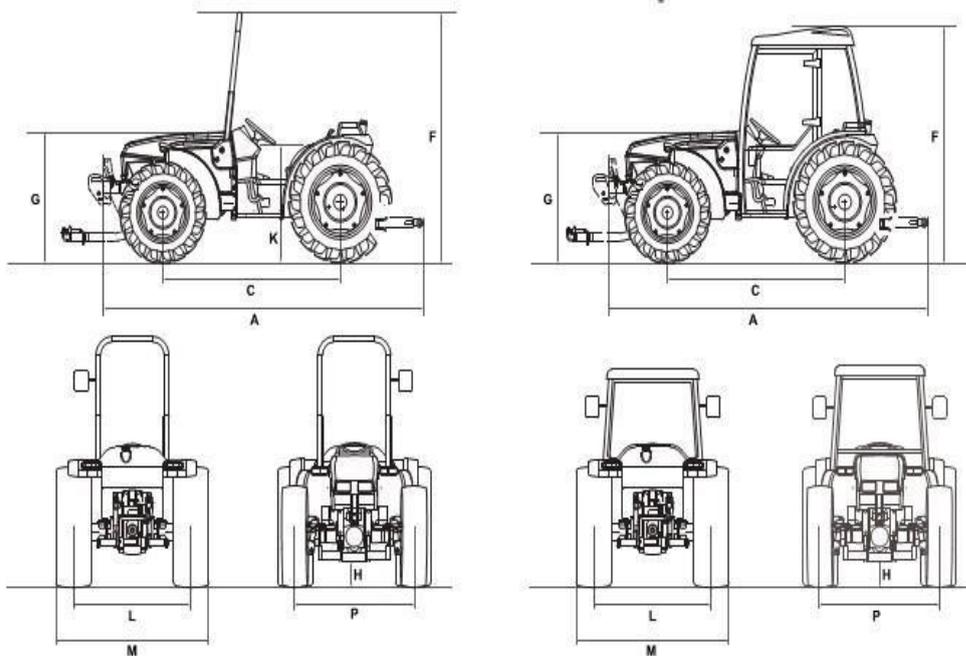


Figura 20) Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina standard (in basso) e cabina ribassata (in alto) (Foto: GOLDONI)

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione: in un primo periodo, una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine, per una spesa complessiva di circa 115.000 euro.



Quasar 90	
versione bassa / version basse	
	3026
	1398-1774
	2217
	2140
	1800
	855-1150
	1165
	275
	1871
	1122-1498
	1048-1424
	2900
	2230
	2230

Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	
		Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	
	F	Quasar 90 BA + Cabina SGI Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SGI Low profile + Pneus 340/65R20	
		Quasar 90 BA + Cabina SGI/1 Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SGI/1 Super Low profile + Pneus 340/65R20	mm
	K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	
	C	Passo/Empattement	
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	
		Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	Kg

*I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20

* Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Trattrice gommata convenzionale da 100,00 kW con elevatore e PTO frontale	€ 50.000,00	1
Fresatrice interceppo	€ 6.000,00	1
Aratro leggero	€ 8.000,00	1
Erpice snodato	€ 5.000,00	1

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Seminatrice di precisione	€ 12.000,00	1
Rullo costipatore	€ 5.000,00	1
Irroratore portato per diserbo	€ 6.000,00	1
Spandiconcime a doppio disco	€ 4.000,00	1
Falcia-condizionatrice	€ 8.000,00	1
Carro botte trainato	€ 6.000,00	1
Rimorchio agricolo	€ 4.000,00	1

Tipologia mezzi da acquisire	Prezzo medio unitario I.V.A. esclusa	Quantità
Trattrice gommata da frutteto	€ 35.000,00	1
Raccogliatrice meccanica anteriore a scuotimento per mandorle/olive (non indispensabile)	€ 35.000,00	1
Turboatomizzatore a getto orientabile	€ 8.000,00	1
Compressore PTO portato con accessori per potatura e raccolta	€ 5.000,00	2

17. Produzioni agricole: la mappatura di precisione

17.1. Agricoltura 4.0 - innovazione nella gestione agricola - Premessa

L'impianto *agrovoltaico* prevede come attività di "valorizzazione agricola" la realizzazione di un prato stabile permanente con il Trifoglio incarnato (*Trifolium subterraneum*), loietto (*Lolium perenne*), Festuca arundinacea e la coltivazione del pomodoro "siccagno". Il prato permanente monofita/polifita sarà gestito in *asciutta*.

17.2. Tipologia di gestione agronomica delle coltivazioni.

Obiettivo del campo **agrovoltaico** è quello di ottenere produzioni agricole economicamente vantaggiose, ma soprattutto sostenibili a livello ambientale.

Perfettamente in linea con le direttive programmatiche de "Il Green Deal europeo" la gestione agricola sarà fatta secondo i dettami del Reg. 848/18 e s.m.i. "agricoltura biologica". Pertanto, non saranno utilizzati prodotti chimici di sintesi per effettuare la lotta contro le erbe infestanti, contro fitofagi e parassiti vari del mondo vegetale e animale. Nella scelta delle colture di interesse agrario da utilizzare nel campo agrovoltaico si è tenuto conto delle seguenti considerazioni:

- utilizzo di piante resistenti alle avversità biotiche ed abiotiche;
- gestione agronomica "minimale";
- bassa incidenza delle spese di gestione;
- effetto protettivo e migliorativo della componente suolo;
- effetto protettivo e migliorativo dell'idrologia superficiale (diminuzione dell'erosione superficiale e regimazione del deflusso delle acque meteoriche);
- implementazione e sviluppo della biodiversità;
- supporto alla diffusione e sostentamento degli insetti pronubi (*Apis mellifera* in modo particolare);
- remunerazione economica adeguata agli indirizzi gestionali superiore alla situazione ante agrovoltaico.

17.3. Interventi innovativi nella gestione agricola

In previsione della gestione “*biologica*” delle culture agrarie, risulta essere necessario un monitoraggio attento e puntuale dei fattori che influenzano la produzione. Così facendo si consentirebbe una gestione agronomica “essenziale” ed “efficace”. È ormai acclarato che i fattori che condizionano le produzioni agrarie (oltre al tipo di pianta/vegetazione) sono legati al *clima* (Temperatura, Umidità, Pioggia, Vento, e Luminosità), al *suolo* (caratteristiche chimico fisiche del terreno, capacità di ritenzione idrica – CSC) e all’*acqua* (salinità, durezza, temperatura, ecc...). Conoscere in modo sistematico ed in tempo reale i dati relativi ai fattori della produzione consentirebbe di ottimizzare le cure colturali (soprattutto gli interventi fitosanitari con agrofarmaci) con un notevole risparmio dei costi di gestione e soprattutto ottimizzando le produzioni.

Pertanto, il campo agrovoltico sarà oggetto di **monitoraggio continuo** grazie all’utilizzo di opportune centraline e sensori (vedi DEF-TAV16.6) che forniranno dati in tempo reale da remoto (attraverso rete cellulare) al tecnico agronomo, supportandolo nella tempistica operativa grazie all’ausilio di apposito software gestionale gestito da PC, tablet o telefono. I dati raccolti dai sensori possono essere analizzati all’interno della piattaforma gestionale (software applicativo) in maniera semplice e intuitiva ed essere esportati in diversi formati per essere analizzati tramite tools esterni.

Uno strumento dalle potenzialità illimitate che permette di utilizzare i dati per creare avvisi e notifiche personalizzate, basta scegliere i valori da considerare, le regole di allerta e la modalità di invio degli avvisi. Inoltre, sarà possibile predisporre una libreria di allerte già precompilate e pronte all’uso.

Le informazioni raccolte dai sensori e dalle stazioni meteo possono essere utilizzate per ottenere un consiglio irriguo nei giorni futuri.

Il sistema incrocerà le misurazioni con le previsioni meteo e, grazie a calcoli specifici in base alla coltura, consiglierà quando e quanto irrigare.

I dati dei sensori posizionati nel campo agrovoltico saranno utilizzati per ottenere avvisi di difesa effettivamente basati su dati locali. In questo modo sarà possibile individuare i momenti ottimali di entrata in campo, prevenendo l’insorgenza delle malattie con trattamenti precisi, risparmiando risorse e proteggendo al meglio la produzione.

Nell'elaborato DEF-TAV16.6 è riportata la tipologia e la disposizione dei sensori nel campo agrivoltaico.

Di seguito si riporta la specifica dei dispositivi di monitoraggio previsti.

17.3.1. Stazione meteo

Stazione meteo conforme agli standard internazionali basata su meccanica e gruppo sensori che comunica autonomamente verso la piattaforma del gestionale tramite rete cellulare a copertura globale o altro sistema.

La stazione meteo sarà alimentata da batteria ricaricabile grazie all'ausilio di pannello solare.

La stazione meteo sarà dotata di sensoristica base (eventualmente implementabile) per il rilievo di: *Umidità e temperatura ambiente, pluviometro, velocità e direzione vento*. La stazione meteo sarà dotata di adeguata centralina di aggregazione dati.



Figura 21) Esempio di stazione meteo completa alimentata da energia solare

Il posizionamento nel campo agrivoltaico della stazione meteo sarà definito in funzione della connessione di rete e in luogo facilmente accessibile.

17.3.2. Sensore per il rilievo dell'umidità e temperatura del suolo

Si prevede l'utilizzo di sensori per dell'umidità e temperatura del terreno. Il sensore permette di rilevare lo stato idrico e la temperatura del terreno con un'elevata precisione. Le informazioni che fornisce possono essere utili per il monitoraggio di situazioni di stress nelle piante (asfissia e aridità), per le attività di fertilizzazione e per definire i turni d'irrigazione.



Figura 23) Esempio di sensore di rilievo dato temperatura e umidità del suolo (parte infissa nel terreno)



Figura 22) Esempio di installazione di sensore per il rilievo temperatura e umidità del suolo

18. Biodiversità

Sebbene le crescenti pressioni antropogeniche stiano impoverendo la biodiversità attraverso la perdita, la modifica e la frammentazione degli habitat, una progettazione degli impianti fotovoltaici inclusiva, non solo degli aspetti legati all'efficienza energetica complessiva ma anche di quelli paesaggistici ed ecologici, rappresenta una strategia per creare **infrastrutture verdi** sponsorizzate alla UE per supportare la biodiversità. Le infrastrutture verdi, secondo la definizione comunitaria, sono *“una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso di ecosistemi acquatici) ed altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale ed urbano”* (Commissione Europea, 2013). Le infrastrutture verdi si basano sul principio che l'esigenza di proteggere la natura deve essere integrata nella pianificazione territoriale con riferimenti ai concetti di connettività ecologica, conservazione e multifunzionalità degli ecosistemi (Mubareka et al., 2013). Ne sono un esempio parchi naturali, terreni agricoli periurbani, foreste e giardini urbani.

In particolare, l'idea di “AGRIVOLTAICO” proposta nel presente progetto propone un uso multifunzionale del suolo attraverso una riorganizzazione del processo aziendale che passa da una “gestione negativa del verde” nei tradizionali impianti fotovoltaici, volta principalmente all'eliminazione delle piante infestanti, ad una **“gestione attiva del verde”**, cioè coltivazione di essenze a valore economico ed ecologico. Quindi, oltre a garantire la produzione di energia, l'uso del suolo può supportare funzioni primarie (produzione di cibo, fibre o altro), fornire servizi secondari alla comunità (miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua, mitigazione del clima, risparmio idrico, conservazione della biodiversità animale e vegetale) e sostenere le attività socioeconomiche delle aree rurali creando spazi. Tali beni e servizi, utili al benessere della popolazione, in termini ecologici sono definiti **servizi ecosistemici**.

L'AGRIVOLTAICO proposto nel presente progetto risulta compatibile con il contesto territoriale nel quale si colloca, in quanto non indurrà modificazioni tali da interferire negativamente con la struttura, la dinamica ed il funzionamento degli ecosistemi naturali e

seminaturali; anzi, potrebbe contribuire ad aumentarne la biodiversità e la probabilità di frequentazione da parte della fauna ed avifauna sia stanziale che migratoria, cercando altresì di agevolare il raggiungimento degli obiettivi posti dall'attuale governo regionale e nazionale, sull'uso e la diffusione delle energie rinnovabili, che stanno alla base delle politiche di controllo e di attenuazione dei cambiamenti climatici tutt'ora in corso. In particolare, a livello paesaggistico, tale intervento si potrebbe inserire all'interno della Rete Ecologica Regionale (un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo quindi attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate) in quanto, in un contesto fortemente antropizzato e caratterizzato da monoculture, andrebbe a costituire un'isola di vegetazione a prato permanente monofita/polifita, mandorleto, e da una fascia perimetrale a macchia mediterranea che può supportare sia gli insetti pronubi che la fauna selvatica stanziale e migratoria. Importante è l'attività zootecnica legata all'apicoltura ed al pascolo ovino vagante. Tale intervento si può configurare nel contesto della Rete Ecologica Regionale (un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo quindi attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate) in quanto, in un contesto fortemente antropizzato e caratterizzato da monoculture, andrebbe a costituire un'isola di vegetazione a prato permanente monofita/polifita, mandorleto, e da una fascia perimetrale a macchia mediterranea che può supportare sia gli insetti pronubi che la fauna selvatica stanziale e migratoria. Importante è l'attività zootecnica legata all'apicoltura ed al pascolo ovino vagante. Tale intervento si può configurare nel contesto della Rete Ecologica Regionale come una *stepping zone* ovvero "habitat attestati su aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano siti importanti per la sosta delle specie in transito in un territorio non idoneo alla loro vita. Sono piccoli habitat in cui le specie possono trovare temporaneamente ricovero e cibo".

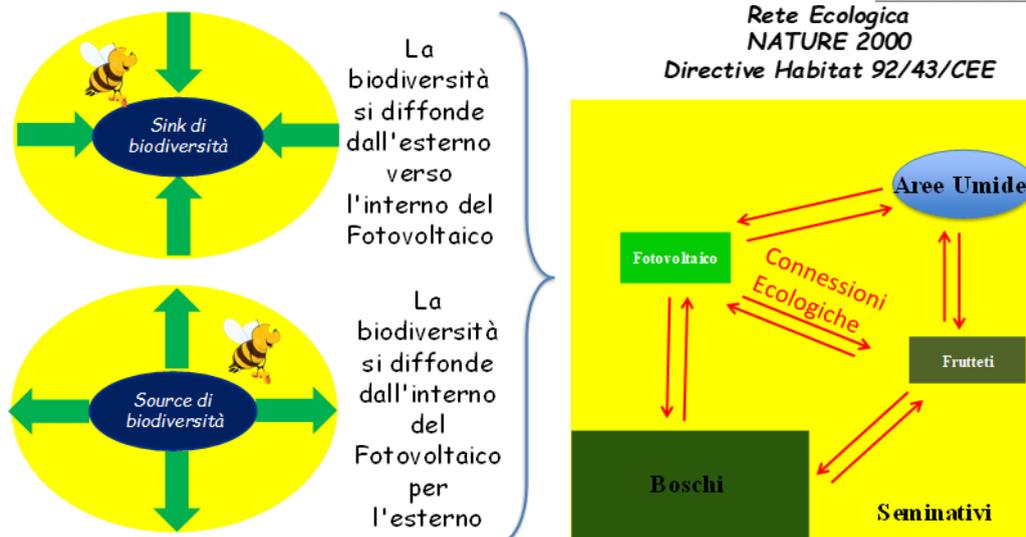


Figura 24) Inquadramento concettuale dell'“AGRIVOLTAICO” come stepping zone a supporto della Rete Ecologica Regionale.

In particolare, le interconnessioni ecologiche riguardano sia la possibilità della fauna di utilizzare tale area, ma anche la possibilità di supportare un servizio ecosistemico molto importante come l'**impollinazione** non solo nell'area d'intervento, ma anche nel contesto paesaggistico in cui si inserisce. Le popolazioni di impollinatori, garantendo la fecondazione di circa l'80% delle specie vegetali dotate di fiori, si dimostrano indispensabili per la salute dell'intero sistema ecologico ed agricolo; un servizio che Lautenbach (2009) ha stimato globalmente tra 235 e 577 miliardi di dollari all'anno. Il calo della produzione di miele registrato in Italia nel 2016, legato alla moria delle api, si è aggravato con una perdita del 50-60% e punte fino all'80% in alcuni areali. Il cambiamento di uso del suolo è tra le potenziali cause della riduzione degli impollinatori, insieme a cambiamenti climatici, uso di pesticidi erbicidi, frazionamento degli habitat ed invasione di specie aliene (Potts et al., 2016). Il divieto di utilizzo di pesticidi imposto nei campi fotovoltaici li rende idonei per coltivazioni a bassissimo impatto ambientale, favorendo la colonizzazione da parte di api, farfalle ed altri insetti pronubi che avrebbero un impatto positivo anche per le aree agricole limitrofe l'impianto grazie alla mobilità degli insetti impollinatori che spesso supera 1,5 km. L'AGRIVOLTAICO mira, quindi, ad armonizzare la produzione energetica, quella agricola e la salvaguardia dei processi ecologici che sostengono il benessere umano, creando una forte sinergia tra operatori economici ed istituzionali nel territorio regionale.

Per la **fase di realizzazione**, l'impatto su flora, fauna e, più genericamente, biodiversità è legato al disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri, al movimento del terreno e alla temporanea perdita di habitat. Tale impatto può essere considerato temporaneo e reversibile e quindi poco significativo.

In fase operativa, considerando gli interventi di mitigazione dell'impatto ambientale finalizzati anche al miglioramento ecosistemico dell'area previsti in progetto, gli impatti sulla componente faunistica legati all'inserimento ambientale dell'impianto agrivoltaico possono considerarsi positivi; è notorio, infatti, che la fascia arbustiva/arborea di mitigazione perimetrale, la valorizzazione del prato erboso creano un "habitat" più attrattivo per la fauna ed avifauna. Inoltre, la presenza di specie mellifere autoctone contribuisce a formare chiazze caratterizzate da habitat eterogenei in grado di attrarre insetti impollinatori.

I risultati del monitoraggio saranno registrati tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

19. Recinzione

L'accesso al sito avverrà dalla strada provinciale SP 8, attraverso un cancello metallico opportunamente dimensionato per garantire l'accesso e la manovra ai mezzi pesanti. Lungo tutto il perimetro dell'impianto è prevista la realizzazione di una recinzione. Lungo tutto il perimetro della recinzione, e precisamente fra la rete metallica perimetrale e il confine di proprietà, verrà piantumata una "fascia arborea" esterna di mitigazione ambientale costituita da alberi e specie arbustive autoctone, l'inserimento paesaggistico dell'opera e l'incremento delle dotazioni ecologiche del territorio. La larghezza della fascia è mediamente 3.0 metri e consente al contempo di schermare la recinzione, e favorire gli spostamenti della piccola fauna, per tale motivo saranno previsti piccoli varchi nella recinzione. il livello di impatto sul paesaggio non può ritenersi del tutto trascurabile, ma comunque è definibile con ragionevole certezza come contenuto, localizzato, mitigabile e totalmente reversibile, data la natura ed il tempo di vita dell'opera (superiore a 25 anni).



Figura/ Foto inserimento



20. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Relativamente al monitoraggio della continuità dell'attività agricola nel corso della vita dell'impianto verranno valutati i seguenti elementi:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale a cui verranno 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). Gli interventi di mitigazione a verde è stato in primo luogo tenuto in considerazione nella progettazione dell'impianto, in quanto l'intervento interessa un'area destinata all'uso

agricolo, anche se poco fertile e quindi diventata marginale per l'agricoltura. Nel sito di è deciso di localizzare le opere al verde alle aree circostanti al sito di installazione dell'impianto, andando a piantumare delle colture presenti nella zona. Tali opere garantiranno una buona schermatura dell'impianto fotovoltaico e consentiranno di ridurre al minimo l'alterazione percettiva del paesaggio. Oltre al rispetto dell'agricoltura il secondo criterio che ha ispirato la progettazione degli interventi di mitigazione al verde è stato il richiamo alla vegetazione dei dintorni, nella convinzione che le forme ed in colori naturalmente propri di un territorio siano il suo miglior decoro. Il progetto prevede in particolare la piantumazione, lungo la fascia perimetrale, di alberi del tipo ulivo da olio o specie autoctone le quali faranno delle produzioni agricole che saranno raccolte ed utilizzate per la produzione di olio di oliva, inoltre garantirà un adeguato inserimento territoriale e paesaggistico dell'opera, grazie all'effetto di schermatura dell'impianto. Inoltre, è stata prevista la piantumazione di alberi e arbusti anche nelle aree non occupate dai pannelli, inverter e cabine, così da schermare ulteriormente l'impianto e da ridurre l'alterazione percettiva del paesaggio. Il momento della specie è fondamentale nella progettazione del verde, perché da esso dipende la riuscita dell'intervento. Verrà assicurato l'utilizzo di specie autoctone e tipiche dei singoli Habitat nonché l'adozione delle opportune tecniche di messa a dimora e manutenzione. In pratica si collocheranno in opera delle piante arbustive, altamente resistenti alle condizioni pedoclimatiche del sito che nell'arco di pochi anni andranno a costituire una siepe vera e propria. L'arbusto verrà fatto crescere fino al raggiungimento dell'altezza prefissata che corrisponderà al limite

della recinzione di 2,0 m. La siepe percorrerà tutto il perimetro del parco fotovoltaico, sarà cioè lunga oltre 3 km. Le piante, ben formate e rivestite dal colletto all'apice vegetativo, saranno fornite in vaso 20 e avranno una altezza da 0,60 a 0,80, e verranno distanziate tra loro 50 cm. L'arbusto che verrà impiegato per la realizzazione della siepe sperimentale sarà la *Phylliera latifolia* L (ilatro comune). Pianta legnosa sempreverde, caratterizzata da un portamento arbustivo o raramente di alberello sempreverde, di altezza compresa tra 15m; il tronco è di forma irregolare con corteccia omogenea grigiastra e rami giovani verdastri; il suo portamento è molto ramificato con ramificazioni irregolari e disposte a formare una chioma espansa e globosa. Il tipo corologico è Steno-Mediterraneo, in senso stretto con areale limitato alle coste mediterranee (areale dell'Olea europea). Il periodo di antesi è quello primaverile con massima intensità nel periodo che va da marzo a maggio. L'habitat specifico è caratterizzato da macchie e leccete lungo le colline aride e rocciose in ambiente di macchia mediterranea, dal livello del mare fino a 800 metri.

Il fattore più importante è rappresentato dall'origine volutamente autoctona della specie; e dal fatto che i fiori sono unisessuali, piccoli e bianchi, poco vistosi ma dal profumo inebriante, in grado di attirare molti insetti ed api mellifere.

L'indigenato come primo vantaggio assicura la riuscita dell'intervento in quanto gli individui sono più adatti alle condizioni ecologiche e geneticamente più resistenti agli agenti patogeni locali; inoltre, il loro costo è minore rispetto alle specie esotiche, non inquinano geneticamente il patrimonio floristico locale e si inseriscono nel modo migliore nel paesaggio. Quindi l'intenzione è quella utilizzare piante autoctone, e le quali dovranno fare delle produzioni agricole, in particolare si sceglierà di utilizzare l'ulivo da olio, l'alloro o similari, che hanno la funzione di produrre bacche e offrire spazio per la nidificazione a piccoli volatili specialmente passeriformi, inoltre tutte le piante hanno un forte effetto di supporto per gli insetti impollinatori. In ogni caso in fase di progettazione esecutiva saranno individuate le specie più adatte al sito e alla funzione. La programmazione dei diversi interventi di manutenzione è indicativa in quanto possibile di subire modifiche e adeguamenti. I diversi orizzonti vegetativi (erbaceo, arbustivo ed arboreo) presentano differenti esigenze corrispondenti a cicli di sviluppo, fabbisogni idrici e edafici differenti. Pertanto, alcune tipologie di intervento, pur prevedibili, non risultano puntualmente programmabili e definibili essendo subordinati al verificarsi di situazioni particolari (eventi

meteorici, incendi, fitopatie) sia dal punto di vista della loro manifestazione, che del relativo grado di intensità.

Le principali operazioni di manutenzione che dovranno essere eseguite sono:

- pulizia del terreno;
- potatura;
- stabilità delle piante;
- manutenzione della vegetazione arborea.

21. Taglio dell'erba e cura e monitoraggio delle piante di mitigazione

Lo sfalcio dell'erba è di fondamentale importanza se si vuole mantenere uno standard di manutenzione alto e se si vuole mettere i moduli al riparo di rischi specifici. L'elevata crescita del manto erboso può creare enormi difficoltà nell'accesso agli impianti e nell'operare all'interno dei parchi fotovoltaici per attività di manutenzione. Oltretutto nei mesi estivi, con il seccarsi delle sterpaglie e contestuale innalzamento delle temperature, si possono facilmente innescare incendi. Più comunemente, l'erba incolta finisce nell'inficiare negativamente sull'produttività degli impianti stessi, a causa delle zone d'ombra che si vengono a creare, con danni economici legati alla minore produzione energetica. Sarà opportuno monitorare l'area soggetta all'installazione e programmare diversi interventi periodici mirati al controllo della vegetazione della fascia di mitigazione presente nell'area, sarà verificato lo stato di buona salute della piante con cadenza stabilita e sarà effettuata periodicamente la pulizia e la lavorazione del terreno, evitando l'accumulo di foglie e/o rami secchi sempre per il rischi incendio. Nel rispetto della fauna presente nell'area, verranno periodicamente controllati i passaggi previsti lungo la recinzione perimetrale, garantendo che questi risultino esenti da ostruzioni che possano negare il passaggio. Allo stesso modo saranno controllati i pannelli e le strutture previste per il loro ancoraggio al terreno, nell'ipotesi di possibili impatti pannello animale. Saranno altresì periodicamente controllati i pozzetti lungo il cavidotto interrato, attraverso sonde di ispezione.

22. Considerazioni conclusive

Alla luce delle normative europee, italiane e regionali in materia di energia ed ambiente appare evidente come sia necessario investire risorse sullo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

L'Italia si sta orientando sempre più verso l'utilizzo di forme di energia "sostenibile" in particolare energia solare ed eolica.

Sulla base delle valutazioni, delle analisi e degli approfondimenti effettuati, risulta che la compatibilità territoriale del progetto agrivoltaico può essere assicurata grazie alla bassa invasività dell'intervento.

Da quanto sopra relazionato, appare chiaro che pur modificando il territorio, il paesaggio e l'ambiente su scala locale, le scelte progettuali sono state condotte con attenzione e massimo rispetto dell'ambiente nella sua globalità.

In definitiva la stima qualitativa e quantitativa dei principali effetti indotti dall'opera, nonché le interazioni individuate tra i già menzionati impatti con le diverse componenti e fattori ambientali, anche alla luce degli interventi di minimizzazione proposti, permettono di concludere che l'opera in progetto risulta compatibile con il sistema paesistico – ambientale analizzato. Lo sviluppo modesto della pianta che varia da un 1 metro a 1,50 mt di altezza e la favorevole condizione che si andrebbe a creare nel microclima tra le piante e le stringhe, sono in grado di permettere alla pianta di superare anche periodi di stress termico costituito da basse temperature invernali. Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile- estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Sicilia. Alla luce di tutte le considerazioni su esposte, la scrivente ritiene che l'intervento agronomico illustrato sia fattibile, produttivo e non ostativo alla funzionalità dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

Partinico (PA), 03/08/2023

IL TECNICO REDATTORE

Dott.ssa Agr. Italiano Silvana