

# REGIONE SICILIA

## PROVINCIA DI TRAPANI

### COMUNE DI TRAPANI

## PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO

REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO PER  
LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE  
FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 28,85  
MWp E POTENZA DI IMMISSIONE DI 27 MWp E DELLE  
RELATIVE OPERE CONNESSE E DI CONNESSIONE ALLA  
RETE

DESCRIZIONE ELABORATO Relazione Pedo-agronomica	Livello Progetto <b>PD</b>		Codice Elaborato <b>RS06REL0009A0</b>
	Scala	Formato stampa <b>A4</b>	Codice Progetto <b>ITA10133</b>

PROGETTAZIONE e SVILUPPO	Proponente:
 <b>MR WIND S.r.l.</b> Via Alessandro Manzoni n.31 - 84091 Battipaglia (SA)	<b>V-RIDIUM SOLAR SICILIA 7 S.r.l.</b> Viale Giorgio Ribotta n.21 - 00144 Roma (RM)
<b>AGRONOMI</b> Dott. Agr. Gaspare Lodato Ordine Dottori Agronomi di Trapani n.310  Agr. Junior Vincenzo Lodato Ordine Dottori Agronomi di Trapani n.545	 <b>IL TECNICO</b> Ing. Giuseppe Calabrese Ordine degli Ingegneri di Napoli n.17947

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO
00		-----		
01				
02				
03				



## INDICE

1. PREMESSA .....	4
2. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE .....	5
2.1 IDENTIFICAZIONE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AREA DI INSERIMENTO .....	5
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	9
4. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO .....	12
4.1 STUDIO PRELIMINARE PER LA PIANIFICAZIONE DEL RILIEVO PEDOLOGICO .....	12
4.2 FOTINTERPRETAZIONE .....	15
4.3 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO .....	15
5. COMPONENTI AMBIENTALI DEL TERRITORIO .....	17
5.1 PAESAGGIO DELL'AREA CIRCOSTANTE L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	17
5.2 VALENZA PAESAGGISTICA DEL TERRITORIO.....	19
5.3 USO DEL SUOLO NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE E PAESAGGIO AGRARIO.....	24
5.4 PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ NEL TERRITORIO DEL TRAPANESE .....	27
5.5 ANALISI DELLA VEGETAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE.....	30
6. AREA INTERESSATA DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	31
7. IMPIANTO AGRI-VOLTAICO .....	39
7.1 OBIETTIVI E GENERALITÀ DEL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO .....	39
7.2 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE .....	40
7.3 STATO ATTUALE.....	42
7.4 STATO FUTURO E SCELTE PROGETTUALI .....	46
7.5 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE .....	54
7.5.1. PIANO DI GESTIONE E MONITORAGGIO FASCIA PERIMETRALE ARBORATA .....	54
7.5.3. PIANO DI GESTIONE E MONITORAGGIO VIGNETO NUOVO IMPIANTO.....	61
7.5.4 PIANO COLTURALE PIANTE DA FORAGGIO PER LA PRODUZIONE DI FIENO E ROTAZIONE COLTURALE CON CEREALI E LEGUMINOSE.....	64
7.5.5 ALLEVAMENTO DI APIS MELLIFERA SU COLTURE FORAGGERE.....	67
8. MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	72
8.1 FABBISOGNO DI MANODOPERA.....	72
8.2 MACCHINE ED ATTREZZATURE AGRICOLE NECESSARIE ALLO SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	72
8.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	76
8.4 COSTI/RICAVI DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	77
9. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ SUOLO E DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	79
9.1 MONITORAGGIO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO .....	79
9.1 MONITORAGGIO DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	86
10. ANALISI BENEFICI/PERDITE PER IL TERRITORIO E VALUTAZIONE SULLE INTERAZIONI FRA IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE .....	87
8. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER RIDURRE GLI IMPATTI NEGATIVI AMBIENTALI .....	89

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	3

<b>8.1</b>	<b>PROGETTO PER LA PIANTUMAZIONE DI ESSENZE VEGETALI E OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO .....</b>	<b>90</b>
<b>8.3</b>	<b>OPERE PER IL RECUPERO DEI TERRENI A SEGUITO DELLA DISMISSIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI .....</b>	<b>91</b>
<b>8.7</b>	<b>INTERAZIONI TRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO E FAUNA.....</b>	<b>93</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>96</b>

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	4

## 1. PREMESSA

La società V-RIDIUM SOLAR SICILIA 7 S.r.l. intende realizzare un impianto agro-fotovoltaico della potenza nominale pari a 28,85 MWp e potenza di immissione pari a 27 MWp denominato "Trapani 29", con cessione totale dell'energia prodotta.

L'impianto in progetto ricade nel territorio della provincia di Trapani e, nello specifico, è composto da:

Campo agro-fotovoltaico, sito nel comune di Trapani (TP);

Stazione di consegna nel comune di Buseto Palizzolo (TP);

Cavidotto di collegamento che attraversa i comuni di Trapani, Erice e Buseto Palizzolo.

La superficie a disposizione per la realizzazione dell'impianto è pari a 66,49 Ha (664.919 m<sup>2</sup>), di cui solo una parte effettivamente occupata dai moduli e cabine. Nella fattispecie, la reale occupazione in termini di superficie fotovoltaica (pannelli, cabine di campo e di consegna) è circa 11,96 Ha, ovvero pari al 17,98%.

Il sottoscritto dott. Agr. Gaspare Lodato, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Trapani al n. 310 di anzianità, ha redatto la seguente relazione pedologica-agronomica relativa alle aree su cui sarà realizzato l'impianto agro-fotovoltaico.

Si intende inoltre eseguire lo studio delle caratteristiche agronomiche, ecologiche e pedologiche dell'area interessata dalle opere di connessione alla rete che serviranno a collegare l'impianto fotovoltaico alla rete elettrica principale. L'area perimetrale del lotto d'impianti sarà recintata e schermata da una siepe verde.

Relativamente ai criteri di progettazione dell'impianto sopra sinteticamente descritto si rimanda alla relazione generale dell'impianto fotovoltaico.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	5

## 2. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

### 2.1 IDENTIFICAZIONE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AREA DI INSERIMENTO

Il nuovo impianto insisterà nel territorio del comune di Trapani in provincia di Trapani.

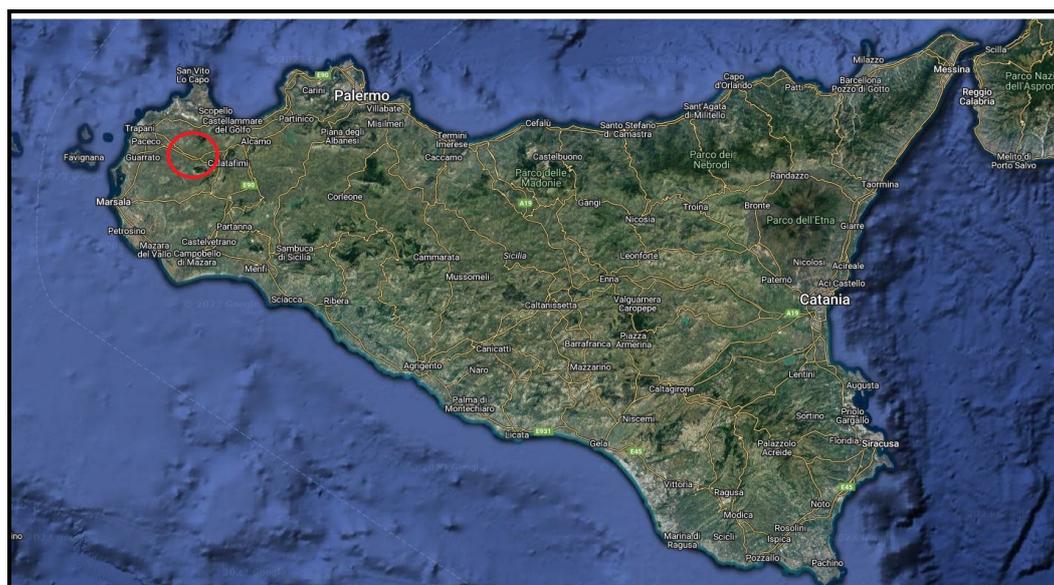
Il sito dell'impianto agro-fotovoltaico in parola ricade nel territorio comunale di Trapani, a circa 1 km dall'agglomerato urbano più vicino e 12 km dal centro abitato del comune di Trapani, ed a 15 Km rispetto al porto di Trapani, in una zona pressoché pianeggiante occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali. Il sito risulta accessibile dalla Strada Statale SS113 e da strade comunali limitrofe.

Dal punto di vista cartografico, l'area su cui saranno realizzate le opere in progetto ricadono in agro del Comune di Trapani all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche "257 I NO - Ummari e 257 IV NE - Dattilo";

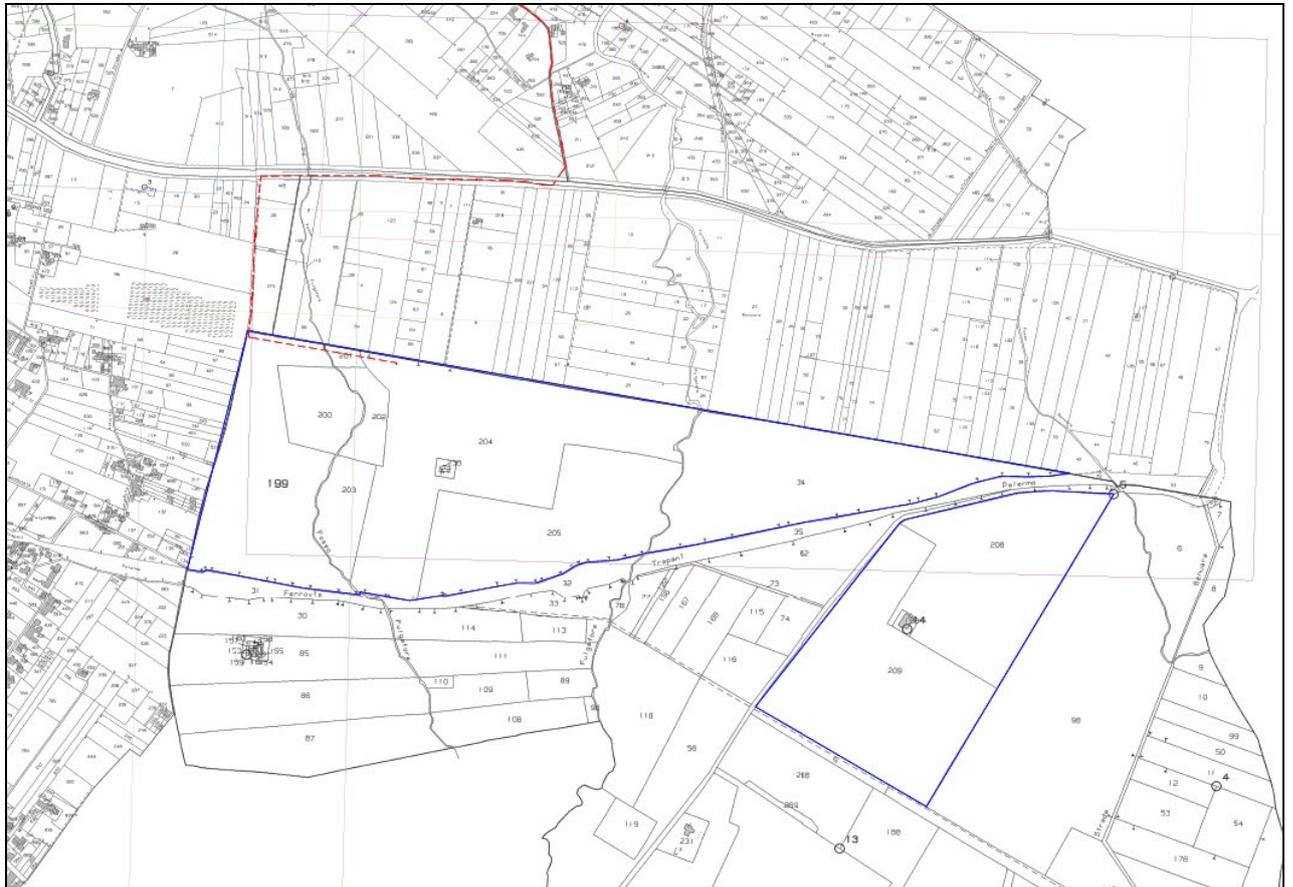
L'intero impianto fotovoltaico insisterà su un corpo fondiario così distinto in catasto:

- Comune di Trapani, Foglio 194 Particelle 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 238, 34, 208, 209 e 196;



Inquadramento territoriale

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	6



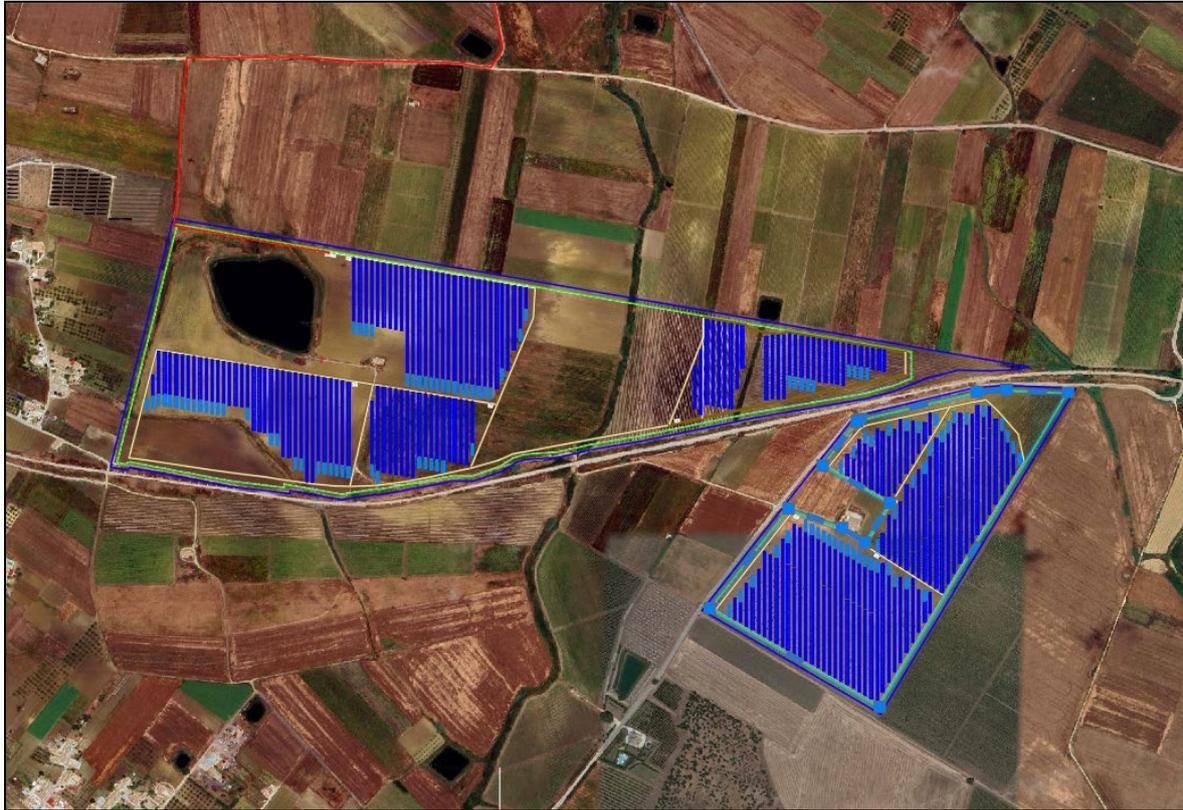
**LEGENDA**

- Area d'interesse
- - - Percorso cavidotto di progetto 36kV

Inquadramento su base catastale - "Impianto fotovoltaico Trapani 29"

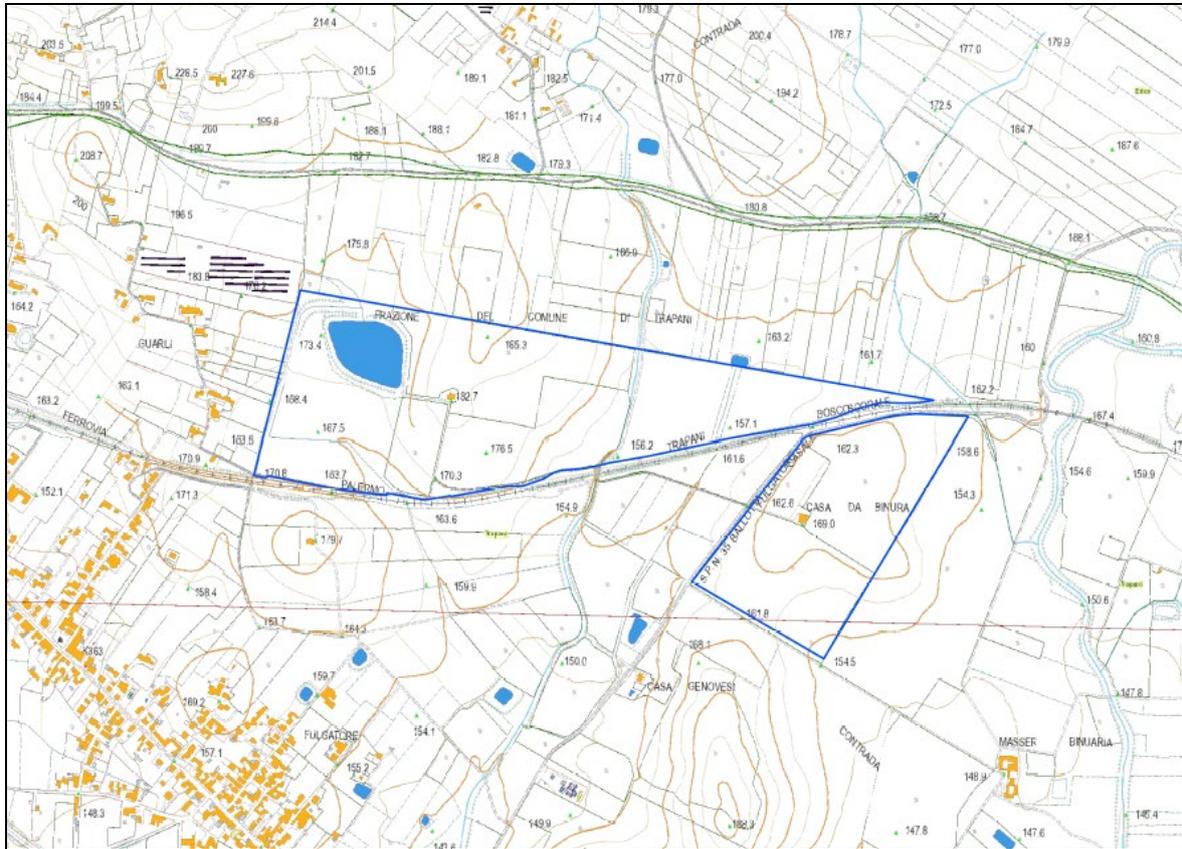
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	7

Le immagini che seguono mostrano il layout su base ortofoto:



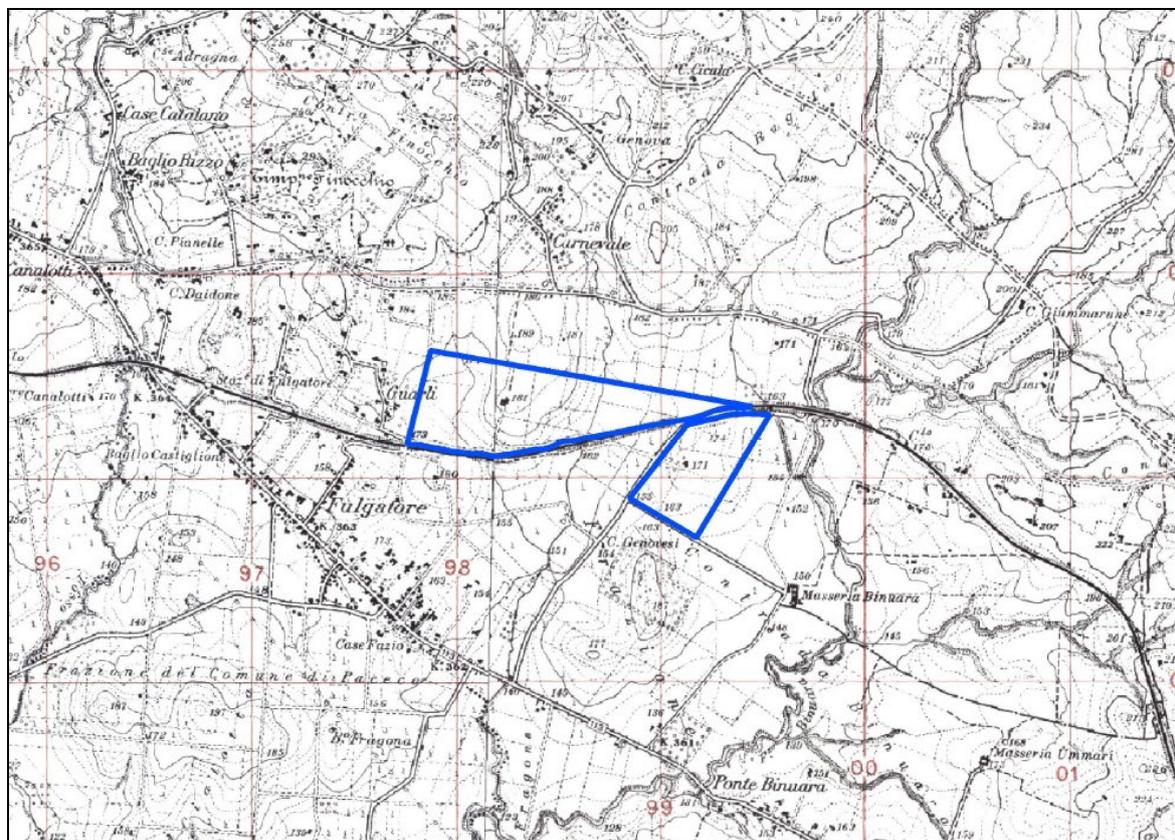
Layout impianto su base ortofoto - "Impianto fotovoltaico Trapani 29"

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	8



Inquadramento su CTR 1:10.000 - "Impianto fotovoltaico Trapani 29"

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	9



Inquadramento su IGM 1:25000 - "Impianto fotovoltaico Trapani 29"

### 3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale). Per la caratterizzazione climatologica è stato utilizzato lo Studio "Climatologia della Sicilia" realizzato dalla Regione Siciliana, nel quale sono stati utilizzati i dati di serie storiche trentennali, relativi ai parametri meteorologici temperatura e precipitazioni.

Le caratteristiche morfologiche della provincia di Trapani determinano distinzioni marcate

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	10

delle caratteristiche climatiche sui diversi comparti provinciali, di pianura e di collina-montagna. Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature, è possibile distinguere il territorio in due grandi aree: la prima, comprendente tutta la pianura costiera (S.Vito lo Capo, Trapani, Marsala), le aree più immediatamente all'interno (Castelvetrano) e l'isola di Pantelleria, con una temperatura media annua di 18-19°C; la seconda, comprendente le aree interne collinari rappresentate dalle stazioni di Partanna e Calatafimi, la cui temperatura media annuale è di 17°C. I valori medi delle temperature minime, nelle aree marittime non scendono mai sotto gli 8°C; nelle zone di collina, invece, le temperature si fanno più rigide e raggiungono valori fino a 5,6°C (Partanna). Il mese più freddo è febbraio ed i valori minimi assoluti sono sempre sopra lo zero, sia nelle località costiere che in quelle dell'alta collina interna. Infatti la temperatura non è mai inferiore a 2,3°C nelle zone interne, e a 3,2°C in quelle costiere. Sul fronte delle temperature massime i valori medi normali oscillano tra i 30°C e i 31°C nell'intero territorio trapanese, fa eccezione Castelvetrano dove il termometro registra temperature di 33°C. Il mese più caldo dell'anno è, di norma, agosto.

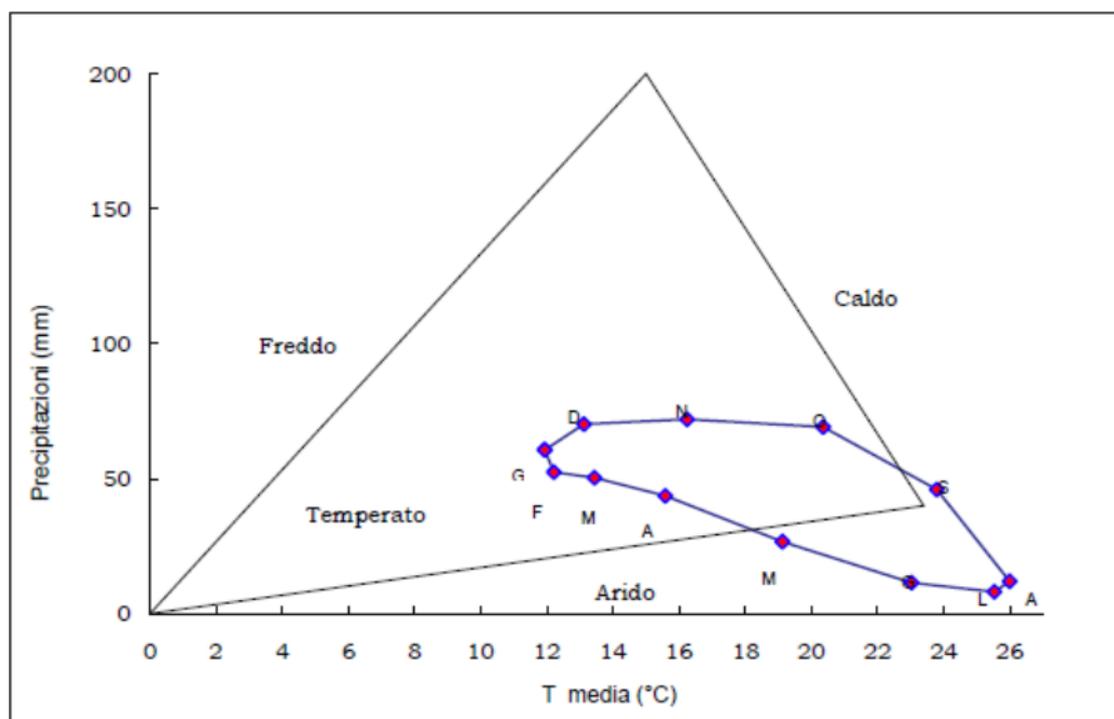
Nello specifico, per la descrizione del contesto climatico dell'area di interesse del progetto si è fatto riferimento alla stazione meteorologica di Trapani.

Sul Climogramma della stazione di Trapani, è riportata, oltre al poligono rappresentativo delle caratteristiche climatiche della stazione, anche un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una condizione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

Dall'analisi dei climogrammi di Peguy, che riassumono l'andamento medio mensile dei due parametri climatici temperatura e precipitazioni, si evince che per quanto riguarda la vicina stazione di Trapani (2 m.s.l.m), si rileva una grande omogeneità climatica ed una sovrapponibilità delle poligonali, presenta un periodo caldo-arido abbastanza lungo, da maggio a settembre, e un periodo temperato che interessa i mesi che vanno da ottobre ad aprile.

La temperatura media annua è di 18-19°C con temperature minime che nei mesi invernali non scendono mai sotto gli 5°C; Sul fronte delle temperature massime i valori medi normali oscillano tra i 30°C e i 31°C;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	11



**Climogramma di Pegu della Stazione di Trapani**

Per quanto riguarda le precipitazioni, i valori medi annuali della provincia sono di circa 545 mm, ben al di sotto dei 632 mm della media regionale. In via del tutto generale è possibile individuare, sulla base dei totali annui di precipitazione, tre macro aree: la fascia costiera, con valori medi annuali tra 450 e 500 mm, una zona di passaggio, non ben definita nei contorni territoriali, con valori compresi tra 500 e 600 mm, e una zona collinare interna e dei rilievi costieri con una piovosità media tra i 600 e gli 680 mm annui. Relativamente alla precipitazione il territorio in esame va inserito nella macro area costiera. Il regime pluviometrico è di tipo mediterraneo, che prevede piogge abbondanti durante il periodo autunnale e invernale, e scarse, o del tutto assenti, durante i mesi estivi. Nei mesi invernali le piogge sono meno abbondanti rispetto ai corrispondenti mesi autunnali. Il mese più piovoso è dicembre, mentre marzo è di gran lunga quello in cui piove meno.

Passando ad analizzare le classificazioni climatiche si nota che, secondo la classificazione di Lang, la stazione di Trapani è caratterizzata da un clima steppico; viceversa, l'indice di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	12

Emberger la inserisce in un clima sub-umido. In base alle analisi fin qui fatte sul comportamento termo-pluviometrico delle diverse stazioni, e sulla base delle nostre conoscenze del territorio, più adeguati sembrano gli indici di De Martonne e di Thornthwaite. L'indice di De Martonne, classifica la stazione di Trapani con clima semi-arido. L'indice di Thornthwaite, attribuisce un clima semi-arido alla stazione di riferimento.

### Indici climatici

<i>Stazione</i>	<i>R</i>	<i>Ia</i>	<i>Q</i>	<i>Im</i>
Calatafimi	39	25	75	-23
Castelvetrano	29	19	50	-43
Marsala	27	17	57	-45
Pantelleria	26	17	62	-49
Partanna	39	25	70	-24
S.Vito Lo Capo	26	17	56	-49
<b>Trapani</b>	25	16	57	-51

*R = Pluviofattore di Lang*

*Ia = Indice di aridità di De Martonne*

*Q = Quoziente pluviometrico di Emberger*

*Im = Indice globale di umidità di Thornthwaite*

## 4. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

### 4.1 STUDIO PRELIMINARE PER LA PIANIFICAZIONE DEL RILIEVO PEDOLOGICO

Preliminarmente ai rilievi di campo è stata operata una raccolta della cartografia tematica già esistente sull'area, utilizzabile come documentazione di base su cui impostare ed elaborare lo studio pedologico dell'area oggetto di intervento.

A livello bibliografico è stata invece raccolta tutta la documentazione disponibile che riguardasse i tematismi d'interesse (geologia, morfologia, paesaggio). In particolare, sono stati acquisiti i seguenti documenti:

- Cartografia IGM in scala 1:25.000;
- Cartografia dei suoli della Sicilia redatta dai professori Giampiero Ballatore e Giovanni

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	13

Fierotti;

- Commento alla carta dei suoli della Sicilia (Fierotti, Dazzi, Raimondi);

Il territorio da analizzare, dal punto di vista pedologico, ricade all'interno delle seguenti associazioni così come riportato nella carta dei suoli della Sicilia:

### **Associazione n.5 "Regosuoli da rocce argillose"**

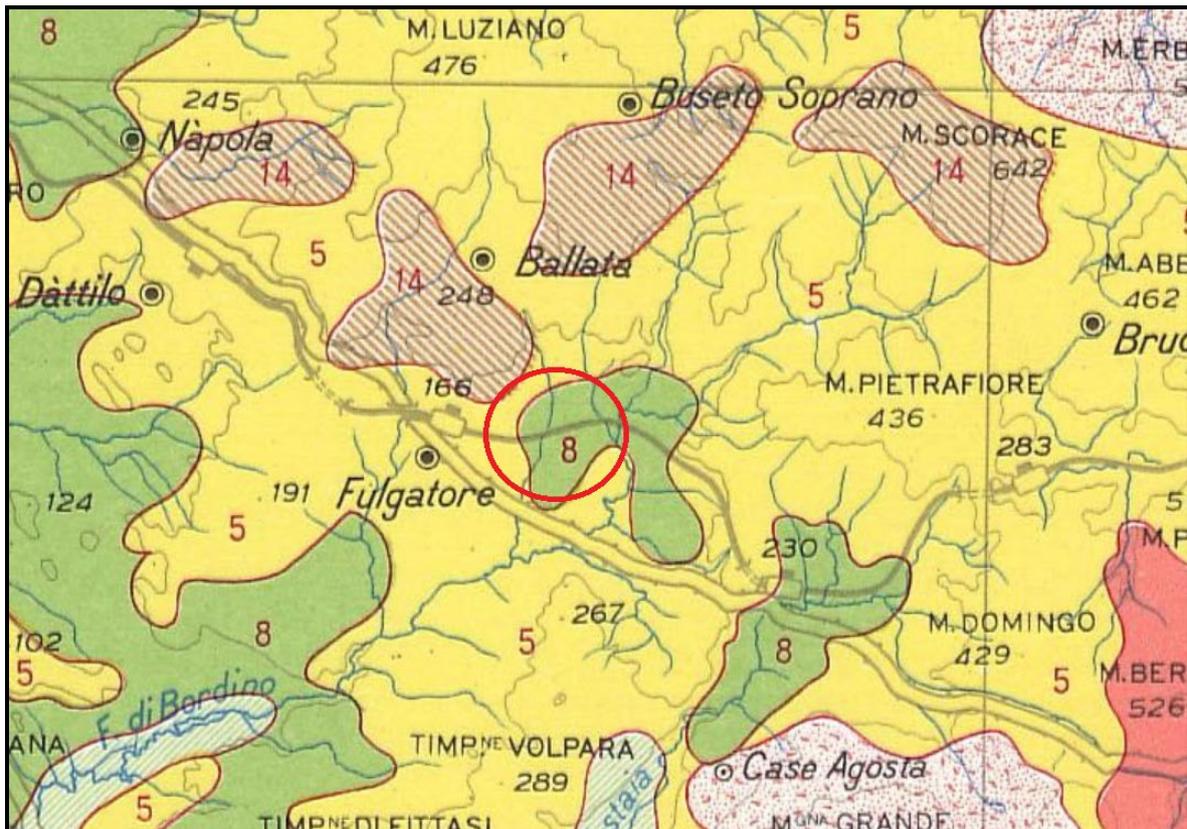
Fra i regosuoli quelli formati su rocce argillose sono i più rappresentati in Sicilia. Ricoprono per intero gran parte delle colline della Sicilia. Il profilo dei regosuoli è di tipo (A)-C o meglio Ap-C, con colore che può variare da grigio chiaro a grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del solum è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80 cm, nei terreni in cui i processi erosivi sono nulli. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50%; i carbonati in genere sono presenti con valori del 10-15% che talora possono arrivare al 30-40%. Le riserve di potassio sono generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse. I sali solubili sono generalmente assenti o presenti in dosi tollerabili. La reazione oscilla tra valori di 7.00 e 8.3 in relazione al contenuto di calcare; ciò comporta qualche limitazione nelle scelte colturali. In definitiva si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semipermeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati dall'intensa erosione. Sono terreni con struttura poco stabile. Nella maggior parte dei casi l'indirizzo prevalente è quello cerealicolo-zootecnico, anche se i terreni vengono spesso utilizzati per la coltivazione di specie arboree come l'olivo ed il vigneto. La potenzialità produttiva di questa associazione di suoli può essere giudicata discreta o buona.

### **Associazione n.8 "Vertisuoli"**

Questa tipologia di suoli si riscontra su giaciture leggermente ondulate e su pianori fino ad 800 m.s.l.m. Il termine vertisuoli deriva dal latino "vertere", ossia rimescolare. La principale caratteristica di questi suoli è il fenomeno del rimescolamento dovuta alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi dei periodi secchi ed umidi crea caratteristiche e profonde

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	14

crepacciature, entro le quali, trasportate dal vento o dalle prime acque, o dalla gravità, cadono grumi terrosi (self-mulching) formati in superficie. Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-C, di notevole spessore ed uniformità, che spesso raggiunge anche i due metri di profondità. La materia organica è presente in modeste quantità, e sempre umificata, fortemente legata alle micelle montmorillonitiche. La struttura è granulare ed il colore è scuro. Il contenuto di argilla varia tra il 50 ed il 70%, la dotazione in elementi nutritivi è discreta ed ottima per il potassio. Il pH è 7,5-8 e la reazione è sub-alcaina. La capacità di ritenzione idrica è sempre elevata. La loro vocazione tipica è quella del seminativo, prevalentemente colture erbacee quali cereali, leguminose da granella, il pomodoro seccagno ed il carciofo. Se il contenuto di argilla non è troppo elevato, i terreni sono idonei alla coltura della vite.



Stralcio della carta dei suoli della Sicilia - Giampiero Ballatore e Giovanni Fierotti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	15

## 4.2 FOTOINTERPRETAZIONE

La fase di fotointerpretazione dell'area costituisce un punto centrale per l'organizzazione dell'intero rilevamento. Infatti, è in questa fase che si pongono le principali suddivisioni del territorio che costituiranno l'ossatura della ricerca.

Questa fase del lavoro si esplica nell'analisi di fotografie aeree durante la quale, osservando i diversi elementi del fotogramma (tono, colore, pattern, tessitura) e coadiuvati da riscontri sul terreno, si giunge a cogliere la chiave di lettura di due tipi di evidenze fotografiche:

- evidenze dirette: si tratta delle informazioni sul suolo che si traggono direttamente dall'osservazione delle foto aeree. Rientrano in questa categoria i limiti geomorfologici, indicanti separazioni fra diverse forme del territorio, ed i limiti legati a proprietà visibili del suolo quali il colore, la presenza diffusa di zone umide, la rocciosità. Rientrano anche in questa categoria le informazioni sulla pendenza e sull'esposizione del suolo;
- evidenze indirette: Si tratta delle informazioni sul suolo che possono essere derivate dall'osservazione di altri fattori presenti sulle fotografie aeree quali per esempio l'uso del suolo e la matrice secondo cui si organizzano sul territorio i diversi usi del suolo. È evidente che tali informazioni dovranno essere verificate con maggiore attenzione in campagna in quanto non sempre potranno essere corrette.

## 4.3 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery, 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali.

La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine, più o meno ampia, nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	16

limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, ecc..), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, ecc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socioeconomici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli;

I suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondata, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione e al pascolo, l'ultima classe VIII, suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

Le prime quattro classi sono compatibili con l'uso agricolo e forestale, le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso intensivo, l'ottava non prevede alcuna forma di utilizzazione produttiva:

- I: suoli che presentano pochissimi fattori limitanti per il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture;
- II: suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	17

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

Nella fattispecie sono state identificate due classe:

- I suoli che presentano pochissimi fattori limitanti per il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture;
- II e III suoli che presentano moderate o severe limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative; questi suoli possono essere destinati senza problemi a colture agrarie sia estensive (seminativi e foraggere), sia intensivi (oliveti e vigneti);

## 5. COMPONENTI AMBIENTALI DEL TERRITORIO

### 5.1 PAESAGGIO DELL'AREA CIRCOSTANTE L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La Provincia di Trapani è una provincia della Sicilia di 435.974 abitanti. Occupa una superficie di 2.459,84 km quadrati ed ha una densità abitativa di 176,61 abitanti per km quadrato; è la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	18

provincia più occidentale tra quelle siciliane e confina ad est con quella di Palermo, a sud-est con quella di Agrigento, mentre ad ovest ed a sud è bagnata dal mar Mediterraneo. A nord il territorio è bagnato dal mar Tirreno. Il comprensorio in esame possiede poche aree pianeggianti e di estensione limitata; la prevalenza è collinare con rilievi che non raggiungono i mille metri. La parte nord occidentale è, di massima, quella più accidentata rispetto a quella posta a sud. Il territorio provinciale comprende anche l'arcipelago delle Isole Egadi (comune di Favignana) e l'Isola di Pantelleria (comune di Pantelleria).

La provincia di Trapani è povera di corsi d'acqua degni di rilievo se si eccettua il Belice che segna anche il confine provinciale. Altri fiumi a carattere torrentizio sono il Modione, il Mazaro e Fiume Freddo. Nel territorio non vi sono laghi naturali. I due esistenti sono artificiali: il Lago Rubino, che è stato ricavato mediante uno sbarramento sul torrente della Cuddia e che fa parte del bacino idrografico del fiume Birgi, ed il Lago Trinità presso Castelvetro. Esiste invece una laguna costiera, nei pressi di Marsala, detta Stagnone. Questa si è formata in tempi abbastanza recenti; all'interno si trovano l'isola di San Pantaleo e Mozia. Le uniche vette che superano i mille metri sono, il Monte Sparagio, alto 1110 metri s.l.m., il Monte Inici di 1064 m. ed il Pizzo delle Niviere di 1042 m., ubicati tutti e tre a nord, tra Castellammare del Golfo e il Capo San Vito. La costa della provincia di Trapani si presenta alta e frastagliata a nord, con discese a picco sul mare fino a poco prima del capoluogo. Forma a nord il Golfo di Castellammare e dopo Capo San Vito i due piccoli golfi di Cofano e Bonagia, separati dal Monte Cofano che discende a picco sul mare. La provincia di Trapani possiede otto riserve regionali di protezione floro-faunistica fra le quali la più importante è certamente la Riserva naturale orientata dello Zingaro che si estende nella penisola di San Vito Lo Capo; essa si affaccia sul Tirreno, tra Castellammare del Golfo e Trapani. Il territorio, per gran parte nel comune di San Vito Lo Capo e in misura minore nel comune di Castellammare del Golfo, si estende per 7 Km di costa e quasi 1.700 ha di natura incontaminata. La costa formata da calcarenite e da rilievi calcarei di natura dolomitica, presenta falesie intercalate da numerose calette. Il suo rilievo altimetrico va dai 913 metri di Monte Speciale fino a degradare ripidamente verso il mare. La Riserva ospita oltre 650 specie vegetali, alcune endemiche e rare. Oltre alla Riserva dello zingaro si annoverano la Riserva naturale marina Isole Egadi, la Riserva naturale orientata Isola di Pantelleria, la Riserva naturale Bosco di Alcamo, Riserva

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	19

naturale regionale delle Isole dello Stagnone di Marsala, la Riserva naturale orientata Monte Cofano, la Riserva naturale integrale Saline di Trapani e Paceco e la Riserva naturale Foce del Fiume Belice e dune limitrofe.

## 5.2 VALENZA PAESAGGISTICA DEL TERRITORIO

Il territorio interessato dall'opera ricade all'interno dell'Ambito 2 e 3 del Piano Paesaggistico degli della Provincia di Trapani. Nello specifico il territorio ricade in parte all'interno del Paesaggio locale 16 "Marcanzotta".

E' il paesaggio locale più esteso della provincia, dominato dal massiccio di Montagna Grande, che svetta fino a 751 metri slm. Tre gli elementi caratterizzanti il paesaggio di questo vasto territorio: la complessa idrografia, i borghi agrari, la forte vocazione agricola dell'economia.

Infatti, l'intero paesaggio locale è variamente solcato da torrenti, fiumare, fiumi che disegnano un paesaggio prevalentemente pianeggiante. Dal fiume Fittasi e dal torrente Canalotti a Nord, al torrente Misiliscemi a Ovest, dal fiume Bordino al fiume della Cuddia o al Balata che convergono al fiume Borrania, fino al fiume Marcanzotta al centro del territorio, alimentato, da Sud, dal torrente Zaffarana e dalle fiumare Pellegrino e Agezio, le leggere ondulazioni delle frequenti timpe, mai superiori ai 300 m di quota, appaiono come circondate da un reticolo di vegetazione spontanea alternato ai filari giustapposti e ordinati delle vigne e ai quadrilateri schiariti dal sommovimento della terra pronta a ricevere il maggese. Sui corsi d'acqua e i valloni, infatti, si rinvengono frammenti di aspetti delle cenosi riparali, ed anche frammentarie formazioni di tamerici segnano il vasto panorama di queste colline interne, con segno sinuoso che interrompe il tessuto altrimenti continuo delle colture. La rete dei corsi d'acqua fornisce altresì un habitat adeguato a varie specie d'anfibi, nonché ad alcuni uccelli come la cannaiola e l'usignolo.

Montagna Grande presenta formazioni forestali relitte, insieme a forestazioni artificiali; essa costituisce, in questo territorio, il nodo principale della rete ecologica degli ambienti rupicoli. La montagna si caratterizza anche per la presenza di singolarità geolitologiche nel fronte di cava in località "Rocca che parla", sul versante nordoccidentale, dove è visibile l'intera successione carbonatica dal Trias all'Oligocene, ricca di ammoniti e belemniti, compresa la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	20

facies condensata che indica il passaggio dal Triassico al Giurese.

A Occidente di Montagna Grande s'incontra la depressione morfologica di Case Galiffi, sede dell'impluvio Fosso Fastaia, le cui acque alimentano la diga del Rubino. Questa depressione costituisce singolarità geomorfologica e ambiente peculiare anche dal punto di vista biotico, presentando sulle pareti a strapiombo elementi della flora casmofitica.

Il lago Rubino (creato nella prima metà del Novecento con la diga artificiale), compreso tra le propaggini di Montagna Grande e i due timponi Volpara e Cancellieri, addolcisce il paesaggio con i riflessi argentei dello specchio d'acqua. Esso costituisce una zona umida importante per la sosta e anche per la nidificazione di alcune specie di uccelli acquatici, come lo svasso maggiore, il tuffetto, la folaga.

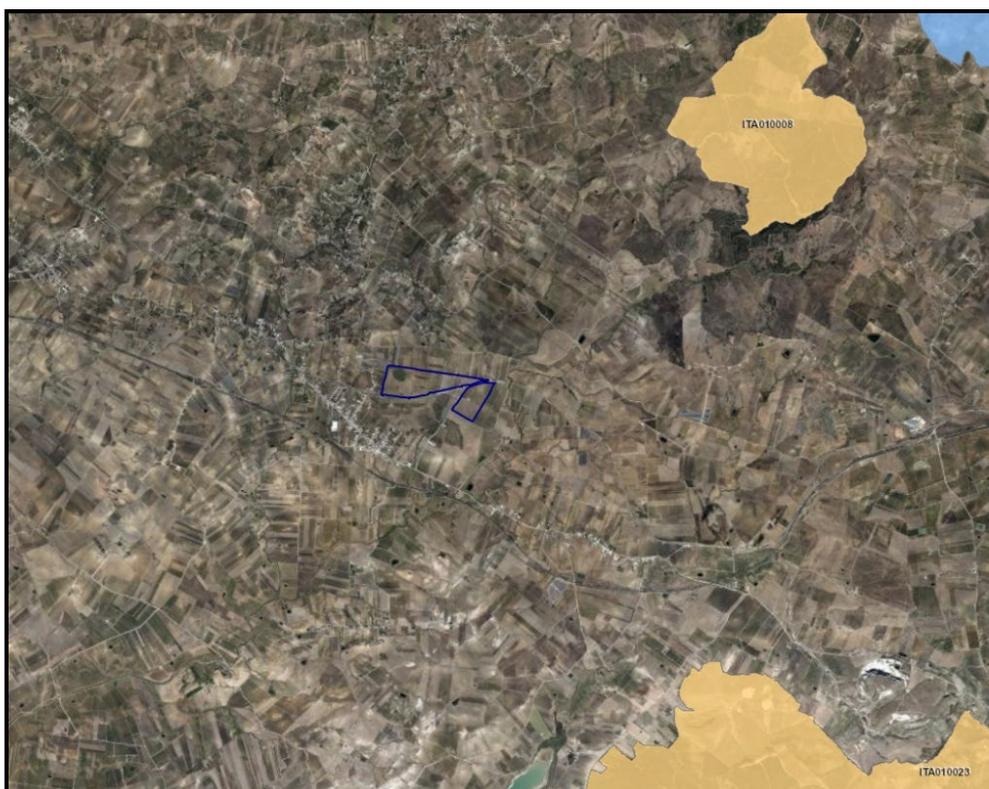
La vocazione di tutto il territorio del paesaggio locale è assolutamente agricola, con colture prevalentemente estensive di cereali, uliveti, vigneti; tra le specialità, si segnala la coltura dei meloni. La vocazione agricola del territorio si caratterizza anche per elementi di spicco rientranti nel sistema abitativo/rurale (bagli, magazzini, case e aggregati rurali) isolati in estensioni considerevoli di campagna coltivata. Fenomeno più recente, che comunque punteggia il paesaggio con nuove presenze significativamente costruite, è la realizzazione di numerose cantine e oleifici.

Altro elemento d'identità del paesaggio sono i borghi rurali: Dattilo, di formazione spontanea lungo gli assi stradali; Fulgatore, sorto nei primi decenni del '900 come villaggio di operai che lavoravano alla bonifica di una palude (e destinato a divenire poi borgo agricolo) nell'ambito delle campagne di bonifica delle aree incolte e malsane condotte dal governo fascista; Borgo Bassi e Borgo Fazio, fondati come borghi agricoli di servizi in aree desolate, nell'ambito della riforma agraria attuata, in Sicilia, dall'Ente di Colonizzazione del Latifondo Siciliano.

Lo studio del territorio ha evidenziato che, sia l'area interessata dal progetto, sia quella circostante non ricadono all'interno di siti di interesse comunitario individuati dalla direttiva sopracitata. Si riscontrano tuttavia, nelle vicinanze alcuni siti di interesse comunitario denominati **ZSC – ITA010023 "Montagna Grande di Salemi"** e la **ZSC - ITA010008 "Complesso Monte Bosco e Scorace"**. Si precisa che le opere da realizzare non interferiscono con gli habitat esistenti in queste zone in quanto realizzate in luoghi distanti dalle aree protette. La direttiva Habitat (Direttiva n. 92/43/CEE) è una direttiva approvata il

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	21

21 maggio 1992 dalla Commissione europea che ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo. Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.



Collocazione dell'impianto fotovoltaico rispetto alle aree SIC-ZPS

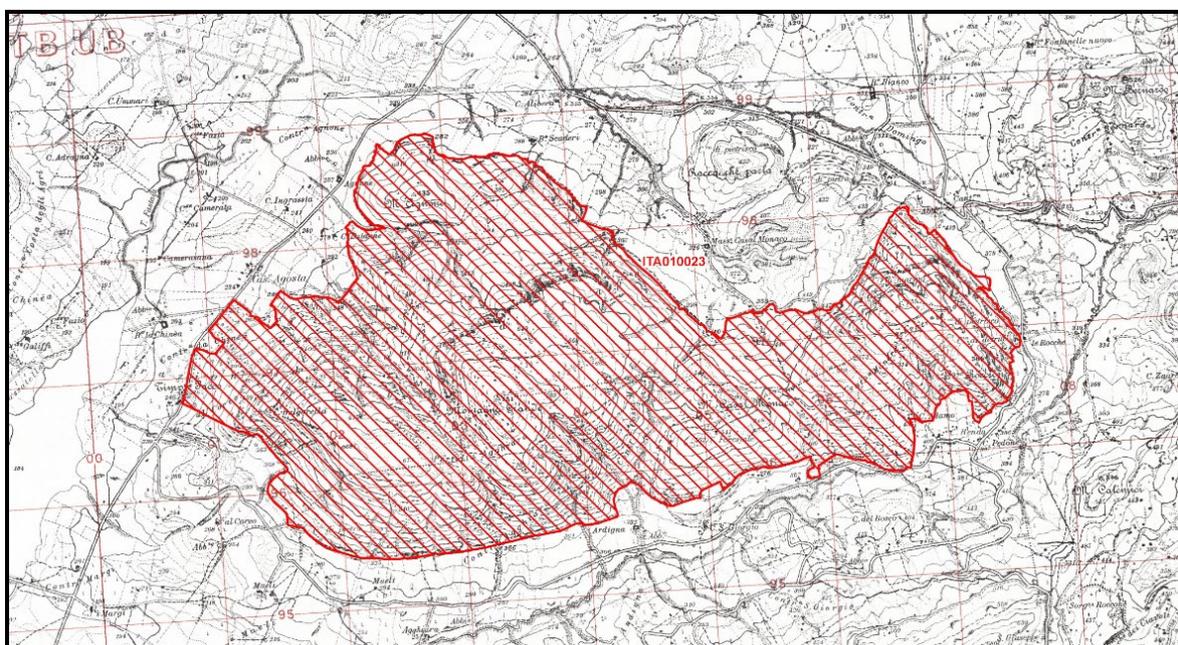
Di seguito si riporta una breve descrizione dei siti di importanza comunitaria sopra citati:

### 1. ZSC - ITA010023 "Montagna Grande di Salemi"

L'area del SIC include l'intera dorsale della Montagna Grande di Salemi (751 m s.l.m.), localizzata tra il Lago Rubino e l'abitato di Vita (TP); essa si estende per una superficie complessiva di circa 1282 ettari, interessando i territori dei comuni di Trapani, Salemi e Calatafimi. Fa parte della dorsale carbonatica delle Unità trapanesi, la quale si sviluppa lungo il versante nord-occidentale della Sicilia, con rilievi talvolta isolati e di diversa altitudine, spesso

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	22

denudati da fenomeni erosivi, accentuati da pendenze talora assai elevate; prevalgono più frequentemente i litosuoli ed, in alcuni casi, i suoli bruni calcarei. Sotto l'aspetto bioclimatico il territorio in oggetto rientra prevalentemente nelle fasce del termomediterraneo e del mesomediterraneo, con ombrotipo variabile dal secco al subumido inferiore e superiore. Il paesaggio vegetale si presenta notevolmente artificializzato, a causa delle intense utilizzazioni del passato (taglio, coltivi, pascolo) cui sono susseguiti - a partire dagli anni "50 - tutta una serie di interventi di riforestazione, attraverso l'utilizzo di varie essenze legnose, mediterranee ed esotiche, del tutto estranee al paesaggio forestale potenziale della stessa area. Alquanto ben rappresentati sono anche le praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus*, anche a causa dei frequenti incendi che ne hanno in parte diradato gli impianti artificiali. Il paesaggio vegetale del territorio viene prevalentemente riferito alle seguenti serie di vegetazione:- della macchia ad Olivastro (*Oleo-Euphorbio dendroidis sigmetum*), sui litosuoli più aridi;- del bosco di Leccio (*Pistacio-Quercu virgilianae sigmetum*), sui litosuoli relativamente più freschi;- del bosco di della Roverella (*Oleo-Quercu virgilianae sigmetum*), limitatamente ai suoli più profondi ed evoluti.



ZPS - ITA010023 "Montagna Grande di Salemi"

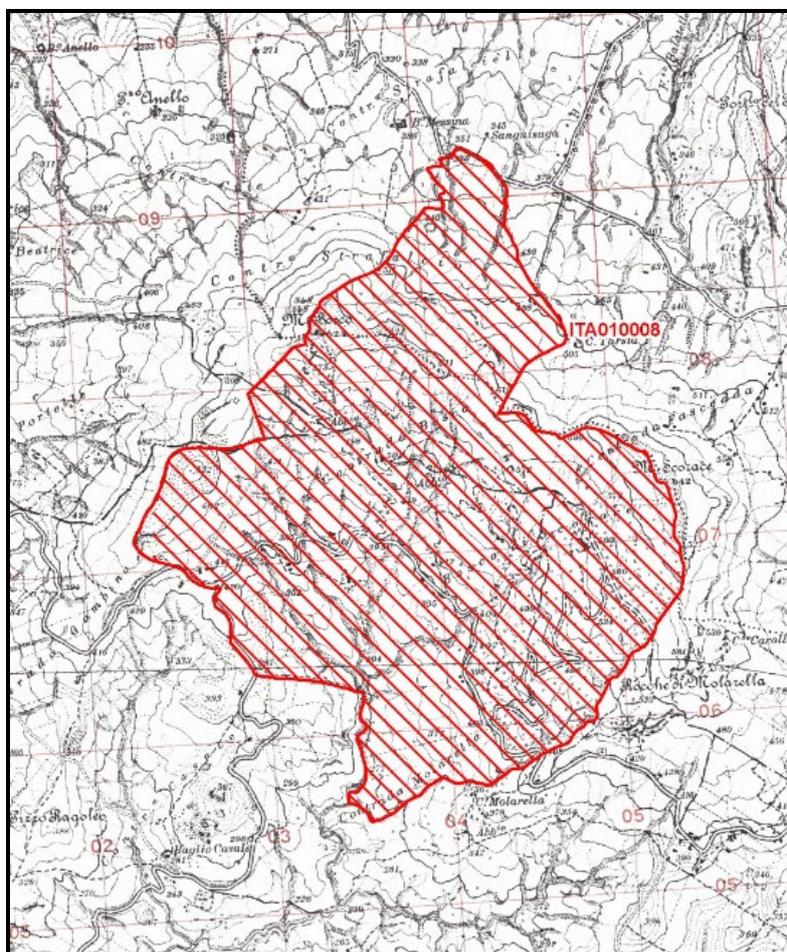
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	23

## 2. ZSC - ITA010008 "Complesso Monte Bosco e Scorace"

Il SIC comprende un'ampia area forestata, in parte a dominanza di rimboschimenti, ma parzialmente costituita da interessanti aspetti boschivi a *Quercus suber*. E' dominato dalle dorsali di Monte Bosco (m 624) e Monte Scorace (m 642), dove si estende per complessivi 606 ettari, interessando le aree dei comuni di Buseto Palizzolo e di Castellammare del Golfo. Dal punto di vista geolitologico, si tratta di argille marnose con intercalazioni a volte ritmiche di siltiti quarzose, calcareniti, brecciole, calciruditi e quarzareniti. Seguendo la classificazione bioclimatica proposta da BRULLO et al. (1996), il territorio rientra prevalentemente nella fascia del termomediterraneo subumido inferiore, con prevalente potenzialità verso il querceto caducifoglio acidofilo della Quercia virgiliana (*Erico-Quercus virgilianae sigmetum*), sulle argille con suoli più profondi ed evoluti, ed alla serie della Sughera (*Genisto aristatae-Quercus suberis sigmetum*), sui substrati quarzarenitici.

Gli aspetti boschivi a *Quercus suber* costituiscono nuclei forestali residuali di un certo rilievo, peraltro inseriti in un contesto territoriale ampiamente occupato da coltivi. Si tratta pertanto di un biotopo particolarmente interessante, sia sotto l'aspetto fitocenotico e floristico, ma anche come oasi di rifugio per la fauna. Per gli stessi motivi, è altresì da sottolineare che alcuni interessanti altri nuclei boschivi, attualmente localizzati ai margini esterni del SIC, meriterebbero anch'essi di essere inclusi all'interno dell'area da sottoporre a conservazione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	24



ZSC - ITA010008 "Complesso Monte Bosco e Scorace"

### 5.3 USO DEL SUOLO NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE E PAESAGGIO AGRARIO

Il paesaggio è un palinsesto in cui si sovrascrivono fattori naturali e antropici; entrambi i fattori contribuiscono a definirne l'identità e la percezione di esso, attivando processi dinamici ed economici. I caratteri fisici dell'area interessata dall'intervento progettuale, presentano caratteristiche del terreno e condizioni pedoclimatiche da sempre idonee alla agricoltura.

Il centro abitato più vicino è quello di Trapani. Sulla base del Censimento Agricoltura (2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato ai seminativi e alla viticoltura ed in misura minore alle colture legnose agrarie (principalmente olivo); le altre colture svolgono un ruolo marginale.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	25

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboreicoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>										
Trapani	18771,79	17956,19	8904,94	6538,05	1794,52	46,39	672,29	28,44	99,09	688,07

#### Utilizzazione delle superfici agricole - Censimento Agricoltura ISTA (2010)

L'area da un punto di vista morfologico presenta qualità di omogeneità paesaggistiche, sostanzialmente collinare, con morfologie da lievemente acclivi ad acclivi. La presenza dell'uomo fin dall'antichità ha operato una costante trasformazione del paesaggio, si tratta dunque di uno scenario antropico dinamico. Il contesto paesaggistico predominante è quello tipico delle aree rurali del trapanese: un paesaggio agricolo in cui diverse colture convivono, si compenetrano tra di loro in una simbiosi cromatica, come tessere di un mosaico composito e irregolare. Nell'area di progetto i caratteri distintivi della copertura agricola del suolo possono raggrupparsi per caratteristiche omogenee nel "paesaggio del vigneto" con impianti vari, sia vecchi che recenti, nel paesaggio delle "colture arboree" in particolare l'olivicoltura e nel "paesaggio dei seminativi", che è quello prevalente.

Il territorio è stato analizzato in funzione di aree omogenee per caratteristiche climatiche, pedologiche, morfologiche e colturali ausiliarie alla realizzazione dell'indagine agronomica-forestale. In generale, possono essere descritte le seguenti modalità di gestione del suolo a seconda delle tipologie di uso principali.

#### Oliveti – Vigneti

La presenza di questi tipi di coltivazione è costante all'interno dell'ambito di studio. Gli oliveti sono essere mantenuti generalmente in buone condizioni vegetative mediante attuazione di tecniche colturali finalizzate a mantenere un equilibrato sviluppo vegetativo dell'impianto (interventi di potatura realizzati circa ogni 5 anni); inoltre vengono operati interventi di pulitura come eliminazione dei rovi ed infestanti in genere (a cadenza triennale) finalizzati a contenere il rischio di incendio. Le coltivazioni prevalenti sono specie a duplice attitudine come la Nocellare del Belice e piante per la produzione di olio d'olivo come la Biancolilla e la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	26

Cerasuola. Tra le coltivazione di specie arboree spicca in particolare quella dei vigneti che rivestono una rilevante importanza storico paesaggistica oltre che testimoniale della coltivazione dei vigneti nella zona (essenzialmente var. autoctone come il Catarratto Lucido, Grillo, Greganico, Nero d'Avola). Si tratta di un'agricoltura di tipo intensivo nella quale in genere viene impiegata una massiccia quantità di fitofarmaci, antiparassitari, diserbanti, ecc. finalizzata al contenimento del rischio di perdita della produzione sia quantitativa sia qualitativa.

### **Seminativi e foraggiere**

La presenza di seminativi semplici sul territorio è poco estesa. I seminativi sono ancora coltivati secondo i sistemi tradizionali che vedono l'impiego lungo il ciclo colturale di concimi, diserbanti, antiparassitari, fitofarmaci, ecc. In merito all'asporto di sostanza organica dal terreno mediante la sintesi operata dalle piante (si rammenta che i seminativi hanno un bilancio della sostanza organica altamente sfavorevole per il terreno, ossia prelevano molta più sostanza organica di quanto non siano in grado di rilasciarne mediante sistemi di reimpiego delle stoppie), la gestione dei residui colturali deve essere finalizzata alla conservazione della sostanza organica e quindi alla riduzione di eventuali apporti di fertilizzanti organici per gli anni successivi. L'indirizzo produttivo a foraggiere, pur non presente in qualità di classe d'uso del suolo a sé stante, è da valutare in qualità di possibile avvicendamento con altre tipologie di coltivazione estensiva come i seminativi, che pure rivestono un ruolo abbastanza marginale nell'ambito territoriale in esame. Il sistema foraggero è soggetto ad interventi gestionali piuttosto contenuti, fatta naturalmente eccezione per gli sfalci che si susseguono regolarmente tra il mese di maggio ed il mese di settembre. La mancanza di interventi gestionali nei mesi invernali consente un primo avvio della ricolonizzazione da parte di specie pioniere, le quali però vengono prontamente eliminate mediante gli sfalci a partire dalla primavera.

Come opportunamente ricordato, le foraggiere in genere sono avvicendate con seminativi per la loro tipica capacità (in esempio erba medica o sulla) di fissare l'azoto nel terreno, il quale viene asportato in grande quantità dai seminativi stessi.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	27

#### 5.4 PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ NEL TERRITORIO DEL TRAPANESE

Nell'ambito territoriale in oggetto risultano diverse le aree collegate a prodotti alimentari e vinicoli di qualità riconosciuta e tutelata a livello europeo. Un punto di forza del territorio è dato dalla differenziazione dei prodotti agricoli che si diversificano anche in base alla localizzazione territoriale.

Tra i prodotti tipici siciliani, un posto di rilievo occupa la produzione di olio extravergine di oliva. Il territorio rientra nella DOP "Valli Trapanesi". L'olio extravergine di oliva Valli Trapanesi DOP è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Nocellara del Belice e Cerasuola, presenti negli oliveti da sole o congiuntamente per almeno l'80%. Possono concorrere per il restante 20% altre varietà di olivo. Le olive destinate alla produzione dell'olio di oliva extravergine della denominazione di origine controllata Valli Trapanesi" devono essere prodotte, nell'ambito della provincia di Trapani, nei territori olivati idonei alla produzione di olio con le caratteristiche e livello qualitativo previsti dal presente disciplinare di produzione, che comprende, l'intero territorio amministrativo dei seguenti comuni: Alcamo, Buseto Palizzolo, Calatafimi, Castellammare del Golfo, Custonaci, Erice, Gibellina, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Petrosino, Poggioreale, Salemi, San Vito lo Capo, Trapani, Valderice, Vita. Importante, per l'economia del territorio, è anche il settore vitivinicolo. La Sicilia è la regione italiana con il più alto patrimonio viticolo (circa 120.000 ettari), concentrati soprattutto nella Sicilia occidentale (80%), in provincia di Trapani, Agrigento e Palermo. Dal punto di vista varietale vengono coltivate principalmente uve a bacca bianca, per il 70% della superficie, concentrata soprattutto nella Sicilia occidentale, mentre le uve a bacca nera vengono coltivate nel versante orientale. Il settore vitivinicolo si caratterizza dalla presenza di marchi **DOC** e **IGT**. I marchi DOP e IGP sono disciplinati in base al "Reg. (CE) n. 510 del 20 marzo 2006 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari". Nella fattispecie, la Denominazione di Origine Protetta - DOP è un marchio di qualità attribuito ai prodotti agricoli o alimentari ottenuti e trasformati in un'area geografica ben delimitata, a testimonianza del riconoscimento dello stretto legame esistente tra la qualità e le caratteristiche dei prodotti che ottengono tale marchio e l'ambiente

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	28

geografico di riferimento, comprensivo dei fattori naturali e umani Anche per l'Indicazione Geografica Protetta - IGP viene riconosciuto che un'area geografica delimitata determina qualità, reputazione e caratteristiche di un prodotto, con la fondamentale differenza, rispetto al prodotto alla DOP, che è sufficiente che una sola delle fasi di processo (produzione/trasformazione/elaborazione) venga effettuata nell'area delimitata, affinché un prodotto possa assumere la tale denominazione, mentre nel caso della DOP tutte le fasi devono avvenire nella stessa zona. Il patrimonio viticolo siciliano comprende circa sette varietà di interesse regionale come Catarratto bianco comune, Frappato, Grecanico, Grillo, Inzolia, Nero d'Avola, Nerello mascalese da cui si ottengono vini DOC e IGT.

Tra i presidi slow food si annoverano il Melone cartucciaru di Paceco e l'aglio rosso di Nubia. Il **Melone cartucciaru di Paceco** si coltiva nelle campagne di Paceco, nel trapanese, già a partire dal mese di giugno. Precoci e molto produttivi, contendono a inizio stagione il mercato ai meloni mantovani e a quelli della piana di Sibari ma, a fine luglio, il prezzo crolla a causa dell'eccesso di offerta. A quel punto non conviene più raccogliarli e vengono lasciati in campo a nutrire greggi di pecore e capre. Uno spettacolo frequente ad agosto in queste zone, da alcuni anni in qua. Gli ibridi gialli che hanno sostituito gli autoctoni, sono arrivati in queste terre agli inizi degli anni Novanta: il primo è stato il Madras, tuttora coltivato insieme al Campero e all'Helios, che va per la maggiore. Il vecchio cartucciaru di Paceco – un antico melone dalla forma allungata, con l'estremità un poco ricurva, buccia liscia e gialla, polpa bianca e succosa – poco alla volta è sparito dai campi. Eppure era eccellente. Le ragioni dell'abbandono sono dovute al fatto che ci mette un mese in più dell'Helios a maturare: 70-80 giorni contro i 100 giorni delle varietà tradizionali. Inoltre le varietà tradizionali sono meno produttive, il vantaggio è che non richiedono irrigazione o concimazioni. Non sono spinte con concimi azotati perché crescano in breve come gli ibridi. Il cartucciaru si semina ad aprile – in serra perché all'aperto le api impollinerebbero e si raccoglie a partire da giugno fino ad agosto. Appartiene, come il purceddu d'Alcamo (che è però è verde), il tondo giallo di Fulgatore e il bianco tondo, ai cosiddetti "meloni d'inverno" che, appesi in luoghi ventilati e freschi, diventano più dolci con il passare del tempo e si conservano ancora un paio di mesi, alcuni fino a Natale. Sono tutti ottimi frutti da tavola, ma si utilizzano anche per le granite e per il gelato. Nel comparto zootecnico emerge una certa presenza di ovini le cui razze prevalenti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	29

sono la "Comisana" e la "Valle del belice". Le produzioni tipiche sono il pecorino, i formaggi misti ovo-caprino e la ricotta. La produzione di carne di agnello da latte, di agnellone, macellato da aprile fino a settembre, e infine di capretto di circa un mese d'età è molto richiesto dal mercato locale.

L'**aglio rosso di Nubia** prende il nome da una piccola contrada di Paceco (Trapani) e dal colore. L'area di produzione comprende il comune di Paceco, parte del comune di Trapani, Erice, la zona settentrionale di Marsala e Salemi: in tutto circa 90 ettari. Ma attualmente se ne coltivano circa 15, generalmente in asciutta, in terreni scuri e argillosi e in rotazione con il melone, le fave e il grano duro. Si semina tra novembre e dicembre (a volte anche in gennaio) e si raccoglie fresco nel mese di maggio, oppure a giugno, essiccato in parte sui campi. La raccolta va effettuata la sera – nelle giornate più calde occorre attendere addirittura il calare della notte – perché le foglie, essendo più umide, consentono il lavoro manuale di intreccio dei bulbi. L'aglio Rosso di Nùbia ha un bulbo costituito mediamente da dodici bulbilli, le tuniche esterne bianche e quelle interne di colore rosso vivo. Secondo la tradizione viene confezionato in trecce molto grandi (di cento teste ciascuna) e appeso ai balconi oppure sistemato in cantine o magazzini. A seconda del diametro del bulbo, la trizza si chiama cucchia rossa (50 mm), corrente (40 mm), cucchisedda (30 mm) o mazzunedda (20-25 mm). Da qualche anno, per andare incontro alle esigenze del mercato, si producono trizze con una sola treccia e un numero inferiore di bulbi (da 10 a 50) ed un cestino formato da soli 4 bulbi. Il sapore dell'aglio rosso di Nùbia è particolarmente intenso, grazie al suo contenuto di allicina, nettamente superiore alla media (sono stati fatti confronti dalla Facoltà di Agraria di Palermo con le principali varietà nazionali).

Nell'area di Fulgatore si produce anche la **Lenticchia Rossa di Fulgatore**. Le lenticchie rosse offrono una buona dose di proteine vegetali e generalmente l'intestino non accusa i problemi che molto spesso possono dare gli altri legumi: fermentazione, gonfiore, dolori, ecc. Ricche di amido e di fibre, questi cibi contribuiscono anche a fornire livelli significativi di vitamine e minerali specifici, nonché di antiossidanti.

Tra i prodotti caseari della zona trova un posto principale merita la **Vastedda della Valle del Belice DOP** è un formaggio a pasta filata ottenuto da latte ovino intero, crudo, di pecore di razza Valle del Belice, alimentate al pascolo, o con foraggi freschi, fieno, paglia o altro

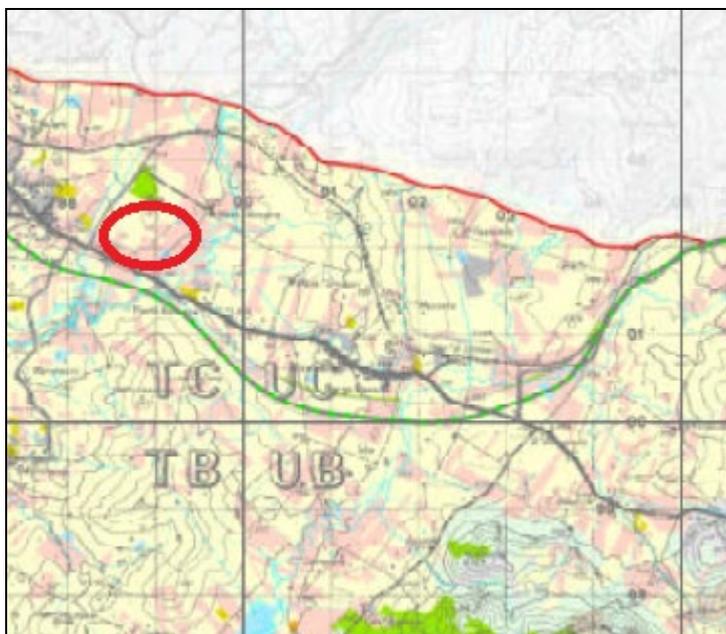
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	30

materiale vegetale fresco. La Vastedda della Valle del Belice DOP è uno dei rari formaggi ovini a pasta filata del mondo, poco diffusi in quanto la filatura del latte di pecora è particolarmente difficile e richiede manualità, delicatezza e cura meticolosa. Il nome vastedda deriva dal piatto in ceramica dove la forma viene lasciata a riposare dopo la filatura. La zona di produzione della Vastedda della Valle del Belice DOP interessa 18 comuni delle province di Agrigento, Trapani e Palermo, nella regione Sicilia. Il latte, di una o due mungiture, deve essere lavorato entro e non oltre le 48 ore. Viene quindi filtrato con appositi setacci e/o filtri in tela, riscaldato fino alla temperatura massima di 40°C in caldaie di rame stagnato, a fuoco diretto di legna o gas, e infine addizionato con caglio in pasta di agnello. La cagliata così ottenuta deve quindi essere rotta per mezzo della cosiddetta rotula, fino a formare grumi delle dimensioni di un chicco di riso. La cagliata viene lasciata riposare per cinque minuti prima di essere prelevata e trasferita, senza essere pressata, in fuscelle di giunco. Dopo 24-48 ore la cagliata inacidita viene tagliata e inserita nel recipiente di legno denominato piddiaturi, dove viene ricoperta di scotta o acqua calda (80-90°C) per 3-7 minuti finché la massa diventa compatta e può essere filata. Fuori dall'acqua si formano poi dei cordoni, che sono ripiegati e modellati in trecce, dalle quali si ricaveranno delle sfere che, lavorate a mano e poste su piatti fondi di ceramica, prenderanno la forma tipica della Vastedda. Una volta raffreddate, dopo 6-12 ore dalla filatura, le forme vengono salate in salamoia per un tempo variabile da 30 minuti a due ore e dopo 12-48 ore sono pronte per essere consumate.

## 5.5 ANALISI DELLA VEGETAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE

Lo studio della vegetazione nell'area circostante ha evidenziato la quasi totale assenza di vegetazione naturale, sostituita nel corso dei secoli da coltivi e vegetazione sinantropica, tipica delle aree coltivate. La messa a coltura dei fertili terreni, un tempo occupate dalla vegetazione naturale hanno lasciato solo tracce di questa vegetazione tipica del luogo e che gli elementi della vegetazione che caratterizzano in modo totalitario l'area oggetto di studio sono prevalentemente colture agricole.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	31



Carta del Paesaggio vegetale – Piano territoriale Paesaggistico della Provincia di Trapani – ambito 2 e 3

	Colture erbacee
	Colture arboree
	Vigneti

Non si evidenzia la presenza di vegetazione naturale potenziale tipica dell'Oleo-Ceratonion. Si tratta di una vegetazione arbustiva a carattere xerico tipica della macchia mediterranea, caratterizzata dalla presenza di alberi e arbusti sempreverdi di medie e basse dimensioni).

## 6. AREA INTERESSATA DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### Uso del suolo

L'appezzamento di terreno interessato dalle opere ha una superficie catastale pari a 66 Ha, 25 are, 20 centiare. Si trova in un'area fortemente vocata al seminativo ed alla viticoltura. L'appezzamento è identificato catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella:

Comune	foglio	part.lla	Sup. cat.
Trapani	194	199	08 49 40
Trapani	194	200	02 13 40
Trapani	194	201	00 23 65
Trapani	194	202	01 06 45

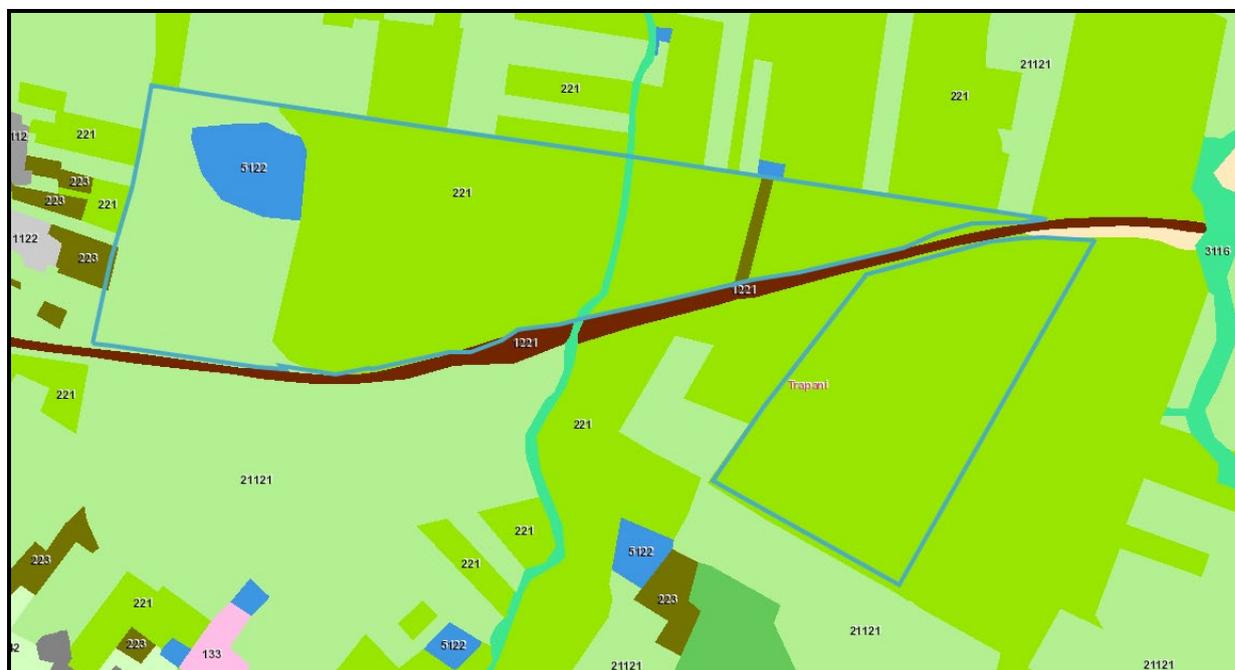
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	32

Trapani	194	203	01 62 60
Trapani	194	204	13 65 55
Trapani	194	205	08 54 95
Trapani	194	238	00 12 00
Trapani	194	34	10 02 00
Trapani	194	208	08 95 90
Trapani	194	209	11 24 30
Trapani	194	196	00 15 00
		<b>Totale</b>	<b>66 25 20</b>

L'appezzamento presenta una sagoma irregolare ed ha una morfologia da poco acclive ad pianeggiante. È diviso in direzione Est-Ovest da linea ferrata. Da sud vi si accede molto agevolmente procedendo dalla SS113 e successivamente da SP35. L'area che sarà occupata dall'impianto fotovoltaico, rispetto a quella catastalmente misurata è di circa 11.95 Ha ettari.

Preliminarmente all'esame visivo dei luoghi è stato eseguito uno studio relativo all'uso del suolo avvalendosi di cartografie e studi già avviati nell'area in esame. Sono state pertanto acquisite le informazioni relative all'uso del suolo mediante l'utilizzo della carta dell'uso del suolo, rappresentata secondo la classificazione Corine Land Cover (CLC). L'iniziativa Corine Land Cover (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela. La CLC si basa sulla fotointerpretazione di immagini satellitari seguendo una metodologia e una nomenclatura standard con le seguenti caratteristiche: 44 classi al terzo livello gerarchico della nomenclatura Corine; unità minima cartografabile (MMU) per la copertura di 25 ettari; ampiezza minima degli elementi lineari di 100 metri. Nella sottostante tabella riepilogativa vengono riportati i dati desunti dalla carta dell'uso del suolo, rappresentata secondo la classificazione Corine Land Cover (CLC):

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	33



Inquadramento su Corine Land Cover (CLC) - Parco fotovoltaico "Trapani 29"

#### LEGENDA

- 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 2311 Incolti
- 221 Vigneti
- 223 Oliveti
- 3211 Praterie aride calcaree
- 32231 Ginestreti
- 3232 Gariga
- 5122 Laghi artificiali

Sulla scorta di dati desunti dalla sovrapposizione dell'orto foto con la "Corine Land Cover (CLC)" risulterebbe che la maggioranza dei siti sono classificati come "seminativi semplici e colture erbacee", "Vigneti", seminativi ed incolti. Non sono presenti aree caratterizzate da un maggiore grado di naturalità e classificate come Praterie aree calcaree, Ginestreti e Gariga. Le aree su cui sono presenti corpi idrici artificiali, saranno escluse dalle opere per la realizzazione dell'impianto Agrivoltaico.

Dal sopralluogo in sito si è riscontrata una situazione diversa da quella proposta in cartografia che viene appresso rappresentata:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	34



**Ripartizione culturale su ortofoto - Parco fotovoltaico "Trapani 29"**

In particolare tutte le aree indicate in mappa in rosso sono vigneti impiantati tra il 2003 ed il 2005, mentre la restante parte, indicata in mappa con il colore giallo, è rappresentata da superfici a seminativo. La restante parte è costituita da tare ed incolti

Nelle immagini successive viene proposto un dettaglio delle aree coltivate a vigneto:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	35



**Impianto a vigneto - Trapani foglio 194 part. 205 - (area delimitata in rosso)**



**Impianto a vigneto - Trapani foglio 194 part. 209 (area delimitata in rosso)**

Dal sopralluogo emerge quindi la presenza di alcuni appezzamenti di vigneto ubicati all'interno delle particelle 205 e 209 del foglio 194 di Trapani, il primo esteso circa 7.00 Ha ed il secondo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	36

di circa 7.7004 Ha. Entrambi gli appezzamenti sono in parte interessati dalla costruzione dell'impianto agrovoltaico come appresso indicato.

Pertanto è possibile affermare che gran parte dell'appezzamento di terreno interessato dall'impianto fotovoltaico è coltivato a seminativo ed in misura minore da coltivazioni arboree, quali il vigneto. Le aree coltivate a vigneto rientrano tra le aree di pregio agricolo ai sensi dell'art. 1, comma 1, lett. e) della L.R.n. 29/2015 e potrebbero aver beneficiato di contribuzioni per la valorizzazione della produzione di eccellenza siciliana o di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione. Si provvederà comunque ad acquisire le relative dichiarazioni, rilasciate dai proprietari dei fondi, in merito ad eventuali contribuzioni ricevute negli ultimi cinque anni.

### Aree ZVN

È stata eseguita anche la sovrapposizione delle aree in esame con quella relativa alle aree ZVN, ovvero Zone vulnerabili ai nitrati. Lo studio evidenzia che il corpo fondiari non ricade all'interno di aree identificate come ZVN.



Stralcio della carta delle zone vulnerabili ai nitrati (ZVN)

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	37

### Sistema idrico

La sovrapposizione del layout dell'impianto da realizzare con l'aerofotogrammetria mostra che l'impianto sarà realizzato in prossimità di due corsi d'acqua, il fiume Bordino ed il Torrente Fastaia. Nel rispetto della Legge Galasso, 8 agosto 1985, numero 431, secondo cui sono sottoposti a vincoli paesaggistici "i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna", l'impianto fotovoltaico sarà collocato ad una distanza congrua dal corso d'acqua.



Stralcio della Carta del sistema idrico

### Uso forestale

Al fine di identificare eventuali criticità è stata eseguita una mappatura al GIS delle aree coperte da foreste e boschi che sono state perimetrare a partire dai servizi WMS, Web Map Service, messi a disposizione dal SIF, Sistema Informativo Forestale, della Regione Siciliana.

Sono state inoltre considerate le fasce di rispetto previste dall'art. 10 della L.R. 16/96 e ss. mm. e ii secondo cui:

- Sono vietate nuove costruzioni all'interno di boschi e delle fasce forestali entro una zona di rispetto di 50 metri dal limite esterno dei medesimi;
- Per i boschi di superficie superiore ai 10 ettari la fascia di rispetto di cui al comma 1 è elevata a 200 metri;
- Nei boschi di superficie compresa tra 1 e 10 ettari la fascia di rispetto di cui ai precedenti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	38

commi è di metri 75 per i boschi compresi tra 1,01 e 2 ettari, di metri 100 per i boschi compresi tra 2,01 e 5 ettari, di metri 150 per i boschi compresi tra 5,01 e 10 ettari.

A seguito della sovrapposizione delle aree occupate dai generatori con quelle indicate in cartografie come boschi o foreste, tenuto conto dei limiti prescritti dalla normativa e delle relative fasce di rispetto, si evidenzia che non ci sono sovrapposizioni tra le aree interessate dai nuovi generatori e le aree boschive evidenziate nella carta tematica.



Stralcio della Carta Forestale

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	39

## 7. IMPIANTO AGRI-VOLTAICO

### 7.1 OBIETTIVI E GENERALITÀ DEL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Tra le scelte progettuali è stata presa in considerazione quella di realizzare un impianto agrovoltaico. La LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 definisce agri-voltaici quegli impianti *“che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.”*

L'agrovoltaico (o agro-fotovoltaico) rappresenta quindi un sistema integrato di produzione di energia solare e agricola “ibrido” in grado cioè di rispondere sia al fabbisogno energetico sia a quello della produzione alimentare. In sintesi, l'agrovoltaico consente di:

- produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica, in continuo aumento;
- ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione di prodotti agricoli, garantendo un livello di sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, che è sempre più minacciata dai cambiamenti climatici e da una domanda crescente, per via del continuo aumento della popolazione su scala globale.

Per le scelte progettuali sono stati considerati alcuni indicatori minimi necessari per considerare fattibile un progetto agro-fotovoltaico, i quali vengono di seguito riepilogati:

- Realizzazione di un piano colturale che copra l'intero periodo di attività dell'impianto agro-voltaico;
- Utilizzazione della quantità massima di superficie disponibile;
- Sostenibilità economica dell'iniziativa;
- Ottenimento di una PLV agricola dopo la realizzazione dell'impianto agro-voltaico;
- Utilizzazione prevalente di colture o specie animali identitarie del territorio;
- Tutela e conservazione della biodiversità;
- Protezione dai rischi di erosione o compattazione del suolo.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	40

## 7.2 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto della potenza nominale pari a 28,85 MWp e potenza di immissione pari a 27 MWp denominato "Trapani 29" per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, opere di connessione e infrastrutture annesse da cedere alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) secondo quanto previsto dalla Legge 9/91 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale" e successive disposizioni legislative in materia tariffaria, in particolare dal D. Lgs 16 marzo 1999, n° 79 (decreto Bersani).

L'impianto, denominato "Trapani29", è di tipo ad inseguitore monoassiale, connesso alla rete (grid-connected) in modalità trifase. Si tratta di un impianto con sistema ad inseguitore solare monoassiale, con allineamento dei moduli in direzione nord-sud e tilt di est - ovest variabile da -55° a +55° sull'orizzontale, montati su apposite strutture metalliche. Per l'impianto è prevista la soluzione con installazione a terra "non integrata" con pannelli fotovoltaici, del tipo Canadian Solar Bifacciali Monocristallino con una potenza di picco di 750 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale. Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di lavorazione delle attività agricole annesse. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

L'impianto prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici disposte su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (**interasse di 11.00 m**), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. L'ampio spazio disponibile tra le strutture fa in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattatrici ed operatrici in commercio, le più grandi delle quali hanno una carreggiata maggiore di 2,50 m, in quanto non potrebbero percorrere tragitti strade pubbliche. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 5.00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	41

Relativamente agli aspetti agronomici l'impianto rispetta il requisito relativo alla **superficie minima coltivata**, derivante dal rapporto tra la superficie agricola e quella totale; quest'ultimo deve essere maggiore di 0,7.

In particolare, la superficie agricola è costituita dalla superficie Stot a cui bisogna sottrarre le superfici non più coltivabili dopo la realizzazione delle iniziative in quanto occupate da componenti costituenti l'impianto agrivoltaico stesso quali, a titolo d'esempio, quelle occupate dalle strutture di sostegno dei moduli, dalle eventuali cabine elettriche e strade interne oltre che da eventuali altre superfici non coltivabili (poiché ad esempio occupate da corsi o specchi d'acqua). Nella fattispecie del progetto in esame, la superficie agricola è ottenuta sottraendo, a quella totale, l'area occupata dai moduli fotovoltaici e quella da destinare ai sistemi di accumulo elettrochimico (storage), l'area occupata dalla viabilità di progetto interna al campo oltre che la superficie dei corpi idrici presenti nell'area d'impianto. Infine, per il calcolo della superficie da destinare all'attività agricola, sono state sottratte le fasce di rispetto dai fabbricati.

Si riporta di seguito una tabella esplicativa del calcolo della superficie agricola ottenuta quale differenza tra la superficie totale e quella non utilizzabile; quest'ultima è data dalla somma dell'area occupata dai moduli, dalle cabine, dalla viabilità e delle aree a vincolo o comunque non utilizzabili. La Stot è stata calcolata secondo quanto previsto nelle linee guida come l'Area ottenuta facendo un buffer di 10 m da perimetro.

	mq	n.	TOT.
<b>STot</b>			<b>608.896</b>
tracker da 28	86,977856	108	9.393,61
tracker da 56	173,955712	633	110.113,97
Spv			119.507,57
PCU	15	7	105
Cabina consegna+utente	15	2	30
Viabilità esistente e di progetto	21.201,00		
Specchi e corsi d'acqua	32.888,00		
Distanza da fabbricati esistenti	3845		
Sup. non utilizzabile (Snu)			177.576,57
Sagr = Stot - Snu			431.319,68

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	42

Pertanto la Stot è pari a 608.896,25 mq mentre quella agricola, così come sopra descritta, risulta uguale a 431.319,68 mq; pertanto è soddisfatta la relazione:

$$S_{\text{agricola}} > 0,7 * S_{\text{tot}}$$

Per maggior chiarezza si riporta una tabella riassuntiva di quanto sopra esposto:

Sagricola $\geq 0,7 * Stot$ ovvero Sagricola/Stot $\geq 0,7$	
Sagricola =	431.319,68
Stot =	608.896
Sagricola/Stot =	0,71

L'impianto rispetta anche il requisito relativo al **LAOR**, calcolato come il rapporto tra superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico (somma dell'ingombro di tutti i moduli fotovoltaici) e la superficie totale. Il risultato è espresso in percentuale.

Nel caso in esame si ottiene:

LAOR = Spv/Stot $\leq 40\%$	
Spv =	119.507,57
Stot =	608.896
LAOR =	19,63%

Pertanto è rispettata la condizione:

$$LAOR < 40\%$$

### 7.3 STATO ATTUALE

Le attività agricole connesse alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico saranno realizzate sull'appezzamento di terreno ubicato nel comune di Trapani, in Provincia di Trapani. La superficie a disposizione per la realizzazione dell'impianto è attualmente pari a Ha 66.25.30, di cui, come trattato in precedenza, solo una parte effettivamente occupata dai moduli e cabine.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla ripartizione colturale attuale nell'area oggetto di intervento:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	43

Comune	foglio	part.lla	Sup. cat.	Vigneto	Seminativo	tare
Trapani	194	199	08 49 40		07 08 79	01 40 61
Trapani	194	200	02 13 40		00 42 61	01 70 79
Trapani	194	201	00 23 65			00 23 65
Trapani	194	202	01 06 45		01 06 45	00 00 00
Trapani	194	203	01 62 60		01 58 85	00 03 75
Trapani	194	204	13 65 55		13 07 43	00 58 12
Trapani	194	205	08 54 95	07 00 00	01 41 50	00 13 45
Trapani	194	238	00 12 00			00 12 00
Trapani	194	34	10 02 00		09 70 00	00 32 00
Trapani	194	208	08 95 90	07 70 04	00 57 86	00 68 00
Trapani	194	209	11 24 30		11 12 85	00 11 45
Trapani	194	196	00 15 00			00 15 00
		<b>Totale</b>	<b>66 25 20</b>	<b>14 70 04</b>	<b>46 06 34</b>	<b>05 48 82</b>

Attualmente le superfici che saranno interessate dall'impianto agrivoltaico sono coltivate principalmente a seminativo (Ha 46.06.34), ma sono presenti anche vigneti (Ha. 14.70.04). La restante parte è costituita da tare ed altre superfici improduttive. Complessivamente la SAU dell'intero corpo fondiario è pari ad Ha 60,7638.

Di seguito si riporta uno schema planimetrico della situazione colturale attuale:

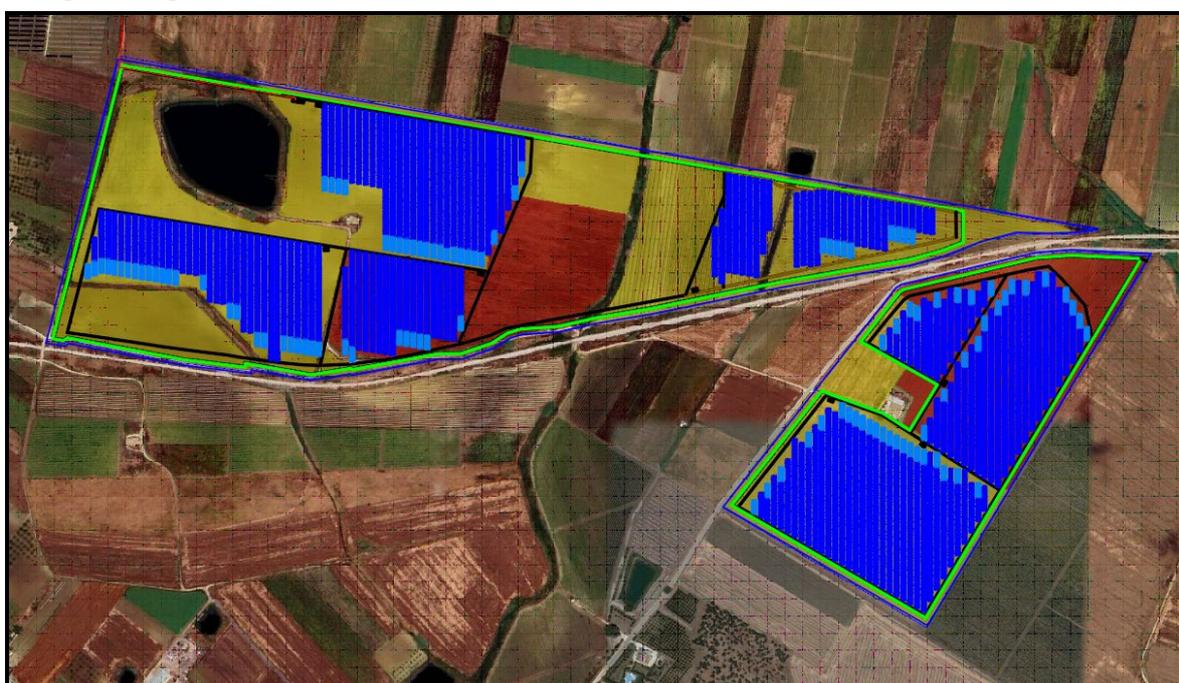


SAU attuale – Impianto fotovoltaico "Trapani 29" (in rosso i vigneti ed in giallo i seminativi)

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	44

Per la realizzazione dell'impianto parte delle superficie coltivate a vigneto, che si sovrappongono all'impianto dovranno essere estirpate, previa richiesta ed autorizzazione da parte degli organi competenti. La ditta procederà al reimpianto di una analoga superficie vitata su un'area interna a quella dell'impianto, con possibilità di collocare i filari delle viti anche lungo l'interfila generato dai pannelli fotovoltaici.

Si riporta su mappa la sovrapposizione tra le aree attualmente coltivate e quelle che saranno occupate dai pannelli fotovoltaici:



Sovrapposizione SAU attuale e layout Impianto fotovoltaico "Trapani 29"

Le aree oggetto di estirpazione sono state individuate graficamente:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	45



Riguardo il vigneto gli appezzamenti contrassegnati con il reticolo bianco saranno interamente estirpati per complessivi Ha 11,30.

Gli stessi saranno reimpiantati fuori sito, su una superficie analoga, all'interno delle aree appresso indicate in viola:



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	46

#### 7.4 STATO FUTURO E SCELTE PROGETTUALI

Complessivamente l'ingombro dei pannelli e delle aree non utilizzabili è pari ad Ha 17.75.76. La superficie agricola utilizzabile calcolata al netto degli ingombri e delle tare, come indicato in precedenza è pari ad Ha 43.13.19 e sarà così distribuita:

- **Fascia arborea perimetrale ad olivo**, che presenterà una superficie pari a **5,60** Ha circa (in planimetria indicata come area a verde). La fascia arborea sarà costituita da un doppio filare di ulivi con azione schermante, i cui dettagli saranno appresso indicati.
- **Vigneto esistente**, che al netto della superficie che necessita di essere estirpata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico misura **3.37** Ha (in planimetria indicata come area in blu).
- **Vigneto nuovo impianto**, equivalente alla superficie di vigneto da estirpare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico che misura complessivamente **11.33** Ha (in planimetria indicata come area in rosso).
- **Piante mellifere**: Una parte dell'impianto sarà dedicata alla coltivazione su file di piante mellifere a servizio dell'allevamento di api. Quest'area occupa complessivamente una superficie di Ha **1.20** (in planimetria indicata come area in viola).
- **Coltivazione a foraggiere e mellifere**: Sulla superficie occupata dai pannelli si prevede la coltivazione di specie foraggiere e mellifere, da utilizzare per lo sfalcio e la produzione di foraggio e anche come area a servizio di un allevamento di api. Le suddette aree saranno sottoposte ad un piano di rotazione colturale che sarà successivamente descritto. L'area complessivamente misura Ha 33.58 che al netto dell'area occupata dai tracker, pari a Ha 11.95, misura Ha **21.63** (in planimetria indicata come area in giallo).

Al netto delle superfici improduttive la superficie effettivamente coltivata risulterà essere la seguente:

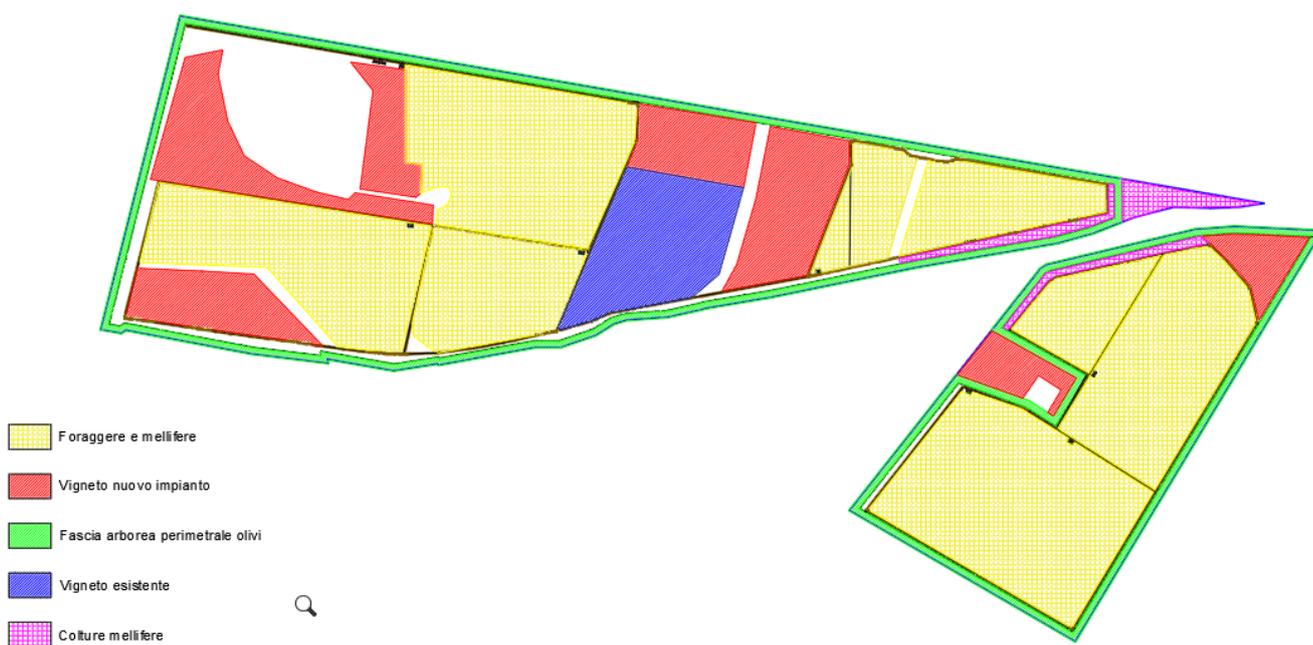
Coltura	Superficie in Ha	Destinazione
Fascia perimetrale olivi	5.60	Fascia perimetrale/produzione di olive da olio
Vigneto esistente	3.37	Produzione di uva da vino
Vigneto nuovo impianto	11.33	Produzione di uva da vino
Colture mellifere e allevamento api	1.20	Sfalcio ed allevamento api
Erbaio di sulla/mellifere	21.63	Sfalcio e produzione di foraggio
<b>Totale</b>	<b>43.13</b>	

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	47

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di un sistema colturale complesso costituito da:

- Colture arboree intensive (oliveto lungo la fascia perimetrale);
- Colture arboree intensive (vigneto esistente e vigneto da realizzare);
- Colture da foraggio (Erbaio di foraggiere e mellifere);
- Colture mellifere;
- Realizzazione di allevamento di apis mellifera su colture mellifere.

Si riporta di seguito una mappa con la delimitazione delle colture da praticare all'interno dell'impianto agrivoltaico:



#### SAU Stato futuro – Impianto fotovoltaico “Trapani 29”

Al fine di valutare la fattibilità del progetto agrovoltaico proposto, sono stati esaminati alcuni recenti studi statunitensi, atti ad analizzare gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione autoctona presente al suolo. Lo studio Evaluation of potential changes to annual grass lands in response

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	48

to increased shading by solar panels from the California Valley Solar Ranch project (H.T. Harvey & Associates, 2010) ha avuto come obiettivo la valutazione dei potenziali cambiamenti annuali su un habitat vegetativo tipo prato stabile (ossia habitat composto per la quasi totalità da specie erbacee e pertanto votato, ad esempio, ad attività di pascolo), a seguito dell'aumento di ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni. Lo studio sopra citato, oltre ad essere incentrato specificatamente sul tema in oggetto, risulta essere particolarmente esemplificativo in quanto condotto su una scala ben più ampia rispetto a quella del progetto in esame: l'impianto californiano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 4.365 acri, pari a 1.766 ha) ubicato nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp.

Sebbene non si sia quantificata con esattezza l'entità dell'ombreggiamento che segue l'installazione di un impianto fotovoltaico a terra, valutazioni preliminari stimano approssimativamente che una porzione pari al 40-45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento solare permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli. In particolare i moduli determineranno un ombreggiamento di circa il 40% a mezzogiorno, quando il sole è più alto nella volta celeste (lo Zenith viene raggiunto solo all'equatore) raggiungendo picchi di circa 45% alle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio quando l'angolo di incidenza al suolo della radiazione solare sarà particolarmente basso.

Ulteriori studi quali Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought, *Journal of Range Management*, 42:281-283 (Forst and McDougald, 1989) e Response of California annual grassland to litter manipulation, *Journal of Vegetation Science*, 19:605-612 (Amatangelo, 2008) mostrano che vari gradi di ombreggiamento possono incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminatrici, provocando una graduale modifica della composizione della comunità locale a vantaggio di specie erbacee a foglia larga e leguminose. Inoltre ulteriori ricerche, quali ad esempio Direct and indirect control of grass land community structure by litter, resources and biomass, *Ecology* 89:216-225 (Lamb, 2008) indicano che la variazione della luminosità non è la principale concausa della strutturazione del manto erboso rispetto ad altri fattori biotici e abiotici quali ad esempio: l'uso di fertilizzanti, l'apporto idrico, il clima, le interazioni biotiche (ossia la competizione interspecifica, nonché la presenza di erbivori) e l'accesso alle risorse nutritive. Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa, essendo primariamente correlata all'efficienza fotosintetica, è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce (ad esempio la variazione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	49

della quantità delle radiazioni nello spettro dell'infrarosso) piuttosto che dalla sua quantità. Sebbene quindi il manto erboso cresca al di sotto dei moduli fotovoltaici, nell'arco del periodo diurno questo sarà certamente raggiunto da una quantità sufficiente di radiazioni luminose entro un intervallo di lunghezza d'onda utile a consentire al meglio il naturale processo di organizzazione della materia inorganica nell'ambito delle reazioni di fotosintesi clorofilliana. Nel corso dell'anno solare di osservazione, lo studio californiano si chiude rilevando che l'installazione di impianti fotovoltaici non integrati su ampie superfici aperte ha come principale effetto sulla comunità vegetale quello di incentivare l'insorgere di particolari forme di adattamento nelle specie autoctone (cambiamento delle dimensioni medie dell'apparato vegetativo, del contenuto di clorofilla etc.) ed eventualmente consentire la colonizzazione da parte di ulteriori specie che non prediligono l'irraggiamento diretto. In considerazione di quanto sopra esposto, al fine in ogni caso di disincentivare la diffusione di specie infestanti non autoctone pur supportando la biodiversità dell'ecosistema, sono stati effettuati altri studi (Resource Management Demonstration at Russian Ridge Preserve, California Native Grass Association, Volume XI, No.1, Spring 2001) il cui fine è quello di individuare una metodologia che consenta il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili. Le tecniche di intervento per contrastare la densità delle infestanti prescelte furono le seguenti: pascolo intensivo di ovini, incendi controllati seguiti dalla semina di specie erbacee locali, taglio manuale mirato, taglio con trinciatrice e applicazioni mirate di erbicidi. L'approccio più interessante in termini di ecocompatibilità ed efficacia è risultato il ricorso controllato al pascolo o, se quest'ultimo non fosse attuabile, il taglio ciclico del prato durante i periodi dell'anno più propizi per la riproduzione e la diffusione delle infestanti. È ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali. Un altro studio dal titolo Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency, è stato recentemente pubblicato su "PLOS One" da Elnaz Hassanpour Akeh, John S. Selker e Chad W. Higgins - Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (Osu). Questi ricercatori hanno analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1.435 kW su un terreno di 6 acri (2,43 ha) sulle grandezze micrometeorologiche in aria, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. La peculiarità della fattoria studiata è quella di essere in una zona semi-arida ma con inverni

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	50

piuttosto umidi. Lo studio ha evidenziato che, oltre a far cambiare in maniera più o meno grande alcune grandezze in atmosfera, i pannelli hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti sarebbe diventato piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli. Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride di questo tipo, esistono strategie doppiamente vincenti che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile. Gli studi sopra citati dimostrano quindi la compatibilità del progetto con l'area ad utilizzo agroenergetica, in quanto non andrà a pregiudicare in nessun modo negativamente la situazione ambientale. L'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno stressate, richiedono un utilizzo dell'acqua più moderato. Un altro importante aspetto da tenere in considerazione riguardo l'impatto di una centrale solare ad inseguimento nel contesto agricolo è l'eventuale crescita spontanea, o in seguito ad inseminazione artificiale, di piante autoctone, fiori e piante officinali che generano un habitat ideale per l'impollinazione da parte delle api e delle altre specie impollinatrici portando un enorme beneficio all'ecosistema circostante. Oltre che per la natura, questo è un grande vantaggio anche per le circostanti produzioni agricole di colture che si affidano all'impollinazione entomofila, come quelle di ulivo, pesche mandorle, uva, etc. Questo aspetto è attualmente oggetto di grande interesse e di studio da parte dei ricercatori che puntano allo sviluppo di campi fotovoltaici sempre più sostenibili, tra i quali Jordan Macknick, ricercatore del National Renewable Energy Laboratory (NREL), che ha partecipato alla pubblicazione della ricerca *Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States* in cui vengono analizzati i benefici sull'agricoltura portati dalla presenza di piante e fiori nei campi delle centrali fotovoltaiche. L'Agrovoltaico nasce quindi dalla volontà manifestata dagli operatori energetici di affrontare il problema dell'occupazione di aree agricole in favore del fotovoltaico. Ad oggi infatti esistono tecnologie – come quelle applicate nel presente progetto - tramite cui l'energia solare e l'agricoltura possono effettivamente andare di pari passo. L'agrovoltaico è potenzialmente adatto a generare uno scenario di triple win:

- rendimenti delle colture più elevati;
- consumo di acqua ridotto;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	51

- fornitura di energia elettrica da fonte rinnovabile.

#### Meccanizzazione e spazi di manovra

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze hanno costretto l'uomo nei secoli a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una quasi integrale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto le file di pannelli fotovoltaici saranno opportunamente spaziate tra loro per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Non si riscontrano problematiche associate alle macchine operatrici (trainate o portate), in quanto esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 5,0 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno.

#### Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno, su uno spazio di 50 cm per lato, risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno pulito e libero da infestanti mediante la fresa interceppo, come già avviene da molto tempo nei moderni vigneti e più in generale in impianti di frutteto. Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie.

#### Ombreggiamento

L'ombreggiamento è di fatto l'argomento maggiormente trattato negli studi e nelle ricerche universitarie sull'opportunità di coltivare terreni occupati da impianti fotovoltaici (sistema agrovoltico). L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	52

qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte (prima ed ultima parte della giornata).

Sulla base della collocazione geografica dell'impianto e delle sue caratteristiche, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore-luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto si ritiene opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo produttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo, o di utilizzare l'ombreggiamento per una semi-forzatura del periodo di maturazione (per semi-forzatura delle colture si intende l'induzione di un moderato periodo di anticipo o di ritardo nella maturazione e quindi nella raccolta del prodotto).

L'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione (ET), considerando che nel periodo più caldo dell'anno - che nell'area di intervento è tra la fine giugno e la prima decade di luglio - le temperature superano giornalmente i 30°C, pertanto le (rare) precipitazioni estive e l'irrigazione a micro-portata avranno una maggiore efficacia. Numerosi studi sono stati pubblicati sulla lattuga, in quanto si tratta, di fatto, della coltura orticola più diffusa a livello mondiale, e che ben si adatta a condizioni di ombreggiamento parziale.

Uno studio di Marrou et al. (2013) compiuto su lattuga e cetriolo, ha dimostrato che si possono prevedere variazioni della temperatura dell'aria, del suolo e delle colture a causa della riduzione della radiazione incidente sotto il pannello fotovoltaico. La temperatura del suolo (a 5,0 cm e 25,0 cm di profondità), la temperatura e l'umidità dell'aria, la velocità del vento e le radiazioni incidenti sono state registrate a intervalli orari nel trattamento del pieno sole e in due sistemi agrivoltaici con diverse densità di PVP (photo-voltaic panel) durante tre stagioni meteorologiche (inverno, primavera e estate). Inoltre, sono state monitorate le temperature delle colture su colture a ciclo breve (lattuga e cetriolo) e su colture a ciclo lungo (grano duro). Anche il numero di foglie è stato valutato periodicamente sulle colture orticole. La temperatura media giornaliera dell'aria e l'umidità risultavano simili in ombra ed in pieno sole, qualunque fosse la stagione climatica. Al contrario, la temperatura media giornaliera al suolo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	53

diminuiva significativamente al di sotto dei PVP rispetto al trattamento in pieno sole. L'andamento orario della temperatura delle colture durante l'intero giorno (24 ore) è stato chiaramente influenzato all'ombra. In questo esperimento, il rapporto tra la temperatura del prodotto e la radiazione incidente era più alto al di sotto dei PVP al mattino. Ciò potrebbe essere dovuto ad una riduzione delle dispersioni termiche sensibili da parte delle piante (assenza di deposito di rugiada al mattino presto o ridotta traspirazione) all'ombra rispetto al trattamento in pieno sole. Tuttavia, è stato riscontrato che la temperatura media giornaliera del prodotto raccolto non cambia significativamente all'ombra rispetto al pieno sole, ed il tasso di crescita è stato simile in tutte le condizioni. Differenze significative nel tasso di traspirazione fogliare sono state misurate solo durante la fase giovanile (tre settimane dopo la semina) nelle lattughe e nei cetrioli e potrebbero derivare da cambiamenti nella temperatura del suolo. In conclusione, lo studio suggerisce che dovrebbero essere necessari piccoli adattamenti nelle pratiche colturali per passare da una coltura aperta a un sistema di coltivazione agrivoltaica e l'attenzione dovrebbe essere concentrata principalmente sulla mitigazione della riduzione della luce e sulla selezione di piante con una massima efficienza di utilizzo delle radiazioni in queste condizioni di ombra fluttuante.

In un altro studio (Elamri et al., 2018), sempre dell'Università di Montpellier, sono stati elaborati dei modelli in grado di riprodurre i benefici attesi dalle installazioni agrivoltaiche: ad esempio è stato dimostrato che è possibile migliorare l'efficienza dell'uso del suolo e la produttività dell'acqua contemporaneamente, riducendo l'irrigazione del 20%, quando si tollera una diminuzione del 10% della resa o, in alternativa, una leggera estensione del ciclo colturale (tipicamente molto breve per le ortive).

L'agrovoltaico appare quindi una soluzione per il futuro di fronte al cambiamento climatico e alle sfide alimentari ed energetiche, tipicamente nelle aree rurali e nei paesi in via di sviluppo e soprattutto, se la pratica qui presentata si rivela efficiente, anche per altre colture e contesti, special modo nelle aree del meridione d'Italia.

#### Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40,0 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80,0 cm.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	54

## 7.5 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

### 7.5.1. PIANO DI GESTIONE E MONITORAGGIO FASCIA PERIMETRALE ARBORATA

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. Sarà realizzata lungo il perimetro una fascia perimetrale, costituita da colture arboree che avrà una duplice attitudine: La prima è quella di mitigare l'impatto visivo che la realizzazione del parco fotovoltaico può avere a carico del paesaggio, la seconda è quella produttiva, in quanto la fascia perimetrale complessivamente occuperà una superficie di circa Ha 5.60.00 e sarà costituito da circa 2500 piante.

#### Scelta delle piante

La scelta della specie da utilizzare ha tenuto conto di diversi aspetti, alcuni di natura gestionali, altri prettamente economici e legati anche alle caratteristiche del territorio. La scelta delle piante è ricaduta su una sola tipologia di pianta quale l'olivo, in quanto l'olivicoltura rappresenta un settore agricolo ampiamente sviluppato nell'area di riferimento e quindi sarà relativamente facile riuscire a collocare il prodotto ottenuto nel mercato locale. Sarà necessario acquistare 2500 piante presso un vivaio specializzato. L'olivo è una pianta sempreverde la cui scelta è stata dettata dai seguenti motivi:

- Migliore mitigazione anche durante i mesi autunnali ed invernali;
- Bassi costi di manutenzione del verde;
- Capacità di coprire in altezza i manufatti fuori terra;
- Elevata rusticità ed adattamento a condizioni siccitose;
- Buona produttività;

Nell'ambito della scelta varietà si è preferito utilizzare cultivar autoctone ampiamente diffuse nel Trapanese. Le varietà prescelte sono state la Nocellare del belice e la Cerasuola. La Nocellara del Belice rappresenta una cultivar molto pregiata ed è, tra le varietà autoctone siciliane, probabilmente una delle più stimate in assoluto, tanto che nel 1998 ha ottenuto la certificazione DOP (denominazione di origine protetta). Questa cultivar è ottima, sia per la produzione di olio extravergine che per il consumo da mensa, grazie anche alla sua pezzatura. L'albero di Nocellara ha vigoria media, portamento espanso e chioma mediamente espansa. Le drupe durante la fase di invaiatura si scuriscono e assumono via via una colorazione cheindex si approssima al violetto. Esse tendono ad avere forma sferica e simmetrica, con

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	55

apice rotondo, base arrotondata e presenza di umbone. Si tratta di olive di pezzatura molto grossa, con un peso che spesso e volentieri eccede i sei grammi e raramente scende sotto i quattro grammi. La loro superficie è punteggiata anche da grandi lenticelle che però non risultano molto numerose. Ottimo è anche il rapporto tra nocciolo e polpa, e quest'ultima è dotata di grande consistenza. La Biancolilla è una cultivar siciliana. L'olio biancolilla si lavora, e quindi si consuma, principalmente nella parte occidentale dell'isola, la quale fornisce la condizione climatica ideale al suo sviluppo. La denominazione dipende dal fatto che il frutto cambia colore durante il ciclo di maturazione. Nella prima fase di fruttificazione infatti la bacca si presenta di un colore verde molto chiaro, quasi bianco, che diventa poi rosso intenso quando arriva a maturazione. Questa è un'ottima varietà resistente a malattie e parassiti tanto da essere utilizzata come impollinatore di altre varietà.

Per quanto concerne la scelta delle piantine, queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario.

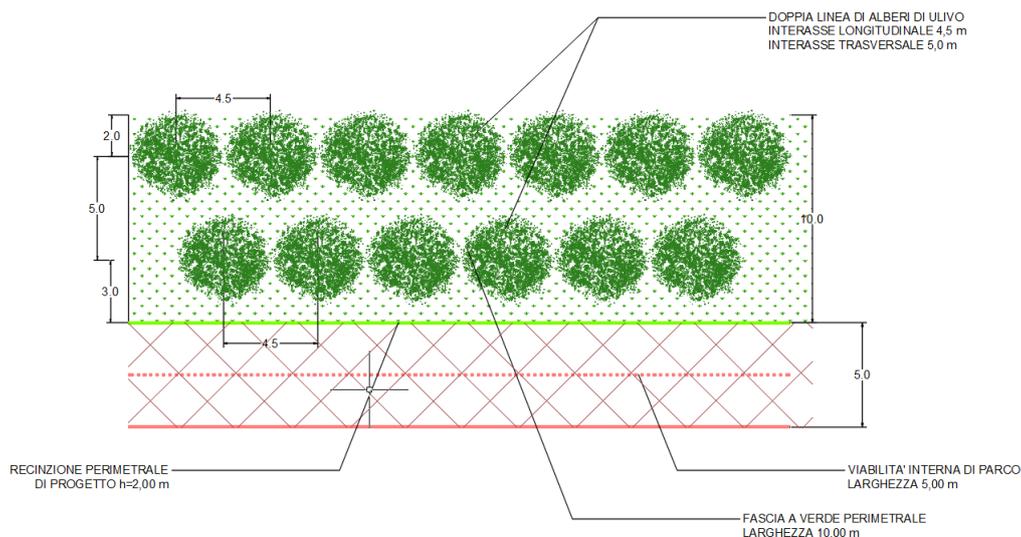


### **Sesto d'impianto**

Si prevede di realizzare un impianto con sesto definito. L'area interessata al progetto riguarderà l'intera fascia perimetrale dell'appezzamento secondo le modalità di seguito descritte: costituzione di un doppio filare sfalsato di piante di olivo, le quali avranno una distanza lungo il filare di m 4,5 e una distanza tra i filari di m 5 circa. Il doppio filare sarà posto

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	56

ad una distanza di circa 3 m dalla recinzione perimetrale, e circa 2 metri dall'area occupata dall'impianto fotovoltaico. A ridosso dell'impianto sarà realizzato un vialetto in terra battuta che renderà più facili le operazioni di manutenzione dell'area a verde. Di seguito uno schema relativo alla tipologia di impianto:



Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.



*Macchina frontale per la raccolta delle olive/mandorle su impianto intensivo*



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	58

delle piante e l'eventuale sostituzione delle fallanze e la cura delle piante ammalate. Gli interventi dovranno avere cadenza annuale o all'occorrenza nel caso di problematiche di malattie infestanti alle foglie o all'arbusto. Tra le operazioni colturali a carico del suolo si prevede una semplice ripulitura dalle infestanti erbacee, mediante lavorazione dell'interfilare con macchine agricole di piccola taglia (motocoltivatore) o tramite zappatura manuale. Inoltre è previsto l'uso di decespugliatori per l'eliminazione di specie arbustive invadenti. Non sono previste concimazioni annuali poiché si tratta di specie rustiche adatte anche in terreni con bassa fertilità.

I danni alla produzione olivicola nell'area di riferimento sono causati prevalentemente dalla Mosca dell'olivo, le cui larve distruggono la polpa dei frutti determinando la cascola delle drupe infestate, che indirettamente ha una ricaduta sulla qualità delle olive e dell'olio. La perdita di polpa costituisce un danno di misura ridotta: non supera infatti il 3-5% del peso fresco. La cascola delle olive è economicamente più importante, perché può colpire una parte consistente della produzione. I danni al frutto portano anche ad una serie di alterazioni biochimiche nell'oliva con conseguenze sulla qualità dell'olio. L'effetto più noto è l'aumento del grado di acidità, ma anche la riduzione dei composti antiossidanti che creano un complesso di modificazioni e difetti che ne alterano il gusto. Sulla mosca è possibile eseguire un monitoraggio con trappole innescate con attrattivi diversi: feromonici, alimentari o cromotropiche gialle. Si dovrà intervenire solo in casi eccezionali, quando la presenza della mosca ha raggiunto un livello elevato di significatività, tale da compromettere la produttività dell'impianto.

Tra gli interventi è prevista anche la realizzazione di un impianto di irrigazione di soccorso a goccia che sarà alimentato dall'invaso che si trova a monte dell'impianto. Lo schema dell'impianto prevede una serie di condotte in PE interrate di vario diametro a cui saranno collegate ali gocciolanti con gocciolatoi auto compensanti a bassa portata (1,6 litri/ora). Tutto l'impianto sarà alimentato da elettropompe.

Si adotterà una tipologia di irrigazione fisiologica o di "qualità", cioè una gestione dell'irrigazione pianificata, razionale e finalizzata ad ottimizzare l'uso dell'acqua in termini d'efficienza e di costi. La gestione dell'irrigazione a goccia permette di gestire l'acqua in funzione della qualità purché si disponga di sistemi di distribuzione ad alta uniformità, affidabili e che le quantità siano commisurate alle esigenze, durante le fasi fenologiche, sfruttando le naturali capacità delle piante di usare efficientemente l'acqua.

I vantaggi dell'irrigazione a goccia sono:

1. Risparmio delle perdite di acqua per evaporazione superficiale (15-30%).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	59

2. Alta efficienza.
3. Riduzione delle erbe infestanti in quanto si bagnano le radici e non la superficie esposta al sole.
4. Minor impatto visivo ed ambientale.
5. Minori ingombri alle operazioni meccaniche.

### Stima del tempo vegetativo

Con riferimento alla stima del tempo vegetativo l'olivo possiede caratteristiche peculiari che lo rendono ideale per la creazione di barriere sempreverdi, il cui effetto di mitigazione è già visibile subito dopo la messa a dimora delle piante. Grazie alla loro vegetazione folta e compatta e alla loro considerevole altezza, questi alberi rappresentano la soluzione più adatta quando si ha la necessità di creare una efficiente barriera protettiva come nel caso in esame. Un effetto duraturo nel tempo sarà realizzato nel momento in cui le piante avranno raggiunto un'altezza di 4-5 metri ed uno sviluppo della chioma che permetterà di ottenere una barriera fitta. Per ottenere un'azione coprente quanto più a lungo possibile sarà necessario eseguire periodicamente opere di manutenzione ordinaria come potature di riforma della chioma nelle zone in cui la vegetazione tende ad infittirsi minormente, o attraverso il rimpiazzo di piante deperite. Le piante di Olivo, piantate dell'altezza di circa 3 metri, si svilupperanno con una altezza di circa 1 metro all'anno. Lo stesso dicasi per la larghezza, che avrà uno sviluppo proporzionale all'altezza, fino a toccarsi una chioma con l'altra. La tempistica per lo sviluppo dell'opera possono considerarsi sull'ordine di quattro-cinque anni. Le piante svolgeranno un'azione coprente lungo tutta l'area dell'impianto.

Di seguito si riportano schematicamente le fasi relative al piano di monitoraggio della fascia perimetrale ad olivo:

Piano monitoraggio cure colturali - Lavori per la realizzazione della fascia di mitigazione																																																																			
Mesi	2° anno												3° anno												4° anno												5° anno																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																			
Controllo della vegetazione infestante																																																																			
Sostituzione fallanze																																																																			
Pratiche di gestione irrigua																																																																			
Difesa fitosanitaria																																																																			
Manutenzione delle protezioni																																																																			
Potature di contenimento e di formazione																																																																			
Pratiche di fertilizzazione																																																																			

*Piano di monitoraggio delle cure colturali della fascia perimetrale*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	60

### **Raccolta**

Si opterà quindi per una gestione dell'oliveto manuale con l'utilizzo di macchine operatrici agevolatrici in grado di ridurre i tempi di gestione delle principali operazioni colturali a carico della vegetazione (potature e raccolta). Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà possibile acquistare o noleggiare un compressore portato, da collegare alla presa di potenza di un trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti quali forbici e seghetti per la potatura, ma anche abbacchiatori per la raccolta delle olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.

La pianta di olivo raggiungerà il massimo potenziale produttivo intorno all'ottavo anno di età. La produzione media nell'area di riferimento è compresa tra i 9 e i 15 kg/pianta di olive, che moltiplicato per il numero totale di piante che compongono la fascia perimetrale, equivale a circa 225-375 quintali in totale, con una produzione di olio che si attesta intorno al 16 %, ovvero 36 -60 q di olio prodotto.

### **7.5.2. PIANO DI GESTIONE E MONITORAGGIO VIGNETO ESISTENTE**

All'interno del corpo aziendale è presente un vigneto di circa Ha 3.37 che sarà mantenuto a seguito della realizzazione dell'impianto. Si tratta di un vigneto con sesto di impianto di m 0.8 x 2,5, impiantato nel 2003, allevato a controspalliera. Le varietà presenti sono Cabernet Sauvignon, Merlot e Syrah. Per questo impianto si eseguiranno sono interventi di manutenzione ordinaria, quali potature e lavorazioni del terreno. Gli interventi di potatura interesseranno per lo più la parte periferica e verde della chioma e saranno eseguiti durante il periodo di riposo vegetativo delle piante. Sarà prevista una fase di monitoraggio per la verifica dello stato di salute delle piante e l'eventuale cura delle piante ammalate. Gli interventi dovranno avere cadenza annuale o all'occorrenza nel caso di problematiche di malattie infestanti alle foglie o all'arbusto. Tra le operazioni colturali a carico del suolo si prevede una semplice ripulitura dalle infestanti erbacee, mediante lavorazione dell'interfilare con macchine agricole e aratro. Sono previste concimazioni annuali ed interventi di irrigazione utilizzando l'acqua proveniente dall'invaso artificiale presente all'interno dell'azienda. Riguardo la difesa fitosanitaria, si dovrà intervenire solo in casi eccezionali, quando la presenza dei parassiti ha raggiunto un livello elevato di significatività, tale da compromettere la produttività dell'impianto. La produzione media nell'area di riferimento è pari a circa 90-100 q.li di uva per ettaro, che moltiplicato per il numero totale ettari, equivale a circa 300-350 quintali in totale.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	61

### 7.5.3. PIANO DI GESTIONE E MONITORAGGIO VIGNETO NUOVO IMPIANTO

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà necessario estirpare una superficie vitata che, come descritto nei precedenti paragrafi, misura complessivamente Ha 11.33. A seguito dell'estirpazione del vigneto sarà realizzato un nuovo vigneto, di analoga superficie, nelle aree interne all'appezzamento non interessate dai pannelli fotovoltaici.

#### **Estirpazione vigneto**

L'attuale vigneto è costituito da varietà alloctone a bacca rossa (cabernet sauvignon, syrah e merlot) allevate a controspalliera. Le fasi di estirpazione consistono quindi nella rimozione della struttura portante attuale (pali, fili, ancoraggi, tirafili) mediante l'ausilio di un escavatore e successivo stoccaggio e caricamento all'interno di mezzi meccanici. Contestualmente, sempre mediante l'ausilio di un escavatore, saranno scalzate le piante dal terreno fino all'apparato radicale. Tutte le parti rimosse saranno avviate verso la discarica. Complessivamente su una superficie di 11.33 Ha si stima che saranno estirpate circa 50.000 piante.

#### **Lavorazioni di preparazione del terreno**

A seguito dell'estirpazione del vigneto saranno eseguiti le operazioni preliminari alla realizzazione del nuovo impianto che consistono in opere di aratura a scasso del terreno da eseguirsi a fine estate e successive lavorazioni complementari per la preparazione del letto di impianto. La fase successiva consiste nella sestatura e messa a dimora delle barbatelle di tipo innestato.

#### **Scelta delle piante**

La scelta della specie da utilizzare ha tenuto conto di diversi aspetti, alcuni di natura gestionali, altri prettamente economici e legati anche alle caratteristiche del territorio. La scelta delle piante è ricaduta su alcune varietà molto richieste dal mercato e che si prestano bene alle condizioni climatiche dell'area interessata dall'impianto.

Nell'ambito della scelta varietà si potrà quindi optare tra cultivar autoctone ampiamente diffuse nel Trapanese come il Grillo od il Greganico o varietà alloctone come lo Chardonnay o il Pinot Grigio. La tipologia di uve da produrre sarà IGT o DOC.

Per quanto concerne la scelta delle barbatelle, si utilizzeranno quelle innestate e le stesse dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario.

#### **Sesto d'impianto**

Si prevede di realizzare un impianto con sesto definito di m 1.00 sulla fila e 2.50 tra le file con densità di impianto di circa 4000 piante per ettaro. Complessivamente per la realizzazione dell'impianto sarà necessario acquistare 45.000 piante.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	62

La tipologia di impianto da realizzare è quella a controspalliera che permette di facilitare le operazioni colturali principali e di predisporre l'impianto anche alle operazioni di vendemmia meccanizzata.

Per la realizzazione della struttura la scelta è ricaduta su pali di testata e intermedi in ferro zincato e filo zincato (4 ordini di filo)

### Operazioni colturali di impianto

La piantumazione sarà eseguita scavando buche profonde 30-40 cm, che verranno colmate in parte con terreno locale. Inizialmente la pianta avrà uno sviluppo solo vegetativo ed inizierà a fruttificare dopo il secondo anno di impianto, raggiungendo la piena produttività dopo 3-4 anni. All'atto della piantumazione, per favorire i processi di crescita vegetativa, sarà eseguita una concimazione organica a base di urea e/o letame.

Cronoprogramma - Lavori per la realizzazione del vigneto										
Mesi	Anno 2024									
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto		
Installazione cantiere										
Lavorazioni del terreno										
Squadro del terreno										
Fertilizzazione di fondo										
Messa a dimora piante										
Controllo vitalità ed eventuale sostituzione										
Messa a dimora di tutori										
realizzazione spalliera ed impianto irriguo										
Irrigazione di impianto e/o soccorso										

*Operazioni colturali di impianto*

### Operazioni colturali post-impianto – Manutenzione e monitoraggio dell'impianto

Trascorso il primo anni dalla piantumazione, quando le piante avranno raggiunto un buon ancoraggio sarà eseguita la prima legatura alla struttura di sostegno ed eseguita una prima potatura di formazioni. Gli interventi interesseranno per lo più la parte periferica e verde della

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	63

chioma e saranno eseguiti durante il periodo di riposo vegetativo delle piante. Dal secondo o terzo anno in poi saranno eseguite solo potature di mantenimento della forma desiderata (allevamento a guyot). Deve essere tenuta sotto controllo anche la stabilità delle piante, verificando periodicamente la solidità delle piante. Nella fase di monitoraggio dovrà essere prevista anche la verifica dello stato di salute delle piante e l'eventuale sostituzione delle fallanze e la cura delle piante ammalate. Gli interventi dovranno avere cadenza annuale o all'occorrenza nel caso di problematiche di malattie infestanti alle foglie o all'arbusto (Peronospora ed Oidio). Tra le operazioni colturali a carico del suolo si prevede una semplice ripulitura dalle infestanti erbacee, mediante lavorazione dell'interfilare con macchine agricole ed aratro o erpice. Sono previste due o tre lavorazioni all'anno. E' prevista una concimazioni annuali utilizzando concimi organici. Tra le operazioni colturali da eseguire annualmente sono previste legature e spollonature dei tralci.

Tra gli interventi è prevista anche la realizzazione di un impianto di irrigazione di soccorso a goccia che sarà alimentato dall'invaso che si trova a monte dell'impianto. Lo schema dell'impianto prevede una serie di condotte in PE interrato di vario diametro a cui saranno collegate ali gocciolanti con gocciolatoi auto compensanti a bassa portata (1,6 litri/ora). Tutto l'impianto sarà alimentato da elettropompe.

Si adotterà una tipologia di irrigazione fisiologica o di "qualità", cioè una gestione dell'irrigazione pianificata, razionale e finalizzata ad ottimizzare l'uso dell'acqua in termini d'efficienza e di costi. La gestione dell'irrigazione a goccia permette di gestire l'acqua in funzione della qualità purché si disponga di sistemi di distribuzione ad alta uniformità, affidabili e che le quantità siano commisurate alle esigenze, durante le fasi fenologiche, sfruttando le naturali capacità delle piante di usare efficientemente l'acqua.

I vantaggi dell'irrigazione a goccia sono:

1. Risparmio delle perdite di acqua per evaporazione superficiale (15-30%).
2. Alta efficienza.
3. Riduzione delle erbe infestanti in quanto si bagnano le radici e non la superficie esposta al sole.
4. Minor impatto visivo ed ambientale.
5. Minori ingombri alle operazioni meccaniche.

Di seguito si riportano schematicamente le fasi relative al piano di monitoraggio della vigneto di nuovo impianto:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	64

Piano monitoraggio cure colturali impianto a vite																																																																				
Mesi	2° anno												3° anno												4° anno												5° anno																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																				
Lavorazioni del suolo																																																																				
Controllo della vegetazione infestante																																																																				
Sostituzione fallanze																																																																				
Pratiche di gestione irrigua																																																																				
Difesa fitosanitaria																																																																				
Potature di contenimento e di formazione																																																																				
Pratiche di fertilizzazione																																																																				

*Piano di monitoraggio delle cure colturali su vigneto*

## Raccolta

La raccolta sarà eseguita meccanicamente con macchine vendemmiatrici ricorrendo a contoterzisti.

La pianta di vite raggiungerà il massimo potenziale produttivo intorno al quarto/quinto anno di impianto. La produzione media nell'area di riferimento è pari a circa 90-100 q.li di uva per ettaro, che moltiplicato per il numero totale ettari, equivale a circa 1000-1100 quintali in totale;

### 7.5.4 PIANO CULTURALE PIANTE DA FORAGGIO PER LA PRODUZIONE DI FIENO E ROTAZIONE CULTURALE CON CEREALI E LEGUMINOSE

Tra gli interventi previsti c'è quello di realizzare un impianto a colture foraggere su parte della superficie occupata dall'impianto fotovoltaico che saranno sfalciate ed utilizzate per la produzione di fieno. La superficie interessata dalle colture è pari ad Ha 21.63. Il calcolo è stato eseguito al netto dell'area occupata dai tracker e riguarda la sola superficie sulla quale sarà possibile eseguire le operazioni colturali con mezzi meccanici.

Si prevede inizialmente di impiantare un erbaio di sulla e di alternare questa coltura con altre specie di leguminose e cerealicole quali grano ed orzo.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	65

### **L'erbaio di sulla**

La sulla è una leguminose appartenente alla tribù delle Hedysareae. È spontanea in quasi tutti i Paesi del bacino del mediterraneo, che viene pertanto ritenuto come il centro di origine della specie. L'Italia tuttavia, è l'unico Paese mediterraneo e della UE, ove la sulla viene sottoposta a coltivazione su superfici significative e dove viene inserita negli avvicendamenti colturali. La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui è molto ricercata dalle api. La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo: muore a 6-8 °C sotto zero. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminose alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti. La sulla è un'ottima coltura miglioratrice.

#### Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. Per rendere i terreni idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno, è necessario eseguire un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante aratro da scasso, seguita da una concimazione di fondo, con stallatico o concimi chimici. Alla concimazione chimica è preferibile quella con letame che potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita delle coltivazioni che si intendono praticare in futuro. Lo scasso va eseguito tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno, quando il terreno si trova in tempera, ovvero quando le caratteristiche di tenacità, adesività e plasticità del terreno permettono agli organi lavoranti di sgretolare le zolle con relativa facilità. Seguiranno successivamente alcune lavorazioni di amminutamento complementari del terreno con frangizolle o erpici, per la preparazione del letto di semina che deve essere soffice.

#### Coltivazione della sulla - Manutenzione e monitoraggio dell'impianto

La semina sarà eseguita in autunno con 80-100 Kg/ha di seme vestito. All'inizio della primavera la pianta avrà raggiunto uno sviluppo vegetativo ottimale per il pascolamento animale. Non saranno eseguiti trattamenti chimici di alcun tipo e non saranno utilizzati prodotti fitosanitari o diserbanti che potrebbero avere un effetto tossico per gli animali. Il diserbo, qualora necessario, sarà solo meccanico, ovvero eseguito avvalendosi di una fresa interceppo e sarà limitato alle sole superfici a ridosso delle strutture di sostegno. Nel caso di pascolo con animali è comunque buona norma evitare la pratica del diserbo in quanto il

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	66

contenimento delle infestanti è già favorito dal pascolamento degli animali, che sfruttano le specie infestanti per l'alimentazione.

#### Rotazione colturale

La sulla è una pianta a ciclo colturale biennale e pertanto necessita di essere rigenerata periodicamente, alternandola con altre colture, preferibilmente graminacee. Si prevede per tutta la durata dell'impianto fotovoltaico di adottare una rotazione colturale triennale del tipo sulla-sulla-grano/cereali e/o sulla-sulla/fava. Relativamente alla scelta varietale dei grani saranno da preferire i grani antichi, cioè, grani che nei secoli sono diventati autoctoni, adattandosi al terreno e al clima, e riuscendo, da soli, a combattere la loro battaglia per la sopravvivenza contro le erbe infestanti e a crescere rigogliosi, senza apporto di antiparassitari e pesticidi. Tra le varietà più rinomate Cappelli, Margherito, Russello e Timilia.

Si può pertanto prevedere un'alternanza di erbai di sulla con erbai di avena (altra foraggera) della durata biennale.

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, sarà preferibile non eseguire più operazioni di scasso del terreno profondo, ma le lavorazioni periodiche del suolo non dovranno avere una profondità superiore a 40,00 cm, per non interferire con la presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico.

#### Raccolta e sfalcio

Si prevede di eseguire lo sfalcio dopo il periodo di fioritura per produrre fieno da destinare ad allevamenti animali. A maturazione o nel periodo della fioritura verrà praticato lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto. Negli erbai, dove le superfici sono interamente occupate da una sola coltura, si farà ricorso ad un mezzo meccanico, la falciaccondizionatrice, con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico. La macchina effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno).

Seguirà la fase di asciugatura che ha una durata di circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio. Infine si procederà con l'imballatura del fieno 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 e del peso di 250 Kg.

Nelle superfici a ridosso dei pannelli lo sfalcio sarà eseguito manualmente ed il fieno prodotto sarà raccolto tal quale e manualmente.

La movimentazione delle balle avverrà mediante un trattore dotato di sollevatore anteriore a

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	67

forche e le balle saranno caricate su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Per la fienagione, si può ipotizzare una produzione minima di circa (10,0 t/ha).

#### 7.5.5 ALLEVAMENTO DI APIS MELLIFERA SU COLTURE FORAGGERE

Una parte dell'area coltivata a sulla sarà utilizzata per la produzione di miele. Si prevede infatti di realizzare un'area specifica all'interno della quale collocare arnie di apis mellifera. Le api da miele svolgono un ruolo fondamentale nell'impollinazione e sono gli impollinatori primari per molte piante la cui fertilità, senza questi insetti, sarebbe notevolmente ridotta.

Con opportuni accorgimenti si può realizzare la produzione di una tipologia di miele monovarietale, quello di sulla, pianta rustica che rappresenta anche un ottimo foraggio. La coltivazione della sulla avverrà con le modalità già indicate precedentemente. Lo sfalcio avverrà successivamente alla fase di fine fioritura, che va da maggio a fine giugno per garantire alle api di raccogliere il polline.

Le api utilizzate per la produzione di miele saranno delle api nere sicule, che rappresentano un presidio slow food. "L'ape nera sicula (*Apis mellifera siciliana*) ha l'addome scurissimo e una peluria giallastra e le ali sono più piccole. Ha popolato per millenni la Sicilia e poi è stata abbandonata negli anni '70 quando gli apicoltori siciliani iniziarono a importare api ligustiche dal nord Italia. È molto docile ed è molto produttiva – anche a temperature elevate, oltre i 40° quando le altre api si bloccano – e sopporta bene gli sbalzi di temperatura.

Le api sono insetti sociali che vivono in colonie composte da 10.000 a 100.000 individui. La colonia è composta da una ape regina, da un numero variabile di api operaie compreso tra 10.000 e 90.000 individui e da circa 200-1000 fuchi.

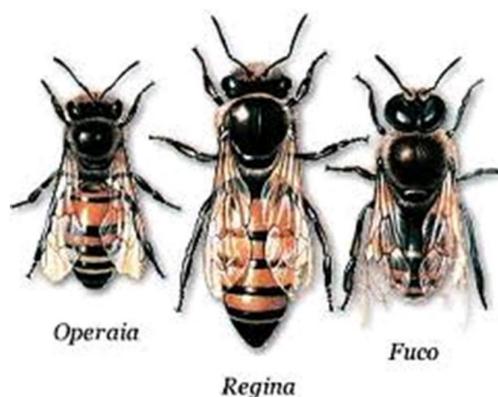
L'ape regina rappresenta il cuore dell'alveare. Vi è una sola regina per alveare, la cui vita dura diversi anni (3-5). Il suo compito è quello di deporre le uova, stabilendo quali individui diverranno api operaie e quali fuchi. La regina viene allevata in un'apposita cella e nutrita esclusivamente con pappa reale dalle api operaie. Quando la regina non è più efficace nella

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	68

fecondazione, le operaie si preparano a sostituirla, allevando una nuova regina da uova già fecondate o da larve con non più di tre giorni di vita. Tre sono le situazioni che comportano la nascita di una nuova regina: emergenza, sostituzione o sciamatura.

I fuchi sono individui maschili nati da uova non fecondate il cui unico obiettivo è fecondare la regina. Dopo il volo nuziale, che permette la fecondazione della regina, il fuco muore. I fuchi si riconoscono per le dimensioni maggiori del corpo e degli occhi rispetto alle operaie. Sono inoltre sprovvisti del pungiglione e presentano una lingua più corta in quanto vengono nutriti dalle operaie stesse.

Le operaie, individui femminili, rappresentano il gruppo più popoloso dell'alveare. Non presentano capacità riproduttive. Sono più piccoli della regina e dei fuchi. Svolgono svariate funzioni tra cui il bottinamento del nettare, l'alimentazione delle larve, la costruzione e la pulizia dell'alveare.



L'allevamento avverrà all'interno di arnie. Con il termine di arnia si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api.

Esistono diverse tipologie di arnie, in Italia quasi la totalità degli apicoltori utilizza arnie di tipo Dadant Blatt che si divide in due tipologie principali:

- ARNIA NOMADISMO (detta anche arnia con portichetto), è predisposta per essere chiusa e trasportata in diverse postazioni a seconda delle fioriture;
- ARNIA BOX (detta arnia cubo o stanziale), predisposta per essere lasciata fissa nella stessa postazione;

Entrambe possono essere di diverse misure, in base al numero dei telai che possono contenere. La misura che negli anni si è dimostrata più idonea è quella a 10 favi. Tutto il legno

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	69

che compone l'arnia normalmente è legno di abete, con uno spessore di 25 mm. Di seguito una foto di un'arnia nomadismo con i vari elementi che la compongono:



Le parti che costituiscono l'arnia sono:

- Il tetto, che deve essere impermeabile e resistente alle intemperie. Normalmente è formato da una struttura in legno e rivestito con un foglio di lamiera.
- Il coprifavo, che è il "tappo" dell'arnia. È costruito in legno e al centro ha un foro di 4 cm. Il foro è regolato da un disco 4 posizioni per consentire l'inserimento di un nutritore o ridurre il foro per quando si inserirà il nutrimento solido (candito) nei periodi con poco raccolto.
- Il nido, che è alto 35 cm. All'interno del nido vanno risposti i telaini da nido ed è il luogo in cui le api vivono.
- Il melario, che ha una altezza standard di 17 cm, è formato da 4 pareti di legno di pari spessore del nido. All'interno del melario si inseriscono i telaini da melario, generalmente uno in meno rispetto al nido per lasciare più spazio alle api per la costruzione dei favi in cui inseriranno il miele. Nel melario le api deporranno il miele che poi l'apicoltore preleverà.
- I telaini altro non sono che cornici di legno in cui viene inserito un filo di ferro sottile (zincato o in acciaio) sui cui successivamente si andranno a saldare i fogli cerei. Le api li utilizzano come base per costruirci il favo. Possono essere di due misure:
  - o Talaino da nido: le api li utilizzeranno per depositarci le scorte e l'ape regina ci

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	70

deporrà le uova.

- o Telaino da melario: avrà come unica funzione quella di raccogliere il miele che le api depositeranno in più e che successivamente l'apicoltore andrà a prelevare.
- Il Fondo, che è la base di appoggio di tutta l'arnia. Viene sollevato dal suolo attraverso l'uso di pedane di materiale adatto a sostenere il peso dell'arnia ed è costituito da un insieme di listelli di legno di diverse misure. Il fondo è costituito da un cassetto che permette una pulizia rapida del fondo dell'arnia.

Il ciclo produttivo del miele consta delle seguenti fasi:

1. Collocazione delle arnie in legno nelle quali alloggiano i telaini su cui vivono le api, all'interno del perimetro occupato dall'impianto agri-voltaico.
2. Raccolta del nettare nel periodo della fioritura.
3. Trasformazione del nettare in miele e immagazzinamento nelle cellette dei favi presenti sui telaini.
4. Raccolta dei telaini e trasferimento in laboratorio per procedere alla disopercolatura con una macchina con cui si elimina lo strato di cera che copre le cellette dei favi;
5. Smielatura con lo smielatore, con cui si centrifugano i telaini e si fa uscire il miele dalle cellette.
6. Filtraggio del miele per eliminare le eventuali impurità di cera presenti.
7. Decantazione in contenitori di acciaio inox dove è lasciato a per una ventina di giorni. La decantazione porta alla separazione, per differenza di peso specifico, dell'aria formatasi durante la smielatura.
8. Stoccaggio in appositi contenitori e a ciascun fusto è assegnato un lotto per la tracciabilità.

Un numero ottimale di arnie per ettaro è pari a circa 10 unità. Pertanto, considerato che la superficie coltivata a servizio dell'allevamento è di circa due ettari, sarà necessario dotarsi di circa 20 arnie. È preferibile utilizzare arnie da nomadismo. Un'arnia produce dai 20 ai 40 kg di miele all'anno, pertanto si stima di ottenere una produzione variabile da 400 a 800 Kg di miele.

### **Attività di monitoraggio dell'allevamento di api**

Tra le attività di monitoraggio in un allevamento di api il più importante è quello che riguarda le osservazioni dei residui nel vassoio del fondo antivarroa.

Esso consta di un vero e proprio cassetto in lamiera zincata posto sul fondo dell'arnia- Il

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	71

fondo, che è formato esclusivamente da una "rete" a maglie larghe solo qualche millimetro, può essere sia mobile che fisso. L'utilità principale di tale accorgimento è prevalentemente di "test" per la varroa, ossia, essendo esso situato al di sotto del nido, e non essendoci anteposto nessun ostacolo se non la rete sopra citata, viene a trovarsi come il "luogo" in cui vi si depositano tutte le scorie, le particelle, i pezzetti di polline e soprattutto le varroe che cadono naturalmente dalla parte superiore che è il nido.

Grazie a questi residui, infatti, si può risalire alle condizioni generali dell'intero alveare: una forte presenza di varroe sta ad indicare un'infestazione massiccia in atto e bisogna prendere dei provvedimenti; un efficiente preparato anti-varroa è facilmente testabile dal numero di parassiti caduti prima durante e dopo il trattamento.

La prima visita primaverile. Nella prima decade del mese di marzo è importante effettuare la visita di primavera degli alveari. In ogni colonia in condizioni di normalità l'ape regina ha ripreso da qualche mese l'ovideposizione. Bisogna verificare lo stato di crescita e di salute di ogni famiglia e in particolare controllare l'entità delle scorte alimentari (miele e polline), l'estensione e la compattezza della superficie occupata dalla covata nei favi del nido per dedurre lo stato di efficienza dell'ape regina e la situazione sanitaria, in particolare in riferimento alla presenza di malattie come la peste americana o parassiti come l'acaro varroa.

Le famiglie che si trovano in arnie vecchie, rotte, ammuffite possono essere travasate in altre nuove o restaurate, pulite e asciutte.

Nel caso di fondi antivarroa mobili è possibile la loro sostituzione con fondi nuovi e puliti, mentre quelli ritirati potranno essere restaurati e immagazzinati in vista di un loro riutilizzo.

Le porticine di volo vanno ispezionate e liberate dell'eventuale presenza di api morte. I telaini all'interno dell'alveare vanno esaminati e devono essere tolti quelli con il favo vecchio o deformato. Un buon ricambio dei favi si ottiene sostituendone due ogni anno.

**La seconda visita primaverile:** Dopo 10 15 giorni dalla prima visita si effettua la seconda visita primaverile per controllare l'efficacia degli interventi effettuati. In questa seconda visita si cercherà di fare molta attenzione all'eventuale presenza di celle reali, preludio della sciamatura. Questo fenomeno va opportunamente gestito per produrre nuclei di api o per sostituire le regine vecchie impiegando le celle reali prelevate dalle colonie.

In questo periodo la difesa antivarroa può essere condotta inserendo in ogni colonia di api il telaino indicatore trappola (ITT) con il quale, oltre ad avere indicazioni sullo sviluppo della colonia stessa, è possibile effettuare il contenimento dell'infestazione dell'acaro varroa mediante la sottrazione di covata maschile opercolata.

Il suo inserimento deve essere effettuato quando le colonie di api presentano lo stimolo a

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	72

costruire favi e a produrre covata maschile. Il telaino 'TTT' va inserito nel periodo che va dalla seconda metà di marzo ai primi giorni di aprile. Nell'alveare deve essere collocato in posizione centrale dove è in atto la deposizione della covata per ottenere un'immediata attività delle api.

## 8. MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

### 8.1 FABBISOGNO DI MANODOPERA

Data la complessità del progetto e, più in particolare, delle colture che si intende praticare, si dovrà necessariamente prevedere l'impiego di manodopera per la gestione agricola del fondo con l'impianto agrovoltaico a regime. Il calcolo è stato eseguito considerando le tabelle ettaro coltura della Regione Sicilia (fabbisogno ore annue per ettaro).

Coltura	Destinazione	Superficie in Ha	ore lavorative per Ha	ore lavorative totale
Oliveto	Fascia perimetrale	5,6	280	1568
Erbaio sulla/mellifere/foraggiere	di Sfalcio ed allevamento api	21,63	53	1146
Vigneto	Impianto esistente	14,70	280	4116
Colture Mellifere	Per allevamento di api	1.20	53	63
<b>Totale</b>				<b>6.893</b>

Considerando che 2.200 ore annue equivalgono a 1 Unità Lavorativa Uomo (ULU), con l'intervento a regime si avrà nel complesso un fabbisogno lavorativo pari a 3,13 ULU.

### 8.2 MACCHINE ED ATTREZZATURE AGRICOLE NECESSARIE ALLO SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Per lo svolgimento delle attività agricole all'interno dell'impianto agro-voltaico sarà necessario procedere all'acquisto o nolo di attrezzature meccaniche.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	73

La gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata convenzionale di media potenza (100 kW), con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si riportano, a titolo puramente indicativo, alcuni requisiti minimi che dovrà possedere la trattrice in dotazione:



#### Dimensioni

<b>A</b> Lunghezza totale compresi supporto anteriore e sollevatore posteriore	[mm]	4.147
<b>B</b> Larghezza assale HD classe 1.0 min.	[mm]	1.953
<b>C</b> Altezza dal centro assale posteriore al tetto ROPS	[mm]	1.931
Altezza dal centro assale posteriore al tetto ROPS abbattuto	[mm]	1.280
Altezza dal centro assale posteriore al tetto cabina	[mm]	1.819
<b>D</b> Altezza min. totale al tetto cabina	[mm]	2.494
<b>E</b> Passo		
Assale anteriore 4RM	[mm]	2.285
<b>F</b> Carreggiata assale HD classe 1.0 [min. / max.]	[mm]	1.533 / 1.933
<b>G</b> Luce libera da terra	[mm]	400

L'azienda dovrà inoltre dotarsi almeno del seguente parco macchine:

- Fresatrice intercoppo: è adatta a soddisfare ogni esigenza di fresatura in piantagioni a filari con una distanza minima tra i ceppi di 40 cm. Questo macchinario è dotato di una zappetta in grado di ruotare fino a +/- 30° rispetto all'asse.



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	74

- Aratro leggero. Avendo un peso ridotto, è possibile eseguire un'aratura precisa e pulita con un trattore di medie dimensioni. da 100 CV. Traccia un solco poco profondo e pertanto si presta ad eseguire correttamente arature di profondità non superiori ai 60 cm.



- Erpice: è una macchina agricola portata o trainata dalla trattore ed impiegata per lavori complementari nell'agricoltura.



- Seminatrice di precisione: è un'attrezzatura agricola che serve per piantare i semi secondo una certa logica preimpostata. Essa rappresenta un'evoluzione delle ormai datate seminatrici volumetriche, in quanto, a differenza di quest'ultime, consente di depositare accuratamente il seme, andando così ad aumentarne l'efficienza (in quanto si evita di sprecare prodotto prezioso) e l'efficacia (in quanto si evita di andare ad accumulare troppo prodotto in una determinata area del campo). La seminatrice di precisione è composta da quattro diversi elementi:

- o Una tramoggia, che funge da grande serbatoio dove vengono immagazzinati i semi. Affianco a questo contenitore, c'è sempre di più la tendenza, tra gli agronomi con terreni di grandi dimensioni, di avere un'altra tramoggia (questa volta più piccola) che contenga del micro-granulato, materiale che serve per

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	75

effettuare degli specifici trattamenti al terreno (ad esempio starter o trattamenti anti-lumaca);

- L'elemento di semina, ovvero un elemento meccanico dotato di un disco forato (ove le linee ed il numero dei fori dipendono dalla tipologia scelta di seme che si vuole inserire nel terreno) che trasporta i semi distanziandoli. Questo disco forato fa passare un seme alla volta, facendolo scendere nel terreno (nella parte terminale c'è un sensore che controlla l'effettivo passaggio del seme);
- L'assolcatore, uno strumento a forma di cuneo che agisce come un aratro e che apre un solco sul terreno nel quale poi sarà piantato il seme;
- La coppia di ruote di ricalzo posteriori, ruote (o talvolta dischi) disposte a V che vanno a ricoprire e chiudere il solco precedentemente creato.



- Spandiconcime a doppio disco: è formato da una tramoggia e da un doppio disco di distribuzione che permette una distribuzione uniforme del fertilizzante ed un flusso continuo di fertilizzante.



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	76

Sarà inoltre necessario dotarsi di un rimorchio agricolo, cioè un veicolo destinato al traino da parte di trattori agricoli e che sia atto al trasporto di cose (prodotti agricoli, materiali, macchine agricole o altro).

La raccolta delle olive avverrà mediante scuotitori o altre macchine agevolatrici.

Per la raccolta del foraggio e delle uve è economicamente più conveniente procedere a contoterzisti.

Una eventuale struttura idonea al ricovero dei mezzi dovrà avere una dimensione di almeno 300 m<sup>2</sup> per i mezzi sopra elencati.

### 8.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DA REALIZZARE

All'interno del fondo sarà necessario eseguire i seguenti lavori seguendo determinate tempistiche di seguito riportate:

- a. prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà effettuato uno scasso con aratura profonda e livellamento del terreno sull'intera superficie disponibile;
- b. Estirpazione del vigneto esistente ed impianto di vigneto specializzato nelle aree non interessate dall'impianto;
- c. Esecuzione delle lavorazioni complementari per la preparazione del letto di semina sull'intera superficie disponibile;
- d. concimazione di fondo per l'impianto di oliveto e vigneto sulla fascia perimetrale e sulla restante parte;
- e. Impianto di oliveto specializzato sulla fascia perimetrale;
- f. inizio delle attività di coltivazione delle leguminose e delle foraggere, con rotazioni colturali a cadenza biennale;
- g. collocazione delle arnie nel periodo di fioritura;
- h. sfalcio primaverile per le specie foraggere miste;
- i. sfalcio post-fioritura per l'erbaio di sulla;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	77

j. operazione di gestione dei seminativi, dell'oliveto e del vigneto nel corso degli anni.

#### 8.4 COSTI/RICAVI DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Per le opere sopra descritte bisognerà eseguire una analisi delle possibili voci di costo derivanti dalle attività agricole che si svolgeranno all'interno dell'impianto agro-voltaico.

##### Costi di avvio

La prima voce di costo è rappresentata dall'acquisto o il noleggio di macchine e attrezzature agricole necessario allo svolgimento delle principali attività agricole e per la realizzazione dell'apiario. In particolare, per l'attività agricola da svolgere in tutte le aree coltivate le macchine necessarie sono quelle precedentemente indicate, ovvero una trattrice agricola, una fresa interceppo, un aratro leggero, una spandiconcime, un erpice ed una seminatrice. Inoltre per la raccolta bisognerà dotarsi di scuotitori per la raccolta delle olive, di macchine per lo sfalcio e la raccolta del foraggio. Sarà pertanto necessario valutare la convenienza economica all'acquisto di questi macchinari rispetto al noleggio delle stesse macchine.

Ulteriori costi sono quelli relativi all'acquisto delle attrezzature per lo svolgimento dell'attività apistica, ovvero abbigliamento protettivo, strumenti per il controllo dell'apiario, arnie, melari e telaini, affumicatori apistico.

Nella fase di avvio tra le voci di costo principale rientrano quelle relative alle spese di impianto: lavorazioni di base, concimazione di fondo, acquisto piante di olivo e barbatelle di vite, acquisto di sementi di foraggiere, acquisto di tutori, spese di trasporto e carburante, Spese per la messa a dimora e la sestatura degli impianti arborei, spese per la realizzazione della controspalliera del vigneto.

Altri costi sono quelli relativi alla manodopera ed oneri fiscali di vario genere.

Non si prevedono costi relativi all'attività di allevamento animale, in quanto la stessa riguarderà eventualmente solo il pascolamento da parte di terzi. I costi saranno solo quelli relativi alla coltivazione delle foraggiere, che rientrano tra quelli gestionali.

Ricapitolando i costi nella fase di avvio riguarderanno:

- acquisto di mezzi per la produzione;
- spese di impianto;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	78

- spese di trasporto;
- spese carburante;
- acquisto materie prime;
- costi di manodopera
- oneri finanziari

### **Costi di gestione**

Relativamente ai costi di gestione, gli impianti ad oliveto e vigneto, nelle prime fasi di crescita, necessiteranno di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti tramite lavorazioni complementari e una buona irrigazione di soccorso ed eventuali trattamenti con prodotti rameici e a base di zolfo. Altre spese sono quelle legate alla potatura degli olivi e alla legatura e potatura delle viti. Un'ulteriore spesa è quella relativa alla raccolta dei prodotti.

Le aree ed erbaio e fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione).

Di seguito le voci di spesa ipotizzate per la normale gestione agricola:

- Gasolio, lubrificanti e manutenzioni;
- Manodopera;
- Sementi;
- Concimi;
- Potatura;
- Lavorazioni conto terzi
- Raccolta;

### **Ricavi**

Anche la PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola. Nel primo periodo, chiaramente, potremo considerare esclusivamente la produzione di fieno, miele e uva da vino per la sola quota di vigneto esistente, in quanto l'oliveto ed il vigneto di nuovo impianto saranno solo colture in accrescimento. Nel secondo periodo si potrà ipotizzare anche la produzione di olio ed un'ulteriore produzione di uva da vino, oltre alle già sopra menzionate produzioni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	79

Elenco delle produzioni aziendali:

- Per l'olivo la produzione media nell'area di riferimento è compresa tra i 9 e i 15 kg/pianta di olive, che moltiplicato per il numero totale di piante che compongono la fascia perimetrale, equivale a circa 225-375 quintali in totale, con una produzione di olio che si attesta intorno al 16 %, ovvero 36 -60 q di olio prodotto;
- Per la vite la produzione media nell'area di riferimento è pari a circa 90-100 q.li di uva per ettaro, che moltiplicato per il numero totale ettari, equivale a circa 1600-1800 quintali in totale.
- Fieno (10,0 t/ha). La superficie occupata da colture per lo sfalcio è di Ha 21,63 per le foraggere e mellifere. Complessivamente si stima quindi una produzione di foraggio pari a circa 210 tonnellate di foraggio.
- Miele: un'arnia produce dai 20 ai 40 kg di miele all'anno, pertanto si stima di ottenere una produzione variabile da 400 a 800 Kg di miele.

## 9. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ SUOLO E DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

### 9.1 MONITORAGGIO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO

Le componenti ambientali suolo e sottosuolo sono state considerate come un'unica matrice ambientale identificando come:

- suolo: la porzione più superficiale del terreno significativamente interessata dai processi biologici legati allo sviluppo delle specie vegetali.
- sottosuolo: Il complesso degli strati del terreno che si trovano sotto la superficie del suolo e in cui non arrivano le radici delle piante.

A livello di sottosuolo non ci sarà alcuna interferenza, dal momento che le fondazioni sono tutte superficiali. L'impatto sul suolo è invece non trascurabile ed è sostanzialmente dovuto all'utilizzo di superfici agricole in parte poste in ombra dai pannelli fotovoltaici per periodi medio lunghi (20-25 anni).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	80

L'impatto potenziale è legato quindi alla perdita di fertilità del terreno. In virtù di questo è proposta una metodologia di monitoraggio nel tempo del grado di biodiversità del suolo nell'area di impianto. Le analisi saranno inoltre estese allo studio della qualità biologica del suolo mediante l'indice QBS-ar (monitoraggio sulla pedofauna).

Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni, fra i quali:

- ✓ la diminuzione della sostanza organica,
- ✓ l'erosione,
- ✓ la compattazione,
- ✓ la perdita di biodiversità.

Per la valutazione della componente suolo è stato consultato il documento dal titolo Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate a impianti fotovoltaici a terra, emesso dalla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte.

Il documento, per gli impianti fotovoltaici, prevede l'applicazione di un protocollo semplificato di monitoraggio che si attua in due fasi.

A tal proposito si propone un monitoraggio di base che consenta di controllare l'andamento dei principali parametri chimico-fisici del suolo ed in particolare che dia una misura dell'andamento del grado di biodiversità del suolo negli anni di permanenza dell'impianto fotovoltaico nell'area in cui insiste l'impianto.

La prima fase del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica delle aree interessate, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (1: 10.000 o più grande in funzione delle dimensioni dell'impianto) e la seguente metodologia:

- valutazione pedologica grazie alla cartografia dei suoli disponibile;
- osservazioni in campo:

Sarà necessario eseguire almeno una trivellata ogni tre-cinque ettari per confrontare le caratteristiche del suolo con le descrizioni delle tipologie proposte in carta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	81

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti:

- ✓ superficiale (topsoil) alla profondità compresa tra 0 e 30 cm;
- ✓ sotto superficiale (subsoil) alla profondità compresa tra 30 e 60 cm.

Il campionamento andrà eseguito a intervalli temporali come appresso indicato:

- ✓ dopo 1 anni,
- ✓ dopo tre anni,
- ✓ dopo cinque anni,
- ✓ dopo dieci anni,
- ✓ dopo quindici anni,
- ✓ dopo venti anni dalla realizzazione dell'impianto

e su almeno due siti dell'appezzamento:

- ✓ uno in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici;
- ✓ l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'area interessata dall'impianto.

Per la definizione dei punti di campionamento e delle metodologie di campionamento si farà riferimento a:

- ✓ Allegato 2 Parte Quarta, del D.Lgs 152/2006; Manuale APAT 43/2006; Capitolo 2;
- ✓ "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati", D.M. n.471/1999;
- ✓ Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni"
- ✓ "Linee Guida in materia di bonifica dei siti inquinati nella Regione Siciliana" (G.U.R.S. parte prima S.O. – n. 17 del 22/04/2016).

Secondo le normative richiamate, i punti di campionamento saranno definiti utilizzando la seguente metodica:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	82

b) Ubicazione Sistemática; a griglia, casuale, statistico. Tale metodica appare piú adatta ad un piano di monitoraggio e controllo e pertanto è stata qui utilizzata. La distribuzione a griglia-sistemática prevede unicamente, nell'ambito dell'area di Impianto, l'individuazione di eventuali porzioni areali omogenee; la discretizzazione dell'areale di impianto in porzioni areali omogenee rappresenta un passaggio cruciale per la scelta dei punti e del numero di campioni, poiché da ciò dipende la rappresentatività del campionamento e, di conseguenza, la concreta applicabilità delle informazioni desunte dalle analisi.

Alcune regioni, tra cui la Sicilia, nelle "Linee Guida per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale" adotta 1 campione ogni 3-5 ettari, mentre in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e colturale, nell'ottica di un contenimento dei costi, un campione può essere ritenuto rappresentativo per circa 10 ettari.

In tutte le fasi del monitoraggio deve essere effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico.

Per ciascuno campionamento saranno descritti i seguenti parametri:

- a) Caratteri stazionali (Coordinate UTM, Data, Pendenza, esposizione, quota, Morfologia, Pietrosità superficiale, Uso del suolo, Evidenze di erosione o altri aspetti superficiali);
- b) Caratteri del suolo (Profondità e profondità utile, Limiti all'approfondimento radicale, Disponibilità di ossigeno e permeabilità, Presenza e profondità della falda, Lavorabilità);
- c) Profondità e profondità utile degli orizzonti;
- d) Umidità;
- e) Colori (principale, secondario, eventuali screziature);
- f) Classe tessiturale;
- g) Percentuale di scheletro in volume, forma e dimensione dello scheletro;
- h) Struttura e grado;
- i) pH di campagna;
- j) Effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	83

k) Presenza, quantità e dimensione di eventuali concentrazioni come carbonati, ferro, ecc.

Sui campioni prelevati si dovranno eseguire le analisi di cui di seguito:

- ✓ Carbonio organico,
- ✓ pH,
- ✓ Ntotale,
- ✓ Ksca (Potassio scambiabile),
- ✓ Casca, (Calcio scambiabile),
- ✓ Mgsca, (Magnesio scambiabile),
- ✓ Pass (Fosforo assimilabile),
- ✓ CaCo3 totale;
- ✓ CSC (Capacità di Scambio Cationico),
- ✓ Tessitura.

Come già sopra accennato, idealmente il sottosuolo viene suddiviso in 3 zone sovrapposte denominate, a partire dalla superficie (escludendo i primi 30 centimetri di suolo) in zona insatura, frangia capillare, zona satura. In funzione della natura e dello scopo del monitoraggio appare sufficiente monitorare unicamente la componente più esposta del sottosuolo ovvero la zona insatura, per uno spessore fino a 1,0 metri (suolo escluso). Si

Viste le modeste profondità di campionamento previste, nonché il ristretto numero di campioni da prelevare possono essere considerati sia metodi di scavo manuali che meccanizzati, ritenuti più idonei (scavo per mezzo di utensili manuali, scavo per mezzo di trivella o carotatore manuale, scavo per mezzo di pala meccanica, sistemi di perforazione a rotazione con elica continua o con carotiere, etc.)

Generalmente, il periodo di campionamento di un suolo coltivato segue le lavorazioni principali e le concimazioni, al fine di poterne stimare i fabbisogni di fertilizzanti per una specifica coltura.

Dovrà inoltre essere calcolato l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS-ar). La componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi del suolo,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	84

è considerata la più vulnerabile; questa è la ragione per cui è stato proposto, oltre agli indicatori chimico-fisici precedentemente descritti anche l'uso di bioindicatori che si riferiscono ad organismi (batteri, funghi, piante e animali) particolarmente sensibili a possibili stress (Biagini et al. 2006). Questi bioindicatori sono in grado, da un lato, di fornire indicazioni complementari a quelle fornite dalle analisi chimico-fisiche, dall'altro di integrare le informazioni relative ai possibili fattori (ambientali o esogeni) che influenzano la fertilità del suolo. L'Indice QBS-ar, rispetto ad altri indicatori, presenta il vantaggio di non dover raggiungere livelli specialistici per l'identificazione dei taxa utili al suo calcolo, rendendo più semplice e applicabile il metodo, consentendone una buona diffusione sia tra gli Enti di Ricerca che tra le aziende.

Il protocollo per risalire all'Indice QBS-ar prevede il prelievo di 3 zolle di terreno, con dimensioni 10x10x10 cm, distanziate circa 10 metri l'una dall'altra, da cui vengono estratti i microartropodi poi riconosciuti e valutati per la determinazione dell'indice.

Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di essi. A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20. I valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti di quelle euedafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento. Infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suolo. Il QBS-ar è il valore numerico (normalmente compreso tra 20 e 280) risultante dalla somma di tutti gli indici eco morfologici assegnati ad ogni gruppo tassonomico di microartropodi sulla base della valutazione del loro grado di adattamento al suolo.

Le classi di qualità biologica sono in tutto 7 (Parisi 2001 modificata D'Avino 2002, manuale Arpa) e vanno da un minimo di 0 (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) a un massimo di 7 (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Giudizio	Classe
----------	--------

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	85

Eccellente	6_7
Buono	4_5
Discreto	3
Sufficiente	2
Insufficiente	0_1

L'indice QBS-ar si basa sull'assunto che i gruppi di microartropodi particolarmente adattati alla vita edafica sono presenti se l'ecosistema suolo non è disturbato da attività antropiche. Maggiore è il valore dell'indice QBS-ar, maggiore sarà la presenza di unità sistematiche adattate al suolo, le più vulnerabili in caso di disturbo.

In alternativa al QBS-ar, la Fertilità Biologica potrà essere calcolata attraverso un ulteriore indice (IBF) basato sugli indicatori biologici il cui metodo di determinazione è descritto dall'Atlante di Indicatori della Qualità del Suolo (MIPAF, 2003).

Il metodo in oggetto prevede di analizzare i parametri caratterizzanti la biomassa nel suo complesso:

- ✓ contenuto in carbonio organico totale nel suolo (TOC, metodo Springer&Klee),
- ✓ contenuto in carbonio organico ascrivibile alla biomassa microbica (per fumigazione estrazione),
- ✓ velocità di respirazione della biomassa (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO<sub>2</sub> emessa).

Da questi tre parametri principali misurati derivano per calcolo alcuni indici: respirazione basale (CO<sub>2</sub> emessa nelle 24 ore), quoziente metabolico (respirazione in funzione della quantità di biomassa microbica), quoziente di mineralizzazione (velocità di emissione di CO<sub>2</sub> in rapporto alla quantità di carbonio organico totale). A ciascuno dei parametri determinati analiticamente o calcolati (carbonio organico totale, carbonio microbico, respirazione basale, quoziente metabolico e quoziente di mineralizzazione) si attribuisce un punteggio in funzione del valore secondo quanto riportato nelle tabelle che seguono. Si sommano poi i punteggi per arrivare al punteggio totale, secondo il quale si determina la classe di fertilità biologica.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	86

Parametri utilizzati	Abbreviazione	Unità di misura
Carbonio Organico Totale	C <sub>org</sub>	%
Respirazione basale	C <sub>bas</sub>	ppm
Carbonio microbico	C <sub>mic</sub>	ppm
Quoziente metabolico	qCO <sub>2</sub>	(10 <sup>-2</sup> ) h <sup>-1</sup>
Quoziente di mineralizzazione	qM	%

In base ai risultati analitici ottenuti si applica il metodo a punteggio indicato nell'Atlante ministeriale di cui si riportano qui sotto le tabelle, in modo da procedere ad attribuire una delle cinque classi di Fertilità di codesto Indice sintetico di fertilità biologica (IBF)" al suolo oggetto di indagine.

Parametri utilizzati	Punteggio				
	1	2	3	4	5
Carbonio Organico Totale	<1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	>3
Respirazione basale	<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Carbonio microbico	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
Quoziente metabolico	>0,4	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	<0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	>4

Classe di Fertilità	I	II	III	IV	V
	stanchezza allarme	stress preallarme	media	buona	alta
Punteggio	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25

## 9.1 MONITORAGGIO DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

La gestione del suolo e il monitoraggio della capacità produttiva sarà permanente, e pertanto avrà luogo durante l'intera vita utile dell'impianto, e tutte le lavorazioni e operazioni colturali saranno guidate dai monitoraggi e dalle analisi chimico-fisiche del suolo.

Periodicamente - generalmente a cadenza mensile o bimestrale - tramite un soggetto incaricato dal proponente, sarà verificato il corretto svolgimento di tutte le attività agricole effettuate, i mezzi e i materiali utilizzati.

Le fasi del monitoraggio delle colture arboree, dei seminativi e dell'allevamento di api sono state descritte nei capitoli precedenti.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	87

Per quanto riguarda le colture arboree, come già indicato al capitolo dedicato, in fase di impianto saranno verificate le certificazioni fitosanitarie delle piantine, e per la gestione delle superfici a seminativo saranno impiegati esclusivamente sementi certificate (generalmente detto seme cartellinato).

Tutte le attività di gestione agricola, ed il loro svolgimento, saranno verificate ed appuntate con un'apposita scheda, detta Quaderno di Campagna (QdC), già obbligatoria per le aziende agricole da alcuni anni.

## 10. ANALISI BENEFICI/PERDITE PER IL TERRITORIO E VALUTAZIONE SULLE INTERAZIONI FRA IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE

Rimane da accertare se l'iniziativa progettuale determinerà un impatto ambientale rilevante sull'ambiente circostante e sull'area di realizzazione delle opere.

E' ben noto che gli impatti negativi dei cambiamenti climatici ci spingono ad abbandonare l'utilizzo dei combustibili fossili e a passare ad una produzione di energia ottenuta con l'uso delle cosiddette "rinnovabili". Uno dei metodi più promettenti è la produzione di energia elettrica da pannelli fotovoltaici. Tuttavia, per tutte le rinnovabili, la produzione è meno intensiva rispetto alle vecchie centrali termo-elettriche e dunque serve più territorio a disposizione per ottenere la stessa quantità di energia. Il terreno oggetto del presente studio è già utilizzato per scopi agricoli.

### Individuazione delle aree sensibili e degli elementi di criticità

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico su terra; sarà pertanto questa struttura ad influenzare il territorio e l'ambiente circostante. Sono di seguito analizzati lo stato e la qualità delle diverse componenti ambientali e delle attività antropiche coinvolte.

- **Aria.** L'intervento di progetto non produce emissioni in atmosfera; si hanno anzi benefici ambientali proporzionali alla quantità di energia prodotta, se si considera che questa va a sostituire energia altrimenti fornita da fonti convenzionali (essenzialmente inquinanti).
- **Acqua.** Come già descritto in precedenza il sito non ricade in zona ZVN. L'intervento di progetto pertanto non genererà nessun tipo di impatto sulle acque superficiali e sotterranee; non ci saranno impedimenti per il deflusso delle acque meteoriche. I pannelli verranno montati su delle strutture di acciaio zincato,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	88

disposti in modo che l'inter-distanza dei pannelli evita la concentrazione di scarichi idrici, che potrebbero generare erosione incanalata, e permetterà un regolare e omogeneo deflusso sulla superficie permeabile.

- **Suolo e sottosuolo.** Nell'area oggetto di intervento sono presenti principalmente colture a seminativo. L'incidenza effettiva dell'impianto sulla superficie comunale in relazione alle coltivazioni di pregio è irrilevante. Per il fissaggio dei pannelli al suolo non si prevede la realizzazione di nessuna struttura permanente di fondazione, in quanto i pannelli saranno montati su dei supporti regolabili di acciaio zincato fissati a terra con delle viti, pertanto alla fine del ciclo dell'impianto il terreno sarà perfettamente riutilizzabile. Si considera comunque la necessità di intervenire con lavori per il mantenimento del suolo durante la fase di esercizio dell'impianto e con lavori per il ripristino delle condizioni di fertilità del suolo a seguito della dismissione dell'impianto.
- **Aree protette, flora e fauna.** L'area d'intervento è situata in un contesto territoriale, non inserito in aree di interesse ambientale. Pertanto non presenta caratteristiche di pregio ambientale tali da richiederne la tutela, né sono stati imposti dei vincoli, prescrizioni o limitazioni inerenti alla tutela ambientale. Numerose ricerche scientifiche svoltesi nei paesi interessati allo sfruttamento dell'energia fotovoltaica già da diversi anni, hanno evidenziato che per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici l'impatto sulla fauna e sulla flora è ritenuto generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. Pertanto l'impianto e le opere accessorie quali la recinzione non arrecheranno alcun danno alla flora e alla fauna selvaggia. Si ritiene comunque che sarà necessario porre attenzione alla salvaguardia dell'avifauna nel territorio circostante ed eseguire uno studio approfondito delle interazioni esistenti tra essa e l'impianto stesso.
- **Rumore.** Gli impianti fotovoltaici non producono alcun tipo di rumore. L'impianto di progetto che, come descritto in precedenza, sarà installato a terra su supporti fissi in alluminio, non prevede l'utilizzo di motori e/o parti meccaniche in movimento che potrebbero generare rumore. Le uniche fonti di rumore verranno prodotte solo ed esclusivamente durante la fase di realizzazione dell'impianto, mediante l'utilizzo dei mezzi d'opera di cantiere i quali saranno tenuti a rispettare le emissioni minime previste dalle norme vigenti.
- **Fenomeno di abbagliamento.** Tale fenomeno è stato registrato esclusivamente

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	89

per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista l'inclinazione contenuta, si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo nudo. Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Nell'impianto in questione la possibilità di fenomeno di abbagliamento per chi percorre la strada limitrofa sarà attenuata comunque da una fascia verde di schermatura.

- **Paesaggio.** Per valutare l'impatto potenziale sul paesaggio è stato fatto uno studio del sito d'interesse, per verificare la visibilità dell'impianto dalle zone limitrofe. Dai sopralluoghi effettuati risulta che il sito è visibile dalle vicine strade statali e provinciali. Lo studio del paesaggio ha inoltre mostrato che l'impianto fotovoltaico sarà realizzato all'interno di un'area che ha subito negli anni una pressione antropica elevatissima.

## 8. DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER RIDURRE GLI IMPATTI NEGATIVI AMBIENTALI

Sulla scorta di quanto è stato sopra indicato, l'impatto sull'ambiente derivante dalla realizzazione del parco fotovoltaico è prevalentemente a carico del Paesaggio. Pertanto una particolare attenzione è stata rivolta alla valutazione del paesaggio. L'impatto visivo non è tanto un problema di valenza oggettiva, quanto di percezione ed integrazione complessiva nel paesaggio. L'impatto locale è rappresentato dalla presenza fisica dei moduli fotovoltaici, che, diventano gli elementi di principale caratterizzazione di un paesaggio essenzialmente, nel nostro caso, a seminativo e agrumeto. In ogni caso, considerata la vocazione agricola dell'area, l'inserimento del campo fotovoltaico viene attuato prevedendo il ripristino delle aree di cantiere alla condizione preesistente, per mitigare l'impatto fisico dell'impianto. L'area in oggetto è situata in una zona pianeggiante e ad uso agricolo in cui risulta la presenza di diversi edifici destinati ad attività artigianali ed industriali e da numerosi insediamenti abitativi. Per mitigare l'impatto diretto dell'impianto sul paesaggio, come accennato in precedenza, sul perimetro dell'area sarà realizzata **una recinzione con rete metallica attorno alla quale si prevede la realizzazione di un'alberatura con specie autoctone (olivo), che ne limiteranno l'impatto visivo.** I pannelli fotovoltaici non si possono comunque ritenere un

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	90

“elemento visivo dominante”, quali potrebbero essere ad esempio gli impianti eolici, che si possono vedere a distanze notevoli e comunque investono in maniera forte l'intero paesaggio. Il ruolo di un impianto fotovoltaico diventa dominante in tal senso solo quando il luogo di realizzazione stesso è dominante e dunque posto su una collina o in una valle a sua volta dominata da alture e zone intensamente popolate. Solo in tal caso la presenza degli impianti fotovoltaici può produrre altri fenomeni visivi con impatti negativi sulle attrattive, intese come godimento corrente dei luoghi: residenza, zone per il tempo libero, strade turistiche e via dicendo. La posizione dell'impianto in un contesto paesaggistico fortemente antropizzato e la sua scarsa visibilità, non compromettono i valori paesaggistici, storici, artistici o culturali dell'area interessata. Quindi con la realizzazione dell'impianto non vi saranno impatti rilevanti. Nei paragrafi a seguire saranno inoltre affrontate le tematiche legate alle opere per il **recupero dei terreni a seguito della dismissione dei pannelli fotovoltaici**. Inoltre si considererà anche l'**impatto** che la presenza **dei pannelli fotovoltaici** potrebbe avere **sull'avifauna circostante**.

### **8.1 PROGETTO PER LA PIANTUMAZIONE DI ESSENZE VEGETALI E OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO**

L'immobile oggetto di mitigazione è visibile dalla S.P. 35 dalla S.S. 113.

Da un sopralluogo eseguito in sito, a seguito visione dei luoghi lungo le sopraccitate strade è emerso che è necessario ridurre l'impatto visivo lungo tutto il perimetro delle aree interessate, poiché le strutture in esse presenti risultano visibili dalla pubblica via.

È stato eseguito un rilievo dell'altimetria e dei dislivelli presenti in sito, andando ad inserire in una sezione progettuale lo stato futuro dell'immobile in ampliamento. È stata quindi definita l'altezza di una persona di media statura (metri 1,70) con ipotesi di campo visivo ad altezza mtl. 1,60. In tale situazione, la mitigazione visiva dell'immobile avverrà con la realizzazione di una opera di mitigazione dell'altezza di circa 6-7 metri rispetto al punto di installazione dell'opera stessa. Nella fattispecie sarà realizzata una fascia arbustiva perimetrale per consentire il mascheramento dell'impianto.

Per le specifiche tecniche si rimanda al paragrafo relativo alla piantumazione di una fascia perimetrale con piante di olivo, facente parte degli interventi agronomici previsti nell'ambito della realizzazione dell'impianto-agro voltaico.

La costituzione di barriere verdi consentirà inoltre di avere numerosi **effetti positivi** sul paesaggio e sull'ambiente:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	91

- Le barriere verdi migliorano il paesaggio e la qualità estetica dei luoghi;
- depurano l'atmosfera con la fotosintesi;
- fungono da bioindicatori di particolari inquinanti e contribuiscono alla salvaguardia del suolo e alla regolazione idrotermica.
- consentono di realizzare opere di altezza rilevante ma dall'impronta relativamente ridotta con costi più contenuti rispetto alle tradizionali strutture in cemento.

### 8.3 OPERE PER IL RECUPERO DEI TERRENI A SEGUITO DELLA DISMISSIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

Di seguito sarà affrontata la questione del **consumo di suolo** e del progetto di recupero a seguito della dismissione dei pannelli fotovoltaici. È bene precisare che, a proposito di impianti fotovoltaici, appare eccessivo parlare di "consumo di suolo", quasi si trattasse di interventi edilizi o infrastrutturali. Nella maggior parte dei casi si tratta di interventi facilmente smontabili ed asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzati su terreni agricoli che non cambiano destinazione d'uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti.

Relativamente all'aspetto del consumo del suolo, come ampiamente trattato nei paragrafi precedente, gran parte dei terreni su cui insiste l'impianto fotovoltaico, sarà coltivato con specie di notevole interesse agronomico. Pertanto le uniche aree non coltivate saranno quelle occupate dalla viabilità interna, dai pannelli e da aree improduttive già presenti a monte del progetto (canali di scolo, tare ed incolti). In questo senso, riducendo quasi a zero il consumo di suolo, l'agrivoltaico si pone come un'ottima alternativa eco-sostenibile ai tradizionali impianti. I vantaggi in termini di consumo di suolo sono, perciò, molto evidenti e promettenti. Inoltre, sotto il profilo della **permeabilità**, la maggior parte della superficie asservita all'impianto non prevede alcun tipo di ostacolo alla infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione.

Di seguito si riporta comunque un elenco di aspetti che potrebbero influire in modo negativo sulle condizioni del terreno e i relativi accorgimenti da mettere in atto per ripristinare le condizioni iniziali di fertilità, o in alcuni casi di migliorarle, a seguito della dismissione dell'impianto fotovoltaico:

- Un aspetto da considerare in fase di dismissione è la **compattazione del suolo**. Relativamente a questo problema è bene analizzarne le cause che sono molto varie e

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	92

possono essere classificate tra naturali e antropiche. Nel primo caso, una riduzione degli spazi esistenti tra le particelle del suolo potrebbe essere conseguenza di piogge particolarmente abbondanti o di un rigonfiamento e crepacciamento del terreno stesso. Per quanto riguarda i fattori antropici, facciamo riferimento principalmente all'utilizzo di macchinari pesanti e a un continuo passaggio di questi ultimi sul terreno per compiere le diverse attività.

Poiché il terreno verrà periodicamente lavorato si possono escludere fenomeni di compattamento, in quanto le arature e le lavorazioni del terreno creeranno un terreno soffice e con un buon drenaggio naturale. Le uniche aree a rischio saranno quelle occupate dalla viabilità interna. In questo caso, per quanto concerne la compattazione del suolo preventivamente possono essere attuate alcune metodologie in grado di aumentare la porosità del suolo e riportare il suolo alla sua condizione originaria. Tra queste è opportuno rafforzare il terreno con l'aggiunta di sostanze organiche, in grado di renderlo più resistente alla compattazione. Inoltre, è fondamentale tenere monitorati i valori pH. Infatti, un terreno con pH neutro diventa particolarmente accogliente per gli organismi viventi che contribuiscono alla formazione degli aggregati, potenti alleati contro la compattazione. A seguito della dismissione dell'impianto invece per ripristinare le condizioni originarie la soluzione migliore, comunque, resta quella di dotarsi di specifici macchinari agricoli che consentano una lavorazione rapida e poco invasiva del terreno, e realizzare una stratificazione omogenea del suolo, portando in superficie il terreno più fine e lasciando in profondità quello più grossolano, in modo da aumentarne il drenaggio e la porosità.

- Un altro aspetto riguarda il **ripristino delle condizioni chimico-fisiche del terreno**: Sarà eseguita anche un'analisi dei principali parametri fisici e chimici del terreno (N, P, K, Ca, Na, Carbonati, Mg, Zn, Cu, etc) al fine di evidenziare eventuali carenze nutritive del terreno e poter agire in modo mirato per sopperire agli elementi nutritivi mancanti e ripristinare le condizioni originarie del suolo, tramite l'apporto di concimi organo-minerali ed ammendanti o letame. Durante il ciclo di vita dell'impianto, come descritto in precedenza, gran parte della superficie sarà occupata da leguminose, specie erbacee miglioratrici, in grado di rilasciare elevati contenuti di azoto nel terreno. Inoltre, con le arature, sarà eseguito l'interramento dei residui colturali, che porterà ad un arricchimento di sostanza organica nel terreno.
- Un accorgimento che possa prevedere un rapido ripristino della fertilità del suolo è rappresentato da una corretta gestione delle **rotazioni colturali** sui terreni dismessi.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	93

Sarà opportuno limitare pratiche colturali poco sostenibili come il ringrano, a favore di rotazioni colturali ampie che prevedano oltre all'utilizzo di specie sfruttatrici, anche altre miglioratrici come le leguminose da granella, in grado di migliorare in modo naturale la quantità di N di origine organica nel terreno.

- Relativamente al **ripristino degli habitat**, si ritiene, per le motivazioni esposte al precedente punto, che non ci saranno grossi interventi da realizzare in quanto, in maniera preventiva, si è già provveduto alla salvaguardia delle nicchie ecologiche esistenti. Potrebbe essere inoltre utile mantenere la fascia alberata perimetrale creata per realizzare un effetto mitigante, in quanto la presenza di specie arboree e arbustivi contribuirà al potenziamento e al mantenimento della biodiversità.

## 8.7 INTERAZIONI TRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO E FAUNA

L'agricoltura nel passato ha incrementato le produzioni agricole modificando le aree marginali e trasformandole in aree a produzione intensiva o piantato varietà più produttive di grano o foraggio; Si è assistito ad un incremento dell'uso di fertilizzanti e pesticidi che col tempo ha provocato conseguenze negative sulla fauna, come la perdita di habitat specializzati, indispensabili per tutte quelle specie poco rappresentate nel territorio; Il declino degli uccelli nelle aree agricole è sostanzialmente dovuto, anche in questo caso, all'intensificazione dell'agricoltura che ha ridotto l'eterogeneità ambientale a tutte le scale, con effetti negativi sulla biodiversità, sulle risorse alimentari per la fauna e sulla qualità dell'habitat. Oggi le aree non coltivate rappresentano un'importante risorsa per gli uccelli ed altre specie animali; molti di essi vivono ai margini delle aree coltivate, di cui sfruttano parzialmente le risorse. Gli Uccelli sono considerati da tutte le fonti bibliografiche indicatori biologici di buon livello, in quanto sono molto diffusi e si trovano all'apice (o quasi) delle catene alimentari. Inoltre sono ritenuti uno dei gruppi tassonomici a maggiore rischio. Va sottolineato che con la Direttiva "Uccelli" l'Unione Europea ha deliberato di "adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat per tutte le specie viventi allo stato selvatico nel territorio europeo", elencando nell'Allegato I della Direttiva le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione, tra cui l'individuazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS), aree privilegiate nell'applicazione di alcune misure agro-ambientali.

Considerato che nel comprensorio in studio la pratica agricola è piuttosto attiva, rispetto al passato i vertebrati oggi presenti sono nettamente diminuiti e le poche specie di animali sopravvissuti sono molto comuni a livello regionale. Questi sono concentrati nelle zone più

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	94

marginali, più depresse e ricche di anfratti dove trovano sicuri nascondigli per la loro sopravvivenza.

Pertanto lo scopo dell'indagine è quello di verificare l'esistenza di eventuali emergenze faunistiche per le quali si rendano necessarie specifiche misure di tutela. Le specie oggetto dell'indagine sono rappresentate dagli anfibi, dagli insetti, dai rettili, dagli uccelli e dai mammiferi di media e grossa taglia.

Per il sito esaminato lo studio della biodiversità è stato effettuato sia mediante osservazioni in campo, sia mediante l'uso dell'"Atlante della Biodiversità" della Sicilia (ARPA SICILIA) e dei formulari (SDF) dei siti Natura 2000 più vicini all'area dell'impianto fotovoltaico. La distribuzione dei mammiferi sul territorio siciliano e delle altre specie di animali segue la disposizione dei quadranti UTM. Sulla scorta di ciò si riscontra una fauna del territorio particolarmente ricca nelle aree in cui sono presenti fasce di vegetazione riparie: essa comprende diverse specie di mammiferi, quali coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre (*Lepus europaeus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il topolino domestico (*Mus domesticus*), la volpe (*vulpes vulpes*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*) e l'istrice (*Hystrix cristata*), il Mustiolo (*Suncus etruscus*), l'arvicola di savi (*Microtus savii nebrodensis*) ed il riccio comune (*Erinaceus europaeus*), il toporagno di Sicilia (*Crocidura sicula*), Quercino (*Eliomys quercinus*), la donnola (*Mustela nivalis*).

Fra i rettili sono presenti la testuggine terrestre (*Testudo hermanni*), il gongilo (*Chalcides ocellatus*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), il gecko comune (*Tarentola mauritanica*), il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), la lucertola siciliana (*Podarcis wagleriana*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il saettone occhiorossi (*Zamenis lineatus*), testuggine palustre siciliana (*Emys trinacris*).

Fra gli anfibi troviamo la Rana di Berger (*Rana bergeri*), il rospo comune (*Bufo viridis*), il Rospo smeraldino siciliano (*Bufo siculo*), il discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus*).

Numerose sono anche le specie di uccelli, in considerazione del fatto che il sito dista pochi chilometri dai alcuni siti comunitari che ospitano un'avifauna molto varia. Dalla consultazione dei formulari (SDF) emerge la presenza di numerose specie. Gli ambienti umidi costituiscono un biotopo di rilevante interesse per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale. Tra le specie che vivono in ambienti umidi numerose sono quelle appartenenti all'ordine dei Caradriiformi, il Gabbiano comune, la Beccaccia, la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	95

Pettegola, il Fraticello e il Beccapesci. Queste comunità ornitiche trovano il loro habitat principalmente nelle zone umide come stagni e paludi, laghi e litorali, lagune salate e sponde di grandi fiumi, quindi diversi da quelli che si riscontrano nelle aree occupate dall'impianto fotovoltaico, in cui a prevalere sono i seminativi. Tra le specie meritevoli di attenzione sicuramente vanno annoverate quelle appartenenti all'ordine dei Falconiformi e dei Passeriformi. I primi, pur nidificando in habitat diversi da quelli su cui sarà realizzato il parco fotovoltaico, sono soliti frequentare le aree coltivate per lo svolgimento delle loro attività trofiche e di caccia. I secondi, al contrario frequentano i coltivi, trovando rifugio principalmente tra i cespugli e gli arbusti che formano la vegetazione spontanea del luogo. Tra i Falconiformi si annoverano il Lanario, il Falco cuculo, il Nibbio bruno, e il Falco pecchiaiolo. Tra i rapaci notturni invece si riscontrano specie abbastanza comuni come il Gufo comune, l'Assiolo, la Civetta ed il Barbagianni. Data la distanza del parco fotovoltaico dai siti Natura 2000, si ritiene la loro presenza sporadica. La comunità dei passeriformi è la più rappresentata, si rinvengono numerose specie quali la Calandrella, il Corvo imperiale, il Fanello, il Cardellino, il Rigogolo, la Tottavilla, la Calandra, il Balestruccio, la Rondine, l'Averla capirosa, la Pispola, la Balia nera, il Pigliamosche, il regolo comune, il Cannareccione, il Luì grosso, la Capinera, la Sterpazzola, la Sterpazzola di Sardegna, la Bigiarella, l'Occhiocotto, il Pettiroso, l'Usignolo, il Codirosso, il Culbianco, il Codirosso comune, lo Stiaccino, il Merlo.

Va comunque specificato che nell'area circoscritta all'impianto fotovoltaico è scarsa la presenza di specie animali poiché si tratta, come visto, di un terreno coltivato dove manca una fitta vegetazione arborea, che potrebbe costituire un rifugio sicuro per molti esseri viventi. Inoltre nell'areale in studio vi sono numerose coltivazioni agricole e la presenza costante dell'uomo non giova alla stanzialità degli animali selvatici.

Va comunque salvaguardata la presenza delle specie presenti e pertanto saranno messi in atto interventi di mitigazione volti alla salvaguardia della fauna presente, con particolare attenzione verso l'avifauna.

La permanenza della fauna terricola sarà garantita dalla costituzione di fasce riparie e dalle fasce perimetrali, all'interno delle quali saranno costituiti corridoi ecologici che ne permettano il passaggio. Inoltre gli interventi di riqualificazione ambientale permetteranno di creare o ripristinare i loro habitat ed aumentare la biodiversità. Stesso obiettivo sarà perseguito attraverso la salvaguardia dei muretti a secco, per le ragioni esposte in precedenza. Pertanto l'impatto ambientale provocato su questo tipo di fauna è alquanto ridotto, anche se non può

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
					PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	96

essere considerato nullo.

Un discorso a parte merita invece l'interazione che può esistere tra specie avicole e impianto fotovoltaico. Le specie che potenzialmente potrebbero essere più sensibili ed in pericolo per la presenza dei pannelli fotovoltaici sono le specie avicole. Si nota infatti che a seconda del variare delle condizioni climatiche ci possono essere specie sia migratrici autunnali sia erratiche invernali o, in certi casi, svernanti. I principali tipi di impatto dell'impianto durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- eventualità di decessi per collisione dovuti a fenomeni di abbagliamento;
- probabile variazione della densità di popolazione dovuta a rumorosità o alla distruzione di habitat naturali.

Nel primo caso in bibliografia non esistono studi in grado di dimostrare che i fenomeni di riflessione della luce solare siano in grado di determinare un abbagliamento delle specie avicole che transitano sopra l'impianto, né tanto meno di incidere sulle rotte migratorie o generare fenomeni di collisione e mortalità degli uccelli. Pertanto un eventuale transito dell'avifauna migratoria o protetta non verrebbe ostacolato o modificato dalla presenza dei pannelli fotovoltaico. Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Nel secondo caso è improbabile che le opere possano determinare una variazione della densità di popolazione aviaria, sia perché gli interventi non riguarderanno habitat nei quali vivono volatili protetti o uccelli migratori, sia perché gli impianti fotovoltaici non producono alcun tipo di rumore che può arrecare fastidio alla fauna. L'impianto infatti non prevede l'utilizzo di motori e/o parti meccaniche in movimento che potrebbero generare rumore.

In ogni caso verranno adottate apposite cautele di seguito elencate:

- i lavori di installazione dell'impianto andrebbero effettuati evitando il periodo di riproduzione delle principali specie di fauna (di nidificazione per l'avifauna) presenti nel sito;
- le attività di manutenzione devono essere effettuate attraverso sistemi a ridotto impatto ambientale sia nella fase di pulizia dei pannelli (es. eliminazione\limitazione di sostanze detergenti) sia nell'attività di trattamento del terreno (es. eliminazione\limitazione di sostanze chimiche diserbanti ed utilizzo di sfalci meccanici o pascolamento);
- ripristino dello stato dei luoghi dopo la dismissione dell'impianto o destinazione del suolo.

## 9. CONCLUSIONI

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PARCO FOTOVOLTAICO "TRAPANI 29"	97

L'ampia analisi descrittiva dei luoghi contenuta nella relazione agronomica ha avuto come scopo quello di individuare la presenza di colture di pregio, di formazioni boschive, di aree di interesse ecologico e da salvaguardare ed eventualmente fornire prescrizione che potrebbero annullare gli effetti negativi prodotti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulle colture e sull'ambiente circostante. Alla luce di quanto esposto in precedenza si può affermare che il sito sul quale verrà realizzato l'impianto fotovoltaico è costituito in parte da terreni coltivati a seminativo ed in parte da colture arboree. L'installazione dei moduli fotovoltaici avverrà esclusivamente in aree in cui sono presenti colture agrarie e non interesserà aree su cui insistono habitat naturali di interesse comunitario. La collocazione dei moduli fotovoltaici non avrà quindi impatti negativi sugli ecosistemi esistenti.

Sono stati inoltre trattati gli aspetti relativi alla realizzazione di un impianto agrivoltaico. Nell'ambito della multifunzionalità in agricoltura, l'agrivoltaico rappresenta un valore aggiunto al progetto proposto, sarà un'opportunità che può, migliorare la competitività e la produttività delle aziende, ridurre le emissioni in agricoltura, contrastare alcuni effetti dei cambiamenti climatici, armonizzarsi con il paesaggio e rispondere agli obiettivi ambientali di decarbonizzazione.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agro-voltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché tutte le necessarie lavorazioni agricole permetteranno di far riacquisire al fondo una buona capacità produttiva.

Alcamo li 23/04/2024

Dott. Agr. Gaspare Lodato



Dott. Agr. Lodato Vincenzo

