



# REGIONE SICILIA

## COMUNE DI CALATAFIMI SEGESTA

## COMUNE DI MONREALE

**PROGETTO:**

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato "PV Gallitello" di Pn pari a 99,026 MW e sistema di accumulo di capacità pari a 45 MWh, da realizzarsi nei Comuni di Calatafimi-Segesta (TP) e Monreale (PA)

## Progetto Definitivo

**PROPONENTE:**

**DREN SOLARE 4 s.r.l.**  
SORESINA (CR)  
VIA PIETRO TRIBOLDI 4 CAP 26015  
PIVA 01771780192



**ELABORATO:**

**RELAZIONE AGRONOMICA**

**STUDI AMBIENTALI:**



**VAMIRGEOIND S.r.l.**  
PALERMO (PA)  
VIA TEVERE 9 CAP 90144  
PIVA 01698240197

VAMIRGEOIND  
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOPISCA s.r.l.  
Direttore Tecnico  
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

Scala:

Tavola:

**R-023**

Data:

10-03-2024

Rev. Data Revisione

Descrizione

00 07-06-2023

emissione

01 10-03-2024

revisione

**REGIONE SICILIA**

**COMUNE DI CALATAFIMI SEGESTA (TP) E MONREALE (PA)**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
AGROVOLTAICO E RELATIVE OPERE CONNESSE DENOMINATO  
“PV CALATAFIMI”**

**RELAZIONE AGRONOMICA *AGGIORNATA IN RISPOSTA ALLA  
NOTA DEL MASE PROT. 0001260 DEL 31.01.2024***

SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. L'ANALISI DEL TERRITORIO E DEL CONTESTO AGRICOLO</b>	<b>61</b>
<b>3. LO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE</b>	<b>63</b>
<b>4. AREE DI INTERESSE ECOLOGICO</b>	<b>71</b>
<b>5. SUOLO, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA</b>	<b>82</b>
<b>6. SETTORE AGRICOLO PRODUTTIVO</b>	<b>112</b>
<b>7. DESCRIZIONE AREE OGGETTO DI INTERVENTO</b>	<b>121</b>
<b>8. PROPOSTE DI SVILUPPO PER GLI SPAZI APERTI</b>	<b>168</b>
<b>9. CONCLUSIONI</b>	<b>171</b>

## **1. PREMESSA**

Con la nota indicata in epigrafe il MASE ha richiesto alcune integrazioni alla documentazione presentata.

Per una più facile e rapida lettura tutte le modifiche/integrazioni al testo originario sono evidenziate in rosso.

*1.1.a. Aggiornare lo Studio di Impatto Ambientale facendo riferimento ai contenuti di cui all’Allegato VII alla parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 ed alle “LINEE GUIDA SNPA 28/2020”, cui si rinvia. Si raccomanda che le varie tematiche ambientali siano caratterizzate a livello di area vasta (che è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell’intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata).*

- *Individuare il fabbisogno idrico necessario per la realizzazione dell’impianto, nelle diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione e le fonti di approvvigionamento per sopperire a eventuali deficit idrici.*

**Risposta:** la risposta per la parte agronomica è visibile al capitolo 5 della Relazione Agri-voltaico “*DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO ANNUO*” pag. 52 dove è riportato il calcolo del fabbisogno irriguo nella fase di esercizio delle attività agricole sottese all’impianto che nello specifico è pari a 35.000 mc/annui.

In particolare si specifica che la coltivazione di ortive a pieno campo (Carciofo e Melone), che necessitano di irrigazione viene effettuata

esclusivamente nei sottocampi in cui sono già presenti degli invasi (laghetti collinari) funzionali e funzionanti.

➤ *Approfondire le ulteriori alternative progettuali previste per gli impianti agrivoltaici, quali per esempio maggiori altezze da terra per i pannelli fotovoltaici che nel caso di specie è di 1,00 metri (a tal proposito si ricorda che le “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” del giugno 2022, al requisito C suggeriscono l’altezza minima da terra di 1,3 metri nel caso di attività zootecnica e 2,1 metri nel caso di attività colturale) motivando anche l’eventuale impossibilità a prevedere altezze conformi alle succitate linee guida. Si rappresenta più in generale che un’analisi molto generica delle alternative localizzative, tecnologiche e dimensionali, inclusa dell’alternativa 0 descritta in termini di macroscala. Si chiede quindi di presentare una descrizione più dettagliata delle alternative in funzione degli impatti ambientali, suolo, acque, atmosfera, rumore campi elettromagnetici.*

**Risposta:** In relazione a questo punto il layout dell’impianto è stato modificato (vedi elaborati progettuali rielaborati) per venire incontro alla richiesta di innalzamento dei tracker.

L’indirizzo tecnico agronomico sviluppato nella relazione Agrivoltaico oltre a mantenere una continuità dell’attività agricola in essere, prende in considerazione anche le caratteristiche tecniche degli impianti.

Tutte le specie sottoelencate che si intende coltivare raramente superano gli 80 cm di altezza.

- ❖ Carciofo “*Cynara cardunculus var. scolymus*”
- ❖ Melone “*Cucumis melo L.*”

- ❖ Sulla *Hedysarum coronarium* (Fioritura primaverile-estiva)
- ❖ Erba medica *Medicago sativa* L. (Fioritura primaverile-estiva)
- ❖ Borragine. *Borago officinalis*. (Fioritura estiva)
- ❖ Veccia *Vicia sativa*; L. (Fioritura primaverile-estiva)

In considerazione tra l'altro che la condizione di h min si manifesta solo in un piccolissimo arco temporale si è ritenuto opportuno mantenere le specie già presenti.

- ***Precisare** nel SIA e nella relazione specialistica quali sono state le colture lavorate nel passato nel medesimo agro, evidenziando gli impatti sulla resa agricola delle specie vegetali che si intendono coltivare, anche in relazione al bilancio idrico per l'irrigazione, e chiarendo altresì la superficie totale utilizzabile ai fini agrari e quella non utilizzabile causa agrivoltaico (anche in termini di percentuale) e azioni intraprese per minimizzare quest'ultima. Va inoltre puntualizzato la percentuale di terreno utilizzata che garantisce la continuità nello svolgimento delle attività agricole e pastorali. Rappresentare su cartografia adeguata il piano colturale che si intende realizzare.*

**Risposta:** Le superfici agricole in progetto sono parte integrante del complesso agroecosistema dell'area interna della provincia di Trapani, area ad elevata vocazionalità agricola e specializzata nella coltivazione di cereali e leguminose sia da granella che da foraggio, alternata, dove vi è la possibilità di effettuare l'irrigazione, ai frutteti ed alle coltivazioni orticole a pieno campo.

In continuità alle coltivazioni tipiche e già presenti sulle superfici agricole in progetto si è determinato un piano di rotazione colturale il più

aderente possibile alla condizione Ante operam.

Trattazione a parte meritano le superfici investite dalla coltivazione di uve da vino per il regolamento in materia di superfici vitate (OCM) consiglia a fine ciclo colturale il reimpianto in altro sito per ovviare a processi di stanchezza del terreno (eccessivo sfruttamento e degradazione qualità biologica del suolo) e alla eradicazione di fitopatie tipiche del vigneto quali la peronospora (*Plasmopara viticola*) la quale compie parte del suo ciclo vitale nel suolo per poi ripresentarsi al verificarsi di condizioni climatiche (temperatura, vento e umidità) favorevoli.

Il progetto si prefigge di sfruttare tutta la superficie agricola presente al netto di tutte le tare costituenti l'ingombro delle strutture di supporto dei traker, viabilità interna e cabine.

Di seguito si riporta per ogni sottocampo la percentuale di suolo destinata all'attività agricola.

<b>Campo</b>	<b>Superfici e totale ha</b>	<b>Coltivazioni sotto traker ha</b>	<b>Fascia di mitigazione ha</b>	<b>Superficie agricola tot. ha</b>	<b>% Uso agricolo superfici</b>
<b>1</b>	1,6	0,58	0,7	1,28	80,00%
<b>2</b>	18,5	11,5	3,3	14,8	80,00%
<b>3</b>	5,6	3,5	1	4,5	80,36%
<b>4</b>	0,5	0,1	0,3	0,4	80,00%
<b>5</b>	5,6	3,38	1,1	4,48	80,00%
<b>6</b>	4,2	1,96	1,4	3,36	80,00%
<b>7</b>	69	50,1	5,11	55,21	80,01%
<b>8</b>	27	18,9	3,51	22,41	83,00%
<b>9</b>	8,5	4,44	2,36	6,8	80,00%
<b>10</b>	6,3	3,68	1,32	5	79,37%
<b>11</b>	0,2	0,2	0	0,2	100,00%
<b>12</b>	1,1	0,38	0,5	0,88	80,00%
<b>13</b>	0,7	0,1	0,46	0,56	80,00%
<b>14</b>	2,9	1,82	0,5	2,32	80,00%
<b>15</b>	4,1	3,304	0,5	3,804	92,78%
<b>16</b>	5,6	3,02	1,46	4,48	80,00%
<b>19</b>	3	1,48	0,92	2,4	80,00%
<b>Tot.</b>	<b>164,4</b>	<b>108,444</b>	<b>24,44</b>	<b>132,884</b>	<b>80,83%</b>

Definendo per ogni sottocampo lo schema di coltivazione si riporta il riepilogo delle superfici agricole per coltivazione:

- ✓ Carciofo ha 5 (Campo 2 e 8)
- ✓ Melone ha 5 (Campo 2 e 8)
- ✓ Grano Duro ha 1,70 (Campo 5)
- ✓ Erbai ha 101,74
- ✓ Fascia di mitigazione ha 24,44

Delle colture sopra indicate quelle per il quale è indispensabile effettuare l'irrigazione sono il Carciofo e Melone, per le quali, in considerazione delle caratteristiche climatiche del territorio oggetto di studio è stata così determinata:

- ✓ Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) Il volume irriguo stagionale del carciofo oscilla tra i 3000 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. l'irrigazione del carciofo è una tecnica importante per aumentare le produzioni e per regolare l'anticipo della produzione stessa. Se da un lato, però, un maggiore anticipo della produzione è vantaggioso per le migliori quotazioni di mercato, dall'altro esso diventa svantaggioso per l'atrofia dei capolini che l'alta temperatura estiva potrebbe procurare. Per cui la stagione irrigua non dovrebbe iniziare prima di fine LUGLIO e continuare fino all'autunno;
- ✓ Melone (*Cucumis melo* L.) Il volume irriguo stagionale del melone giallo oscilla tra i 4000 ed i 5000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. l'irrigazione è una tecnica importante per aumentare le produzioni.

Come specificato precedentemente nella relazione Agri-voltaico le

colture irrigue melone e Carcionfo verranno turnate sulle superfici identificate come Sottocampo 2 e 8, ovvero superfici all'interno dei quali sono ubicati dei laghetti collinare capaci di soddisfare il fabbisogno irriguo.

➤ ***Puntualizzare*** la Rendita Netta Annuale prevista dalla vendita dei prodotti agricoli ante e post-operam, al netto delle spese.

***Risposta:*** Per ogni singola coltura in considerazione delle superfici determinate nel piano di coltivazione è stato determinata una stima previsionale della rendita della gestione agricola.

Per ogni coltura compresa l'attività apistica è stato determinato il valore differenziale tra ricavi (Dati economici fonte ISMEA) e costi di produzione pari ad € 219.190,00 (per maggiori dettagli vedi la relazione Utilizzazione agronomica delle aree sottese all'impianto).

La rendita netta Annuale resta molto simile a quella attuale sia perché verranno utilizzate tecniche di coltivazione più moderne sia soprattutto perché viene aggiunta l'attività apistica oggi non presente che compensa la diminuita area di coltivazione.

**1.2.** *Ai fini della completa valutazione degli impatti, si richiede di:*

**1.2.a.** *fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione) la descrizione delle aree occupate e la relativa planimetria. In particolare individuare in maniera chiara su planimetria adeguata l'esatta ubicazione dei moduli utilizzati, delle colture lavorate nell'impianto agrivoltaico (con relativa rotazione), delle arnie (evidenziando criterio che ne determina il numero e la scelta*

*localizzativa nell’impianto) e delle zone riservate al pascolo all’interno del parco agrivoltaico (chiarendo anche in quest’ultimo caso il criterio che ne determina il numero e la scelta localizzativa nell’impianto).*

**Risposta:** la risposta a questa richiesta è visibile negli elaborati “Ubicazione delle attività agricole in esercizio” e “Ubicazione delle attività agricole post operam” codici T-031 e T-032.

Le buone pratiche di allevamento in apiario (BPA) consistono in una corretta gestione degli alveari posseduti, garantendo la salute delle api; al tempo stesso, l’applicazione delle buone pratiche apistiche permettono anche di ottenere prodotti dell’alveare di qualità, nel rispetto della salute del consumatore.

Le buone pratiche che devono essere adottate in apiario sono:

- 1) ubicare gli apiari in zone facilmente raggiungibili anche con la macchina, in luoghi soleggiati in inverno, ombreggiati in estate, non umidi, non esposti ai venti freddi e non soggetti a fonti di inquinamento ambientale (ad esempio, zone fortemente vocate per l’agricoltura intensiva o fortemente industrializzate);
- 2) non superare il numero di 40 – 50 alveari/apiario;
- 3) distanziare gli alveari tra loro di 30 – 40 cm per favorire riunioni delle famiglie e prevenire i fenomeni di deriva;
- 4) inclinare leggermente verso l’avanti le arnie per favorire la fuoriuscita di acqua eventualmente entrata e per facilitare l’allontanamento delle api morte dalle spazzine;
- 5) sollevare gli alveari da terra di circa 40 cm per evitare l’entrata di insetti/animali/acqua e per consentire una posizione più comoda dell’apicoltore durante la visita in apiario;

- 6) orientare la porticina di volo delle api a sud/sud-est per evitare l'esposizione a venti freddi;
- 7) alternare arnie di colore diverso e/o realizzare disegni/forme/colori diversi sul frontalino ed evitare di posizionare troppi alveari su una stessa fila, per diminuire i fenomeni di deriva;
- 8) effettuare una selezione dei fornitori;
- 9) rispettare un periodo di quarantena per tutte le introduzioni di nuovi sciami e famiglie in apiario;
- 10) identificare gli alveari mediante codice aziendale e numerazione progressiva;
- 11) verificare, nel corso dell'anno, lo stato di salute degli alveari e registrare le eventuali anomalie ricercandone la causa, anche ricorrendo al supporto di personale qualificato ed alle analisi di laboratorio;
- 12) adottare tecniche per la prevenzione ed il monitoraggio della varroatosi: effettuare i trattamenti quando previsti, su tutti gli alveari di ogni apiario e, lì dove possibile, contemporaneamente agli altri apicoltori della zona; ruotare i principi attivi; utilizzare arnie con fondo a rete antivarroa; monitorare il livello d'infestazione effettuando, a campione, la conta della caduta di varroa: fare ricorso anche alla lotta integrata ricorrendo al blocco della covata, all'asportazione della covata maschile, etc.;
- 13) effettuare un corretto impiego del farmaco: sempre in assenza di melario, utilizzando solo prodotti consentiti per l'apicoltura e rispettando la posologia, le modalità, le epoche di trattamento ed i tempi di sospensione (lì dove previsti) dei diversi principi attivi;

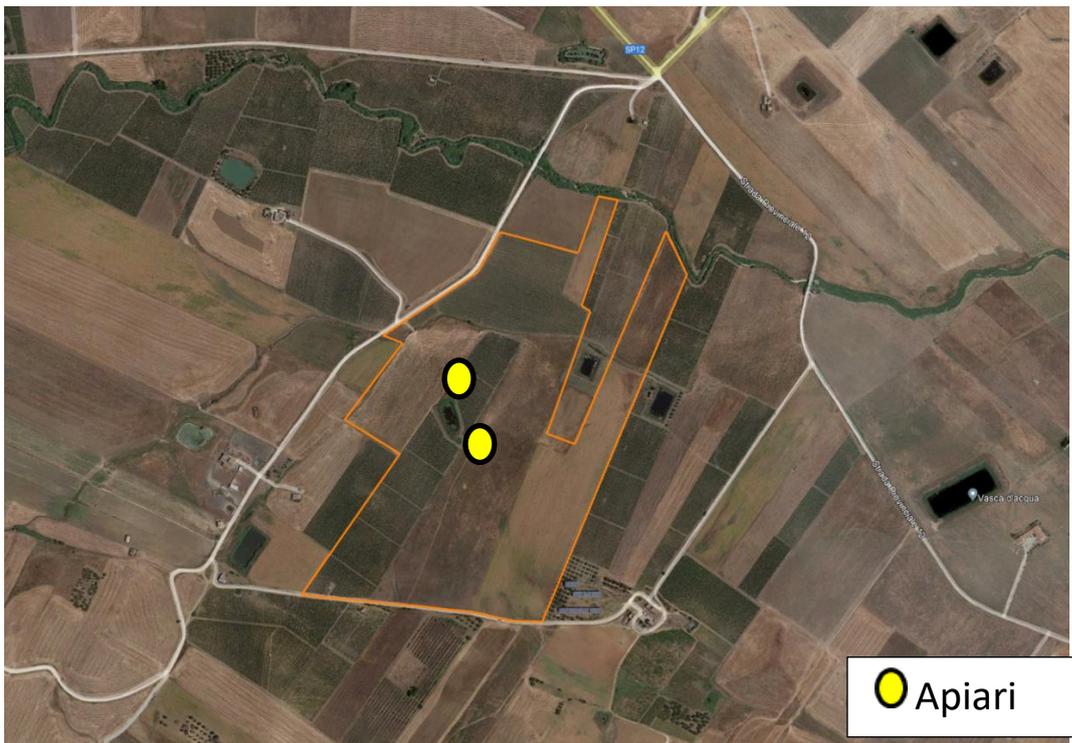
- registrare i trattamenti effettuati ed il numero di alveari trattati;  
**sostituire regolarmente i favi** (almeno 3-4 favi per alveare/anno);
- 14) sostituire regolarmente le regine (al massimo ogni 2-3 anni);
- 15) adottare opportune tecniche per la selezione di regine che manifestano, nella specifica realtà ambientale (altitudine e temperatura) di ciascun allevamento, caratteri di resistenza alle malattie, comportamento igienico, docilità, bassa tendenza alla sciamatura ed elevata produttività;
- 16) verificare l’etichettatura ed il tipo di alimenti somministrati alle api, anche alla luce della salubrità del miele prodotto;
- 17) utilizzare acqua potabile per l’alimentazione delle api (es. nella produzione di sciroppo zuccherino);
- 18) lasciare a disposizione acqua da bere alle famiglie nei periodi particolarmente caldi e curare la nutrizione delle api in caso di condizioni metereologiche sfavorevoli (es. durante il periodo invernale, oppure in caso di primavera fortemente piovose);
- 19) non somministrare miele alle api per prevenire la trasmissione di malattie;
- 20) prevenire fenomeni di saccheggio: non tenere in apiario famiglie malate, indebolite e quindi predisposte ad essere saccheggiate; effettuare la manutenzione delle arnie; quando necessario, ad esempio, alla fine periodo di raccolta nettarifera, riposizionare nelle arnie le porticine di entrata con accessi ristretti;
- 21) effettuare un buon invernamento delle famiglie: ridurre il numero dei telaini, inserire il diaframma, inserire il cassettino diagnostico, ridurre le porticine, alimentare se necessario, etc.);

- 22) effettuare, nei limiti del possibile, un moderato impiego dell'affumicatore (per rispettare il benessere delle api e per evitare possibili rischi di residui nel miele);
- 23) utilizzare l'escludiregina;
- 24) verificare la non tossicità delle vernici e di tutte le sostanze destinate ad entrare in contatto con le api (es. disinfettanti, trattamenti chimici per il legno, etc.);
- 25) non trasferire favi da una famiglia ad un'altra (es. in caso di livellamento della forza) se non si è certi dello stato sanitario degli alveari;
- 26) effettuare il periodico sfalcio dell'erba davanti agli alveari per evitare difficoltà delle api ad accedere all'entrata dell'alveare e per evitare l'introduzione di animali estranei nell'arnia;
- 27) tenere in modo ordinato l'apiario e non lasciare incustodite attrezzature vecchie od infette;
- 28) curare la pulizia dell'abbigliamento e del materiale apistico in genere;
- 29) effettuare la dovuta manutenzione e, quando necessario, rinnovare il materiale apistico;
- 30) separare le arnie malate dalle sane;
- 31) eliminare, se necessario, le famiglie malate e allevare solo famiglie sane e forti;
- 32) alimentare/riunire le famiglie deboli o sprovviste di scorte;
- 33) raccogliere il miele solo quando sufficientemente disidratato dalle api (es. almeno  $\frac{3}{4}$  delle cellette sono opercolate) ed evitare la sua contaminazione con sostanze repellenti (es. utilizzate per la smielatura) o comunque fortemente aromatiche;

34) richiedere l’assistenza sanitaria e ricorrere a personale qualificato ogni volta che risulti necessario.

L’applicazione delle buone prassi di allevamento in apiario comporterà una prevenzione delle malattie delle api ed una diminuzione dei costi necessari al rimpiazzo degli alveari, un aumento delle produzioni dal punto di vista quali-quantitativo ed un costante miglioramento del patrimonio genetico delle api possedute.

Tenuto conto di quanto sopra esposto sulle superfici oggetto di progettazione dell’impianto agri-voltaico verranno introdotti n. 2 Apiari contenenti ciascuno n 30 Arnie ubicati sul campo 2 che per dimensioni e disponibilità di risorse idriche (Lagheti) rappresenta l’area più idonea per l’introduzione di attività zootecniche quali apicoltura.



*Distribuzione Apiari Sottocampo 2*

Per quanto concerne il pascolo si prevede un piano di turnazione nell'impianto così come previsto dalla consolidata prassi di allevamenti di ovini allo stato semibrado che prevede la presenza all'interno dello stesso campo per un numero di giorni limitato pari a 5.

In questo modo, evitando il sovrapascolamento, si favorisce il ricaccio delle specie coltivate, si evita l'eccessivo calpestio dei suoli soprattutto nei periodi invernali (compattazione suolo) e si favorisce l'instaurarsi di un agroecosistema in equilibrio tra estrazione di biomassa e apporto di sostanza organica dovuta alle deiezioni che favoriscono processi virtuosi di rigenerazione dei suoli e incremento della biodiversità.

### **3. Biodiversità**

**3.1.** *Al fine di preservare la biodiversità e di rispettare la vocazione agro-naturalistica della zona, tutte le piantagioni interne ed esterne all'area di impianto dovranno essere eseguite utilizzando specie autoctone, assicurando un'adeguata irrigazione fino all'attecchimento delle specie vegetali piantate. Pertanto, si richiede di:*

**3.1.a.** *integrare il progetto riportando una lista o tabella e contestuale cartografia con le specie vegetali che si intende utilizzare, specificando altresì le modalità di irrigazione e l'eventuale uso di fitofarmaci;*

**Risposta:** La gestione agronomica delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici riguarderà complessivamente la coltivazione di:

- a) Carciofo ha 5,00
- b) Melone ha 5,00
- c) Grano Duro ha 1,70

d) Erbai ha 101,74

e) Fascia di mitigazione ha 24,44

Di seguito si riporta il fabbisogno irriguo stimato m<sup>3</sup>/ha per coltura:

- a) Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) Il volume irriguo stagionale del carciofo oscilla tra i 3000 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. l'irrigazione del carciofo è una tecnica importante per aumentare le produzioni e per regolare l'anticipo della produzione stessa. Se da un lato, però, un maggiore anticipo della produzione è vantaggioso per le migliori quotazioni di mercato, dall'altro esso diventa svantaggioso per l'atrofia dei capolini che l'alta temperatura estiva potrebbe procurare. Per cui la stagione irrigua non dovrebbe iniziare prima di fine LUGLIO e continuare fino all'autunno;
- b) Melone (*Cucumis melo* L.) Il volume irriguo stagionale del melone giallo oscilla tra i 4000 ed i 5000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. l'irrigazione è una tecnica importante per aumentare le produzioni.
- c) Grano duro (*Triticum durum*) coltivazione tradizionalmente effettuata in asciutto in quanto ciclo biologico manifesta il massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), pertanto non si necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale, 0 m<sup>3</sup>/ha;
- d) Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia), considerato la capacità di adattamento delle specie indicate a condizioni di estrema siccità ed al loro ciclo biologico che manifesta il loro massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le

precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), non necessitano di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale, 0 m<sup>3</sup>/ha;

- e) Carrubo e Mirto, Alloro, Pero selvatico, Salvia e Rosmarino, piante acclimatate e storicamente presenti nell'areale oggetto di studio, per il quale non è necessaria alcuna irrigazione.

Le modalità di irrigazione che si intende mettere in atto per la gestione irrigua delle ortive (Melone e Carciofo) sono quelle della microirrigazione o irrigazione a goccia che rappresenta allo stato attuale la tecnica irrigua più efficace in termini di risparmio irriguo ed efficacia dell'irrigazione.

*Non si prevede alcuno utilizzo di fitofarmaci* in quanto si intende mettere in atto sistemi di coltivazione ecosostenibili e in agricoltura biologica l'unico apporto di input esterni potrà essere rappresentato da sostanza organica (letame maturo) dagli allevamenti limitrofi.

**3.1.b.** *specificare che le specie che si intende coltivare siano o meno in continuità con le specie coltivate.*

**Risposta:** L'indirizzo tecnico agronomico sviluppato oltre a mantenere una continuità dell'attività agricola in essere, prende in considerazione anche le caratteristiche tecniche degli impianti.

Tutte le specie che si intende coltivare raramente superano gli 80 cm di altezza.

- ❖ Carciofo “*Cynara cardunculus var. scolymus*”
- ❖ Melone “*Cucumis melo L.*”
- ❖ Sulla *Hedysarum coronarium* (Fioritura primaverile-estiva)
- ❖ Erba medica *Medicago sativa L.* (Fioritura primaverile-estiva)
- ❖ Borragine. *Borago officinalis.* (Fioritura estiva)

❖ *Veccia Vicia sativa; L. (Fioritura primaverile-estiva)*

In considerazione tra l'altro che la condizione di h min si manifesta solo in un piccolissimo arco temporale si è ritenuto opportuno mantenere le specie già presenti e dare continuità alla coltivazione di effettuare tale scelta colturale.

⇒ *Si chiede altresì di puntualizzare se, siano presenti aree interessate da colture specializzate fruttifere di fondi PSR (finanziati dalla CE) e per i quali sussistono vincoli temporali o di uso del suolo.*

**Risposta:** Non si prevede la messa in coltura di coltivazioni specializzate e fruttifere di fondi PSR (finanziati dalla CE) e per i quali sussistono vincoli temporali o di uso del suolo.

#### **4. Uso del Suolo**

**4.a.** *Al fine di meglio comprendere l'impatto sul sistema agricolo si chiede di fornire maggiori dettagli di come l'intervento proposto mantenga la continuità nello svolgimento delle attività agricole e pastorali, e dei relativi sistemi di monitoraggio, come previsto dall'Articolo 31 comma 5 del Decreto legge n° 77 del 31 maggio 2021.*

**Risposta:** è stato verificata la conformità alle linee guida in materia di agri-voltaico REQUISITO “B.1 CONTINUITA DELL'ATTIVITA' AGRICOLA”

**Estratto da linee guida:** “*Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:*

### ***a) L'esistenza e la resa della coltivazione***

*Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.*

### ***b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo***

*Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.*

*A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da*

*marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.*

*In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.”*

### **Analisi condotta e risultanze:**

Come evidenziato nella Relazione Agronomica le superfici oggetto di progettazione sono rappresentate da seminativi in rotazione di cereali (Grano duro) e leguminose (Sulla da foraggio) che si avvicendano tra di loro in consociazione ad ortive a pieno campo (Melone), mettendo in atto un adeguato piano di rotazione colturale sostenibile sia dal punto di vista ambientale che finanziario.

Con il presente progetto di utilizzazione delle superfici agricole sottese dagli impianti fotovoltaici si precede un piano di rotazione colturale che prevede ciclicamente la coltivazione di:

- ❖ Carciofo ha.....5,00
- ❖ Melone ha .....5,00
- ❖ Grano Duro ha....1,70
- ❖ Erbai ha .....101,74 (Sulla, Erba medica, Veccia)

Alla coltivazione dei fondi verrà contestualmente affiancata attività zootecnica di tipo apistico di cui è' stata verificata la produttività agricola e finanziaria del nuovo piano di gestione delle superfici sottese dal campo agrivoltaico come al capitolo 7.

Nella stessa relazione Agri-voltaico al capitolo 8.7 REQUISITO “D2: MONITORAGGIO DELLA CONTINUITA DELL’ATTIVITA AGRICOLA”, è stata descritta la metodica di monitoraggio

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell’impianto sono:

1. l’esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell’indirizzo produttivo;

**Analisi condotta e risultanze:**

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita (triennale) con dettaglio dei piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari), effettuando tra l’altro, rilevazione con metodologia RICA.

*4.c. Si chiede di prevedere nel SIA un paragrafo nel quale l’impianto agrivoltaico sia identificato come rispondente ai requisiti ed alle caratteristiche richiamati al paragrafo 2.2 delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” del giugno 2022 elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da CREA, GSE, ENEA, RSE. In particolare il succitato documento pone le condizioni da rispettare affinché un impianto fotovoltaico possa essere qualificato come “agrivoltaico” (rispetto delle condizioni A, B e D2), “impianto agrivoltaico avanzato” (rispetto delle condizioni A, B, C e D), e le pre-condizioni da rispettare per l’accesso ai contributi del PNRR (rispetto delle condizioni A, B,*

*C, D ed E).*

**Risposta:** E' stato effettuato lo studio di conformità del progetto alle linee guida del MITE in materia di agrovoltaici.

### **VERIFICA DEI REQUISITI PREVISTI DALLE LINEE GUIDA**

#### **REQUISITO “A.1 SUPERFICIE MINIMA PER L’ATTIVITA AGRICOLA”**

**Estratto da linee guida:** “*Almeno il 70% della superficie sia destinata all’attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).*”

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

*Dove:*

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

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

#### **Analisi condotta e risultanze:**

In applicazione al caso del progetto in esami si considerino i seguenti dati:

- ❖  $S_{pv} = 543.670,41$  mq (mq superficie traker)
- ❖  $S_{agricola} = 1.378.800$  mq (1134.400 coltivazioni interne + 244.400 fascia di mitigazione)
- ❖  $S_{tot} = S_{pv} + S_{agricola} = 543.670 + 1.378.800$  mq = 1.922.470 mq
- ❖  $0,7 \cdot S_{tot} = 110.903,08$  mq

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot} \rightarrow 1.378.800 \text{ mq} > 1.345.729 \text{ mq} \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

## REQUISITO “A.2 PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)”

**Estratto da linee guida:** “Al fine di non limitare l’adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

$$LAOR \leq 40\%$$

dove:

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

### **Analisi condotta e risultanze:**

In applicazione al caso del progetto in esami si considerino i seguenti dati:

- ❖  $S_{pv} = 543.670,41 \text{ mq}$
- ❖  $S_{agricola} = 1.378.800 \text{ mq}$
- ❖  $S_{tot} = S_{pv} + S_{agricola} = 543.670,41 \text{ mq} + 1.378.800 \text{ mq} = 1.922.470,41 \text{mq}$
- ❖  $LAOR = \frac{S_{pv}}{S_{tot}}$

$$\text{LAOR} \leq 40\% \rightarrow \frac{S_{\text{pv}}}{S_{\text{tot}}} \leq 40\% \rightarrow \frac{543.670,41 \text{ mq}}{1.922.470,41 \text{ mq}} \leq 40\% \rightarrow 28,27\% \leq$$

**40% → VERIFICATO**

## REQUISITO “B.1 CONTINUITA DELL’ATTIVITA AGRICOLA”

**Estratto da linee guida:** “*Gli elementi da valutare nel corso dell’esercizio dell’impianto, volti a comprovare la continuità dell’attività agricola, sono:*

### ***a) L’esistenza e la resa della coltivazione***

*Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell’attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull’area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all’entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull’area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull’area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell’installazione.*

### ***b) Il mantenimento dell’indirizzo produttivo***

*Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell’indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard*

*sono predisposti nell’ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.*

*A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell’attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l’abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell’indirizzo produttivo.*

*In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all’impianto.”*

#### **Analisi condotta e risultanze:**

Come evidenziato nella Relazione Agronomica le superfici oggetto di progettazione sono rappresentate da seminativi in rotazione di cereali (Grano duro) e leguminose (Sulla da foraggio) che si avvicendano tra di loro in consociazione ad ortive a pieno campo (Melone), mettendo in atto un adeguato piano di rotazione colturale sostenibile sia dal punto di vista ambientale che finanziario.

Con il presente progetto di utilizzazione delle superfici agricole sottese dagli impianti fotovoltaici si precede un piano di rotazione colturale che prevede ciclicamente la coltivazione di:

- ❖ Carciofo ha .....5,00
- ❖ Melone ha .....5,00
- ❖ Grano Duro ha ....1,70
- ❖ Erbai ha .....101,74 (Sulla, Erba medica, Veccia)

Alla coltivazione dei fondi verrà contestualmente affiancata attività zootecnica di tipo apistico di cui è stata verificata la produttività agricola e

finanziaria del nuovo piano di gestione delle superfici sottese dal campo agrivoltaico come al capitolo 7.

## REQUISITO “B.2 PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA”

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

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

dove:

- Producibilità elettrica specifica di riferimento ( $FV_{standard}$ ): stima dell’energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell’impianto agrivoltaico;
- Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$ ): produzione netta che l’impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;

### **Analisi condotta e risultanze:**

Riferita al presente progetto, la Producibilità elettrica specifica di riferimento  $FV_{standard}$  è pari a 1.516,20 GWh/ha/anno, mentre la produzione elettrica specifica dell’impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$ ) è pari a 1.150,22 GWh/ha/anno. Pertanto risulta che  $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$  e precisamente  $FV_{agri}$  è il 75,86 % di  $FV_{standard}$ .

## REQUISITO “C: L’IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA”

**Estratto da linee guida:** “*Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondo al REQUISITO C.*

*Considerata l’altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l’altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l’attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):*

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

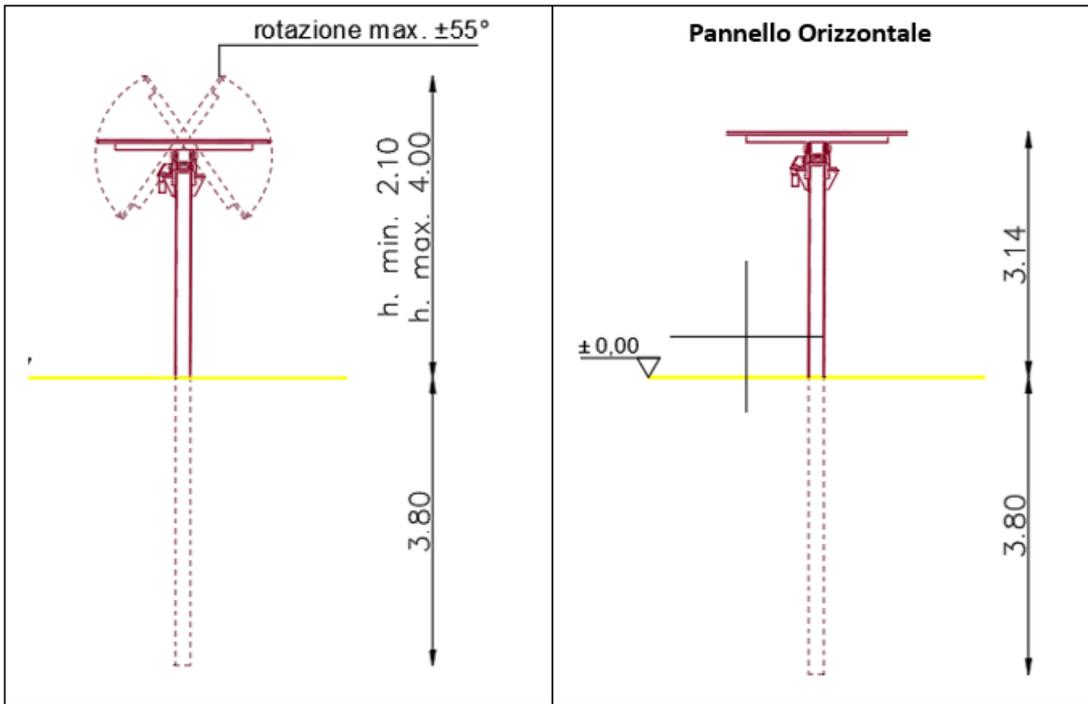
### **Analisi condotta e risultanze:**

*Il progetto in esame adotta strutture di tipo mobile, ad inseguimento monoassiale.*

*I pilastri saranno in acciaio tipo S355, le travi principali e secondarie in acciaio S235.*

*Le fondazioni saranno realizzate mediante pali infissi in acciaio e profondità di 3.80 m.*

*Con impianto in funzione in conformità alle linee guida in materie di agrovoltaico avremo valori di altezza minima (con inclinazione pannello di 55°) hmin pari a 2,1mt altezza con pannello orizzontale 3,14 mt e altezza massima (con inclinazione pannello di 55°) mt 4,00.*



*Altezza minima*

## REQUISITO “D1: MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO”

*I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l’ottimizzazione dell’uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.*

*È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all’efficientamento dell’uso dell’acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).*

*Al fine di monitorare l’uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l’ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l’utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.*

### **Analisi condotta e risultanze:**

Il presente piano di gestione agricola delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici prevede la coltivazione di colture irrigue esclusivamente nelle aree dove sono già presenti dei laghetti collinari in buono stato e funzionali alla coltivazione di colture ortive, nello specifico:

**Area 2** ha 2,50 di Carciofo (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*);

ha 2,50 di Melone (*Cucumis melo L.*)

**Area 8** ha 2,50 di Carciofo (*Cynara cardunculus var. scolymus*);

ha 2,50 di Melone (*Cucumis melo L.*)

Di seguito si riporta il fabbisogno irriguo stimato m<sup>3</sup>/ha per coltura:

- a) Carciofi (*Cynara cardunculus var. scolymus*) Il volume irriguo stagionale del carciofo oscilla tra i 3000 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell’andamento climatico;
- b) Melone (*Cucumis melo L.*) Il volume irriguo stagionale del melone giallo oscilla tra i 4000 ed i 5000 mc/ha, in funzione dell’andamento climatico. l’irrigazione è una tecnica importante per aumentare le produzioni.

Le tecniche irrigue da mettere in atto per la coltivazione di Carciofo (*Cynara cardunculus var. scolymus*) e Melone (*Cucumis melo L.*) sono quelle afferenti alle cosiddette tecniche di microirrigazione ovvero impianti a goccia ad alta efficienza che consentono di spingere al massimo i rendimenti e l’efficienza della tecnica irrigua limitando il consumo di risorsa idrica.

L’efficienza della tecnica irrigua messa in atto verrà motorata in conformità alle linee guida.

Su tutte le altre superfici oggetto di studio vengono praticate con colture in asciutto (Grano duro ed Erbai), il tema riguarda solo l’analisi dell’efficienza d’uso dell’acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell’evapotraspirazione dovuta all’ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.

## REQUISITO “D2: MONITORAGGIO DELLA CONTINUITA DELL’ATTIVITA AGRICOLA”

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell’impianto sono:

1. l’esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell’indirizzo produttivo;

### **Analisi condotta e risultanze:**

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita (triennale) con dettaglio dei piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari), effettuando tra l’altro, rilevazione con metodologia RICA.

## REQUISITO “E1: MONITORAGGIO DEL RECUPERO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO”

*Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all’attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l’attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni<sup>9</sup>.*

*Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell’ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.*

### **Analisi condotta e risultanze:**

Nel caso oggetto di studio si tratta di superfici agricole gestite con metodo di coltivazione di tipo intensivo in coltura specializzata, con un piano di coltivazione incentrato sulla coltivazione di seminativi (Grano duro e foraggere) a pieno campo con tecniche di gestione spinte ad ottenere elevate quantità di prodotto, apportando elevate quantità di input esterni concimi e prodotti fitosanitari che con il tempo possono dare fenomeni di accumulo e fitotossicità a discapito del normale ciclo dei nutrienti presenti nel suolo che tendono a diminuirne per il venir meno dei normali processi di umificazione.

Il piano di gestione delle superfici proposto con il presente progetto di agrovoltaico si prefigge tra l’altro l’obiettivo di ottenere elevati standard produttivi ed ambientali mettendo in atto un piano di rotazione delle colture che evita la monosuccessione delle colture mediante alternanza di orticole Erbai e cereali.

Questa alternanza verrà spinta al massimo prevedendo la coltivazione di ortive, cereali e erbai a prevalenza di leguminose su file alterne su tutta la superficie sottesa dagli impianti.

La bontà di tale scelta tecnica, verrà messa in evidenza mediante un apposito piano di campionamento che partendo dalla condizione attuale consenta di mettere in evidenza come opportune scelte colturali e tecniche consentano di incrementare la fertilità dei suoli e il miglioramento delle caratteristiche chimico fisiche degli stessi, continuando nello stesso tempo a produrre economie e produzioni agricole.

## REQUISITO “E2: MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA”

*Il microclima presente nella zona ove viene svolta l’attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l’impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell’aria.*

*L’insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l’insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).*

*L’impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.*

### **Analisi condotta e risultanze:**

La scelta delle coltivazioni da porre in atto, oltre che da aspetti prettamente commerciali è stata determinata mediante uno studio capace di mettere in evidenza quali specie meglio si adattano alla coltivazione in ambiente agrivoltaico e quali specie completano il loro ciclo produttivo nell’arco temporale in cui le condizioni microclimatiche (temperatura, irraggiamento, umidità) sono le più confacenti alla coltivazione in ambiente agrivoltaico (novembre -maggio)

I dati microclimatici saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell’aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall’impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- ⇒ la temperatura ambiente esterno
- ⇒ la temperatura retro-modulo
- ⇒ l’umidità dell’aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri
- ⇒ la velocità dell’aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio saranno registrati, ed elaborati in una relazione tecnica con cadenza triennale.

### **REQUISITO “E3: MONITORAGGIO DEL MICRO-CLIMA”**

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

#### **Analisi condotta e risultanze:**

- ✓ verrà predisposta una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. mediante
- ✓ La redazione una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici rappresentati nel caso in oggetto da fenomeni alluvionali, per il quale si prevede la realizzazione di opportune opere di laminazione e deflusso superficiale delle acque meteoriche atte a limitare eventuali danni a persone e cose.
- ✓ La redazione di un piano di monitoraggio atto a verificare l'adeguatezza delle soluzioni tecniche messe in opera e l'efficacia delle stesse nel tempo, con lo scopo di operare gli opportuni adattamenti e accorgimenti atti a mantenere un alto grado di efficacia e sicurezza.

## **5. Paesaggio**

*Posto che l'impianto si inserisce in un'area vasta su cui insistono altri impianti FER, impianti in fase di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA, si richiede di:*

*5.f produrre informazioni dettagliate su estensione, ubicazione e altezza delle specie arboree da utilizzare al confine dell'impianto agrivoltaico;*

**Risposta:** Le specie arboree saranno utilizzate solo nella fascia verde perimetrale

### **Caratteristiche Tecniche Fascia Perimetrale**

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt dei sottocampi sopraccitati copre un'area di ha 24,44 verrà impiantata con colture arboree tipiche dell'agroecosistema secondo un sesto d'impianto variabile su file sfalsate con distanze di mt 5 metri sulla fila e 5metri tra le file di:

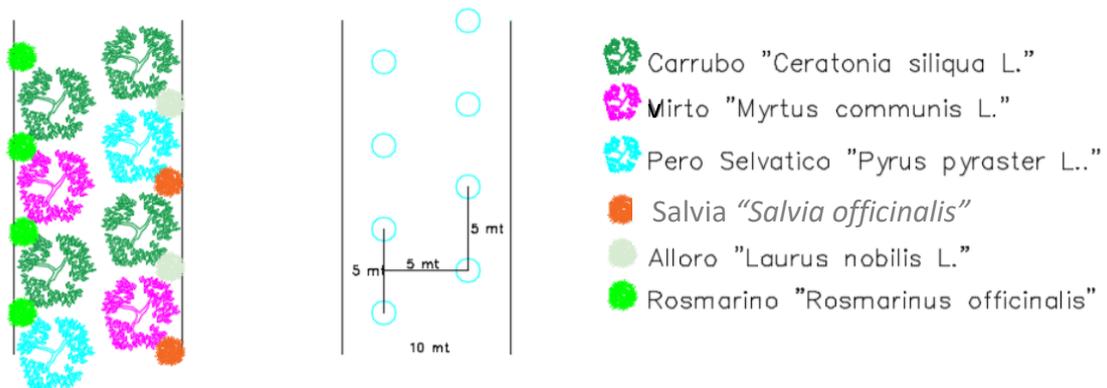
- Carrubo numero piante 3.400,00
- Mirto numero piante 3.200,00
- Pero Selvatico numero piante 3.150,00

alle quali si alterneranno specie arbustive quali:

- Salvia numero piante 1.300,00
- Alloro numero piante 2.000,00
- Rosmarino, numero piante 1.200,00

realizzando una consociazione con un elevato grado di variabilità, con lo scopo di incrementare la biodiversità e favorire l'alimentazione delle api proponendo fioriture costanti di specie arboree, arbustive ed erbacee diverse in periodi diversi.

## SCHEMA D'IMPIANTO FASCIA PERIMETRALE



La consociazione di specie arboree e arbustive consente di ottenere fasce vegetali schermate con un alto grado copertura del suolo, costituendo a maturità una fascia verde continua capace di schermare completamente l'impatto visivo di impianti o manufatti.

Di seguito di riporta il volume potenziale di copertura delle specie vegetali scelte per la costituzione della fascia verde di mitigazione a maturità:

- ❖ **ROSMARINO** *Salvia rosmarinus* altezza 1,5 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **MIRTO** (*Myrtus communis*) altezza 2,0 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **CARRUBO** (*Ceratonia siliqua*) altezza 9 mt, diametro di 12 mt
- ❖ **PERO SELVATICO** (*Pyrus pyraster*) altezza 4 mt, diametro 5 mt
- ❖ **ALLORO** (*Laurus nobilis*) altezza 4 mt, diametro 4 mt
- ❖ **SALVIA** (*Salvia officinalis*) altezza 0,7 mt, diametro 1,5 mt

La scelta tecnica, di effettuare impianto di coltivazioni arboree diverse con sesto ristretto di mt5 x mt5 su file sfalsate è dettata dall'esigenza di ottenere nel più breve tempo possibile una fascia verde uniforme, a maturità

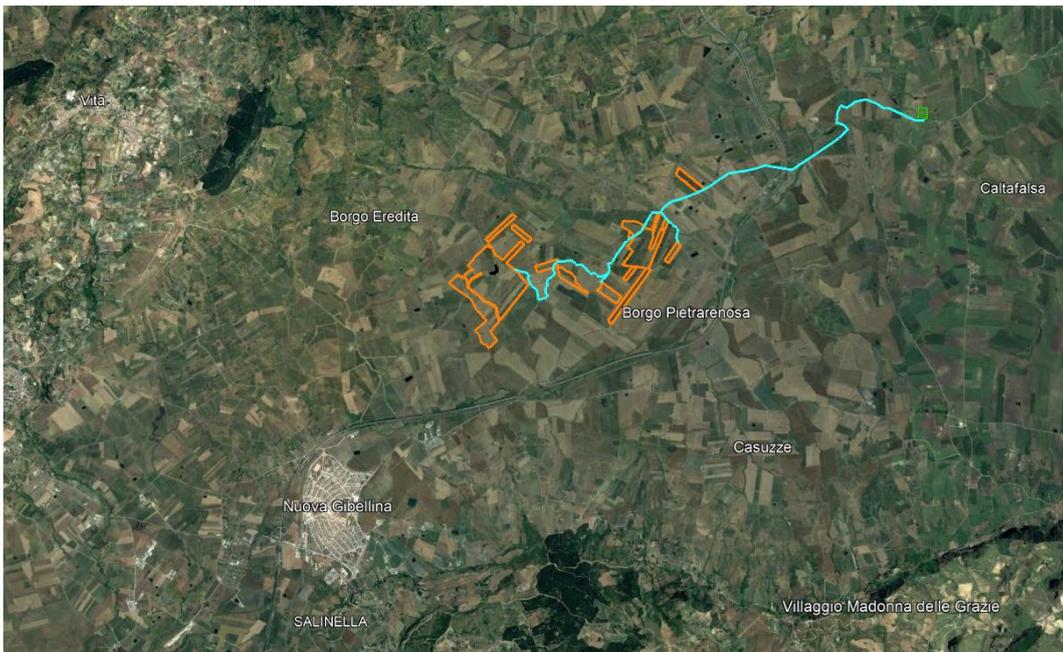
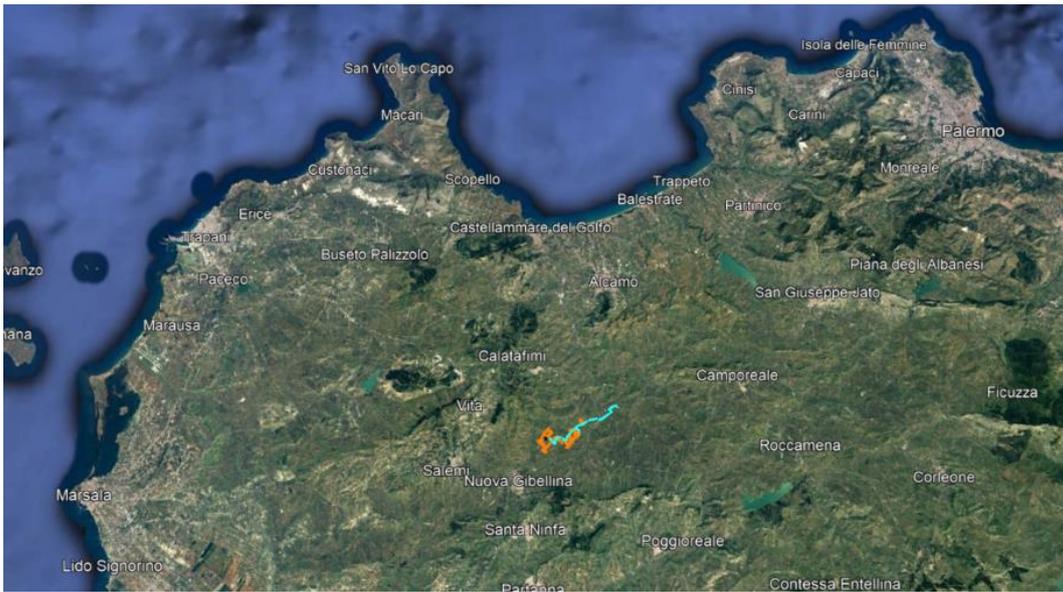
infatti dovranno essere previsti diradamenti o potature di riforma in modo da mantenere nel tempo un adeguata schermatura degli impianti mantenendo elevato il grado di biodiversità.

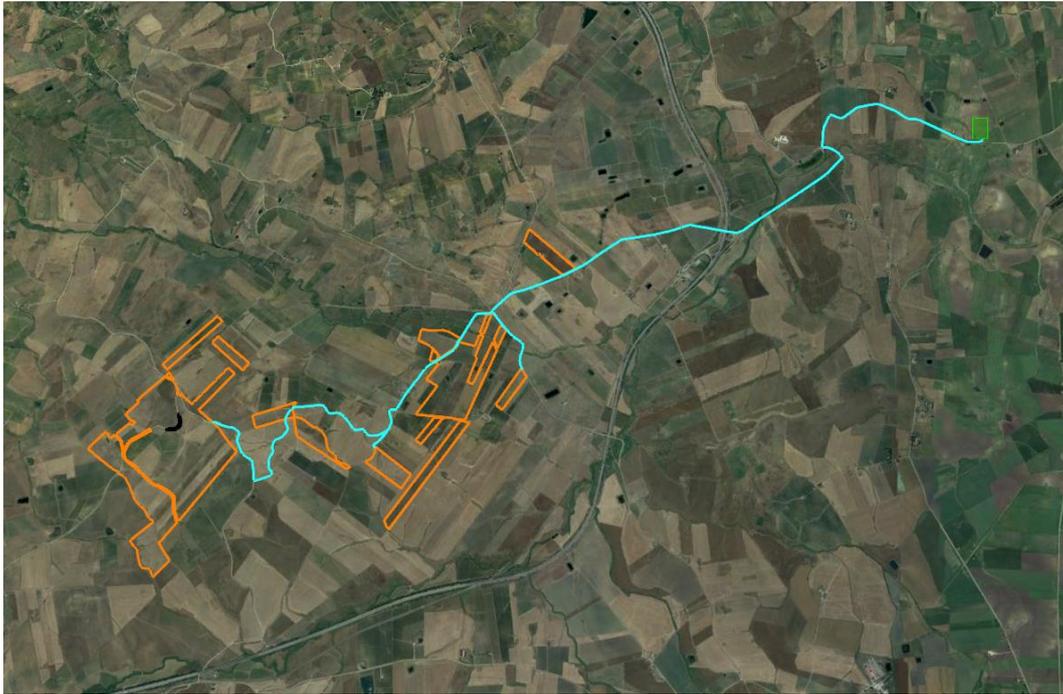


*Prospetto fascia di mitigazione perimetrale a maturità*

***Le coltivazioni arboree e arbustive sopra indicate verranno opportunamente gestite con potature di formazione nei primi anni successivi all'impianto e con potature di gestione dopo, allo scopo di mantenere la fascia di mitigazione il più possibile accessibile alla fauna e limitare al minimo il rischio di incendi.***

L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in agro di Calatafimi Segesta (TP).





*Fig. 1-2-3. Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio. (perimetro dell'intera area in disponibilità di cui una parte utilizzata per il campo denominato PV Calatafimi)*

Le superfici oggetto di studio (considerando per tali tutte le aree in disponibilità del proponente, anche se di maggior estensione rispetto alle effettive aree d'impianto) sono catastalmente censite al NCEU (Nuovo Catasto Edilizio Urbano) del comune di Calatafimi Segesta (TP) come segue:

⇒ Area 1: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 126  
particelle 82, 126, 161, 181 e 185

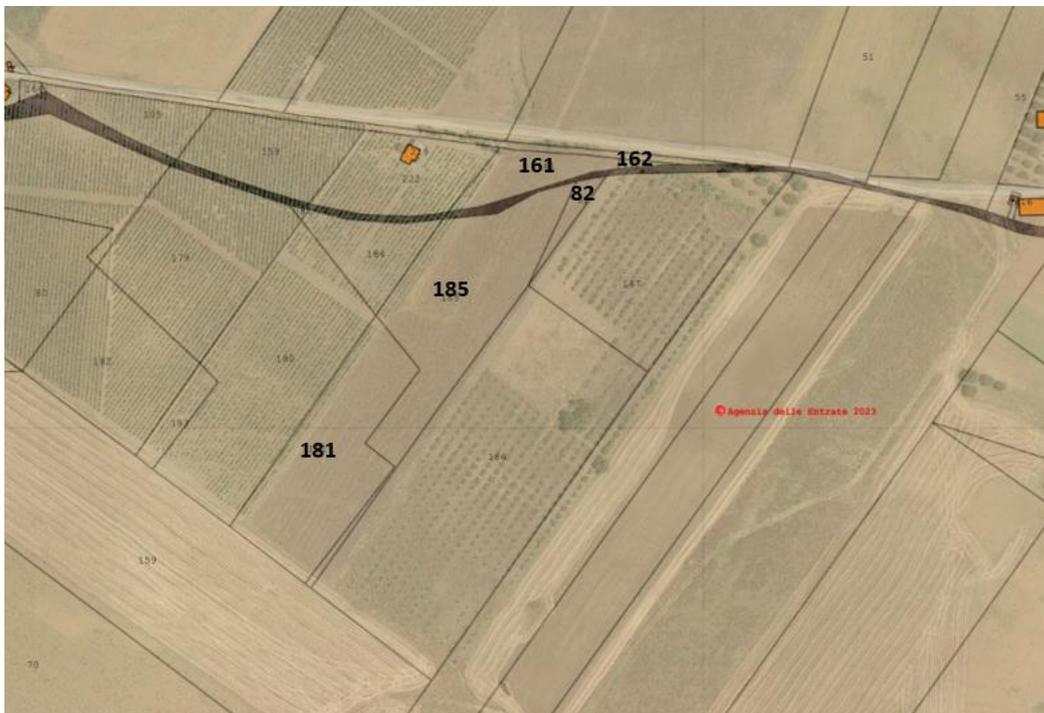


Fig. 4,5 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 1.

⇒ Area 2: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particelle 27, 28, 29, 30, 38, 50, 51, 55, 102, 103, 104, 109, 121,  
133, 154, 155, 156, 170 e 172.



Fig. 6,7 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 2.

⇒ Area 3: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particelle 20, 114.

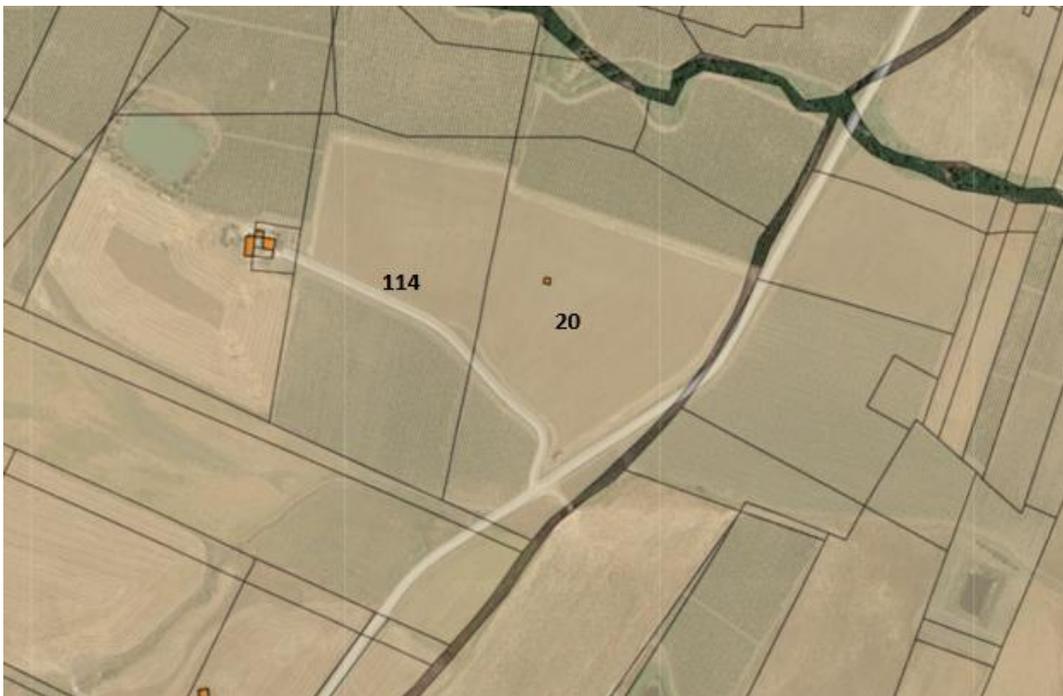


Fig. 8, 9 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 3.

⇒ Area 4: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particella 20

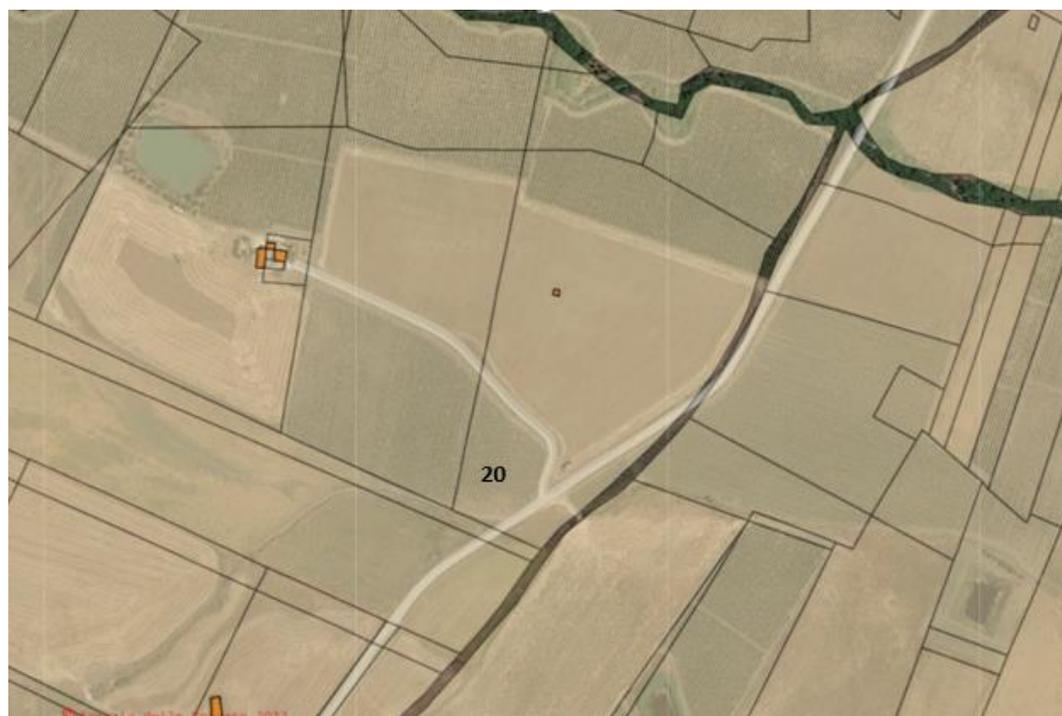


Fig. 10, 11 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 4

⇒ Area 5: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 126  
particella 72



Fig. 12, 13 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 5

⇒ Area 6: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 119  
particelle 5, 6, 43, 44.



Fig. 14, 15 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 6

⇒ Area 7: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118 particelle 3, 12, 17, 18 19, 34, 35, 39, 40, 53, 54, 57, 64, 65, 102, 103, 109, 114, 116, 117, 122, 130, 178, 180, 181, 183, 184, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197 e 198; foglio di mappa 119 particelle 25, 126, 127 e 128.

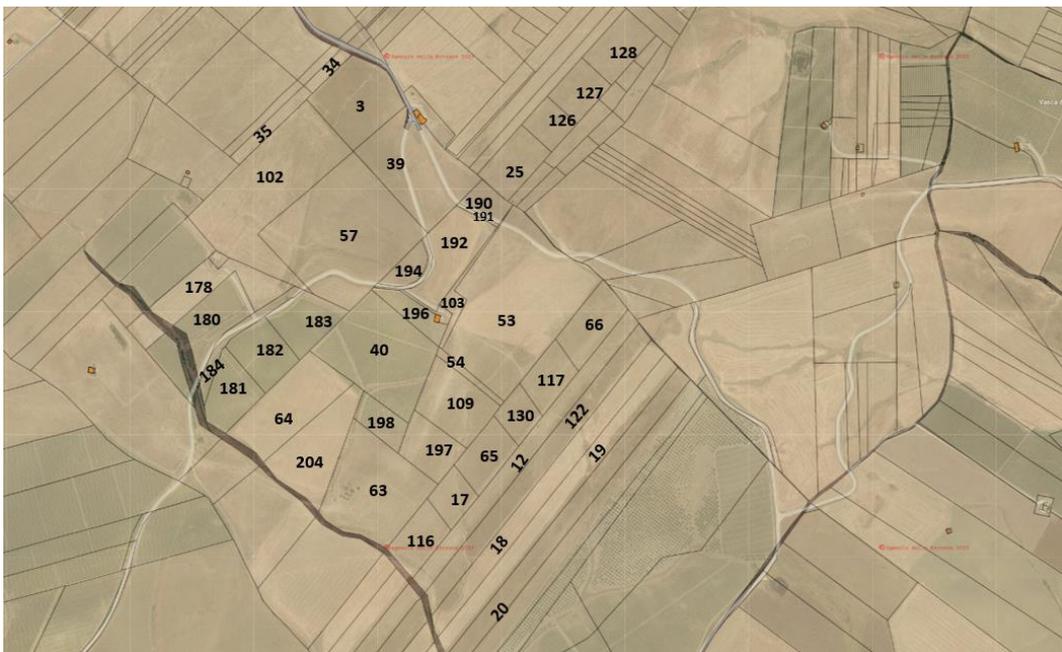


Fig. 16, 17 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 7

⇒ Area 8: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118  
particelle 10, 14, 21, 22, 23, 24, 42, 68, 112, 119, 121, 176, 177 e  
246; foglio di mappa 124 particelle 40



Fig. 18, 19 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 8

⇒ Area 9: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 126  
particelle 20, 21



*Fig. 20, 21 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 9*

⇒ Area 10: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 122  
particelle 55, 111



Fig. 22, 23 Inquadrimento GIS e su estratto di mappa Area 10

⇒ Area 11: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118  
particelle 139, 140, 141



Fig. 24, 25 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 11

⇒ Area 12: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 121  
particelle 83

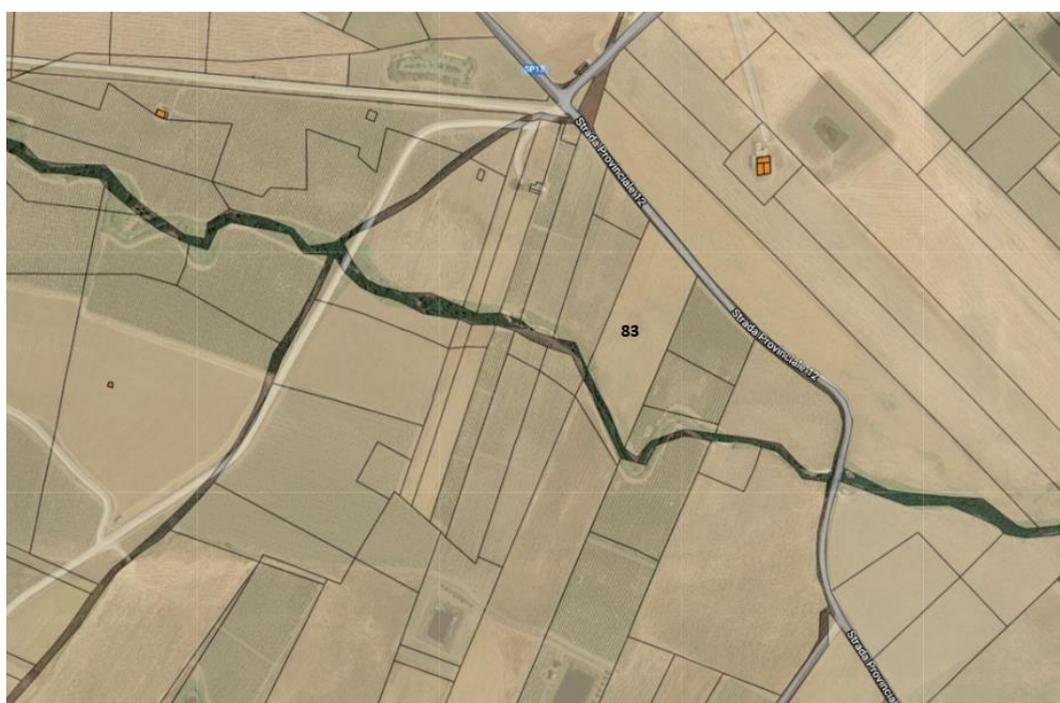


Fig. 26, 27 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 12

⇒ Area 13 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 121  
particelle 8, 75

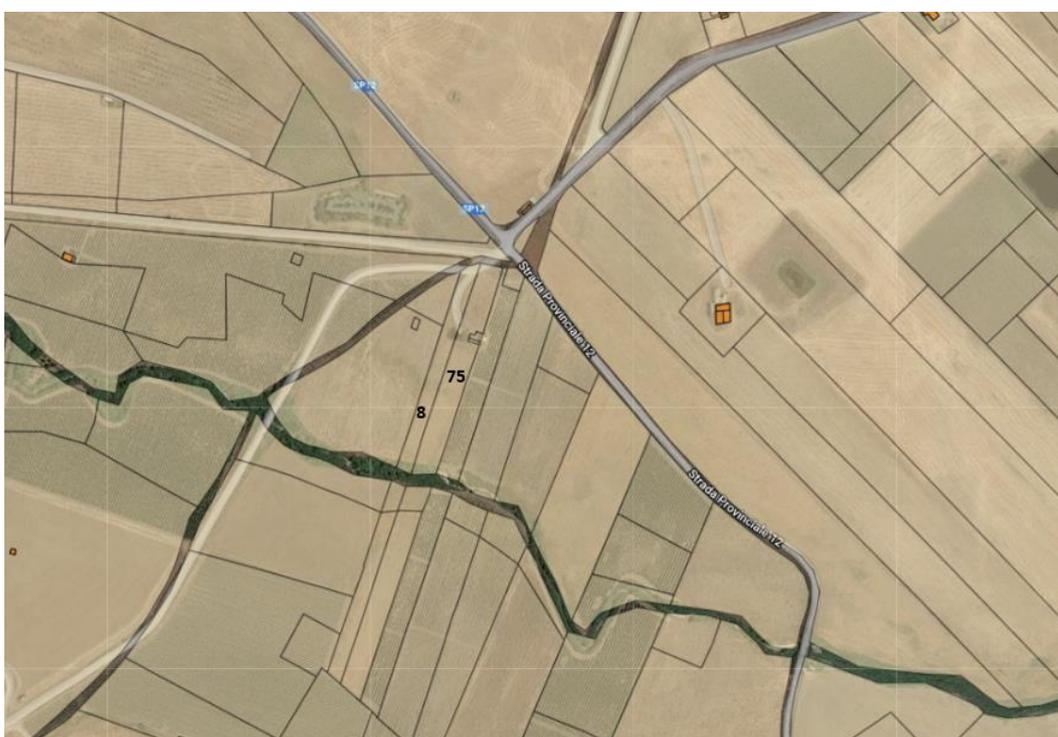


Fig. 28, 29 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 13

⇒ Area 14 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 126  
particelle 6



Fig. 30, 31 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 14

⇒ Area 15 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 119  
particelle 37, 61

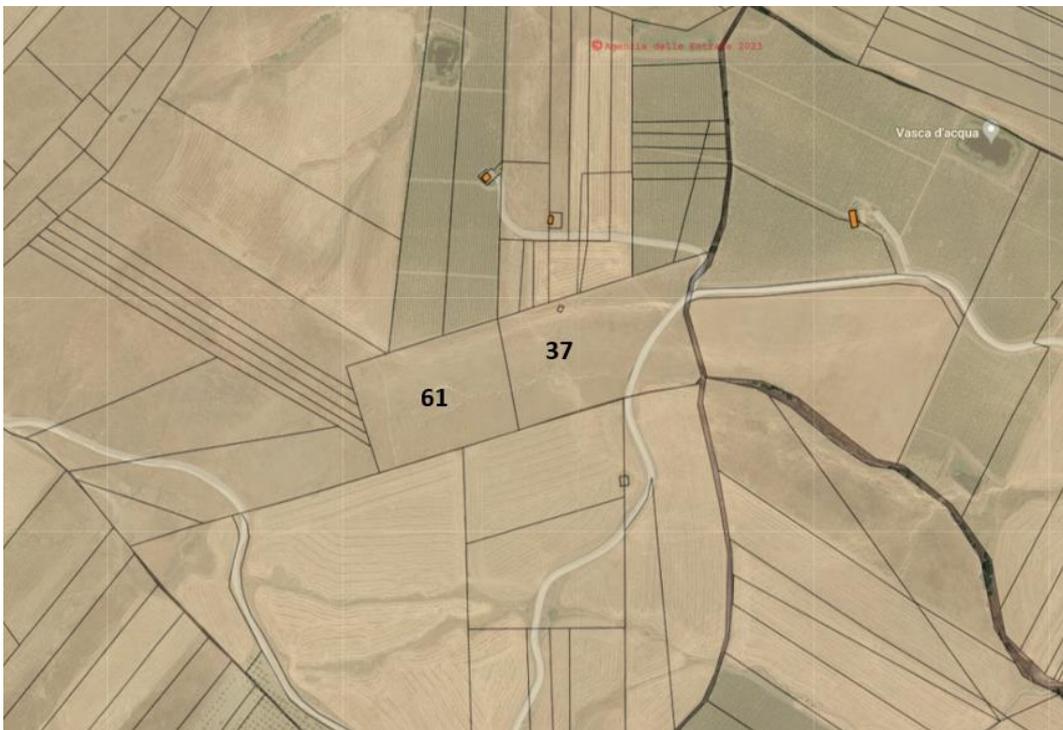


Fig. 32, 33 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 15

⇒ Area 16 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 125  
particelle 55, 57, 58, 59, 60

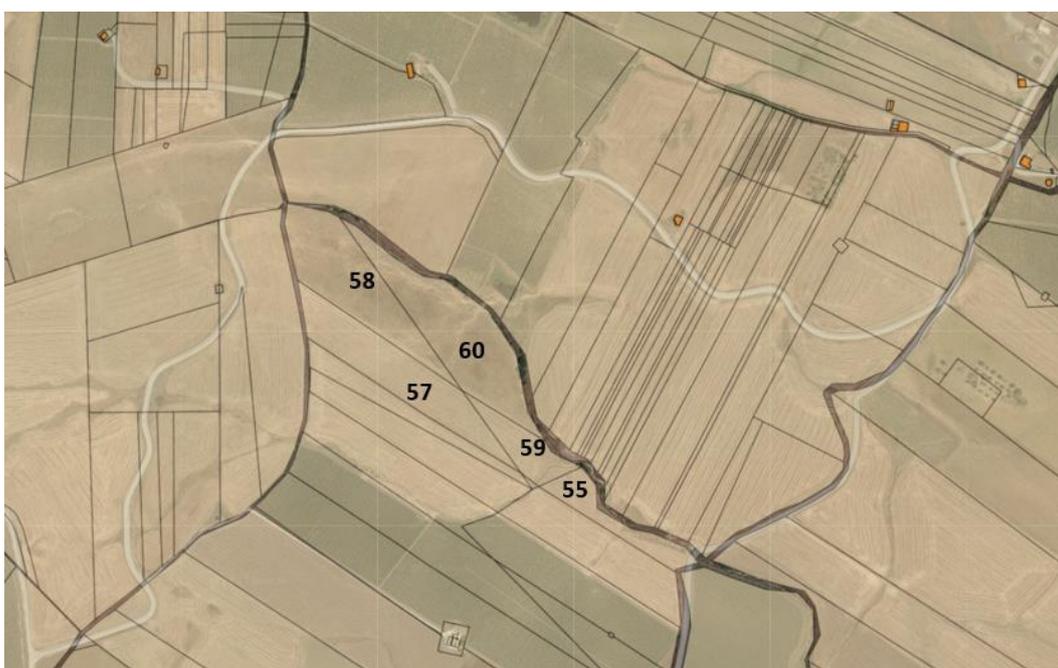


Fig. 34, 35 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 16

⇒ Area 19 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 119  
particelle 16



Fig. 36, 37 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Area 19

⇒ Stazione di trasformazione della RTN 220/150/36 kV (IRC) Comune  
di Monreale (PA): foglio di mappa 155 particella 917

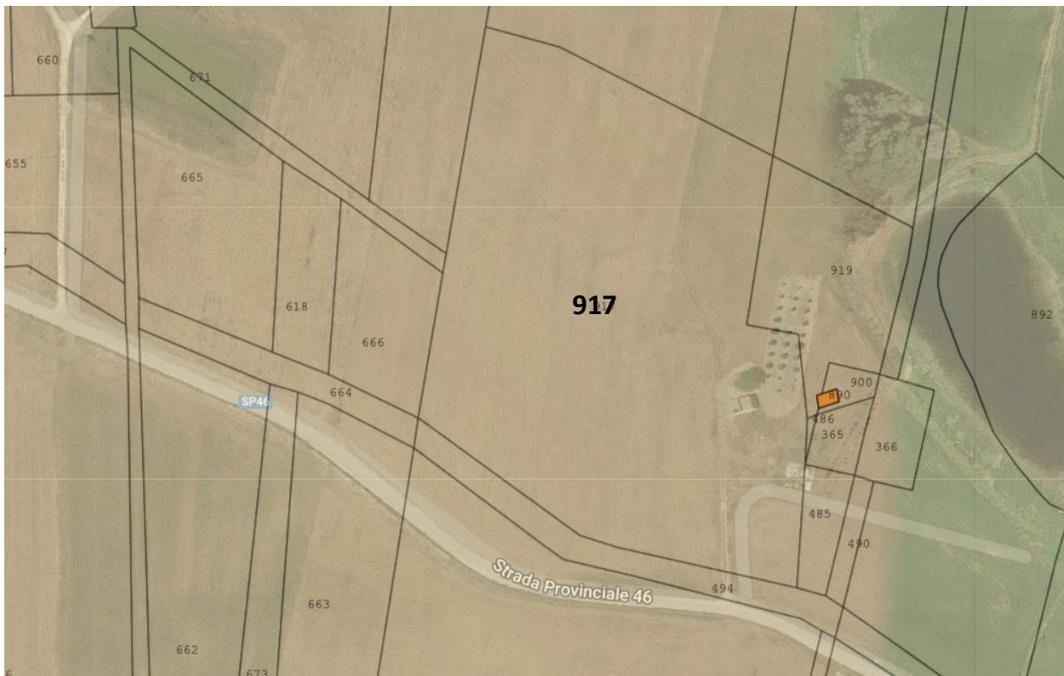


Fig. 38, 39 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Stazione di trasformazione  
della RTN 220/150/36 kV

⇒ Stazione Utente di collegamento in antenna a 36kV (IUC) Comune di  
Monreale (PA): foglio di mappa 155 particelle 615,644

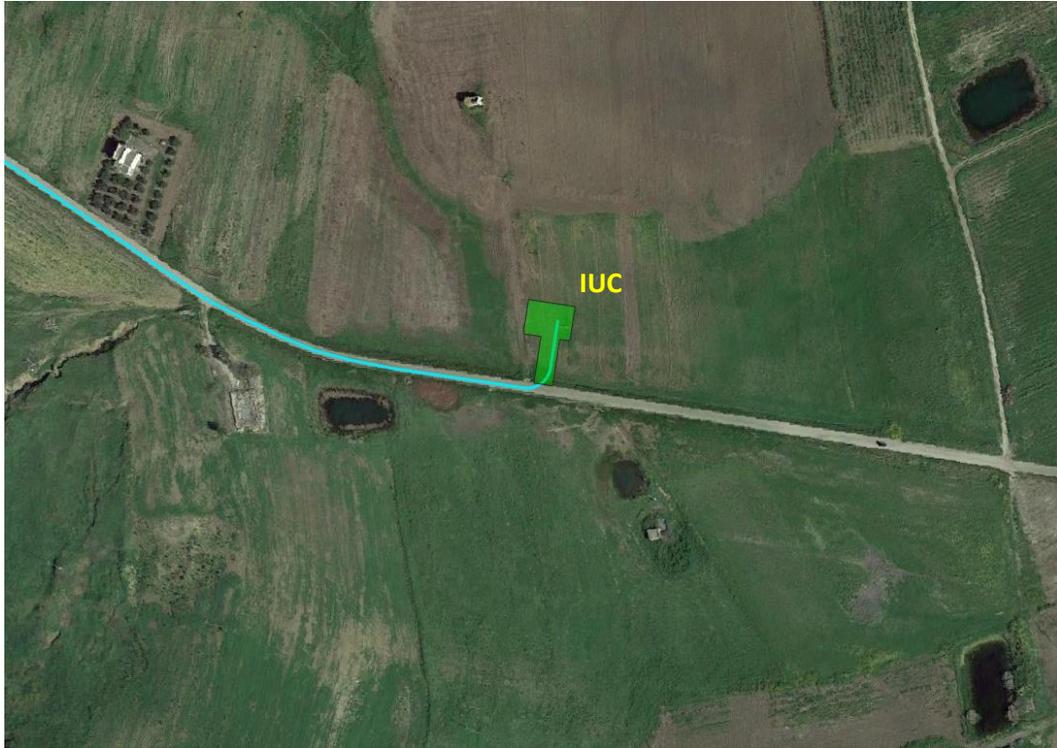
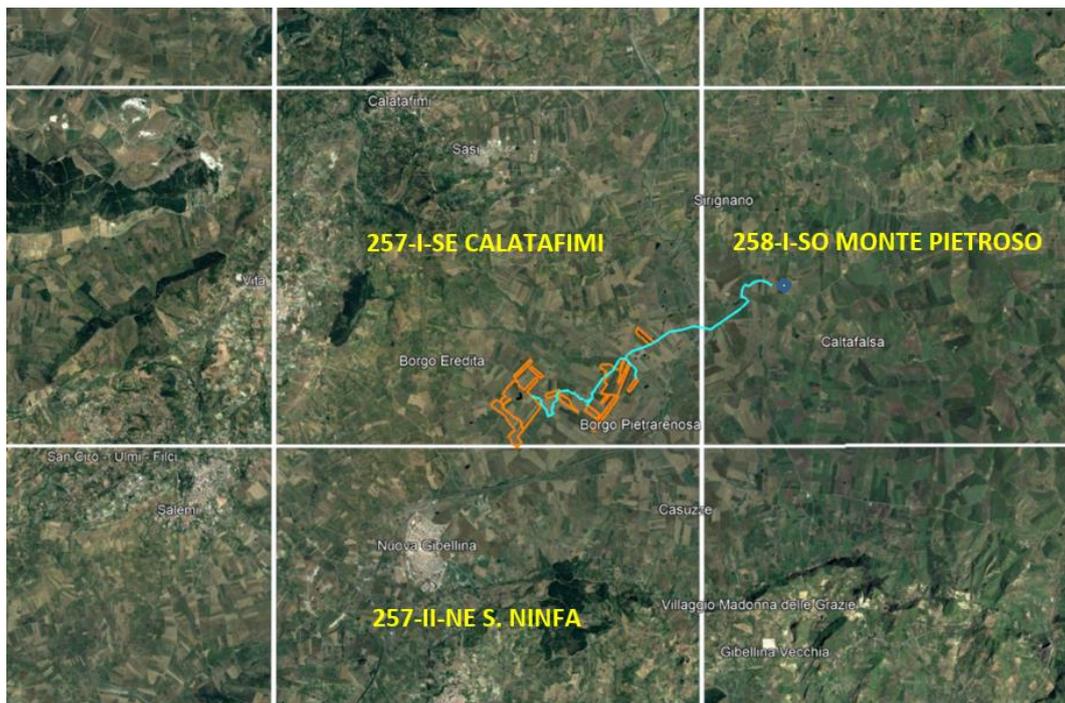


Fig. 40, 41 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Stazione Utente  
di collegamento in antenna a 36kV

#### **4. L'ANALISI DEL TERRITORIO E DEL CONTESTO AGRICOLO**

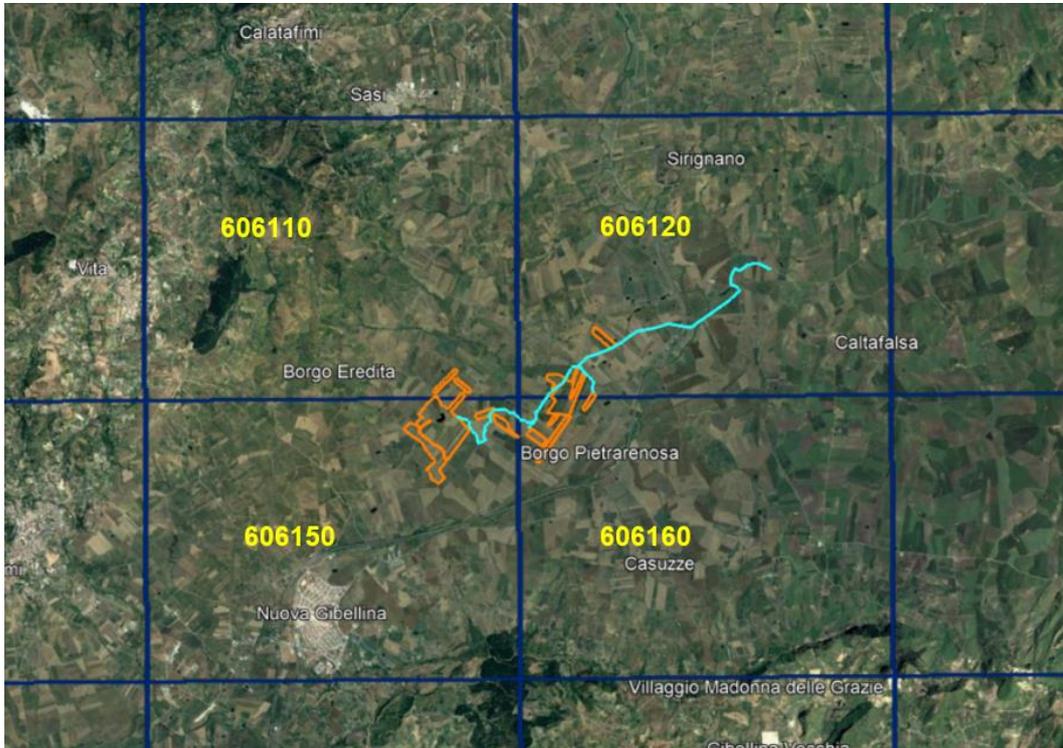
L'impianto agro-voltaico denominato "PV CALATAFIMI" sarà realizzato nell'area orientale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Calatafimi Segesta (TP), in riferimento alla cartografia tecnica dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000, l'area di impianto ricade sulla tavoletta 257-I-SE-Calatafimi, mentre il punto di connessione e la sottostazione di rete ricade sulla tavoletta, 258-I-SO-Monte Pietroso,



*Fig.42 Inquadramento su IGM*

L'area oggetto di studio è identificabile come l'area a Nord del comune di Nuova Gibellina (TP) a sud del fiume Simeto, nell'area identificabile come quella compresa tra la E90 la SP14 e la SP12.

Il campo agrovoltaico in progetto ricade nella Carta Tecnica Regionale  
scala 1:10.000 rev. 2012-2013 tavole n. 606110, 606120, 606150, e 606160.



*Fig. 43 Inquadramento su stralcio TPR*

Si tratta di un comprensorio agricolo tipico dell'entroterra siciliano. Il contesto agricolo è rappresentato da un'agricoltura di tipo intensivo e altamente specializzata nella coltivazione di uve da vino, alternati da seminativi coltivati a cereali (Grano Duro) in rotazione a leguminose da granella e da foraggio.

## **5. LO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE**

### **Inquadramento Pedologico**

I suoli dell'area in studio presentano lineamenti geomorfologici appartenenti alla classe degli:

#### **1. Regosuoli da rocce argillose**

Si tratta di suoli provenienti esclusivamente da substrati della serie argille, che trovano la loro massima espansione nella provincia di Agrigento, Caltanissetta e Trapani, con qualche propaggine al limite sud della provincia di Palermo. Il profilo dei regosuoli è sempre di tipo A-C o meglio Ap-C, con colorazioni che variano dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie, lo spessore del solum è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80cm.

Il contenuto medio in argilla è di circa il 50%, i carbonati, in genere sono presenti con valori compresi tra 10 e 15%, elevate sono le riserve di potassio mentre risultano scarse quelle in azoto e sostanza organica come quelle di fosforo.

Si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei facilmente erodibili e sensibili a processi erosivi. La potenzialità produttiva si può definire buona o discreta e l'uso prevalente è quello cerealicolo.

#### **2. Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche**

Si formano su substrati teneri, generalmente arenacei, la morfologia è quella tipica della collina siciliana, con dolci pendii e ampie spianate molto suscettibili di fenomeni franosi.

Sono suoli fertili con profilo del tipo Ap-C, con profilo non troppo profondo, la reazione è sempre sub-alcina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi risultano quasi sempre ben rappresentati, la tessitura è piuttosto sciolta e nei fondovalle all'aumentare del contenuto in argilla acquisisce caratteristiche vertiche trasformandosi in taluni casi in vertisuoli o suoli alluvionali.

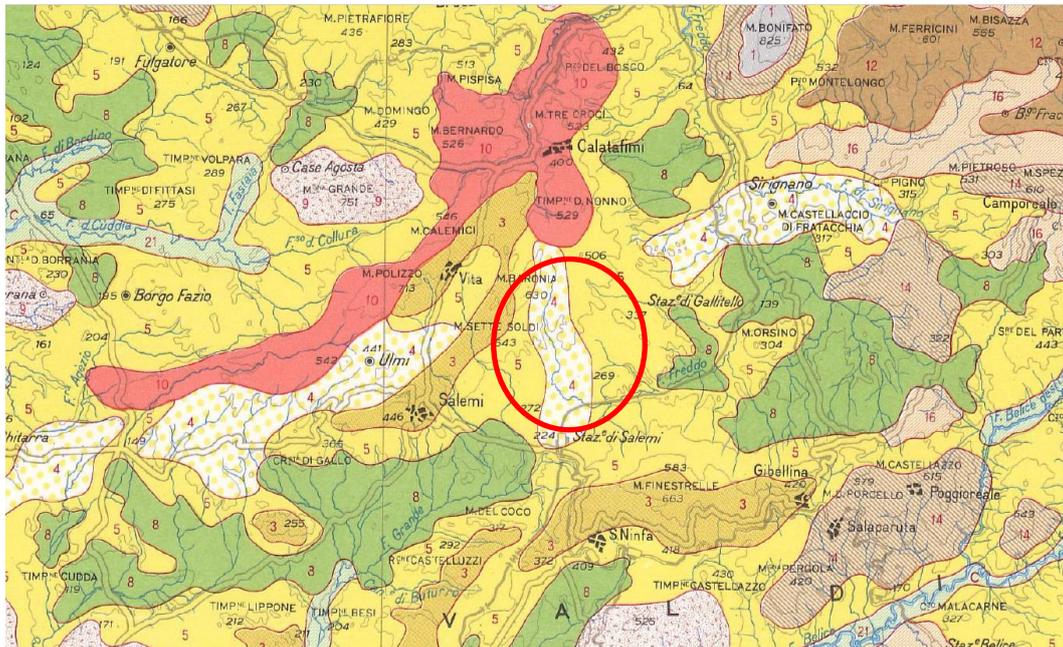


Fig.44 Stralcio Carta dei suoli della Sicilia

## Idrologia

L’area oggetto di studio è ubicata nel bacino idrografico del fiume San Bartolomeo, a nord-est del bacino idrografico del Fiume Arena.

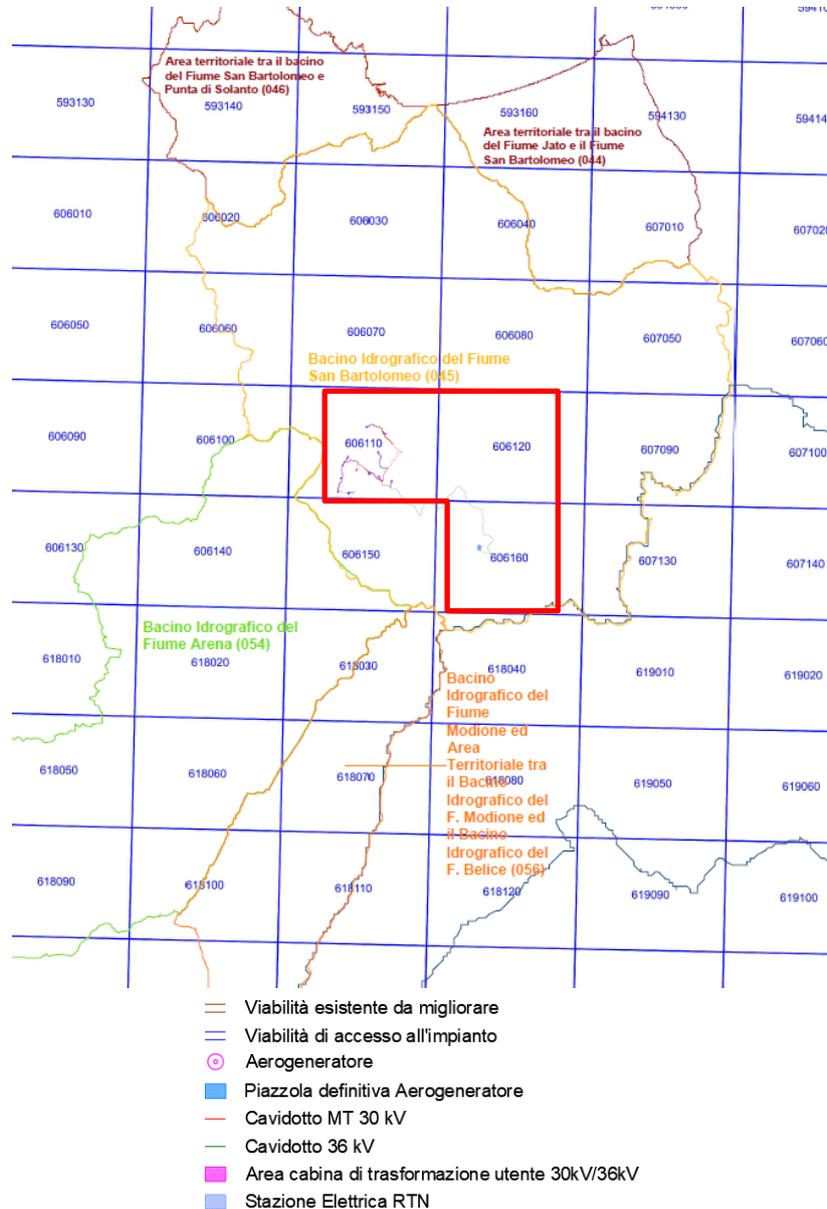


Fig.45 Il Bacino idrografico del fiume San Bartolomeo

Il bacino del fiume San Bartolomeo è ubicato nel settore nord-occidentale della Sicilia, nella porzione compresa fra l'estremità più settentrionale della Penisola di S. Vito lo Capo (Punta Solanto) ad ovest e la

foce del Fiume Jato ad est. A nord è limitata dal Mar Tirreno nel tratto di mare ricadente all'interno del Golfo di Castellammare, mentre a sud dal bacino del F. Belice.

Nel bacino e nelle due aree territoriali contigue è possibile riconoscere l'azione antropica, oltre che nei centri abitati e nei territori agricoli, in diverse infrastrutture di trasporto. Tra queste ultime le più importanti sono la sede ferroviaria Palermo-Trapani e le sedi stradali della S.S. 113 Palermo-Trapani e dell'autostrada A20 Palermo-Trapani e Palermo-Mazara del Vallo. Da un punto di vista amministrativo il bacino del F. San Bartolomeo e le due aree territoriali ad esso contigue ricadono all'interno delle province di Palermo e Trapani; in particolare, l'area in studio comprende un totale di 17 territori comunali e, tra questi, 5 centri abitati ricadenti totalmente o parzialmente all'interno di essa. Bacino del Fiume San Bartolomeo.

Il bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo, ubicato nel versante settentrionale, si estende per circa 419 Km<sup>2</sup> e si estende dal territorio di Gibellina e di Poggioreale sino al Mar Tirreno presso la Tonnara Magazzinazzi, al confine tra il territorio di Castellammare del Golfo e di Alcamo.

La forma del bacino idrografico del F. S. Bartolomeo è sub-circolare, a partire dalla foce la linea spartiacque che delimita il bacino in esame si sviluppa ad oriente lungo la zona centrale dell'abitato di Alcamo e prosegue per le vette di Monte Bonifato, per poi deviare verso est e proseguire lungo Monte Ferricini e Pizzo Montelongo; sempre ad oriente, la linea di displuvio prosegue lungo Cozzo Strafatto, Monte Spezza Pignate e Monte Castellazzo.

A sud, procedendo da est verso ovest, lo spartiacque si sviluppa lungo la dorsale compresa tra Monte Castellazzo e Monte Falcone passando per Le Montagnole, Rocca Tonda, Rocca delle Penne e Monte Finestrelle fino a

curvare in corrispondenza delle pendici nord-orientali di Monte Falcone e il centro abitato di Gibellina.

All'interno del bacino ricadono i territori comunali dei seguenti comuni: Alcamo, Buseto Palizzolo, Calatafimi-Segesta, Camporeale, Castellammare del Golfo, Gibellina, Monreale, Partinico, Poggioreale, Salaparuta, Salemi, Santa Ninfa, Trapani, Vita. In particolare, dei quattordici comuni suddetti, quelli il cui centro abitato ricade parzialmente o totalmente all'interno del bacino sono: Alcamo, Calatafimi-Segesta, Gibellina e Castellammare del Golfo.

## Clima

Dal punto di vista climatologico si fa riferimento ai dati climatici pubblicati per il comune di Gibellina la cui orografia rispecchia le caratteristiche morfologiche della bassa e media collina il cui clima si classifica come Caldo-Temperato.

Il territorio oggetto di studio è identificato nella fascia altimetrica compresa tra i 150 ed i 500 m sopra il livello del mare, si registra una maggiore piovosità in inverno che in estate con temperatura media annuale di 17,3 °C, ed una piovosità media annuale di 548 mm, in accordo con Köppen e Geiger il clima è stato classificato come Csa, ovvero:

- C: climi temperato-caldi piovosi (Warm gemäßigte Regenklimate): temperatura media del mese più freddo è di 8,8 °C. Senza copertura regolare nevosa.
- s: stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero).
- a: temperatura media del mese più caldo superiore a 25.7 °C.

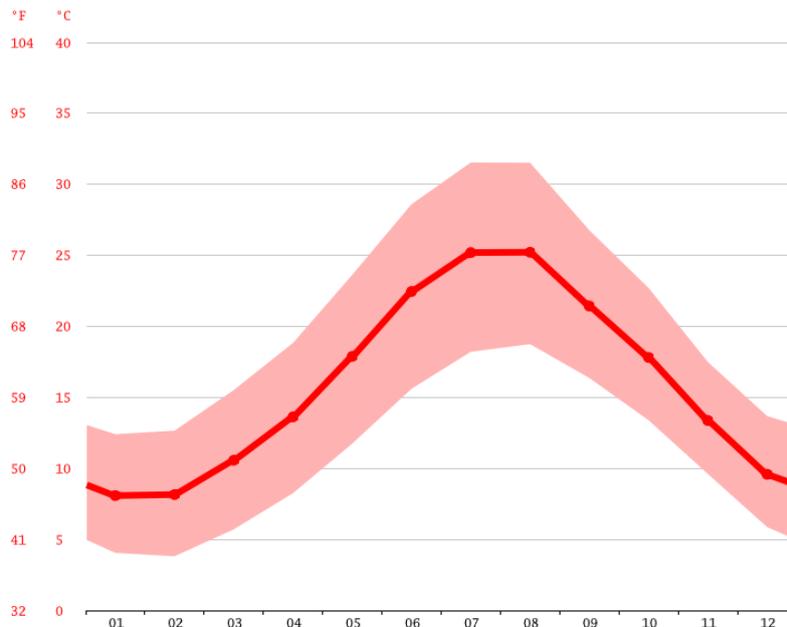


Fig. 46 Grafico temperature medie annue

Con una temperatura media di 26,1°C, agosto è il mese più caldo dell'anno. 8,8 °C è la temperatura media di febbraio.

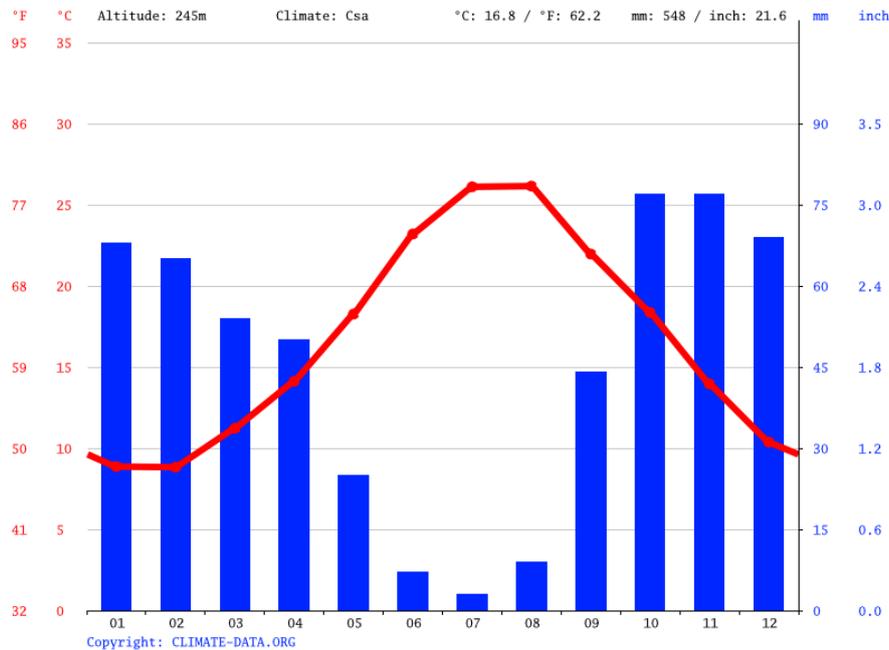


Fig.47 Grafico piovosità

Effettuando un'analisi dei dati pluviometrici si evidenzia che 3,00 mm è la Pioggia del mese di luglio, che è il mese più secco. Con una media di 77,00 mm, il mese di ottobre è il mese con maggiore Pioggia.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	8.9 °C (48) °F	8.8 °C (47.9) °F	11.2 °C (52.2) °F	14.1 °C (57.4) °F	18.3 °C (64.9) °F	23.2 °C (73.8) °F	26.1 °C (79) °F	26.1 °C (79.1) °F	22 °C (71.5) °F	18.4 °C (65) °F	14 °C (57.1) °F	10.4 °C (50.7) °F
Min. Temperature °C (°F)	5.6 °C (42) °F	5.3 °C (41.5) °F	7.2 °C (45) °F	9.6 °C (49.2) °F	13.1 °C (55.5) °F	17.2 °C (63) °F	20 °C (68) °F	20.5 °C (68.8) °F	17.7 °C (63.9) °F	14.6 °C (58.3) °F	10.8 °C (51.5) °F	7.4 °C (45.3) °F
Max. Temperature °C (°F)	12.4 °C (54.4) °F	12.6 °C (54.7) °F	15.5 °C (59.9) °F	18.7 °C (65.7) °F	23.4 °C (74.1) °F	28.8 °C (83.9) °F	31.9 °C (89.5) °F	31.9 °C (89.4) °F	26.6 °C (79.9) °F	22.6 °C (72.6) °F	17.4 °C (63.4) °F	13.7 °C (56.6) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	68 (2)	65 (2)	54 (2)	50 (1)	25 (0)	7 (0)	3 (0)	9 (0)	44 (1)	77 (3)	77 (3)	69 (2)
Humidity(%)	81%	78%	74%	69%	60%	51%	48%	51%	66%	75%	79%	80%
Rainy days (d)	8	7	6	6	4	1	1	1	5	6	8	8
avg. Sun hours (hours)	6.1	6.7	8.3	10.1	11.5	12.7	12.6	11.8	9.8	8.2	6.9	6.2

Tab. 1 Elaborazione dati climatici

Se confrontiamo il mese più secco con quello più piovoso verifichiamo che esiste una differenza di Pioggia di 74 mm, mentre le temperature medie variano di 17,3 °C.

## 6. AREE DI INTERESSE ECOLOGICO

L'area oggetto di studio non interessa aree di particolare pregio naturalistico, Parchi, boschi e aree classificate dalla rete Natura 2000 come SIC, ZPS. Le più vicine aree sono:

- ITA010009 ZSC Monte Bonifato
- ITA010013 ZSC Bosco di Calatafimi
- ITA010022 ZSC Complesso Monti di Santa Ninfa- Gibellina e Grotta di Santa Ninfa
- ITA010023 ZSC Montagna Grande di Salemi
- ITA010034 SIC Pantani di Anguillara

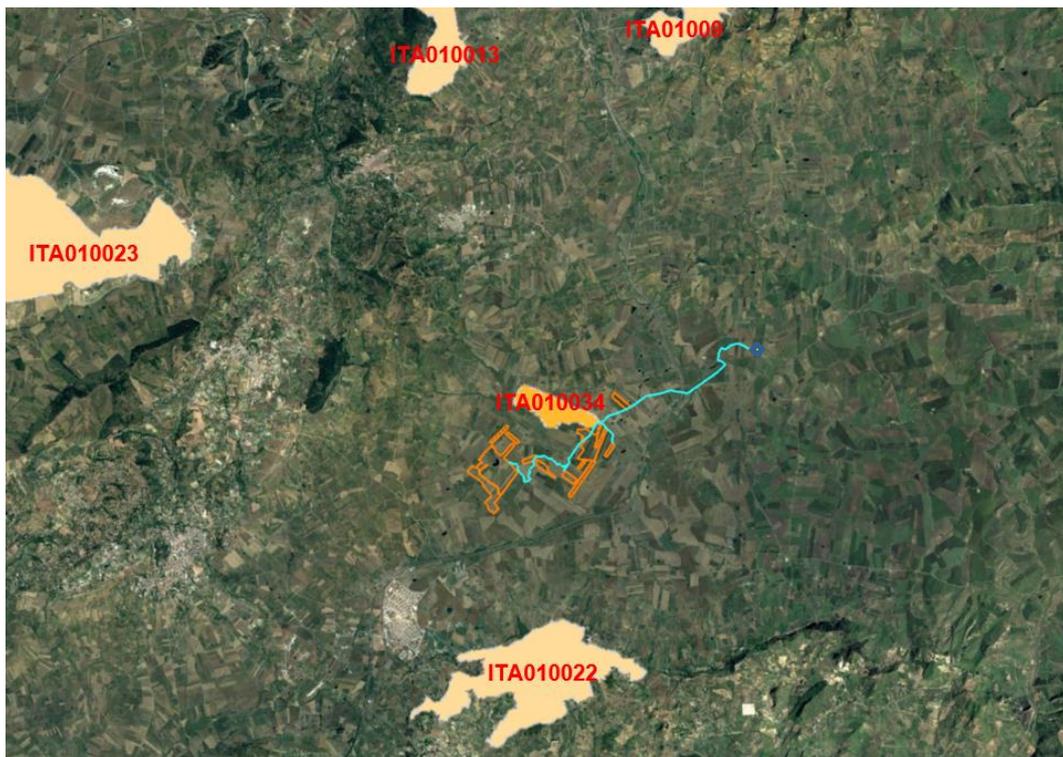


Fig.48. Distanza da Parchi, Boschi e dai siti di interesse comunitario ZSC istituiti dalla Rete Natura 2000

L'area in progetto è esterna ad aree di interesse comunitario quali Zona Protezione Speciale (ZPS), Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Come sopra esplicitato le aree interesse ecologico più vicine sono:

- ⇒ ITA010009 ZSC Monte Bonifato, distanza dal campo 09 = 8,78 km
- ⇒ ITA010013 ZSC Bosco di Calatafimi, distanza dal campo 6 = 3,20 km
- ⇒ ITA010022 ZSC Complesso Monti di Santa Ninfa- Gibellina e Grotta di Santa Ninfa, dall'area 8 = 8,00 km
- ⇒ ITA010023 ZSC Montagna Grande di Salemi, distanza dal campo 8 = 9,10 km
- ⇒ ITA010034 SIC Pantani di Anguillara, adiacente al campo 13, a 0,64 km dal campo 10, a 0,05 km dal campo 3 e a 0,76 km dal campo 19

### **ITA010009 ZSC Monte Bonifato**

Si tratta di un rilievo di natura calcarea nel quale si rinvencono piccoli nuclei relitti di antiche formazioni forestali. L'area inoltre è stata sottoposta ad una drastica opera di riforestazione con l'uso prevalente di *Pinus halepensis*. I suoli rientrano nell'associazione Roccia affiorante e Suoli bruni-Suoli bruni calcarei-Litosuoli Termotipo termomediterraneo inferiore. Ombrotipo subumido inferiore.

Vasta depressione retrodunale ancora oggi parzialmente coltivata a salina. Quasi l'intera area si trova inondata per buona parte dell'anno e una porzione si dissecca completamente in estate. Il substrato è impermeabile per l'elevata concentrazione di limo e argilla. Clima: Termotipo: termo mediterraneo inferiore;

Il biotopo, anche se non evidenzia spiccati caratteri di naturalità dovuti alla notevole pressione antropica, rappresenta un'ambiente di rifugio per alcune specie di flora e fauna, per un contesto sottoposto a coltivazione estensiva.

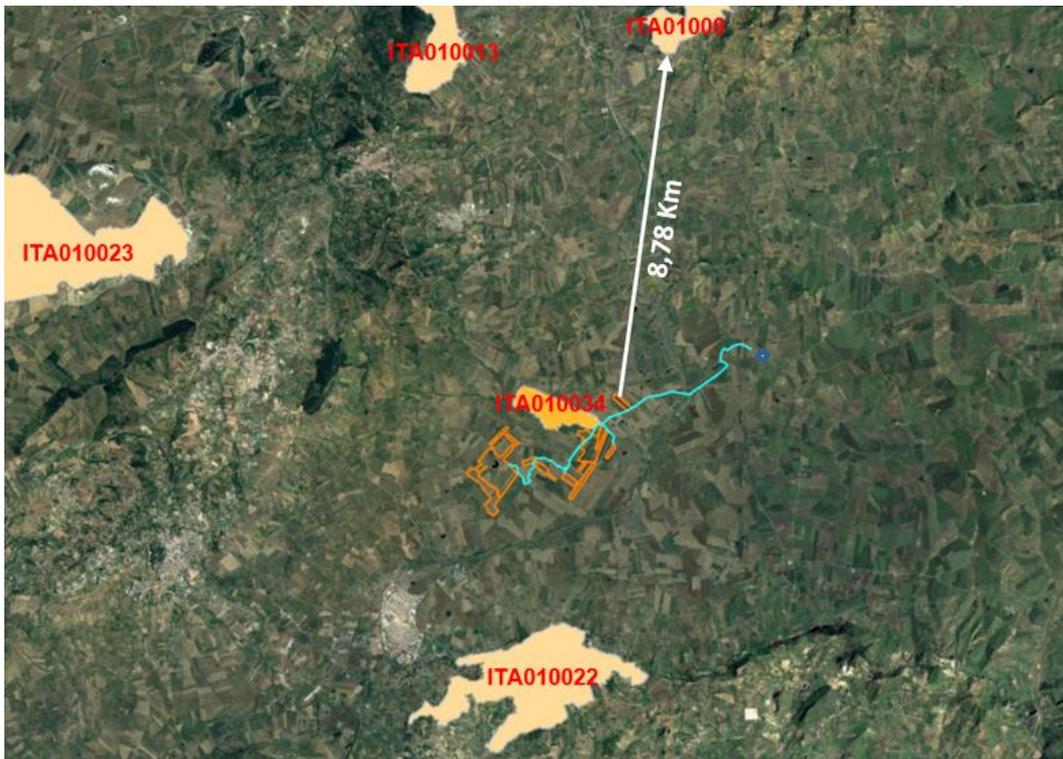


Fig.49. Distanza da ITA010009 ZSC Monte Bonifato

### **ITA010013 ZSC, Bosco di Calatafimi**

Il SIC, esteso per una superficie di circa 210 ettari, si localizza nel territorio del comune di Calatafimi (TP), dove include un rilevante nucleo forestale a dominanza di *Quercus suber*, il quale si estende fra le Contrade Angimbè, Fastuchera e Bosco, tra circa 200 e 365 metri di quota. Dal punto di vista geolitologico, si tratta di un esteso affioramento di sabbie e substrati quarzatici (Messiniano-Tortoniano superiore). Seguendo la classificazione bioclimatica proposta da BRULLO et al. (1996), il territorio rientra prevalentemente nella fascia del termomediterraneo subumido inferiore, con

temperatura media annua di 16,4 °C e precipitazioni medie annue di 766 mm. Sui substrati quarzatici la potenzialità prevalente è appunto riferita alla serie della Sughera (*Genisto aristatae-Quercus suberis sigmetum*), mentre nei suoli più profondi ed evoluti tende verso la serie del querceto caducifoglio acidofilo a Quercia virgiliana (*Erico-Quercus virgilianae sigmetum*). Lungo le incisioni torrentizie sono altresì rappresentati aspetti di vegetazione ripale, riferiti agli ordini dei *Populetalia albae* e *Salicetalia purpureae*.

Gli aspetti a *Quercus suber* costituiscono dei nuclei forestali di un certo rilievo, soprattutto per il settore del Trapanese, dove queste formazioni sono alquanto rare. Gli stessi boschi si sviluppano in un contesto territoriale ampiamente occupato da coltivi, per cui trattasi di un biotopo particolarmente interessante sia sotto l’aspetto floristico e fitocenotico, ma anche come importante oasi di rifugio per la fauna stanziale e migratoria

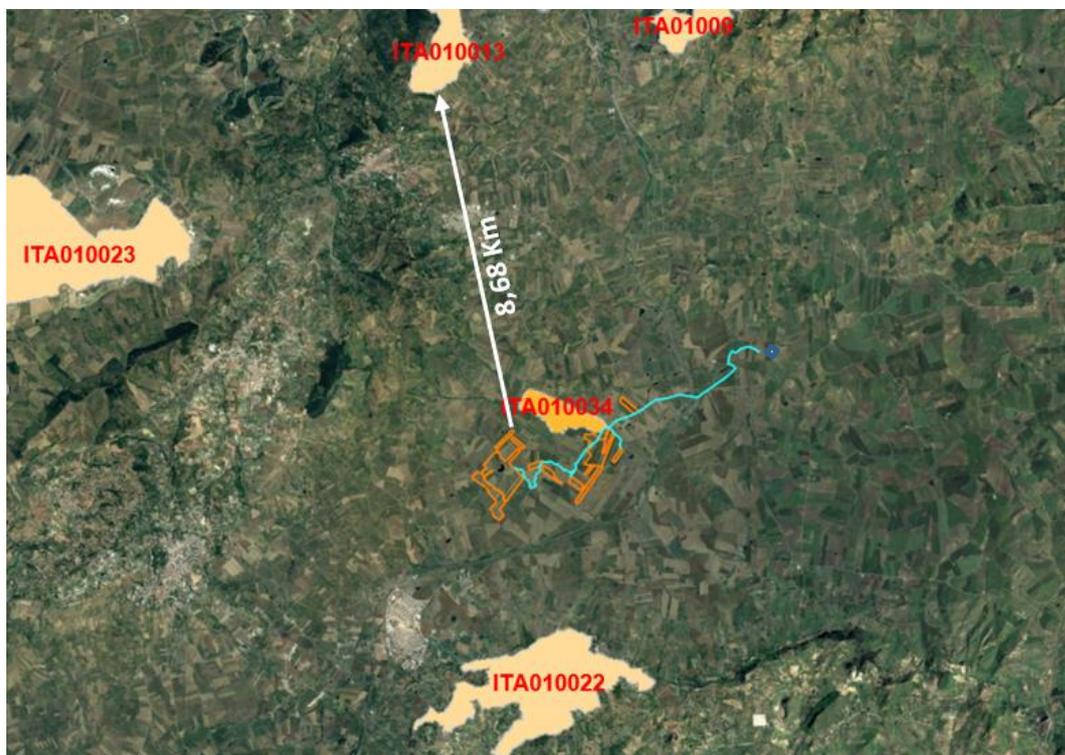


Fig.50. Distanza da ITA010013 ZSC, Bosco di Calatafimi

## **ITA010022 ZSC Complesso Monti di Santa Ninfa- Gibellina e Grotta di Santa Ninfa**

L'area del SIC si estende per una superficie complessiva di circa 660 ettari, comprendendo il vasto complesso di rilievi collinari localizzato fra i territori di Santa Ninfa e Gibellina (TP), culminanti nelle sommità della Montagna della Magione (556 m s.l.m.) e Monte Finestrella (663 m s.l.m.); è inclusa anche la nota Grotta di Santa Ninfa, già sede dell'omonima riserva naturale. Si tratta di un altipiano carsico di notevole importanza naturalistico-ambientale, oltre che dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico, ricadente all'interno del Bacino di Castelvetro, che corrisponde all'attuale avanfossa della Catena Appennino-Magrebide. Si caratterizza per la presenza di depositi evaporatici legati alla crisi di salinità del Messiniano (Miocene superiore), appartenenti alla Serie Gessoso-Solfifera, qui rappresentata dai Gessi di Pasquasia, i quali poggiano su argille tortoniane e sono sovrastati dall'Unità dei “Trubi” del Pliocene inferiore. Sotto l'aspetto bioclimatico l'area rientra prevalentemente nella fascia del mesomediterraneo inferiore con ombrotipo subumido inferiore. Il paesaggio vegetale si presenta notevolmente artificializzato, a causa delle intense utilizzazioni del passato (taglio, coltivi, pascolo) e dei frequenti incendi. Nel territorio sono stati effettuati anche vari interventi di riforestazione, attraverso l'utilizzo di varie essenze forestali, mediterranee ed esotiche, in ogni caso del tutto estranee agli aspetti forestali potenziali della stessa area. Il paesaggio vegetale del territorio viene prevalentemente riferito alle seguenti serie di vegetazione: - della macchia ad Olivastro (*Oleo-Euphorbia dendroides* sigmetum), sui litosuoli più aridi; - del bosco di Leccio (*Pistacia-Quercus virgiliana* sigmetum), sui litosuoli relativamente più freschi - del

bosco della Roverella (*Oleo-Quercus virgilianae sigmetum*), limitatamente ai suoli più profondi ed evoluti.

Area talora alterata nei suoi aspetti naturalistici e paesaggistici, ma comunque di un certo interesse floristico-fitocenotico e faunistico. Alquanto peculiari risultano gli aspetti gipsicoli, tipici di ambienti xerici, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e di rilevante interesse fitogeografico. Nella sezione 3.3, indicate con la lettera D, sono elencate entità che in Sicilia risultano alquanto rare, la cui presenza nel territorio in oggetto è ritenuta di un certo interesse fitogeografico.

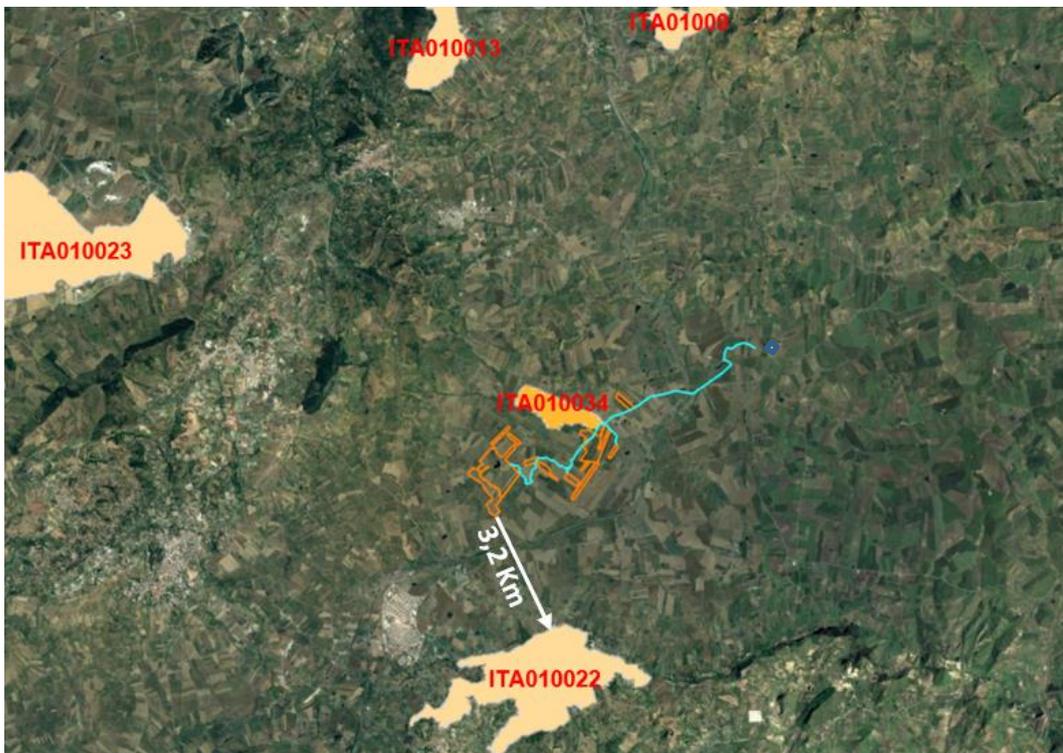


Fig.51. ITA010022 ZSC Complesso Monti di Santa Ninfa- Gibellina e Grotta di Santa Ninfa

## **ITA010023 ZSC 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.

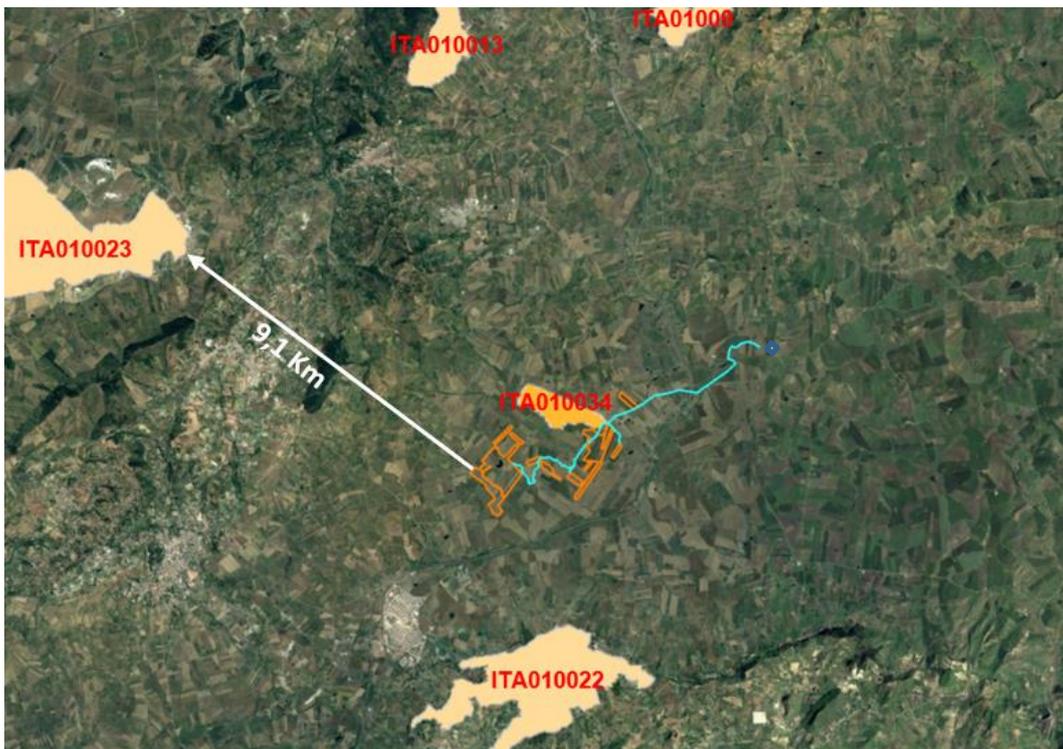
Fa parte della dorsale carbonatica delle Unità trapanesi, la quale si sviluppa lungo il versante nord-occidentale della Sicilia, con rilievi talvolta isolati e di diversa altitudine, spesso denudati da fenomeni erosivi, accentuati da pendenze talora assai elevate; prevalgono più frequentemente i litosuoli e, in alcuni casi, i suoli bruni calcarei.

Sotto l'aspetto bioclimatico il territorio in oggetto rientra prevalentemente nelle fasce del termo-mediterraneo e del meso-mediterraneo, 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-Euphorbia dendroides* sigmetum), sui litosuoli più aridi; - del bosco di Leccio (*Pistacio-Quercus virgiliana* sigmetum), sui litosuoli relativamente più freschi; - del bosco di della Roverella (*Oleo-Quercus virgiliana* sigmetum), limitatamente ai suoli più profondi ed evoluti.

L’area del SIC, pur se alterata nei suoi aspetti naturalistici e paesaggistici più tipici, denota un rilevante interesse floristico-fitocenotico e faunistico. Alquanto peculiari risultano ad esempio gli aspetti di vegetazione localizzati sulle creste rocciose più elevate, nel cui ambito sono rappresentate diverse specie vegetali endemiche eo di rilevante interesse fitogeografico.

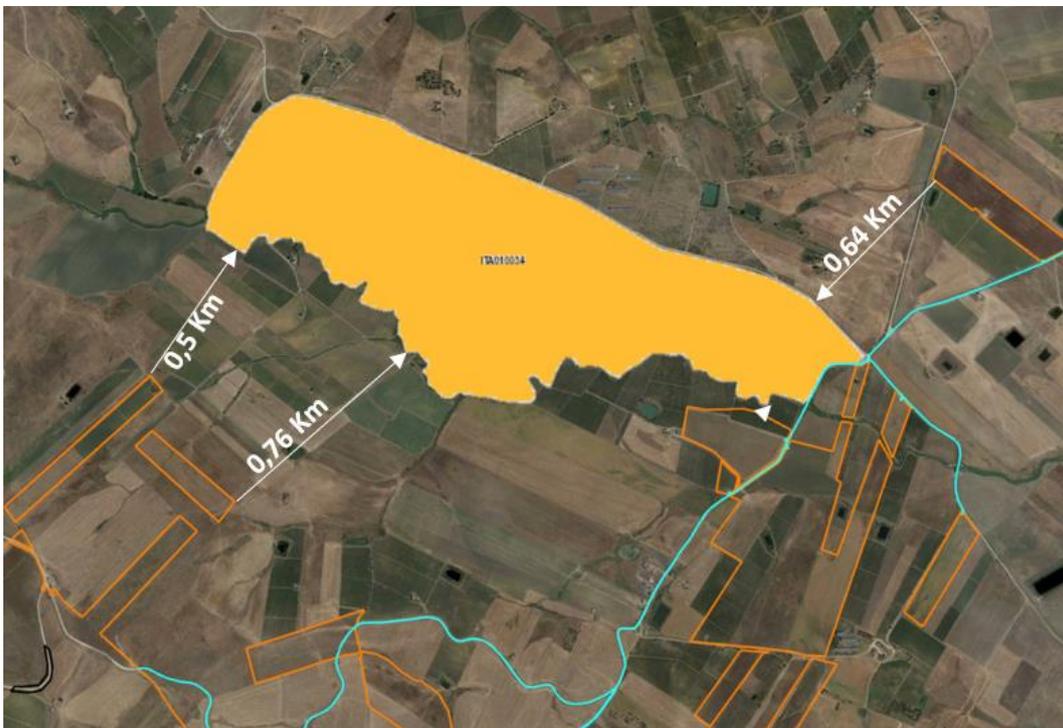


*Fig.52. distanza da ITA010022 ZSC Complesso Monti di Santa Ninfa- Gibellina e Grotta di Santa Ninfa*

### **ITA010034 SIC Pantani di Anguillara**

Il sito denominato “Pantani di Anguillara”, ricade nel territorio di Calatafimi-Segesta (provincia di Trapani). Esso conta numerosi stagni temporanei che ospitano aspetti talora molto ricchi ed espressivi di vegetazione igro-idrofila. L’area, con un mosaico di prati umidi e aridi, ospita inoltre diverse specie animali e comunità rare nell’ambito provinciale o regionale.

L’area è fondamentale a livello regionale per la sua eccezionale ricchezza di specie e comunità, con particolare riferimento a quelle legate alle zone umide temporanee. Anche se sono necessari ulteriori studi, molte specie trovano qui una delle poche popolazioni regionali, in alcuni casi addirittura l’unica popolazione regionale.



*Fig.53 distanza da ITA010034 SIC Pantani di Anguillara*

## **Considerazioni conclusive**

Le aree immediatamente esterne ai siti d'interesse comunitario sopra descritte sono caratterizzate da un ALTO indice di antropizzazione.

L'agroecosistema è costituito, in gran parte, da colture intensive del tipo vigneti e seminativi.

L'area oggetto di intervento rientra pertanto in quello che generalmente viene definito agroecosistema, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse prevalentemente destinate ad un consumo esterno ad esso.

L'attività agricola, ha notevolmente semplificato la struttura dell'ambiente naturale, sostituendo alla pluralità e diversità di specie vegetali e animali che caratterizza gli ecosistemi naturali, un ridotto numero di colture ed animali domestici.

L'area di impianto è quindi povera di vegetazione naturale e pertanto non si è rinvenuta alcuna specie significativa.

Oltre a piccoli gruppi di piante di olivo lungo i margini dei campi non sono state riscontrate specie adattate alla particolare nicchia ecologica costituita da un ambiente particolarmente disturbato.

Possiamo, quindi, affermare che l'azione antropica ne ha drasticamente uniformato il paesaggio, dominato da specie vegetali di scarso significato ecologico e che non rivestono interesse conservazionistico.

Appaiono, infatti, privilegiate le specie nitrofile e ipernitrofile ruderali poco o affatto palatabili.

L'evidenza degli aspetti osservati si riflette sul paesaggio vegetale nel suo complesso e sulle singole tessere che ne compongono il mosaico.

La vegetazione spontanea che si riscontra prevalentemente nelle zone di margine è rappresentata per lo più da consorzi nitrofilo riferibili alla classe

Stellarietea mediae e da aggruppamenti subnitrofilo ed eliofilo della classe Artemisietea vulgaris.

Nelle superfici oggetto di intervento si riscontrano aspetti di vegetazione infestante (Diplotaxion erucoides, Echium-Galium-Polygonum, Polygonum arenarium-Poëtea annua).

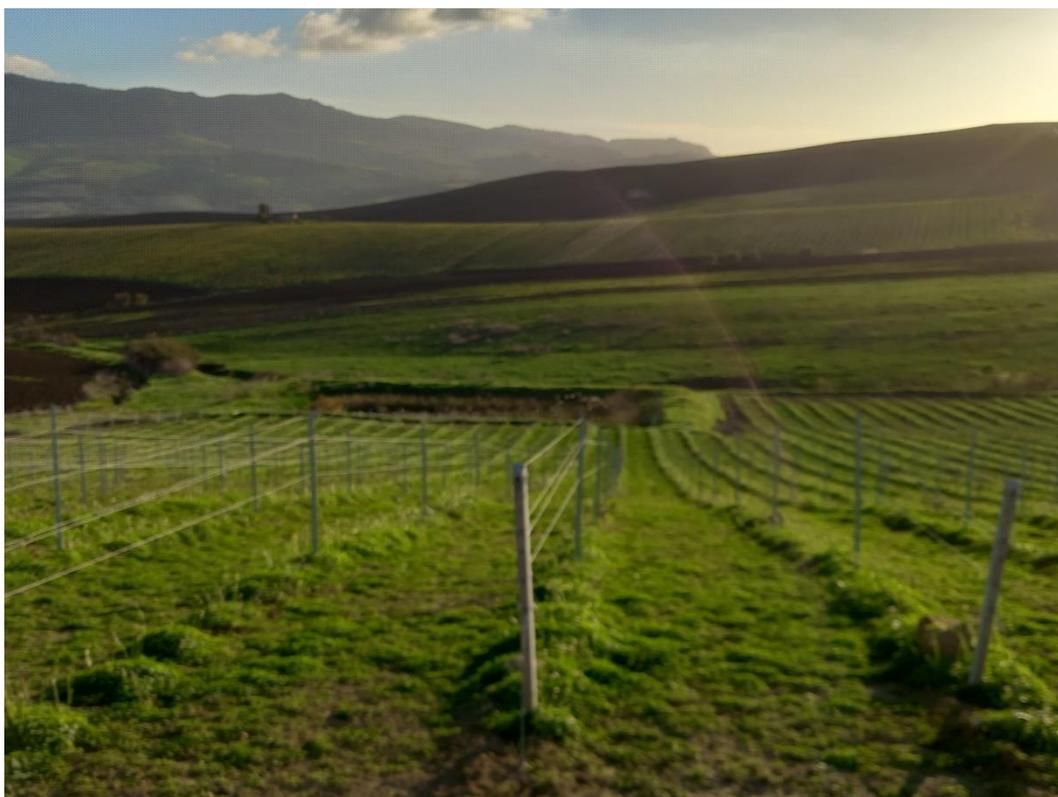
## **7. SUOLO, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA**

### ***Le colture agrarie***

Il territorio oggetto di studio ha una predisposizione naturale alla coltivazione di uve da vino in coltura specializzata, cereali e legumi a cui si accosta sulle superfici irrigue le coltivazioni arboree di fruttiferi di ogni genere, con terreni fertili vocati a una produzione mediamente alta caratterizzata da un discreto apporto di input esterni.

La vegetazione infatti è condizionata dall'altimetria del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da vigneti e seminativi in rotazione di cereali e foraggere che con l'aumentare di quota assumono caratteristiche di prateria steppica, accompagnate da vegetazione di gariga, in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*

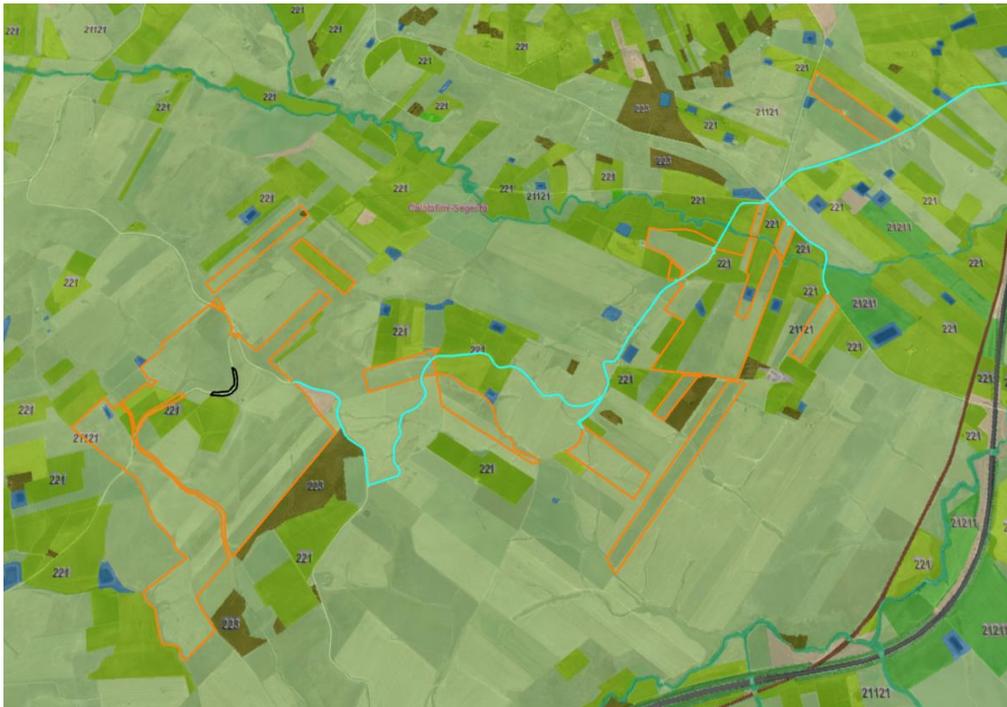




*Foto 1, 2, 3. L'Agroecosistema del territorio oggetto di studio*

## Uso del Suolo

L'areale oggetto di studio rappresenta una delle aree a più alta vocazione agricola della Sicilia, nonostante la presenza massiccia di aziende il territorio presenta una produzione agricola costituita prevalentemente da coltivazioni arboree specializzate quali, un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da vigneti e seminativi in rotazione di cereali e foraggere che con l'aumentare di quota assumono caratteristiche di prateria steppica, accompagnate da vegetazione di gariga, in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza. Lungo i le aste fluviali di ogni ordine, la classe più rappresentata è occupata da formazioni erbacee e/o arbustive a prevalenza di Canna comune *Phragmites australis*.



<i>21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive</i>	<i>21211 Colture ortive in pieno campo</i>	<i>1122 Borghi e fabbricati rurali</i>
<i>121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi</i>	<i>5122 Laghi artificiali</i>	<i>223 Oliveti</i>
<i>3211 Praterie aride calcaree</i>	<i>222 Frutteti</i>	<i>2311 Incolti</i>
	<i>21213 Colture orto-floro vivaistiche (serre)</i>	<i>242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)</i>
	<i>3211 Praterie aride calcaree</i>	

Fig. 54. Stralcio della Carta degli Habitat secondo CORINE biotopes - Progetto carta

HABITA 1/10.000

Dallo studio dello stralcio Carta degli Habitat secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1/10.000, si rileva che il territorio in oggetto è caratterizzato da un forte sfruttamento agricolo, evidenziato dalla percentuale di superficie investita da usi del suolo afferenti alle attività agricole, agrumicoltura e coltivazione di cereali e ortive a pieno campo, tutte attività caratterizzate da una gestione di tipo intensiva con un alto apporto di input esterni quali concimi e prodotti fitosanitari.

Al fine di verificare le interferenze sull'ambiente dell'eventuale realizzazione di impianti agrovoltaiici meritano ulteriore approfondimento i biotipi su base Carta Habitat secondo natura 2000 Progetto carta HABITAT 1/10.000



- 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 5330 - Arbusteti termomediterranei e pre-desertici

*Fig. 55. Stralcio della Carta degli Habitat secondo Natura 2000*

Come facilmente visibile dalla suddetta figura, l’area interessata dal progetto è esterna a qualunque presenza di habitat, habitat prioritari o di interesse naturalistico.

***La mancata sovrapposizione tra habitat e le aree interessate dal progetto, ci permette di affermare che non è possibile nessun tipo di interferenza e/o impatto negativo dalla realizzazione ed esercizio dell’impianto.***

### **Specie vegetali di interesse comunitario**

Si riportano le principali specie floristiche come da Formulari Natura 2000 “Altre specie importanti di Flora e Fauna presenti” da cui si evince che ***non sono presenti specie comprese nell’Allegato II della Direttiva Habitat.***

#### **ANGIOSPERMAE DICOTYLEDONES**

##### **Specie SALIX ALBA L.**

**Famiglia SALICACEAE**

**Nome comune** Salice comune

**Forma biologica** P scap

**Tipo corologico** Paleotemp

**Habitat ed ecologia** Luoghi umidi (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** In tutto il territorio, probabilmente escluso la Puglia.

**Status in Italia** Specie comune nel territorio indicato e frequentemente coltivato

**Distribuzione e status nel sito** È una specie rara nel sito

**Fattori di minaccia** Inquinamento acque dovuto a modifiche del territorio, quale l’abusivismo edilizio

##### **Specie SALIX PURPUREA L.**

**Famiglia SALICACEAE**

**Nome comune** Salice rosso

**Forma biologica** P scap/P. caesp

**Tipo corologico** Euras. Temp.

**Habitat ed ecologia** Greti dei corsi d’acqua (calc.), spesso coltivato (0-1800 m)

**Distribuzione in Italia** Tutto il territorio italiano

**Status in Italia** Comune in tutta l’Italia

**Distribuzione e status nel sito** Raro

**Fattori di minaccia** Fattori di antropizzazione (alterazione degli equilibri ambientali)

**Specie** *Atriplex halimus* L.

**Famiglia** *CHENOPODIACEAE*

**Nome comune** Atriplice alimo

**Forma biologica** P caesp

**Tipo corologico** Sudafr.-Atl.-Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Siepi lungo le vie, rupi ed incolti sabbiosi. (0-600 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Meridionale ed Isole di Sicilia, Sardegna, Corsica e Is. Minori

**Status in Italia** Comune in Italia Meridionale, Sicilia, Sardegna, Corsica e Is. Minori, anche in Lazio a Capo Linaro, Circeo e tra Fondi e Terracina; nat. A S. Marino, Civitanova, Roma etc.

**Distribuzione e status nel sito** La specie è comune nel sito.

**Fattori di minaccia** Equilibri alterati dalle attività agricole e pastorali

**Specie** *Salsola oppositifolia* Guss. (Syn. *Salsola verticillata* Schousboe)

**Famiglia** *CHENOPODIACEAE*

**Nome comune** Salsola verticillata

**Forma biologica** NP/P caesp

**Tipo corologico** S-Medit.

**Habitat ed ecologia** Luoghi salini e colli argillosi dell’interno. (0-300 m)

**Distribuzione in Italia** È presente in Sicilia, Eolie e Lampedusa

**Status in Italia** Nelle aree indicate è una specie comune

**Distribuzione e status nel sito** Nel sito è una specie comune e si evidenzia la sua presenza nei cespuglieti alosubnitrofilo nelle aree interne

**Fattori di minaccia** Frammentazione ed isolamento degli habitat

**Specie *Cerastium siculum* Guss.**

**Famiglia** *CARYOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Peverina siciliana

**Forma biologica** T scap

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Pascoli aridi, incolti, vie, campi, boscaglie aride. (0-650 m)

**Distribuzione in Italia** Penisola, verso Nord fino al Teramano e Toscana, oltre che Sicilia, Sardegna e Corsica

**Status in Italia** La specie è rara nell'areale di distribuzione indicato

**Distribuzione e status nel sito** La specie è molto rara nel sito ed endemica

**Fattori di minaccia** Vari fattori di antropizzazione

**Specie *Spergularia diandra* (Guss.) Boiss.**

**Famiglia** *CARYOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Spergularia con due stami

**Forma biologica** T scap

**Tipo corologico** S-Medit.-Saharo-Sind.

**Habitat ed ecologia** Incolti sabbiosi, soprattutto sub salsi. (0-300 m)

**Distribuzione in Italia** Questa spergularia è presente in Calabria, Sicilia, Sardegna, Corsica e Capraia

**Status in Italia** Nelle aree indicate la specie è rara

**Distribuzione e status nel sito** Nel sito questa specie è rara e partecipa alle formazioni vegetazionali igrofilo di tipo sub-alofilo

**Fattori di minaccia** Pressione antropica tra cui drenaggio delle acque per realizzare coltivi

**Specie *Ceratophyllum demersum* L.**

**Famiglia** *CERATOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Ceratofillo comune

**Forma biologica** I rad

**Tipo corologico** Subcosm.

**Habitat ed ecologia** Acque stagnanti o correnti. (0-500 m)

**Distribuzione in Italia** Questo ceratofillo è presente in Nord Italia e Centro e nelle Regioni Tirreniche, oltre alle principali Isole italiane

**Status in Italia** La specie è comune in Pianura Padana e nelle Valli alpine, sulla costa occidentale fino alla Campania, Sicilia, Sardegna e Corsica

**Distribuzione e status nel sito** La specie è rara nel sito

**Fattori di minaccia** Inquinamento delle acque dovuto ad abusivismo edilizio. Frammentazione degli habitat

**Specie *CAPPARIS SPINOSA* L. subsp. *spinosa***

**(Syn. *C. OVATA* Desf.)**

**Famiglia** *CAPPARIDACEAE*

**Nome comune** Capperò comune

**Forma biologica** NP

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Rupi marittime (calcaree), muri (lungo il litorale)

**Distribuzione in Italia** Italia Meridionale dal Gargano e Termiti alla Calabria e Sicilia

**Status in Italia** Nelle aree indicate la specie è comune

**Distribuzione e status nel sito** La sua presenza è comune nel sito

**Fattori di minaccia** Vulnerabile per pratiche agricole

**Specie *Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br.**

**Famiglia** *CRUCIFERAE*

**Nome comune** Violaciocca selvatica

**Forma biologica** T scap

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Spiagge marittime, nelle Isole anche all'interno

**Distribuzione in Italia** Coste occidentali a Livorno, in prossimità di Roma, costa campana, Calabria e Puglia oltre alle Isole del Mediterraneo

**Status in Italia** la specie è rara lungo le coste occidentali, in prossimità di Roma, Napoli e Salerno, oltre a Calabria e Puglia (Da Taranto A Porto Cesareo). È invece comune in Sicilia, Sardegna, Elba, Palmarola, Ventotene, Ischia, Capri

**Distribuzione e status nel sito** Specie rara

**Fattori di minaccia** Vari fattori di antropizzazione lungo le zone umide retrodunali e calpestio

**Specie *Nasturtium officinale* R. Br.**

**Famiglia** *CRUCIFERAE*

**Nome comune** Crescione d'acqua

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** Cosmop.

**Habitat ed ecologia** Acque ferme e correnti, sponde. (0-1500 m, max 2460 m)

**Distribuzione in Italia** Questa è una specie presente in tutto il territorio

**Status in Italia** La sua popolazione è comune nel territorio italiano

**Distribuzione e status nel sito** Il crescione d’acqua è una specie rara nel sito in esame ed è indicativo di aspetti anfibi delle sponde del fiume

**Fattori di minaccia** Inquinamento delle acque e calpestio connesso al pascolo continuo

### **Specie *Tamarix africana* Poiret**

**Famiglia** *TAMARICACEAE*

**Nome comune** Tamerice maggiore

**Forma biologica** P scap

**Tipo corologico** W-Medit.

**Habitat ed ecologia** Dune marittime, paludi sub salse, anche coltivazioni sui pendii franosi, argini e scarpate. (0-800 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Centrale e Meridionale solo lungo il litorale verso Nord fino a Ravenna e Liguria, Sicilia, Sardegna e Corsica

**Status in Italia** Comune in Liguria, Penisola (litorale), Sicilia, Sardegna e Corsica

**Distribuzione e status nel sito** Comune nel sito, dove crea dei boschi bassi a galleria lungo i corsi d’acqua stagionali nei fondovalle sui terreni salmastro - umidi

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole in prossimità degli impluvi

### **Specie *Tamarix gallica* L.**

**Famiglia** *TAMARICACEAE*

**Nome comune** Tamerice maggiore

**Forma biologica** P caesp/P scap

**Tipo corologico** E-Medit.

**Habitat ed ecologia** Greti di torrenti, sabbie umide sub salse. (0-800 m)

**Distribuzione in Italia** Lungo le coste, dall’Istria alla Liguria, Sicilia, Sardegna e Corsica, Isole Minori

**Status in Italia** Nelle aree indicate è una specie comune

**Distribuzione e status nel sito** La specie è rara nel sito, dove crea boscaglie ripariali

**Fattori di minaccia** Captazione di sorgenti, prelievi abusivi, riduzione della portata dei corsi d’acqua

**Specie** **ERYNGIUM DICHOTOMUM Desf.**

**Famiglia** *UMBELLIFERAE*

**Nome comune** Calcatreppola dicotoma

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** SW-Medit.

**Habitat ed ecologia** Incolti aridi argillosi. (0-800 m)

**Distribuzione in Italia** Basilicata, Calabria e Sicilia

**Distribuzione e status nel sito** La specie è comune nel sito dove crea formazioni vegetali di grande importanza per i territori a tendenze calanchive

**Specie** **APIUM NODIFLORUM (L.) Lag.**

**Famiglia** *UMBELLIFERAE*

**Nome comune** Sedano d’acqua

**Forma biologica** H scap/I rad

**Tipo corologico** Euri-Medit.

**Habitat ed ecologia** Fossi, stagni, pozze. (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** In tutto il territorio

**Status in Italia** È rara sulle Alpi e la Pianura Padana, mentre è comune in Liguria, in tutta la Penisola e Isole italiana

**Distribuzione e status nel sito** All'interno del sito la specie è rara

**Fattori di minaccia** Inquinamento delle acque

**Specie ELAEOSELINUM ASCLEPIUM (L.) Bertol.**

**Famiglia** *UMBELLIFERAE*

**Nome comune** Eleoselino

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Pendii aridi e sassosi o rupestri. (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Meridionale e Centrale e Isole

**Status in Italia** Raro in Lazio, Abruzzo, It. Meridionale, Sicilia, Sardegna, Isole Ponziane e Capri

**Distribuzione e status nel sito** Si tratta di una specie comune nel sito

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole ed edificazione di residenze rurali

**Specie PODOSPERMUM CANUM C.A.Meyer**

**Famiglia** *COMPOSITAE*

**Nome comune** Scorzonera delle sabbie

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** SE Europa-Centroasiat. (Pontica-Subalofila)

**Habitat ed ecologia** Prati aridi su terreni argillosi o marnosi, margini di colture, vigne. (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** In Settentrione e Centro Italia è presente sulle argille scagliose (anche subsalse) nella fascia collinare dalle Langhe del Senese e sulla formazione marnoso-arenacea nel piano montano fino all’Abruzzo, Sicilia e Sardegna.

**Status in Italia** Nelle aree indicate la specie è comune

**Distribuzione e status nel sito** Questa scorzonera è rara

**Fattori di minaccia** Creazione di discariche abusive lungo il reticolo stradale

### **Specie ASPARAGUS APHYLLUS L.**

**Famiglia** *LILIACEAE*

**Nome comune** Asparago marino

**Forma biologica** Ch frut

**Tipo corologico** S-Medit

**Habitat ed ecologia** Pendii aridi e soleggiati, siepi (0-900 m)

**Distribuzione in Italia** Lazio, Sicilia, Sardegna e Isole Pelagie. Anticamente segnalato in Puglia, precisamente Barletta

**Status in Italia** La specie è comune in Lazio (Torvajonica e Castelporziano) e nelle isole

**Distribuzione e status nel sito** La sua popolazione è comune nel sito

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole, in particolare l’aratura

### **Specie Typha angustifolia L.**

**Famiglia** *TYPHACEAE*

**Nome comune** Lisca a fo

**Habitat ed ecologia** Paludi, stagni, fossi (0-1000 m)

**Distribuzione in Italia** In tutto il territorio

**Status in Italia** Laddove presente è rara

**Distribuzione e status nel sito** Nel sito è una specie comune

**Fattori di minaccia** Modificazioni ambientali connesse anche  
all’abusivismo edilizio che causano inquinamento delle acque

## Fauna

L'area oggetto dello studio è caratterizzata dalla presenza di aziende agricole che attuano agricoltura di tipo intensivo, questo influisce negativamente sulla biodiversità animale che si concentra nelle aree marginali incolte e lungo fossi e valloni che formano il reticolo idrografico.

Di seguito alcune delle specie animali più rappresentative:

### **Specie DISCOGLOSSUS PITPUS PITPUS OTTH, 1837**

**Famiglia** *DISCOGLOSSIDAE*

**Nome comune** Discoglosso dipinto

**Tipo corologico** siculo-maltese-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Ambienti acquatici, soprattutto nel periodo riproduttivo, con predilezione per quelli piccoli; abita i manufatti (abbeveratoi, vasche per l'irrigazione etc.).

**Distribuzione in Italia** Solo in Sicilia

**Status in Italia** Endemica

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Localmente minacciate dall'abbandono delle pratiche tradizionali di agricoltura.

### **Specie BUFO VIRIDIS LAURENTI, 1768**

**Famiglia** *BUFONIDAE*

**Nome comune** Rospo smeraldino

**Tipo corologico** Palearctica

**Habitat ed ecologia** Specie relativamente termofila, nonostante lo si possa trovare fino ai 1200 m. di altitudine, predilige le zone costiere; frequenta sia

gli ambienti umidi che quelli agricoli e la macchia mediterranea (pozze e acquitrini o corsi d’acqua)

**Distribuzione in Italia** Italia continentale, Sicilia, Sardegna.

**Status in Italia** Specie non minacciata di estinzione

**Distribuzione e status nel sito** Presente ma sconosciuta la densità

**Fattori di minaccia** Perdita dell'habitat per uso di risorse idriche, diserbanti, pesticidi in agricoltura.

### **Specie BUFO BUFO SPINOSUS DAUDIN, 1803**

**Famiglia** *BUFONIDAE*

**Nome comune** Rospo comune

**Tipo corologico** Eurocentrasiatico-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Ampia valenza ecologica colonizza tutte le principali categorie ambientali.

Fra gli ambienti antropici predilige le aree urbane, fra quelli umidi i corsi d'acqua, e i laghi naturali ed artificiali.

**Distribuzione in Italia** Presente in tutte le regioni eccettuata la Sardegna

**Status in Italia** Comune ed ampiamente diffuso

**Distribuzione e status nel sito** Presente ma sconosciuta la densità

**Fattori di minaccia** Scomparsa siti riproduttivi, rete viaria, traffico veicolare, crescita tessuto urbano

### **Specie HYLA INTERMEDIA BOULENGER 1882**

**Famiglia** *HYLIDAE*

**Nome comune** Raganella italiana

**Tipo corologico** alpino-appenninico-sicula

**Habitat ed ecologia** Vegetazione ripariale. La riproduzione in stagni e pozze, anche temporanee.

**Distribuzione in Italia** Tutta l’Italia (no settori alpini ed appenninici) ed in Sicilia.

**Status in Italia** Specie il cui status non è sufficientemente conosciuto.

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Degrado ambientale e dai frequenti incendi estivi.

### **Specie RANA LESSONAE CAMERANO, 1882**

**Famiglia** *RANIDAE*

**Nome comune** Rana verde di Lessona

**Tipo corologico** ovestpaleartica

**Habitat ed ecologia** Zone cespugliate e aperte, acque lente o ferme, come stagni o pozze d'acqua ricche di vegetazione, dove trova rifugio. Si nutre di invertebrati e di piccoli vertebrati, le prede vengono catturate sulla sua superficie o sulla terra.

**Distribuzione in Italia** Intera penisola Italiana. Diffusa nelle zone di pianura, collina e media montagna dell’Italia settentrionale

**Status in Italia** Specie insufficientemente conosciuta

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Perdita dell'habitat per l’utilizzo delle risorse idriche, di diserbanti e pesticidi.

### **Specie EMYS TRINACRIS FRITZ ET AL., 2005**

**Famiglia** *EMIDAE*

**Nome comune** Testuggine palustre sicula

**Tipo corologico** ovestpaleartica

**Habitat ed ecologia** Vive nelle acque ferme o a lento corso, preferibilmente in quelle ricche di vegetazione, dalle quali di rado si allontana.

**Distribuzione in Italia** In tutta la Penisola eccetto l’arco alpino (*Emys orbicularis*). *E. trinacris* dovrebbe essere un endemismo della Sicilia.

**Status in Italia** Vulnerabile metapopolazione

**Distribuzione e status nel sito** Bassa densità di individui

**Fattori di minaccia** In declino a causa del deterioramento del suo habitat e delle catture da parte dell’uomo. Pericolo di specie esotiche importate, potenziali competitori.

## **Specie TARENTOLA MAURITANICA L. 1758**

**Famiglia** *GECONIDAE*

**Nome comune** Tarantola muraiola

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Ambienti xerici, soprattutto quelli lungo la costa. Abita frequentemente i muri a secco, le rovine, le cataste di legna, le abitazioni.

**Distribuzione in Italia** Presente dalla Liguria alle regioni centromeridionali e nelle isole. In Sicilia ha un’ampia diffusione, soprattutto lungo la costa e in molte aree dell’entroterra.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Incendi e riduzione degli habitat.

## **Specie LACERTA BILINEATA DAUDIN, 1802**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Ramarro occidentale

**Tipo corologico** Europea occidentale

**Habitat ed ecologia** Abita i margini e le radure di diverse tipologie forestali, le boscaglie, le aree prative e le aree ripariali. Presente in molte zone costiere se interessate dalla presenza di aree umide (pantani). Si nutre prevalentemente di Artropodi, soprattutto Insetti e Crostacei Isopodi.

**Distribuzione in Italia** Italia continentale, peninsulare e in Sicilia. Assente nelle isole circumsiciliane.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Incendi, scomparsa habitat (muretti a secco, ruderi,), antropizzazione.

## **Specie PODARCIS WAGLERIANA GISTEL, 1868**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Lucertola di Wagler

**Tipo corologico** Sicula

**Habitat ed ecologia** Ambienti pianeggianti con vegetazione a gariga, a macchia o ambienti di boscaglia. Convive con la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) dimostrandosi meno generalista da un punto di vista alimentare e meno competitiva.

**Distribuzione in Italia** Sicilia ed Isole Egadi. Ampiamente diffusa ma assente nella Sicilia nordorientale.

**Status in Italia** Popolazione stabile

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Sviluppo edilizio e distruzione degli ambienti costieri insulari.

## **Specie PODARCIS SICULA RAFINESQUE 1810**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Lucertola campestre

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Ubiquitaria. Abita una ampissima tipologia di ambienti.

**Distribuzione in Italia** Presente nell'Italia continentale, peninsulare ed insulare (Sicilia, Sardegna e numerose isole minori). Presente anche in molte isole circumsiciliane.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Comune

**Fattori di minaccia** Incendi, scomparsa habitat (muretti a secco, ruderi, etc.), antropizzazione.

## **Specie CHALCIDES CHALCIDES (LINNAEUS, 1758)**

**Famiglia** *SCINCIDAE*

**Nome comune** Luscengola

**Tipo corologico** Appenninico-siculo-sardo-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Zone erbose e soleggiate, con o senza pietre, alberi ed arbusti, coltivati, meglio se in vicinanza di punti d'acqua. Abitudini diurne, movimenti agili e veloci; l'avanzamento avviene attraverso movimenti serpentiformi, ponendo le zampe lungo il corpo, come punti di appoggio durante le soste. La dieta è costituita principalmente da vermi, insetti e artropodi.

**Distribuzione in Italia** Italia peninsulare, in Sicilia, in Sardegna.

**Status in Italia** Non minacciata di estinzione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Pressione antropica e gli incendi estivi.

**Specie CHALCIDES OCELLATUS TILIGUGU**

**GMELIN, 1789**

**Famiglia SCINCIDAE**

**Nome comune** Gongilo

**Tipo corologico** Mediterranea-estetiopica

**Distribuzione in Italia** In Sardegna, in Sicilia è presente la sottospecie *C. ocellatus tiligugu*.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Pressione antropica degli habitat

**Specie HIEROPHIS VIRIDIFLAVUS LACEPEDE, 1789**

**Famiglia COLUBRIDAE**

**Nome comune** Biacco

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Terricolo, diurno e diffuso dal livello del mare fino a quote alte. Predilige le aree assolate e le radure, i coltivi e la macchia bassa; non è raro trovarlo nei pressi dei centri abitati e all'interno dei ruderi.

**Distribuzione in Italia** Italia continentale e peninsulare, Sardegna, Sicilia (è il più comune e diffuso).

**Status in Italia** Non corre alcun pericolo di estinzione

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Minacciata dagli incendi estivi e dagli investimenti da parte dei veicoli.

**Specie CORONELLA AUSTRIACA LAURENTI, 1768**

**Famiglia COLUBRIDAE**

**Nome comune** Colubro liscio

**Tipo corologico** Euro-anatolico-caucasica

**Habitat ed ecologia** E' per lo più terricolo, diurno e diffuso dal livello del mare fino a quote alte. Predilige le aree assolate e le radure, i coltivi e la macchia bassa; non è raro trovarlo nei pressi dei centri abitati e all'interno dei ruderi.

**Distribuzione in Italia** In Italia è relativamente diffusa ad eccezione della Pianura Padana dove è rara. E' presente anche in Sicilia e nell'isola d'Elba, mentre è assente in Sardegna e nelle altre isole minori.

**Status in Italia** In declino

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Riduzione e scomparsa dell'habitat dovuta allo all'agricoltura e agli incendi.

## **Specie ELAPHE LINEATA LENK & WUSTER 1999**

**Famiglia** COLUBRIDAE

**Nome comune** Saettone occhiorossi

**Tipo corologico** sud-appenninico-sicula

**Habitat ed ecologia** Margini di boschi, boscaglie, radure, zone rocciose e pietraie con vegetazione cespugliosa.

**Distribuzione in Italia** Presente nell'Italia meridionale (a sud del Lazio) ed in Sicilia.

**Status in Italia** Endemica italiana, è stata soltanto recentemente (1999) distinta dall'affine *E. longissima*

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Incendi estivi; inoltre è presente in areali di piccole dimensioni.

**Specie ELAPHE SITULA L., 1758**

**Famiglia** COLUBRIDAE

**Nome comune** Colubro leopardino

**Tipo corologico** transionico-caucasica

**Habitat ed ecologia** Parchi, giardini, pietraie, ambienti con macchia mediterranea, margini di campi coltivati, ambienti ripariali. È presente in molti centri urbani.

**Distribuzione in Italia** Italia meridionale (Calabria, Puglia, Basilicata) e in Sicilia.

**Status in Italia** Rara con basse densità

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Perdita di habitat ed agricoltura intensiva sono le principali minacce.

**Specie NATRIX NATRIX SICULA CUVIER, 1829**

**Famiglia** COLUBRIDAE

**Nome comune** Biscia dal collare

**Tipo corologico** Eurocentroasiatico-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Zone umide di ogni tipo, anche antropizzate. Abitudini diurne, agile in acqua,

**Status in Italia** Alcune sottospecie sono in declino

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Alterazione e distruzione dell’habitat, collezionismo.

**Specie FALCO PEREGRINUS, TUNSTALL 1771**

**Famiglia** FALCONIDAE

**Nome comune** Falco pellegrino

**Tipo corologico** Cosmopolita

**Habitat ed ecologia** Frequenta scogliere, montagne, colline, ambienti aperti con emergenze rocciose. Ornitofago, più del 90% della sua alimentazione è rappresentata da uccelli. Raramente si ciba di piccoli mammiferi e insetti.

**Distribuzione in Italia** In Italia manca nelle pianure.

**Status in Italia** Specie in forte incremento e diffusione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente come svernante

**Fattori di minaccia** Alterazione e distruzione degli habitat, uso indiscriminato dei pesticidi.

## **Specie ALETPORIS GRAECA WHITAKERI**

**SCHIEBEL, 1934**

**Famiglia** PHASIANIDAE

**Nome comune** Coturnice (ssp. whitakeri)

**Tipo corologico** Europea

**Habitat ed ecologia** Gregaria; frequenta le zone pianeggianti e collinari, predilige gli ambienti diversificati, cespugli e macchia mediterranea bassa alternati a prati – pascolo ed incolti, aree semiaride e coltivi. Granivora, si nutre di cariossidi di grano, di sostanze vegetali (frutti, semi) selvatici; prime fasi della vita ha dieta carnivora costituita da piccoli invertebrati.

**Distribuzione in Italia** La sottospecie whitakeri è un endemismo della Sicilia.

**Status in Italia** In diminuzione, popolazioni molto frammentate

**Distribuzione e status nel sito** rara

**Fattori di minaccia** Pressione venatoria, bracconaggio, agricoltura intensiva, pesticidi.

## **Specie BURHINUS OEDICNEMUS, LINNAEUS 1758**

**Famiglia** *BURHINIDAE*

**Nome comune** Occhione

**Tipo corologico** Paleartico-orientale

**Habitat ed ecologia** Specie dalle abitudini prevalentemente notturne. Occupa ambienti aridi, prati, coltivi, pascoli, in prossimità di zone umide. Specie terricola, si nutre di vermi, insetti e molluschi, talvolta di piccoli mammiferi e nidiacei.

**Distribuzione in Italia** In Italia si riproduce nelle due isole maggiori e in alcune aree scarsamente antropizzate della penisola (Gargano, Murge, Maremma tosco-laziale, magredi friulani e Pianura Padana centro-occidentale).

**Status in Italia** Specie a status indeterminato a livello regionale e nazionale

**Distribuzione e status nel sito** rara

**Fattori di minaccia** Forte declino dopo la metà del XX secolo in concomitanza della bonifica agricola e successivo utilizzo massiccio di pesticidi. La diminuzione del pascolo ha ulteriormente costretto l’habitat residuo per l’Occhione.

## **Specie ERINACEUS EUROPAEUS L., 1758**

**Famiglia** *ERINACEIDAE*

**Nome comune** Riccio europeo

**Tipo corologico** Paleartico

**Habitat ed ecologia** Zone con copertura vegetale boscaglie e macchie, margini delle aree coltivate, giardini, parchi e frutteti, dove può trovare cibo e buoni nascondigli.

**Distribuzione in Italia** Presente in tutta Italia ad eccezione di parte della Puglia e del Trentino

**Status in Italia** Il riccio non è considerata, tra le specie con problemi di conservazione, tuttavia è raro e minacciato soprattutto a livello europeo e nazionale.

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** La specie è localmente piuttosto comune, gli incendi, le riconversioni dei frutteti ed il traffico stradale, provocano una significativa diminuzione delle popolazioni. È predato prevalentemente dalla volpe.

## **Specie LEPUS CORSICANUS DE WINTON, 1898**

**Famiglia** *LEPORIDAE*

**Nome comune** Lepre italica

**Tipo corologico** Euroasiatica ed Africana

**Habitat ed ecologia** Preferisce un’alternanza di radure (anche coltivate), ambienti cespugliati e boschi di latifoglie. E’ ben adattata ad un bioclimate di tipo mediterraneo

**Distribuzione in Italia** Popolazione continua in Sicilia, mentre nelle altre regioni a partire dalla Toscana fino alla Calabria le popolazioni sono frammentate.

**Status in Italia** Sensibile riduzione delle densità di popolazione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente ma densità sconosciute

**Fattori di minaccia** Pressione venatoria, perdita di habitat overgrazing degli armenti.

## **Specie CROCIDURA SICULA MILLER, 1901**

**Famiglia** *SORICIDAE*

**Nome comune** Crocidura siciliana

**Tipo corologico** mediterraneo-insulare

**Habitat ed ecologia** Aree suburbane, giardini, prati, campi arati e macchia aperte.

**Distribuzione in Italia** Endemico della Sicilia e delle isole circumsiciliane (Egadi e Ustica).

**Status in Italia** Sospetto declino

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Uso intensivo di pesticidi in agricoltura. Minacciate dalla presenza di gatti.

**Specie** *HYSTRIX CRISTATA* L. 1758

**Famiglia** *SCIURIDAE*

**Nome comune** Istrice

**Tipo corologico** italico-maghrebino-etiopica

**Habitat ed ecologia** Animale solitario. Si può avvistare sia in pianura che in montagna, soggiorna in preferenza nelle macchie di basso fusto e nei boschi più inaccessibili e non di rado vicino alle aree coltivate.

**Distribuzione in Italia** In Italia è presente al centro-sud ed in Sicilia.

**Status in Italia** Non corre rischio di estinzione

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Caccia illegale

**Specie** *MUSTELA NIVALIS* L. 1766

**Famiglia** *MUSTELIDAE*

**Nome comune** Donnola

**Tipo corologico** Palearctica

**Habitat ed ecologia** Specie a grande valenza ecologica, popola una grande varietà di ambienti, dalle zone costiere, dalla pianura alla montagna, fino ad un'altitudine di 2000 m.. Vive nei boschi, nelle radure, nelle zone cespugliate, nelle aree costiere, sia sabbiose che rocciose, nelle sassaie e, talvolta, se riesce a trovare dei rifugi e cibo, si spinge fino agli agglomerati urbani.

**Distribuzione in Italia** Diffusa in tutte le regioni italiane

**Status in Italia** Non minacciata di estinzione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Rete viaria e traffico veicolare

## **8. SETTORE AGRICOLO PRODUTTIVO**

### ***Le colture agrarie***

L'areale oggetto di studio rappresenta una delle aree a più alta vocazione agricola della Sicilia, il territorio presenta una produzione agricola costituita prevalentemente da coltivazioni arboree specializzate quali, vigneti (uve da vino) alternati dalla presenza di seminativi di tipo estensivo ed orti a pieno campo, con terreni fertili vocati a una produzione mediamente alta caratterizzata da un alto apporto di input esterni.

Partendo da tale base conoscitiva a seguito di sopralluoghi nell'area oggetto di studio sono state definite le categorie generali di copertura vegetale, che assieme alla carta degli habitat secondo Natura 2000 e Carta degli habitat secondo CORINE biotopes si consente di affermare che i siti oggetto di progettazione non rappresentano elementi costitutivo di habitat.

Dal sopralluogo effettuato in campo nelle superfici interessate dalla progettazione si evidenzia la presenza di seminativi con margini dei campi occupati parzialmente da oliveti e carrubi, mentre esigue superfici si presentano incolte.

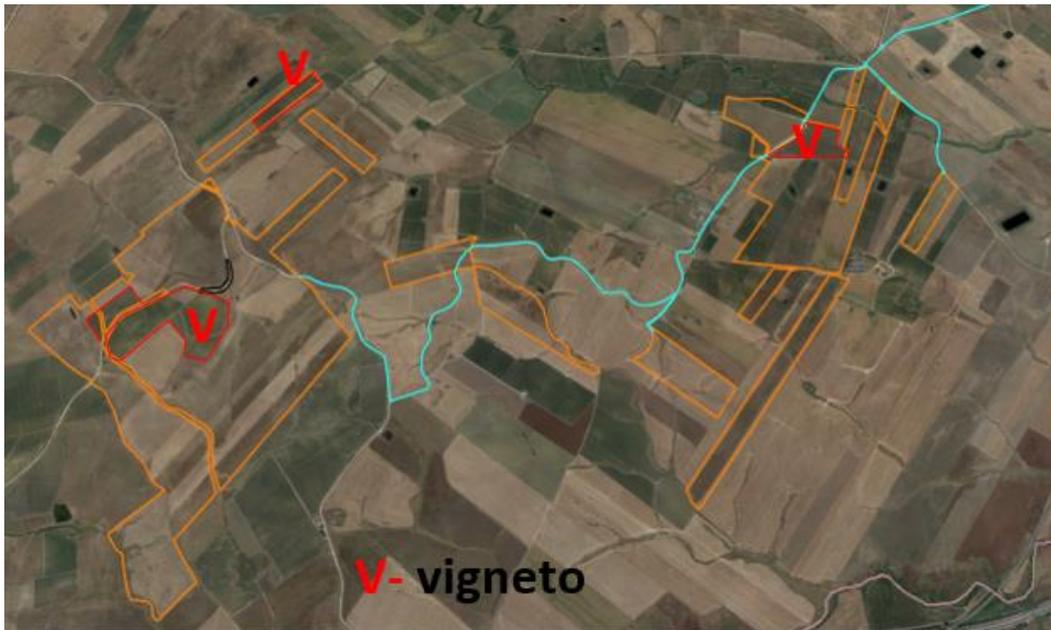


Fig.56 Uso del suolo identificato in campo

Nelle aree perimetrali incolte è stata verificata la presenza di specie floristiche tipiche dell'areale che colonizzano tutte le aree non coltivate fossi e valloni.

Nello specifico si è rinvenuta la presenza di:

*Oryzopsis Miliacea*  
*Poaceae - Miglio multifloro*



*Chrysanthemum Coronarium L.*



*Borago Officinalis L.*



*Calendula Arvensis (Vaill.) L.*



*Galactites tomentosa Moench*



*Brassica nigra L.*



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.

Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)

*Sinapis alba L.*



### ***Analisi dei prodotti di qualità***

La predisposizione naturale del territorio identificato, dovuta alle caratteristiche chimico/fisiche dei suoli e all'andamento climatico, caratterizzano produzioni di qualità certificata tra le quali si annoverano:

#### **Olio e.v.o. I.G.P. Sicilia**

L’Indicazione Geografica Protetta “Sicilia”, è riservata all’olio extravergine di oliva rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel suo disciplinare di produzione.

Tutte le fasi di produzione dell’olio extravergine di oliva IGP SICILIA, dalla raccolta e molitura delle olive fino allo stoccaggio e il confezionamento del prodotto, devono svolgersi all’interno della SICILIA. **L’Indicazione Geografica Protetta “Sicilia”, deve essere ottenuta dalle seguenti cultivar di olive presenti, da sole o congiuntamente negli oliveti “Aitana”, “Biancolilla”, “Bottone di gallo”, “Brandofino”, “Calatina”, “Cavalieri”, “Cerasuola”, “Crastu”, “Erbano”, “Giarraffa”, “Lumiaru”, “Marmorigna”, “Minuta”, “Moresca”, “Nasitana”, “Nerba”, “Nocellara del Belice”, “Nocellara etnea”, “Nocellara messinese”, “Ogliarola messinese”, “Olivo di Mandanici”, “Piricuddara”, “Santagatese”, “Tonda iblea”, “Vaddarica”, “Verdello”, “Verdese” e “Zaituna” e loro sinonimi. Possono inoltre concorrere altre cultivar presenti negli oliveti, fino ad un massimo del 10%.**

#### **Olio Valli Trapanesi D.O.P.**

La denominazione di origine controllata "Valli Trapanesi" è riservata all'olio di oliva extravergine rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione.

La denominazione di origine controllata "Valli Trapanesi" deve essere ottenuta dalle seguenti varietà di olivo presenti, da sole o congiuntamente negli oliveti: Cerasuola e Nocellara del Belice in misura non inferiore all'80%. Possono, altresì, concorrere altre varietà presenti negli oliveti in misura non superiore al 20%.

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.

### **Produzioni Vitivinicole DOC, DOCG**

Per quanto riguarda le produzioni vitivinicole nell’areale oggetto di studio si annoverano diverse produzioni di qualità certificata DOC e DOCG.



Fig. 57 Aree di origine delle produzioni vitivinicole a denominazione DOC

#### **Vino “Marsala” D.O.C.**

La denominazione di origine controllata “Marsala”, “Vino Marsala” e “Vino di Marsala”, che deve essere integrata a seconda delle caratteristiche del prodotto dai qualificativi di legge “Fine”, “Superiore”, “Superiore Riserva”, “Vergine” o “Soleras”, “Vergine Riserva” o “Soleras Riserva”, oppure “Vergine Stravecchio” o “Soleras Stravecchio”, è riservata ai vini liquorosi, di colore oro, ambra e rubino, che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nella legge 28 novembre 1984, n. 851, nonché a quelli previsti dal presente disciplinare di produzione

I vini Marsala DOC devono provenire dalle uve dei vitigni aventi, nell’ambito aziendale, la seguente composizione varietale:

- a) per i Marsala oro ed ambra: vitigni “Grillo” e/o “Catarratto” (tutte le varietà e tutti i cloni), e/o “Ansonica” (detto localmente “Inzolia”), e/o “Damaschino”;
- b) per i Marsala rubino: vitigni “Perricone” (localmente chiamato “Pignatello”) e/o “Calabrese” (localmente chiamato “Nero d’Avola”) e/o “Nerello mascalese”.

Possono concorrere fino al 30% delle uve impegnate in totale, le uve a bacca bianca provenienti dai vigneti di cui al precedente punto a).

La zona di produzione delle uve destinate alla preparazione dei vini liquorosi di cui al precedente, comprende l’intero territorio della provincia di Trapani, esclusi i comuni di Pantelleria, Favignana ed Alcamo.

### **Vino DOC "Delia Nivolelli"**

La denominazione di origine controllata "Delia Nivolelli", accompagnata da una delle seguenti menzioni obbligatorie: Chardonnay; Damaschino; Grecanico; Grillo; Inzolia; Muller Thurgau; Sauvignon; Nero d’Avola; Merlot; Pignatello o Perricone; Sangiovese; Syrah; bianco; rosso; spumante; novello, e' riservata ai vini ottenuti dai vigneti della zona di produzione appresso indicata e rispondenti alle condizioni e ai requisiti stabiliti dal presente disciplinare di produzione.

La zona di produzione delle uve che possono essere destinate alla produzione dei vini a denominazione di origine controllata "Delia Nivolelli" aventi diritto alle menzioni, comprende la parte del territorio della provincia di Trapani ed in particolare i territori comunali di Mazara del Vallo, Marsala, Petrosino e Salemi.

***Delle produzioni di qualità sopra elencate il territorio oggetto di studio entra a far parte dell'areale di produzione delle Olio di Sicilia I.G.P ed Olio Valli Trapanesi D.O.P. e Vino Marsala D.O.C***

Dallo studio preliminare effettuato le superfici oggetto della presente relazione agronomica ove si intende effettuare l'installazione degli pannelli FV non si riscontra alcuna coltivazione di produzioni agricole destinate alla produzione di prodotti certificati.

Per quanto riguarda le aree interessate dalla produzione di uva da vino, come previsto dalla normale gestione viticola, le superfici interessate dalle opere in progetto (piazzole, e viabilità di accesso) saranno oggetto di consolidata prassi di espianto e reimpianto extra situ e, quindi, non subiranno alcuna riduzione di superficie.

## **9. DESCRIZIONE AREE OGGETTO DI INTERVENTO**

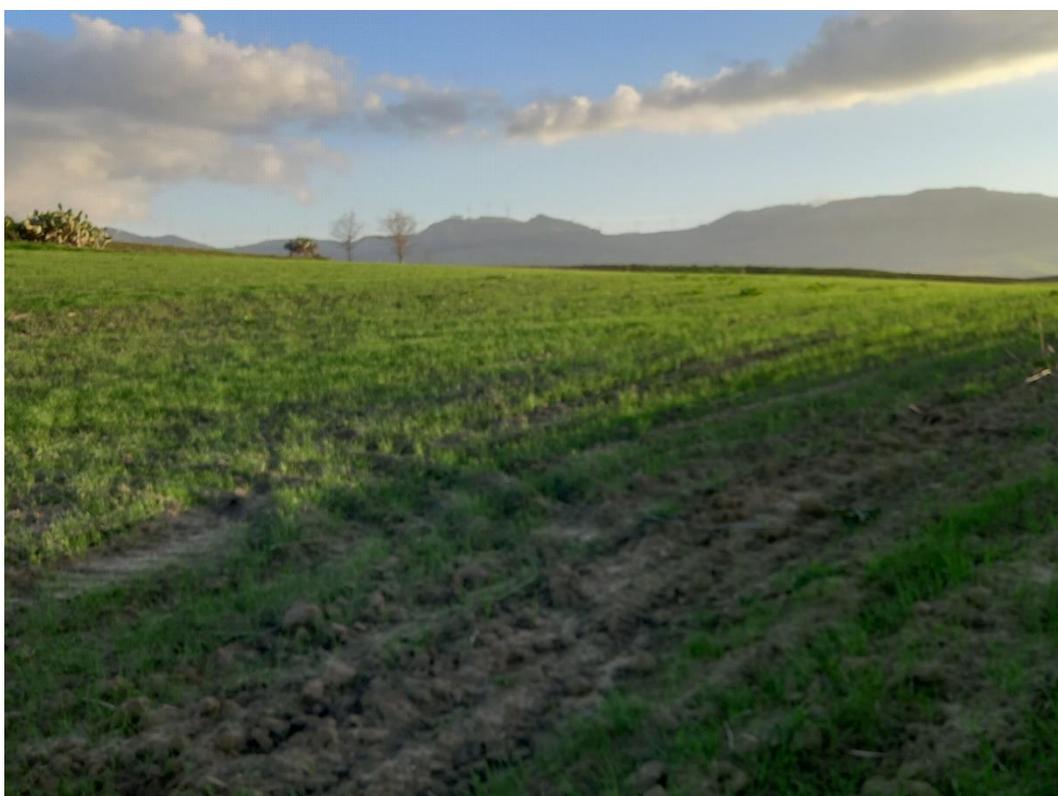
La presente relazione tecnico-agronomica viene redatta ed allegata alla documentazione per la richiesta di autorizzazione per la realizzazione di un parco agro-voltaico. L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in agro di Calatafimi Segesta (TP).

⇒ Area 1: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 126 particelle 82, 126, 161, 181 e 185; superficie complessiva 1,6 ha



*Fig. 58 Inquadramento GIS Area 1.*

Si tratta di superfici a seminativo seminate a Grano Duro “Triticum D.” inserite in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi vigneti e oliveti, rilevate nell’immediata vicinanza impianti fotovoltaici.



*Foto 4-5. Superfici Area 1.*

⇒ Area 2: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particelle 27, 28, 29, 30, 38, 50, 51, 55, 102, 103, 104, 109, 121,  
133, 154, 155, 156, 170 e 172. superficie complessiva 18,5 ha



*Fig. 59 Inquadramento GIS Area 2.*

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*





*Fig. 6,7, 8, 9, 10 Area 2.*

Si tratta di superfici agricole a seminativo sulle quali si alterna la coltivazione di Grano Duro “Triticum D.” e foraggere, riscontrata sulle superfici afferenti alle particelle 50 e 154 del foglio 121 la presenza di un vigneto.

Superficie inserita in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi vigneti e piccoli oliveti, rilevate nell’immediata vicinanza la presenza di altri impianti fotovoltaici.

⇒ Area 3: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particelle 20, 114. superficie complessiva 5,6 ha



*Fig. 60 Inquadramento GIS Area 3.*





*Foto. 11, 12 Area 3.*

Si tratta di superfici a seminativo seminate a Grano Duro “Triticum D.” inserite in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi vigneti e oliveti, rilevate nell’immediata vicinanza impianti fotovoltaici.

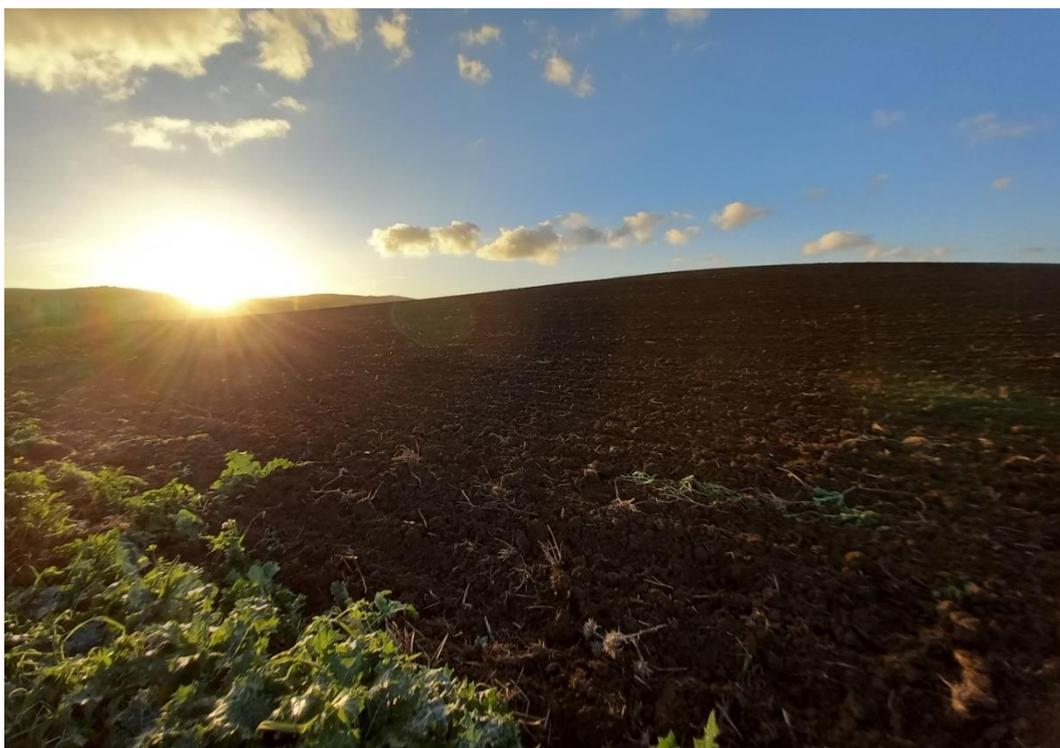
⇒ Area 4: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 121  
particella 20; superficie complessiva 0,5 ha

⇒



*Fig. 61 Inquadramento GIS Area 4.*





*Foto. 13, 14 Area 4*

Si tratta di superfici a seminativo seminate a Grano Duro “Triticum D.” inserite in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi vigneti e oliveti, rilevate nell’immediata vicinanza impianti fotovoltaici.

⇒ Area 5: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 126  
particella 72; superficie complessiva 5,6 ha



*Fig. 62 Inquadramento GIS Area 5.*

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*





*Foto 15, 16 e 17 Area 5*

Si tratta di superfici a seminativo inserite in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi vigneti e oliveti, rilevate nell'immediata vicinanza impianti fotovoltaici.

⇒ Area 6: Comune di Calatafimi Segesta foglio di mappa 119  
particelle 5, 6, 43, 44. superficie complessiva 4,2 ha

Si tratta di superfici a seminativo seminate a Grano Duro “Triticum D.”  
inserite in agroecosistema ben diversificato rappresentato da seminativi  
vigneti e oliveti.



*Fig. 63 Inquadramento GIS Area 6.*



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*



*Foto 18-19 Area 6*

⇒ Area 7: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118 particelle 3, 12, 17, 18 19, 34, 35, 39, 40, 53, 54, 57, 64, 65, 102, 103, 109, 114, 116, 117, 122, 130, 178, 180, 181, 183, 184, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197 e 198; foglio di mappa 119 particelle 25, 126, 127 e 128.

Superficie complessiva 69,00 ha



*Fig. 64 Inquadramento GIS Area 7.*

Si tratta per lo più di superfici agricole a seminativo sulle quali si alterna la coltivazione di Grano Duro “Triticum D.” e foraggiere.

Riscontrata sulle superfici afferenti alle particelle 40, 177, 180, 181, 182, 183, 196, 198 del foglio 121 la presenza di vigneti.

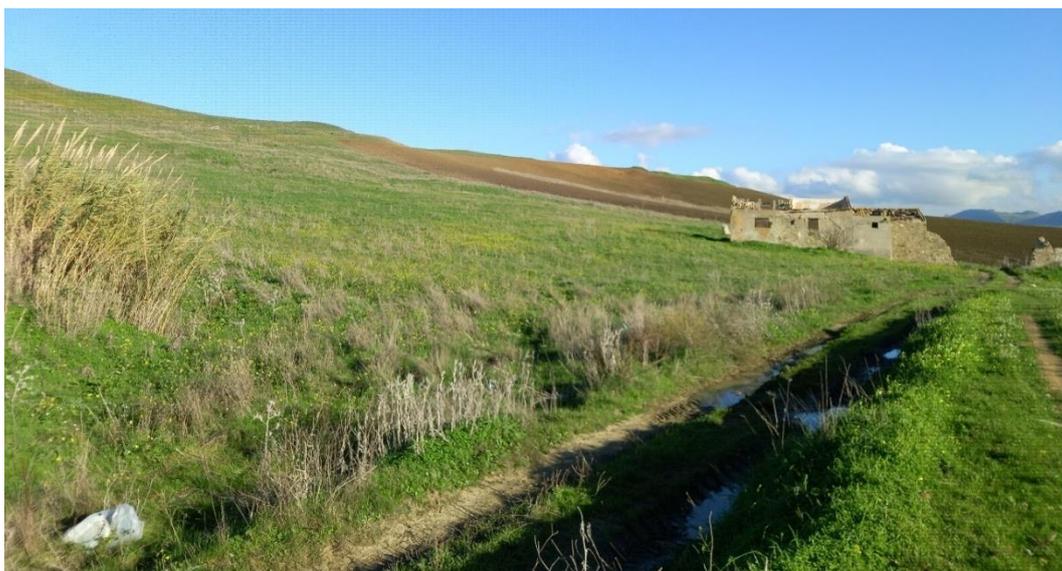
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



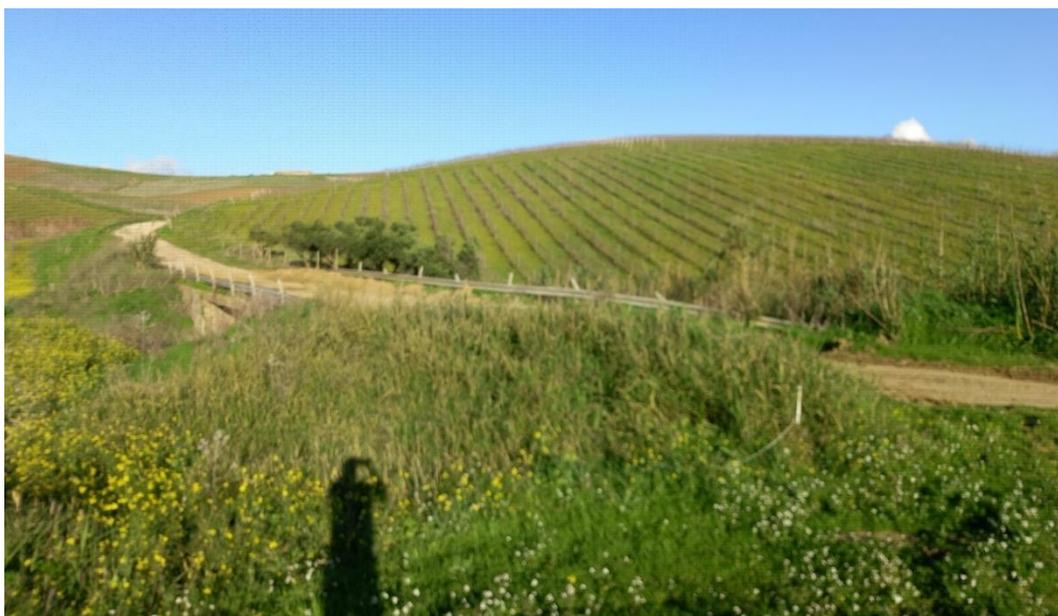
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*





*Foto 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 Area 7*

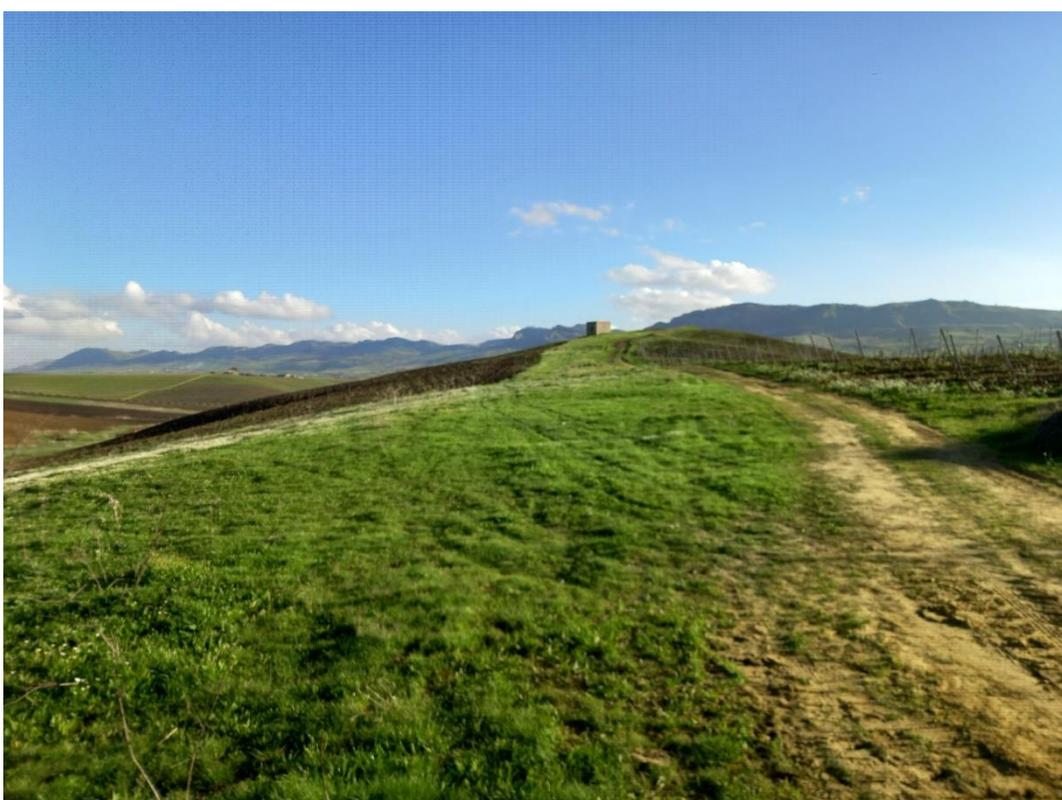
⇒ Area 8: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118  
particelle 10, 14, 21, 22, 23, 24, 42, 68, 112, 119, 121, 176, 177 e  
246. foglio di mappa 124 particelle 40

Si tratta di superfici a seminativo di superficie complessiva 27,00 ha



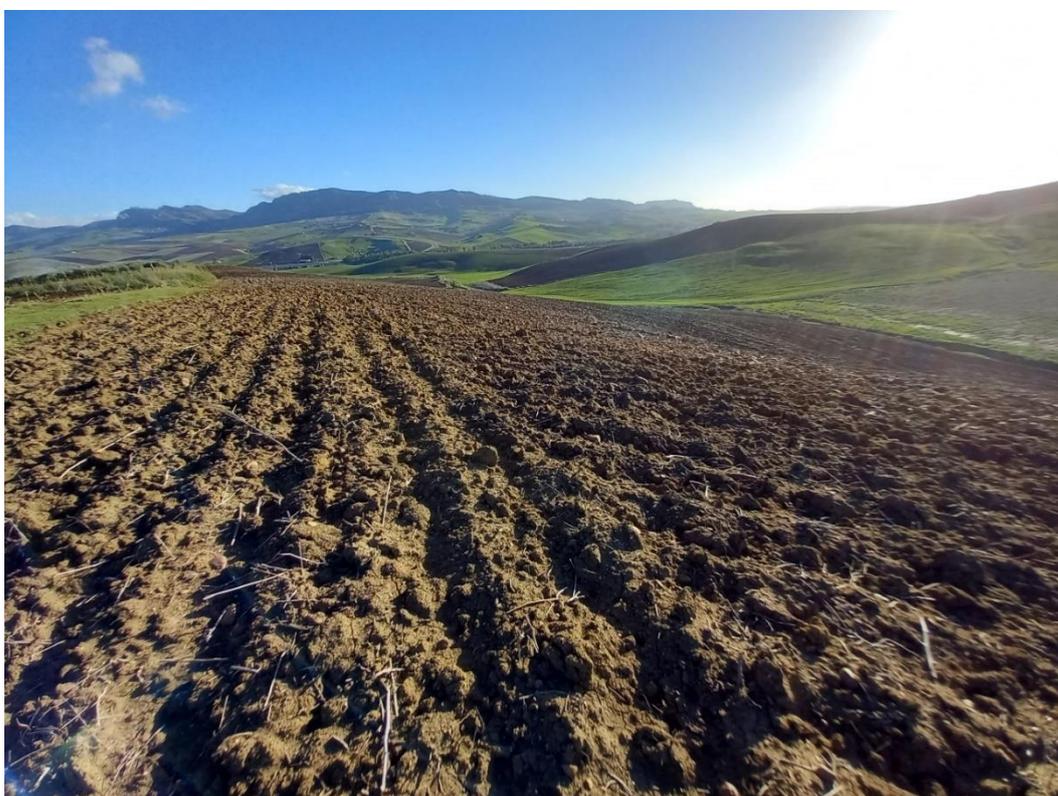
*Fig. 65 Inquadramento GIS Area 8.*

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Relazione Agronomica *aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024* –  
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”  
nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)





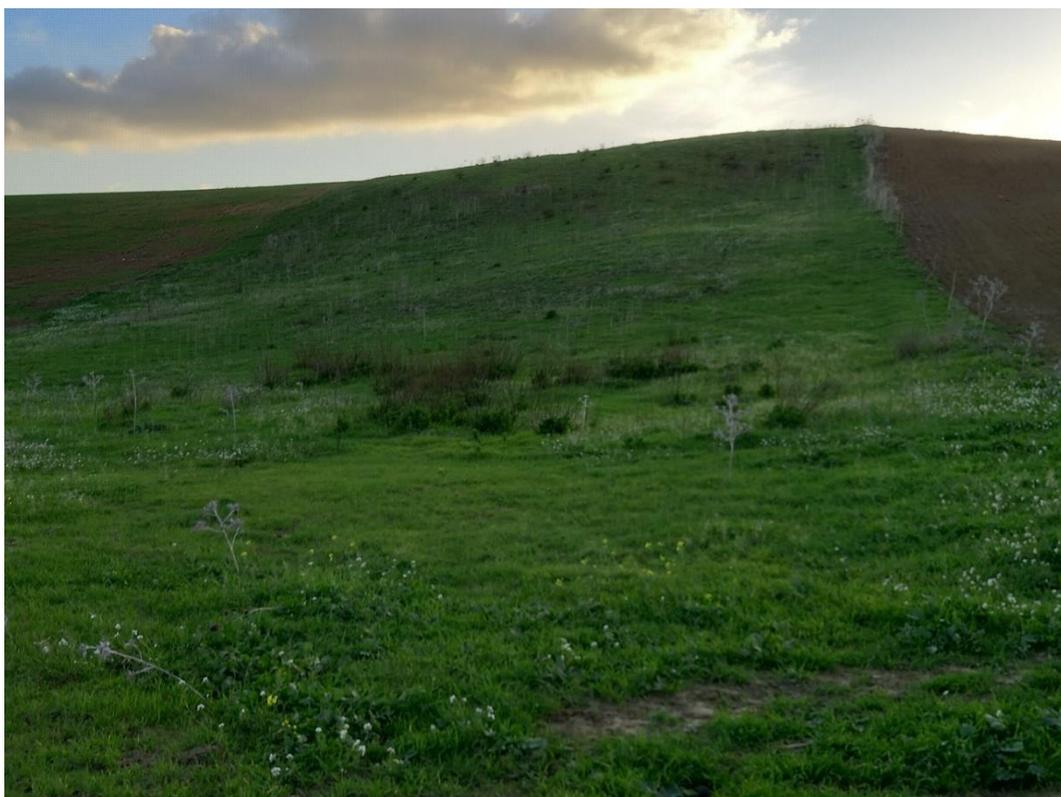
*Foto 34, 35, 36, 37, 38, 39 Area 7*

⇒ Area 9: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 126  
particelle 20, 21

Si tratta di superfici a seminativo naturalmente inerbite di superficie  
complessiva 8,5 ha



*Fig. 66 Inquadramento GIS Area 9.*



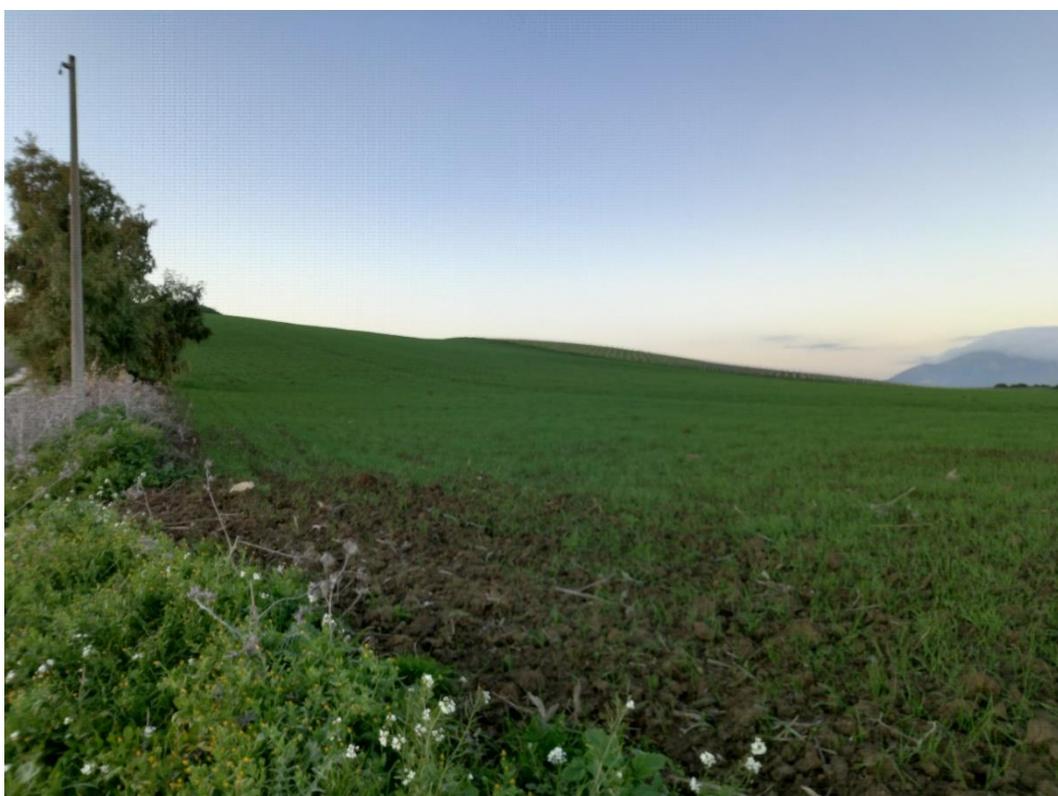
*Foto 40, 41 Area 9*

⇒ Area 10: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 122  
particelle 55, 111

Si tratta di superfici a seminativo di superficie complessiva 6,30 ha

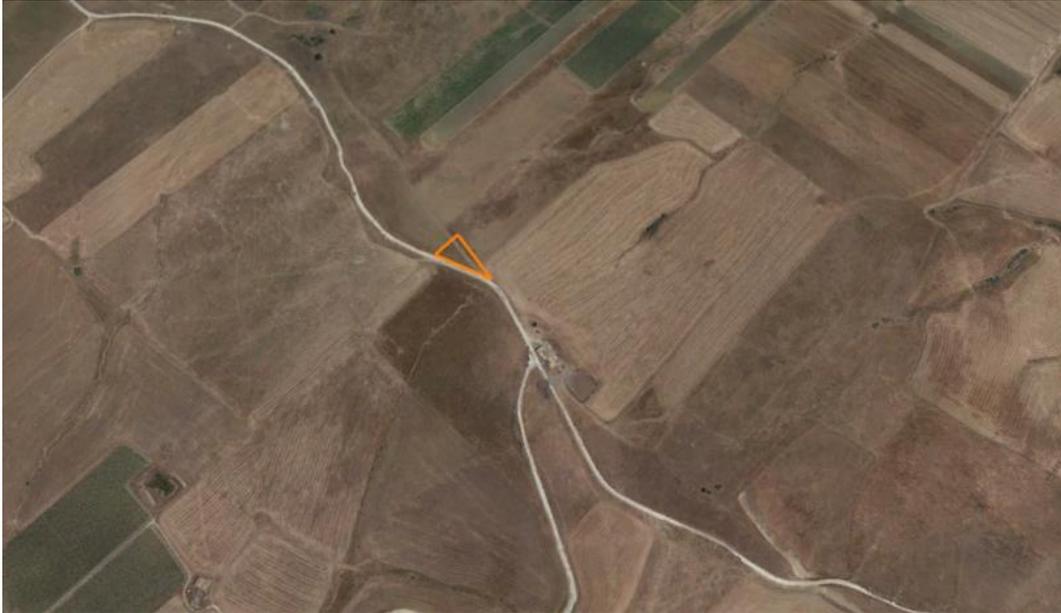


*Fig. 67 Inquadramento GIS Area 10.*



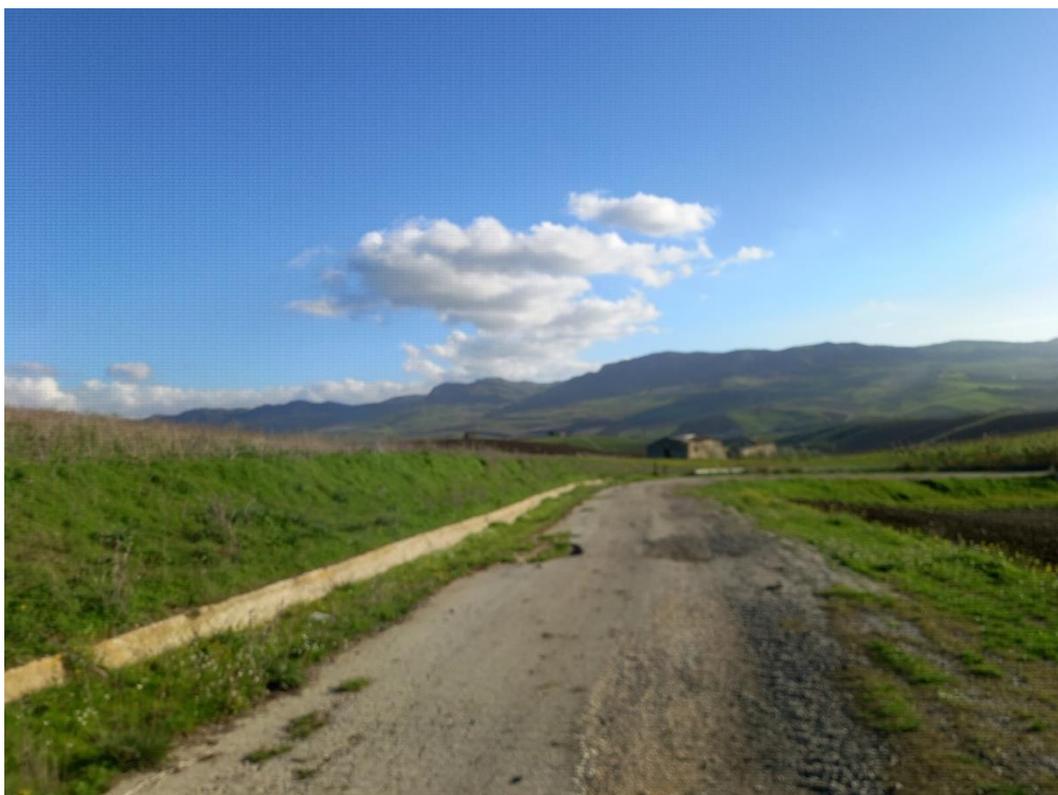
*Foto 42, 43 Area 10*

⇒ Area 11: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 118  
particelle 139, 140, 141, di superficie complessiva 0,2 ha. Si tratta  
di superfici a seminativo non coltivate



*Fig. 68 Inquadramento GIS Area 11.*





*Foto 44, 45 Area 11*

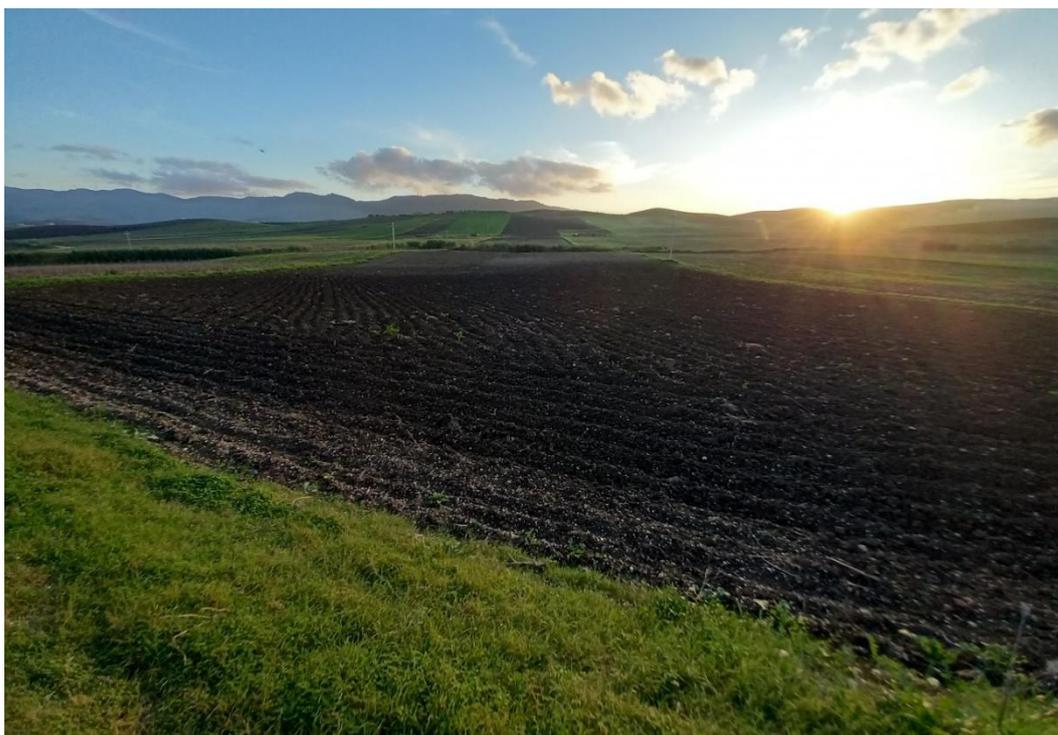
⇒ Area 12: Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 121  
particelle 8, di superficie complessiva 1,10 ha

Si tratta di superfici a seminativo gestite in rotazione di cereali e  
leguminose



*Fig. 69 Inquadramento GIS Area 12.*

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*



*Foto 46 Area 12*

⇒ Area 13 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 121  
particelle 8, 75, di superficie complessiva 0,70 ha  
Si tratta di superfici a seminativo naturalmente inerbite



*Fig. 70 Inquadramento GIS Area 13.*

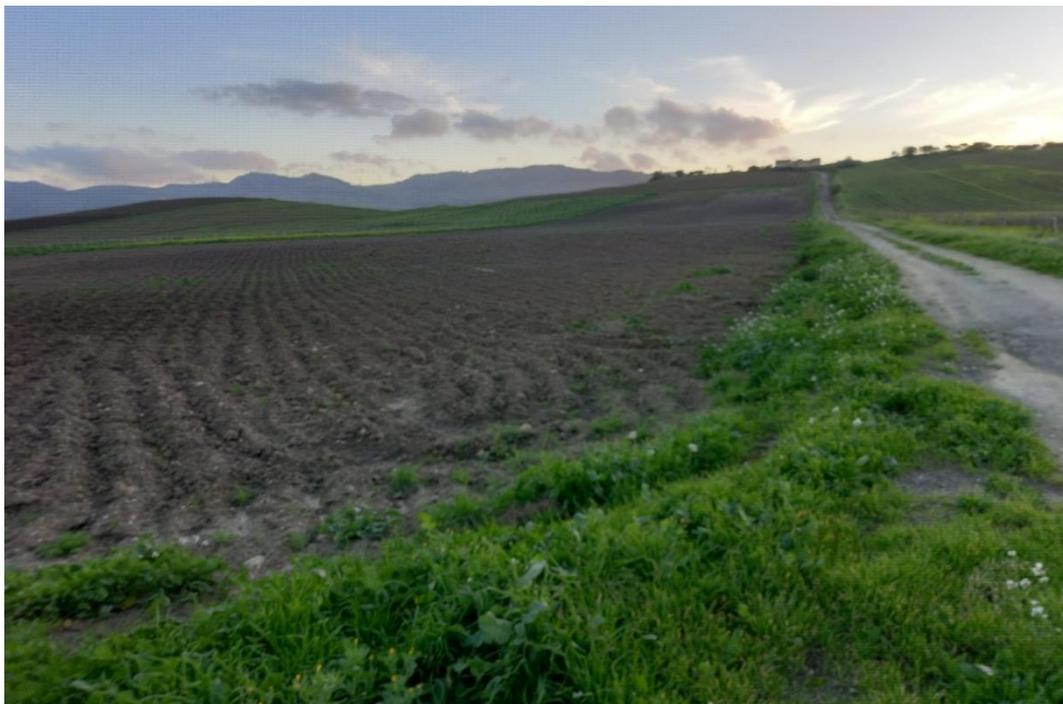


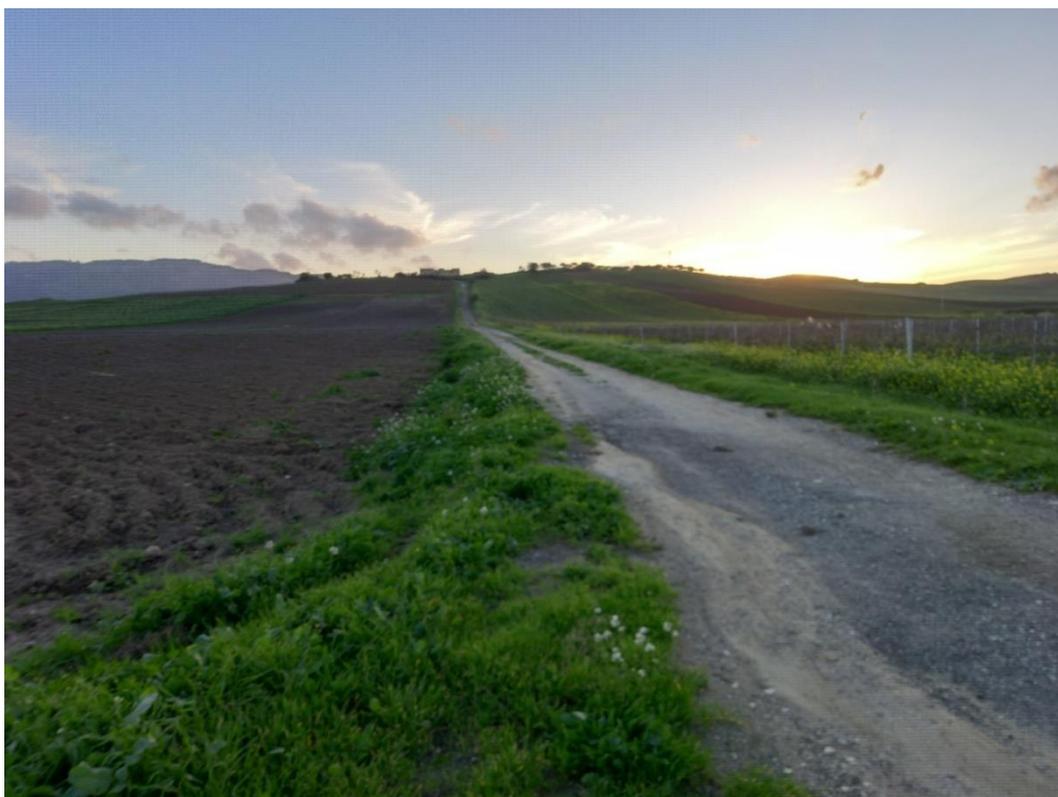
*Foto 47 Area 13*

⇒ Area 14 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 126  
particelle 6, di superficie complessiva 2,90 ha  
Superfici a seminativo poste in rotazione di cereali e leguminose



*Fig. 71 Inquadramento GIS Area 14.*



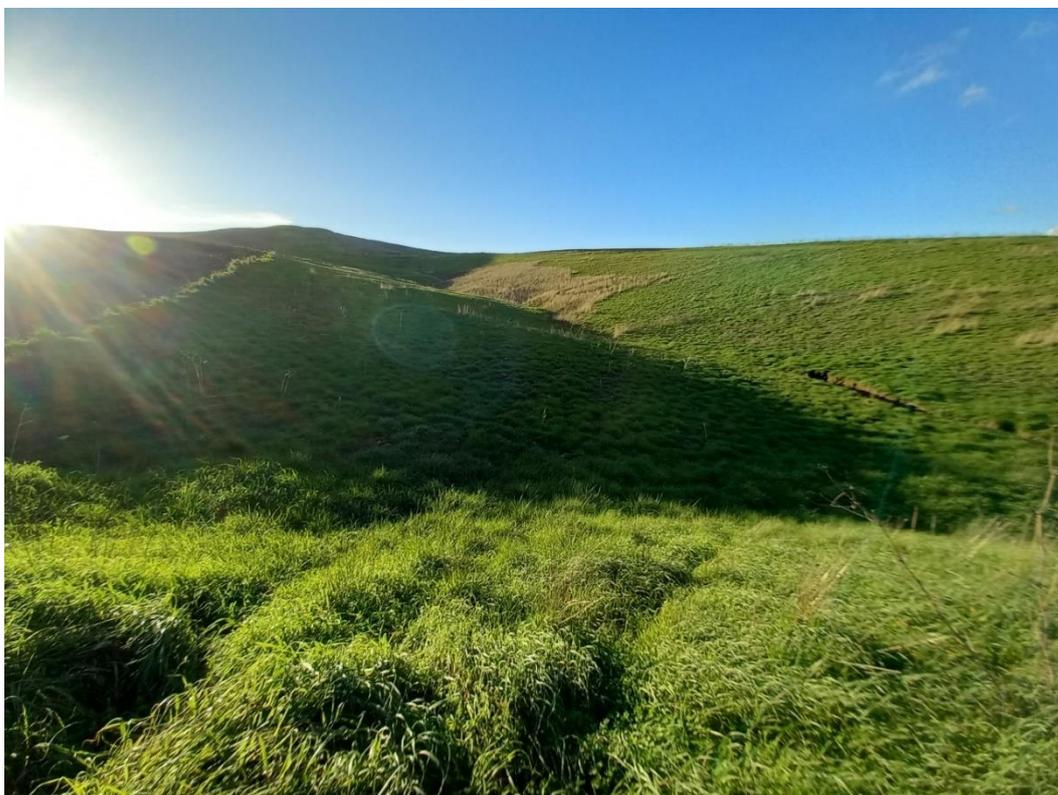


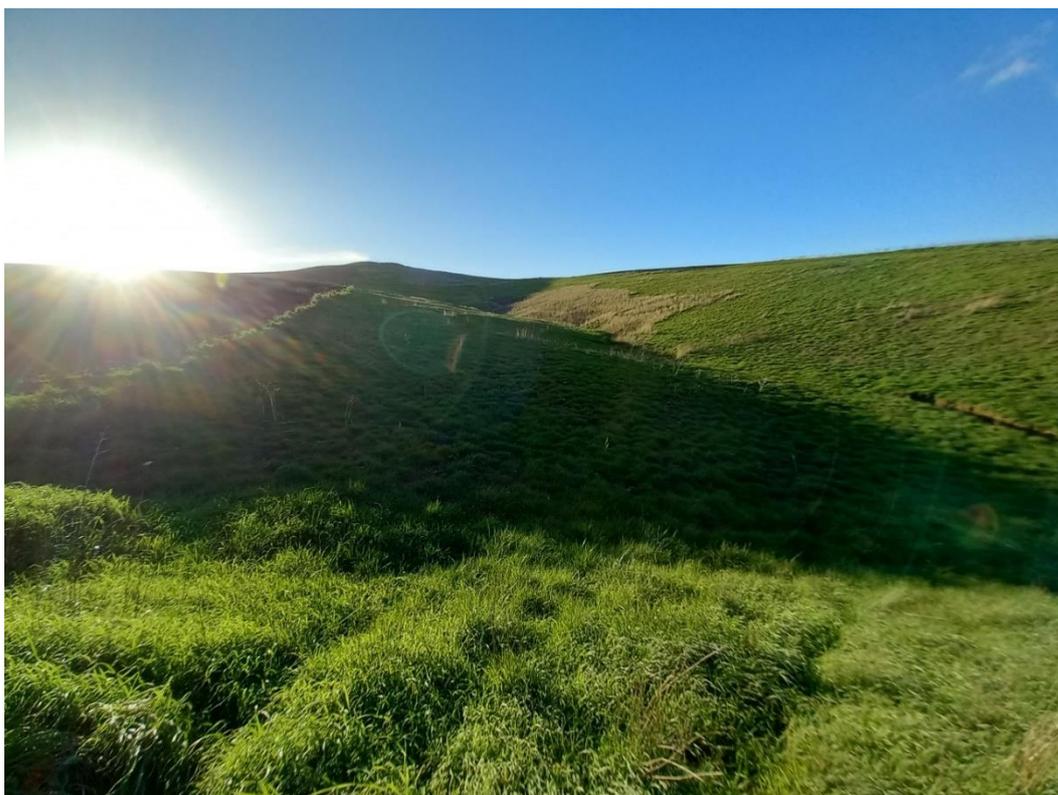
*Foto 48, 49 Area 14*

⇒ Area 15 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 119  
particelle 37, 61, di superficie complessiva 4,10 ha  
Superfici a seminativo naturalmente inerbite



*Fig. 72 Inquadramento GIS Area 15.*





*Foto 50, 51 Area 15*

⇒ Area 16 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 125  
particelle 55, 57, 58, 59, 60, di superficie complessiva 5,60 ha  
Superfici a seminativo poste in rotazione di cereali e leguminose



*Fig. 73 Inquadramento GIS Area 15.*



*Foto 52, 53 Area 16*

⇒ Area 19 Comune di Calatafimi Segesta: foglio di mappa 119  
particelle 16, di superficie complessiva 3,0 ha

Superfici a seminativo poste in rotazione di cereali e leguminose



*Fig. 74 Inquadramento GIS Area 19.*



*Foto 54 Area 19*

⇒ Stazione di trasformazione della RTN 220/150/36 kV (IRC) Comune di Monreale (PA): foglio di mappa 155 particella 917: superfici a seminativo poste in rotazione di cereali e leguminose



*Fig. 75 Inquadramento GIS e Stazione di trasformazione della RTN 220/150/36 kV*

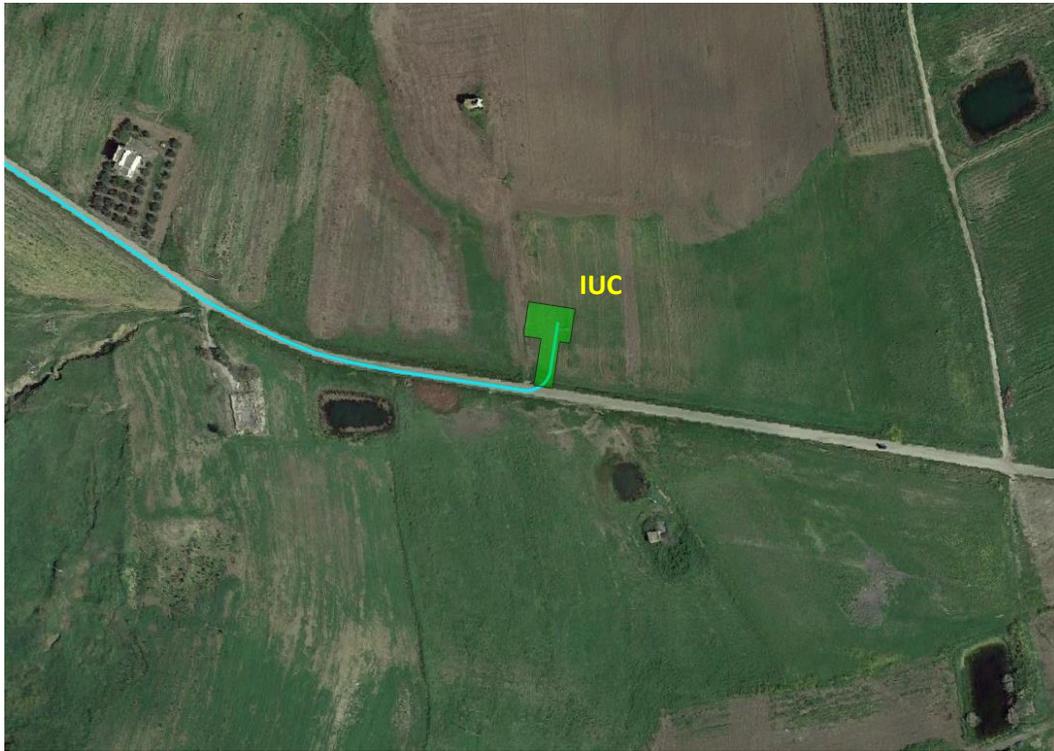


*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Relazione Agronomica aggiornata in risposta alla nota del MASE prot. 0001260 del 31.01.2024 –*  
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, denominato “PV Calatafimi”*  
*nel territorio del comune di Calatafimi - Segesta (TP) e Monreale (PA)*



*Foto 55, 56 Sottostazione di utenza*

⇒ Stazione Utente di collegamento in antenna a 36kV (IUC) Comune di  
Monreale (PA): foglio di mappa 155 particelle 615,644  
Superfici a seminativo poste in rotazione di cereali e leguminose



*Fig. 76 Inquadramento GIS e su estratto di mappa Stazione Utente  
di collegamento in antenna a 36kV*





*Foto 57, 58 Stazione Utente di collegamento in antenna a 36kV*

*In definitiva, tenuto conto dello stato dei luoghi e della gestione agronomica dei suoli, non si palesa alcuna controindicazione alla realizzazione di impianti agro-voltaici, purché si mettano in atto operazioni agronomiche indirizzate alla mitigazione degli impatti, utilizzando colture arboree per la realizzazione di fasce verdi atte a mitigare l'impatto visivo delle opere a servizio dell'impianto utilizzando materiale vegetale tipico dell'area oggetto di impianto.*

## **10. PROPOSTE DI SVILUPPO PER GLI SPAZI APERTI**

### **SETTORE AGRICOLO: STATO ATTUALE E TENDENZE FUTURE**

L'evoluzione del settore agricolo, avvenuta nei decenni passati, ha portato alla semplificazione e perdita degli elementi che costituivano il territorio agrario tipico, quali siepi e filari campestri, scoglie piccoli fossati.

Tale evoluzione ha portato alla presenza di monoculture al fine di poter ammortizzare più velocemente i costi per il capitale mezzi e per massimizzare il reddito aziendale con tendenza allo sfruttamento totale delle superfici agrarie, comportando più in generale un impoverimento del paesaggio agrario.

In particolar modo la coltivazione in coltura specializzata dei seminativi e agrumi, ha portato ad un impoverimento delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli che in conseguenza alle ripetute lavorazioni si presentano destrutturati a causa dei processi di polverizzazione degli aggregati terrosi.

Questi processi nel medio/lungo termine si ripercuotono sulle potenzialità produttive degli stessi con minori rese e maggiori aggravii di spesa dovuti a un quantitativo di input in ingresso sempre maggiori.

La crisi del settore primario che ha investito tutta Europa è un argomento complesso che inesorabilmente si ripercuote ancora oggi sul mondo agricolo italiano.

Nell'attuale volontà di gestione sostenibile dell'ambiente e del territorio, anche il settore agricolo gioca un ruolo fondamentale, seminativi a riposo siepi, filari alberati, macchie boscate assolvono da sempre una varietà di funzioni nel riequilibrio dell'agroecosistema (incremento

biologico del sistema, regimazione delle acque, fitodepurazione, aumento del valore paesaggistico, ecc.) e contribuiscono a definire e ad ordinare il paesaggio agrario. Inoltre recenti ricerche hanno dimostrato l'importante ruolo svolto dalle fasce tampone nei confronti del disinquinamento di corpi idrici.

## **MULTIFUNZIONALITÀ DELL'AZIENDA AGRICOLA**

Il termine “multifunzionalità” fa riferimento alle numerose funzioni che l'agricoltura svolge: dalla produzione di alimenti e fibre, alla sicurezza alimentare fino alla salvaguardia della biodiversità e dell'ambiente in genere.

In misura sempre maggiore l'agricoltura multifunzionale rappresenta la risposta ad una società che richiede equilibrio nello sviluppo territoriale, salvaguardia del territorio e la possibilità di posti d'impiego.

Essa contribuisce sempre di più a legare le politiche agricole alle dinamiche territoriali e sociali. Il ruolo multifunzionale dell'agricoltura in Italia, ha trovato riscontro nell'emanazione del D.L.vo n. 228 del 18 maggio 2001 offrendo una nuova configurazione giuridica e funzionale all'impresa agricola ed ampliando, quindi, lo spettro delle attività che possono definirsi agricole. L'idea è stata quella di una vera e propria terziarizzazione dell'azienda agricola, che in ben determinati contesti può supportare anche servizi socio-sanitarie iniziative culturali.

Lo sviluppo della multifunzionalità non implica l'abbandono dell'agricoltura “produttiva” ma, al contrario, richiede la ricerca di una soluzione di compromesso efficiente tra gli obiettivi strategicamente produttivi e quelli sociali ed ambientali.

Il concetto di multifunzionalità in agricoltura permette perciò all'agricoltore di inserirsi in nuove tipologie di mercato e tra queste troviamo quella rivolta al campo delle energie sostenibili attraverso la creazione di filiere finalizzate a soddisfare la domanda energetica.

## **11. CONCLUSIONI**

***Dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto di realizzazione di un impianto agro-voltaico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.***

***Non si palesa alcuna controindicazione alla realizzazione di impianti agro-voltaici su superfici a seminativo*** attualmente coltivate a Grano duro "Triticum Durum" in rotazione a leguminose, sulle quali sono adottate tecniche agronomiche tipiche del metodo intensivo, caratterizzato da elevati apporti di input esterni (Concimi e Prodotti Fitosanitari), causa di fenomeni di accumulo ed inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua limitrofi con ripercussioni significative sulla fauna del territorio strettamente legata ad ambienti umidi ed acquatici.

***Non si palesa alcuna controindicazione alla realizzazione di impianti agro-voltaici su superfici a vigneto tenuto conto dello stato fisiologico degli impianti viticoli a fine carriera e per le quali la normale gestione di tali superfici prevede operazioni di espianto e reimpianto in altro sito.***

L'intensità delle attività agricole, spesso attuate in condizioni di estremo sfruttamento della risorsa suolo, con azioni ripetute e continue, anche attraverso arature in condizioni di non corretta tempera (contenuto in acqua del suolo al momento delle lavorazioni) impoverisce i suoli dei cementi organici ed agisce sulla loro struttura che, per i limiti di drenaggio anzidetti, si disgrega polverizzandosi.

Questo insieme di fatti, da addurre all'azione antropica, determina una erosione della parte superiore dell'orizzonte antropico, classificato come uno

degli indicatori dei processi di desertificazione, la cui resilienza può essere espressa solo attuando gestioni agronomiche alternative.

La realizzazione delle aree perimetrali verdi di larghezza 10 metri con specie arboree tipiche del territorio consentono la realizzazione di fasce tampone capaci di mitigare l'impatto visivo dovuto alla presenza di impianti fotovoltaici armonizzando la presenza degli stessi nella visione d'insieme dell'agroecosistema.

## **12. BIBLIOGRAFIA**

- ⇒ *Bagnouls, F., and Gaussen, H., 1953: Saisonsèche et indice xérothermique. Docum. pour les Cartes des Prod. Veget. Serie: Generalité, 1 (1953).*
- ⇒ *Thornthwaite, C. W., 1948: An Approach toward a Rational Classification of Climate. Geographical Review, Vol. 38, No. 1 (Jan.)*
- ⇒ *Thornthwaite, C. W., and Mather, J.R., 1955: The water balance. Publications in Climatology, Volume 8(1), Laboratory of Climatology*
- ⇒ *Thornthwaite, C. W., and Mather, J.R., 1957: Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Publications in climatology, Volume 10(3), Laboratory of Climatology*
- ⇒ *WMO (World Meteorological Organization), 2011, Guide to Climatological Practices, WMO-No.100, ISBN 978-92-63-10100-6, Ginevra.*

