



REGIONE SICILIANA
PROVINCIA DI RAGUSA
COMUNE DI ACATE



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI ACATE (RG) IN CONTRADA CASALE - CANALOTTI AL FOGLIO N.36 P.LLE 90, 91, 103, 115, 196, 277, 326, 23, 372, 373, 374 E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI ACATE NELLA MEDESIMA CONTRADA AL FOGLIO N.30 P.LLA 487 AVENTE UNA POTENZA PARI A 22.080,52 kW_p, DENOMINATO "ACATE"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001119	RS06REL0064A0		30.11.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE



HF SOLAR 5 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
Ing. A. Costantino
Ing. C. Chiaruzzi
Ing. G. Schillaci
Ing. G. Buffa
Arch. A. Calandrino

Arch. M. Gullo
Arch. Y. Kokalah
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. G. Vella

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
PROGETTISTA

Sommario

1. PRESENTAZIONE	1
2. PREMESSA	4
3. INQUADRAMENTO GENERALE	8
2.1 Infrastrutture elettriche esistenti	9
2.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici	10
2.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti	10
2.4 Emissioni evitate	11
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13
4. DESCRIZIONE DELL'OPERA	14
4.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico	14
4.2 Connessione Impianto	18
4.3 L'intervento agrivoltaico	18
4.4 Analisi dei costi/ricavi dell'attività agricola	19
4.5 Conservazione della qualità del suolo	20
5. OPERE DI MITIGAZIONE	22
6. OPERE CIVILI	23
6.1 Inquadramento geomorfologico	23
6.2 Considerazioni sulla stabilità morfologica	24
6.3 Strutture edili	24
7. CONCLUSIONI	26
7.1 Tempi di esecuzione dell'opera	26
7.2 Verifica Impatto Ambientale	26

1. PRESENTAZIONE

HF SOLAR 5 S.r.l. è una società del gruppo **Lightsource BP**.

Lightsource BP è leader mondiale nello sviluppo e nella gestione di progetti di energia solare, con una pipeline di 16 GW e oltre 2.6 GW sviluppati in tutto il mondo.

Grazie alla sua piattaforma integrata, alla finanza strutturata, all'eccellenza ingegneristica interna e alla partnership strategica con BP, di cui è una joint venture 50:50, Lightsource BP sta contribuendo a guidare la transizione energetica, tramite lo sviluppo di progetti di energia solare sostenibili e a prezzi competitivi.

La partnership con BP è ispirata da una missione condivisa: accelerare la transizione energetica verso le rinnovabili a livello globale. Grazie allo sviluppo di progetti fotovoltaici e di energy storage di alto livello, rispondiamo alla necessità di fornire più energia riducendo allo stesso tempo le emissioni. Combinando la nostra esperienza come leader di mercato con le relazioni e le capacità commerciali di BP, siamo in grado di promuovere cambiamenti reali nel settore energetico e ci impegnamo a garantire un futuro più sostenibile per i consumatori di elettricità di tutto il mondo.

Nell'aprile 2019, Lightsource BP ha ricevuto l'accreditamento Advancing Low Carbon.

Con sede centrale nel Regno Unito, il team di Lightsource BP comprende oltre 500 professionisti internazionali con vasta esperienza nel settore, distribuiti su tredici paesi e con attività in espansione in EMEA, APAC e Americhe.

Lightsource BP è finanziato attraverso partnership di debito e azionarie, che consentono di sviluppare e costruire asset in modo efficiente e rapido. Il team ha una grande esperienza nella raccolta del credito sia sui mercati bancari che istituzionali e dimostrano grandi capacità in un campo così complesso e mutevole come quello del finanziamento dei progetti.

Nel corso degli anni la società ha instaurato solide relazioni con molteplici istituzioni finanziarie, come Santander, Natwest, Barclays e RBS per il finanziamento dei nostri progetti in tutto il mondo.

Un altro canale di reperimento di fondi fondamentale è quello costituito da rapporti di co-investimento con vari partner, che riconoscono i vantaggi a lungo termine e i rendimenti associati a una partecipazione azionaria nei progetti sviluppati da Lightsource BP.

Lightsource BP è un partner in grado di offrire soluzioni fotovoltaiche complete e a lungo termine. Sviluppiamo, finanziamo, costruiamo, gestiamo e siamo i proprietari dei progetti fotovoltaici e stipuliamo Power Purchase Agreement (PPA) con il cliente. Le nostre soluzioni possono essere facilmente personalizzate per adattarsi agli obiettivi di ogni cliente.

Per rispondere ai bisogni e alla sofisticazione delle utility e dei clienti industriali, Lightsource BP ha sviluppato strutture alternative di fornitura dell'energia per facilitare l'approvvigionamento e la gestione della transazione. Offriamo PPA tradizionali, PPA virtuali, transazioni sleeve e supporto nella definizione delle strategie per l'ottenimento di tariffe rinnovabili, tutti personalizzati per adattarsi ad ogni piano aziendale.

La società si occupa di tutti gli aspetti dello sviluppo del progetto, del finanziamento e della costruzione. Mantiene inoltre tutta la responsabilità operativa per massimizzare la produzione di energia durante la vita utile dell'impianto agrivoltaico.

La società vanta una esperienza decennale nella gestione di partnership con sviluppatori locali. Inoltre, la nostra ingegneria finanziaria e la nostra capacità di approvvigionamento su larga scala contribuiscono in modo determinante a portare a compimento i progetti.

L'obiettivo è massimizzare la creazione di valore e garantire il rendimento a lungo termine del portafoglio di progetti. L'approccio utilizzato è dedicato alla stabilizzazione dell'operatività, migliorando la creazione di valore sia dal punto di vista tecnico che finanziario e riducendo al minimo il rischio di interfaccia per proprietari e costruttori di parchi fotovoltaici/agrivoltaici. L'obiettivo finale si raggiunge assumendo la responsabilità della gestione delle attività finanziarie, commerciali e tecniche necessarie per garantire che ogni MWh prodotto dall'impianto fotovoltaico venga convertito in ricavi.

Horizonfirm nasce come divisione di Horizon s.r.l., l'unico distributore e partner esclusivo di Ripasso Energy AB oggi Swedish Stirling, la compagnia svedese che possiede la tecnologia del CSP Dish Stirling che, ad oggi, detiene il record del mondo per l'efficienza di conversione da energia solare lorda a energia elettrica netta immessa in rete pari ad oltre il 33 %.

Horizonfirm S.r.l. è una società che opera nel settore delle fonti energetiche rinnovabili, attiva nella ricerca applicata e nella formazione di giovani ingegneri e dottorandi, che porta avanti collaborando con il Dipartimento di Ingegneria della Scuola Politecnica della Università degli Studi Palermo e con le più grandi realtà industriali del settore a livello internazionale. La generazione di energia elettrica da fonte solare è la sua prima specializzazione e vanta 15 anni di esperienza nel settore.

Nella ricerca dei terreni idonei all'installazione di impianti fotovoltaici, ha trovato la collaborazione di Confagricoltura Sicilia, grazie alla quale è entrata in contatto con la variegata realtà degli imprenditori agricoli siciliani. Horizonfirm Srl è consapevole di quanto sia forte il legame tra l'imprenditore agricolo e la sua terra e quanto quest'ultimo compia tutti gli sforzi necessari per migliorare costantemente la propria realtà aziendale.

HorizonFarm S.r.l. è una società agricola, partecipata da Horizonfirm, che nasce con l'obiettivo di contribuire ad una transizione ecologica del mondo dell'agricoltura grazie alla necessaria convivenza con gli impianti di produzione di energia da sorgente solare.

L'impianto in oggetto oltre ad essere un esempio di impianto agrivoltaico che riqualifica il fondo agricolo esistente, sarà anche "laboratorio" di pre sperimentazione di attecchimento in situ di alcune specie di asparago selvatico. La caratterizzazione delle potenziali applicazioni agricole nasce dalla collaborazione tra HorizonFarm con l'ente CREA – DC: il centro si occupa della difesa delle piante agrarie, ornamentali e forestali e delle derrate alimentari da agenti biotici e abiotici. Promuove la conservazione e la valorizzazione dell'agrobiodiversità vegetale con particolare riguardo alla valutazione delle caratteristiche di resistenza a stress. Grazie alla collaborazione tra HorizonFarm e la sede sperimentale CREA – DC di Bagheria, sarà

possibile per mettere a punto un progetto di ricerca che riguardi la ricostituzione di una piccola macchia mediterranea, la coltivazione e gestione di specie arboree ed arbustive autoctone ed esotiche che possano giovare della presenza delle strutture fotovoltaiche; utilizzando metodi di coltivazione e protocolli sostenibili, azzerando completamente gli input chimici.

Nello specifico, la scelta dell'asparago selvatico è stata determinata, non solo dalle sue proprietà sciafile (adattamento all'ombra) che fa sì che si presti alla coltivazione in filari al disotto dei pannelli fotovoltaici, ma anche dal fatto che in tutta Italia si riscontrano solo 26 ha di coltivazione di asparago, il che determina un mercato ancora molto produttivo, isolato e in via d'espansione. L'impianto in questione potrebbe dunque divenire un punto di riferimento per lo studio, la coltivazione e la produzione di asparagi selvatici in tutto il territorio siciliano e non solo.

Gli **impianti agrivoltaici** sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza.

Difatti, le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono **una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente**. Si può ridurre circa il 75% della luce solare diretta che colpisce le piante, ma c'è ancora così tanta luce diffusa sotto i pannelli che certe piante crescono in modo ottimale.

Inoltre in presenza di una partnership lungimirante col territorio e con la comunità locale – come nel caso di specie - e' poi possibile prevedere di instaurare un circolo virtuoso per tutti gli *stakeholder*, dedicando una parte delle risorse provenienti direttamente o indirettamente dalla messa a disposizione dei terreni agricoli meno "pregiati", per riuscire a realizzare significativi investimenti importati al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

2. PREMESSA

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha posto come obiettivo della politica energetica nazionale quello di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tra queste sta assumendo particolare importanza lo sfruttamento dell'energia solare per la produzione di energia elettrica. L'energia solare è tra le fonti energetiche più abbondanti sulla terra dal momento che il sole irradia sul nostro pianeta ogni anno 20.000 miliardi di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), quantità circa 2.200 volte superiore ai soli 9 miliardi che sarebbero sufficienti per soddisfare tutte le richieste energetiche. L'energia irradiata dal sole deriva da reazioni termonucleari che consistono essenzialmente nella trasformazione di quattro nuclei di idrogeno in un nucleo di elio. La massa del nucleo di elio è leggermente inferiore rispetto alla somma delle masse dei nuclei di idrogeno, pertanto la differenza viene trasformata in energia attraverso la nota relazione di Einstein che lega l'energia alla massa attraverso il quadrato della velocità della luce. Tale energia si propaga nello spazio con simmetria sferica e raggiunge la fascia più esterna dell'atmosfera terrestre con intensità incidente per unità di tempo su una superficie unitaria pari a 1367 W/m^2 (costante solare). A causa dell'atmosfera terrestre parte della radiazione solare incidente sulla terra viene riflessa nello spazio, parte viene assorbita dagli elementi che compongono l'atmosfera e parte viene diffusa nella stessa atmosfera. Il processo di assorbimento dipende dall'angolo di incidenza e perciò dallo spessore della massa d'aria attraversata, quindi è stata definita la massa d'aria unitaria AM1 (Air Mass One) come lo spessore di atmosfera standard attraversato in direzione perpendicolare dalla superficie terrestre e misurato al livello del mare.

La radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre si distingue in **diretta** e **diffusa**. Mentre la radiazione diretta colpisce una qualsiasi superficie con un unico e ben preciso angolo di incidenza, quella diffusa incide su tale superficie con vari angoli. Occorre ricordare che quando la radiazione diretta non può colpire una superficie a causa della presenza di un ostacolo, l'area ombreggiata non si trova completamente oscurata grazie al contributo della radiazione diffusa. Questa osservazione ha rilevanza tecnica specie per i dispositivi fotovoltaici che possono operare anche in presenza di sola radiazione diffusa.

Una superficie inclinata può ricevere, inoltre, la radiazione riflessa dal terreno o da specchi d'acqua o da altre superfici orizzontali, tale contributo è chiamato albedo. Le proporzioni di radiazione diretta, diffusa ed albedo ricevuta da una superficie dipendono:

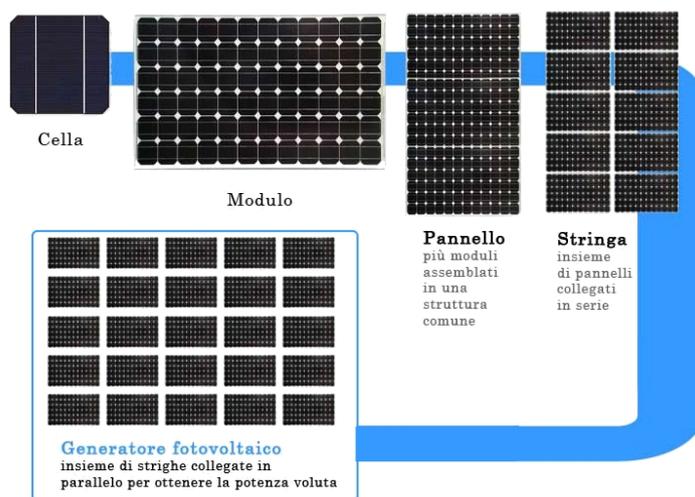
- **dalle condizioni meteorologiche** (infatti in una giornata nuvolosa la radiazione è pressoché totalmente diffusa; in una giornata serena con clima secco predomina invece la componente diretta, che può arrivare fino al 90% della radiazione totale);
- **dall'inclinazione della superficie** rispetto al piano orizzontale (una superficie orizzontale riceve la massima radiazione diffusa e la minima riflessa, se non ci sono intorno oggetti a quota superiore a quella della superficie);

• **dalla presenza di superfici riflettenti** (il contributo maggiore alla riflessione è dato dalle superfici chiare; così la radiazione riflessa aumenta in inverno per effetto della neve e diminuisce in estate per l'effetto di assorbimento dell'erba o del terreno).

Al variare della località, inoltre, varia il rapporto fra la radiazione diffusa e quella totale e poiché all'aumentare dell'inclinazione della superficie di captazione diminuisce la componente diffusa e aumenta la componente riflessa, l'inclinazione che consente di massimizzare l'energia raccolta può essere differente da località a località.

La posizione ottimale, in pratica, si ha quando la superficie è orientata a **Sud** con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito: l'orientamento a sud infatti massimizza la radiazione solare captata ricevuta nella giornata e l'inclinazione pari alla latitudine rende minime, durante l'anno, le variazioni di energia solare captate dovute alla oscillazione di $\pm 23.5^\circ$ della direzione dei raggi solari rispetto alla perpendicolare alla superficie di raccolta.

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato *effetto fotovoltaico*. L'oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la cella solare, la quale altro non è che un diodo con la caratteristica essenziale di avere una superficie molto estesa (alcune decine di cm^2). La conversione della radiazione solare in corrente elettrica avviene nella **cella fotovoltaica**. Questo è un dispositivo costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, molto spesso il silicio. Generalmente una cella fotovoltaica ha uno spessore che varia fra i 0,25 ai 0,35mm ed ha una forma generalmente quadrata con una superficie pari a circa 100 cm^2 . Le celle vengono quindi assemblate in modo opportuno a costituire un'unica struttura: il **modulo fotovoltaico**.



Schema fotovoltaico

Le caratteristiche elettriche principali di un modulo fotovoltaico si possono riassumere nelle seguenti:

• **Potenza di Picco (Wp)**: Potenza erogata dal modulo alle condizioni standard STC (Irraggiamento = 1000 W/m^2 ; Temperatura = 25° C ; A.M. = 1,5)

- *Corrente nominale* (A): Corrente erogata dal modulo nel punto di lavoro
- *Tensione nominale* (V): Tensione di lavoro del modulo.

Il generatore fotovoltaico è costituito dall'insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate. In particolare l'elemento base del campo è il modulo fotovoltaico. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il **pannello**, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie, per ottenere la tensione nominale di generazione, formano la **stringa**. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il **campo**.

La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia nel corso dell'anno, in funzione del soleggiamento della località e della latitudine della stessa. Per ciascuna applicazione il generatore dovrà essere dimensionato sulla base del:

- carico elettrico,
- potenza di picco,
- possibilità di collegamento alla rete elettrica o meno,
- latitudine del sito ed irraggiamento medio annuo dello stesso,
- specifiche topografiche del terreno,
- specifiche elettriche del carico utilizzatore.

A titolo indicativo si considera che alle latitudini dell'Italia centrale, un m² di moduli fotovoltaici possa produrre in media:

0,35 kWh/giorno nel periodo invernale



≈ 180 kWh/anno

0,65 kWh/giorno nel periodo estivo

Per garantire una migliore efficienza dei pannelli, e quindi riuscire a sfruttare fino in fondo tutta la radiazione solare, è opportuno che il piano possa letteralmente inseguire i movimenti del sole nel percorso lungo la volta solare. I movimenti del sole sono essenzialmente due:

- *moto giornaliero*: corrispondente ad una rotazione azimutale del piano dei moduli sul suo asse baricentrico, seguendo il percorso da est a ovest ogni giorno;
- *moto stagionale*: corrispondente ad una rotazione rispetto al piano orizzontale seguendo le elevazioni variabili del sole da quella minima (inverno) a quella massima (estate) dovute al cambio delle stagioni.

Un aspetto fondamentale da prendere in considerazione sono le tecniche di inseguimento del Sole. Le tecniche di inseguimento del Sole richiedono uno studio accurato: occorre infatti minimizzare l'angolo di incidenza con

la superficie orizzontale che alla stessa ora varia da giorno a giorno dell'anno portando l'inseguitore ad inseguire con movimenti diversi da giorno a giorno. Gli inseguitori sono quindi disposti di un comando elettronico che può avere già implementate le posizioni di riferimento ora per ora o può essere gestito da un microprocessore che calcola ora per ora la posizione di puntamento che massimizza l'energia prodotta.

Le strategie più conosciute di inseguimento del sole sono:

- la **strategia Tracking**: si aspetta il Sole alla mattina in posizione di massimo angolo di rotazione e lo si insegue poi secondo una funzione che massimizza l'energia captata. Questa strategia presenta però lo svantaggio che nelle prime e ultime ore del giorno i filari (ed in particolar modo il primo) ombreggiano tutti gli altri e di conseguenza si riduce notevolmente l'energia prodotta.

- la **strategia Backtracking**: consiste nel partire alla mattina con il piano dei moduli orizzontale e contro-inseguire il sole per evitare di ombreggiare gli altri filari fino a quando non risultano naturalmente non ombreggiati e poi inseguire normalmente. Ovviamente grazie a questa strategia si ottiene un incremento dell'energia prodotta.

Le strutture ad inseguimento sono dotate di un controllo a microprocessore in grado di calcolare l'angolo di inseguimento migliore istante per istante e controllare il piano dei moduli fotovoltaici in modo tale che arrivi appunto la massima radiazione possibile. La posizione di inseguimento ottimale viene calcolata in base ad un algoritmo che tiene conto delle posizioni del Sole istante per istante in tutto l'arco dell'anno che dipende dalle latitudini, dalla data e dall'ora. Ovviamente il motore deve spostare l'intero sistema solamente quanto la posizione non risulta essere più adatta con uno scarto di un paio di gradi. Questo permette di risparmiare il numero di avvii del motore.

3. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel territorio comunale di Acate (RG) in località “Contrada Casale - Canalotti” su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 36, p.lle 90, 91, 103, 115, 196, 277, 326, 23, 372, 373, 374; l’area relativa alla sottostazione sarà localizzata sempre nel territorio comunale di Acate al foglio n° 30 su una porzione di 2,00 ha della particella n°487, contigua all’impianto agrivoltaico. La sottostazione utente sarà collegata ad una futura Stazione Elettrica la cui posizione è prevista nella restante parte della particella n° 487, su una porzione di terreno di circa 3,55 ha.

Dal punto di vista cartografico, l’area oggetto dell’indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1:10.000**, nella Sezione N° 644140 e nell’IGM n° 272 II SE.

L’impianto risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un’altitudine media di **135.00** m s l m, dalla forma poligonale regolare e prettamente pianeggiante.

L’area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d’accesso. Le principali vie di accesso sono la strada comunale “Bosco Canalotti”, che costeggia il confine est dell’impianto e dell’area della sottostazione utente fornendo un facile accesso ad entrambe le aree, e la SP 1, che costeggia il confine nord della particella 487, garantendo l’accesso alla porzione della particella destinata alla futura SE.

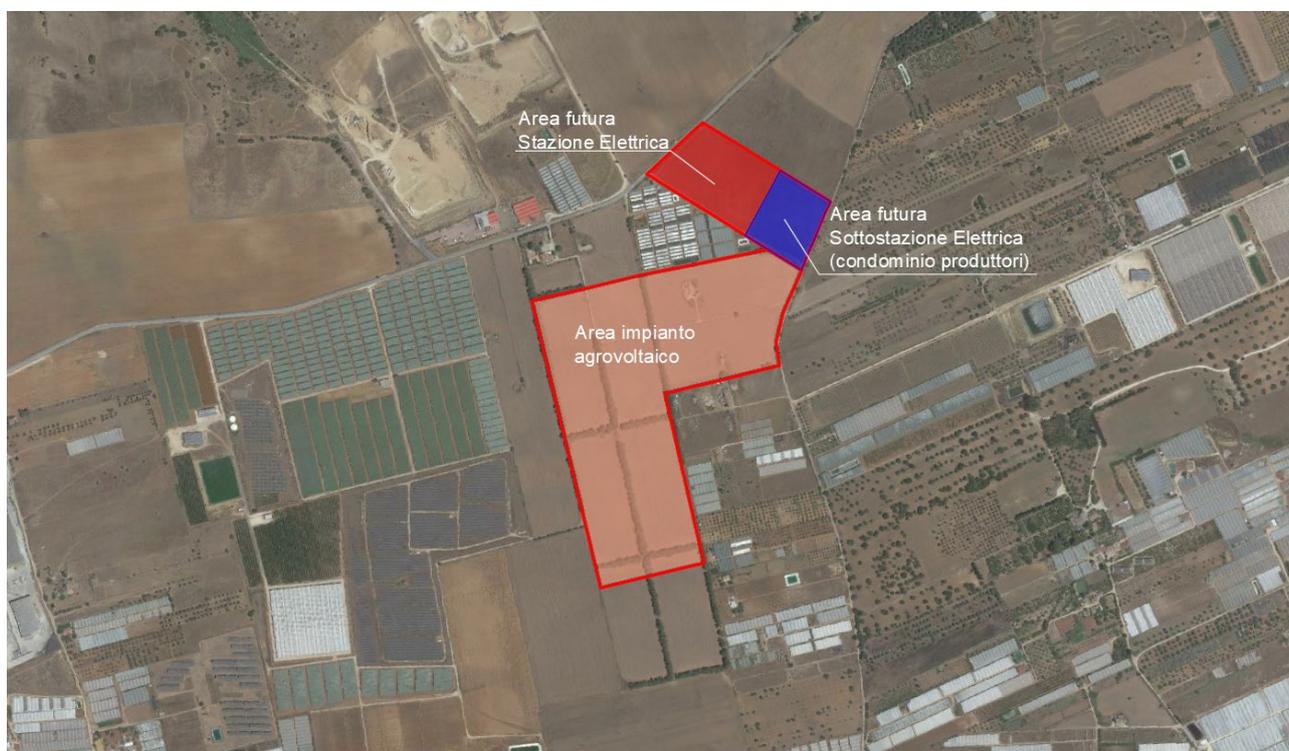


Figura 1 - Inquadramento area del generatore agrivoltaico

L'estensione complessiva del terreno è di circa 22,3 ettari, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 10,4 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 46 %. Mentre, l'area che verrà destinata all'impianto agricolo avrà un'estensione pari a circa 10,2 ha compensando praticamente del tutto l'incidenza e la sottrazione di suolo dovuta alle opere civili dell'impianto fotovoltaico.

L'area vasta attorno al sito è contraddistinta dalla presenza di versanti medie pendenze nord che in direzione dell'alveo del fiume Dirillo, mentre a sud si trovano aree prevalentemente pianeggianti e uniformi.

Non sono presenti sul sito di impianto particolari fenomeni di ombreggiamento, in quanto sono state calcolate le dovute distanze dai due edifici presenti sul sito e considerando l'estirpazione delle essenze arboree presenti che potrebbero ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata.

L'impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte energetica rinnovabile di tipo fotovoltaica, oggetto della seguente relazione tecnica, sarà collegato alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN a 150 kV, attraverso la costruzione di una nuova Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV, che verrà collegata in antenna tramite elettrodotto AT 150 kV in cavo interrato con una futura Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Gela - Vittoria".

Il generatore denominato "ACATE", il cui numero di rintracciabilità è 202001119, ha una potenza nominale totale pari a 22.080,52 kWp e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con un sistema ad inseguimento solare con moduli da 670 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli (pitch 8 metri), allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, e degli spazi utili per l'installazione delle Power Station oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

2.1 Infrastrutture elettriche esistenti

Il sito ad oggi non è attraversato da alcuna infrastruttura elettrica, il layout di impianto tiene comunque conto di un futuro attraversamento di un nuovo raccordo AT che collegherà la CP Dirillo con l'esistente elettrodotto "Gela-Vittoria". La nuova linea AT attraverserà la particella n.196 del Fg. 36, dalla stessa è stata rispettata una fascia di rispetto di 30 m (15 m per lato). A nord dell'impianto si riscontra un breve tratto di una linea BT che verrà opportunamente deviata o interrata.

2.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici

Essendo in possesso dei **Certificati di Destinazione Urbanistica (art. 30 comma 3 del D.P.R. 6/6/2001 n. 380)** rilasciati dal Comune di Acate (RG), Libero Consorzio Comunale ex Provincia Regionale di Ragusa - Settore Urbanistica, relativo al lotto di terreno censiti al N.C.T. di Acate in Contrada Casale - Canalotti al Foglio n. 36 alle p.lle 90, 91, 103, 115, 196, 277, 326, 23, 372, 373, 374 e relativo all'area che ospiterà le opere di rete censiti al N.C.T. di Acate in Contrada Casale - Canalotti al Foglio n. 30 alla p.la 487, si certifica per quanto riguarda le aree di impianto che:

- le particelle sopramenzionate ricadono in **zona E1 – Aree agricole suscettibili di ulteriore sviluppo e di servizi connessi** (art. 52 delle NTA del P.R.G.)
- le particelle 196 e 115 ricadono in **zona P - Parti agricole E1 – E2, per eventuale detenzione e/o distribuzione presidi sanitari** (art. 55 delle NTA del P.R.G.);
- tutte le particelle sopracitate sono interessate dal **vincolo ENAC e ricade in zone di limitazione per la presenza di discariche e altre fonti attrattive di fauna**

Per quanto riguarda l'area relativa alle opere di rete che:

- la particella 487 ricade in **zona E1 – Aree agricole suscettibili di ulteriori sviluppo e di servizi connessi (art. 52 delle NTA del P.R.G.)**
- la particella 487 ricade in **zona P - Parti agricole E1 – E2, per eventuale detenzione e/o distribuzione presidi sanitari** (art. 55 delle NTA del P.R.G.);
- la particella 487 ricade nel **vincolo ENAC e ricade in zone di limitazione per la presenza di discariche e altre fonti attrattive di fauna**

Le aree relative all'impianto e alle opere di rete non risultano essere interessate da aree tutelate da PTP della Provincia di Ragusa, da aree soggette a vincoli PAI e da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23.

2.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti

Di seguito si elencano le eventuali interferenze derivanti da servizi e sottoservizi infrastrutturali con l'area d'impianto in questione.

Acquedotti: Il sito dell'impianto non è interessato dall'interferenza di acquedotti.

Aeroporti: L'aeroporto più vicino risulta essere quello di Comiso "Pio La Torre", distante circa 13,7 Km in linea d'aria dall'impianto agrivoltaico e dalle opere necessarie alla connessione alla RTN.

Autostrade: Non vi sono autostrade che interessano direttamente l'impianto.

Corsi d'acqua: Non sono presenti corsi d'acqua che attraversano il sito.

Ferrovie: Non sono presenti linee ferrate che interessano l'impianto.

Gasdotti: Il sito dell'impianto non è interessato dall'interferenza di gasdotti.

Regie trazzere: Non abbiamo evidenza di trazzere che interferiscono con il terreno. L'area della Stazione elettrica è costeggiata dalla SP 1 che viene identificata dal Piano Paesaggistico come trazzera.

Telecomunicazioni: Non sono rilevabili linee di telecomunicazioni che interferiscono con l'area di impianto e delle opere di rete.

2.4 Emissioni evitate

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO₂, SO₂ e NO_x.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,44 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,44 kg di anidride carbonica. Per quantificare il beneficio che tale sostituzione ha sull'ambiente è opportuno fare riferimento ai dati di producibilità dell'impianto in oggetto.

La simulazione della producibilità specifica media, effettuata con software PVSyst, è pari a **2056 kWh/kWp annui**,

Considerato che la potenza totale è di **22.080,52 kWp** l'impianto avrà una **producibilità annua di circa 45407 MWh/anno**.

L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico. Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

Impianto "Acate" = 45407 MWh/anno per un risparmio di 19979,1 t. di CO₂ e 8491 TEP non bruciate

dove le tonnellate equivalenti di petrolio e la quantità di CO₂ sono state calcolate applicando i fattori di conversione TEP/kWh e kgCO₂/kWh definiti dalla **Delibera EEN 3/08** Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica" pubblicata sul sito www.autorita.energia.it in data 01 aprile 2008, GU n. 100 DEL 29.4.08 -SO n.107.

Per il sostentamento delle attività accessorie all'interno dell'impianto ed è prevista una fascia arborea di mitigazione pari a circa 2,2 *ettari*. Quindi ci sarà un'ulteriore mitigazione dovuta all'assorbimento di CO₂ di queste essenze.

Singularmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un **contesto cittadino**, quindi stressante, **assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno**. Se collocata invece in un bosco o comunque in un **contesto più naturale e idoneo** alla propria specie, assorbirà **tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno**.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto sarà progettato e realizzato in accordo alla normativa seguente:

- o **CEI 64-8**: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- o **CEI 11-20**: “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”
- o **CEI EN 60904-1**: “Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente”
- o **CEI EN 60904-2**: “Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento”
- o **CEI EN 60904-3**: “Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento”
- o **CEI EN 61727**: “Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete”
- o **CEI EN 61215**: “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo”
- o **CEI EN 50380 (CEI 82-22)**: “Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici”
- o **CEI 82-25**: “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione”
- o **CEI EN 62093 (CEI 82-24)**: “Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali”
- o **CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)**: “Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti -Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)”
- o **CEI EN 60555-1 (CEI 77-2)**: “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni”
- o **CEI EN 60439 (CEI 17-13)**: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- o **CEI EN 60529 (CEI 70-1)**: “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”
- o **CEI EN 60099-1 (CEI 37-1)**: “Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata”
- o **CEI 20-19**: “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- o **CEI 20-20**: “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- o **CEI EN 62305 (CEI 81-10)**: “Protezione contro i fulmini”
- o **CEI 0-2**: “Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici”
- o **CEI 0-3**: “Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990”
- o **UNI 10349**: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”
- o **CEI EN 61724 (CEI 82-15)**: “Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati”
- o **CEI 13-4**: “Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica”
- o **CEI EN 62053-21 (CEI 13-43)**: “Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)”
- o **EN 50470-1 e EN 50470-3** in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- o **CEI EN 62053-23 (CEI 13-45)**: “Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)”
- o **CEI 64-8, parte 7, sezione 712**: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione
- o **DPR 547/55**: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- o **D. Lgs. 81/08**: “Sicurezza nei luoghi di lavoro”
- o **Legge 46/90**: “Norme per la sicurezza degli impianti”
- o **DPR 447/91**: “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti”
- o **ENEL DK5600 ed. V Giugno 2006**: “Criteri di allacciamento di clienti alla rete mt della distribuzione”
- o **DK 5740 Ed. 2.1 Maggio 2007**: “Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di enel distribuzione”

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto agrivoltaico in esame ha in totale una potenza di picco pari a **22080,52 kWp**, alle condizioni standard di irraggiamento di 1000 W/m², AM = 1,5 con distribuzione dello spettro solare di riferimento e temperatura delle celle di 25 ± 2 °C.

L'impianto progettato si avvale di inseguitori monoassiali di rollio ad asse orizzontale (la rotazione avviene attorno ad un asse parallelo al suolo, orientato NORD-SUD, con inseguimento EST-OVEST). Le strutture sono costituite da tubolari metallici in acciaio opportunamente dimensionati; si attestano orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,40 m in fase di riposo, mentre in fase di esercizio raggiungono una quota massima di circa 4,40 metri di altezza massima rispetto alla quota del terreno.

Tale struttura a reticolo viene appoggiata a pilastri di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo. In fase esecutiva l'inseguitore potrà essere sostituito da altri analoghi modelli, anche di altri costruttori concorrenti (ad es. Nclave, ZIMMERMANN, ed altri) in relazione allo stato dell'arte della tecnologia al momento della realizzazione del Parco, con l'obiettivo di minimizzare l'impronta al suolo a parità di potenza installata.

4.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp per un totale di **22.080,52 kWp**.

L'impianto è stato suddiviso in 6 sottocampi; ognuno fa capo ad un gruppo di conversione e trasformazione (Power Station), le cui caratteristiche saranno di seguito riportate.

L'energia prodotta, sarà immessa nella RTN a 150 kV.

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'impianto di utenza:

- 32956 moduli fotovoltaici;
- 1177 stringhe fotovoltaiche costituite da 28 moduli in serie;
- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che dai quadri parallelo stringhe arrivano agli inverter;
- N° 6 Power Station da 5000 kVA costituita da:
 - N°2 Inverter Sunny Central 2500-EV;
 - N°1 Trasformatore bt/MT 0,55/30 kV da 5000 kVA;
- N° 12 interruttori automatici di bassa tensione, installati sul montante BT di collegamento tra i trasformatori e gli inverter (dispositivi di generatore);
- N° 12 gruppi di misura dell'energia elettrica prodotta;
- N° 1 trasformatori MT/BT da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine di raccolta;

- N° 1 trasformatori MT/BT da 50 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine di campo;
- N° 4 quadri elettrici di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- N.1 linea elettrica di media tensione di campo in cavo interrato ARE4H5E 3x(1x150) mm² lunga in totale circa 200 m;
- N.1 linea elettrica di media tensione di campo in cavo interrato ARE4H5E 3x(1x500) mm² lunga circa 700 m;
- N.1 dorsale di media tensione di collegamento alla Sottostazione elettrica di Utenza in cavo interrato ARE4H5E 3x(1x630) mm² lunga circa 180 m;
- N. 1 cabina di raccolta del tipo container, di dimensioni 12x3x3 m (L x l x h) nella quale sarà collocato il quadro MT;
- N. 3 cabine dei servizi ausiliari, di dimensioni 2,5x3,28x2,76 m (L x l x h);
- N. 1 Sottostazione elettrica di Utenza di dimensioni pari a circa 34x28m contenente il locale tecnico di MT e lo Stallo di Trasformazione MT/AT in aria.

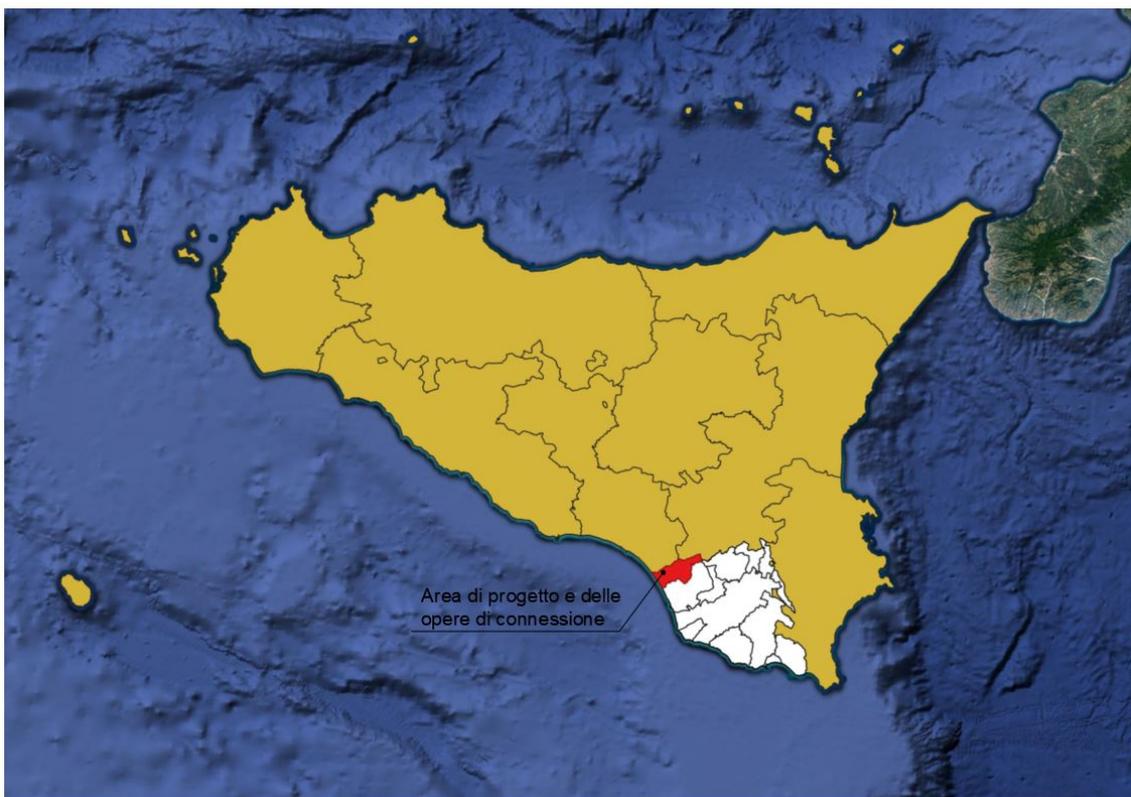


Figura 2 - Inquadramento territoriale dell'impianto e delle relative opere di connessione nella Provincia di Ragusa

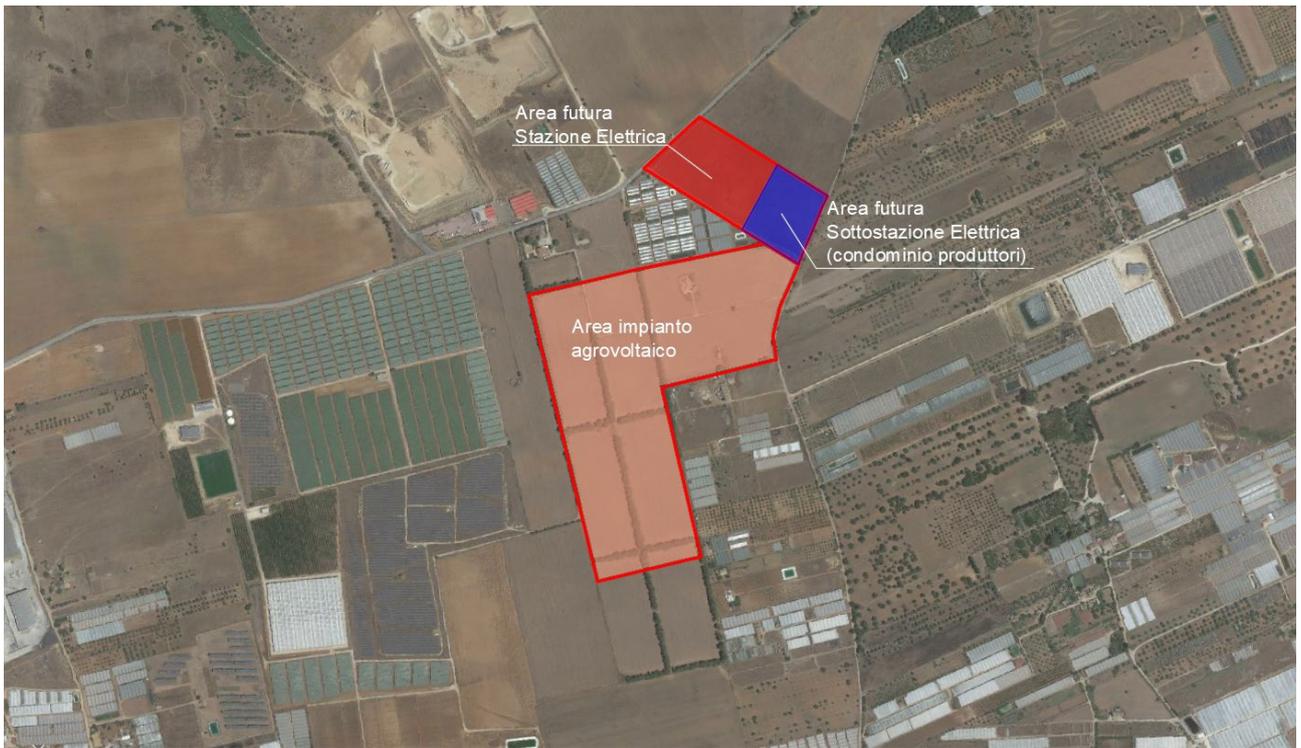


Figura 3 - Localizzazione dell'area di progetto con in evidenza la superficie interessata dall'impianto.

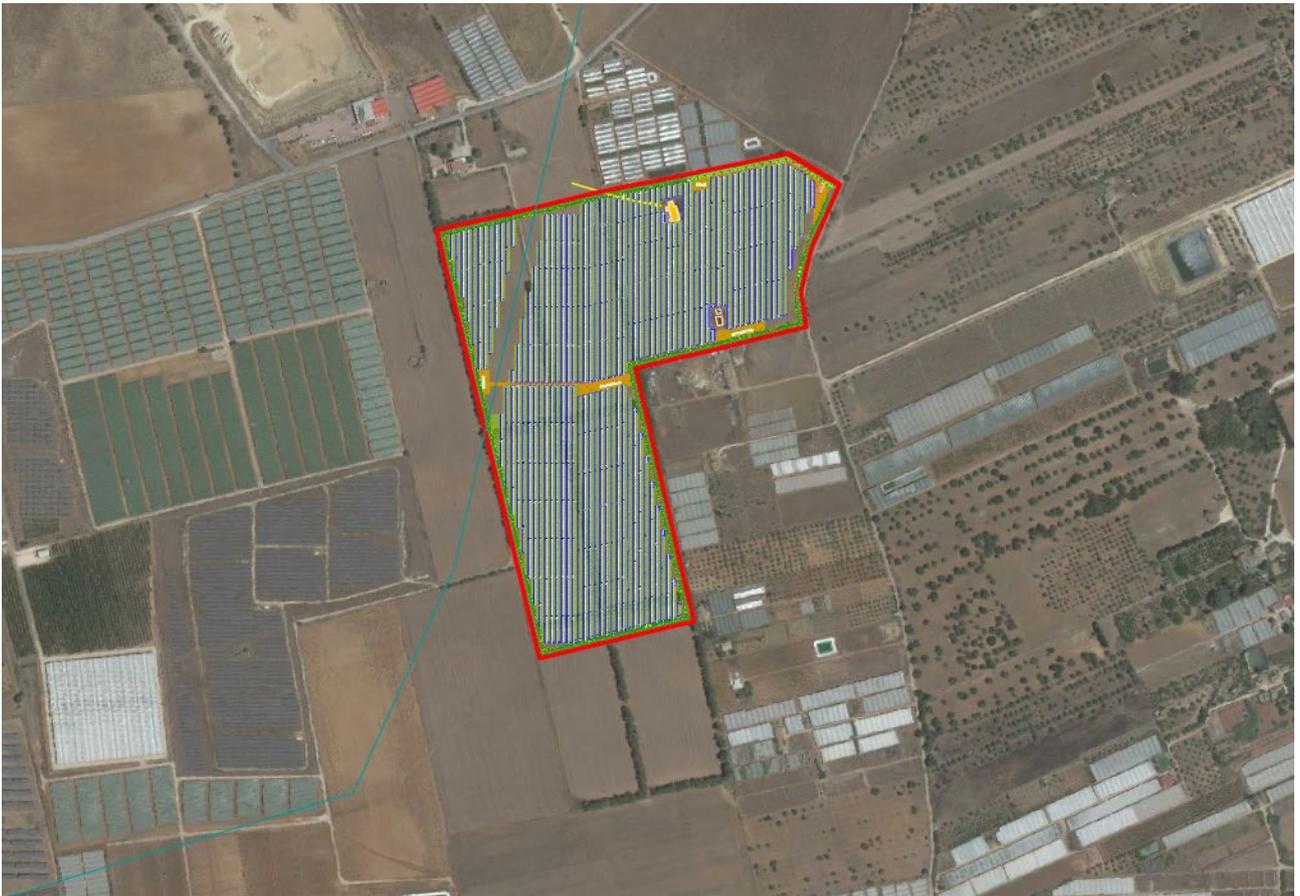


Figura 4 - Layout dell'impianto su ortofoto.

Il sito dove risiederà l'impianto agrivoltaico sarà raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso. Le principali vie di accesso sono la strada comunale "Bosco Canalotti", che costeggia il confine est dell'impianto e dell'area della sottostazione utente fornendo un facile accesso ad entrambe le aree, e la SP 1, che costeggia il confine nord della particella 487, garantendo l'accesso alla porzione della particella destinata alla futura SE.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna, degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione delle cabine di raccolta, locali tecnici e delle Power Station, da recinzione perimetrale e da un sistema di videosorveglianza.

La viabilità interna ha una larghezza di circa 4 m e saranno realizzate in battuto e materiale inerte di cava a diversa granulometria.

Gli accessi carrabili, posti lungo la strada comunale Bosco Canalotti, saranno costituiti ciascuno da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; i cancelli di ingresso saranno di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0.9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, e sarà disposta per una lunghezza di circa 2280 m; gli elementi verranno fissati al terreno attraverso paletti metallici che la sosterranno. Alla base della recinzione saranno inoltre previsti dei passaggi che consentiranno alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Inoltre, viste le direttive del Piano Energetico della Regione Siciliana, sarà prevista la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di 10 metri di specie autoctone a confine della zona di impianto, con l'obiettivo di limitare al minimo la visibilità dello stesso dai rilievi presenti nel territorio e favorendo così il suo inserimento nel contesto paesaggistico locale. Per le ulteriori misure di mitigazione ambientale previste si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

La parte di terreno su cui ricade l'impianto risulta libera da vincoli di tipo archeologico, naturalistico e paesaggistico.

Il sito scelto per la realizzazione dell'Impianto fotovoltaico non interferisce né con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale, né con le scelte strategiche riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Non sono presenti nelle dirette vicinanze S.I.C. (Sito di Interesse Comunitario) o Z.P.S. (Zone a Protezione Speciale); l'area protetta più vicina è la ZSC (Zone Speciali di Conservazione), denominato ITA050012 "Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela" ad una distanza di circa 3,6 Km in direzione Nord/Ovest.

4.2 Connessione Impianto

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV “Gela- Vittoria” previo potenziamento/rifacimento della linea RTN “Gela-Vittoria” e realizzazione degli interventi di cui al Piano di Sviluppo Terna, costituiti da:

- un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra le Cabine Primarie di Vittoria Sud e S. Croce Camerina;
- risoluzione dell’attuale derivazione rigida della CP Dirillo.

Ai sensi dell’allegato A alla deliberazione dell’Autorità di Regolazione per l’Energia, Reti e Ambiente ARG/elt/99/08 e s.m.i. (TICA), si specifica che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell’impianto “ACATE” alla S.E. costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Il parco fotovoltaico, mediante cavidotti uscenti dai locali MT alla tensione di 30kV, sarà collegato alla sottostazione elettrica di utenza, dove, attraverso un trasformatore AT/MT, verrà innalzato il livello di tensione a 150 kV. Dalla sottostazione di utenza, mediante un elettrodotto interrato a 150 kV sarà connesso allo stallo arrivo produttore da realizzare all’interno della S.E. di smistamento. La sottostazione di utenza verrà realizzata in prossimità della linea RTN a 150 kV “Gela - Vittoria”.

4.3 L’intervento agrivoltaico

La particolare importanza della soluzione agrivoltaica manterrà inalterata la continuità degli attuali ecosistemi presenti e, inoltre, compenserà totalmente la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell’impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell’intorno, si prevederanno azioni di conservazione e manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone, tra queste le principali opere previste sono:

- piantumazione di una fascia arborea produttiva di 10 m lungo il perimetro dell’impianto, all’interno della quale saranno piantati 600 alberi di ulivo, intervallate da circa 600 arbusti di rosa selvatica siciliana; ad intensificare la schermatura visiva verrà creata una siepe addossata alla recinzione, costituita da essenze arbustive tipiche della macchia mediterranea (ad es. mirto, philirea, rosmarino);
- coltivazione di asparagiaia (circa 48000 unità di asparago selvatico) tra le file delle strutture; la scelta dell’essenza più idonea da piantumare verrà fatta a seguito di una pre-sperimentazione di attecchimento prima della realizzazione dell’impianto in una piccola porzione del terreno contrattualizzato.
- installazione di 30 arnie per l’apicoltura.



Figura 5 – Esempio di agrivoltaico

4.4 Analisi dei costi/ricavi dell'attività agricola

Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico. In particolare, sarà effettuato:

1. amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
2. Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale;
3. impianto del oliveto sulla fascia perimetrale;
4. impianto di asparago;
5. inizio delle attività di coltivazione.

Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, utilizzando l'ALLEGATO 4 PSR SICILIA 2014/2020 (costi semplificati) per l'impianto di oliveto:

Costo Standard OLIVETO ASCIUTTO		MEDIA €/ha
COSTI D'IMPIANTO	277 piante/ha	5.153,50
RIPRISTINO FALLANZE E COSTI ACCESSORI		477,68
COSTI INDIRETTI		515,35
TOTALE		6.146,53

Quindi per l'oliveto, che occuperà circa 2 ha, la spesa complessiva ammonterà a circa 12295 €.

In merito alle essenze arbustive, considerato che il costo di acquisto delle piante di Philirea e Rosa Canina è di 8,00 euro/cad. mentre per il rosmarino è di 2,00 euro, si devono aggiungere per 600 piante di rosa canina e philirea 4.800,00 euro e per 1000 piantine di rosmarino 2000,00 euro, per un totale di circa 6800 euro come riportato in computo metrico.

Ricavi ipotizzati

Olivo: Nella tabella delle Produzioni Standard (PS), Allegato 1 PSR Sicilia per "Olivicoltura DOP e IGP" viene indicata una resa pari a euro 1.643,00/ettaro.

Asparago da studi dell'Ismea si ipotizza una produzione di 40 q.li ettaro per un prezzo medio di vendita di 180,00 euro quindi Euro 7200,00/ ettaro

Miele Un'arnia produce dai 20 ai 40 kg di **miele** all'anno.

4.5 Conservazione della qualità del suolo

Le regioni dell'Italia meridionale (Sicilia, Calabria, Basilicata, Puglia e Sardegna) sono interessate da un pericoloso fenomeno di desertificazione/erosione dei suoli. Tale fenomeno negli ultimi anni si è accentuato a causa dei cambiamenti climatici in atto. In più della metà del territorio di queste regioni il fenomeno desertificazione/erosione è classificato medio-alto e alto/elevato.

Il recupero di suoli in via di desertificazione mediante caratterizzazione e valorizzazione delle popolazioni endogene per potenziarne le proprietà riparatrici.

In questo contesto si inserisce l'intento del progetto agro-fotovoltaico, continuando la coltivazione dei terreni si incrementerà la conservazione della qualità del suolo durante tutta la vita dell'impianto. Questo consentirà di allineare l'intervento con gli sforzi fatti dalla regione negli ultimi anni per fermare i fenomeni di desertificazione del territorio.

Riferendoci all'indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione, si può notare che

l'area di impianto ricade all'interno di aree già altamente degradate caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario dovuto o al cattivo uso del terreno e/o a fenomeni di erosione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla *Carta Sensibilità alla desertificazione*.

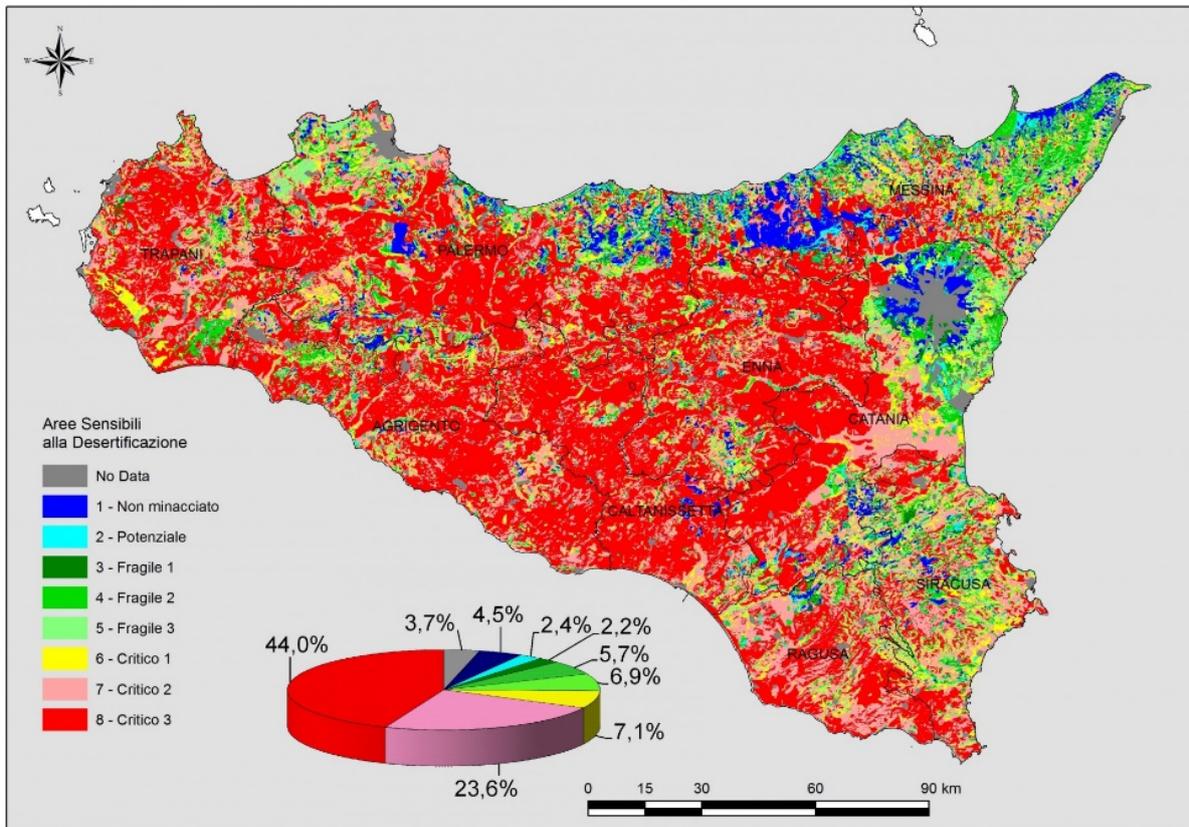


Figura 6 – Carta aree sensibili alla desertificazione

5. OPERE DI MITIGAZIONE

All'interno dell'impianto agrivoltaico, saranno utilizzate di strutture tracker monoassiali distanziati tra di loro di 8 metri; sempre all'interno dell'area del generatore, verranno inserite colture produttive autoctone e sperimentali:

- Doppio filare di Ulivi all'interno della fascia arborea perimetrale;
- Filare di arbusti di rosa selvatica siciliana, inseriti tra gli ulivi della fascia perimetrale;
- Siepe che ricrea la macchia mediterranea tramite specie arbustive tipiche (mirto, philirea, rosmarino) da addossare alla recinzione metallica per aumentare la schermatura visiva;
- Coltivazione di asparagi selvatici tra le strutture tracker;
- Inserimento di arnie per apicoltura per la salvaguardia della biodiversità locale e dell'ape nera sicula;
- Ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto; parte del legname verrà ricavato dai pini estirpati dal terreno.

A tal proposito, si ricorda che tale intervento, su iniziativa dei proprietari, è dettato da motivi di sicurezza, in quanto rappresentano un pericolo di eventuale crollo sullo stesso terreno o sui terreni confinanti, e dal voler evitare che il terreno possa inacidirsi proprio a causa della presenza di queste essenze. Ciò potrebbe rendere il terreno poco produttivo in prospettiva della coltivazione dell'impianto agricolo (Si rimanda alla comunicazione agli enti competenti allegata).

6. OPERE CIVILI

6.1 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geologico l'area in esame ed un suo ampio intorno fanno parte dei Monti Iblei.

Tale struttura costituisce il settore più settentrionale dell'avampaese africano che verso Nord e Nord-Ovest va a formare l'avanfossa e al di là della congiungente Gela - Catania sparisce in sottosuolo al di sotto delle coltri della falda di Gela.

Dal rilevamento geologico di dettaglio eseguito nell'area in esame, e da quanto riportato in letteratura tecnica specializzata ("Carta geologica del settore centro meridionale dell'Altopiano Ibleo", redatta dal Mario Grasso e pubblicata a cura

dell'Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Catania ed elaborata in scala 1:50.000) litostratigraficamente dall'alto verso il basso possiamo distinguere i seguenti terreni:

- suolo agrario (sa);
- alluvioni fluviali (Tf);
- terrazzi marini (Tm);
- Argille grigio azzurre (Qa) - Silts argillosi (Qsa) - Sabbie gialle (Qs)

Il *suolo agrario (sa)* di taglia sabbioso-limoso, si è formato per alterazione pedogenetica dei depositi sottostanti, dai quali ne ha ereditato in gran parte i caratteri. Si presenta, generalmente, di colore marrone rossastro, con inclusi litici di piccole dimensioni ed ha uno spessore che raramente supera un paio di metri. Presenta, inoltre, nella parte superficiale, frequenti residui di sostanze organiche e frammenti di apparati radicali.

Le *alluvioni fluviali (Tf)* sono rappresentate da sedimenti terrazzati disposti in vari ordini, costituite da ciottoli carbonatici arrotondati in abbondante matrice sabbiosa generalmente rossastra di spessore oltre i 10 metri. (Pleistocene medio – Olocene).

I *terrazzi marini (Tm)*, sono rappresentati da depositi disposti in più ordini di altezza, altimetricamente correlabili con i depositi marini di facies costiera infrapleistocenici e con i depositi medio pleistocenici ad essi associati. I terrazzi correlabili con Qc sono distribuiti in quote medie intorno a 300 m. Si tratta quasi sempre di spianate di abrasione marina di 200 m e sono costituiti quasi sempre da spianate di abrasione con rari depositi costituiti da lembi di calcarenite bruno giallastra a grana grossolana.

La superficie terrazzata è presente ampiamente nella piana di Vittoria anche in quest'area fino a 200 m, sulle sabbie medio-pleistoceniche. (Pleistocene medio) *Argille grigio azzurre (Qa)* laterali delle calcareniti affioranti nei dintorni di Vittoria che aumentano progressivamente di spessore verso ovest fino a raggiungere in corrispondenza della foce del Fiume Acate spessori fino a 600-700 metri. Contengono *Hyalinea baltica*, *Natica millipunctata*, *Neverita iosephina*, *Turritella tricarinata pliocenens*, *Pecten jacobaeus* e *Artica islandica*, che indica un ambiente da circalitorale a batiale. Nella media e bassa valle del Fiume Acate le argille grigio azzurre (Qa) passano verso l'alto ad alternanze costituite da silts argillosi (Qsa), contenenti *Pecten jacobaeus*,

Ostrea edulis, Clamys s.p.; Neverita iosephina, Natica millipunctata, Dentalium s.p. ed infine sabbie gialle (Qs) contenenti associazioni faunistiche di mare sottile a Corbula gibba e Ditrupa arietina.

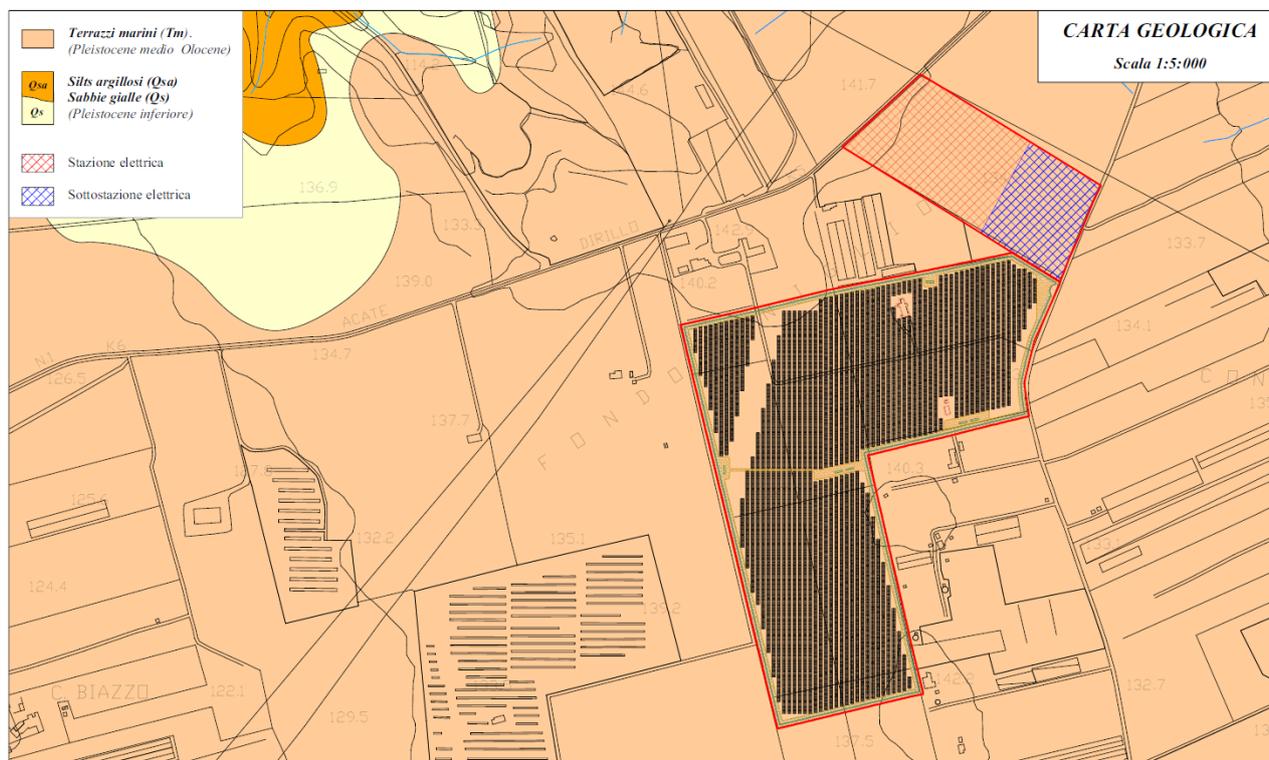


Figura 7 – Inquadramento geologico dell'area

6.2 Considerazioni sulla stabilità morfologica

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche del territorio è dovuto alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, e fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione

In riferimento ai movimenti di terra si eseguiranno solamente scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti, la profondità non supererà quasi mai gli 1,60 m e gran parte della terra verrà riutilizzata per rinterro e ricolmo degli scavi, parte del materiale verrà utilizzato per ripianamenti.

6.3 Strutture edili

E' prevista la realizzazione di:

- N.6 power station, dimensioni **12,19 x 2,43 x 2,9** m;
- N. 1 cabina di raccolta del tipo container, di dimensioni **12,19 x 2,43 x 2,9** m;
- N. 3 cabine dei servizi ausiliari, dimensioni **3,28 x 2,5 x 2,76** m;
- N. 1 Sottostazione elettrica di Utenza di dimensioni pari a circa **34 x 28** m.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, alta 2,5 m per una lunghezza di circa 2280 m, infissa al suolo tramite viti filettate e rialzata dal suolo di circa quindici centimetri per consentire il passaggio della fauna locale.

7. CONCLUSIONI

7.1 Tempi di esecuzione dell'opera

I tempi di esecuzione delle opere descritte sono riportati nel cronoprogramma allegato alla presente relazione tecnica. Il tempo necessario per la realizzazione e collaudo dell'intervento è stimato in circa 13 mesi a partire dalla data di consegna e d'inizio dei lavori.

7.2 Verifica Impatto Ambientale

Come già detto in premessa, la struttura in oggetto si trova in una zona non soggetta a vincoli ambientali, paesaggistici o storico/artistici di alcun tipo. Considerato, inoltre, la tipologia dell'intervento in oggetto, ed in particolare l'altezza massima compresa all'incirca tra 2 e 4,5 m, l'impatto relativo all'installazione degli inseguitori solari e delle strutture edili di servizio, si può considerare minimo.

In ogni caso l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto verrà richiesta attraverso la procedura ai sensi **dell'art.23 del D.Lgs.152/2006**, all'interno della quale sarà istruito il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.