



REGIONE SICILIANA  
 PROVINCIA DI RAGUSA  
 COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI



PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-BIO-FOTOVOLTAICO INTEGRATO AD UN VIGNETO A TENDONE E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI (RG) IN CONTRADA MAZZARRONELLO, AL FOGLIO. 129 P.LLE 6,8, 16, 19, 87, 178, 179, 180, 186, 187, 188, 193, 194, 197, 200, 201, 202, 308, 394, 395, 397, 399, 626, 634, 636, 669, 10, 69, 287, 299, 300, 712, 713, 185, DI POTENZA PARI A **63.158,76 kWp** DENOMINATO "**MAZZARRONELLO HV - VIGNETICA**"

PROGETTO DEFINITIVO

OPZIONE ZERO



**IMPIANTO  
 AGRIVOLTAICO  
 AVANZATO**

**LAOR  
 (Land Area  
 Occupation Ratio)  
 24,5%**

LIV. PROG.	COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202102524	VIGNETICA_C19	-	14.09.2023	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

**HF SOLAR 9 S.r.l.**

Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

**HORIZONFIRM**

Ing. D. Siracusa  
 Ing. A. Costantino  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Ing. G. Schillaci  
 Ing. G. Buffa  
 Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo  
 Arch. S. Martorana  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Arch. A. Calandrino  
 Arch. G. Vella  
 Dott. Agr. B. Miciluzzo

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

PROGETTISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO  
 PROGETTISTA

1.	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	1
1.1	Localizzazione	1
1.2	Descrizione dell'impianto	3
1.3	Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza	5
1.4	Contesto vincolistico e territorio	5
2.	MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA	11
3.	ALTERNATIVA ZERO	14
1.5	Alternative tecnologiche e localizzative	14
1.6	Alternative progettuali	15
1.7	Localizzazione alternativa	16
1.8	Localizzazione scelta	17
1.9	Opzione "Zero"	18
1.10	Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero"	19

# 1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

## 1.1 LOCALIZZAZIONE

Il progetto della società HF Solar 9 S.r.l., oggetto del presente studio, risulta essere un **impianto Ago-Bio-Fotovoltaico di tipo avanzato integrato ad un vigneto a tendone**, ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022.

Il progetto in esame, denominato “Mazzarronello HV - Vignetica”, è sito nel territorio comunale di Chiaramonte Gulfi (RG) in Contrada Mazzarronello - Località Trappetazzo, su un lotto di terreno distinto al N.C.T. Foglio 129, p.lle 6, 8, 16, 19, 87, 178, 179, 180, 186, 187, 188, 193, 194, 197, 200, 201, 202, 308, 394, 395, 397, 399, 626, 634, 636, 669, 10, 69, 287, 299, 300, 712, 713, 185, e le annesse opere di connessione a 36kV sono ricadenti altresì nel territorio di Chiaramonte Gulfi (RG).

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:10.000, nella Sezione N° 644120 e nell'IGM n° 273 III SE.

Il sito d'impianto è posto ad un'altitudine media di 285 m s l m, dalla forma poligonale irregolare, ad oggi occupata da un vigneto caratterizzato da un sistema di allevamento del tipo a tendone, nel quale vengono coltivate ben 13 varietà di uva da tavola.

L'area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso. L'accesso principale avviene dalla raggiungibile dalla Strada Provinciale 5, passando per la strada vicinale “Contrada Fegotto”.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 100 ha, di questi circa 80,2 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (Stot) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) risulta pari a circa 19,67 ha. Di conseguenza il LAOR (Land Area Occupation Ratio), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto Spv/Stot, è pari al 24,5%.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta abbastanza uniforme, prevalentemente pianeggiante, caratterizzato lungo il confine nord-ovest dalla presenza di un versante in direzione dell'alveo del torrente Cava Scura, diramazione secondaria del fiume Dirillo.



Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto e delle relative opere di connessione nella Provincia di Ragusa



Figura 2 - Inquadramento area del generatore agrivoltaico

## 1.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il progetto agrivoltaico avanzato in esame ha in totale una potenza di picco pari a **63.158,76 kWp**, alle condizioni standard di irraggiamento di 1000 W/m<sup>2</sup>, AM = 1,5 con distribuzione dello spettro solare di riferimento e temperatura delle celle di 25 ± 2 °C.

L'impianto progettato si avvale di strutture fotovoltaiche sub verticali fisse, con pannelli inclinati a 45° e altezze variabili a seconda del sistema di allevamento viticolo sottostante: nello specifico, laddove sarà mantenuto il vigneto a tendone, l'altezza minima da terra è di circa 3,10 m e l'altezza massima pari a 5,15 m; nei lotti attualmente a riposo dove invece verrà installato vigneto a spalliera, l'altezza minima delle strutture fotovoltaiche è di 2,20 m e quella massima di 4,25 m. Entrambe le strutture descritte saranno disposte inoltre secondo un orientamento est-ovest, in modo che i pilastri non interferisca con i sestri del vigneto sottostante e venga garantito il passaggio dei mezzi agricoli.

Tali strutture vengono appoggiate a pilastri infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo. In fase esecutiva le strutture proposte in questa fase possono essere sostituite da altri modelli, 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.

La soluzione scelta ha come obiettivo certo l'implementazione di una logica innovativa che mediante semplici accorgimenti geometrico-strutturali permetta la migliore conduzione agricola possibile ottenendo dei più che soddisfacenti risultati in termini di producibilità specifica.

La soluzione SUBVERTICALE permette infatti di sfruttare al meglio la funzione dei moderni pannelli fotovoltaici bifacciali, ponendo l'accento ed ottimizzando la producibilità della faccia posteriore.<sup>1</sup>

L'impianto Agro-bio-fotovoltaico si integrerà con un vigneto a tendone già esistente, su un'area complessiva contrattualizzata di circa 100 ha, dove vengono coltivate 13 varietà di uva da tavola in 92 lotti di terreno, che continueranno ad essere coltivate durante la vita dell'impianto.

---

<sup>1</sup>**Optimization and Performance of Bifacial Solar Modules: A Global Perspective**

Kingshu Sun, Mohammad Ryyan Khan, Chris Deline, and Muhammad Ashraful Alam

- Network of Photovoltaic Technology, Purdue University, West Lafayette, IN, 47907, USA
- National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 80401, USA

**Analysis of the Impact of Installation Parameters and System Size on Bifacial Gain and Energy Yield of PV Systems**

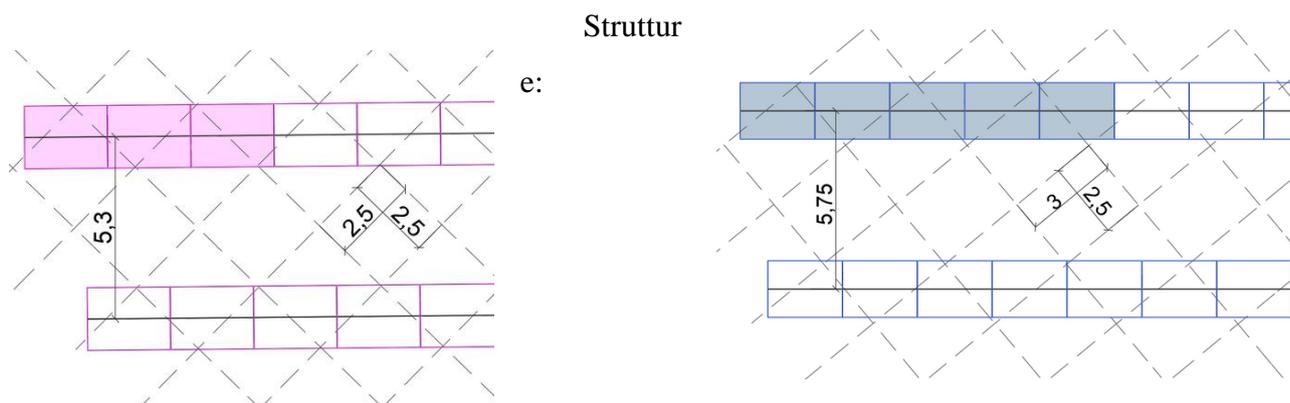
Amir Asgharzadeh, Tomas Lubenow, Joseph Sink, Bill Marion, Chris Deline, Clifford Hansen, Joshua Stein, Fatima Toor

- Electrical and Computer Engineering Department, The University of Iowa, Iowa City, IA, 52242, USA
- National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 80401, USA
- Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, 87185, USA

Le strutture fisse fotovoltaiche saranno adattate al reticolo di pali che sostengono il vigneto sottostante, comportando l'adozione di diversi pitch e di due tipologie di strutture:

Pitch:

- 5,30 m per i lotti con pali formanti una griglia 2,5 m x 2,5 m
- 5,75 m per i lotti con pali formanti una griglia 3,0 m x 2,5 m
- 6,35 m per i lotti con pali formanti una griglia 3,0 m x 3,0 m



#### Tipo 1:

- 6 moduli
- Distanza tra i sostegni di 3,50

#### Tipo 2:

- 10 moduli
- Distanza tra i sostegni di 3,9 m/4,00 m

Ad oggi, 59 ha di terreno dell'area in esame risultano effettivamente produttivi, mentre 12,4 ha sono nella loro fase di riposo colturale. In questi lotti verranno inserite ugualmente le strutture fotovoltaiche sub verticali fisse stavolta con un'altezza massima fuori terra di 4,25 m, sostituendo il sistema a tendone per la coltivazione dell'uva, con un sistema a spalliera, posto sia tra le fila che al di sotto delle strutture orientate sempre in direzione est – ovest.

In tutti i casi, il dimensionamento del generatore fotovoltaico è stato eseguito applicando il criterio della superficie disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra i filari delle strutture sub verticali fisse per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 710 Wp per un totale di **63.158,76 kWp**

L'impianto è stato suddiviso in 10 sottocampi; ognuno fa capo ad un gruppo di conversione e trasformazione (Power Station), le cui caratteristiche saranno di seguito riportate.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla futura sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150/36 kV di Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione ARG/elt/99/08 e s.m.i. (TICA) dell'Autorità di Regolazione per l'Energia, Reti e Ambiente, si specifica che l'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto "Mazzarronello HV - Vignetica" alla citata stazione RTN di Chiaramonte Gulfi costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

### **1.3 VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA E SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA**

I siti dove risiederà l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente che risulta essere sufficientemente ampia.

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

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, 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.

Il sistema di videosorveglianza sarà montato su pali di acciaio zincato fissati al suolo.

### **1.4 CONTESTO VINCOLISTICO E TERRITORIO**

All'interno del quadro di riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale sono stati descritti tutti gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tali elementi, a livello europeo, nazionale e locale costituiscono un riferimento chiave per la "valutazione di compatibilità ambientale" dell'opera con le scelte di natura strategica effettuate sulla base delle caratteristiche peculiari del territorio, della sua vocazione e delle sue caratteristiche ambientali. Per ogni strumento di pianificazione esaminato è stato specificato se, con il progetto in esame, sussistesse una relazione di:

- **Coerenza**, ovvero se il progetto risponde in pieno ai principi e agli obiettivi del Piano in esame ed è in totale accordo con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in linea con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, pur non essendo specificatamente previsto dallo strumento di programmazione stesso;
- **Non coerenza**, ovvero se il progetto è in accordo con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, ma risulta in contraddizione con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Non compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in contraddizione con i principi e gli obiettivi del Piano in oggetto.

Con l'obiettivo di ricostruire un quadro generale sufficientemente approfondito, sono stati considerati ed analizzati i seguenti strumenti pianificatori:

<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO</b>
Strategia Europa 2030
Clean Energy Package
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE</b>
Strategia Energetica Nazionale
Programma Operativo Nazionale (2014-2020)
Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica
Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE</b>
Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (PEARS 2030)
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)
Piano Paesaggistico Provinciale della Provincia di Ragusa
Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)
Rete Natura 2000
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
Piano di Bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
Rapporto Preliminare Rischio Idraulico
Piano di Sviluppo Rurale
Piano Regionale Faunistico Venatorio
Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE LOCALE</b>
PRG del comune di Chiamonte Gulfi

Di seguito si riporta un elenco di eventuali motivi di sensibilità del territorio in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto:

- A. Siti di Interesse Comunitario (SIC), ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell'elenco realizzato dal Ministero dell'Ambiente,
- B. Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- C. Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- D. Aree di particolare interesse ornitologico (IBA), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- E. Aree umide (RAMSAR), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- F. Elementi fluviali (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e della Regione Puglia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- G. Laghi e Pozzi per uso potabile (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e dalla Regione Puglia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m-300m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- H. Vincoli Idrogeologici censiti all'interno del PTPR della Regione Puglia,
- I. Vincoli di tipo Archeologico e di Interesse Archeologico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- J. Beni Isolati e Tratturi, censiti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e all'interno degli strumenti programmatici Regionali e Comunali e tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- K. Vincoli di tipo Paesaggistico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- L. Dissesti censiti dal Piano per l'assetto Idrologico (PAI) con conseguente rischio idrogeologico.

Per la verifica dei vincoli sopra indicati sono stati utilizzati i database degli strumenti informatici istituzionali:

- Portale Cartografico Nazionale;
- ISPRA – Istituto Superiore per la ricerca e la protezione Ambientale;

- S.I.T.A.P. - Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici;
- Visualizzatore GeoViewer (SITR Sicilia);
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Territoriale Provinciale di Ragusa;
- Piano Comunale dei Tratturi (PTC);
- Piano Regolatore Comunale (Chiaramonte Gulfi).

#### **A. Presenza di Siti di Interesse Comunitario.**

L'area non ricade all'interno di alcun Sito di Interesse Comunitario, censito dal Ministero dell'Ambiente; ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell'elenco realizzato dal Ministero dell'Ambiente;

#### **B. Presenza di Zone a Protezione Speciale.**

Le aree di progetto non ricadono all'interno di alcuna Zona a Protezione Speciale, censito dal Ministero dell'Ambiente; la zona ZPS più prossima all'area d'impianto e alle opere di connessione è identificata con codice ITA050012 "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela" a circa 18 km in direzione Ovest dal generatore agrivoltaico;

#### **C. Presenza di zone IBA.**

I siti di intervento non ricadono all'interno di alcuna zona IBA (Important Bird Area), censito dal Ministero dell'Ambiente; la zona IBA più prossima è identificata con codice IBA166 – "Biviere e Piana di Gela", a circa 18 km in direzione Ovest dalle aree oggetto di indagine;

#### **D. Presenza di aree RAMSAR.**

I siti di intervento non ricadono all'interno di alcuna area umida di tipo RAMSAR, censito dal Ministero dell'Ambiente. La più prossima risulta essere la n°41 "Biviere di Gela" a circa 23 km in direzione Sud Ovest;

#### **E. Presenza di elementi fluviali.**

All'interno dei siti non sono presenti elementi fluviali, né di primo ordine, né di ordine inferiori; il confine nord dell'impianto è adiacente al torrente Cava Scura, diramazione secondaria del fiume Dirillo, dal qual viene rispettata una distanza di 150 m per l'installazione delle opere di impianto;

#### **F. Presenza di Laghi e Pozzi per uso potabile.**

Nell'intorno dei siti di intervento non sono presenti Laghi o Pozzi per uso potabile. Si sottolinea comunque la presenza di n. 10 pozzi e n. 4 bacini artificiali di diversa dimensione, regolarmente autorizzati ed a servizio dell'attività irrigua dell'impianto agricolo;

#### **G. Presenza di Vincoli Idrogeologici.**

I siti interessati dal generatore agro bio fotovoltaico e il tracciato del cavidotto di connessione alla rete non sono soggetti ad alcun vincolo di carattere Idrogeologico;

#### **H. Presenza di Vincoli Archeologici o di Interesse Archeologico.**

I siti interessati dal generatore agrivoltaico e il tracciato del cavidotto di connessione alla rete non interferiscono con aree sottoposte a vincolo archeologico o di Interesse Archeologico censite dalla Soprintendenza ai Beni culturali;

#### **I. Presenza di Beni Isolati di particolare pregio ambientale e Regie Trazzere.**

I siti oggetto di studio non risultano interessati da Regie Trazzere censite all'interno del PTPR. Si sottolinea la presenza di un bene isolato censito come D3 (Cantine, oleifici, palmenti, stabilimenti enologici, trappeti). Il bene, essendo oggetto anch'esso del contratto di compravendita; verrà comunque salvaguardato ed escluso da qualsiasi intervento propedeutico alla costruzione dell'impianto Agro – bio – fotovoltaico;

#### **J. Presenza di Vincoli Paesaggistici**

Le aree interessate dall'intervento ricadenti all'interno di vincoli paesaggistici come la distanza di rispetto dai corsi d'acqua e le aree boscate, sono state escluse dall'installazione delle opere di

impianto. Si conclude dunque che le aree destinate all'installazione dell'impianto non ricadono in nessuna area vincolata;

**K. Presenza di dissesti censiti dal Piano per L'Assetto Idrogeologico.**

I siti di intervento non ricadono in nessuna area interessata da dissesti geomorfologici o da livelli di pericolosità o rischio geomorfologici e idrici.

**L. Presenza di Muri a secco all'interno o al confine del sito.**

Sui lotti interessati dal progetto non vengono censiti muretti a secco.

**M. Censimento incendi effettuato dal S.I.F.**

Il sito non ricade in nessuna delle aree percorse dal fuoco, censite dal Sistema Informativo Forestale dal 2007 al 2021.

**L'analisi di congruità paesaggistica ed ambientale ribadisce la assoluta non interferenza dell'impianto oggetto della presente trattazione con il territorio ove è prevista la sua costruzione.**

## 2. MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA

La produzione di energia rinnovabile è una delle sfide principali della società moderna e di quella futura. A livello mondiale l'energia fotovoltaica è cresciuta esponenzialmente grazie all'integrazione di pannelli fotovoltaici su edifici esistenti ma occupando anche suolo agricolo – normalmente quello utilizzato per un'attività agricola di minor pregio e a scarso valore aggiunto.

Gli impianti agrovoltai 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, è 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 per riuscire a realizzare significativi investimenti importanti al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

Un sistema fotovoltaico è in grado di trasformare, senza alcuna conversione energetica ed istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile.

Esso sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, cioè la capacità che hanno alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati, di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa. Il sistema fotovoltaico è essenzialmente costituito da un generatore costituito da diversi pannelli posizionati su idonea struttura di sostegno, da un sistema di condizionamento e controllo della potenza e per le utenze non collegate alla rete di distribuzione pubblica, anche da un eventuale accumulatore di energia (batterie di accumulatori). Per un sistema collegato alla rete di distribuzione pubblica il sistema di condizionamento e controllo è sostituito da un inverter C.C./A.C. opportunamente dimensionato.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione estremamente ridotte (dovute all'assenza di parti in movimento), l'assenza di rumore in quanto privo di organi

meccanici in movimento, la semplicità di utilizzo, ma essenzialmente un assoluto vantaggio in termini ambientali, in quanto l'unica sorgente sfruttata è la luce solare di per sé fonte energetica pulita.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, tanto da sopperire alla richiesta dell'utenza e sostituire del tutto l'energia fornita da fonti convenzionali.

Esempio pratico, lo si può dedurre dalla letteratura tecnica, dove si evince che per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciate mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e/o gassosi, immettendo nell'aria circa 0,67 kg di anidride carbonica. L'applicazione di sistemi fotovoltaici ha pertanto la prerogativa di produrre lo stesso kWh dal solo irraggiamento solare, evitando pertanto la formazione di agenti inquinanti, con le relative conseguenze del caso.

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.

**Energia prodotta Impianto Chiaramonte Gulfi = 112000 MWh/anno**

**con un risparmio di**

**49.280 t. di CO2**

**20 944 TEP**

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Considerando che il progetto è configurato come impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato con soluzione agrivoltaica, il proponente mirerà al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- ✓ Contribuire a raggiungere l'obiettivo della UE la quale chiede l'aumento di produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di gas serra ed aumentare il tasso di occupazione;

- ✓ Incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti nella SEN 2030 (Strategia Energetica nazionale) compreso il cosiddetto *phase out* del carbone per la produzione di energia elettrica;
- ✓ Contribuire a quanto previsto nel piano italiano di attuazione di emissione di gas serra poiché l'impianto in oggetto prevede una produzione di energia elettrica totale di circa **113 GWh/anno** e considerando che un impianto fotovoltaico può produrre almeno per 30 anni con una perdita produttiva non superiore del 20% si traduce in una mancata produzione ed emissione di CO2 totale di circa **1.550.000 t**;
- ✓ contribuire all'accelerazione della competitività dei Mercati Energetici della nazione sul fronte dei prezzi finali, in quanto si ridurrà il gap dei prezzi finali dell'energia elettrica rispetto a quelli europei per l'effetto della prevista riduzione del costo medio di generazione rinnovabile;
- ✓ Supportare il Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia – PEARS, strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita;
- ✓ Conformarsi e rispettare, inoltre data la tipologia di intervento, i piani regionali per il rispetto del territorio, dell'ambiente e tutela del patrimonio quali il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), Piano Paesaggistico della Provincia di Ragusa, Piano della Tutela della Qualità dell'Aria, e tutti gli altri piani che hanno interferenza sia diretta che indiretta con il progetto oggetto del presente studio;
- ✓ La realizzazione degli impianti fotovoltaici inoltre è considerata tra quei *interventi* cosiddetti “**reversibili**”, che di fatto non degradano né impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che *non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo*.

Alla luce di quanto espresso si può dedurre che l'impianto agrivoltaico avanzato denominato “Mazzarronello HV - Vignetica” risulta assolutamente coerente rispetto agli strumenti pianificatori/programmatici esaminati.

### **3. ALTERNATIVA ZERO**

**L'opzione zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.**

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi;
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, pubblicato a giugno 2017 sarà in consultazione pubblica sino al 30 settembre 2017, e che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale;
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione;
- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri;
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto;
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco fotovoltaico nella fase di esercizio.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati e significherebbe non sfruttare la risorsa presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e completamente reversibile.

#### **1.5 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE**

Prima di progettare l'impianto come si presenta negli elaborati grafici, sono state valutate alcune varianti localizzative progettuali:

1. Localizzazione alternativa per l'impianto
2. Sistema di supporto dei moduli fissi
3. Non realizzare il progetto

## 1.6 ALTERNATIVE PROGETTUALI

La Società Proponente ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell'impianto

Nella Tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione.

Tipologia Impianto	Impatto visivo	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 Impianto fisso	<b>Contenuto.</b> le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4 m	Investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 Impianto monoassiale - inseguitore	<b>Contenuto.</b> le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 25-30% (a questa latitudine)
 Impianto monoassiale - asse polare	<b>Moderato.</b> le strutture raggiungono un'altezza di circa 6 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-23% (a questa latitudine)
 Impianto monoassiale - inseguitore di azimut	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 8 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-22% (a questa latitudine)
 Impianto biassiale	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 Impianto ad inseguimento biassiale - strutture elevate	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 45-50%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 Impianto biassiale - verticale	<b>Moderato.</b> le strutture raggiungono un'altezza di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, circa il 10%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 15 - 20% (a questa latitudine)

Figura 3 - Tipologie impianti fotovoltaici

## 1.7 LOCALIZZAZIONE ALTERNATIVA

Dall'analisi delle possibili localizzazioni alternative è emerso che molte aree di questa zona ricadono all'interno di zone ad alto valore naturalistico e/o paesaggistico, o sottoposti a vincolo idrogeologico (come si può evincere nell'immagine seguente).

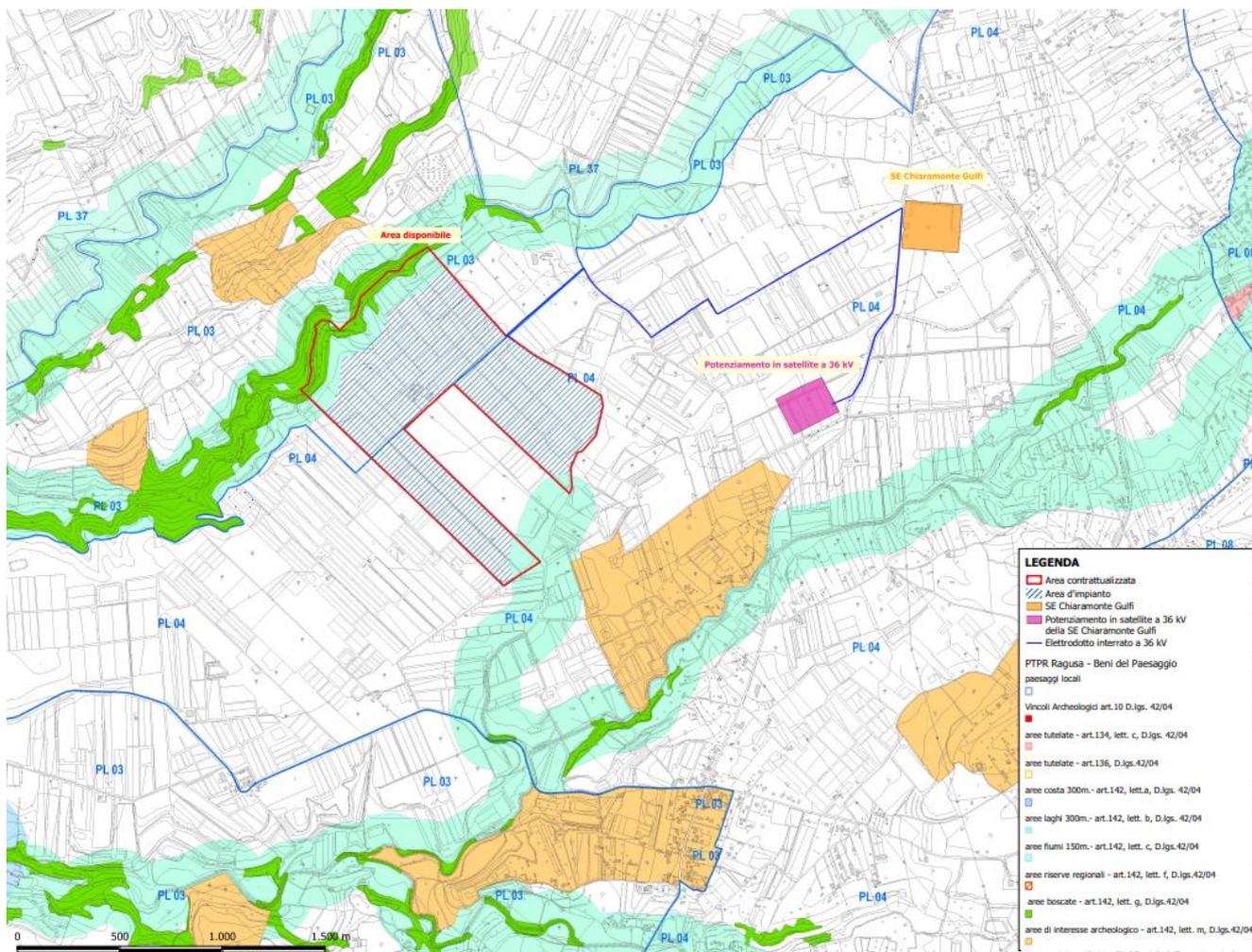


Figura 4 - Stralcio Carta dei Vincoli Paesaggistici

## 1.8 LOCALIZZAZIONE SCELTA

Il sito selezionato ha le seguenti caratteristiche di natura tecnica idonee alla realizzazione del progetto:

- ✓ fisici ed ambientali: condizioni microclimatiche, comprensive di irraggiamento ed angolo di radiazione, ventosità, nuvolosità, precipitazioni; caratteristiche geotecniche del terreno e tipo di fondazioni utilizzabili;
- ✓ energetici: posizionamento del sito rispetto all'infrastruttura di distribuzione dell'energia ai diversi livelli, fattibilità e convenienza delle opere di connessione;
- ✓ territoriali: posizionamento del sito rispetto alle infrastrutture viarie e relative condizioni di accessibilità;
- ✓ proprietà pedologiche del suolo interessato in termini di potenzialità produttive e connessa convenienza economica di usi energetici e/o agropastorali.

Il progetto, inoltre, rientra tra gli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, e perciò considerato di pubblica utilità indifferibile e urgente, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/03 e compatibili con la destinazione Agricola.

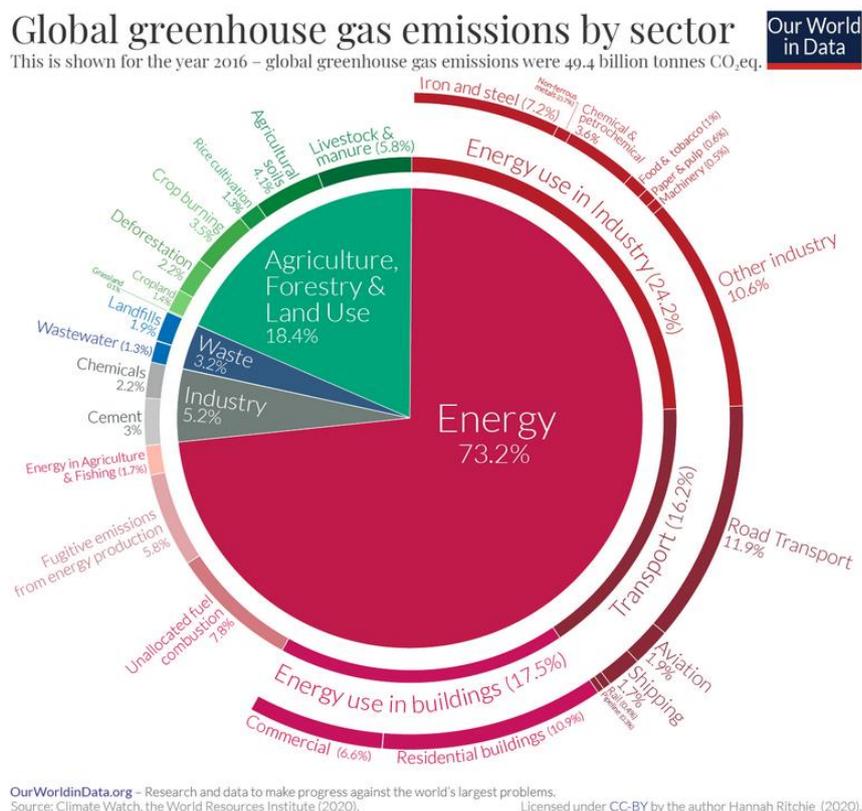


Figura 5 - Emissioni di CO<sub>2</sub>

## 1.9 OPZIONE “ZERO”

L'art 12 comma 1 della Dlgs 387/2003 stabilisce che l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi *“di pubblico interesse e di pubblica utilità e le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed urgenti”*. Se l'impianto non venisse realizzato, l'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno energetico dei Comuni interessati verrebbe prodotta a partire da combustibili fossili, aumentando l'inquinamento ambientale generale.

È stato inoltre considerato che:

- la zona non è soggetta a vincoli di natura paesaggistica o di matrice culturale, è coerente con gli strumenti pianificatori della provincia e col sistema di tutele del PP;
- presenta caratteristiche ottimali di temperature ed irraggiamento;
- nell'area di impianto sono presenti diverse linee elettriche di Media Tensione e di Alta Tensione, inoltre l'area insiste Laboratorio su un'area prospiciente dalla SE di Terna in esercizio;
- Il risparmio di CO<sub>2</sub> aiuterebbe l'ambiente e contribuendo a combattere l'innalzamento delle temperature (secondo diverse stime, l'attuale livello di CO<sub>2</sub> in aria, ci “condanna” almeno ad un aumento ulteriore di temperatura di circa 0,6 °C nei prossimi 40 anni).

Visti i danni che già produce l'attuale cambiamento climatico, è quindi indispensabile pensare anche a **come adattare le varie infrastrutture** alla situazione, ancora più pesante, in cui inevitabilmente ci verremo a trovare in futuro. I **sistemi di produzione elettrica** non fanno eccezione: finora abbiamo ragionato sul come cambiarli per limitare il global warming, ma bisogna anche pensare a come riuscire ad integrarli al meglio con l'ambiente ricettore per limitare su di esso le conseguenze del global warming.

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta “zero”, cioè la possibilità di non eseguire l'intervento.

Da quest'analisi si evince che:

- il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale;

- i benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia;
- la costruzione dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti);
- oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto, quali fornitrici di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc. e le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti;
- l'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

#### **1.10 VALUTAZIONE DELL'OPZIONE PROGETTUALE RISPETTO ALL'ALTERNATIVA "ZERO"**

Nella seguente matrice allegata viene raffigurato un confronto le due opzioni, "Alternativa Zero" e "Realizzazione del progetto" tramite una scala numerica, creata dallo scrivente, con il seguente significato:

- Le componenti/aspetti ambientali hanno valore zero nel caso di "Alternativa zero" o nel caso di componente/aspetto ambientale non interessato;
- I valori da "+ 1" a "+ 5" hanno un impatto positivo dal trascurabile (+1) ad alto (+5); Viene rappresentato con il colore verde con le varie percentuale di oscurità.
- I valori da "- 1" a "- 5" hanno un impatto negativo dal trascurabile (-1) ad alto (-5); Viene rappresentato con il colore rosso con le varie percentuale di oscurità;
- Nella colonna NOTE viene espressa una breve descrizione della motivazione dell'attribuzione del valore che tiene conto:
  - delle eventuali mitigazioni previste;
  - del grado di reversibilità;

- della probabilità che l'impatto;
- della magnitudo o entità dell'impatto;
- della durata o periodo di incidenza dell'impatto;
- della portata dell'impatto cioè dell'area geografica e densità della popolazione interessata.

Il valore finale, come somma di tutti i valori, esprime il livello globale di impatto attribuito e quindi vantaggi o svantaggi derivati dalla realizzazione dell'opera.

Aspetto esaminato	Note riguardanti gli effetti dovuti alla costruzione dell'impianto agro bio fotovoltaico	Opzione Zero	Realizzazione dell'impianto
Ambiente idrico	Il mancato uso di fertilizzanti chimici e sintetici eviterà la contaminazione da nitrati. Si opterà per l'uso di compost-tea autoprodotta in loco e distribuita con la rete irrigua esistente.	0	2
Consumo e uso del suolo	L'impianto proposto si integrerà in un terreno già coltivato a vigneto senza alterarne lo stato e garantendo la continuità della produzione. Verrà mantenuto l'uso del suolo ante-operam anche in fase di esercizio e post dismissione, integrandolo con ulteriori attività agricole e zootecniche.	0	3
Flora	Tutte le aree a verde già esistenti verranno mantenute, curate e ampliate	0	3
Fauna	Saranno presenti dei passaggi per la piccola fauna strisciante lungo la recinzione evitando l'effetto barriera. Inoltre all'interno dell'impianto si prevedono attività di zootecnia come l'apicoltura e allevamento di oche.	0	3
Ecosistema	L'ecosistema verrà salvaguardato nonostante la presenza delle strutture tecniche, anche grazie all'inserimento delle arnie per l'apicoltura e il prato mellifero	0	1
Atmosfera	La produzione di energia con tecnologia fotovoltaica eviterà l'emissione di sostanze nocive in atmosfera apportando un impatto nettamente positivo.	0	5
Paesaggio	Si ritiene l'impatto visivo dei pannelli meno rilevante dell'impatto che determinano i teloni di plastica su grandi estensioni di terreno posti sulla coltura in atto.	0	1
Microclima	L'opera non andrà ad incidere negativamente sul microclima esistente, si sottolinea invece che potrebbero esserci dei miglioramenti apportati dall'ombreggiamento delle strutture sulle coltivazioni in atto	0	1
Campi elettromagnetici	Le tecnologie utilizzate non saranno particolarmente invasive in quanto rientrano nei parametri previsti dalla normativa vigente; inoltre non si riscontrano recettori sensibili nelle vicinanze delle opere	0	-1
Salute pubblica	Alla luce dei valori elettromagnetici dichiarati, del mancato utilizzo di prodotti chimici e data l'emissione 0 in atmosfera, si considera un impatto positivo	0	2
Acustica	Non si riscontrano, se non in fase di cantiere, particolari variazioni rispetto allo stato ante-operam	0	-1
Ambiente socio-economico	L'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile e alla conduzione dell'azienda agricola) che il progetto comporterà.	0	4
Inquinamento luminoso	Le tecnologie di illuminazione previste sono ad infrarossi e si attiveranno solamente in brevi periodi.	0	-1
Rifiuti prodotti	La maggiore produzione di rifiuti si concentrerà solo in fase di cantiere e di dismissione.	0	-1
<b>TOTALE</b>		0	21

POSITIVO	Trascurabile	1
	Basso	2
	Medio	3
	Alto	4
	Molto alto	5

NEGATIVO	Trascurabile	-1
	Basso	-2
	Medio	-3
	Alto	-4
	Molto alto	-5

Per quanto sopra detto, *non eseguire* l'opera significherebbe sacrificare i vantaggi ambientali derivati dal progetto. Per le motivazioni che hanno portato all'attribuzioni dei valori di cui sopra si vedano i dettagli presenti nello Studio di Impatto Ambientale allegato alla documentazione progettuale.