



REGIONE SICILIANA
 PROVINCIA DI CALTANISSETTA
 COMUNE DI MAZZARINO



PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MAZZARINO (CL), IN CONTRADA "PIANO LAGO" DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW DENOMINATO "ZIGOLO HV"

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA



IMPIANTO
 AGRIVOLTAICO
 AVANZATO

LAOR
 (Land Area
 Occupation Ratio)
 20%

LIV. PROG.	COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202203183	ZIGOLOHV_C15		08.05.2024	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

HF SOLAR 19 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. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. A. Calandrino
 Arch. G. Vella
 Dott. Agr. B. Miciluzzo
 Dott. Biol. M. Casisa

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

PROGETTISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
 PROGETTISTA

Sommario

1. PREMESSA	1
2. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	2
2.1 <i>Localizzazione</i>	2
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
3.1 <i>Cenni sull'agrivoltaico</i>	7
3.2 <i>Approccio agrivoltaico del progetto</i>	9
3.3 <i>L'impianto</i>	12
3.4 <i>Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza</i>	13
3.5 <i>Manutenzione dell'impianto fotovoltaico</i>	14
3.6 <i>Contesto vincolistico e territorio</i>	14
3.7 <i>Tabella di Sintesi normativa di riferimento</i>	17
Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi.....	18
4. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	19
4.1 <i>Alternative tecnologiche e localizzative</i>	20
4.2 <i>Alternative progettuali</i>	20
4.3 <i>Localizzazione alternativa</i>	21
4.4 <i>Localizzazione scelta</i>	23
4.5 <i>Opzione "Zero"</i>	24
4.6 <i>Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero"</i>	25
4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	28
4.1 <i>Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione</i>	28
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	30
5.1 <i>Inquadramento geologico e idrico del sito</i>	30
5.2 <i>Inquadramento vegetazionale faunistico e agronomico del sito</i>	31
6. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STIMA DEGLI IMPATTI ..	32
6.1 <i>Componenti ambientali interessati dal ciclo vita dell'impianto</i>	32
6.2 <i>Intervisibilità</i>	35
6.3 <i>Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico</i>	38
7. ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI	42
7.1 <i>Matrice degli impatti</i>	48
8. CONCLUSIONI	50

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da generatore solare agrivoltaico ricadente all'interno del territorio comunale di Mazzarino, in c.da Piano Lago e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune.

La “**Sintesi non tecnica**” riepiloga in maniera succinta ed, appunto, in linguaggio non tecnico, i contenuti dello S.I.A.: esso è rivolto essenzialmente al pubblico, anche ai non addetti ai lavori, e riassume le valutazioni e le conclusioni circa l'impatto ambientale di un progetto attraverso la comparazione tra le caratteristiche principali del progetto stesso (Quadro di riferimento progettuale) e le loro ricadute sull'ambiente, valutate inquadrando all'interno della legislazione vigente della situazione vincolistica (Quadro di riferimento programmatico) nonché delle condizioni iniziali dell'ambiente fisico, biologico ed antropico (Quadro di riferimento ambientale); tenendo conto, naturalmente, delle misure da adottare per evitarne, compensarne o mitigarne gli effetti negativi e delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi della scelta compiuta.

La presente sintesi è stata redatta seguendo le *indicazioni* riportate nelle “*Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica*” dello Studio di Impatto Ambientale” Rev. 1 del 30.01.2018 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali.

2. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

2.1 Localizzazione

Il progetto in esame prevede la realizzazione di impianto Agro -fotovoltaico, denominato “**Zigolo HV**”, sito nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località “Contrada Piano Lago” su quattro lotti di terreno distinti catastalmente come segue:

- Plot 1: Foglio 190 p.lle 10, 12, 70, 71, 80, 83, 103, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 122, 151, 154, 181, 185, 186, 188, 187, 190, 191, 192, 193 (N.C.T.) e Foglio 190 p.lle 194, 213 (N.C.F.);
- Plot 2: Foglio 191 p.lle 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 35, 36, 37, 38; Foglio 192 p.la 34 (N.C.T.);
- Plot. 3: Foglio 193 p.lle 3, 4, 116, 120, 126, 134, 144, 154, 156, 164, 172; Foglio 194 p.lle 4, 39, 46, 52, 53, 55, 56, 54, 88 (N.C.T.);
- Plot. 4: Foglio 195 p.lle 8, 9, 10, 28, 12, 30, 31; Foglio 196 p.lle 4, 21, 20, 17, 22, 11 (N.C.T.).

Le annesse opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1: 10.000**, ai Fogli N° 639130, 638160, 643040, 643030 e nell'IGM n° 272-I-SO, 272-I-SE e 272-II-NO.

Il sito d'impianto è posto ad un'altitudine media di **310** m s l m, costituito da quattro plot dalla forma poligonale irregolare, ad oggi adibiti prevalentemente a carciofeti o colture cerealicole.

L'area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso. L'accesso principale avviene dalla Strada Provinciale 96 raggiungibile dalla Strada Statale 117 bis e dalla Strada Provinciale 13.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (Stot) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (Land Area Occupation Ratio), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto Spv/Stot, è pari al 20 %.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta abbastanza uniforme, prevalentemente caratterizzato da lievi pendii ad eccezione di due aree interne ai plot 3 e 4, con pendenze maggiormente accentuate nelle quali non vengono inserite strutture di captazione solare.

Ai sensi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale vigente l'area d'impianto risulta priva di qualsiasi vincolo paesaggistico, ambientale o storico. Dall'analisi della Carta delle Componenti del Paesaggio si evince che il percorso della Strada Provinciale 96, che delimita a est i Plot 1 e 2 e ad ovest il Plot 3, coincide con quello di una regia trazzera. Dalla Carta dei Beni Paesaggistici, invece il Plot 4 risulta vincolato lungo il confine orientale dalla fascia di rispetto dei fiumi di 150 m (art. 142, lett. c, D.lgs 42/2004), in corrispondenza del Vallone della Zambara. Tuttavia, questa porzione vincolata, di circa 7,5 ettari, è stata esclusa dalle aree utili ai fini dell'installazione delle opere dell'impianto di utenza e verrà piuttosto utilizzata per la coltivazione agricola da integrare con il fotovoltaico, così come l'area sulla quale insistono le strutture fotovoltaiche stesse.

L'impianto progettato si avvale di strutture fotovoltaiche sub verticali fisse disposte secondo un orientamento est-ovest e con una distanza tra le file di circa 5 m; dette strutture di sostegno ai moduli fotovoltaici, che avranno un'inclinazione di 55° rispetto all'orizzontale, saranno caratterizzate da un'altezza minima tale da consentire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.

Ciascun Plot sarà delimitato da una fascia arborea schermante, ampia 10 m, costituita da alberi di ulivo, avente la funzione di mitigare la vista dell'impianto dall'esterno. A protezione dell'impianto verrà inoltre apposta una recinzione fissata a dei paletti in acciaio infissi al terreno, lungo la quale verranno predisposte apposite aperture per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente. 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.



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

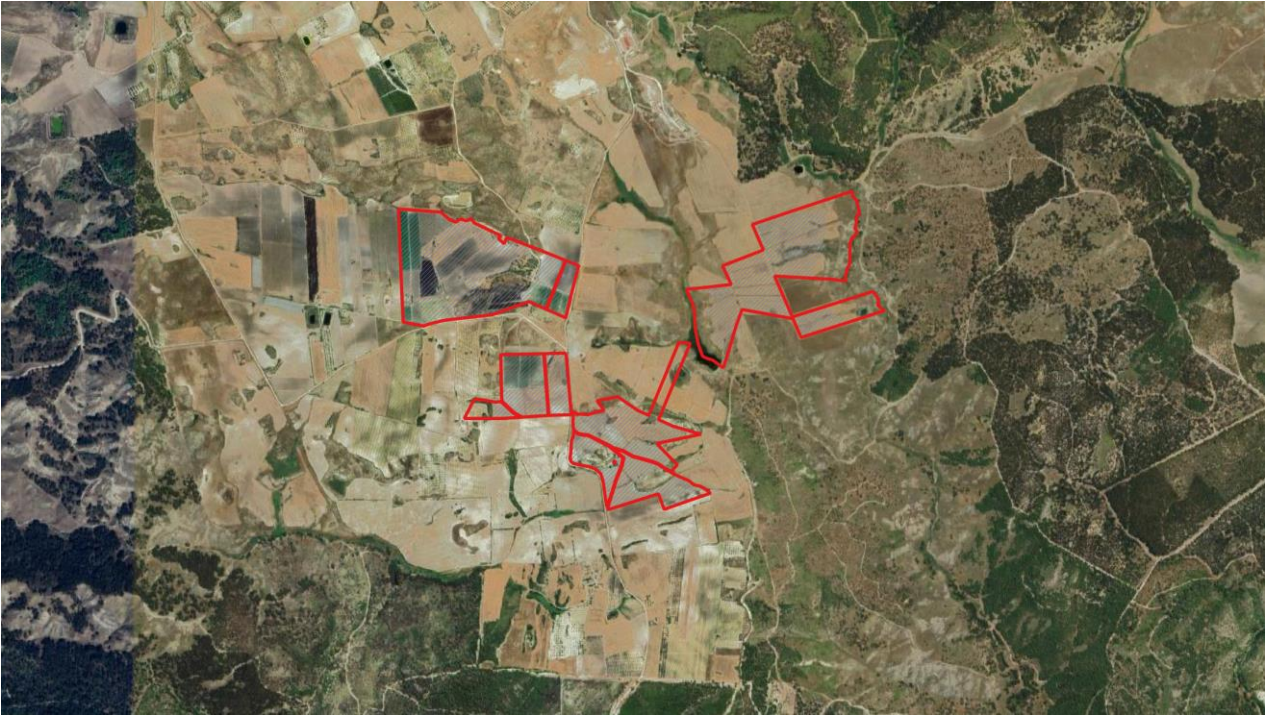


Figura 2 - Inquadramento area del generatore agrivoltaico

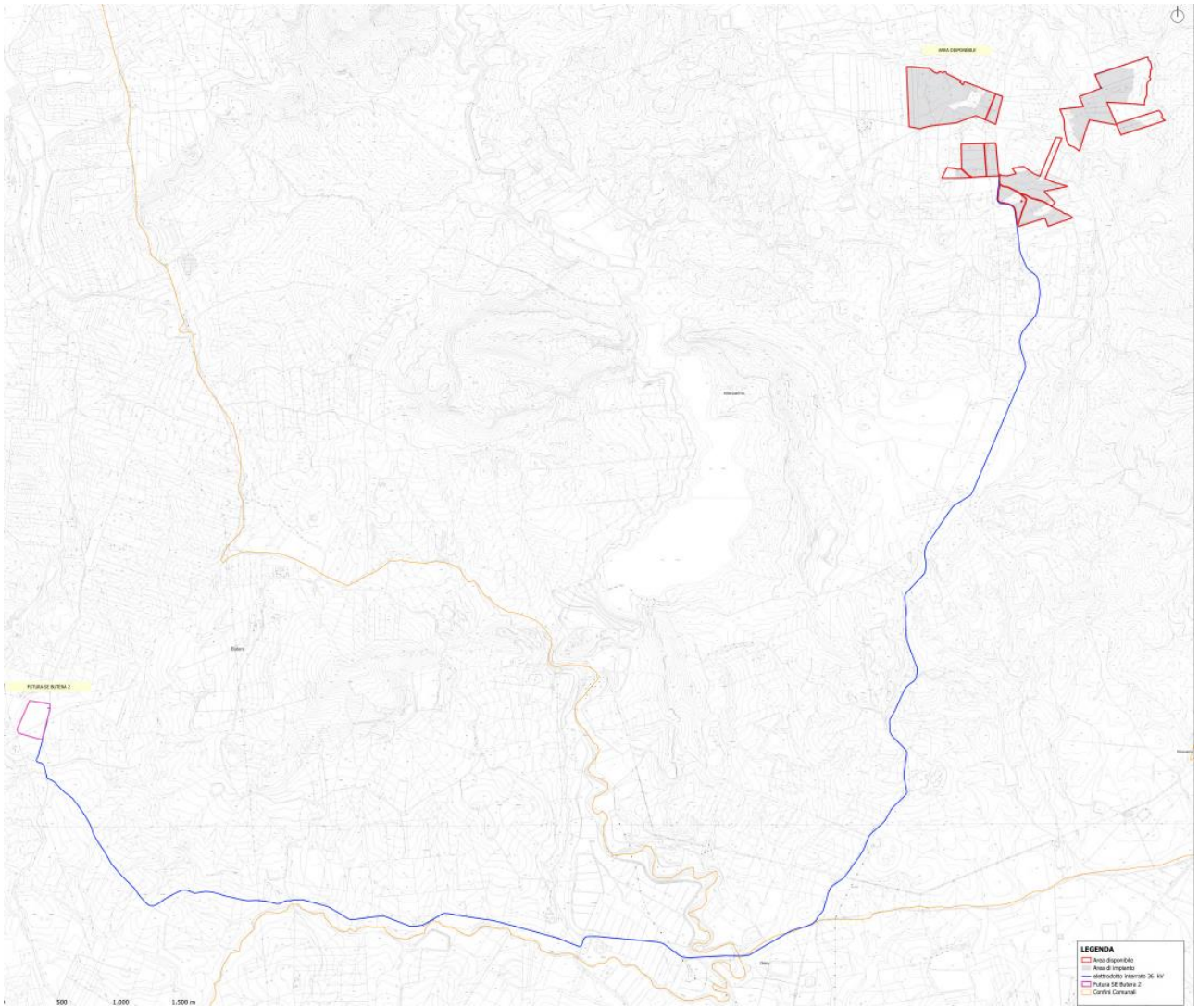


Figura 3 - Inquadramento area di progetto su CTR

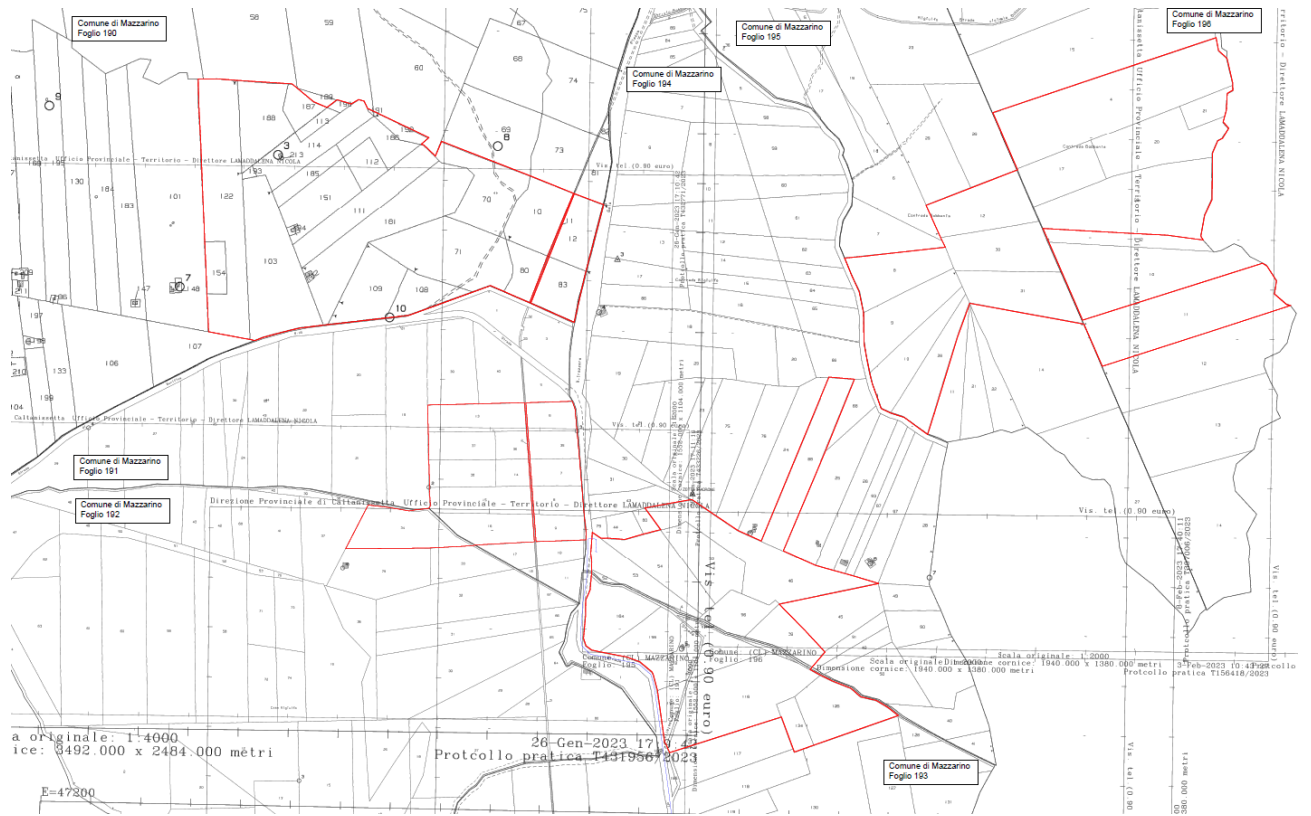


Figura 4 - Stralcio Catastale dei plot di impianto- Comune di Mazzarino

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

3.1 Cenni sull'agrivoltaico

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "**agrivoltaici**", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

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 agrovoltaici** 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 meno "pregiati", 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.

È opportuno fare dunque riferimento alle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022 che presenta **quadro generale sulla produttività agricola**, sui costi energetici e sulla produzione di energia elettrica da fotovoltaico. Individua le **caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici** e del sistema di Monitoraggio (Parte 2), le **caratteristiche premiali dei sistemi agrivoltaici** (Parte 3) e si spinge ad una **analisi dei costi di investimento** degli impianti (Parte 4).

Il documento citato definisce nello specifico la natura degli impianti agrivoltaici e agrivoltaici avanzati:

- **l'impianto agrivoltaico** è **impianto fotovoltaico** che consente di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili **soluzioni virtuose e migliorative** rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.
- **l'impianto agrivoltaico avanzato** adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione; inoltre prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riportano di seguito i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, identificati dalle Linee Guida nella Parte 2:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Difatti sono stati individuati dei parametri da rispettare affinché tale integrazione possa essere considerata raggiunta:
 - A.1: superficie minima destinata all'attività agricola pari ad almeno al 70 % della superficie totale del sistema agrivoltaico oggetto dell'intervento.
 - A.2: superficie minima occupata dai moduli dell'impianto (LAOR Land Area Occupation Ratio) intesa come rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore, espresso in percentuale, dovrà risultare inferiore o uguale al 40%.
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, nello specifico si dovrà

puntare alla continuità dell'attività agricola (punto B.1 delle linee guida) e all'ottenimento di una producibilità elettrica minima non inferiore al 60% rispetto ad un sistema fotovoltaico di tipo standard (punto B.1 delle linee guida).

- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. Si esemplificare i seguenti casi:

TIPO 1: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi

TIPO 2: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi

TIPO 3: La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici disposti verticalmente, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si sintetizzano di seguito i parametri principali relativi ai requisiti sopra descritti:

D.1: risparmio idrico;

D.2: la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

E.1: recupero della fertilità del suolo;

E.2: il microclima;

E.3 la resilienza ai cambiamenti climatici.

3.2 Approccio agrivoltaico del progetto

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.

Per mantenere la vocazione agricola si è disegnato l'impianto di energia rinnovabile seguendo gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante progetto *agro-fotovoltaico*; l'intervento prevederà infatti:

- Il mantenimento della coltivazione esistente del carciofo, tipica dell'areale, che attualmente viene coltivato all'interno del plot 2 e 3. La coltura verrà mantenuta all'interno degli stessi plot e avviata

una rotazione poliennale con la coltivazione di leguminose. Si avrà dunque una **coltivazione rotazionale di carciofi e leguminose di 6,5 ha sul plot 2 e di 14,7 ettari sul plot 3**, nelle aree relitte e al di sotto delle strutture.

- La messa a dimora di un **erbaio permanente costituito da specie foraggere e mellifere** al di sotto delle strutture fotovoltaiche dei plot 1 e 4, per un'estensione complessiva **di 36,7 ha**;
- Avvio della **coltivazione sperimentale di zigolo dolce su circa 4,5 ha** delle aree relitte del plot 4;
- Inserimento della **fascia arborea perimetrale** costituita da **1480 alberi di ulivo**;

Le attività agricole descritte coesisteranno con iniziative zootecniche dando vita ad un vero e proprio approccio di agroforestazione, intesa come la commistione tra attività agricole e zootecnia:

Si prevede infatti:

- L'inserimento di **30 arnie** per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti, ma soprattutto volto a salvaguardare la specie endemica dell'ape nera sicula (*Apis mellifera sicula*) che negli ultimi anni ha subito una notevole riduzione tanto da essere censita tra le specie a rischio estinzione
- **L'allevamento di 86 capi di ovini** all'interno delle sezioni di impianto dei plot 1 e 4, che potranno usufruire di alcuni ricoveri per il riparo durante le ore notturne e le fasi di manutenzione.

Con riferimento alle definizioni riportate sulle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica, la somma delle aree su elencate, utilizzate per coltura e/o zootecnia, costituisce la Superficie agricola dell'impianto agrivoltaico (S_{agr}) ed è pari a 74 ha. Trattandosi di un impianto di **TIPO 1**, vale a dire con strutture aventi altezza tale da consentire la coltivazione tra le file dei moduli e anche al di sotto di essi, la Superficie dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), che corrisponde all'area captante dell'impianto fotovoltaico, risulta essere compresa nell'estensione della S_{agr} . Di conseguenza, la Superficie totale del sistema agrivoltaico ($S_{tot}=S_{agr}+S_{pv}$) coincide con la stessa superficie agricola ($S_{tot}=74$ ha).

Il **LAOR**, dato dal rapporto tra la superficie dell'impianto agrivoltaico ($S_{pv}=15$ ha) e la superficie totale del sistema agrivoltaico ($S_{tot}=74$ ha), è pari al **20 %**.

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 il mantenimento e 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
- ✓ 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 Puglia – PEAR, 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 Territoriale Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, 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;
- ✓ Sostenere i piani di azione locali (PAES) oltre che superare la difficoltà di incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a seguito la fine degli incentivi contribuendo allo sviluppo sostenibile del territorio e al ritorno economico locale.
- ✓ A questo va specificata l'importanza di considerare la peculiarità dell'impianto agrivoltaico in oggetto; questo favorirà lo sviluppo di coltivazioni e dell'allevamento stanziale di ovini nelle aree dove non sarà possibile installare le strutture, di conseguenza la perdita di suolo agricolo è davvero trascurabile.
- ✓ 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*.

Il presente progetto, quindi, si inserisce nel quadro delle iniziative energetiche sia a livello locale che nazionale e comunitario, al fine di apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali connessi con i provvedimenti normativi sopra citati.

Alla luce di quanto espresso, si può dedurre che l'impianto agro- fotovoltaico denominato “Zigolo HV” risulta assolutamente coerente rispetto alle “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici” e agli strumenti pianificatori/programmatici esaminati.

3.3 L'impianto

Il progetto agrivoltaico in esame ha in totale una potenza di picco pari a 53.343,36 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.

Il progetto agrivoltaico in esame ha in totale una potenza di picco pari a 53.343,36 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. Le strutture fotovoltaiche manterranno durante l'esercizio un'inclinazione fissa dei pannelli a 55° rispetto all'orizzontale, acquisendo una posizione di sicurezza parallela al terreno solo in caso di particolari eventi meteorologici.

Tali strutture vengono appoggiate a pilastri di forma rettangolare ed 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.

L'altezza minima di tali strutture risulterà variabile a seconda del Plot considerato e della corrispondente soluzione agrivoltaica prevista:

- all'interno dei Plot 1 e 4 saranno inserite strutture aventi altezza minima dei moduli fotovoltaici di 1,30 m poiché in essi sono previste attività di zootecnia ed in questo modo verrà consentito il passaggio con continuità dei capi di bestiame;
- nei Plot 2 e 3 i moduli avranno altezza minima da terra di circa 2,10 m a per consentire, invece, l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione.

Qualsiasi soluzione adottata rispetta le altezze minime di 1,30 m e 2,10 m, richieste dal Requisito C delle Linee Guida ministeriali in materia di Impianti Agrivoltaici, del 27/06/2022, per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione e le attività di zootecnia, facendo rientrare il progetto in oggetto nella tipologia di agrivoltaico avanzato.

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 720 Wp per un totale di **53.343,36 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.

L'energia prodotta, sarà immessa nella RTN a 36 kV.

La stazioni di conversione e trasformazione scelte in fase di progettazione sono identificabili con le SMA MV **POWER STATION**, che saranno equipaggiate con n° 2 inverter centralizzati SUNNY CENTRAL ed un trasformatore MT/BT dotato di due avvolgimenti di bassa tensione.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

- **Impianto fotovoltaico** con strutture fisse subverticali, della potenza complessiva installata di **53.343,36 kWp**, ubicato nel territorio del Comune di Mazzarino (CL);
- **Impianto di Rete** come da soluzione tecnica proposta dal Gestore e formalmente accettata dalla Società Proponente, 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 220/150/36 kV.

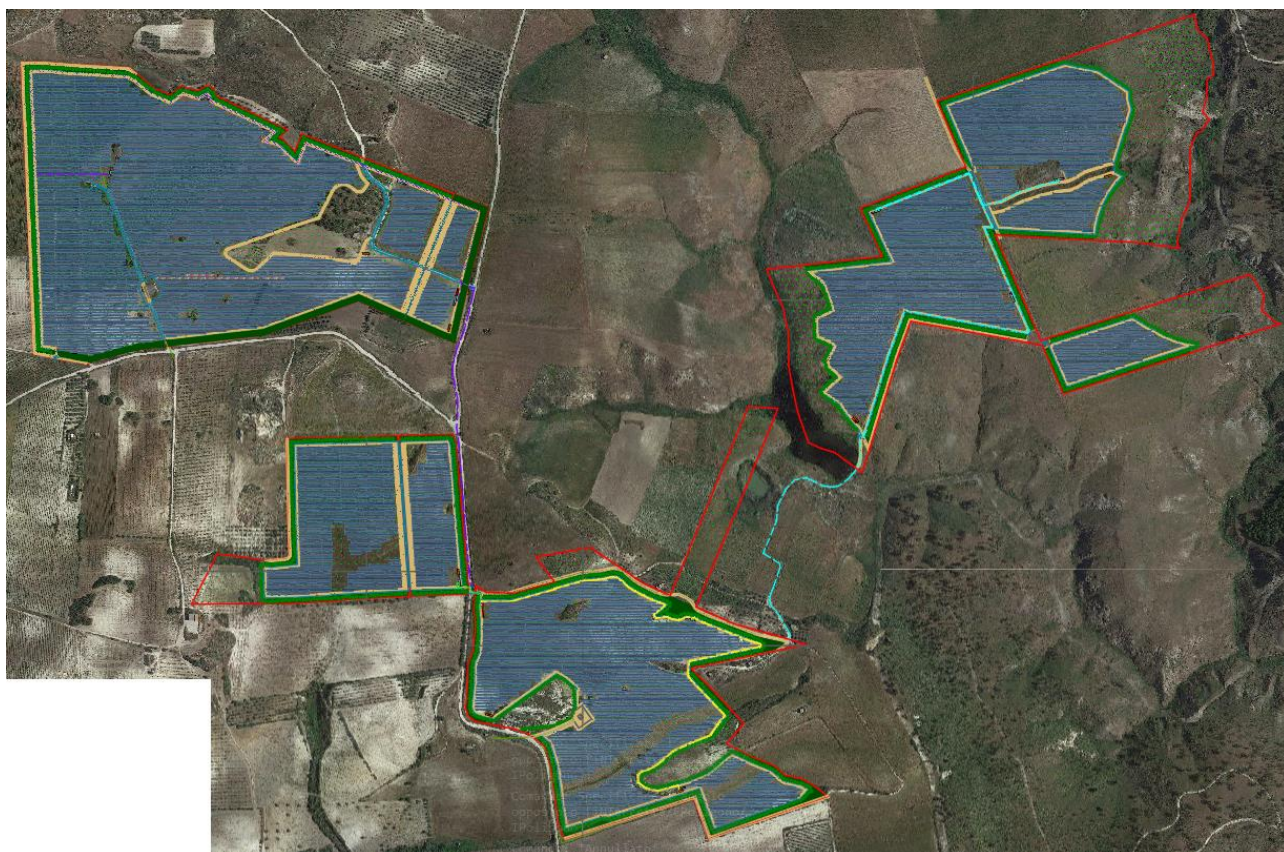


Figura 5 - Layout impianto

3.4 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza

L'area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso. L'accesso principale avviene dalla Strada Provinciale 96 raggiungibile dalla Strada Statale 117 bis e dalla Strada Provinciale 13.

L'impianto sarà servito dalla viabilità interna in terra battuta con una larghezza pari a circa 4 m. Verranno previsti da progetto degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione della cabina di raccolta, locali tecnici e delle Power Station, una recinzione perimetrale e da un sistema di videosorveglianza.

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.

I 4 plot di impianto saranno delimitati da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione infissa al suolo tramite vite filettate, alta 2 m per una lunghezza rispettivamente: Plot 1 di circa 2005 m, Plot 2 di circa 1612 m, Plot 3 di circa 2628 m, Plot 4 di circa 3115 m. Alla base della recinzione saranno inoltre previsti dei passaggi che consentiranno alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Lungo la recinzione verrà piantumata una fascia arborea costituita da 1489 alberi di ulivo, al fine di schermare da un punto di vista visivo l'impianto dalle immediate vicinanze. Il sistema di videosorveglianza sarà montato su pali di acciaio zincato fissati al suolo.

3.5 Manutenzione dell'impianto fotovoltaico

Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.

Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che prevede il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico).

Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con attraverso tecniche innovative e ottimizzate, che possano agire su entrambe le facce dei pannelli bifacciali e non interferiscano con il sistema a tendone sottostante (es. spazzole a rullo, robot di ultima generazione per bifacciali, sistema di ugelli a pressione fissato alla struttura).L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detergenti e sgrassanti.

Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Per quanto riguarda la parte agricola prevista da progetto, la manutenzione verrà affidata tramite convenzione a ditte locali specializzate che provvederanno anche alla raccolta. Questa strategia sarà determinante nell'assicurare la continuità della vocazione agricola dei terreni individuati ma avrà inoltre forti ricadute economiche positive sulla popolazione locale.

3.6 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.

Di seguito si riporta un elenco di eventuali motivi di sensibilità del territorio in cui è prevista la realizzazione del lotto di impianti agro-fotovoltaico:

A. Presenza di Siti di Interesse Comunitario.

Le aree di progetto non ricadono all'interno di alcun Sito di Interesse Comunitario, censito dal Ministero dell'Ambiente; la zona SIC più prossima è identificata con codice ITA080011 "Conca del Salto" a circa 55 km in direzione Sud - Est dall'impianto agrivoltaico.

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 Manfreda, Biviere e Piana di Gela" a circa 400 m in direzione sud dal generatore agrivoltaico. Si allega al progetto relativo Studio di incidenza ambientale.

C. Presenza di Zone Speciali di Conservazione.

Le aree di progetto non ricadono all'interno di alcuna Zona Speciale di Conservazione, censito dal Ministero dell'Ambiente; la zona ZSC più prossima alle aree oggetto di indagine è identificata con codice: ITA070005 "Bosco di Santo Pietro" a circa 5,6 km in direzione Nord Ovest dal generatore agrivoltaico

D. 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 2,5 km in direzione sud dalle aree oggetto di indagine.

E. 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 20 km in direzione Sud Ovest.

F. Presenza di elementi fluviali.

All'interno dei siti non sono presenti elementi fluviali, né di primo ordine, né di ordine inferiori; il confine est del plot 4 dell'impianto è adiacente al vallone della Zambara, dal qual viene rispettata una distanza di 150 m per l'installazione delle opere di impianto. I plot 2, 3 e 4 sono interessati dall'attraversamento di impluvi. La fascia di rispetto adottata è pari a 10 m.

G. Presenza di Laghi e Pozzi per uso potabile.

Nell'intorno dei siti di intervento non sono presenti Laghi o Pozzi per uso potabile. All'interno del plot 1 si riscontra la presenza di un pozzo ad uso irriguo a cui è stata garantita l'accessibilità rimanendo al di fuori della recinzione di impianto.

H. Presenza di Vincoli Idrogeologici.

I siti interessati dal generatore agro fotovoltaico e il tracciato del cavidotto di connessione alla rete ricadono all'interno del Vincolo Idrogeologico ai sensi del ai sensi del R.D.L. n.3267 del 1923.

I. 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. L'area archeologica censita (Monte Bubbonia) più vicina dista circa 190 m dall'area relitta del plot 4 in direzione nord.

J. Presenza di Beni Isolati di particolare pregio ambientale e Regie Trazzere.

La strada provinciale n.96 che costeggia e collega i plot 1, 2 e 3 coincide con la trazzera denominata Gela - Piazza Armerina. All'interno ed in prossimità delle aree di impianto non vengono riscontrati beni isolati.

K. Presenza di Vincoli Paesaggistici

Le aree interessate dall'intervento ricadenti all'interno di vincoli paesaggistici come la distanza di rispetto dai corsi d'acqua, 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. Il tracciato del cavidotto interrato seguirà il percorso di strade pubbliche provinciali e vicinali interferenti con aree boscate e fasce di rispetto dai fiumi. Essendo l'opera di connessione interrata e trovandosi su strade pubbliche asfaltate esistenti, questa non interferisce con le prescrizioni paesaggistiche e ambientali dettate dalle NTA del piano paesaggistico.

L. 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. Una piccola porzione del tracciato del cavidotto di collegamento attraversa un'area censita come pericolosità idraulica.

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

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

N. 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.

3.7 Tabella di Sintesi normativa di riferimento

Si riporta di seguito una tabella di Sintesi riferita che restituisce a livello grafico la compatibilità/coerenza rispetto agli strumenti di Programmazione/Pianificazione esaminati sia a livello Comunitario che Nazionale:

Strumenti	Tipo di relazione con il progetto
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO	
Strategia Europa 2030	COERENTE
Clean Energy Package	COERENTE
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	
Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile	COERENTE
Strategia Energetica Nazionale	COERENTE
Programma Operativo Nazionale (2014-2020)	COERENTE
Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica	COERENTE
Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra	COERENTE
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE	
Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale Sicilia (PEARS)	COERENTE
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta (PTPP)	COMPATIBILITA'
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGR)	COMPATIBILITA'
Piano di Bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	COMPATIBILITA'

Piano di Tutela delle Acque della Sicilia (PTA)	COMPATIBILITA'
Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA)	COMPATIBILITA'
Rete Natura 2000	COMPATIBILITA'
Rapporto preliminare rischio idraulico in Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano regionale faunistico venatorio 2013-2018	COMPATIBILITA'
Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi	COMPATIBILITA'
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE LOCALE	
Piano Regolatore Generale di Mazzarino	COMPATIBILITA'

4. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

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 entotale data di tutte le centrali termoelettriche 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.

4.1 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

4.2 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	Contenuto. 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	Contenuto. 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	Moderato. 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	Elevato. 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	Elevato. 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	Elevato. 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	Moderato. 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 6 - Tipologie impianti fotovoltaici

4.3 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).

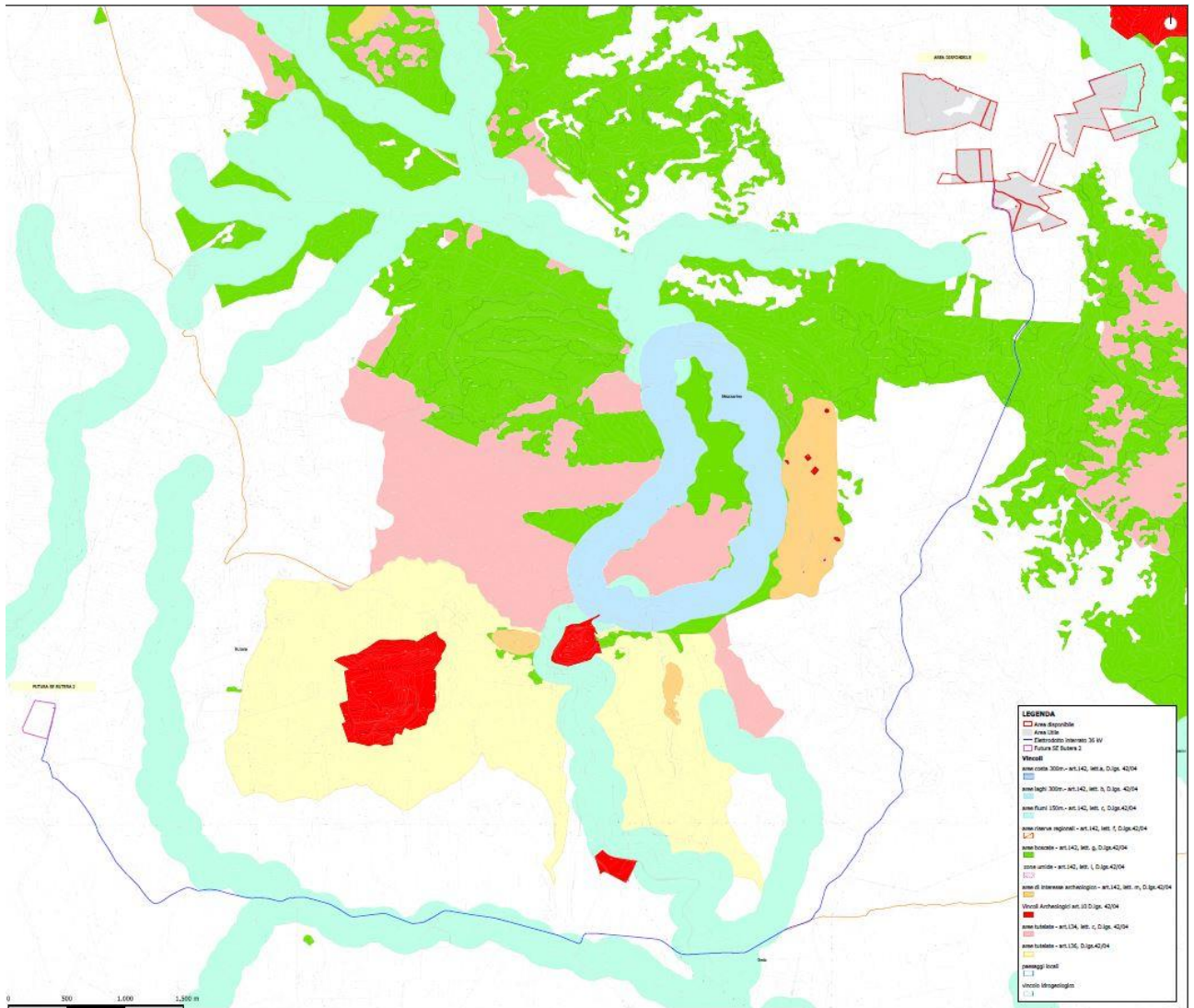


Figura 7 - Stralcio Carta dei Vincoli Paesaggistici

4.4 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.

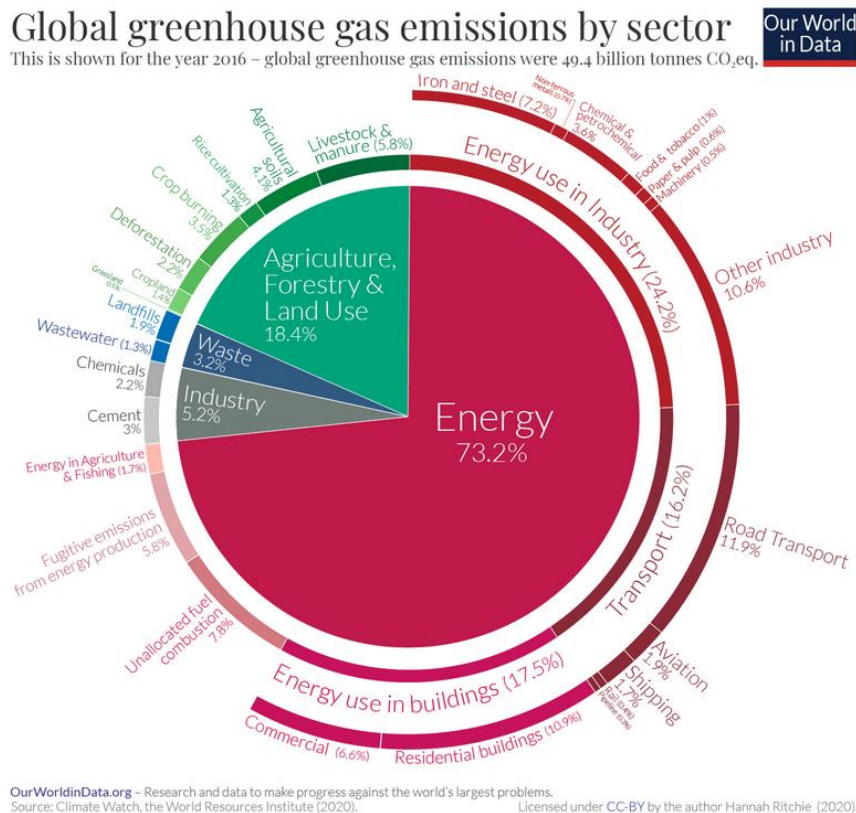


Figura 8 - Emissioni di CO₂

4.5 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 CO₂ aiuterebbe l'ambiente e contribuendo a combattere l'innalzamento delle temperature (secondo diverse stime, l'attuale livello di CO₂ 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 riceettore 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.

4.6 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 significa:

- 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.	0	2
Consumo e uso del suolo	L'impianto proposto si integrerà in un terreno già coltivato in parte a carciofi 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 ovini.	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 e foraggero	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 poco rilevante	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 e da integrare	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 che il progetto comporterà.	0	3
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
TOTALE		0	20

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.

4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

La fase di costruzione dell'impianto è stimata in 44 settimane circa.

Le operazioni di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzata.

Successivamente si procederà all'installazione dei supporti dei moduli, il cui posizionamento dei pali sarà attuato mediante l'utilizzo del GPS, a cui seguirà il fissaggio delle barre orizzontali di supporto e il montaggio delle strutture di sostegno. In questa fase si procederà, inoltre, allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree interne al perimetro o aree limitrofe della medesima proprietà del terreno in oggetto, per il deposito di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che potrebbe necessitare aggiustamenti o allargamenti per risultare adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale ed è necessario sottolineare che per le lavorazioni descritte sarà previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

4.1 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

1. Adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
2. Formazione delle superfici per l'alloggiamento dei pannelli;
3. Realizzazione degli scavi di fondazione per l'alloggiamento delle cabine c.a.c.;
4. Realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
5. Realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto.

Per il raggiungimento delle aree di cantiere, in mancanza della viabilità già predisposta, si provvederà alla realizzazione o alla sistemazione della pista di transito con larghezza di circa 4,00 m.

Per gli impianti di cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto dell'insediamento e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere, si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla Normativa nazionale, regionale e da eventuali Regolamenti Comunali in materia sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

È prevista l'esecuzione, sia pure limitata alle opere assolutamente indispensabili, di scavi di vario genere e dimensione; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, dovranno essere portati a discarica.

In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

I terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, dovranno essere rimessi in pristino e ove possibile prevedere interventi di ingegneria naturalistica in modo da ottenere un livello di naturalità superiore a quella preesistente.

Ci si impegna a dare priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

I cavi elettrici potranno essere appositamente situati in alloggi creati attraverso la canalizzazione nei terreni naturali oppure mediante la realizzazione di manufatti in calcestruzzo.

Se strettamente necessario, saranno realizzate opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali.

Al fine di minimizzare l'impatto ambientale, ove possibile saranno da preferire opere di ingegneria naturalistica. Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici. Tutti i lavori saranno eseguiti in perfetta regola d'arte e secondo i dettami ultimi della tecnica moderna. Le opere devono corrispondere perfettamente a tutte le condizioni stabilite nelle presenti prescrizioni tecniche ed al progetto esecutivo generale dell'area.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale offre un'analisi delle interazioni opera/ambiente al fine di individuare eventuali impatti riscontrati.

Le componenti ambientali prese in considerazione nel presente studio sono: atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, vegetazione, ecosistemi, rumore, vibrazioni, paesaggio.

5.1 Inquadramento geologico e idrico del sito

Topograficamente, il sito rientra a cavallo tra le Tavole redatte dall'I.G.M.I. alla scala 1:25.000 "Monte Gibiliscemi", Foglio n° 272, Quadrante I, Orientamento S. O. e "Passo di Piazza", Foglio n° 272, Quadrante I, Orientamento S. E., mentre il cavidotto interessa anche la Tavole "Ponte Olivo", Foglio n° 272, Quadrante II, Orientamento N. O..

I caratteri geologici e litologici generali dell'area oggetto delle osservazioni, saranno di seguito riportati, allo scopo di mettere in evidenza gli aspetti di maggiore importanza quali la natura, la giacitura e la struttura dei litotipi presenti.

Sulla base di quanto riportato nella letteratura tecnica specializzata ("Carta Geologica D'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 272 – Gela", a cura di E. Beneo 1955), dal rilevamento geologico ampiamente esteso e dei dati desunti da alcune sezioni naturali ed artificiali, oltre ai dati di perforazioni eseguite per il lavoro in esame, è possibile ricostruire la successione dei terreni nell'ambito del territorio studiato e di un suo intorno significativo.

Dal punto di vista della "permeabilità", cioè dell'attitudine che hanno le rocce nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, si possono distinguere vari tipi di rocce:

- rocce impermeabili, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d'acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;
- rocce permeabili, nelle quali l'acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (permeabilità per porosità e/o primaria), o attraverso le fessure e fratture che interrompono la compagine della roccia (permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria).

Le formazioni litologiche affioranti nell'area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti quattro classi:

- rocce permeabilità per porosità;
- rocce permeabilità per fessurazione e/o carsismo.

Si sottolinea infine che nessuna sorgente ricade nelle vicinanze del parco fotovoltaico da realizzare e si può inoltre asserire che l'intero impianto da non turberà l'equilibrio idrico sotterraneo e che le opere di fondazione non interferiranno con le eventuali falde presenti.

5.2 Inquadramento vegetazionale faunistico e agronomico del sito

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo. Nell'analisi del sito non vengono riscontrati alberature o monumenti naturali che suscitano un rilevante interesse naturalistico; la sensibilità morfologica e strutturale del luogo risulta di scarso significato.

L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti".

Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito prevalentemente "Medio" e la sensibilità ecologica è classificata prevalentemente "Bassa", ciò indica una quasi totale assenza di specie di vertebrati a rischio.

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

Per incrementare questa vocazione si è deciso di legare il concept dell'impianto di energia rinnovabile con ulteriori misure di compensazione ambientale. All'interno dell'impianto agro-fotovoltaico, oltre al mantenimento della coltivazione del carciofo, si prevedono diverse misure di agroforestazione come:

- La messa a dimora di un erbaio permanente costituito da specie foraggere e mellifere al di sotto delle strutture fotovoltaiche dei plot 1 e 4, per un'estensione complessiva di 36,7 ha;
- Avvio della coltivazione sperimentale di zigolo dolce su circa 4,5 ha delle aree relitte del plot 4;
- Inserimento della fascia arborea perimetrale costituita da 1480 alberi di ulivo;
- L'inserimento di 30 arnie per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale;
- L'allevamento di 86 capi di ovini all'interno delle sezioni di impianto dei plot 1 e 4.

6. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STIMA DEGLI IMPATTI

Le componenti ambientali che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione e all'esercizio del costruendo generatore agro-fotovoltaico comprendono:

- *Atmosfera* (aria e clima);
- *Acque* (superficiali e sotterranee)
- *Vegetazione*, flora, fauna ed ecosistemi;
- *Patrimonio culturale e Paesaggio*;
- *Ambiente antropico* (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale e del traffico);
- *Fattori di interferenza – Ambiente fisico* (rumore, vibrazioni e radiazioni).

6.1 Componenti ambientali interessate dal ciclo vita dell'impianto

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto agrivoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

- 1. Fase di cantiere**
- 2. Fase di Esercizio;**
- 3. Dismissione dell'Impianto.**

Nella fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la vegetazione esistente, il rumore e le vibrazioni, l'atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc).

A livello atmosferico l'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra per creare il giusto sito d'imposta alle stringhe fotovoltaiche.

Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture porta moduli. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

A livello acustico, la natura specifica degli impatti (che saranno temporanei e reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale.

Nell'ambito della fase di cantiere saranno inoltre prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.).

Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno esclusivamente nell'area di insediamento e, poiché al momento attuale tali aree non sono interessate né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito.

Gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

A livello atmosferico in fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO₂ (impatto positivo). Piuttosto, la presenza dell'impianto agrivoltaico consentirà sia di apportare una notevole riduzione della quantità di CO₂, ma proteggerà e conserverà la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni. Difatti, oltre alla continuità della coltivazione di carciofi che verrà integrata in una rotazione colturale con le leguminose su circa di 6,5 ha sul plot 2 e di 14,7 ettari sul plot 3, nelle aree relitte e al di sotto delle strutture, si prevedono anche la messa a dimora di un erbaio permanente costituito da specie foraggere e mellifere al di sotto delle strutture fotovoltaiche dei plot 1 e 4, per un'estensione complessiva di 36,7 ha e la coltivazione sperimentale di zigolo dolce su circa 4,5 ha delle aree relitte del plot 4. Da sottolineare anche la presenza di una fascia arborea perimetrale costituita da 1480 alberi di ulivo.

Relativamente al fenomeno della pioggia non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali.

Occupando una piccola porzione di territorio, si può affermare che l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo; un progetto quale quello della collocazione dell'impianto agrivoltaico potrà essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, attualmente caratterizzati dal deposito di rifiuti abusivo nei dintorni dell'area.

A livello paesaggistico, l'impatto visivo delle centrali fotovoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale. Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione.

Per soddisfare, in particolare, le prescrizioni e le indicazioni degli Enti competenti in materia di impatto ambientale, saranno previste idonee opere di mitigazione dell'impatto visivo, seppur modesto, prodotto dall'installazione dell'impianto. La recinzione perimetrale, realizzata mediante rete metallica per un'altezza pari a circa 2 m, avrà delle feritoie per il passaggio della fauna strisciante, e sarà affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una piantumazione di alberi di ulivo; sarà prevista la messa a dimora di un prato foraggero e mellifero. Tutto ciò contribuirà in maniera determinante a limitare l'impatto visivo anche da una bassa altezza.

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica e agricola.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni ante operam. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto.

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

Questa fase è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

I lavori genereranno una nuova fase lavorativa che porterà occupazione alle maestranze locali. Come già detto il traffico veicolare subirà un incremento limitato nel tempo.

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune mitigazioni.

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc).

La raccolta differenziata dei rifiuti avrà lo scopo di mantenere separate le frazioni riciclabili (non solo per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Va inoltre precisato che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO 14000, quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri residui industriali sotto un attento controllo e soprattutto, in fase di dismissione, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o i vetri, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

6.2 Intervisibilità

La presenza dell'impianto in questione non disturba la vista panoramica, in virtù del fatto che l'area di progetto si trova in un contesto collinare caratterizzato da variazioni di quota non significative e pertanto non vi sono punti critici da cui l'impianto possa essere considerato di impatto rilevante.

Percorrendo le strade principali il sito risulta essere distante e non facilmente distinguibile, non si colloca lungo percorsi naturalistici o spazi di fruizione paesistico-ambientale e non interferisce con visuali del luogo storicamente consolidate e rispettate nel tempo.

La dove l'impianto risulta visibile, sono previste opere di mitigazione a fascia arborea lungo tutto i perimetri dei lotti e le colture, che saranno mantenute sulla superficie agricola interessata dal progetto, consentiranno di mantenere la naturale gamma cromatica/stagionale dei terreni e la produttività degli stessi.

L'intervisibilità tra il sito e i punti panoramici (o strade panoramiche), censite dal PTPR, è scarsa a causa della distanza, dell'orografia della zona e per i sistemi di mitigazione che si metteranno in atto.

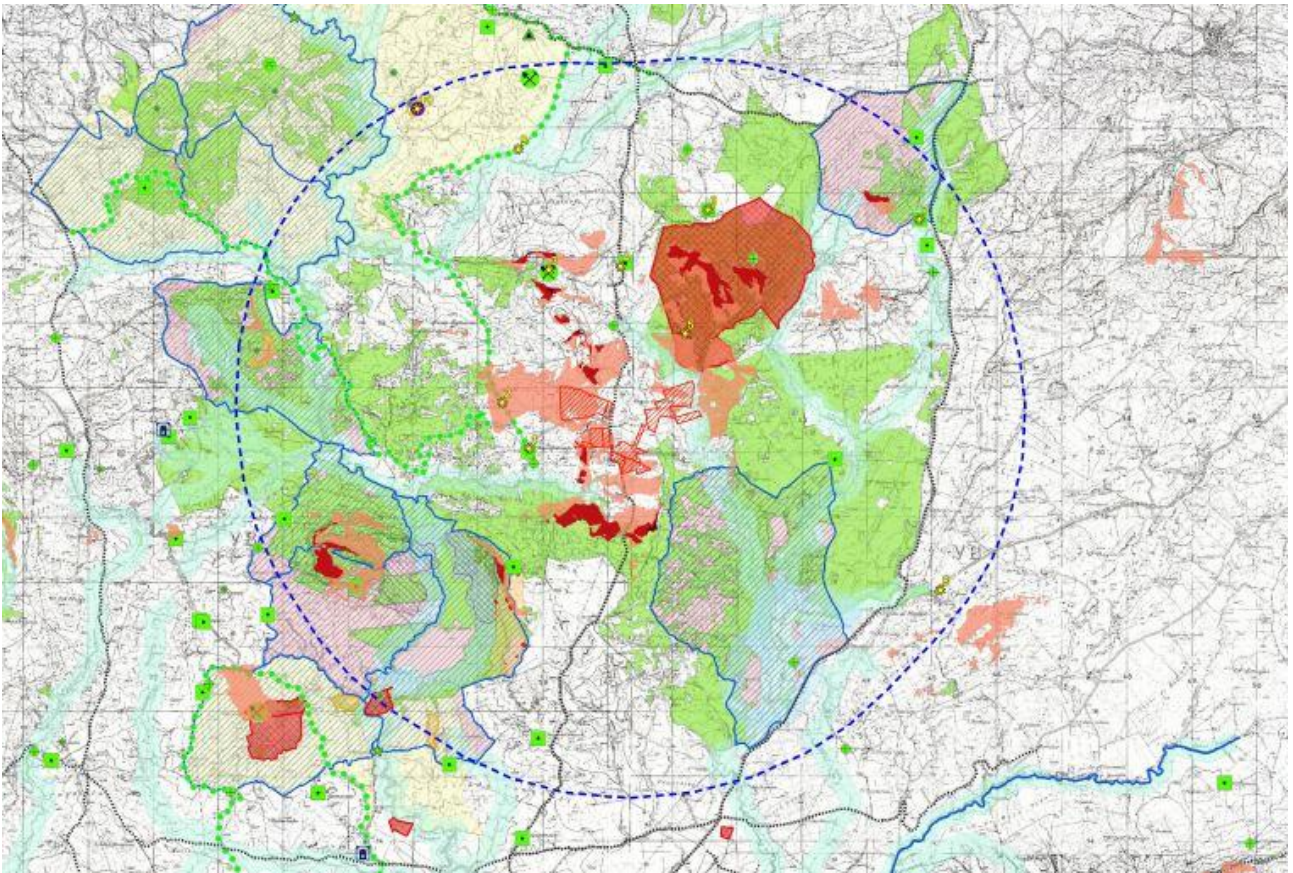


Figura 9 - Generazione del campo visivo con raggio 5 km da Piano Paesaggistico - in giallo le localizzazioni dei punti sensibili individuati

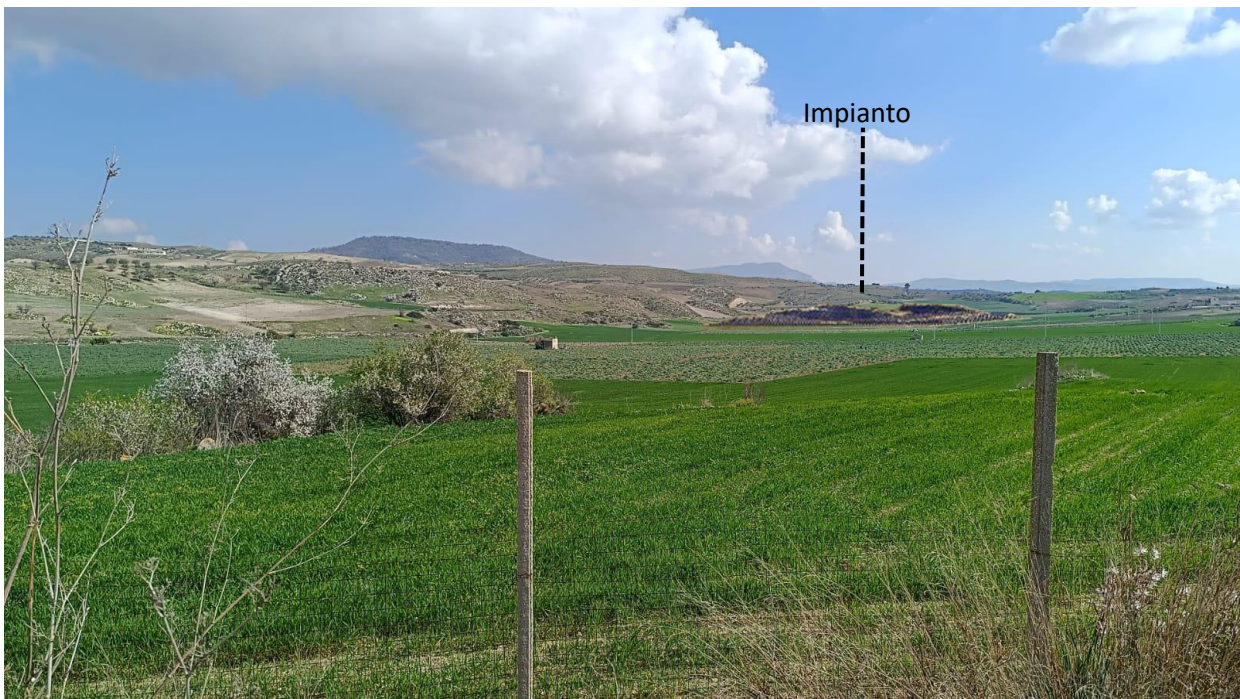


Figura 10 – Fotoinserimento_ Strada panoramica (Punto sensibile 2_riportato nella relazione dell'intervisibilità)

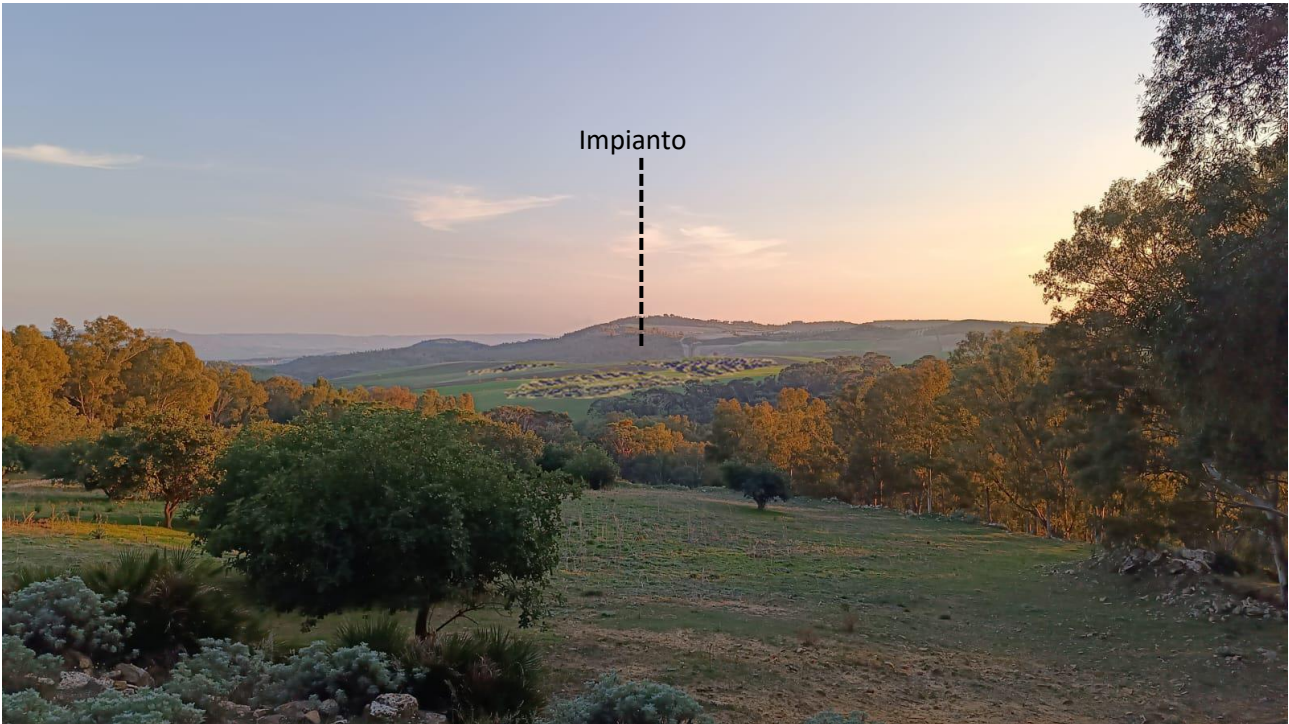


Figura 11 – Fotoinserimento_ Vista da area archeologica Monte Bubbonia (Punto sensibile 5_riportato nella relazione dell'intervisibilità)



Figura 12 - Vista da miniera Rigiulfo (Punto sensibile 3_riportato nella relazione dell'intervisibilità)



Figura 13 - Vista da masseria Bubonia Soprana (Punto sensibile 6_riportato nella relazione dell'intervisibilità)

Si rimanda per maggiori approfondimenti e per analizzare ulteriori punti di vista sensibili alla relazione sull'Intervisibilità e relativi elaborati grafici allegati.

6.3 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico

Gli impianti solari fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il/i nuovo/i elettrodotto/i in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla stazione elettrica della RTN, costituisce/constituiscono **Impianto di Utenza per la Connessione**, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce **Impianto di Rete per la Connessione**. La restante parte di impianto, a valle dell'impianto di utenza per la connessione, si configura, ai sensi della Norma CEI 0-16, come **Impianto di Utenza**.

Il generatore fotovoltaico, ovvero la parte di impianto che converte la radiazione solare in energia elettrica direttamente sfruttando l'effetto fotovoltaico, è stato dimensionato applicando il criterio della superficie utile disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra i filari di tracker per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

Per la realizzazione del campo di generazione, in questa fase della progettazione, si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici **Huusun 720 Wp**” costituiti da 132 celle in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili sul mercato, presentano efficienze di conversione più elevate.

Considerando che le strutture di supporto scelte sono predisposte per l’installazione di 14 e 28 e 56 moduli fotovoltaici, la verifica delle quattro precedenti condizioni è stata condotta ipotizzando di realizzare stringhe **fotovoltaiche da 28 moduli**, ottenendo esito positivo.

Le cabine elettriche di trasformazione verranno interconnesse tra loro e collegate al quadro elettrico generale, installato all’interno della cabina di raccolta di pertinenza, a mezzo di linee elettriche di sottocampo secondo l’ordine di seguito indicato:

- Linea n° 1: interconnette le Power Station 1, 2, 3 e 4;
- Linea n° 2: interconnette le Power Station 5 con il quadro elettrico generale;
- Linea n° 3: interconnette le Power Station 6 e 7;
- Linea n° 4: interconnette le Power Station 8, 9 e 10.

Le linee, dimensionate in funzione della potenza da trasmettere, presentano le caratteristiche di seguito indicate:

Linea 36 kV n° 1

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x400) mm²;
- Lunghezza: circa 2.042 m circa;

Linea 36 kV n° 2

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x185) mm²;
- Lunghezza: circa 81 m circa.

Linea 36 kV n° 3

- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x240) mm²;
- Lunghezza: circa 1.109 m circa.

Linea 36 kV n° 4

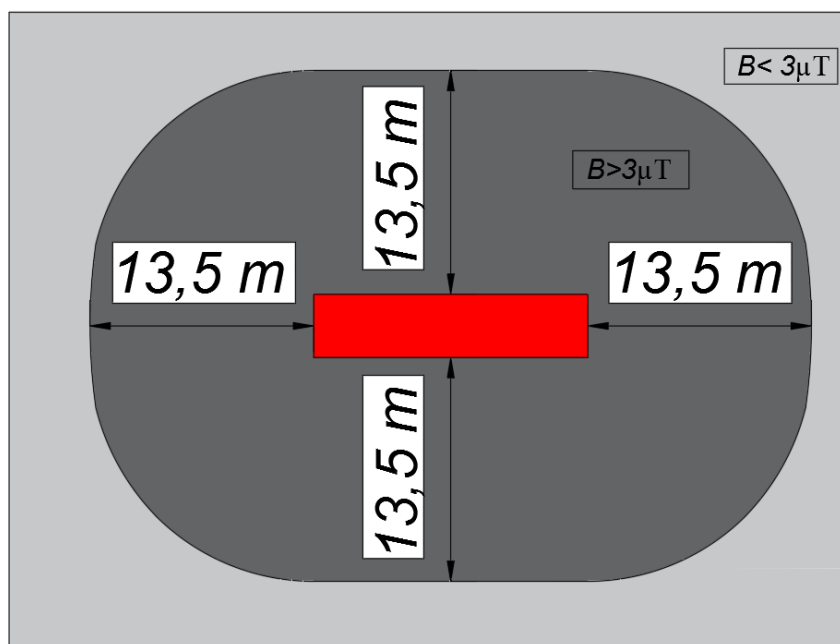
- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x300) mm²;
- Lunghezza: circa 2433 m circa.

Come riscontrabile dalle tavole di progetto allegate, per ciascun sottocampo fotovoltaico è prevista la realizzazione di una cabina elettrica di conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta, all'interno del quale verranno installato un trasformatore AT/BT con i relativi quadri elettrici di alta e bassa tensione.

In prossimità dell'area di accesso al sito è prevista una cabina di raccolta, all'interno della quale verrà installato il quadro elettrico generale e da cui verrà derivata una dorsale *cavi unipolari ad elica visibile ARE4H5EX* in formazione $2 \times [3 \times (1 \times 400)] \text{ mm}^2$ di collegamento con la Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN.

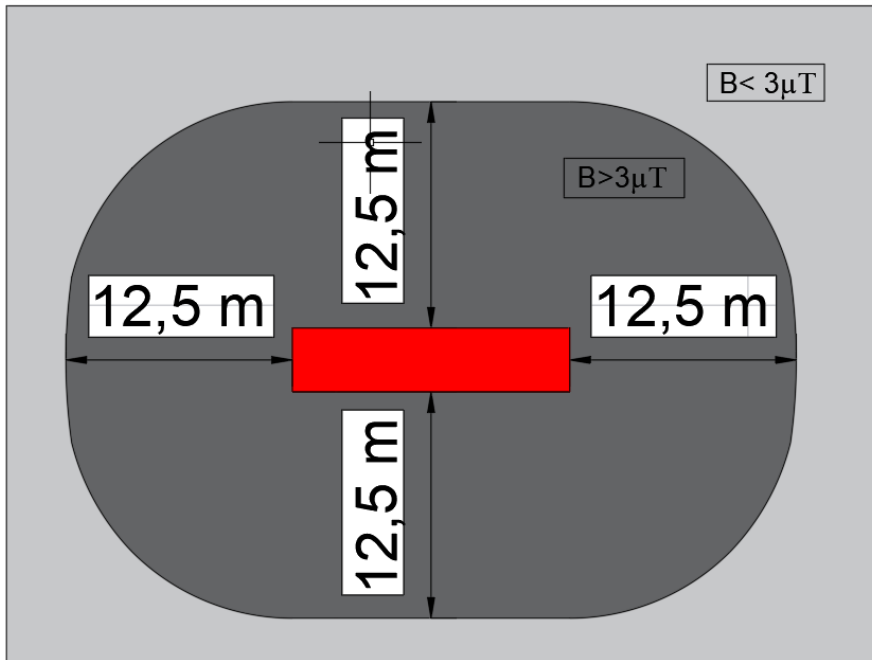
Per la valutazione del campo magnetico generato durante l'esercizio, i trasformatori di potenza, i quadri elettrici e i gruppi di conversione, sono stati schematizzati a mezzo di una "sorgente puntiforme", mentre i cavi elettrici di bassa tensione e a 30 kV sono stati assimilati a delle "sorgenti filiformi" (terna trifase di conduttori disposti in piano) e, per tenere conto della contemporanea presenza di più sorgenti, è stato applicato il "principio di sovrapposizione degli effetti".

Applicando il procedimento descritto, è stata determinata la "Distanza di Prima Approssimazione" ovvero la distanza in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa, oltre la quale l'induzione magnetica assume valori inferiori all'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, pari a $3 \mu\text{T}$:



Tenendo conto del diametro del singolo cavo e del numero di cavi costituenti ciascuna fase BT, si ricava un diametro equivalente del fascio di cavi in uscita dal singolo trasformatore di circa 183 mm circa pertanto, applicando la (1), si ottiene una DPA, arrotondata al mezzo metro superiore, pari a:

$DPA = 12,5\text{ m}$



L'impianto di produzione verrà collegato in antenna con la futura sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione 220/150/36 kV della RNT, a mezzo di una dorsale in cavo cordato ARE4H5EX adatto per posa interrata, dimensionato in funzione della potenza da trasmettere.

Ai sensi della normativa tecnica vigente in materia, *l'utilizzo di cavi ad elica visibile fa sì che l'obiettivo di qualità di $3\mu T$ fissato dal D.P.C.M. 08/07/2003 venga raggiunto già a brevissima distanza dall'asse del cavo stesso (50÷80 cm), grazie alla ridotta distanza tra le fasi e alla loro continua trasposizione dovuta alla cordatura. Inoltre, considerando che la stessa si sviluppa su strada di pertinenza pubblica e che la profondità di posa prevista è di 1,40 m, a livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a $3\mu T$, **pertanto per questa tipologia di cavi non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque.***

7. ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI

Considerando la sola proiezione a terra delle strutture fotovoltaiche e l'occupazione delle cabine di campo, l'impianto che verrà realizzato insisterà su una superficie di circa **15 ha**, rispetto a quella disponibile ben più estesa (l'intera area disponibile è pari a circa 87 ha), l'installazione non comporterà particolari incrementi degli impatti sugli elementi faunistici e paesaggistici circostanti considerando che sulla stessa superficie verrà mantenuta la produzione agricola già esistente (carciofeti)

Analizzando il territorio che si sviluppa attorno, possiamo osservare che la zona è fortemente antropizzata per la presenza di serre, infrastrutture elettriche, per la vicinanza con altri impianti fotovoltaici, e inoltre, le aree in esame non ricadono su siti di pregio agricolo e/o paesaggistico.

La realizzazione dell'impianto in tali aree consente economie di scala e rappresenta l'occasione per localizzare meglio la produzione di energia elettrica, adeguando tecnologicamente la configurazione della rete esistente riducendone gli impatti negativi e contribuendo a limitare il consumo di aree "integre".

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto *post operam* e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto *ante operam*.

<u>COMPONE NTE AMBIENTALE</u>	<u>INDICATORE</u>	<u>RIFERIMENTO - FASE - ante operam</u>	<u>FASE - post operam</u>	<u>VALUTAZIONE COMPLESSIVA</u>
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati (ARPA)	Le emissioni dovute alla fase di cantiere saranno minimizzate con misure atte a questo scopo. In fase di esercizio l'impianto non comporterà emissioni in atmosfera piuttosto vista la totale integrazione con le colture e l'approccio agro dell'intervento, si favorirà la riduzione di CO ₂ nell'aria.	Positivo

Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto è occupata da seminativo e da colture arboree	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo le interferenze. In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata all'indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto. La dismissione coinciderà con la riqualificazione dell'area.	Positivo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dalla posa delle opere civili in progetto non ricadono all'interno di aree dove sono censiti dissesti, né in aree con livelli di pericolosità idraulica.	L'impatto sulle aree sarà nullo poiché nessuna delle componenti civili o vegetali dell'impianto ricade in aree sottoposte a vincolo	Trascurabile
Ambiente idrico - acque superficiali	Stato chimico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità	In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità	L'impatto sulle aree sarà trascurabile poiché non si altererà l'orografia dei suoli e ci sarà invarianza idraulica rispetto allo stato attuale.	Trascurabile

Ambiente idrico - acque sotteranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.	L'impatto sulle aree sarà trascurabile poiché non si altererà l'orografia dei suoli e ci sarà invarianza idraulica rispetto allo stato attuale.	Trascurabile
Vegetazione - flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore. Inoltre, l'analisi del territorio e del paesaggio locale mette in evidenza taluni ambienti agricoli molto disturbati: è molto evidente nel contesto ambientale studiato la forte discontinuità ecologica determinata da estese superfici coltivate, destinate a seminativi cerealicoli avvicendati a colture di foraggio e poi destinati al pascolo	L'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile nella fase di cantiere. In fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione alla minima occupazione di suolo prevista	Positivo
Vegetazione - fauna	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	<ul style="list-style-type: none"> - Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di valore ecologico prevalentemente <i>medio</i> - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di sensibilità <i>bassa</i>, - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una 	Per la fase di cantiere, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat. Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area non risulta interessata da specie rilevanti e sottoposte a tutela, inoltre si cercherà di minimizzare l'impatto per la fauna con la realizzazione di feritoie lungo la recinzione. Considerata la carenza di biodiversità faunistica nell'area in cui si prevede di collocare l'impianto agrivoltaico e le misure di mitigazione adottate, si ritiene che le opere non avranno un	Trascurabile

		<p>classe "bassa"</p> <p>- Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito di impianto agrivoltaico ricade in un'area con valore <i>basso</i></p>	<p>impatto negativo sulla fauna selvatica.</p>	
Ecosistemi	<p>Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide</p>	<p>L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "l'Ambito 11 - Colline di Caltagirone e Vittoria". Le aree interessate dalle opere di impianto non risentono della presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico.</p>	<p>Data la localizzazione e la tipologia del progetto in esame, sono escluse potenziali interazioni con siti SIC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale. Si escludono impatti sulla componente ecosistemi sia in fase di cantiere che di esercizio.</p>	Trascurabile
Paesaggio e beni culturali	<p>Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico</p>	<p>Il progetto ricade in un'area coerente con le classificazioni dei territori comunali.</p>	<p>L'area di impianto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti alla tutela del paesaggio e dei beni culturali, poiché non rientra nelle zone censite dai livelli di tutela dello stesso Piano Paesaggistico e non viola gli obiettivi di qualità paesaggistica del PL 11 e PL 10.</p>	Positivo
Ambiente fisico - rumore	<p>Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPCM 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale</p>	<p>Nell'area di inserimento sono presenti linee elettriche di bassa tensione lungo il perimetro</p>	<p>Nell'area di inserimento non sono presenti recettori potenzialmente interessati dal rumore prodotto. Il rumore prodotto dalle apparecchiature in fase di cantiere risulta in ogni caso trascurabile.</p>	Trascurabile

Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche	<p>Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico. <p>Per quanto concerne la protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai CEM risultano rispettati i limiti di esposizione stabiliti dal D.Lgs 159/2016.</p>	Si realizzeranno solamente connessioni in Cavo interrato quindi non ci sarà un incremento significativo di campi elettromagnetici	Trascurabile
	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi. Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio ennese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione.	Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: <ul style="list-style-type: none"> - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 μT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico. 	Trascurabile
Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)	La principale viabilità presente nelle aree di inserimento del progetto agrivoltaico è rappresentata dalla strada Provinciale 96	L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, continueranno ad essere sfruttati secondo la destinazione d'uso originaria. Globalmente, 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 che il progetto	Positivo

			comporterà.	
Sistema antropico - infrastrutture e	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: L'analisi del periodo 2004-2010 della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche (ICD IX) conferma, analogamente all'intera Sicilia, come la prima causa di morte nella provincia di Caltanissetta sia costituita dalle malattie del sistema circolatorio, che sostengono da sole quasi la metà dei decessi nelle donne e insieme alla seconda, i tumori, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame negli uomini.	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.	Trascurabile

Sistema antropico salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	L'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto è occupata da seminativi e colture arboree	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO ₂ , NO _x e SO ₂) e risparmio di combustibile.	Positivo
--	---	--	--	----------

7.1 Matrice degli impatti

Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti. Le valutazioni fornite dalle matrici possono essere:

- qualitative - quando si definisce solo la correlazione tra causa ed effetto senza dare indicazioni aggiuntive;
- semi-quantitative - quando la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, intensità dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto;
- quantitative - quando ha lo scopo di ottenere valori confrontabili tra loro e quindi in forma adimensionale (vedi per analisi di dettaglio il prossimo paragrafo).

La matrice utilizzata in questo caso è semi-quantitative in quanto vengono espressi dei parametri.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.

La valutazione verrà effettuata attraverso i seguenti parametri:

- Portata (area geografica e densità popolazione interessata);
- Magnitudo (entità dell'impatto);
- Durata (periodo di incidenza dell'impatto);
- Reversibilità (inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali);
- Impatto (giudizio complessivo, di sintesi).

Componente esaminata	Fattore	Portata	Magnitudo	Durata	Reversibilità	Fase di Cantiere	Fase di esercizio	Impatto (giudizio complessivo)
Ambiente Idrico	Modifiche drenaggio superficiale					N	N	
	Modifiche chimico fisiche acque superficiali/profonde					N	N	
	Modifiche idrogeologiche acquifero superficiale					N	Y	
	Modifiche idrogeologiche sorgenti					N	N	
Consumo e uso del suolo	Modifiche pedologiche					N	Y	
	Aumento del rischio frana					N	N	
	Caratteristiche geologiche e geotecniche					N	N	
	Consumo del suolo					Y	Y	
	Modifiche destinazione d'uso del suolo					N	Y	
	Impermeabilizzazione del soprasuolo					Y	Y	
Flora	Perdita superficie vegetata naturale					N	N	
Fauna	Perdita dell'habitat					N	N	
	Elementi di disturbo					Y	Y	
Ecosistema	Alterazione eco-mosaico					N	Y	
	Frammentazione eco-mosaico					N	Y	
Atmosfera	Emissioni sostanze inquinanti					Y	Y	
	Produzione di polveri					Y	Y	
Paesaggio e beni culturali	Modifica percezione dei siti naturali					N	Y	
	Modifica percezione dai beni isolati					N	Y	
	Modifica percezione da strade panoramiche					N	Y	
Microclima	Modifiche climatiche					N	Y	
	Alterazione microclima utile alle piante					N	Y	
Campi elettromagnetici	Superamento dei valori limite di esposizione ai campi elettromagnetici					N	Y	
	Presenza di infrastrutture elettriche					N	Y	
Salute pubblica	Rischio incidenti					Y	Y	
	Indicatori dello stato di salute					Y	Y	
Acustica	Emissioni sonore prodotte dai macchinari e dagli utensili utilizzati					Y	Y	
	Emissioni sonore prodotte dalle strutture tecnologiche					N	Y	
Vibrazione	Vibrazioni prodotte dai macchinari e dagli utensili utilizzati					Y	Y	
	Vibrazioni prodotte dalle strutture tecnologiche					N	Y	
Inquinamento luminoso	Macchinari utilizzati					Y	Y	
	Sistemi di sorveglianza					Y	Y	
Rifiuti prodotti	Packaging attrezzature					Y	N	
	Attività agricola					N	Y	
Ambiente socio-economico	Contributo all'economia locale					Y	Y	

IMPATTO POSITIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

DURATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

MAGNITUDO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

IMPATTO NEGATIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

PORTATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

REVERSIBILITA' LAVORAZIONE	Reversibile
	Irreversibile

Sia da quanto si evince dalla tabella riportata al paragrafo 5,4 che all'interno delle valutazioni complessive riportate all'interno della precedente, si evince che gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto sono positivi (effetti positivi) o di entità generalmente non significativa.

8. CONCLUSIONI

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente tramite una buona progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso effetto serra, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto agrivoltaico che dovrà sorgere sul territorio del comune di Caltanissetta, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti e, attraverso della strategia agrivoltaica proposta, si riqualificherà l'area e la sua realizzazione, si manterrà la produzione agricola locale al fine dello sviluppo economico dell'intera area.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti.

Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici e molto modesti gli impatti su flora e fauna.

In riferimento allo stato attuale:

- l'analisi dei livelli di tutela ha messo in evidenza la compatibilità del progetto in esame con i principali strumenti di pianificazione territoriale in materia paesaggistica;
- l'analisi delle componenti ambientali e dell'evoluzione storica del territorio ha messo in evidenza i principali obiettivi, indirizzi e prescrizioni connesse con gli elementi di tutela del PTPR;
- l'analisi dell'intervisibilità, effettuata mediante la mappa della struttura percettiva del PTPR, in funzione dell'orografia dei luoghi, ha permesso di individuare i punti di maggiore sensibilità visiva da cui effettuare un'analisi più accurata per valutare l'effettiva percepibilità del progetto mediante realizzazione di foto inserimenti.

- studi specialistici sulla valutazione degli impatti cumulativi, attenta scelta localizzativa, layout adeguatamente progettato, misure di mitigazione adeguate hanno l'obiettivo di contenere/eliminare un potenziale impatto.

In definitiva, in base ai previsti progetti associati alle fonti rinnovabili, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere.

Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.