



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI POGGIO
IMPERIALE



COMUNE DI LESINA



COMUNE DI SAN PAOLO
CIVITATE



COMUNE DI APRICENA

Nome Progetto / Project Name

**IMPIANTI AGRIVOLTAICI,
DENOMINATI POGGIO 1-2-3-4-5
POTENZA INSTALLATA 164.13 MW
CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER
AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI
POGGIO IMPERIALE, SAN PAOLO DI CIVITATE, APRICENA,
LESINA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Committente GC POGGIO IMP I	Titolo documento /Document title ANALISI COSTI BENEFICI AMBIENTALI	
	Tavola /Pannel	Codice elaborato /Code processed PGG_SIA_ACB_008

00	PROGETTO DEFINITIVO				
N.	Data Revisione	Descrizione revisione	Preparato	Vagliato	Approvato

Specialista / Specialist	Sviluppatore / Developer
Dott. Ing. Bartoli Giulio Dott. Geol. Mantovani Stefano	 RENEWABLE CONSULTING

Consulente / Consultant			
 SYNERGY. YOUR TRANSITION TO THE FUTURE SYNERGY s.r.l. Via Clodoveo Bonazzi 2 40013 Castel Maggiore (BO)	Nome file	Dimensione cartiglio	Scala
		A4	/

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva e ci si riserva ogni diritto sullo stesso. Pertanto, fatta eccezione per gli usi istituzionali consentiti o previsti dalla legge in relazione alla sua presentazione, non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi altra maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dal Committente

SOMMARIO

1. Introduzione3

 1.1. Analisi metodologica.....3

2. Analisi dei Costi 5

 2.1. Costi di Costruzione (CAPEX)..... 5

 2.2. Costi di Manutenzione ed Esercizio (OPEX) 5

3. Analisi dei Ricavi7

 3.1. Finanziamento7

4. Calcolo Costi-Benefici Finanziari 8

**I numeri del primo anno di operazione dell'impianto (2024) si riferiscono solamente al periodo di 01.08.2024 fino a 31.12.2024* 8

 4.1. Misure di compensazione e mitigazione 8

5. Calcolo Costi-Benefici Socio-Economici 9

 5.1. Analisi delle ricadute sociali, occupazionale ed economiche dell'intervento a livello locale in fase di cantiere ed esercizio 9

 5.2. Salute Pubblica..... 9

 5.2.1. Conversione della potenza prodotta in TEP (tonnellata di petrolio equivalente)10

 5.3. Sicurezza pubblica e del personale..... 11

6. Calcolo Costi-Benefici Ambientali12

 6.1. Interventi di mitigazione e di riequilibrio ambientale12

 6.2. Impatto visivo.....12

 6.3. Inquinamento acustico ed elettromagnetico13

 6.4. Inquinamento luminoso.....13

 6.5. Vegetazione14

7. Analisi Costi-Ricavi del Piano di dismissione15

8. Analisi Multicriteri Speditiva.....16

 8.1. Premessa16

 8.2. Analisi Comparativa.....16

1. INTRODUZIONE

In merito alla realizzazione del progetto "Agripuglia", il quale prevede la realizzazione di cinque sistemi integrati agrivoltaici per complessivi 164.13 MW, ripartiti su una superficie di circa 300 ha interamente in Provincia di Foggia, nei Comuni di Lesina, Apricena, Poggio Imperiale e San Paolo di Civitate (Figura 1-1), si è proceduto alla stesura del presente documento con lo scopo di analizzare i costi e i benefici derivanti dalla realizzazione delle opere.

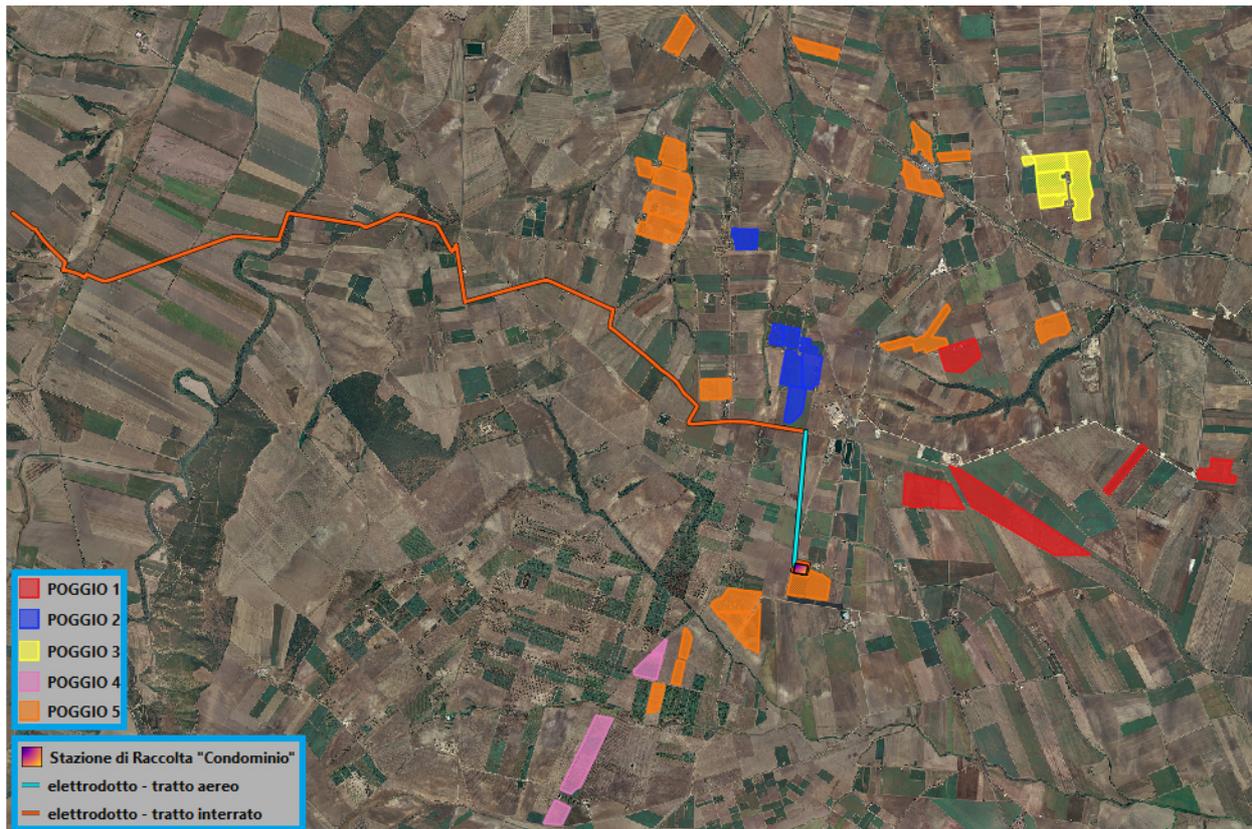


Figura 1-1 Inquadramento degli impianti agrivoltaici su ortofoto

1.1. ANALISI METODOLOGICA

L'obiettivo metodologico dell'analisi costi benefici è quello di comparare i benefici e costi (effettivi) associati alla realizzazione del progetto, al fine di stabilire se lo stesso produce un incremento o una riduzione nel livello di benessere di una collettività tale da consigliarne o meno la realizzazione. La valutazione è generalmente fatta comparando le situazioni con e senza l'attuazione del progetto (opzione zero). L'analisi che segue presenta in modo dettagliato il progetto proposto, esaminando i risultati finanziari e analizzando, per quanto possibile, le esternalità positive e negative relative all'aspetto ambientale e socioeconomico. Infine, tramite un'analisi multicriteri speditiva, si riassumono le criticità tracciandone una valutazione complessiva.

In sede di analisi e valutazione di un progetto, in particolare di confronto comparativo rispetto a possibili soluzioni alternative, le variabili prese in considerazione sono di varia natura. La seguente analisi costi benefici analizza gli effetti finanziari, ambientali e socio-economici legati all'iniziativa. Nonostante gli impianti di produzione agrivoltaici risultino essere economicamente efficienti e non inquinanti (soprattutto grazie all'efficientamento ed all'affidabilità delle soluzioni tecniche di ultima generazione), non possono essere

considerati ad impatto ambientale nullo. Per tale ragione è necessario identificare e stimare, dove possibile, le esternalità negative qualora il progetto venga attuato. Tale analisi risulta complessa in quanto vengono valutati beni per i quali non vi è un mercato e come tale non presentano un prezzo da esso definito. Se nel valutare un progetto privato di investimento le decisioni delle imprese e dei singoli agenti economici sono generalmente guidate dalla massimizzazione del profitto, quando da tali investimenti derivano conseguenze su interessi della collettività considerati dall'ordinamento pubblico meritevoli di tutela, viene richiesto di integrare l'analisi (e giustificare l'investimento) sulla base del benessere creato per la collettività. A differenza degli impianti fotovoltaici tradizionali, per i quali la massimizzazione della produzione energetica risulta essere l'unico obiettivo dell'impianto, gli impianti agrivoltaici permettendo la coesistenza delle attività di coltivazione agricola e pastorale ed una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Per tale motivo gli impianti agrivoltaici risultano essere soluzioni virtuose, in grado di coniugare gli obiettivi di decarbonizzazione e di rispetto dell'ambiente. Nel campo della progettazione e pianificazione degli impianti agrivoltaici esiste il documento "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici" redatto nel Giugno 2022 dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), rappresentando il più importante riferimento teorico-metodologico riguardante la corretta pianificazione ed inserimento di un impianto agrivoltaico, contribuendo così a livello nazionale alla creazione di regole ed ideologie condivise per ridurre le situazioni di criticità e conflitto che possono insorgere fra le parti a seguito della presentazione del progetto. Le Linee Guida hanno lo scopo di chiarire le caratteristiche minime ed i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito "agrivoltaico", in modo da garantire una coesistenza più efficace fra produzione energetica e produzione agricola, in generale in opposizione poiché le soluzioni per garantire la massima captazione solare possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura (e viceversa)

2. ANALISI DEI COSTI

Il presente Piano Finanziario comprende l'analisi dei costi dell'intero impianto e delle opere ed infrastrutture connesse necessarie per la realizzazione, la gestione, la manutenzione e l'esercizio durante la vita utile dello stesso. I costi si dividono principalmente in Costi di Costruzione (CAPEX) e Costi di Manutenzione ed Esercizio (OPEX).

2.1. COSTI DI COSTRUZIONE (CAPEX)

L'importo complessivo per la realizzazione dell'opera si attesta intorno ai 133.439.520,95 € + IVA. Per i costi di costruzione sono state computate le seguenti voci:

- Moduli fotovoltaici: il costo totale si intende comprensivo di fornitura, trasporto, montaggio, apparecchiatura elettronica di funzionamento ed ausiliaria, strumentazioni opzionali per illuminazione ecc. Il prezzo di riferimento si basa sui valori delle recenti contrattazioni.
- Opere Elettromeccaniche: il costo, come da computo metrico, comprende la fornitura e la posa in opera dei cavidotti di media ed alta tensione (comprensivi della corda di rame di messa e terra e della fibra ottica) nonché il costo di realizzazione della stazione di trasformazione e relativi raccordi;
- Opere Civili: comprende il costo totale delle opere civili, come da computo metrico, relative alla realizzazione di tutte le opere temporanee e permanenti necessarie per la realizzazione;
- Terreni: è stata considerata la condizione più onerosa a seguito del raggiungimento di accordi con tutti i proprietari dei terreni necessari per la realizzazione ed esercizio dell'impianto. Questa voce comprende i costi relativi alle tasse e agli atti notarili;
- Management Sviluppo e Costruzione: Si comprendono oneri per i professionisti interni ed esterni;
- Costi di Connessione alla RTN;
- Altri costi di costruzione: è stata computata una voce generica che comprende diverse spese "minori" nonché tutti i costi relativi ai professionisti, le indagini geologiche e diverse attività professionali che si dovessero rendere necessarie;
- Costi di finanziamento: comprendono i costi relativi all'apertura del finanziamento, nonché tutte le attività di verifica e controllo sulla documentazione amministrativa e sulla documentazione tecnica eseguita indipendenti commissionate dagli Enti finanziatori;
- Contingency: è stata computata una voce extra a copertura di eventuali costi ulteriori e non schedulati.

2.2. COSTI DI MANUTENZIONE ED ESERCIZIO (OPEX)

Per i costi di manutenzione ed esercizio si prevede una spesa minima annuale di circa 6.319.250,49 €. Tali costi sono composti dalle seguenti voci:

- Costi Fissi di Manutenzione (Operation&Maintenance): comprendono tutti i costi per la manutenzione ordinaria di tutte le opere, meccaniche, elettriche, civili, dell'impianto in modo da garantire la massima efficienza durante tutta la vita utile di impianto;
- Costi di Coltivazione: comprendono i costi relativi all'acquisto delle piantine ed i costi degli impianti di irrigazione;

- Costi di lavorazione/attività per la coltivazione;
- Misure Compensative: è stato computato il costo annuale imputabile alle compensazioni ambientali predisposte;
- S.L.A.: i contratti sono sia di natura tecnica che amministrativa;
- Tasse e imposte varie;
- Assicurazioni: dal personale che cura la gestione dello stesso, ed eventuali danni ad opere, linee di comunicazione ecc. di natura pubblica.
- Spese per elettricità;
- Affitto terreni;
- Affitto mezzi;
- Spese varie;
- Contingency: è stata computata una voce extra a copertura di eventuali manutenzioni straordinarie in capo alla società.

I costi di manutenzione ed esercizio vengono indicizzati annualmente con un tasso medio di mercato.

3. ANALISI DEI RICAVI

Gli impianti agrivoltaici permettono la coesistenza delle attività di coltivazione agricola ed una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. L'analisi dei ricavi comprenderà pertanto i seguenti punti:

1. Ricavi delle produzioni agricole, comprensivi della coltivazione della fascia ecologica;
2. Ricavi della produzione energetica, calcolati sulla base degli Studi di Produttività (PGX_REL_FV_PRD_005) predisposti. Dai dati geografici e climatologici sito-specifici è possibile stimare un tempo di funzionamento di 1644 ore annue, stimando una producibilità netta dei singoli impianti di:
 - PG1: 61956 MWh annui
 - PG2: 33455.4 MWh annui;
 - PG3: 29690.64 MWh annui;
 - PG4: 24643.56 MWh annui;
 - PG5: 120094.2 MWh annui;

3.1. FINANZIAMENTO

La costruzione dell'impianto verrà presumibilmente finanziata secondo regola in ambito di "Finanziamento a Progetto" (Project Finance).

4. CALCOLO COSTI-BENEFICI FINANZIARI

La tabella sottostante, ricavata dal *Business Plan* redatto internamente dalla società proponente il progetto,

Progetto Agripuglia	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Total Revenues	9.522.638	24.436.275	22.319.307	22.077.638	21.632.884	21.230.648	20.776.317	20.744.625	20.572.825	20.589.782
Total OpEx	(953.637)	(2.314.215)	(2.347.839)	(2.382.136)	(2.417.119)	(2.592.807)	(2.829.877)	(2.873.815)	(2.918.631)	(2.964.344)
EBITDA	8.569.001	22.122.060	19.971.467	19.695.502	19.215.765	18.637.842	17.946.440	17.870.810	17.654.194	17.625.439
Total Tax	(923.232)	(2.530.608)	(2.088.624)	(2.032.957)	(1.935.323)	(2.057.674)	(2.174.798)	(2.290.514)	(2.370.857)	(2.506.354)
EBITDA-TAX	7.645.769	19.591.452	17.882.843	17.662.546	17.280.442	16.580.168	15.771.642	15.580.296	15.283.336	15.119.084

riporta le stime relative ai ricavi (*Total Revenues*), alle spese operative (*OpEx*) e alla tassazione (*Tax*) utili per dimostrare la sostenibilità finanziaria del progetto nei primi dieci anni di operatività. Dai flussi di cassa risultanti nell'ultima riga (calcolati come *EBITDA* al netto della tassazione) emerge chiaramente che il progetto è finanziariamente sostenibile; la recente impennata del prezzo dell'energia ha ulteriormente incrementato la capacità di generare cassa. Il parametro *Total Revenues* ricomprende inoltre tutti i ricavi derivanti dalle attività agricole.

**I NUMERI DEL PRIMO ANNO DI OPERAZIONE DELL'IMPIANTO (2024) SI RIFERISCONO SOLAMENTE AL PERIODO DI 01.08.2024 FINO A 31.12.2024*

4.1. MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

È previsto che la società si faccia carico degli oneri necessari per tutti gli interventi che dovranno essere realizzati per la compensazione e mitigazione degli impatti generati dai lavori per la costruzione degli impianti, come riportato dall'apposita relazione (PGG_SIA_MCO_005).

5. CALCOLO COSTI-BENEFICI SOCIO-ECONOMICI

5.1. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALE ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO

LOCALE IN FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO

Da punto di vista socioeconomico, la realizzazione del progetto in analisi genererebbe esclusivamente esternalità positive per il territorio interessato dagli impianti agrivoltaici. Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere:

- 1000 addetti in fase di cantiere;
- 200 addetti permanenti;
- 1000 addetti alla coltivazione;

Il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Complessivamente, tali voci garantiscono significativi introiti monetari per gli addetti, che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà nel contesto limitrofo, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale. Nei processi di assunzione si garantirà particolare attenzione all'occupazione "non effimera", rivolta principalmente ai residenti delle comunità locali: 200 posti di lavoro saranno destinati a disoccupati, persone svantaggiate, extracomunitari. Si garantiranno inoltre non meno di 200 posti per lavoratori under 36.

A tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti, manutenzioni viabilità interna, assicurazioni, etc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per servitù, caselli autostradali, occupazione suolo pubblico, passi carrai, servitù, ecc. A quanto sopra riepilogato vanno ancora aggiunti gli accantonamenti dei ricavi netti stimati per spese e oneri futuri prevedibili e non, tra cui una parte prevalente viene assunta dalle opere di manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche, dove per queste ultime si avrà l'utilizzo di personale specializzato di provenienza esterna con ulteriori ritorni per le strutture ricettive locali.

Nell'ambito del progetto con l'Università, verranno inoltre svolte apposite attività di ricerca finalizzate a testare la produttività di 4 specie orticole. Sarà finanziato n.1 assegno di ricerca per tutto il periodo di prova.

5.2. SALUTE PUBBLICA

Tra i benefici socioeconomici si individua il contributo degli impianti nel coprire la domanda crescente di elettricità, limitando il ricorso all'importazioni di energia e combustibili fossili (petrolio e gas naturale) dall'estero a prezzi elevati direttamente influenzati dalle tensioni geopolitiche mondiali. Diversamente dall'energia derivante da processi di combustione, l'energia prodotta dagli impianti agrivoltaici non comporta emissioni nocive nell'atmosfera. Quantificare il ritorno economico per questa esternalità risulta assai complesso e calcolarlo per singoli impianti di produzione è pressoché impossibile. Sicuramente l'energia prodotta da fonti rinnovabili, in questo specifico caso l'energia fotovoltaica, aiuta la conservazione dell'ambiente, riduce l'inquinamento e giova direttamente alla salute umana, diminuendo così i relativi costi sanitari. Gli effetti degli impianti agrivoltaici avranno sicuramente risvolti positivi sulla qualità dell'aria, ovvero senza dubbio positivo e di pubblica utilità in coerenza con gli orientamenti internazionali sulla produzione di energia da fonte rinnovabili. In particolare, la realizzazione del progetto "Agripuglia" garantirà una riduzione di 107288.4 tonnellate annue di CO₂ rispetto la produzione termoelettrica. Tale valore è stato determinato ipotizzando un fattore di emissione della produzione

termoelettrica lorda nazionale di 397.6 gCO₂/kWh (incluso la quota di bioenergie), riscontrato dal report "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico, Isprambiente 2022". Tale valore può essere comparato ai seguenti consumi annui generati da automobile:

Veicolo tipo	Modello tipo	Emissione di CO ₂ (da listino)	Chilometraggio annuale ipotizzato	Emissione di CO ₂ annuale	Numero di auto compensato
Auto diesel Euro 6D – Temp	Ford Fiesta diesel 1.5 EcoBlue 86 cv	108 g/km	15000	1.62 t	66227
Auto a metano EURO 6D – Temp	Fiat 0.9 TwinAir 70 cv	125 g/km	15000	1.875 t	57220
Auto GPL EURO 6D – Temp	Ford Fiesta 1.1 GPL 75 cv	113 g/km	15000	1.695 t	63297
Auto benzina EURO 6D – Temp	Ford Fiesta 1.0 Ecoboost 100 cv	138 g/km	15000	2.07 t	51830

Tabella 5-1 Numero di auto mitigate dalla realizzazione degli impianti agrivoltaici

La realizzazione degli impianti comporterà inoltre la riduzione di tutti gli altri inquinanti emessi dai processi di produzione termoelettrica quali metano (CH₄), biossido di azoto (N₂O), biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), composti volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH₃) e materiale particolato (PM₁₀).

Inquinanti prodotti	Fattori di emissione (mg/kWh)	Emissione evitata in un anno(t)	Emissione evitata in 20 anni
Ossidi di azoto - NOx	205.36	55.41	1108.2
Ossidi di Zolfo - SOx	45.50	12.28	245.6
COVNM	90.20	24.34	486.8
Monossido di Carbonio - CO	92.48	24.95	499.1
Ammoniaca – NH ₃	0.28	0.075	1.51
Materiale particolato – PM ₁₀	2.37	0.64	12.8

Tabella 5-2 Emissioni di inquinanti atmosferici evitate con la realizzazione dell'impianto

5.2.1. CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA IN TEP (TONNELLATA DI PETROLIO EQUIVALENTE)

La tonnellata equivalente di petrolio (TEP) è un'unità di misura dell'energia che quantifica l'energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, settata dall'IEA/OCSE pari a 41686 GJ o 11630 kWh. Una tonnellata di petrolio corrisponde a circa 6.841 barili, a sua volta ogni barile corrisponde a circa 159 litri. Con la delibera EEN 3/08 del 20/03/2008 (GU n. 100 del 29/04/08 – SO n.107) l'Autorità per l'energia elettrica e il gas (ARERA) ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in 0.187×10^{-3} tep/kWh, settando il rendimento medio del sistema termoelettrico nazionale di produzione dell'energia elettrica al valore di circa 46% (rispetto il valore teorico di 1 tep = 11630 MWh).

Tempo di funzionamento	Energia prodotta (GWh)	Fattore di conversione (tep/kWh)	TEP equivalenti	Barili di petrolio equivalenti	Litri di petrolio equivalenti
1 anno	269.84	$0.187 \cdot 10^{-3}$	50460.1	345197.41	~54.88 milioni
20 anni	5396.8	$0.187 \cdot 10^{-3}$	1009202	6903950.882	~1.097 miliardi

Tabella 5-3 Energia prodotta dagli impianti convertita in TEP, barili di petrolio e litri di petrolio

5.3. SICUREZZA PUBBLICA E DEL PERSONALE

Un altro elemento di fondamentale importanza è la sicurezza all'interno degli impianti agrivoltaici, gestita tramite la prevenzione e la preparazione alle emergenze che possono interessare i siti, fra i quali:

- Incendi, può interessare la stazione e gli elementi di trasformazione;
- Elettrocuzione;
- Sversamento incontrollato di olio dielettrico per rottura del trasformatore;

Al di là delle cogenze legislative e dei precisi strumenti di prevenzione, controllo e monitoraggio adottate in fase di progetto, particolare attenzione è stata rivolta a due elementi:

- Il rapporto con i servizi di emergenza locali per cui è opportuno accertare da parte di questi la corretta identificazione del loco interessato e le vie di accesso;
- Le squadre di emergenza interna devono essere frequentemente sottoposte ad esercitazione affinché l'addestramento possa sopperire ad eventuali ritardi nei soccorsi.

Tutto ciò richiede un'adeguata attività di pianificazione e studio delle possibili criticità specifiche che devono essere opportunamente considerate nei piani di gestione degli impianti per massimizzare la capacità del controllo da parte dei gestori.

6. CALCOLO COSTI-BENEFICI AMBIENTALI

6.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI RIEQUILIBRIO AMBIENTALE

Come precedentemente descritto, il proponente si fa carico degli oneri necessari per tutti gli interventi che dovranno essere realizzati per la compensazione e mitigazione degli impatti generati dai lavori.

Nello stato di fatto i terreni interessati dal progetto risultano dominati dai sistemi monocolturali a forte sfruttamento con struttura ecosistemica estremamente semplificata. Tra i suoi obiettivi, il progetto prevede l'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0, le quali garantiranno maggiori benefici sia di efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie.

Sulla base delle criticità ambientali sito-specifiche identificate in fase di monitoraggio ante-operam, sono state previste apposite misure di mitigazione ambientale volte alla tutela ed all'aumento di frequentazione da parte di fauna, avifauna e chiroterofauna. Le indagini ante-operam fanno propendere per un potenziale scarso impatto, o addirittura inesistente, per le specie di interesse per la conservazione. Anche dal punto di vista delle aree importanti per il foraggiamento, sia di insettivori che di specie predatrici, la zona appare avere scarsa potenzialità produttiva a fronte della situazione prettamente agricola. Ci si aspetta quindi una scarsa frequentazione degli stessi ambienti da parte dei predatori. Considerando le osservazioni eseguite, la zona appare solo marginalmente utilizzata dai veleggiatori per la caccia e non sono noti particolari corridoi per la migrazione nell'area in quanto gli *stop over* migratori posti a nord e a sud del Gargano vengono principalmente raggiunti dai migratori seguendo le linee di costa e raramente con spostamenti sull'interno. Ai lati di ogni impianto verrà inoltre piantumata una fascia ecologica dalla larghezza di 2 m e altezza minima 2 m allo scopo di integrare al meglio l'impianto nel proprio contesto ambientale e territoriale. Tale fascia verrà realizzata tramite la piantumazione di specie arboree autoctone.

Per una descrizione più accurata delle misure di mitigazione si rimanda alla relazione PGG_SIA_MCO_005.

6.2. IMPATTO VISIVO

Le elaborazioni condotte hanno permesso la realizzazione di 4 diverse rappresentazioni cartografiche raffiguranti i bacini visivi (*viewshed*) indotti dalle opere. Tali cartografie permetteranno una valutazione, a supporto del progetto, delle trasformazioni territoriali e paesaggistiche realmente causate dalla realizzazione delle opere. In particolare, le cartografie sviluppate sono:

- ZVI (Zona di Impatto Visivo) cumulativa degli impianti eolici presenti nel sito di intervento. Tale cartografia si ricava come unione logica delle mappe binarie rappresentati l'intervisibilità (1 visibile, 0 non visibile) del singolo aerogeneratore. In vicinanza al sito di impianto sono presenti 17 aerogeneratori, i quali alterano particolarmente il contesto paesaggistico e visivo in cui gli impianti agrivoltaici si posizioneranno. Nella presente elaborazione sono considerati ad impatto prevalente gli aerogeneratori presenti all'interno del Comune di Poggio Imperiale, mentre non sono stati considerati quelli presenti nel Comune di Serracapriola. La determinazione della ZVI cumulativa, basandosi esclusivamente sul numero di aerogeneratori visibili, prescinde da considerazioni riguardanti la reale percezione dei parchi eolici da parte dell'occhio umano, dovute alla posizione reciproca fra osservatore ed aerogeneratore. In seconda battuta sarà determinata la ZVI in considerazione della piantumazione della fascia di mitigazione perimetrale agli impianti, la quale determina un alleviamento dell'impatto visivo degli aerogeneratori presenti;
- Cartografia dell'indice di intensità percettiva potenziale (IIPP) degli impianti eolici limitrofi ai siti di intervento. Tale cartografia, realizzata sulla base della ZVI cumulativa, permetterà una stima del

fenomeno percettivo reale ("*visual magnitude*") indotto dagli aerogeneratori e, conseguentemente, la stima dell'impatto visivo cumulativo tra i due diversi impianti;

- Cartografia dell'intervisibilità teorica degli impianti agrivoltaici. L'analisi di intervisibilità teorica è un metodo utilizzato per la determinazione delle conseguenze visive indotte dalla realizzazione di un'opera distribuita sul territorio. Attraverso tale analisi è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le forme del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno;
- Cartografia dell'intervisibilità cumulativa, realizzata come unione logica della prima e della terza cartografia descritte precedentemente. Tale rappresentazione permetterà una valutazione degli impatti visivi cumulativi indotti dalla realizzazione degli impianti agrivoltaici di progetto e gli impianti eolici limitrofi;

Anche grazie al modesto sviluppo verticale delle opere previste, le elaborazioni condotte hanno dimostrato come gli impianti si inseriranno in maniere totalmente rispettosa ed equilibrata all'interno dell'ambito paesaggistico di riferimento, posizionate in un contesto particolarmente impattato dagli aerogeneratori e dalle attività antropiche presenti. Post apertura del cantiere verrà realizzata la fascia ecologica precedentemente descritta. Si è riscontrato come l'apporto di specie arboree autoctone garantirà dal punto di vista ravvicinato (dalle zone limitrofe agli impianti) un'azione di mascheramento degli aerogeneratori retrostanti, e, conseguentemente, dell'effetto selva e del disordine paesaggistico indotto dagli aerogeneratori presenti. Dal punto di vista panoramico la fascia ecologica garantirà il corretto inserimento degli impianti nell'ambito paesaggistico presente, ponendosi come singolarità positive nel contesto territoriale dominato dai parchi eolici presenti e dalle attività agricole a forte sfruttamento.

6.3. INQUINAMENTO ACUSTICO ED ELETTROMAGNETICO

Nella fase di esercizio non vi sono emissioni sonore se non limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa.

In riguardo all'inquinamento elettromagnetico, in fase d'esercizio saranno realizzati appositi monitoraggio onde verificare il rispetto dei valori d'esposizione da normativa.

6.4. INQUINAMENTO LUMINOSO

Lungo il perimetro degli impianti agrivoltaici, per questioni di sicurezza, si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione perimetrale realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza, i quali emetteranno luce solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi. I corpi illuminanti saranno del tipo *cut-off*, compatibili con norma UNI 10819:2021, ossia con ottica diffondente esclusivamente verso il basso. In recepimento del punto II del comma c) dell'art. 5 del R.R. 22 agosto 2006 n.13, si dovranno installare apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. L'eventuale impianto di illuminazione interno dovrà essere realizzato con le medesime prescrizioni progettuali. Si considera inoltre come i pannelli fotovoltaici utilizzati non abbiano caratteristiche riflettenti (come da informazioni tecniche progettuali), essendo sottoposti a trattamento antiriflesso. Ulteriormente, le attività manutentive dell'impianto saranno effettuate esclusivamente in periodo diurno per evitare il ricorso ai sistemi di illuminazione artificiale.

Si considera pertanto come la realizzazione e la gestione dei 5 impianti agrivoltaici costituisca un inquinamento luminoso trascurabile, non alterando in nessun modo il contesto paesaggistico presente.

6.5. VEGETAZIONE

Al contrario degli impianti fotovoltaici tradizionali, gli impianti agrivoltaici garantiscono il mantenimento della produzione agricola durante tutta la vita utile d'impianto: il consumo di suolo si considera pertanto altamente limitato. Importante comunque considerare come l'occupazione di suolo dovuto agli interventi di progetto non interessa, neanche parzialmente, habitat naturali agli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE.

Per verificare e monitorare la presenza faunistica, avifaunistica e chiropterofaunistica in fase ante operam e post operam verranno effettuati appositi monitoraggi in situ con lo scopo di verificare l'andamento di tali popolazioni nel tempo.

7. ANALISI COSTI-RICAVI DEL PIANO DI DISMISSIONE

Il Piano di dismissione e costi relativi (Elaborato PGG_REL_DIS_021) analizza e descrive dettagliatamente tutte le attività necessarie per prevenire i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica, conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture al termine del ciclo di vita utile dell'impianto. Tali attività possono essere schematizzate come:

- Rimozione delle opere fuori terra (sfilamento e smontaggio delle strutture porta modulo, smontaggio delle apparecchiature elettroniche, ecc.);
- Rimozione delle opere interrato (ricoprimento delle platee di fondazione delle cabine e rimozione dei cavi elettrici dei cavidotti MT);
- Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

Si è ipotizzato preliminarmente che le attività di smantellamento ricoprano complessivamente un arco temporale di 20 mesi dal distacco dell'impianto dalla linea elettrica, salvo eventi climatici sfavorevoli. I costi di dismissione si suddividono essenzialmente in:

- Costi previsti per la dismissione delle strutture porta-modulo e degli altri elementi di impianto;
- Costi previsti per l'esecuzione delle opere di messa in pristino dello stato dei luoghi;
- Costi previsti per lo smaltimento/recupero dei rifiuti;

Il costo totale di dismissione risulta pari a 7.535.098,35 €.

Dal bilancio costi/ricavi come sopra individuati e dettagliati si ricava il costo residuo totale per la dismissione dell'impianto e messa in pristino dei luoghi, che risulta pertanto pari a 7.535.098,35 €

Come da riepilogo sotto riportato:

1. Costi di dismissione e smaltimento come da computo metrico 7.535.098,3 di €;
3. Ricavi derivanti dalla valorizzazione per recupero 0€;
4. Ricavi derivanti dalla valorizzazione componenti rivendibili 0 €;
5. TOTALE 7.535.098,35€;

8. ANALISI MULTICRITERI SPEDITIVA

8.1. PREMESSA

La costante crescita di fabbisogno energetico e i drammatici cambiamenti climatici hanno indotto gli Stati a implementare l'utilizzo di fonti rinnovabili in grado di produrre energia pulita, senza l'emissione di sostanze nocive ed inquinanti. L'incremento della produzione di energia da tali fonti, congiuntamente ai risparmi energetici e all'aumento dell'efficienza energetica, costituisce uno dei capisaldi della politica dell'Unione Europea di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e della dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili tradizionali. Sulla base di quanto definito nel comma 1 dell'art. 3 del D.lgs. n. 199/2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" l'Italia intende conseguire un obiettivo minimo del 30% sulla quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo. Tenendo conto delle previsioni del regolamento UE n. 2021/1119, l'Italia intende inoltre rispettare entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 (comma 3, art. 1 "Finalità" del D.lgs. 199/2021). Per ottenere tali risultati si sta portando avanti a livello nazionale un attento processo di decarbonizzazione e transizione energetica, a favore di un mix elettrico basato sulle energie rinnovabili. Per raggiungere tale quota, la produzione di energia da fonti rinnovabili dovrà raggiungere i 16 Mtep di generazione (pari a 187 TWh), contestualmente ad un processo di incentivazione e continua valorizzazione di tali risorse. Congiuntamente, per la realizzazione degli obiettivi prefissati e per l'applicazione delle direttive europee sono state attuate, anche in Italia, politiche *green*: per esempio nel 2019 il GSE (Gestore dei servizi energetici) ha destinato alla promozione e alla gestione di attività mirate alla transazione energetica 14.8 miliardi di euro, di cui 13 miliardi per l'incentivazione e il ritiro dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (Rapporto delle attività 2019 – GSE, pag. 119). Nel 2019, per il sesto anno consecutivo, l'Italia ha rispettato la soglia del 17% dei consumi soddisfatti tramite l'impiego di fonti rinnovabili (Direttiva 2009/28/UE per l'anno 2020), attestandosi al 18%. Attualmente l'Italia importa oltre il 13% del proprio fabbisogno energetico e acquista l'80% delle materie prime per la produzione dell'energia e questo lo rende fortemente dipendente dall'estero (Rapporto 2020 – ANEV, pag. 4), dalle tensioni geopolitiche mondiali e soggetta alla fluttuazione dei prezzi. Il sistema energetico italiano ha visto negli ultimi decenni una profonda rivoluzione nel quale si è assistito all'affermarsi del gas naturale e, soprattutto dopo il 2005, una forte crescita delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, e una costante riduzione dei prodotti petroliferi. Tali scelte sono state dettate dall'esigenze impellenti di ridurre in maniera significativa le emissioni di gas serra e contrastare i rischi legati ai cambiamenti climatici. Un maggior utilizzo delle fonti rinnovabili aumenterebbe la sicurezza energetica del nostro Paese, incidendo positivamente sulla bilancia import-export; inoltre, lo sviluppo delle *renewable energies* consente di implementare l'innovazione tecnologica e crea nuovi posti di lavoro. Solamente continui e ingenti investimenti potranno permettere all'Italia di raggiungere i traguardi prefissati per la transazione energetica consentendole una maggior indipendenza energetica ed un ruolo più rilevante nello scacchiere internazionale.

Il progetto in esame, che prevede la costruzione di 5 impianti agrivoltaici di potenza complessiva 164.13 MW, rispecchia a pieno le direttive europee sul clima e l'ambiente, fornendo energia elettrica pulita evitando l'emissione di ossidi di zolfo, di ossidi di azoto e sostanza nocive come la CO₂.

8.2. ANALISI COMPARATIVA

Viene ora riportata l'analisi comparativa tra l'alternativa 0 (non realizzazione) e l'alternativa 1 (alternativa di progetto). Poiché gli effetti del progetto intervengono su beni eterogenei su cui si dispiegano costi e benefici non monetizzabili, per poter analizzare le due alternative si utilizza un'analisi multicriteri speditiva in cui si attribuisce un colore a seconda che l'alternativa sia vantaggiosa o meno:

- Verde – Valore Positivo;

ANALISI COSTI-BENEFICI AMBIENTALI

PGG_SIA_ACB_008
Rev. 03 - 03/03/2023

- Giallo – Trascurabile;
- Rosso – Negativo.
- Grigio - Nullo

Nel caso in cui non si verificasse il progetto (alternativa 0) non si manifesterebbero i benefici socioeconomici ed occupazionali per le comunità locali, nonché i benefici ambientali dovuti alla realizzazione. Riprendendo i dati precedentemente riportati, la realizzazione dell’impianto eviterà annualmente il consumo di circa 345197.41 barili di petrolio, l’emissione annua di 107288.4 t di CO₂ e l’emissione in atmosfera di 55.41 t di Biossido di Zolfo (principale causa delle piogge acide), 45.5 t di Ossido di Zolfo (Altamente tossico per le vie respiratorie e contribuente alla formazione dello smog fotochimico), 92.48 t di Monossido di Carbonio (altissima affinità con l’emoglobina ostacolando l’ossigenazione di tessuti, muscoli e cervello), 0.28 t Ammoniaca (per trasformazioni batteriche causa l’acidificazione dei suolo), 90.2 t COVNM (Estremamente cancerogeno per l’uomo) e 2.37 t di Polveri Atmosferiche-PM₁₀ (Relazione lineare tra concentrazioni di polveri ed effetti sanitari).

Sulla base dell’iniziativa progettuale e della volontà di investimento da parte della società proponente, la non realizzazione dell’opera viene considerata come una scelta non vantaggiosa.

ALTERNATIVA 0	Investimento	Impatto finanziario	Impatto ambientale	Impatto socio economico
---------------	--------------	---------------------	--------------------	-------------------------

Come descritto precedentemente, l’impatto ambientale indotto dalla realizzazione degli impianti agrivoltaici si limita esclusivamente al modesto consumo di suolo dovuto alla realizzazione della viabilità interna, delle cabine, delle recinzioni e della Stazione “Condominio”. Si sottolinea comunque come tutti gli impatti sulle colture verranno ampiamenti compensati dall’attuazione dei piani colturali, orientati verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità, contribuendo alla conservazione del materiale genetico. Complessivamente si ritiene che il bilancio, derivante dal rapporto tra costi ambientali e benefici ambientali, sociali ed economici, sia fortemente positivo per il sistema territoriale locale considerato in tutte le sue componenti e quindi la realizzazione del progetto risulterebbe estremamente vantaggiosa. In particolare, il progetto porterebbe un incremento del livello di benessere nella collettività e costituisce un’opportunità concreta per creare occupazione e generare reddito per i proprietari terrieri interessati e per le amministrazioni locali.

	Investimento	Impatto finanziario	Impatto ambientale	Impatto socio economico
ALTERNATIVA 1	Investimento sul territorio	Imposte, tasse, tributi	Occupazione territorio	Occupazione
			Inquinamento acustico	
		Royalties	Inquinamento elettromagnetico	
		Misure mitigative e compensative	Fauna e Vegetazione	Salute e Sicurezza
	Dismissione			
	Produzione di Energia Pulita			
	Decarbonizzazione			