



PROVINCIA DEL
MEDIO CAMPIDANO



COMUNE DI
VILLACIDRO



COMUNE DI
SAN GAVINO MONREALE



REGIONE SARDEGNA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AREA INDUSTRIALE

NEI COMUNI DI VILLACIDRO E S.GAVINO MONREALE (VS)

Potenza massima di immissione in rete: 20.000 kW

Potenza massima installata pannelli: 25.197 kWp

F.SIA

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

TITOLO ELABORATO

F.SIA.R6

ANALISI COSTI-BENEFICI

COMMITTENTE

GREENENERGYSARDEGNA2

Green Energy Sardegna 2 S.r.l.

Piazza del Grano 3
39100 Bolzano (BZ)
P.IVA 02993950217

IL TECNICO INCARICATO

Dott. Geol. Marco PILIA

via G. Catalani, 7 - Cagliari (CA)
Tel. 070 7335712 Cell 393 3197536
email piliamarco@hotmail.it

DATA: 07 MAGGIO 2021 REV.0

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	DATI GENERALI DEL PROPONENTE	3
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMMINISTRATIVO	4
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
4.1	PRODUTTIVITÀ DELL'IMPIANTO	6
4.2	STATO DEI LUOGHI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO	7
5	ALTERNATIVA ZERO	9
5.1	PRIMO SCENARIO - PROSECUZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE IN ESSERE	9
5.2	SECONDO SCENARIO – UTILIZZI AGRICOLI DIFFERENTI E/O FRAZIONAMENTO	9
5.3	TERZO SCENARIO - RINATURALIZZAZIONE	9
5.4	QUARTO SCENARIO –USO INDUSTRIALE	10
5.5	CONSIDERAZIONI	10
6	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	15
7	ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	20
8	ANALISI FINANZIARIA	24
8.1	ANALISI DEI COSTI	24
8.1.1	<i>Acquisto delle aree su cui insisterà l'impianto</i>	24
8.1.2	<i>Costi generali</i>	24
8.1.3	<i>Realizzazione opere civili</i>	24
8.1.4	<i>Realizzazione opere elettriche</i>	25
8.1.5	<i>Costi di mitigazione</i>	25
8.1.6	<i>Costi di dismissione</i>	25
8.1.7	<i>Sintesi dei costi</i>	25
8.1.8	<i>Analisi degli utili</i>	25
8.1.9	<i>Tassazione</i>	27
9	INDICATORI DI PERFORMANCE DEL PROGETTO	28
9.1	VALORE ATTUALE NETTO (VAN)	29
9.2	IL TASSO DI RENDIMENTO INTERNO (TRI)	30
9.3	IL TASSO DI SCONTO	32
9.3.1	<i>Il tasso di sconto sociale</i>	33
9.4	ANALISI COSTI-BENEFICI DEL PROGETTO	34
9.4.1	<i>Stima dei costi</i>	36
9.4.1.1	Occupazione temporanea del suolo	36
9.4.1.2	Consumo di suolo	38
9.4.1.3	Costi per la produzione di energia con Impianti FV	41
9.4.2	<i>Stima dei benefici</i>	44
9.4.2.1	Effetti climatici a scala vasta e locale	44
9.4.2.2	Ricadute socio-economiche: occupazione	46
9.5	CALCOLO DEL VAN	49
9.6	CALCOLO DEL TRI	51
10	CONCLUSIONI	52

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.3 di 52

ANALISI COSTI-BENEFICI

1 PREMESSA

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) di un progetto consiste nella valutazione dei costi e dei benefici sociali generati dal progetto in grado di permettere una decisione sulla desiderabilità del progetto stesso.

L'ACB prevede la ricongiunzione dei sottoelencati aspetti che consentono di valutare se il progetto è in grado di generare un incremento o una riduzione del livello di benessere di una collettività, tale da consigliarne o sconsigliarne la realizzazione.

- Aspetti economici (costi o mancati ricavi e benefici o mancati costi);
- Aspetti ambientali (valorizzazione economica dei costi e dei benefici ambientali);
- Ricadute sociali ("monetizzazione" dei costi e dei benefici sociali).

Il progetto di cui il presente ACB è parte integrante, ha come scopo la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte Solare Fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete Nazionale (cavidotto MT a 30 kV, Sottostazione Elettrica Utente, sistema di sbarre a 150 kV per condivisione in "condominio" dello stallo E-distribuzione S.p.A. con altri produttori). L'impianto sarà denominato "PV Villacidro 2" e avrà una potenza in immissione e una potenza disponibile (PnD) pari a 20 MWn. I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture metalliche a inseguimento solare (Tracker) con movimentazione mono-assiale (da est verso ovest). L'impianto sarà connesso alla Rete Nazionale e prevede la totale cessione dell'energia prodotta alla Società E-DISTRIBUZIONE S.p.A.

2 DATI GENERALI DEL PROPONENTE

La Società Proponente il presente progetto, è la Green Energy Sardegna 2 S.r.l. con sede in piazza del Grano, 3 – 39100 Bolzano (BZ) – pec greenenergy2@legalmail.it – P.IVA 2993950217

Attualmente il gruppo FRI-EL opera in diversi settori: è azienda leader nel settore eolico e si colloca inoltre tra i primi produttori in Italia di energia prodotta dalla combustione di biogas di origine agricola. Inoltre, il Gruppo gestisce 21 impianti idroelettrici, un impianto a biomassa solida e una delle centrali termoelettriche a biomassa liquida più grandi d'Europa.

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMMINISTRATIVO

Dal punto di vista geografico le aree interessate dal progetto ricadono nel settore occidentale della regione del Medio Campidano – Sardegna meridionale.

Amministrativamente, Figura 1, le stesse aree sono interamente contenute nei territori comunali di Villacidro e San Gavino Monreale che appartengono alla Provincia del Medio Campidano.

Il sito è facilmente raggiungibile dall'abitato di Villacidro percorrendo la SP 61 per circa 4,5 km in direzione di San Gavino. All'altezza della seconda rotatoria i terreni sono visibili alla destra.



Figura 1: inquadramento aereo del sito.

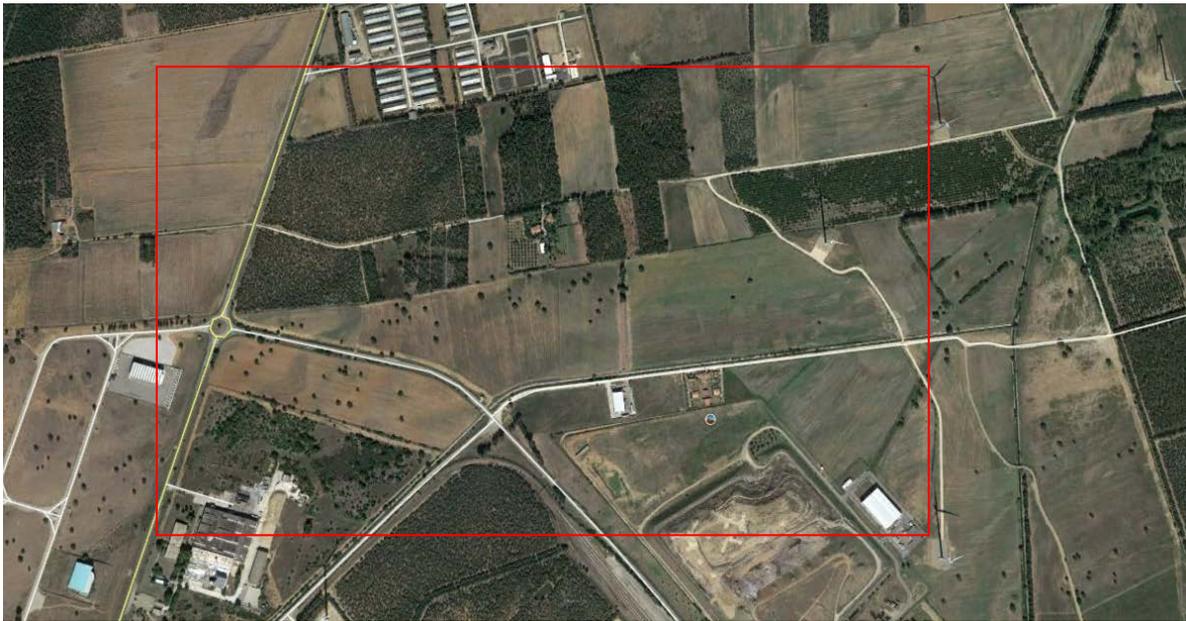


Figura 2: Aree interessate dal progetto

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto ha come scopo la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte Solare Fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete Nazionale (cavidotto MT a 30 kV, Sottostazione Elettrica Utente, sistema di sbarre a 150 kV per condivisione in “condominio” dello stallo E-distribuzione S.p.A. con altri produttori).

L’impianto sarà denominato “PV Villacidro 2”, **Figura 3**, e avrà una potenza in immissione ed una potenza disponibile (PnD) pari a 20 MWn.



GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.6 di 52

Figura 3: Layout dell'impianto in progetto

L'impianto fotovoltaico, con 25,197 MWp di potenza di picco, è stato progettato in aree a destinazione industriale, ricadenti entro i territori comunali di Villacidro e San Gavino Monreale, nella provincia del Medio Campidano. Per il suo collegamento alla sottostazione esistente "CP Villacidro", il progetto prevede la realizzazione di un cavidotto interrato di circa 2,0 km. La sottostazione inoltre dovrà essere ampliata e il suo collegamento alla rete dovrà essere implementato, attraverso la realizzazione di alcuni tratti ed il potenziamento di altri, alcuni dei quali saranno fuori terra ed altri in cavo.

Come detto l'impianto fotovoltaico, denominato "**PV Villacidro 2**", avrà una potenza in immissione ed una potenza disponibile (*PnD*) pari a 20 MW e sarà connesso alla RTN per mezzo di una Stazione Elettrica Utente di nuova realizzazione a sua volta da connettere alla esistente **Cabina Primaria "Villacidro"** di proprietà di e-distribuzione.

Le sue componenti principali saranno:

1. il generatore fotovoltaico;
2. le strutture di supporto dei moduli;
3. le cabine elettriche di campo;
4. il gruppo conversione / trasformazione;
5. i cavidotti BT e MT;
6. la sottostazione elettrica utente per la connessione alla rete elettrica nazionale.

Per i dettagli tecnici si rimanda alla "Relazione illustrativa e descrittiva" e al "Disciplinare descrittivo degli elementi tecnici".

4.1 PRODUTTIVITÀ DELL'IMPIANTO

Per il calcolo della produttività dell'impianto DC pari a 25,197 MW si è utilizzato il software online PVGIS "Photovoltaic Geographical Information System" – European Commission. Questo consente di effettuare una simulazione nella quale la stima della producibilità è relativa all'intero impianto in progetto.

Il calcolo della produttività tiene conto di tutte le perdite di sistema ossia le perdite che riducono l'energia resa alla rete elettrica rispetto all'energia prodotta dai moduli.

Ci sono vari tipi di perdite:

1. perdite resistive nei cavi;
2. perdite nell'inverter;

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.7 di 52

3. polvere o neve;
4. perdite a causa temperatura.

In più, con il tempo, i moduli tendono a perdere potenza, e per questo motivo la resa media calcolata per tutta la vita dell'impianto sarà meno della resa nei primi anni.

Il primo fattore da considerare è quindi sicuramente l'efficienza del pannello fotovoltaico espressa in punti percentuali.

In linea generale il rendimento di un pannello è la quantità di energia solare convertita in energia elettrica per l'unità di superficie del pannello stesso.

Nella simulazione si assume una perdita totale del sistema pari al 16%.

I dati di output del PVGIS sono riportati nell'allegato al progetto VLC2 "Calcolo della produttività" e che si riassumono di seguito:

Producibilità annua stimata: 47.648 [kWh], pari a 1.891 kWh/KWp

4.2 STATO DEI LUOGHI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO

I sopralluoghi eseguiti hanno consentito di fornire una descrizione dello stato attuale delle superfici oggetto del presente studio.

Nello specifico le aree pur ricadendo in area industriale sono di fatto a uso agricolo – seminativo a tratti incolti e forestale - eucalipteti.

Nelle aree a seminativo come quelle incolte si possono osservare diverse piante isolate di sughera. Nelle figure seguenti si riportano le panoramiche delle aree di interesse.



Figura 4: Vista dell'eucalipteto



Figura 5: Vista delle aree a foraggio

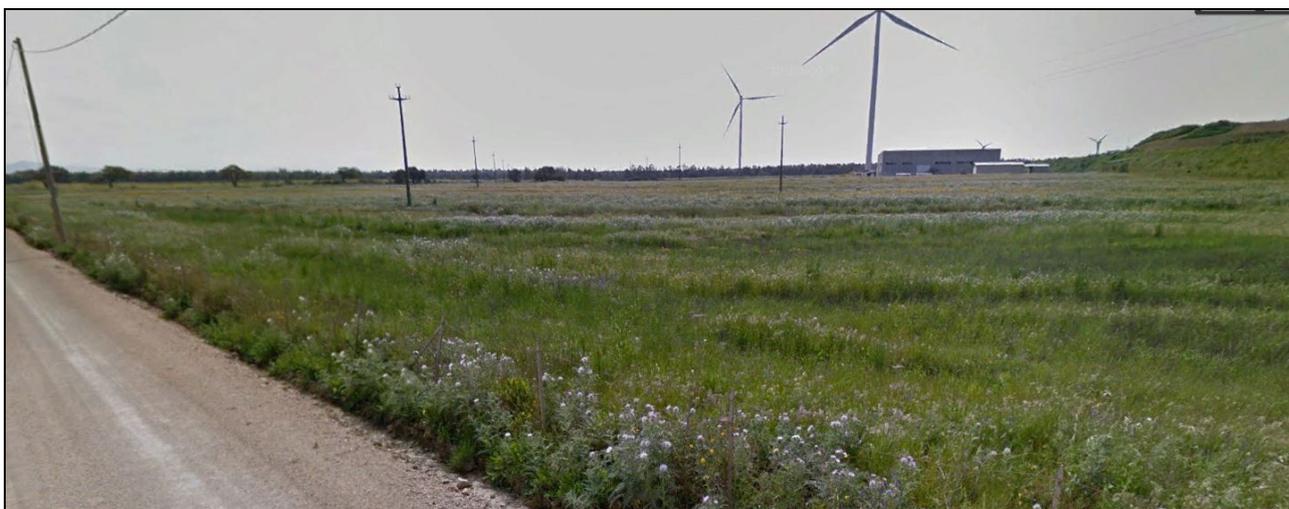


Figura 6: altra vista delle aree a foraggio

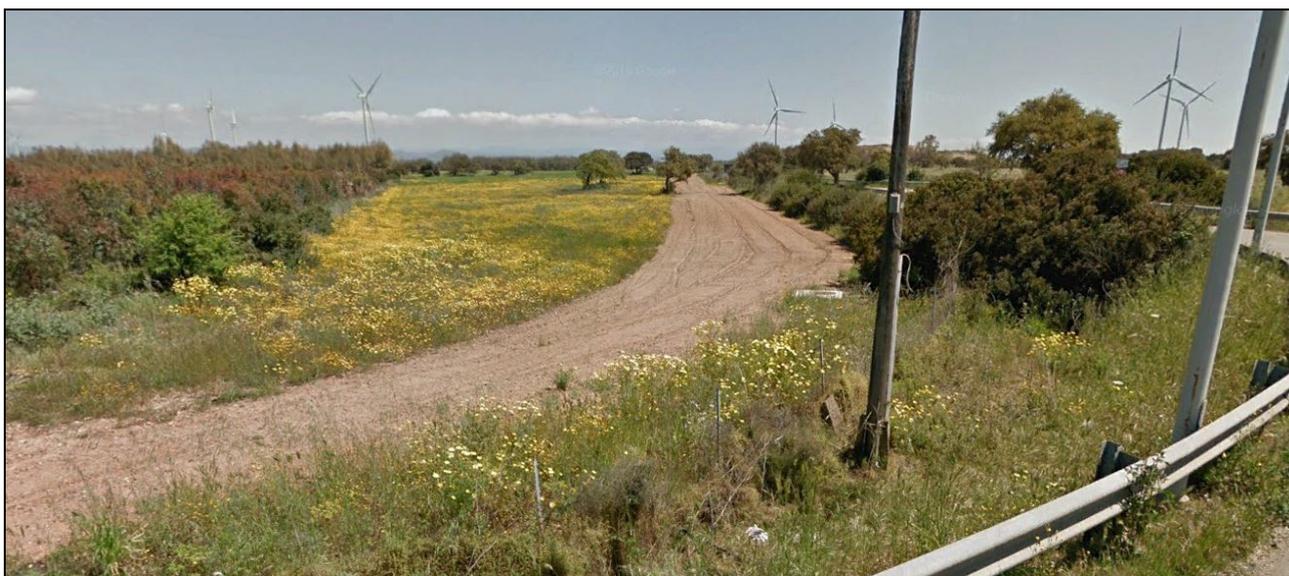


Figura 7: altre aree

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.9 di 52

5 ALTERNATIVA ZERO

La possibilità di non realizzazione dell'impianto **alternativa "zero"** apre alla possibilità di diversi scenari che potrebbero svilupparsi, a partire da oggi nei 30 anni (durata utile stimata dell'intervento).

5.1 PRIMO SCENARIO - PROSECUZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE IN ESSERE

Il terzo scenario ma anche il più realistico prevede la continuazione delle attività agricole in essere.

5.2 SECONDO SCENARIO – UTILIZZI AGRICOLI DIFFERENTI E/O FRAZIONAMENTO

Il secondo scenario possibile è che il terreno ritrovi nel tempo altre riutilizzazioni agricole. Chiaramente attualmente non possiamo ipotizzarne né il quando né il come, né possiamo dire se questi utilizzi interesserebbero tutta la superficie o solo una parte di essa.

Un'altra possibilità è che il terreno possa essere diviso in lotti più piccoli ed essi vengano riutilizzati con differenti destinazioni. Potremmo avere (come in questo momento) alcuni pezzi soggetti a periodi di rinaturalizzazione, seguiti da periodi di riutilizzo, che di fatto annullerebbero in tempi minimi molti dei vantaggi della rinaturalizzazione per le specie animali e vegetali, riportando con un solo ciclo di lavorazioni meccaniche il terreno alle condizioni iniziali, ma che potrebbero avere il vantaggio di non depauperare il suolo con utilizzi intensivi. Chiaramente utilizzi frazionari, saltuari ed estemporanei non produrrebbero grandi ricadute economiche od occupazionali e sarebbero sempre soggetti a essere modificati in relazione a scelte di convenienza del momento.

La divisione in più parti potrebbe peraltro significare anche l'apparire di nuovi confini e recinzioni che accrescerebbero la frammentazione del territorio.

5.3 TERZO SCENARIO - RINATURALIZZAZIONE

Una delle possibilità è quello del progressivo abbandono dell'utilizzo agricolo dell'area, che porterebbe a una graduale e progressiva rinaturalizzazione. Effettivamente la ridotta presenza antropica in una superficie così grande potrebbe innescare fenomeni di ricolonizzazione da parte di alcune specie animali, oltre che di quelle vegetali. Il vantaggio di questo scenario per alcune specie animali e vegetali ci sarebbe, vista la densità antropica dei terreni confinanti, sia a est con l'area industriale di Macchiareddu, sia per il tessuto agricolo di contesto, dove, dall'interpretazione delle fotografie aeree, non pare di leggere grandi aree in abbandono.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 10 di 52

Questo scenario tuttavia appare poco probabile. Il terreno fa parte di diverse proprietà private, che ha tutto l'interesse di rimettere in qualche modo a frutto il terreno, oppure di cederlo prima che il suo valore si abbassi troppo. Non è credibile che una superficie di questo genere resti all'interno di una proprietà che rinunci a un suo utilizzo agricolo (e dunque a trarne redditi significativi) per i prossimi 30 anni, lasciando ri-naturalizzare le superfici.

5.4 QUARTO SCENARIO –USO INDUSTRIALE

Le aree di fatto a un uso agricolo sono, dal punto di vista della destinazione urbanistiche a uso industriale (aree D). In tal senso lo scenario prevede la parcellizzazione delle superfici e la loro conversione da agricole a industriali.

Tale ipotesi non è prevedibile nell'arco di tempo dei 30 anni. Nello specifico la richiesta di lotti a uso industriale e artigianale è attualmente assai bassa come evidenziato dall'abbondanza di lotti invenduti.

5.5 CONSIDERAZIONI

Gli scenari generato dall'alternativa "0" impongono tutti ulteriori considerazioni circa la mancata creazione di nuove opportunità occupazionali sia a breve che a lungo termine legate alla realizzazione e gestione/manutenzione del progetto. Il progetto presentato, quasi anticipando diverse possibilità degli scenari sopra descritti, prevede un utilizzo di circa 40 ha per la produzione di energia elettrica tramite un impianto FV. Questo significa essenzialmente una immissione a breve del terreno nel ciclo produttivo industriale. In ultima analisi (ma non meno importante) tutti gli scenari collegati all'alternativa "zero" impedirebbero la realizzazione di un impianto di produzione di energie alternative in grado di apportare un sicuro beneficio ambientale globale in termini di riduzione di emissioni climalteranti e di consumo di risorse non rinnovabili.

Esistono dei casi, generalmente riferibili a beni pubblici, dove i classici casi di stima non sono efficaci, soprattutto a causa della mancanza di un mercato relativo. Infatti, in un mercato efficiente è il prezzo del bene che ci indica la scarsità della risorsa e che, crescendo, in qualche modo contribuisce anche alla sua tutela (questo non è sufficiente, ma sicuramente va nella riduzione del suo uso e consumo).

Nel caso dei beni ambientali questo non accade. Infatti, i beni ambientali non vengono scambiati all'interno di un mercato per cui sono compresi tutti tra i cosiddetti "fallimenti del

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 11 di 52

mercato”, ovvero il mercato non è in grado di attribuirgli un valore, nonostante quasi sempre li coinvolga nella produzione.

Non esiste un mercato della qualità dell’aria, dell’acqua o del paesaggio, così come non esiste un mercato per i parchi, le spiagge pubbliche o la bellezza di un bene naturale. Pur tuttavia la valutazione si trova spesso a dover provare a fare i conti con questo tipo di bene, soprattutto quando siamo davanti a usi, danni o ad alterazioni ambientali non reversibili o reversibili solo a lungo o lunghissimo termine. In questi casi la rinuncia collettiva (forzata o anche per scelta) all’uso di un bene, o a un suo utilizzo alternativo va comunque valutata all’interno di un’analisi costi benefici “sociale”. In qualche misura occorre pertanto simulare un mercato e rimettere il bene in una condizione per cui essa possa essere valutato. Serve dunque riconoscerne una proprietà e dargli almeno un fattore di limitazione d’uso (un prezzo).

Per quanto concerne la proprietà si è cercato di risolvere la questione attraverso un’attribuzione collettiva dei diritti di proprietà coi principi “chi inquina paga” o “chi usa paga” introdotti dall’OECD (in italiano organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico.).

In letteratura si è pertanto sviluppato tutto un filone che si occupa di valutazione di beni collettivi, e il cui problema principale è l’attribuzione di un valore monetario a beni che non hanno un mercato.

Dello specifico tema si occupa da tempo anche la Commissione Europea, che dagli anni '90 finanzia vari programmi volti a valutare i principali impatti provenienti dalla produzione e il consumo di attività legate all'energia, come a esempio i cicli del combustibile (ExternE). Va detto sin da ora che questo programma è volto a valutare i principali impatti delle fonti di produzione tradizionali (centrali nucleari, a combustibili fossili) ed è stato applicato solo ad alcune produzioni di energie rinnovabili (centrali eoliche offshore, Centrali a biomassa, centrali idroelettriche). Tuttavia, la documentazione prodotta durante questi studi è cospicua e rappresenta un riferimento importante anche per il nostro caso.

Come abbiamo detto i costi esterni non rientrano nei costi diretti delle diverse fasi del ciclo di vita di una fonte energetica. Questi costi sono essenzialmente collegati a fattori d'impatto ambientale (emissioni di gas a effetto serra, emissioni di gas inquinanti, incidenti rilevanti con effetti sanitari e ambientali ecc.). I sistemi di valutazione sviluppati sono differenti a seconda del tipo di esternalità. Per esempio, ci sono esternalità che producono problemi ambientali per cui poi il decisore pubblico deve porre in atto dei sistemi atti a contenerli o ridurli, e quindi stanziare dei fondi e affrontare delle spese. In questi casi, pertanto, l'esternalità viene stimata in funzione delle ricadute economiche negative che produce e delle spese.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 12 di 52

Ci sono invece esternalità che non producono direttamente spese, ma invece possono produrre la rinuncia ad alcuni introiti. In questo caso la loro traduzione economica avviene equiparando l'esternalità agli importi a cui si rinuncia. Questo sistema si chiama costo opportunità. Il costo opportunità rappresenta in linea di massima la quantificazione della rinuncia a un uso alternativo di un bene; ossia si quantifica, calcolando a quanto equivale, fra tutte le rinunce, la rinuncia migliore.

L'idea di base è che ciò a cui si rinuncia per avere qualcosa è il vero valore di ciò che si sceglie di avere.

In altri termini, il costo opportunità è il sacrificio che un operatore economico deve compiere per effettuare una scelta economica. L'alternativa a cui si deve rinunciare quando si effettua una scelta economica è detta costo opportunità (opportunity cost). A esempio, quando una persona inizia a lavorare rinuncia a una parte del proprio tempo libero al fine di ottenere un reddito economico, il tempo libero rappresenta il costo opportunità della scelta.

Per decidere come investire le proprie risorse in senso lato, l'operatore economico spesso valuta i costi e i ricavi che comportano variazioni monetarie. Ma le conseguenze di una scelta non si limitano a decisioni che comportano solo costi e ricavi destinati a essere registrati nella contabilità personale o aziendale, ma riguardano anche l'impiego di altre risorse, a esempio il tempo.

I costi-opportunità si usano per valutare gli aspetti di scelte che non comportano necessariamente un esborso monetario da parte di qualcuno, ma possono essere utili per scegliere tra diverse strategie alternative in campo economico e più in generale in ogni settore del comportamento umano.

Si può rinunciare all'uso del bene in maniera alternativa (a esempio il prezzo di una partita d'uva potrebbe tener conto della rinuncia alla trasformazione dell'uva in vino), oppure si può rinunciare a dei benefici che avrei se utilizzassi il bene in maniera differente.

In definitiva possiamo definire questo aspetto:

- come il valore della rinuncia alla produzione, alla realizzazione o all'utilizzazione di un dato bene per produrre, realizzare o utilizzare altri beni in alternativa, cioè il valore della rinuncia a un bene per impieghi alternativi
- come il valore all'attualità dei benefici a cui si è disposti a rinunciare. In ultimo, ma forse più importante per la tipologia di progetto in analisi e l'iter di VIA che si è deciso di affrontare, come già abbiamo accennato sopra, esistono casi in cui dobbiamo dare dei valori a beni

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 13 di 52

ambientali che in generale non hanno un mercato. Questo significa dover ricorrere a valutazioni indirette simulando mercati, basati su principi simili a quelli del mercato immobiliare, valutando indirettamente domanda e offerta per trovare poi un prezzo per quel bene. In questo caso diciamo che stiamo ricercando il valore sociale di un determinato bene.

Si tratta di determinare il valore afferente all'utilità di un bene pubblico di interesse collettivo.

Dobbiamo individuare un valore senza scambio, senza prezzo e senza mercato; in balia della sola domanda d'uso della comunità che, peraltro, è spesso volte gratuita (a es. non si paga per utilizzare un parco pubblico).

Questo valore viene determinato in due modi (entrambi approssimativi), uno diretto e uno indiretto

- Il metodo diretto è effettuato mediante interviste o questionari che mirano a comprendere la disponibilità a pagare, ossia si simula un mercato e si cerca tramite varie domande di trovare quanto mediamente ogni utente sarebbe disposto a pagare per quel bene. Se si vuole privare una comunità di un bene si può anche provare a valutare quanto quella comunità sarebbe disposta ad accettare come indennizzo per la privazione dell'uso del bene. Il tallone d'Achille del metodo risiede essenzialmente nel fatto che si simuli un mercato inesistente e che la nostra disponibilità a pagare "a voce" non sia equivalente davvero a quella effettiva, per cui si possono ottenere risultati distorti in eccesso.
- Il metodo indiretto misura invece quanto normalmente costa utilizzare quel bene in maniera indiretta (spese di trasporto per arrivarvi, travel cost). Il principio di base qui è che esistono utenti che, seppure in maniera indiretta, spendono dei soldi per fruire del bene, per cui si considera come essere questa la loro disponibilità a pagare, espressa non a voce, ma messa in atto con comportamenti volti all'uso del bene. Se si sommano le spese di un anno di tutti i fruitori si può avere una cifra da capitalizzare per valutare il valore del bene.

Anche questa valutazione comunque è tutt'altro che semplice e presenta alcune carenze, infatti:

- non si conosce in genere il numero delle persone che utilizzano un bene pubblico, figuriamoci da dove vengono e quanto spendono;
- il bene può avere un valore in sé stesso (anzi generalmente ce l'ha);
- non si tiene conto del tempo che si spende (sia per arrivare che per utilizzare il bene);

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 14 di 52

- non si valuta se la distanza consente solo una o più visite al giorno;
- non c'è costo per visitatori "vicini" (che magari arrivano a piedi o in bicicletta) ma che invece sono anche quelli che utilizzano maggiormente il bene e su cui si ripercuoterebbe di più la sua indisponibilità futura.

Pur con tutti questi limiti fra spese dirette, introiti mancati, costo opportunità e valore sociale si può arrivare ad attribuire un valore economico a tutte le esternalità (qui stiamo trattando in particolare quelle negative) e poi con una metodologia adeguata riuscire a effettuare un bilancio all'attualità (momento della scelta) fra costi e benefici futuri. In generale nel presente lavoro noi non attueremo alcuna valutazione di quelle di cui sopra (richiederebbe uno sforzo non indifferente e produrrebbe comunque un'indagine "debole" e attaccabile, in quanto sviluppata dal o per conto del soggetto proponente) ma faremo riferimento a valutazioni rintracciabili in bibliografia che forniscono valori di riferimento per la costruzione del bilancio.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.15 di 52

6 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

L'area interessata dall'intervento ricade all'interno dei limiti amministrativi dei comuni di Villacidro e di San Gavino, in Provincia del Medio Campidano .

Il 31 marzo 2021 è stato approvato il nuovo Testo Unico degli Enti Locali, con il quale è stata soppressa la provincia del Medio Campidano.

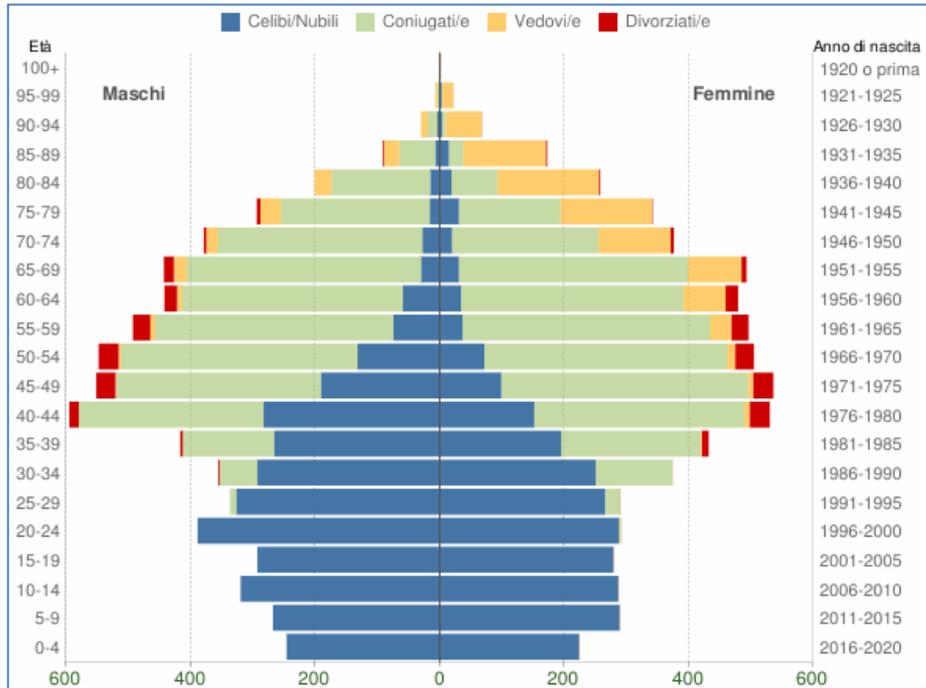
Non essendo stati aggiornati i dati relativi al territorio della provincia del Medio Campidano, si fa riferimento alla Provincia del Medio Campidano, che secondo fonte ISTAT, la popolazione residente al 1° gennaio 2020 è pari a 344.195 abitanti.

Il comune di Villacidro ha una superficie di circa 183 km², con una popolazione di circa 13447 ab (Fonte ISTAT al 1° gennaio 2020) e una densità abitativa di circa 73 ab/km².

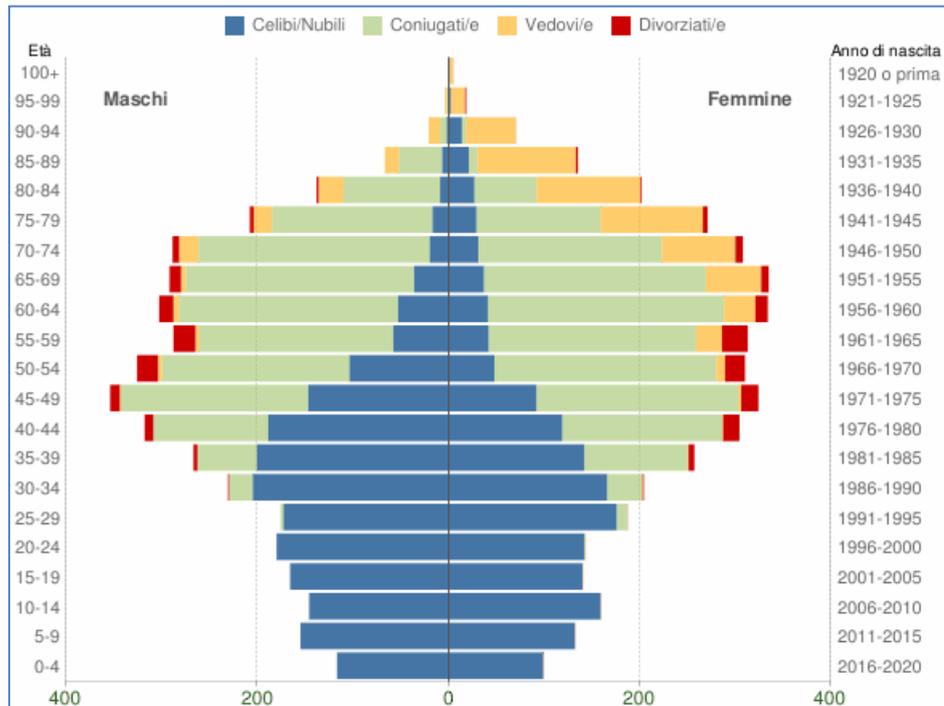
Il comune di San Gavino ha una superficie di circa 87 km² e una popolazione di 8 296 ab (Fonte ISTAT al 1° gennaio 2020), e una densità abitativa di circa 95 ab/km².

Tipo di indicatore demografico	Popolazione al 1° gennaio 2017		
	2020		
Periodo	2020		
Sesso	maschi	femmine	totale
Sardegna	791.696	819.925	1.611.621
Villacidro	6.703	6.744	13.447
San Gavino Monreale	4.047	4.249	8.296

I grafici che seguono, detto Piramide delle Età, rappresentano la distribuzione della popolazione residente a Villacidro e a San Gavino per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020. La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.



*Popolazione per età, sesso e stato civile – 2020
Comune di Villacidro – Dati Istat 1° Gennaio 2020 - Elaborazione
TUTTITALIA.IT*



Popolazione per età, sesso e stato civile – 2020

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.17 di 52

Comune di San Gavino – Dati Istat 1° Gennaio 2020 - Elaborazione
TUTTITALIA.IT

Villacidro, con i suoi 13.500 abitanti circa, è il centro più popoloso della ex-provincia del Medio Campidano della quale, insieme a Sanluri, è stata Capoluogo dal 2006 al 2017.

La base del sistema produttivo di Villacidro è principalmente agricola, anche se si sono sviluppate anche attività artigianali e industriali. Più di un terzo delle famiglie villacidresi è direttamente coinvolto nella gestione delle oltre 1.300 aziende agricole locali.

Nel 1968, fu creata la Zona Industriale d'Interesse Regionale (Z.I.R.) di Villacidro (con D.P.G.R. n. 154 del 09.11.1971, sono stati definiti i confini dell'ambito territoriale di intervento del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano di Villacidro). Secondo la concezione del cosiddetto Piano di Rinascita, la zona industriale sarebbe dovuta diventare un'area complementare rispetto a Cagliari, un concentramento d'industrie tra le aree di Cagliari e Oristano, nel rispetto della concezione geometrica dello sviluppo industriale adottato in Sardegna, vale a dire del cosiddetto sviluppo per poli. Lo Z.I.R. doveva rallentare l'emigrazione e la disoccupazione del Villacidrese-Guspinese, favorite dalla chiusura delle miniere.

Già da subito operarono nell'area industriale grossi gruppi, leader in diversi settori: Snia, Filati Industriali, Enichem, Nuova Scaini, Keller Elettromeccanica. Dal 1980 in poi vi è stato un progressivo smantellamento del settore produttivo industriale del Villacidrese-Guspinese, e l'occupazione è passata dai tremila addetti del 1980 alle poche centinaia complessive di oggi.

Dagli anni Novanta, nell'area industriale sono rimaste in attività le piccole e le medie imprese e le attività commerciali e della grande distribuzione.

L'andamento del benessere economico legato all'industria è leggibile anche nella curva demografica della popolazione: se i dati ISTAT del 1991 individuano il picco massimo di popolazione residente (14.984 abitanti), i dati rilevati dal 2001 sino al 2019 tracciano una curva dell'andamento decrescente, legato anche alla crisi del settore.



GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 18 di 52

Andamento demografico della popolazione residente nel comune di Villacidro dal 2001 al 2019. Dati Istat al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Per quanto concerne invece le imprese attive nel territorio comunale di Villacidro nel 2011, quelle a maggiore diffusione sono legate al commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli (320 unità), poi molto diffuse, come ci si aspetta, sono le attività legate alla manifattura, con le industrie alimentari (95 unità) seguito dalle imprese di costruzioni (89).

Numero di imprese attive e numero di addetti attivi nel territorio di Villacidro nel 2011 – Fonte ISTAT	
Totale	795
Agricoltura, silvicoltura e pesca	2
Estrazione di minerali da cave e miniere	--
Attività manifatturiere	95
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	--
Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	2
Costruzioni	89
Commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	320
Trasporto e magazzinaggio	47
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	47
Servizi di informazione e comunicazione	13
Attività finanziarie e assicurative	9
Attività immobiliari	4
Attività professionali, scientifiche e tecniche	67
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	22
Attività di servizi per edifici e paesaggio	10
Attività di supporto per le funzioni d'ufficio e altri servizi di supporto alle imprese	6
Istruzione	3
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	9
Sanità e assistenza sociale	32
Altre attività di servizi	34

Anche il comune di San Gavino Monreale con 8.300 circa abitanti ha avuto un declino economico nel corso del tempo. Infatti, il processo d'industrializzazione su cui si è retta l'economia cittadina per molti decenni sembra aver esaurito il suo ciclo. La realtà economica del paese è oggi caratterizzata da piccole e medie imprese e dallo sviluppo del settore terziario. Un tempo la fonderia di San Gavino era stata una delle più importanti realtà industriali del territorio, ma la chiusura di numerose fabbriche del villacidrese e la sempre più povera produzione all'interno della fonderia stessa hanno reso necessario ricostruire l'economia della cittadina. Inoltre, la presenza di

numerosi uffici pubblici, di scuole e dell'ospedale sono i luoghi che hanno il maggior impegno di risorse umane. Il settore primario, l'agricoltura, persiste, ma non a livello di produzione di massa atta alla commercializzazione del prodotto.



Andamento demografico della popolazione residente nel comune di San Gavino Monreale dal 2001 al 2019.

Dati Istat al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Per quanto concerne invece le imprese attive nel territorio comunale di San Gavino Monreale nel 2011, quelle a maggiore diffusione sono legate al commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli (147 unità), mentre le attività legate alla manifattura, con le industrie alimentari (40 unità) seguito dalle imprese di costruzioni (64).

Numero di imprese attive e numero di addetti attivi nel territorio di San Gavino nel 2011 – Fonte ISTAT	
Totale	446
Agricoltura, silvicoltura e pesca	4
Estrazione di minerali da cave e miniere	--
Attività manifatturiere	40
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1
Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	1
Costruzioni	64
Commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	147
Trasporto e magazzinaggio	8
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	34
Servizi di informazione e comunicazione	6
Attività finanziarie e assicurative	9
Attività immobiliari	--

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 20 di 52

Attività professionali, scientifiche e tecniche	62
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	6
Attività di servizi per edifici e paesaggio	2
Attività di supporto per le funzioni d'ufficio e altri servizi di supporto alle imprese	2
Istruzione	3
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	6
Sanità e assistenza sociale	31
Altre attività di servizi	24

Nella tabella seguente vi è un riepilogo del numero delle imprese attive a Villacidro e a San Gavino Monreale, rapportate alla situazione provinciale e regionale.

Numero di imprese attive e numero di addetti attivi – Fonte ISTAT		
Anno	2011	
Territorio	numero imprese attive	numero addetti delle imprese attive
Sardegna	107.581	294.992
Provincia del Medio Campidano	5.226	15.062
Villacidro	795	3.658
San Gavino Monreale	446	971

7 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Per la quantificazione degli impatti ambientali, indotti dalla realizzazione del progetto, sulle diverse componenti ambientali si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale SIA

A titolo riassuntivo di seguito si riportano le matrici degli impatti per le diverse fasi attribuite al progetto proposto.

MATRICE DEGLI IMPATTI - FASE DI CANTIERE					
COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	ALLESTIMENTO CANTIERE	ADEGUAMENTO AREE	ESECUZIONE LAVORI CIVILI	INSTALLAZIONE IMPIANTO E OPERE CONNESSE
	PERTURBAZIONI				
ATMOSFERA	PRODUZIONE POLVERI				
	DIFFUSIONE GAS INQUINANTI				
SUOLO E SOTTOSUOLO	MODIFICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SUOLO				
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI				
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI				
AMBIENTE IDRICO	MODIFICHE DRENAGGIO IDRICO SUPERFICIALE				
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI				
HABITAT, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI VEGETAZIONE FLORA E FAUNA	MODIFICHE ASSETTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE				
	DISTURBI FAUNA				
PAESAGGIO	MODIFICHE DELLA QUALITÀ VISIVA E DELLO SKYLINE				
RUMORE	INQUINAMENTO SONORO				
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	EMISSIONI ELETROMAGNETICHE				
RIFIUTI	PRODUZIONE RIFIUTI				
CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	INCREMENTO INDOTTO ECONOMICO DIRETTO E INDIRETTO				
SALUTE PUBBLICA	EMISSIONI PROGETTO				

LEGENDA	
TABELLA CROMATICA DEGLI IMPATTI	
IMPATTO NON SIGNIFICATIVO	
IMPATTO NEGATIVO LIEVE	
IMPATTO NEGATIVO MODERATO	
IMPATTO NEGATIVO ELEVATO	
IMPATTO NEGATIVO CRITICO	
IMPATTO POSITIVO LIEVE	
IMPATTO POSITIVO MODERATO	
IMPATTO POSITIVO ALTO	
IMPATTO POSITIVO CRITICO	

MATRICE DEGLI IMPATTI - FASE DI ESERCIZIO			
COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA
	PERTURBAZIONI		
ATMOSFERA	PRODUZIONE POLVERI		
	DIFFUSIONE GAS INQUINANTI		
SUOLO E SOTTOSUOLO	CONSUMO DI SUOLO		
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI		
AMBIENTE IDRICO	MODIFICHE DRENAGGIO IDRICO SUPERFICIALE		
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI		
HABITAT, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI VEGETAZIONE FLORA E FAUNA	MODIFICHE ASSETTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE		
	DISTURBI FAUNA		
PAESAGGIO	MODIFICHE DELLA QUALITÀ VISIVA E DELLO SKYLINE		
RUMORE	INQUINAMENTO SONORO		
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	EMISSIONI ELETROMAGNETICHE		
RIFIUTI	PRODUZIONE RIFIUTI		
CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	INCREMENTO INDOTTO ECONOMICO DIRETTO E INDIRETTO		
SALUTE PUBBLICA	EMISSIONI PROGETTO		

LEGENDA	
TABELLA CROMATICA DEGLI IMPATTI	
IMPATTO NON SIGNIFICATIVO	
IMPATTO NEGATIVO LIEVE	
IMPATTO NEGATIVO MODERATO	
IMPATTO NEGATIVO ELEVATO	
IMPATTO NEGATIVO CRITICO	
IMPATTO POSITIVO LIEVE	
IMPATTO POSITIVO MODERATO	
IMPATTO POSITIVO ALTO	
IMPATTO POSITIVO CRITICO	

MATRICE DEGLI IMPATTI - FASE DI DECOMMISSIONING					
COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	ALLESTIM. CANTIERE	SMONTAGGIO	RIMOZIONI E DEMOLIZIONI DI OPERE CIVILI ED ELETTRICHE	RIPRISTINO DEI LUOGHI
	PERTURBAZIONI				
ATMOSFERA	PRODUZIONE POLVERI				
	DIFFUSIONE GAS INQUINANTI				
SUOLO E SOTTOSUOLO	MODIFICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SUOLO				
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI				
AMBIENTE IDRICO	MODIFICHE DRENAGGIO IDRICO SUPERFICIALE				
	ACCUMULO INQUINANTI E/O SVERSAMENTI ACCIDENTALI				
HABITAT, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI VEGETAZIONE FLORA E FAUNA	MODIFICHE ASSETTO FLORISTICO- VEGETAZIONALE				
	DISTURBI FAUNA				
PAESAGGIO	MODIFICHE DELLA QUALITÀ VISIVA E DELLO SKYLINE				
RUMORE	INQUINAMENTO SONORO				
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	EMISSIONI ELETROMAGNETICHE				
RIFIUTI	PRODUZIONE RIFIUTI				
CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	INCREMENTO INDOTTO ECONOMICO DIRETTO E INDIRETTO				
SALUTE PUBBLICA	EMISSIONI PROGETTO				

LEGENDA	
TABELLA CROMATICA DEGLI IMPATTI	
IMPATTO NON SIGNIFICATIVO	
IMPATTO NEGATIVO LIEVE	
IMPATTO NEGATIVO MODERATO	
IMPATTO NEGATIVO ELEVATO	
IMPATTO NEGATIVO CRITICO	
IMPATTO POSITIVO LIEVE	
IMPATTO POSITIVO MODERATO	
IMPATTO POSITIVO ALTO	
IMPATTO POSITIVO CRITICO	

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 24 di 52

8 ANALISI FINANZIARIA

8.1 ANALISI DEI COSTI

Nel presente paragrafo si restituisce l'analisi dei costi che il proponente dovrà sostenere per la realizzazione dell'opera oggetto della presente ACB.

Nello specifico si analizzano le diverse voci di costo come di seguito:

1. acquisto delle aree su cui insisterà l'impianto;
2. costi generali;
3. realizzazione opere civili;
4. realizzazione opere elettriche;
5. costi di mitigazione;
6. costi di dismissione.

8.1.1 Acquisto delle aree su cui insisterà l'impianto

Rappresenta il costo che il proponente deve sostenere per l'ottenimento del titolo di disponibilità (proprietà, affitto, etc.), condizione necessaria alla realizzazione dell'opera. Nel caso specifico il proponente ha optato per l'acquisto di tutte le aree per una superficie complessiva di 39,52 Ha a un costo medio per ettaro di 37.500 euro.

8.1.2 Costi generali

I costi generali accorpano una serie di singole voci come:

1. spese tecniche redazione progetto e SIA
2. spese direzione lavori Spese per Rilievi, accertamenti e indagini
3. eventuali spese per imprevisti
4. spese consulenza e supporto
5. altro

8.1.3 Realizzazione opere civili

Rappresenta il costo (Si veda allegato F.R08 "Computo metrico estimativo) da sostenere quali movimentazione terre, recinzioni, strade etc.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 25 di 52

8.1.4 Realizzazione opere elettriche

Sono i costi intrinseci alla realizzazione dell'impianto in s.s. Supporti, pannelli, cabine, inverter e linee elettriche, etc.

8.1.5 Costi di mitigazione

L'intervento comporta limitati impatti che richiedono interventi di mitigazione. Nel caso specifico è prevista la messa a dimora di specie arboree lungo il perimetro dell'impianto.

8.1.6 Costi di dismissione

L'impianto è stato progettato per 30 anni di esercizio al termine dei quali è prevista la dismissione dello stesso.

8.1.7 Sintesi dei costi

Dall'analisi dei singoli centri di costo nella Tabella si riporta il costo complessivo per la realizzazione dell'opera in progetto

Descrizione costo	Importo
Acquisto aree interessate dal progetto	1 482 000,00 euro
Costi generali	652649,87 euro
Realizzazione opere civili	3 221 069,36 euro
Realizzazione opere elettriche	16 589 713,70 euro
Costi di mitigazione	115 350,00 euro
Costi di dismissione	919 190,00 euro
Sommano	22 979 972,93 euro

Come si evince dalla tabella il costo complessivo da sostenere per realizzare e mettere in esercizio l'impianto FV ammonta a **22 979 972,93 Euro**

8.1.8 Analisi degli utili

L'intera produzione di energia elettrica derivante dall'impianto FV sarà venduta a e-energia attraverso connessione alla rete.

Dall'analisi della produttività dell'impianto si stima una produzione media annua di 47648 MWh. Tale valore è suscettibile di variazioni negli anni derivanti da una serie di fattori programmati e imprevisi.

La Greenenergysardegna2 riceverà un corrispettivo per ogni MWh ceduto più un incentivo correlato alla realizzazione in area industriale.

Sulla base del quadro produttivo, del fatturato, dei costi di realizzazione dell'impianto e di esercizio, nella tabella seguente si restituisce la redditività, al netto delle fiscalità, dell'intervento proposto.

Anni di esercizio	Fatturato da vendita di energia	Ammortamento costo impianto	Costi di esercizio	Costi totali	Utili lordi	Redditività
	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	%
1	2 851 000,00	741 289,45	390 000,00	1 131 289,45	1 719 710,55	60,32
2	3 099 000,00	741 289,45	432 000,00	1 173 289,45	1 925 710,55	62,14
3	3 082 000,00	741 289,45	492 000,00	1 233 289,45	1 848 710,55	59,98
4	3 065 000,00	741 289,45	506 000,00	1 247 289,45	1 817 710,55	59,31
5	3 048 000,00	741 289,45	515 000,00	1 256 289,45	1 791 710,55	58,78
6	3 031 000,00	741 289,45	524 000,00	1 265 289,45	1 765 710,55	58,26
7	3 014 000,00	741 289,45	534 000,00	1 275 289,45	1 738 710,55	57,69
8	2 998 000,00	741 289,45	544 000,00	1 285 289,45	1 712 710,55	57,13
9	2 981 000,00	741 289,45	554 000,00	1 295 289,45	1 685 710,55	56,55
10	2 965 000,00	741 289,45	564 000,00	1 305 289,45	1 659 710,55	55,98
11	2 949 000,00	741 289,45	574 000,00	1 315 289,45	1 633 710,55	55,40
12	2 932 000,00	741 289,45	585 000,00	1 326 289,45	1 605 710,55	54,77
13	2 916 000,00	741 289,45	595 000,00	1 336 289,45	1 579 710,55	54,17
14	2 900 000,00	741 289,45	606 000,00	1 347 289,45	1 552 710,55	53,54
15	2 884 000,00	741 289,45	617 000,00	1 358 289,45	1 525 710,55	52,90
16	2 868 000,00	741 289,45	629 000,00	1 370 289,45	1 497 710,55	52,22
17	2 853 000,00	741 289,45	641 000,00	1 382 289,45	1 470 710,55	51,55
18	2 837 000,00	741 289,45	652 000,00	1 393 289,45	1 443 710,55	50,89
19	2 821 000,00	741 289,45	665 000,00	1 406 289,45	1 414 710,55	50,15
20	2 806 000,00	741 289,45	677 000,00	1 418 289,45	1 387 710,55	49,46
21	2 790 000,00	741 289,45	689 000,00	1 430 289,45	1 359 710,55	48,74
22	2 775 000,00	741 289,45	702 000,00	1 443 289,45	1 331 710,55	47,99
23	2 760 000,00	741 289,45	716 000,00	1 457 289,45	1 302 710,55	47,20
24	2 745 000,00	741 289,45	729 000,00	1 470 289,45	1 274 710,55	46,44
25	2 730 000,00	741 289,45	743 000,00	1 484 289,45	1 245 710,55	45,63
26	2 714 000,00	741 289,45	757 000,00	1 498 289,45	1 215 710,55	44,79
27	2 700 000,00	741 289,45	771 000,00	1 512 289,45	1 187 710,55	43,99
28	2 685 000,00	741 289,45	785 000,00	1 526 289,45	1 158 710,55	43,15
29	2 670 000,00	741 289,45	800 000,00	1 541 289,45	1 128 710,55	42,27
30	2 655 000,00	741 289,45	815 000,00	1 556 289,45	1 098 710,55	41,38
31	2 371 000,00	741 289,45	813 000,00	1 554 289,45	816 710,55	34,45
Sommano	88 495 000,00	22 979 972,93	19 616 000,00	42 595 972,93	45 899 027,05	48,13

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.27 di 52

Come si evince dalla Tabella l'intervento proposto evidenzia una redditività del **48 %** al lordo degli oneri fiscali.

8.1.9 Tassazione

Nella tabella seguente si riportano gli utili al netto della tassazione. Nello specifico nei 30 anni di esercizio dell'impianto il proponente verserà allo stato circa **12 000 000** di euro di tasse.

Utili lordi Euro	Tasse Euro	Utili netti Euro	Redditività %
1 719 710,55	446 000,00	1 273 710,55	44,68
1 925 710,55	481 000,00	1 444 710,55	46,62
1 848 710,55	461 000,00	1 387 710,55	45,03
1 817 710,55	452 000,00	1 365 710,55	44,56
1 791 710,55	445 000,00	1 346 710,55	44,18
1 765 710,55	439 000,00	1 326 710,55	43,77
1 738 710,55	432 000,00	1 306 710,55	43,35
1 712 710,55	425 000,00	1 287 710,55	42,95
1 685 710,55	417 000,00	1 268 710,55	42,56
1 659 710,55	410 000,00	1 249 710,55	42,15
1 633 710,55	403 000,00	1 230 710,55	41,73
1 605 710,55	396 000,00	1 209 710,55	41,26
1 579 710,55	389 000,00	1 190 710,55	40,83
1 552 710,55	382 000,00	1 170 710,55	40,37
1 525 710,55	375 000,00	1 150 710,55	39,90
1 497 710,55	367 000,00	1 130 710,55	39,43
1 470 710,55	360 000,00	1 110 710,55	38,93
1 443 710,55	353 000,00	1 090 710,55	38,45
1 414 710,55	345 000,00	1 069 710,55	37,92
1 387 710,55	338 000,00	1 049 710,55	37,41
1 359 710,55	543 000,00	816 710,55	29,27
1 331 710,55	555 000,00	776 710,55	27,99
1 302 710,55	547 000,00	755 710,55	27,38
1 274 710,55	540 000,00	734 710,55	26,77
1 245 710,55	532 000,00	713 710,55	26,14
1 215 710,55	524 000,00	691 710,55	25,49
1 187 710,55	517 000,00	670 710,55	24,84
1 158 710,55	509 000,00	649 710,55	24,20
1 128 710,55	501 000,00	627 710,55	23,51
1 098 710,55	493 000,00	605 710,55	22,81
816 710,55	418 000,00	398 710,55	16,82
45 899 027,05	13 240 000,00	32 104 027,05	36,28

Anche al netto della tassazione l'investimento mantiene una redditività elevata del 36 %

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 28 di 52

9 INDICATORI DI PERFORMANCE DEL PROGETTO

I progetti di trasformazione dei luoghi e le misure pubbliche in generale connesse a essi hanno una durata pluriennale e pertanto dispiegano i loro effetti su un arco temporale lungo, distribuendoli anche in maniera abbastanza differente. Per questa ragione l'analisi costi benefici richiede il confronto di grandezze economiche (abbiamo monetizzato tutto) che si trovano distribuite in anni diversi. Per fare la comparazione occorre pertanto rendere confrontabili queste grandezze monetarie che si trovano distribuite in momento diversi, operandone uno sconto a uno stesso momento. Siccome il nostro obiettivo è valutare a priori il risultato di tutte queste trasformazioni futuribili, il momento temporale a cui riferire questo sconto è l'attualità. Pertanto, costi e benefici verranno attualizzati tramite un tasso di sconto adeguato, che se ben determinato ci darà la misura della convenienza della trasformazione nel suo complesso trattandola come differenza all'attualità fra la sommatoria di tutti i benefici e quella di tutti i costi.

Questo meccanismo è alla base dei principali metodi di valutazione dei progetti e delle politiche: il **Valore Attuale Netto** (VAN) e il **Tasso Interno di Rendimento** (TRI), detto anche indice di redditività.

Per la loro valutazione è stato fatto riferimento alla Guida per l'analisi costi-benefici dei progetti di investimento della Commissione Europea (2003), pubblicata nel contesto del programma di studi e di assistenza tecnica nel settore delle politiche regionali della Commissione.

L'analisi costi-benefici (ACB) dei progetti di investimento è espressamente richiesta dai nuovi regolamenti dell'Unione Europea per i Fondi Strutturali (Structural Funds-FS), il Fondo di Coesione (Cohesion Fund-FC) e per gli Strumenti di pre-adesione (ISPA), per progetti con budget superiore, rispettivamente, ai 50, 10 e 5 milioni di euro. Gli Stati Membri sono responsabili della valutazione ex-ante, alla Commissione Europea spetta di giudicare la qualità di questa valutazione al fine di ammettere la proposta di progetto al cofinanziamento e di determinare il tasso di cofinanziamento. Notevoli differenze caratterizzano progetti di investimento nelle infrastrutture e quelli di tipo produttivo; molte differenze, inoltre, esistono tra paesi e regioni, tra diverse teorie e metodologie di valutazione, e, ancora, tra le procedure amministrative dei tre fondi. Nonostante queste differenze, molti progetti hanno alcuni aspetti comuni e la loro valutazione dovrebbe essere espressa in un linguaggio comune. Accanto agli aspetti metodologici generali, l'accertamento dei costi e dei benefici è uno strumento utile a stimolare il dialogo tra le parti, Stati Membri e Commissione, proponenti dei progetti, funzionari e consulenti: è uno strumento di supporto nel processo di decisione collettivo. Inoltre, aiuta a

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 29 di 52

garantire Questa Guida offre ai funzionari dell'UE, ai consulenti esterni e a tutte le parti interessate, un'agenda per il processo di valutazione. Il testo è pensato principalmente per i funzionari dell'UE, ma, contemporaneamente, fornisce utili indicazioni ai proponenti del progetto relativamente alle esigenze informative specifiche della Commissione.

Questa guida, dunque, rappresenta una base di riferimento anche per la stesura il presente lavoro, avendo peraltro essa un capitolo che offre un profilo di come debba essere condotta l'ABC in funzione dei settori coinvolti. Nello specifico noi abbiamo fatto riferimento nel nostro lavoro a quanto riportato per il settore della produzione di energia. La stessa guida offre inoltre alcune indicazioni riassuntive sul VAN e sul TIR, che sono state utilizzate per la redazione dei seguenti paragrafi.

9.1 VALORE ATTUALE NETTO (VAN)

2 Paragrafo tratto dalla Guida per l'analisi costi-benefici dei progetti di investimento della Commissione Europea (2003)

Abbiamo visto come per la conduzione dell'ACB occorra riportare allo stesso momento dati eterogenei distribuiti in diversi momenti della vita utile del progetto.

L'aggregazione di dati eterogenei è resa possibile dall'utilizzo di specifici coefficienti con funzione di peso. Tale coefficiente dovrebbe avere queste caratteristiche:

- Decrescere nel tempo;
- Dovrebbe misurare la perdita di valore del numerario nel tempo.

Tale coefficiente è chiamato fattore finanziario di sconto, at dove $at = (1+i)^{-t}$ dove "t" è l'orizzonte temporale, i è il tasso di interesse, e at è il coefficiente per scontare valori finanziari futuri al loro valore attuale. Quindi, il valore attuale netto è definito come:

$$VAN (S) = \sum_{t=0}^n at St = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

Dove:

Sn è il saldo dei flussi di cassa al tempo n

at è il fattore di sconto scelto come definito precedentemente.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 30 di 52

È un indicatore molto conciso della performance dell'investimento: è il valore attuale di tutti i flussi netti generati dall'investimento espressi in un valore unico con la stessa unità di misura usata nelle tavole di conto.

È importante sottolineare che di solito il saldo dei primi anni dell'investimento è negativo, ma diventa positivo successivamente. I valori negativi dei primi anni pesano più di quelli positivi degli anni successivi dato che tali valori decrescono nel tempo. Questo comporta che la scelta dell'orizzonte temporale è cruciale per la determinazione del VAN. Inoltre, la scelta del tasso di sconto (cioè il tasso di interesse nella formula) influisce sul calcolo del VAN.

Questo indicatore rappresenta un criterio di valutazione molto semplice e preciso:

VAN>0 significa che il progetto genera benefici netti (la somma dei S_n ponderati è ancora positiva) ed è generalmente desiderabile. In altre parole, costituisce una buona misura del valore aggiunto del progetto per la società in termini monetari.

9.2 IL TASSO DI RENDIMENTO INTERNO (TRI)

3 Paragrafo tratto dalla Guida per l'analisi costi-benefici dei progetti di investimento della Commissione Europea (2003) Il tasso di rendimento interno è definito come quel tasso di interesse che rende nullo il valore attuale netto dell'investimento, vale a dire il tasso di interesse che verifica l'equazione seguente:

$$VAN(S) = \sum_{t=0}^n S_t / (1+IRR)^t = 0$$

Tuttavia, tutti i più comuni software di gestione dati permettono il calcolo automatico del valore di tali indicatori applicando la funzione finanziaria adeguata. I risultati del calcolo del TRI sono i tassi di interesse riportati nel grafico 4.

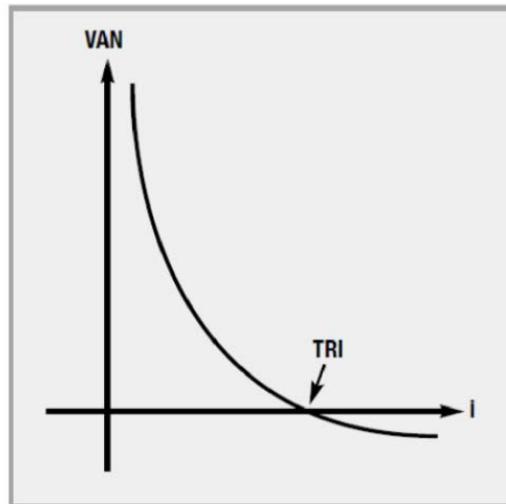


Grafico 4

Come evidente dalla definizione di TRI e dalla formula, non è necessario calcolare il tasso di sconto per misurare questo indicatore. Il tasso di rendimento finanziario serve principalmente al valutatore per giudicare la performance futura dell'investimento. Se viene considerato il costo opportunità del capitale privato, il TRI è il valore massimo che può assumere senza che l'investimento determini una perdita netta in confronto con un utilizzo alternativo del capitale. Dunque, il TRI può servire come criterio per la valutazione di un progetto: il progetto non dovrebbe essere considerato accettabile al di sotto di un certo valore del TRI.

Come il VAN, così anche il TRI può essere usato per classificare i progetti. È tuttavia opportuno considerare sia il TRI che il VAN congiuntamente, dato che si possono verificar casi ambigui (grafici 5 e 6).

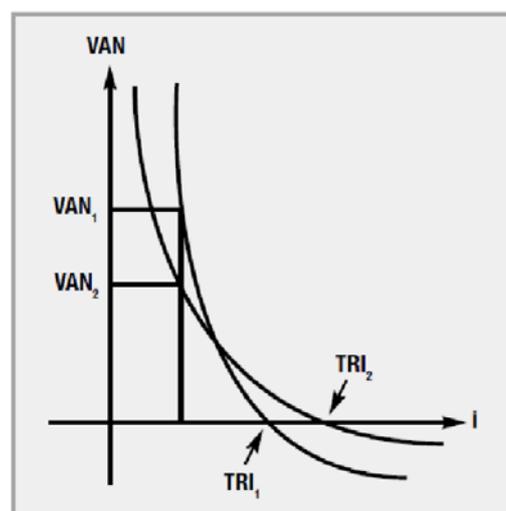


Grafico 5

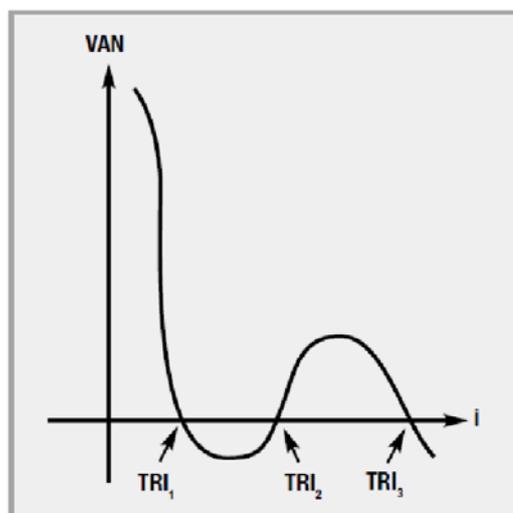


Grafico 6

Ovviamente la premessa perché possa esserci un TRI che annulla il VAN è che almeno uno dei termini della sommatoria del VAN sia negativo e uno sia positivo. Non esiste infatti un TIR in grado di annullare il VAN se la sommatoria è costituita tutta da termini dello stesso segno. Negli investimenti privati è facile che esista il TIR, poiché in generale inizialmente abbiamo solo costi e solo da un certo momento in poi abbiamo dei benefici. Nel caso invece di un'analisi costi benefici come la nostra potremo trovare casi in cui ogni anno prevalgono i benefici, per cui tutti gli anni abbiamo addendi positivi, oppure possiamo avere progetti che producono sin da subito sempre e solo costi (cioè non esiste un momento in cui il progetto fornisca benefici maggiori dei costi) e pertanto abbiamo una sommatoria di addendi tutti negativi.

Va da sé che un progetto con addendi tutti positivi avrà un VAN sempre e comunque positivo e non ha un tasso di rendimento interno perché la curva del TRI non interseca mai l'asse delle ascisse e sta sempre al di sopra di essa. Questo significa avere un progetto valido, dal punto di vista dell'analisi costi benefici.

Viceversa, con addendi tutti negativi avremo un VAN sicuramente negativo e una curva del TRI che non interseca mai le ascisse perché sta sempre al di sotto di essa. Questo significa, ovviamente, che quel progetto non sarà accettabile dal punto di vista dell'analisi costi benefici.

9.3 IL TASSO DI SCONTO

Una delle cose importanti per una corretta valutazione del VAN è la determinazione del tasso di sconto. Infatti, a tassi di sconto differenti corrispondono valutazioni diverse sui progetti. Viceversa, per come è impostato il calcolo del TRI è strettamente dipendente unicamente dai

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 33 di 52

costi e benefici valutati, per cui il suo valore ci dà indicazioni diverse e abbastanza scollegate da quelle del VAN.

Per questo occorre nella formula di calcolo del VAN utilizzare un tasso di sconto non determinato casualmente ma con dei riferimenti precisi. Il proponente e il valutatore di un progetto dovrebbero comprendere i concetti base che stanno dietro alla selezione di un tasso di sconto.

Come generale, e abbastanza non controversa, definizione, si può considerare quella di tasso di sconto finanziario come costo opportunità del capitale. Costo opportunità significa che quando utilizziamo il capitale in un progetto, rinunciando a guadagnare un ritorno in un altro progetto. Quindi abbiamo un costo implicito quando investiamo capitale in un progetto di investimento: la perdita di reddito da un progetto alternativo.

Ai sensi dell'art. 19 (Attualizzazione dei flussi di cassa) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione, per il periodo di programmazione 2014-2020 la Commissione Europea consiglia di considerare un tasso di sconto del 4% in termini reali come parametro di riferimento per il costo opportunità reale del capitale nel lungo termine. I valori che differiscono dal valore di riferimento del 4% possono tuttavia essere giustificati sulla base delle congiunture e degli andamenti macroeconomici internazionali, delle condizioni macroeconomiche specifiche dello Stato Membro e della natura dell'investitore e/o del settore interessato. Per garantire la coerenza tra i tassi di sconto usati in progetti simili nello stesso Paese, la Commissione sollecita gli Stati Membri a fornire il proprio valore di riferimento per il tasso di sconto finanziario nei propri documenti di orientamento e quindi di applicarlo in modo coerente nella valutazione dei progetti a livello nazionale.

Al fine di allineare il tasso di sconto ad altri studi ACB per la presente analisi si adotta un tasso di sconto del 5%

9.3.1 Il tasso di sconto sociale

Il tasso di sconto nell'analisi economica dei progetti di investimento – tasso di sconto sociale - tenta di mostrare come i costi e i benefici futuri dovrebbero essere valutati in rapporto a quelli presenti. Può differire da quello finanziario quando il mercato del capitale è imperfetto (come accade sempre nella realtà).

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 34 di 52

La letteratura e la pratica internazionale mostrano una vasta gamma di approcci nell'interpretazione e scelta del tasso sociale di sconto da utilizzare. L'esperienza internazionale è abbondante e coinvolge differenti nazioni così come diverse organizzazioni internazionali.

Conformemente a quanto riportato nell'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e sulla metodologia dell'ACB la Commissione Europea, per il periodo di programmazione 2014-2020, consiglia di utilizzare un tasso di sconto sociale del 5% per i grandi progetti promossi nei Paesi beneficiari del Fondo di Coesione e del 3% per gli altri Stati Membri. Gli Stati Membri possono istituire un valore di riferimento per il TSS che differisca dalle percentuali del 5% o del 3%, a condizione che: i) venga fornita una giustificazione sulla base di una previsione del tasso di crescita dell'economia e di altri parametri rilevanti; ii) ne sia garantita l'applicazione coerente in tutti i progetti simili nello stesso Paese, regione o settore. La Commissione incoraggia gli SM a fornire i propri valori di riferimento per il TSS nei rispettivi documenti di orientamento, possibilmente all'inizio dell'implementazione dei programmi operativi, e quindi di applicarli coerentemente nella valutazione dei progetti a livello nazionale.

Al fine di allineare il tasso di sconto sociale ad altri studi ACB per la presente analisi si adotta un tasso di sconto del 5%.

9.4 ANALISI COSTI-BENEFICI DEL PROGETTO

Fin qui abbiamo illustrato quali metodologie sono state scelte per l'esplicazione dell'analisi costi e benefici.

Occorre ora, preliminarmente al calcolo del VAN e del TRI determinare costi e benefici dell'impianto FV di 25 MWp, oggetto della presente analisi.

In conseguenza di quanto esposto finora e coerentemente con quanto sviluppato nella descrizione degli impatti attesi occorre ora quantificare costi e benefici sociali che il progetto potrà produrre ed esprimerli in termini monetari. Alcuni di questi costi sono effettivamente difficili da valutare separatamente ma esistono delle stime aggregate a cui faremo riferimento e che ci danno la possibilità di quantificare in termini monetari l'insieme dei costi introdotti dalla costruzione di un impianto FV.

Fra i costi valuteremo:

- Occupazione temporanea del suolo;
- Consumo di suolo;

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 35 di 52

- Qualità dell'aria;
- Effetti sugli habitat;
- Salute pubblica;
- Alterazione del paesaggio.

Fra i benefici avremo invece:

- Effetti climatici a scala vasta;
- Occupazione;

Per la quantificazione dei costi faremo riferimento ad alcune pubblicazioni dell'ISPRA e ad alcuni documenti dell'UE in generale e altri prodotti nell'ambito della Ricerca ExternE, sulle esternalità prodotte dalle centrali di produzione dell'energia elettrica più specifici per quanto ci riguarda. Questi documenti offrono dei parametri riassuntivi di costo che includono tutte le quantificazioni sopra esposte.

Per ciò che riguarda il suolo e la sua occupazione temporanea o permanente con superfici non impermeabilizzate faremo riferimento ai mancati introiti per l'impossibilità di utilizzo agricolo e ai costi valutati dall'Ispra.

Faremo poi una valutazione separata delle esternalità negative dovute alla presenza in impianto di una centrale di backup e delle esternalità dovute invece alla realizzazione dell'impianto solare parabolico, facendo una valutazione separata sulla base di un'attribuzione (fittizia) della produzione di energia attesa.

Per quanto riguarda la stima dei benefici invece ci si baserà sempre sia sugli studi già citati sopra, per la stima del risultato a livello globale della riduzione delle emissioni di CO₂, che sul business plan del proponente per la ricaduta diretta in termini occupazionali e in termini di tasse versate.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 36 di 52

9.4.1 Stima dei costi

9.4.1.1 Occupazione temporanea del suolo

I costi relativi all'occupazione di suolo per la realizzazione dell'impianto FV può essere stimata facendo riferimento al valore agricolo del terreno sulla base delle colture praticate.

Allo stato attuale le are, pur essendo caratterizzate da una destinazione urbanistica "industriale", sono impiegate nell'ambito agricolo. Nello specifico dei 40 Ha interessati dall'impianto FV 9 Ha (22,5%) sono caratterizzati dalla presenza di boschi di Eucaliptus e 31 a produzione foraggiera (77,5).

Nella stima dei costi sociali faremo riferimento ai redditi mancati (costo opportunità) che non potranno essere goduti a causa dell'utilizzo del suolo per altra finalità. Tali redditi sono quelli derivanti dalla coltivazione e corrispondono al reddito ritraibile dal conduttore del fondo in base alla tipologia di attività praticata. Per questa valutazione faremo ricorso al Reddito Lordo Standard (RLS), per le colture vegetali e al Prezziario Assortimenti legnosi redatto dall'Ente Foreste della Regione Sardegna (Anno 2012) per quelle arboree.

Nel caso specifico, poiché le aree interessate dagli interventi in progetto ricadono in terreni attualmente adibiti prevalentemente a produzione di foraggio, faremo riferimento al valore relativo a quest'utilizzo, siglato D18B, che è pari a 859,00 €/Ha per anno. Questo valore rivalutato a oggi diviene circa 1040 €/Ha.

Il totale delle superfici occupate sono pari a 31,00 Ha. Quindi per ogni anno di vita utile dell'impianto avremo dei redditi mancati (e dunque costi) stimabili in:

Mancato reddito agricolo = 31.00 Ha × 1 040,00 €/Ha = 32.240,00 €/anno per 30 anni.

Come evidenziato la superficie interessata dal bosco di Eucaliptus è di 9 Ha. Considerando che si hanno 1600 piante per Ha a ogni taglio (ogni 5 anni) si ottengono 471 mc/Ha a cui corrispondono 390 ton/Ha di legname.

Considerando la tabella prezzi di seguito riportata e considerando il valore più alto (legna deprezzata in catasta) di 29,00 € ms (1 ms = 6 quintali) si ha un mancato reddito annuo per ettaro di 3 733,46 €

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.37 di 52

NUOVA TABELLA PREZZI ESCLUSA IVA 10%						
n°	Tipologia prodotto	Unità di misura	Legna depezzata in catasta	Legna depezzata non in catasta all'imposto	Legna depezzata sparsa in bosco	legna abbattuta sul letto di caduta non depezzato
1	Leccio e/o roverella	ms	€ 61,00	€ 58,00	€ 44,00	€ 31,00
2	Legna mista con assortimento quercino e latifoglie (corbezzolo, fillirea, ecc.)	ms	€ 51,00	€ 49,00	-	-
3	Legna mista latifoglie e conifere	ms	€ 35,00	€ 33,00	€ 25,00	€ 18,00
4	Eucaliptus fresco	ms	€ 29,00	€ 27,00	€ 21,00	€ 15,00
5	Acacia	ms	€ 29,00	€ 24,00	€ 18,00	-
6	Pino fresco	ms	€ 23,00	€ 21,00	€ 17,00	€ 12,00
7	Ramaglie diam. 2-5 cm alla base	ms	-	-	€ 15,00	-
8	Fascine miste di leccio, fillirea, corbezzolo e altro diam. 50 cm x 150 cm lungh.	cad.	€ 3,00	-	-	-
9	Fascine di cisto diam. 50 cm x 80 cm lungh.	cad	€ 2,00	-	-	-
10	Frascame diam. 2-3 cm alla base	ms	-	€ 5,00	€ 2,00	-
					SPARSA	
11	Ciocchi sparsi di erica per l'industria	q.le	-	-	€ 6,00	-

N.B. (orientativamente viene riportata la trasformazione da metri steri a quintali secondo le essenze prescelte):
dal n° 01 al n°02: 1 ms = 7,50 q.li (circa)
il n° 03 : 1 ms = 7,00 q.li (circa)
il n° 4 e 6 - 1 ms = 6,00 q.li (circa)
il n° 5 : 1 ms = 6,50 q.li (circa)
il n° 7 : 1 ms = 4,50 q.li (circa)
Il n° 10: 1 ms = 265 Kg. (circa)

Considerato che le superfici interessate ammontano a 9 Ha si ha che

Mancato reddito agricolo = 9,00 Ha × 3733,46 €/Ha = 33 601,00 €/anno per 30 anni.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 38 di 52

9.4.1.2 Consumo di suolo

Secondo il rapporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), per consumo di suolo si intende una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), che si associa alla perdita di superficie agricola naturale o seminata.

In altre parole, cementificando si va a soffocare il terreno destinato o potenzialmente destinato all'agricoltura. Il costo ambientale immediato della pratica dell'impermeabilizzazione è la perdita di servizi ecosistemici, ovvero di quei benefici che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi e necessari al proprio sostentamento. La recente classificazione del Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) li suddivide in servizi di approvvigionamento (come prodotti alimentari e biomassa), servizi di regolazione e mantenimento (a esempio la regolazione del clima, stoccaggio del carbonio, e controllo dell'erosione) e servizi culturali (quali servizi ricreativi, paesaggistici, etc.).

“In estrema sintesi, si legge nel rapporto, si può affermare come il consumo di suolo agroforestale e rurale avvenga a discapito delle principali funzioni che l'economica assegna all'ambiente: produzione di beni e materie prime (che, in questo caso, assolvono bisogni primari come acqua e cibo) e assorbire gli scarti della La perdita di questi servizi a livello ambientale spesso non causa dei danni puntuali bensì concatenati: per fare un esempio, se consumiamo suolo rilasciamo il carbonio che ora si trova sotto terra, se lo facciamo fuoriuscire aumentiamo la CO2 in atmosfera, e conseguentemente il rischio che la temperatura salga.

Grazie al progetto europeo Life+ Sam4cp Ispra è riuscita a stimare il costo economico relativo alla perdita di nove servizi ecosistemici. L'obiettivo finale è quello di poter fornire degli strumenti alle pubbliche amministrazioni, per poter produrre in futuro dei piani regolatori del territorio che tengano conto di questi dati e che mirino quindi all'azzeramento del consumo di suolo.

Stoccaggio e sequestro del carbonio. La capacità del suolo di essere un serbatoio di CO2 è fondamentale nel campo della lotta ai cambiamenti climatici. Consumando più suolo si rilascerà più CO2 che ora è trattenuta nel terreno.

Qualità degli habitat. Il degrado di un habitat influisce sulla possibilità delle specie che lo abitano di

sopravvivere e riprodursi.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag.39 di 52

Produzione agricola e produzione legnosa. Il consumo di suolo può influire principalmente in due modi sulla produzione agricola: diminuendo gli spazi a disposizione per la coltivazione o deteriorando la qualità del suolo, limitando quindi la possibilità di produzione sia nel breve che nel lungo periodo.

Purificazione dell'acqua e infiltrazione dell'acqua. Il suolo e la vegetazione hanno la capacità di assorbire e rimuovere inquinanti e nutrienti dall'acqua. L'impermeabilizzazione però sta danneggiando in maniera irreversibile la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo, limitando quindi la possibilità di assorbimento di sostanze come il fosforo e azoto. Il costo della perdita di questo tipo di servizio viene calcolato considerando i costi necessari per compensare con una depurazione chimica quello che non può più fare la natura.

Protezione dall'erosione. All'interno dei servizi di regolazione, il controllo dell'erosione è un servizio chiave per contrastare i processi di degrado del suolo e desertificazione.

Impollinazione. Gli insetti impollinatori svolgono un ruolo chiave, oltre che per la produzione di cibo anche per il mantenimento della biodiversità vegetale e il miglioramento della produzione agricola sostenibile. Regolazione del microclima. Il consumo di suolo causa, infine, effetti diretti anche sulle temperature, in particolare nelle zone urbane in periodo estivo. Il fenomeno "isola di calore" è emblematico: a causa della cementificazione, infatti, il terreno delle nostre città non riesce più ad assorbire i raggi solari. E quindi cosa fa? Li riflette, aumentando di quasi un grado il livello di temperatura media superficiale.

Sulla base di queste analisi nel rapporto 2016 "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" elaborato dall'ISPRA, nel paragrafo "Impatto sul consumo di suolo in Italia" riporta:

L'impatto economico del consumo di suolo in Italia è stato – in questa sede – stimato attraverso la contabilizzazione dei costi associati alla perdita dei servizi ecosistemici connessi. Partendo tuttavia dalle elaborazioni effettuate è possibile notare che il costo imputabile al suolo consumato, e dovuto alla non erogazione dei servizi ecosistemici oggetto di stima, varia tra i 538,3 e gli 824,5 milioni di euro, pari a 36.000 – 55.000 € per ogni ettaro di suolo consumato . Relativamente alla ripartizione di tali costi, si evidenzia come il contributo maggiore sia da attribuire alla produzione agricola, che incide per il 51% nel caso del massimo del range dei valori considerati, ed al sequestro del

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 40 di 52

carbonio (18%), protezione dell'erosione (15%) e infiltrazione dell'acqua (12%; Tabella 52.1).

Servizio ecosistemico	Valore minimo [€/anno]	Valore medio [€/anno]	Valore massimo [€/anno]
Stoccaggio e sequestro del carbonio	-15.941.704	-80.372.758	-144.803.812
Qualità degli habitat	-5.274.924	-5.274.924	-5.274.924
Produzione agricola	-424.293.454	-424.293.454	-424.293.454
Produzione legnosa	-17.546.800	-17.546.800	-17.546.800
Purificazione dell'acqua	387.723	581.585	775.446
Protezione dall'erosione	-21.098.489	-70.834.017	-120.569.544
Impollinazione	-2.059.787	-2.405.010	-2.750.232
Regolazione del microclima	-2.191.438	-5.478.596	-8.765.754
Infiltrazione dell'acqua	-49.675.405	-74.513.108	-99.350.810
Rimozione di particolato e ozono	-623.828	-1.274.424	-1.925.019
Totale	-538.318.106	-681.411.505	-824.504.903

Rispetto al punto precedente avremo invece valutazioni differenti per quanto riguarda l'effettivo consumo di suolo dell'opera. Se infatti, tutto l'impianto toglie la possibilità di un utilizzo agricolo pieno di 40 ha, in effetti non avremo una superficie impermeabilizzata. Per le caratteristiche degli impianti FV tutta la superficie resta permeabile.

Sulla base dei dati ISPRA in tabella si riporta la stima dei costi derivanti dal consumo di suolo.

Servizio ecosistemico	Costo totale	Incidenza per ettaro
1	15 941 704	1 062,78
2	5 274 924	351,66
3	42 4293 454	Già Valutato
4	17 546 800	Già Valutato
5	387 723	25,85
6	21 098 489	1 406,57
7	2 059 787	137,32
8	2 191 438	146,10
9	49 675 405	1655,85
10	623 828	41,59
Totale	53 8318 106	4827,71

Tuttavia, si valuta ancora che questi costi siano sottostimati. A esempio la valutazione non tiene conto, a questo livello, di altri costi, indiretti, connessi al consumo di suolo; a esempio le opere alle quali si deve il consumo, in particolare le infrastrutture, oltre alla perdita del capitale

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 41 di 52

influenzano la qualità degli ecosistemi connessi: la frammentazione degli habitat, la creazione di aree residuali, l'abbandono di aree agricole, riducono la qualità di tali ambienti e inducono un'ulteriore perdita di servizi ecosistemici.

Costo consumo di suolo = 40 ha × 4.827,71 €/ha per anno = 193 108,25 €/anno

9.4.1.3 Costi per la produzione di energia con Impianti FV

Come detto sopra, i costi collettivi derivanti dalla produzione di energia sono derivati dall'Agenzia per l'Ambiente dell'Unione Europea (Environmental European Agency - EEA). Nello specifico esiste un insieme di indicatori EN35 - External costs of electricity production che ci danno indicazioni sulle varie tipologie di produzione dell'energia e sui relativi costi.

I costi esterni utilizzati per calcolare questo indicatore si basano sulla somma di tre componenti: costi dovuti a danni dei cambiamenti climatici associati alle emissioni di CO₂; costi dei danni (come a esempio l'impatto sulla salute, colture, ecc) associati ad altri inquinanti atmosferici (NO_x, SO₂, COVNM, PM₁₀, NH₃), e gli altri costi sociali non-ambientali per le tecnologie di generazione di energia elettrica non fossili. Sulla base della metodologia utilizzata i costi esterni della produzione di energia elettrica sono diminuiti considerevolmente tra il 1990 e il 2005 in quasi tutti gli Stati membri, nonostante la produzione di energia elettrica sia in aumento. Tuttavia, i costi esterni medi sono ancora valutati tra 1,8 - 5,9 Eurocent / kWh nella UE nel 2005.

Tali costi sono significativi e riflettono il continuo predominio dei combustibili fossili nel mix di generazione.

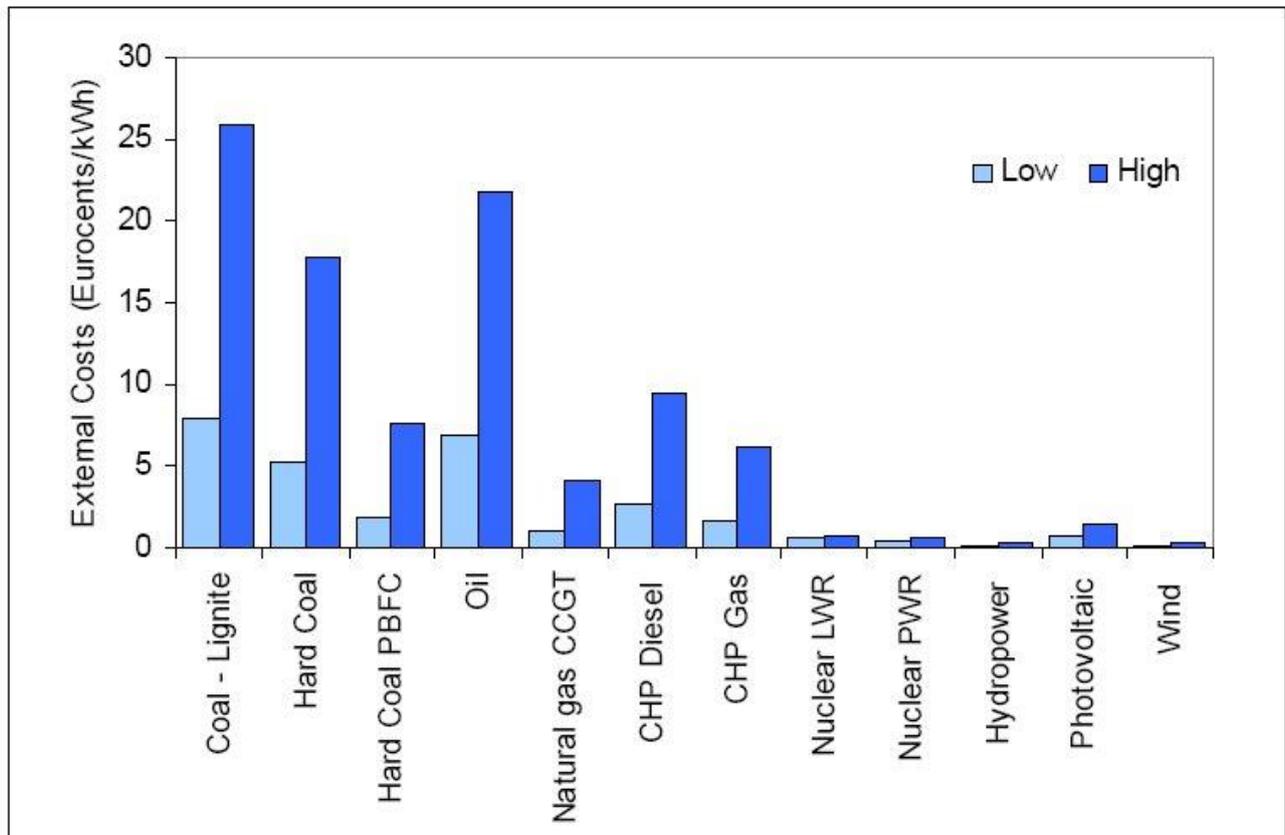
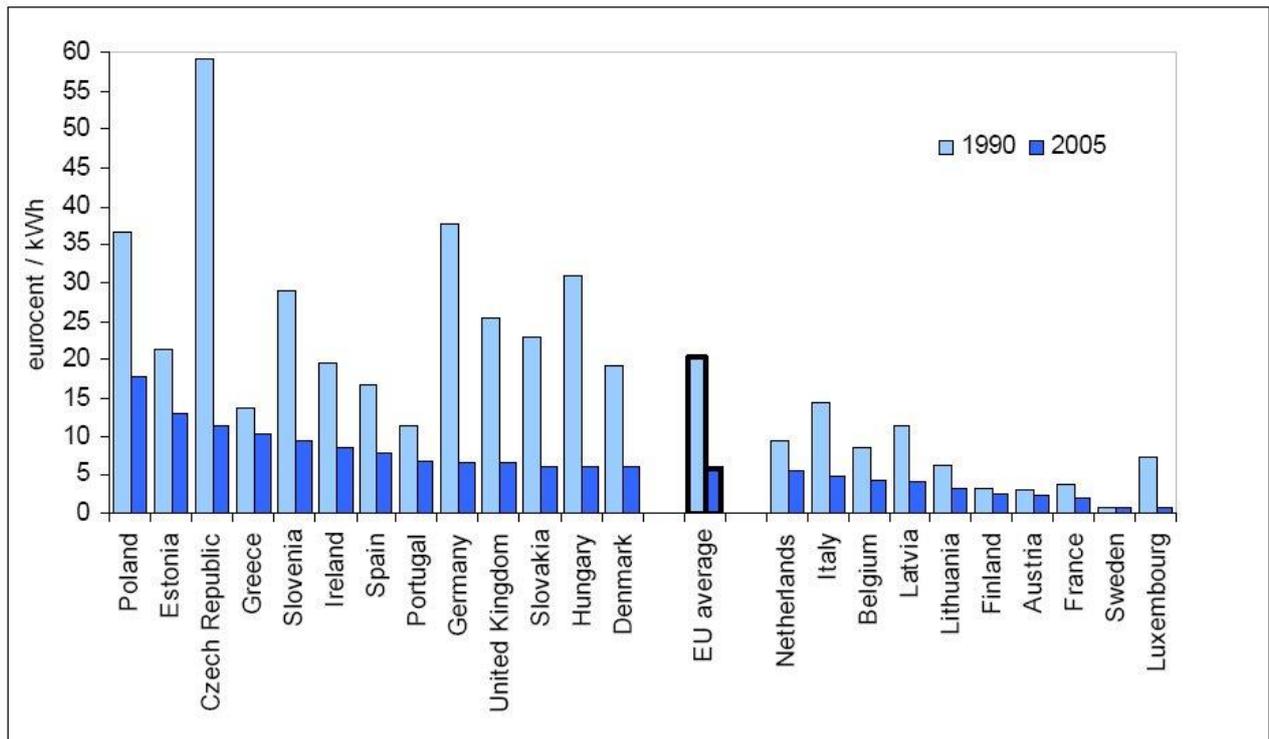
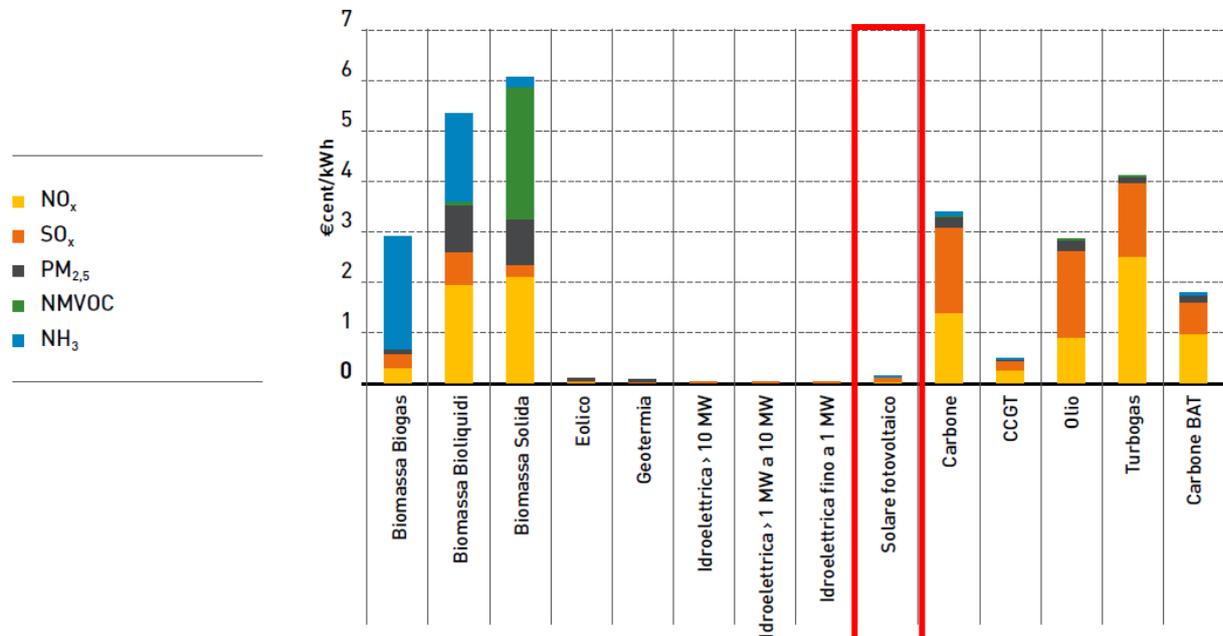


FIGURA 2.22

Confronto tra le esternalità locali (effetti a scala locale) delle principali filiere di produzione di energia elettrica.



Come si vede anche in questo studio le esternalità negative degli impianti rinnovabili sono tutte contenute si attestano attorno a 1-2 millesimi di euro, mentre le esternalità dovute a fonti fossili o anche centrali a biomassa variano fra i 3 ed i 6 centesimi di euro.

Sulla base di tutte queste valutazioni le esternalità negative della produzione di energia con pannelli FV sono state pertanto stabilite in 0.15 c€/kWh Tabella Figura

Considerato che la produzione attesa della centrale in progetto dovrebbe essere di circa 100.000 MWh/anno, e che 5.000 MWh le abbiamo fittiziamente attribuite alla produzione con gas, abbiamo per il nostro impianto una restante produzione di 95.000 MWh/anno.

$$\text{Costi esterni energia prodotta da FV} = 0,0015 \text{ €/KWh} \times 47\,648 = 71\,472,00 \text{ €/anno}$$

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 44 di 52

9.4.2 Stima dei benefici

9.4.2.1 Effetti climatici a scala vasta e locale

Il contributo positivo dato da un impianto solare termodinamico è collegato alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO₂ in atmosfera, SO₂ e NO_x. Il principio di questa stima è quello dei costi evitati. Ovvero la produzione (e dunque il consumo) di medesime quantità di energia con fonti tradizionali porterebbe a emissioni superiori e dunque avrebbe esternalità decisamente superiori a quelle prodotte dall'impianto in progetto.

Come visto in precedenza per le fonti tradizionali i costi esterni sono di gran lunga superiori a quelli degli impianti a concentrazione solare. Potremmo usare quei dati per il calcolo degli impatti evitati ma essi andrebbero rapportati alla realtà italiana, per comprendere effettivamente quanto permetta di risparmiare in termini di esternalità una centrale solare rispetto alle emissioni medie per MWh prodotto in Italia.

Si potrebbero sviluppare differenti fattori di conversione per quantificare la reale positività dell'impatto. A tal fine esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. Abbiamo scelto di riferirci alla metodologia illustrata nel succitato studio dell'RSE, che si riporta qui sotto.

La metodologia semplificata utilizzata in questa sede per il calcolo delle esternalità ambientali è una metodologia speditiva, messa a punto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente – EEA European Environment Agency, che consente di valutare in termini monetari il danno sulla salute e sull'ambiente provocato da:

- inquinanti atmosferici con effetti a scala locale e regionale: NH₃, NO_x, NMVOC, PM, SO₂;
- inquinanti atmosferici con effetti a scala globale (effetto serra): CO₂, N₂O, CH₄ misurati come CO₂eq.

La metodologia utilizzata per quantificare il costo del danno per gli inquinanti a scala locale e regionale segue il percorso degli impatti, già definito da ExternE, con una serie di semplificazioni metodologiche. Le principali semplificazioni rispetto alla metodologia ExternE sono le seguenti:

- il danno per tonnellata, per singolo inquinante, è stato quantificato a livello medio nazionale grazie all'utilizzo ripetuto di modelli di dispersione atmosferica e, quindi, alla realizzazione di matrici di trasferimento emissione-concentrazioni;

- sono stati valutati opportuni fattori per passare dal danno medio nazionale al danno medio per settore, per tenere conto a esempio dell'altezza del camino, che influenza la dispersione degli inquinanti;
- il danno è calcolato come (emissioni degli impianti)x(danno medio nazionale)x(fattore "camino").

In altri termini, il costo esterno per l'emissione di un singolo inquinante (€/ton) per un singolo Stato membro è calcolato una volta per tutte a livello medio per ogni nazione. Grazie a questi fattori di costo nazionali, è possibile quindi stimare i costi esterni a partire dalle emissioni atmosferiche semplicemente moltiplicando le emissioni annue (in tonnellate) per il fattore di costo (€/Ton).

Il modello di dispersione utilizzato traccia gli inquinanti in atmosfera e segue le loro reazioni chimiche consentendo di quantificare gli effetti legati alle emissioni e non solo alla concentrazione atmosferica degli inquinanti nello stato chimico-fisico in cui essi vengono rilasciati. Ne consegue, a esempio, che i danni causati dalla concentrazione in atmosfera di particolato sono assegnati al PM_{2,5} (primario) così come agli altri inquinanti primari da cui si forma il particolato secondario (SO₂ per i solfati presenti in atmosfera, NO_x per i nitrati e NH₃ per lo ione ammonio) in proporzione al loro contributo al fenomeno.

L'analisi degli impatti degli inquinanti a scala regionale rende conto degli effetti sulla salute umana, sulle coltivazioni e sui materiali a causa dell'esposizione a PM_{2,5}, ozono troposferico e acidità atmosferica. L'effetto sulla salute di SO₂, NO_x, NH₃ e NMVOC è legato alla formazione di particolato secondario e ozono attraverso reazioni chimiche in atmosfera. Gli effetti diretti sulla salute da esposizione diretta a SO₂ ed NO_x sono già considerati negli effetti del particolato fine e non vengono riconsiderati per evitare doppi conteggi.

In definitiva lo studio produce una tabella di costi relativi ai vari inquinanti che noi possiamo utilizzare per completare la nostra stima.

I valori delle principali emissioni associate alla generazione del parco termoelettrico nazionale sono le seguenti (fonte ENEA):

	UM	Quantità
CO2	Kg/kWh	0,5310
SO2	Kg/kWh	0,0014
NOx	Kg/kWh	0,0019

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 46 di 52

Il progetto potrà consentire di evitare l'emissione in atmosfera di circa 50.400 t di CO₂ all'anno, 133 t di SO₂ e 180 t di NO_x. Ciò significa che, in 30 anni di vita utile dell'impianto, mediamente in Italia per produrre la medesima quantità di energia si immetterebbero in atmosfera:

	MW/anno	kw/anno	kg/anno	Ton/anno	Ton totali
CO2	47648	47648000	25 301 088	25 301	632 527
SO2	47648	47648000	66 707	67	1 668
NOx	47648	47648000	90 531	91	2 263

Pur se non lo quantifichiamo l'impianto consentirà di evitare di importare e utilizzare combustibili fossili (e pertanto risorse esauribili) per fini di generazione termoelettrica; per quantificare tale risparmio energetico si ipotizza che la produzione termoelettrica nazionale sia caratterizzata dal parametro **0,22x10⁻³Tep/kWh** (Tep = Tonnellate equivalenti di petrolio) (fonte Autorità dell'Energia Elettrica e il Gas), quindi 1 Tep = 4545,45 kWh per i consumi elettrici. Stante la produzione attesa pari a circa 47 648 MWh/anno l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di **10 482,56 Tep/anno**.

Applicando i costi dell'ultima tabella alle citate quantità avremo:

Questi valori mostrano la principale ricaduta positiva delle centrali solari: si evita la produzione di inquinanti che altrimenti causerebbero ingentissimi danni all'ambiente (antropico e non) nel suo complesso.

	MW/anno	kw/anno	kg/anno	Ton/anno	Costo €/Ton	Costi Anno
CO2	47648	47648000	25 301 088	25 301	33,6	850 113,60
SO2	47648	47648000	66 707	67	7 994,0	535 598,00
NOx	47648	47648000	90 531	91	8 394,0	763 854,00
Sommano						2 149 565,60

9.4.2.2 Ricadute socio-economiche: occupazione

La realizzazione di un impianto FV, richiede la presenza di varie tipologie di manodopera. In particolare, ci sarà lavoro per operai edili, meccanici ed elettricisti.

Il programma dei lavori prevede nei 25 mesi di realizzazione dell'impianto un incremento dell'occupazione di manodopera a vario livello di qualifica e con tempistiche differenti di 75 addetti.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 47 di 52

Nella tabella seguente si fornisce una stima dell'investimento totale in manodopera

Per il calcolo si fa riferimento alle ore complessive lavorate e relativo costo orario della manodopera per le diverse categorie. Non conoscendo la reale ripartizione delle qualifiche per il costo orario si è fatto riferimento a valori medi dei diversi contratti collettivi.

OPERE CIVILI						
Lavorazione	Operai/ Tecnici	Durata lavorazione	Uomini Giorno	Monte ore	Costo Orario Manodopera	Costo Manodopera
	Unità	Giorno	Giorno	Ora	Euro/ora	Euro
Sistemazione del sito	7	80	560,00	4 480,00	31,54	141 299,20
Recinzione	15	120	1 800,00	14 400,00	31,54	454 176,00
Scavi	15	210	3 150,00	25 200,00	31,54	794 808,00
Viabilità	15	280	4 200,00	33 600,00	31,54	1 059 744,00
Fondazioni	15	140	2 100,00	16 800,00	31,54	529 872,00
OPERE MECCANICHE						
Installazione trackers	30	170	5 100,00	40 800,00	20,68	843 744,00
Installazione pannelli	45	150	6 750,00	54 000,00	20,68	1 116 720,00
OPERE ELETTRICHE						
Posa cavi BT	15	220	3 300,00	26 400,00	24,00	633 600,00
Posa cavi MT	15	220	3 300,00	26 400,00	24,00	633 600,00
Posa cavi di terra	15	220	3 300,00	26 400,00	24,00	633 600,00
Posa cavi di	7	140	980,00	7 840,00	24,00	188 160,00
Installazione cabine	15	120	1 800,00	14 400,00	24,00	345 600,00
OPERE DI CONNESSIONE						
Elettrodotto	30	230	6 900,00	55 200,00	24,00	1 324 800,00
Sottostazione	40	240	9 600,00	76 800,00	24,00	1 843 200,00
START UP						
Collaudo	15	50	750,00	6 000,00	24,00	144 000,00
Messa in funzione	15	10	150,00	1 200,00	24,00	28 800,00
Entrata in esercizio	10	40	400,00	3 200,00	24,00	76 800,00
Sommano						10 792 523,20

Come si evince dalla tabella si stima un investimento totale in manodopera in fase di avvio pari a 10 792 523,20 €. Considerata la tipologia di operai e di mansioni possiamo, cautelativamente stimare che un minimo del 70% della manodopera sarà comunque reperibile nel bacino del Medio Campidano o comunque sul territorio regionale.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 48 di 52

Per cui, considerando sole ricadute dirette avremo un minimo di 52 (70% di 75) lavoratori locali coinvolti con una ricaduta locale di 7 554766,24 €

Nella fase di costruzione sono ovviamente previsti dei riflessi economici indiretti (difficilmente quantificabili) sulle attività legate alla fornitura di beni e servizi quali approvvigionamento di materiali, noleggio automezzi, ristorazione, ecc.

Limitandoci alle ricadute dirette avremo comunque un investimento distribuito su circa 2,5 anni per

3 021 906,496 €/anno

Benefici occupazione cantiere = 3 021 906,496 €/anno per 2,5 anni

Nella fase di esercizio si valuta una occupazione stabile per 3 unità lavorative full time e di 2 part time, per tutta la vita utile dell'impianto (30 anni) Tabella.

Lavorazione	Operai/Tecnici	Durata lavorazione	Uomini Giorno	Monte ore	Costo Orario Manodopera	Costo Manodopera
	Unità	Giorno	Giorno	Ora	Euro/ora	Euro
Dipendenti full time	3	264	792,00	6 336,00	31,54	199 837,44
Dipendenti part time	2	132	264,00	2 112,00	31,54	66 612,48
Sommano						266 449,92

Benefici occupazione esercizio = 266 449,92 €/anno per 30 anni

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 49 di 52

9.5 CALCOLO DEL VAN

Definite le esternalità positive e negative associate all'intervento proposto si può procedere al calcolo del VAN. In pratica si procede ad attualizzare a oggi tutti i costi e i benefici e verificare se la loro sommatoria produce un risultato positivo o negativo.

Per l'attualizzazione, considerato che tutti i costi e i benefici sono stati valutati come annualità costanti (negative per i costi e positive per i benefici), possiamo procedere con la loro accumulazione iniziale e operare la somma direttamente all'attualità secondo la seguente formula

$$A_0 = a \cdot \frac{q^n - 1}{r \cdot q^n}$$

Dove:

A₀ è il totale delle annualità accumulate all'attualità;

a è l'importo dell'annualità,

n è il numero di anni in cui si ripete l'annualità,

r è il saggio di sconto utilizzato;

q è il montante unitario, ovvero

$$q = 1 + r$$

Il valore di r abbiamo determinato (vedi paragrafi sul tasso di sconto e tasso di sconto sociale) che è opportuno sia pari al 3%

Come si vede nella tabella sottostante avremo i costi relativi all'occupazione e consumo di suolo sin dall'avvio del cantiere, mentre quelli relativi alla esternalità della produzione di energia partiranno dal terzo anno e dureranno in tutto trent'anni. I benefici del cantiere dureranno 2,5 anni, e quelli relativi all'esercizio dell'impianto trent'anni.

Questo significa che potremo accumulare con la formula di cui sopra i costi e i benefici che iniziano col cantiere, mentre occorrerà scontare di altri 2,5 anni le accumulazioni della formula di cui sopra per i costi benefici che partono dal 2,5° anno. Ovvero con la formula precedente non otterremo un A₀, ma un A_{2,5}

In tabella sono riportati tutti i valori correttamente scontati all'attualità:

Costi	Importi	Annualità	Accumulazione all'annualità
Mancati redditi agricoli	-65 841,00	32,5	-1 047 124,19
Consumo di suolo	-193 108,25	32,5	-2 968 547,19
Energia prodotta da FV	-71 472,00	30	-1 098 699,82
Somatoria dei costi			-5 079 384,56
Benefici	Importi	Annualità	Accumulazione all'annualità
Riduzione dell'emissioni di gas	2 149 565,60	30	33 044 091,92
Occupazione in fase di cantiere	3 021 906,50	2,5	6 940 102,35
Occupazione in fase di esercizio	266 449,92	30	4 095 988,35
Somatoria dei benefici			44 080 182,61
VAN			38 863 197,38

Come vediamo accumulando costi e benefici, avremo all'attualità che il progetto produrrà costi per circa 5.079.384,56 milioni di euro e benefici per circa 44 milioni di euro. Questo significa avere un VAN positivo di circa 40 milioni di euro. Il che, per quanto detto in precedenza, porta a concludere che l'intervento dal punto di vista del VAN per ciò che riguarda l'analisi di costi e benefici sociali è assolutamente positivo.

9.6 CALCOLO DEL TRI

Una delle condizioni per poter effettuare il calcolo del TRI è che almeno per una annualità abbiamo costi e benefici di segno diverso. Per il progetto preso in questione abbiamo invece valutato i flussi di costi e benefici seguente.

Anni	da -2,5 a -2	da -2 a -1	da -1 a 0	da 1 al 30
Costi				
Mancati redditi agricoli (€)	-32 920,50	-65 841,00	-65 841,00	-65 841,00
Consumo di suolo (€)	-96 554,13	-193 108,25	-193 108,25	-193 108,25
Energia prodotta da FV (€)	-35 736,00	-71 472,00	-71 472,00	-71 472,00
Benefici				
Riduzione dell'emissioni di gas (€)				2 149 565,60
Occupazione in fase di cantiere (€)	1 510 953,25	3 021 906,50	3 021 906,50	
Occupazione in fase di esercizio (€)				266 449,92
Totale €	1 345 742,62	2 691 485,24	2 691 485,24	2 085 594,27

Come si vede il totale anno per anno è sempre positivo, per cui ricadiamo nel caso in cui la curva del TRI è tutta al di sopra dell'asse delle ascisse, per cui non possiamo trovare un saggio che annulli la formula del VAN.

Ovviamente questo significa che anche dal punto di vista della valutazione del TRI, seppure questo non sia determinabile, l'intervento va valutato in maniera molto favorevole.

GREENENERGYSARDEGNA2	ANALISI COSTI-BENEFICI	Codifica F.SIA.R6	
		Rev. 00 del 07/05/2021	Pag. 52 di 52

10 CONCLUSIONI

A conclusione dell'analisi costi e benefici possiamo pertanto affermare, che seppure abbiamo introdotto parametri abbondantemente cautelativi nella valutazione dei costi abbiamo ottenuto un VAN positivo.

I risultati peraltro sono talmente favorevoli che ogni anno l'importo dei benefici è sempre superiore a quello dei costi, per cui non ha neppure senso effettuare un'analisi di sensitività del risultato al variare del tasso di sconto applicato, che comunque abbiamo desunto da letteratura e leggi a questo proposito.

Anche il TRI, non essendo calcolabile perché gli addendi della sommatoria del VAN sono tutti positivi ci fornisce indicazioni positive per ciò che riguarda l'analisi costi e benefici sociali del progetto.

Vale la pena osservare che le sole ricadute occupazionali ci danno un beneficio attuale di circa 33 milioni di euro, ovvero 3 volte tanto tutte le esternalità negative calcolate. La restante parte del beneficio (7 554766,24 milioni di euro) è relativa alla mancata emissione di gas climalteranti, che poi, in termini di calcolo sono valutati come mancati danni alla salute dell'uomo e dell'ambiente.

Per tutte queste ragioni si ribadisce un risultato assolutamente positivo dell'analisi costi-benefici.