

Comune
di Castelvetro



REGIONE
SICILIA



Comune
di Partanna



COMMITTENTE:



E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: e.onclimateerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO SELINUS

Documento:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

N° Documento

PESE-S-0452

ID PROGETTO:

PESE

DISCIPLINA:

A

TIPO ELABORATO:

RA

FORMATO:

A4

TITOLO:

Relazione descrittiva Analisi Costi Benefici

FOGLIO:

NA

SCALA:

NA

FILE:

PESE-S-0452_00.doc

PROGETTAZIONE:



Progettista:

Dott. Ing. Eugenio Bordonali



Collaboratori:

Dott. Ing. Gabriella Ioscio

Rev.:	Data Revisione:	Descrizione Revisione:	Redatto	Controllato	Approvato

00	27/01/2019	PRIMA EMISSIONE	SB	ECRI	ECRI
----	------------	-----------------	----	------	------

SOCIETÀ PROPONENTE DEL PRESENTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

e-on

SOGGETTO RESPONSABILE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Studio Bordonali Srl
 Sede Operativa: Via U. Giordano 152 - 90144
 Palermo
 N.ro Reg. Imprese di Palermo
 C.F. /P.IVA 05502450827 R.e.a. 258962
 Capitale Sociale Euro 10.000,00 i.v.
 Mail : info@studiobordonali.it
 Tel: +39 091 6815261 Fax: +39 091 6197287
 Web.: www.studiobordonali.it

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Ing. Eugenio Bordonali (Responsabile
 scientifico dello SIA e Presidente Studio
 Bordonali Srl)
 Dott. Geol. Gualtiero Bellomo
 Dott. Ing. Gabriella Lo Cascio
 Dott. Giuseppe Ribaudo
 Dott. Ing. Mauro Titone
 Dott. Agr. Walter Tropea
 Arch. Chirara Tomasino

INDICE

1	Introduzione	4
2	Metodologia di riferimento UE per opere pubbliche	5
3	Identificazione e contestualizzazione del progetto	8
3.1	Contestualizzazione dell'intervento - Strategia energetica nazionale (SEN)	8
3.2	Identificazione del progetto	12
3.2.1	AEROGENERATORE	12
3.2.2	OPERE CIVILI.....	13
3.2.3	OPERE ELETTROMECCANICHE	14
4	Individuazione dei costi e dei benefici tangibili	15
4.1	Conversione dei valori finanziari a valori economici.....	15
4.2	Descrizione dei Costi	15
4.2.1	Costi di costruzione ed esercizio.....	15
4.2.2	Costi ambientali	16
4.3	Descrizione dei Benefici.....	20
4.3.1	Ricadute socio occupazionali	20
4.3.2	Benefici Ambientali.....	24
4.3.3	Il guadagno dalla produzione	25
5	Conclusioni	27

1 Introduzione

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva dell'Analisi Costi-Benefici relativa alla realizzazione di un parco eolico denominato "Selinus" (di seguito il "Progetto") con potenza pari a 39,6 MW - che la società E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L. (di seguito la "Società") intende realizzare nei Comuni di Castelvetro (TP) e Partanna (TP).

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 9 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 4,40 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Castelvetro e Partanna come segue:

- Comune di Castelvetro: n° 1 aerogeneratore (PESE01) in C.da Marzuchi;
- Comune di Partanna: n° 8 aerogeneratori così distribuiti:
 - o PESE02, PESE03, PESE04 e PESE05 in C.da Cerarsa;
 - o PESE06 in C.da Cassaro;
 - o PESE07 e PESE08 in C.da Frassino;
 - o PESE09 in C.da Ruggero.

In particolare, il progetto in esame è costituito inoltre dalle strade di servizio, dai cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia alla Stazione di Consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica, da realizzarsi presso l'esistente Stazione Elettrica nel territorio del Comune di Partanna (TP).

2 Metodologia di riferimento UE per opere pubbliche

Un valido metodo per la redazione dell'analisi costi benefici è quello pubblicato dalla Commissione Europea, Direzione generale della Politica regionale e urbana nella sua *"Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento - Strumento di valutazione economica per la politica di coesione 2014-2020"* nel 2014 di cui si riporta a seguire una descrizione riassuntiva.

L'analisi costi-benefici (ACB) è uno strumento analitico utilizzato per stimare i vantaggi e gli svantaggi generati da un investimento, valutandone i pro e i contro come misura dell'impatto sul benessere sociale.

L'ACB è uno strumento analitico che consente di valutare la variazione nel benessere sociale derivante da una decisione di investimento e, di conseguenza, il contributo di quest'ultima al conseguimento degli obiettivi della politica di coesione. Lo scopo dell'ACB è quindi quello di facilitare una più efficiente allocazione delle risorse, dimostrando la convenienza per la società di un particolare intervento rispetto alle possibili alternative.

Le fasi fondamentali della procedura di valutazione economica dei costi e dei benefici sono sinteticamente riassumibili come segue:

- identificazione del progetto, delle sue voci economiche e delle prospettive di analisi;
- identificazione e quantificazione monetaria dei costi e dei benefici economici;
- attualizzazione dei flussi, valutazione del progetto e analisi di sensitività.

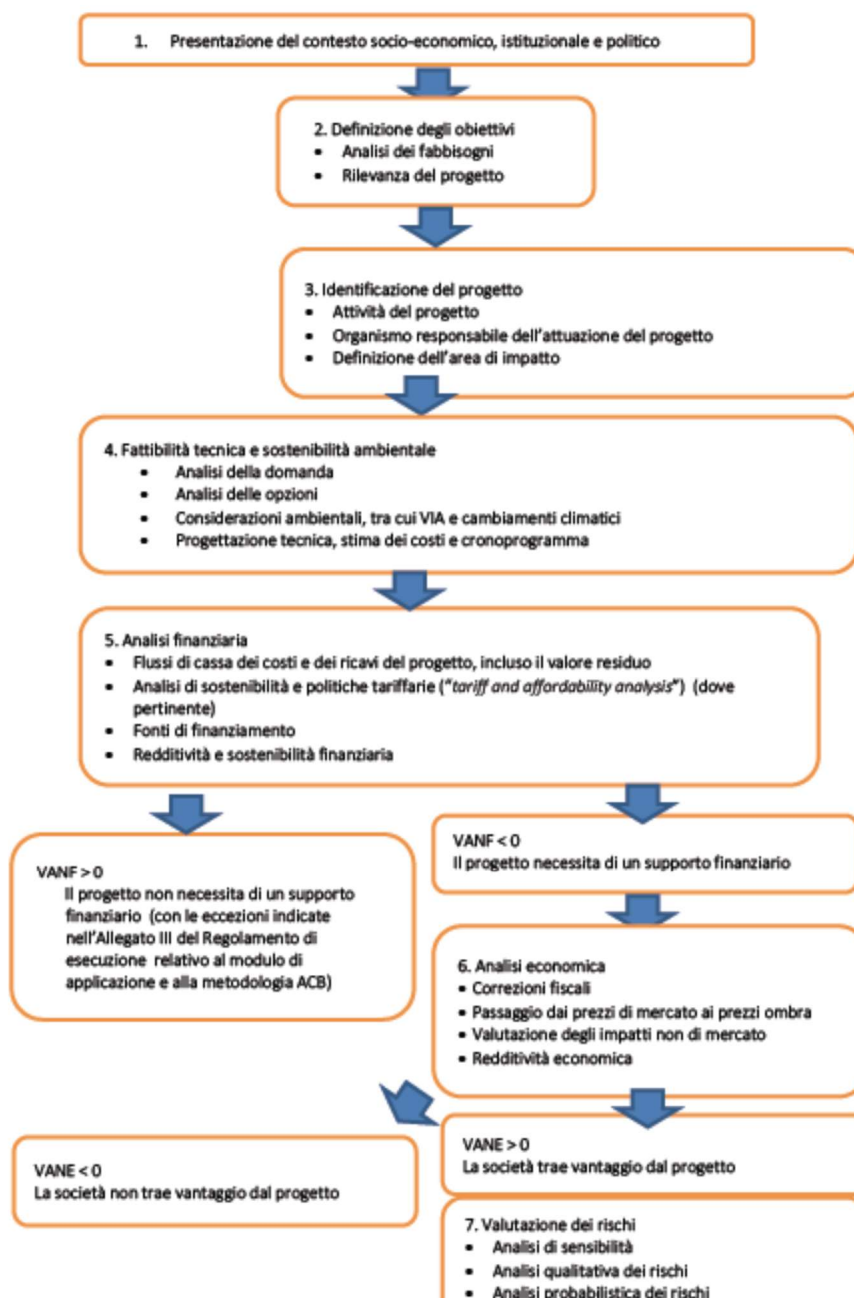


Figura 1 metodologia implementata dalla Commissione Europea per ACB dei progetti finanziati con fondi comunitari (Unione Europea, 2014)

Nella Fase I di identificazione vengono esaminate le caratteristiche del progetto e le prospettive di analisi di sostenibilità economica e di desiderabilità per la collettività.

Nella Fase II di identificazione vengono valutati i costi e i benefici sostenuti dalla collettività sia nella situazione con intervento, sia nella situazione senza intervento. Nell'analisi seguente il calcolo è affrontato sempre in maniera differenziale tra lo scenario senza intervento e lo scenario di intervento, in modo da considerare solo i maggiori/minori costi e benefici sociali legati alla realizzazione dell'intervento di progetto.

L'imperfezione dei meccanismi di concorrenza del mercato reale produce un effetto distorsivo nella formulazione del prezzo di una risorsa, con la conseguenza che il suo prezzo di mercato non è necessariamente rappresentativo della scarsità della stessa. A tal fine nell'Analisi Costi benefici vengono introdotti alcuni fattori correttivi dei prezzi di mercato, che consentono di calcolare il cosiddetto prezzo ombra della risorsa, ossia il prezzo che preveda una migliore approssimazione del costo opportunità sociale della risorsa stessa. Il prezzo ombra, rivestendo il ruolo di *proxi* del costo opportunità attribuito dalla società, deve essere scontato anche delle quote ascrivibili a imposte e che pertanto non rappresentano poste economiche per la collettività, ma solo trasferimenti di ricchezza tra i componenti della stessa.

Altro elemento che determina l'allontanamento degli obiettivi dell'analisi economica da quella finanziaria nel contesto reale di economia imperfetta è la presenza delle cosiddette esternalità di produzione o consumo. Si manifesta una esternalità ogni qual volta la produzione o il consumo di un bene da parte di un agente economico influisca sulla produzione o il consumo di uno o altri agenti senza un giusto corrispettivo. Nell'ottica della collettività anche una esternalità va conteggiata, pur risultando in prima analisi non direttamente monetizzabile in quanto riferita a beni senza mercato. L'Analisi Costi Benefici si appoggia a diverse tecniche per la valutazione delle intangibilità, facendo ricorso a diversi procedimenti di monetizzazione per i beni privi di mercato.

Nella Fase III i costi e benefici economici individuati nella fase precedente per l'orizzonte temporale di analisi e per l'alternativa di progetto vengono sottoposti a confronto, dopo essere stati ricondotti al medesimo periodo di riferimento. E',

infatti, evidente che per sua natura il progetto sarà in grado di produrre benefici e di generare costi variamente distribuiti durante l'orizzonte di analisi.

Nel presente studio l'anno assunto come riferimento per la formulazione di tutte le analisi esposte a seguire è il 2018, mentre il periodo temporale in cui viene valutata l'opera ha termine nel 2045. Tale periodo corrisponde ad un'analisi dell'esercizio dell'infrastruttura per 25 anni a partire dal 2020, anno in cui è ipotizzata la piena funzionalità. L'investimento iniziale, che ha luogo con quote ripartite durante la durata dei cantieri, è valutato sulla base delle stime di costo progettuali e si considera avviato all'01/05/2020 e completamente esaurito al 01/05/2021.

3 Identificazione e contestualizzazione del progetto

3.1 Contestualizzazione dell'intervento - Strategia energetica nazionale (SEN)

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato negli operatori del settore una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti energetiche, cosiddette "rinnovabili", per la produzione di energia elettrica.

L'Italia è tra i paesi sottoscrittori del protocollo di Kyōto, il trattato internazionale in materia ambientale riguardante il riscaldamento globale sottoscritto nella città giapponese di Kyōto l'11 dicembre 1997 da più di 160 paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare il cambiamento del sistema energetico.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- • competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- • sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- • sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia;

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- • efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- • fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo;
- elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;

- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi;
- dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

I raggiungimento degli obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali:

- infrastrutture e semplificazioni: la SEN 2017 prevede azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle

infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;

- costi della transizione: grazie all'evoluzione tecnologica e ad una attenta regolazione, è possibile cogliere l'opportunità di fare efficienza e produrre energia da rinnovabili a costi sostenibili. Per questo la SEN segue un approccio basato prevalentemente su fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramenti sul lato dell'efficienza;
- compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio: la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, pertanto per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile;
- effetti sociali e occupazionali della transizione: fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili genera un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, ma si tratta di un fenomeno che va monitorato e governato, intervenendo tempestivamente per riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

Nel Novembre 2017, si è tenuta a **Bonn** la **Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sul clima di transizione** tra l'Accordo di Parigi – **Cop21**– e quella del 2018 che si terrà in **Polonia**. La Cop23 ha cercato di **fissare paletti importanti** preparando documenti che impediscano il prossimo anno passi indietro rispetto a Cop21.

L'intervento in oggetto è compatibile con l'obiettivo del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 della SEN.

3.2 Identificazione del progetto

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 9 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 4,40 MW ciascun (per un totale installato di 39,60 MW), dislocati nel territorio dei Comuni di Castelvetro e Partanna come segue:

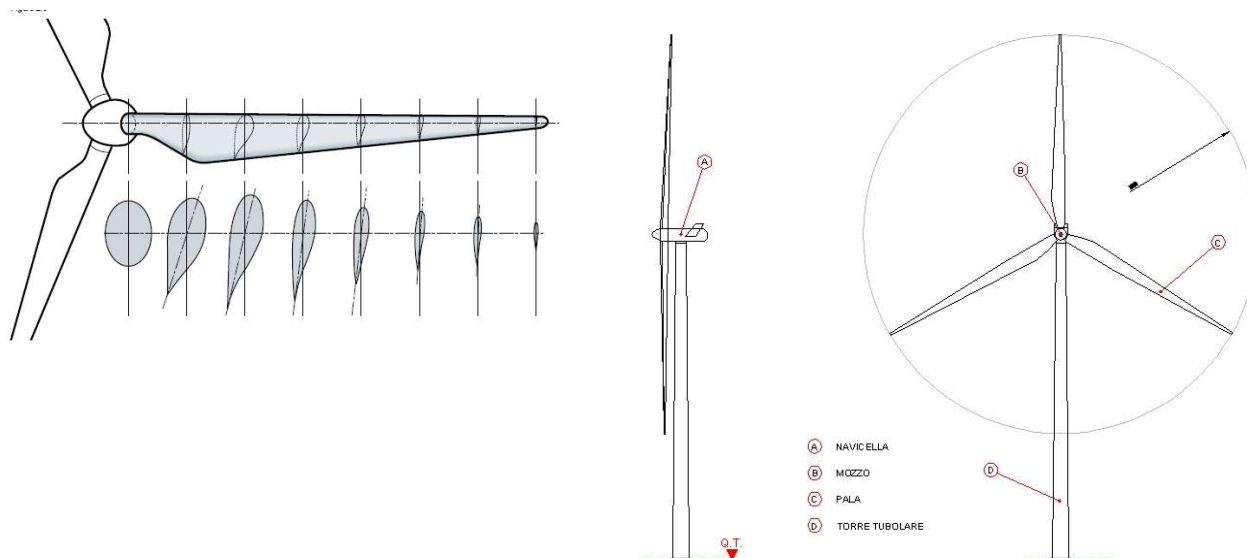
- Comune di Castelvetro: n.1 aerogeneratore (PESE01) in C.da Marzuchi;
- Comune di Partanna: n. 8 aerogeneratori così distribuiti:
 - PESE02, PESE03, PESE04, PESE05 in C.da Cerarsa;
 - PESE06 in C.da Cassaro;
 - PESE07, PESE08 in C.da Frassino;
 - PESE09 in C.da Ruggero.

Nel Comune di Partanna (TP) sarà collocata la Stazione di Consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica, da realizzarsi presso l'esistente Stazione Elettrica di Partanna.

3.2.1 AEROGENERATORE

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica. Il principio di funzionamento è di seguito brevemente esposto.

Per il parco eolico in esame, si è optato per l'installazione di macchine con taglia da 4,40 MW. Nello specifico, trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza al mozzo di 105 metri) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari.



Le pale sono i componenti interagenti con il vento e sono progettate con un profilo tale da massimizzare l'efficienza aerodinamica.

Schema dell'aerogeneratore

3.2.2 OPERE CIVILI

Fondazioni aerogeneratori

A seconda dei risultati delle indagini geognostiche esecutive, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni potranno essere a plinto diretto o su pali. Per la loro realizzazione si prevede generalmente l'utilizzo di calcestruzzo C30/37 ed armature costituite da barre ad aderenza migliorata del tipo B450C.

Il pre-dimensionamento effettuato per la fondazione, nel caso dell'aerogeneratore in esame, ha portato ad ipotizzare una fondazione a plinto isolato a pianta circolare di diametro di 26.60 m. Il plinto è composto da un anello esterno a sezione troncoconico con altezza variabile tra 45 cm e 260 cm, e da un nucleo centrale cilindrico di altezza di 315 cm e diametro 600 cm.

Viabilità e piazzole

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- nell'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;
- nella realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, per il raggiungimento ed il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori.

Il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione.

3.2.3 OPERE ELETTROMECCANICHE

Cavidotto

Il cavidotto MT è posato prevalentemente lungo la viabilità esistente, entro scavi a sezione obbligata a profondità stabilita dalle norme CEI 11/17 e dal codice della strada. Le sezioni tipo di scavo saranno diverse a seconda se la posa dovrà avvenire su terreno agricolo/strada sterrata o su strada asfaltata.

Stazione elettrica di trasformazione

Dal punto di vista elettrico i 9 aerogeneratori sono stati suddivisi in 3 sottocampi differenti serviti da tre linee autonome che convoglieranno l'energia prodotta ad una nuova stazione di trasformazione 30/150 KV che sarà realizzata dalla Società in C.da Magaggiari, nel Comune di Partanna.

Gli impianti di connessione alla RTN sono stati progettati in conformità alla Soluzione tecnica minima generale di connessione, comunicata dalla società TERNIA in data 01/06/2018 con nota prot. N. Rif. TE/P2018-0004064-01/06/2018 – cod. pratica 201800190. Lo schema di connessione, come riportato nella suddetta soluzione di connessione, prevede che l'impianto venga *“collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della Stazione Elettrica della RTN a 220/150 kV di Partanna”*.

La tipologia di inserimento in antenna prevista consiste nell'utilizzo di un elettrodotto a 150 kV interrato da collegare con lo stallo uscita linea in area Utente da un lato e con lo stallo dedicato in Stazione Elettrica RTN di Partanna dall'altro.

4 Individuazione dei costi e dei benefici tangibili

4.1 Conversione dei valori finanziari a valori economici

La finalità dell'Analisi Costi Benefici di valutare la convenienza del progetto dal punto di vista della collettività impedisce di considerare in maniera ragionevole i prezzi di mercato delle risorse come rappresentativi del costo opportunità sociale delle stesse, essendo tale assunto accettabile solo in un contesto di mercato senza distorsioni (economia perfetta) e quindi ampiamente lontano dalla situazione reale. La valutazione dei costi e dei benefici dei beni tangibili connessi con la realizzazione dell'intervento infrastrutturale deve pertanto contenere un passaggio obbligato dai prezzi di mercato (ottica finanziaria) ai prezzi ombra (ottica economica).

La conversione da valori finanziari a valori economici è stata effettuata ricorrendo all'utilizzo di fattori moltiplicativi per ciascuna delle tre usuali categorie di riclassificazione, ossia Materiali, Noli e Manodopera.

4.2 Descrizione dei Costi

4.2.1 Costi di costruzione ed esercizio

La realizzazione del parco eolico in oggetto è in capo all'azienda proponente, la quale sosterrà totalmente l'importo senza alcun impatto sul bilancio statale e sulla comunità.

Di seguito vengono elencate le voci riassuntive del quadro economico del progetto del parco eolico preso in esame:

RIEPILOGO CAPITOLI	Pag.	Importo Paragr.	Importo subCap.	IMPORTO
Piazzole e strade	1			1.072.447,64
PESE 01	1	191.678,99		
PESE 02	2	112.625,62		
PESE 03	3	135.541,04		
PESE 04	4	95.941,61		
PESE 05	5	211.957,73		
PESE 06	7	53.830,02		
PESE 07	8	108.637,20		
PESE 08	9	81.984,47		
PESE 09	10	80.250,96		
Adeguamento strade interne al parco	13			147.030,97
Osservazioni OB20-OB37	13	147.030,97		
Adeguamenti strade esterne al parco	15			19.950,01
Osservazioni OB1-OB19	15	19.950,01		
Opere di smaltimento idraulico	17			161.379,36
	17			
	17	116.353,24		
Oneri di sicurezza	21			116.353,24
Aerogeneratori				
Aerogeneratori	1	21.384.000,00		21.384.000,00
Plinti di fondazione	2			4.972.320,40
Movimenti terra plinti di fondazione	4			277.456,87
Cavidotti - opere elettriche	5			2.801.033,94
Linee MT	5	2.523.404,04		
Fibra ottica	5	159.802,00		
Messa a Terra	6	117.827,90		
Cavidotti - opere civili	7			1.021.450,55
Sezione tipo di scavo 1A	7	41.743,51		
Sezione tipo di scavo 2A	7	11.606,36		
Sezione tipo di scavo 3A	8	17.106,75		
Sezione tipo di scavo 1B	9	407.529,81		
Sezione tipo di scavo 2B	11	123.483,32		
Sezione tipo di scavo 3B	13	419.980,80		
Stazione Elettrica	15			2.244.143,76
Opere elettromeccaniche	15	1.668.000,00		
Opere civili SET	15	576.143,76		
Oneri accesso a discarica	18			708.785,89
Prove di laboratorio e in sito	19			285.765,00
Sistemazione area di cantiere	19			145.000,00
SOMMANO I LAVORI				€ 35.372.117,63
LAVORI A BASE D'ASTA				€ 35.240.764,39
Oneri di sicurezza				€ 116.353,24

L'azienda proponente, sosterrà i suddetti costi insieme ad i costi di gestione, manutenzione, controllo, dismissione e ripristino della zona interessata a fine vita del parco eolico oltre alle operazione di O&M (Observations and Measurements) .

4.2.2 Costi ambientali

Gli impatti ambientali connessi alla costruzione di un aerogeneratore eolico sono stati analizzati dalle maggiori case produttrici mondiali.

Nel 2015 Vestas ha pubblicato il suo “Life Cycle Assessment” del kWh prodotto da una centrale di produzione di energia da fonte rinnovabile eolica. Lo studio si basa su di un parco eolico “tipo” onshore da MW con turbine V110 da 2 MW.

Lo studio valuta gli impatti sulla base degli indicatori del metodo CML 2013: riscaldamento globale, assottigliamento dello strato di ozono, ossidazione fotochimica, acidificazione, eutrofizzazione e utilizzo di risorse abiotiche. Questa metodologia è basata sulle condizioni della regione europea ed è stata sviluppata dal centro delle scienze ambientali (CML, Centre for Milieukunde, Leiden) dell'Università di Leiden, nei Paesi Bassi.

A seguire si riportano i risultati dello studio concernenti gli impatti connessi alla produzione dei componenti della turbina eolica (valori normalizzati al kWh prodotto dal parco eolico “tipo” oggetto dello studio).

Impact category	Unit	Manufacture
Abiotic resource depletion (ADP elements)	mg Sb-e	0.15
Abiotic resource depletion (ADP fossils)	MJ	0.11
Acidification potential (AP)	mg SO ₂ -e	39
Eutrophication potential (EP)	mg PO ₄ -e	3.5
Freshwater aquatic ecotoxicity potential (FAETP)	mg DCB-e	61
Global warming potential (GWP)	g CO ₂ -e	9.7
Human toxicity potential (HTP)	mg DCB-e	6435
Marine aquatic ecotoxicity potential (MAETP)	g DCB-e	2616
Photochemical oxidant creation potential (POCP)	mg Ethene	5.2
Terrestrial ecotoxicity potential (TETP)	mg DCB-e	38

Figura 2 impatti ambientali connessi alla produzione di un aerogeneratore eolico normalizzati al kWh prodotto (fonte: Vestas LCA 2015)

La monetizzazione delle esternalità ambientali connesse a questi impatti è possibile considerando un valore medio connesso all'impatto.

Prendendo come riferimento degli impatti ambientali maggiormente significativi, la produzione di anidride carbonica, si può considerare un costo medio della CO₂ di 22 €/t (ma vi sono studi che portano tale valore oltre i 32 €/t - Environmental Protection Agency, 2010) stimando il costo degli impatti connessi alla produzione della turbina eolica - normalizzato al kWh prodotto - come segue:

Costo degli impatti ambientali connessi alla produzione della turbina eolica - normalizzato al kWh prodotto:

$$22.000.000 \text{ [€/gCO}_2\text{]} * 9,7 \text{ [gCO}_2\text{/kWh]} = 213.400.000 \text{ [€/kWh]}$$

Non si può però non considerare anche che la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile si sostituisce a quella da combustibili tradizionali. Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali (vedi §. Benefici) va ricordata quella di CO₂ (anidride carbonica) per 1.000 g/kWh. Pertanto:

Costo evitato degli impatti da produzione di energia elettrica da combustibili tradizionali - normalizzato al kWh prodotto:

$$22.000.000 \text{ [€/gCO}_2\text{]} * 1.000 \text{ [gCO}_2\text{/kWh]} = 22.000.000.000 \text{ [€/kWh]}$$

Valore di ordini di grandezza superiore al precedente.

Gli impatti ambientali connessi alla realizzazione, all' esercizio e alla dismissione del parco eolico in oggetto sono ampiamente descritti nello studio di impatto ambientale realizzato per lo stesso. Essi sono monetizzabili in termini di impiego/consumo di

materie prime/elementi costituenti le componenti ambientali. A seguire una analisi qualitativa dei costi per singole componenti ambientali i cui elementi costitutivi siano riconducibili a materie prime.

Flora e Fauna

In merito alla componente Flora e Fauna è prevista la restituzione alle condizioni iniziali delle aree di cantiere non strettamente necessarie alla funzionalità dell'opera. L'impatto sulle colture arbustive sarà mitigato prevedendone l'espianto e la successiva ripiantumazione in aree limitrofe alla zona d'impianto in disponibilità dello stesso proponente. Il bilancio sulla componente pertanto è nullo.

Suolo e sottosuolo

Per quanto all'occupazione del suolo in fase di cantierizzazione, si noti come le aree impiegate esclusivamente come aree di cantiere e non strettamente necessarie all'esercizio d'impianto, saranno completamente restituite alle condizioni ante operam al termine delle lavorazioni. Per quanto all'uso del suolo, ove possibile sono state privilegiate aree incolte o con colture di pregio minore. Per quanto al consumo di suolo, la superficie totale realmente impegnata, sarà pari alla sole piazzole degli aerogeneratori, della stazione di trasformazione e delle nuove piste di avverso (la scelta progettuale di impiegare una stazione elettrica esistente e la viabilità locale ha minimizzato le aree sottratte all'impiego agricolo). La perdita di produzione agricola è pertanto minima a fronte di un reddito per l'uso delle stesse ai fini dell'impianto eolico, stimabile mediamente in 7-8.000 euro/anno per singola piazzola necessaria al posizionamento di un aerogeneratore (valori nettamente superiori alle rendite agricole anche di pregio). Il bilancio sulla componente pertanto è positivo.

Ambiente Idrico

La produzione di energia tramite installazioni eoliche si caratterizza per l'assenza di **rilasci in corpi idrici** o nel suolo ed il cantiere di costruzione dell'impianto non prevede particolari approvvigionamenti di risorse idriche. Il bilancio sulla componente pertanto è nullo.

Aria e Fattori Climatici

Constando l'opera in progetto di un impianto a fonte rinnovabile, l'impatto sulla componente, in termini di mancate emissioni, è positivo, pertanto si rimanda al paragrafo "Benefici".

4.3 Descrizione dei Benefici

4.3.1 Ricadute socio occupazionali

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale-occupazionale: incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco eolico; richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

L'occupazione nel settore eolico è associata alle principali tipologie di attività di seguito brevemente elencate.

Tabella 1 Principali attività collegate alla realizzazione di una centrale eolica.

Costruzione	Installazione	Gestione/Manutenzione
Generatori eolici	Consulenza	Generatori eolici
Moltiplicatori di giri	Fondazioni	Moltiplicatori di giri
Rotore (pale e mozzo)	Installazioni elettriche	Rotore (pale e mozzo)
Torre	Cavi e connessione alla rete	Trasformatori
Freni	Trasformatori	Freni
Sistemi elettronici	Sistemi di controllo remoto	Installazioni elettriche
Navicella	Strade	Sistemi di controllo remoto

In questo computo non è considerata la voce "Ricerca" che comprende attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative.

Gli studi di settore

L'eolico italiano occupa già 28.000 addetti che nei vari settori della produzione, sviluppo e gestione, sono arrivati nel 2010 ad un rilevante numero. Da numerosi studi di settore si è evidenziato come la crescita occupazionale si affianchi a quella energetica, tecnologica e ambientale del nostro paese.

ANEV e UIL hanno completato lo Studio sul Potenziale Occupazionale in Italia con i dati a tutto il 2010 –“ Il potenziale eolico italiano e i suoi possibili risvolti occupazionali al 2020”, realizzato congiuntamente in ottemperanza agli accordi presi con il Protocollo d'Intesa ANEV - UIL. Tale Studio è finalizzato alla realizzazione di attività di sostegno all'eolico e a contribuire ad una comune e corretta divulgazione delle tematiche relative all'eolico, in quanto tecnologia pulita per la produzione di energia elettrica, nell'ambito dello sviluppo delle fonti rinnovabili.

Lo studio parte dal dato potenziale nazionale di 16.200 MW di potenza eolica installabile a tecnologia attuale.



Figura 3 potenziale eolico nazionale fonte –“Il potenziale eolico italiano e i suoi possibili risvolti occupazionali al 2020”, Anev-Uil, 2011).

Lo studio afferma:

“Dalla simulazione effettuata, ponderata sulla quota di potenza installata annualmente, è stato possibile tracciare l’andamento previsto di nuovi occupati per ogni anno fino al 2020, suddiviso inoltre su scala regionale.

Dal calcolo è possibile desumere una media di oltre 5000 nuovi occupati all’anno per i prossimi anni, con un incremento annuale pressoché costante e una graduale diminuzione prevista per il termine del prossimo decennio. Tale proiezione corrisponde ad un incremento medio annuo di potenza installata pari ad oltre 1.100 MW.”

In particolare per la Regione Sicilia lo studio prevede un potenziale occupazionale di 7537 unità al 2020.

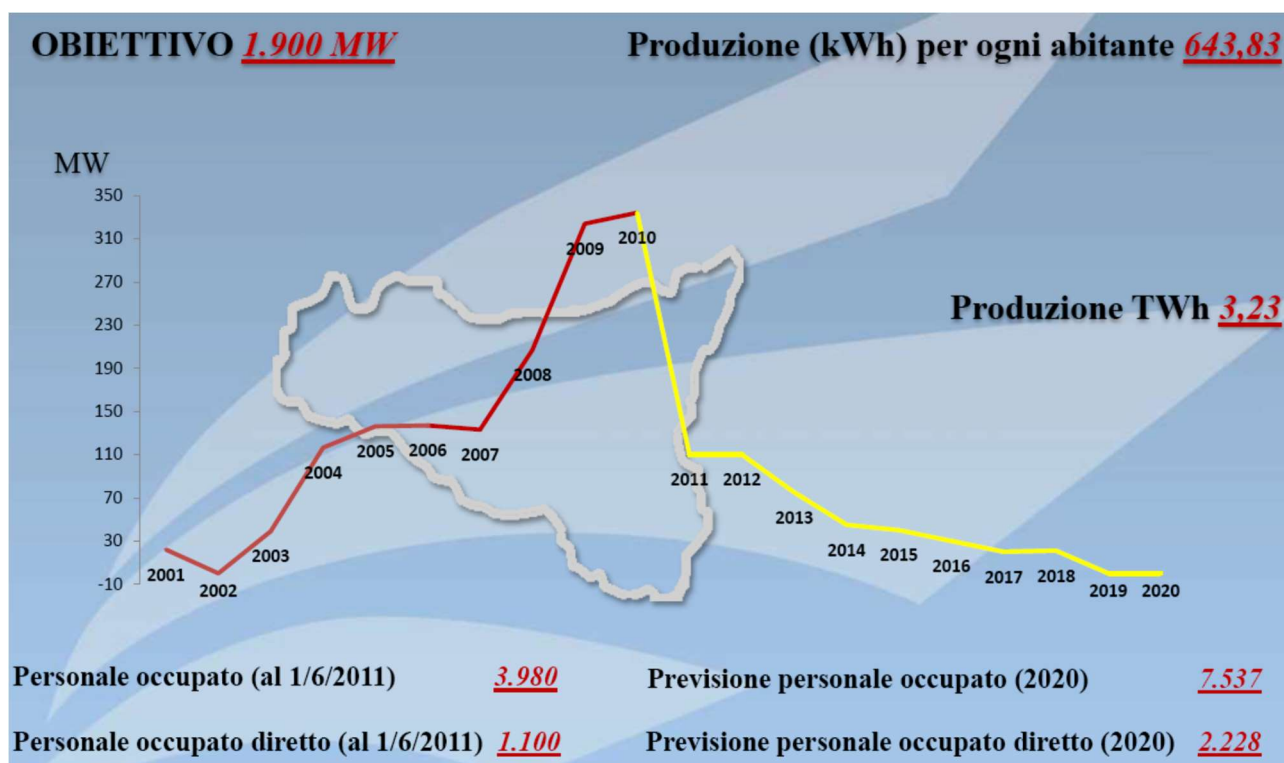


Figura 4 previsione occupazionale settore eolico nella Regione Sicilia (fonte –“ Il potenziale eolico italiano e i suoi possibili risvolti occupazionali al 2020”, Anev-Uil, 2011).

Possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche legate alla realizzazione del progetto

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile all'attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 10-12 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di circa 130 unità nel periodo di punta; attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 2/4 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto; Sia in fase di realizzazione sia durante la fase di esercizio, incluse le necessarie attività di manutenzione, a parità di costi e qualità, si privilegeranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente. Per quanto riguarda la fase di cantiere si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 100.000 ore/uomo, si prevede un significativo ricorso alla manodopera locale. Per quanto riguarda la fase di

esercizio si segnala che il progetto porterà vantaggi occupazionali derivanti dall'impiego continuativo di operatori preferibilmente locali che verranno preventivamente addestrati e che si occuperanno della gestione degli aerogeneratori e delle attività di "primo intervento" durante la fase di funzionamento della centrale o di vigilanza. La realizzazione del progetto pertanto potrà indurre in generale un impatto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo dell'area, trattandosi di una attività che produrrà reddito diretto e indotto e con caratteri peculiari all'interno di un ampio bacino d'utenza. Infatti, come avviene per qualunque iniziativa industriale, le attività connesse alla realizzazione ed esercizio dell'impianto comporteranno una domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali. L'importanza economica dell'iniziativa associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera rende l'iniziativa estremamente interessante per i risvolti socio economici che determina.

4.3.2 Benefici Ambientali

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vanno ricordati:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO_x (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto, l'energia netta producibile dai 9 aerogeneratori fino ai 39,6 MW previsti è stimabile in circa 99 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 2500 h massimo, per i quali le emissioni annue evitate sarebbero:

- CO₂: 99 migliaia di tonnellate all'anno;
- SO₂: 138,6 tonnellate all'anno;
- NO₂: 188 tonnellate all'anno.

Prendendo come riferimento degli ampatti ambientali maggiormente significativi, la produzione di anidride carbonica, si può considerare un costo medio della CO₂ di 22 €/t (ma vi sono studi che portano tale valore oltre i 32 €/t - Environmental Protection Agency, 2010) stimando come segue:

Costo evitato annuo degli impatti ambientali da produzione di energia elettrica da combustibili tradizionali:

$$22 \text{ [€/tCO}_2\text{]} * 99.000 \text{ [tCO}_2\text{/anno]} = 22.000.000.000 \text{ [€/kWh]}$$

4.3.3 Il guadagno dalla produzione

Per quanto concerne gli aspetti economici del mercato dell'energia elettrica in Italia, il GME , registra come i prezzi di vendita abbiano avuto nel 2017 un forte aumento rispetto al 2016; in particolare le quotazioni locali si attestano sotto i 50 €/MWh nelle zone centro-meridionali ed in Sardegna, in ragione dell' elevata disponibilità di offerta eolica, posizionandosi sui 55 €/MWh al Nord e Centro Nord ed a 74,24 €/MWh in Sicilia, condizionata soprattutto da forti cali della capacità di import dalla penisola.

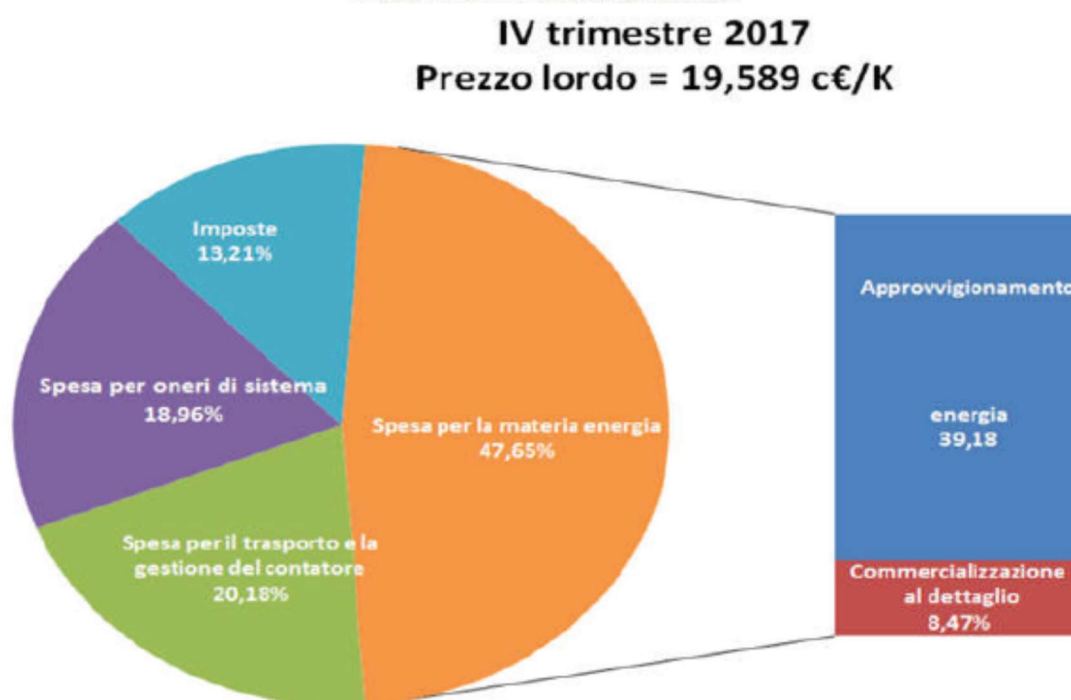


Figura 5: composizione prezzo e.e. per un consumatore domestico tipo (fonte AEEGSI)

L'analisi della domanda mostra una lieve ripresa tendenziale degli acquisti nazionali saliti a 23,4 TWh sotto la spinta del Nord e del Centro Nord (+1,4%) in grado di bilanciare la flessione osservata nelle zone centromeridionali e soprattutto in Sicilia (- 4,9%). Drastica invece la riduzione annua degli acquisti esteri (esportazioni), pari a 0,4 Twh, calati del 48,3% rispetto ai livelli molto alti

dell'anno precedente quando il flusso in export era favorito dagli alti prezzi delle borse d'oltralpe. D' altro canto, sul lato dell'offerta, le vendite di energia elettrica nazionali si portano a 19,9 TWh e segnano per il secondo mese consecutivo una netta flessione rispetto all'anno precedente (-5,2%, la più alta da oltre tre anni). A trainare il calo la riduzione delle vendite del Nord (-7,3%), del Centro Sud (-13,7%) e del Sud (- 7,7%), spiazzate dalle crescenti importazioni di energia dall'estero, di poco superiori a 3,9 TWh e in aumento del 26,6% rispetto al valore particolarmente basso del 2016.

Per quanto riguarda il parco eolico “Selinus”, l’energia netta producibile dai 9 aerogeneratori fino ai 39,6 MW previsti è stimabile in circa 99 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di 2500 h massimo. Pertanto, in considerazione dell’andamento del mercato dell’energia precedentemente esposto, si stimano i seguenti valori per i principali indicatori economici connessi alla realizzazione dell’impianto:

IRR	%	7,48
LCOE	Eur/MWh	46,38
Payback Period	years	21,8

5 Conclusioni

Il presente documento ha esposto le considerazioni in merito ai costi ed ai benefici connessi alla realizzazione di un parco eolico denominato “Selinus” con potenza pari a 39,6 MW - che la società E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L. intende realizzare nei Comuni di Castelvetro (TP) e Partanna (TP).

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 9 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 4,40 MW ciascun (per un totale installato di 39,60 MW), dislocati nel territorio dei Comuni di Castelvetro e Partanna. Nello specifico, trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza al mozzo di 95 metri) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. L’opera prevede anche la realizzazione delle opere civili (fondazioni, piste di accesso) ed elettromeccaniche (cavidotto interrato, stazione di trasformazione) necessarie.

Per quanto al contesto socio-politico-economico di riferimento si è mostrato come l’intervento in oggetto sia compatibile con l’obiettivo del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 della Strategia Energetica Nazionale italiana.

Sono stati individuati i principali costi connessi all’opera.

Per quanto alla realizzazione del parco eolico in oggetto, essa è in capo all'azienda proponente, la quale sosterrà totalmente il costo della stessa senza alcun impatto sul bilancio statale e sulla comunità.

Per quanto ai costi delle esternalità ambientali, si è dimostrato come quelli connessi alla realizzazione dei componenti degli aerogeneratori siano ampiamente inferiori a quelli evitati connessi alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Per gli ulteriori costi delle esternalità ambientali, il bilancio per componente – come da studio di impatto ambientale redatto per il parco eolico in oggetto - è risultato nullo o positivo.

Sono stati individuati i principali benefici connessi all'opera.

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile all'attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 10-12 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di circa 130 unità nel periodo di punta; attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 2/4 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto; Sia in fase di realizzazione sia durante la fase di esercizio, incluse le necessarie attività di manutenzione, a parità di costi e qualità, si privilegeranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente. Per quanto riguarda la fase di cantiere si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 100.000 ore/uomo, si prevede un significativo ricorso alla manodopera locale.

Si sono stimati i principali indicatori economici connessi alla realizzazione parco eolico "Selinus" sulla base dell'energia netta producibile dai 9 aerogeneratori - stimabile in circa 99 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di 2500 h massimo - e considerando l'andamento del mercato dell'energia elettrica in Italia.