

PARCO EOLICO

COMUNE DI ISILI
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

ELABORAZIONI SIA

Analisi costi-benefici ambientali

Codice elaborato:
IS_SIA_A012

Data: Dicembre 2023

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborazione SIA:

BIA s.r.l.

Società di ingegneria

Elaborato a cura di:

Dott. Ing. Bruno Manca

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	01/12/2023	Emissione per procedura VIA			

Indice

PREMESSA: L'APPROCCIO SARDEOLICA.....	2
1. Sommario.....	3
2. Calcolo dei costi-benefici finanziari.....	4
2.1 Vita economica dell'iniziativa	4
2.2 Costi di investimento.....	4
2.3 Costi di gestione	4
2.4 Altri costi	5
2.5 Ricavi	6
2.6 Tasso di sconto.....	6
2.7 IRR dell'iniziativa.....	6
2.8 Analisi di sensitività.....	7
2.9 Sintesi dell'analisi finanziaria	7
3. Calcolo dei costi-benefici di carattere ambientale.....	8
3.1 Premessa.....	8
3.2 Atmosfera, consumo di risorse non rinnovabili, salute pubblica e biodiversità a livello globale	9
3.3 Paesaggio.....	11
3.4 Rumore	13
3.5 Vegetazione	14
3.6 Fauna.....	16
3.7 Uso ed occupazione di suolo	27
3.7.1 Premessa.....	27
3.7.2 Sottrazione temporanea e permanente di suolo.....	27
3.7.3 Servitù di elettrodotto.....	30
3.7.4 Limitazioni all'edificabilità.....	31
3.8 Campi elettromagnetici	33
3.9 Componente socio-economica	33
3.9.1 Possibili compensazioni ambientali	34

PREMESSA: L'APPROCCIO SARDEOLICA

L'approccio Sardeolica

Sardeolica considera, da sempre, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili un'attività importante sia sotto il profilo del business, che dal punto di vista dell'impegno e del valore aggiunto creato per il territorio e le comunità locali coinvolte, che possono trarre beneficio dall'indotto in termini occupazionali ed economici.

Il modello industriale Sardeolica si caratterizza per:

- attenzione al territorio, sin dalle prime fasi della progettazione, ponendo al centro gli interessi e le necessità delle comunità locali e dell'ambiente;
- utilizzo di personale proveniente dal territorio dei Comuni interessati dall'impianto, orientando prioritariamente la scelta tra i soggetti residenti nel Comune ospitante e, in mancanza di disponibilità, provenienti da altri Comuni della zona;
- la gestione diretta del parco eolico, con l'impiego di addetti alle dipendenze di Sardeolica per le attività manutentive e di supporto all'esercizio;
- l'attivazione di piani di formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali.

Tale modello è stato concretamente applicato nei 18 anni di esercizio dell'impianto a Ulassai (NU), sia nell'impianto di Macchiareddu di recente acquisizione, in cui Sardeolica:

- ha gestito il parco assicurando i massimi livelli produttivi, adottando le migliori soluzioni del settore e garantendo sempre la salvaguardia della Salute, della Sicurezza sul Lavoro e dell'Ambiente, ottenendo la certificazione per il Sistema di Gestione Integrato (SGI: Sicurezza, Ambiente, Qualità, Energia) e l'accreditamento EMAS;
- si è impegnata con le Amministrazioni Comunali a favorire, nel rispetto della normativa vigente, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale dotata dei necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici;
- ha generato occupazione, diretta con circa 40 unità oltre che occupazione indiretta.

1. SOMMARIO

Vengono valutati gli aspetti economici e finanziari dell'iniziativa industriale sul bilancio della società proponente.

Per quanto alla stima dell'evoluzione del prezzo dell'energia, sono state effettuate due valutazioni:

- Valutazione 1: è stata considerata la Vendita di EE a prezzi di mercato su base Scenario interno del PUN(ed. Ottobre 2023) meno ulteriori 5 €/MWh + Vendita GO da scenario Novembre 2023 per 25 anni. L'ultimo scenario disponibile SARAS (Scenario Long-Term "Saras" ed. Ottobre 2023) è basato su previsioni Ref4E ed Elemens (emesse ad Ottobre 2023) equamente ponderate. La banda di oscillazione è raccordata in maniera graduale nei primi anni, mentre dopo il 2027 si utilizza un criterio cautelativo (35% del delta Fonti High vs. Central, e 65% del delta Fonti Central vs. Low);
- Valutazione 2: è stata considerata la Vendita di EE a prezzi di mercato su base Scenario Interno "Onshore Wind Captured Prices – Sardinia"(ed. Novembre 2023) + Vendita GO da scenario Novembre 2023 per 25 anni.

Si riscontra che in tutti gli scenari analizzati l'IRR del progetto è positivo.

Vengono inoltre analizzati i costi e i benefici sulle componenti ambientali e socio-economiche del territorio su piccola scala e su media e grande scala (ad esempio, impatto su avifauna sulla qualità dell'aria per emissioni evitate).

2. CALCOLO DEI COSTI-BENEFICI FINANZIARI

2.1 Vita economica dell'iniziativa

In relazione al settore e alla tipologia dell'intervento, nell'analisi dei costi e dei benefici si è ipotizzata una **vita economica dell'iniziativa pari a 25 anni**.

Si tratta di un periodo di tempo idoneo a ritenere l'intervento economicamente valido e non obsoleto, sia sul piano tecnico, sia in riferimento alle caratteristiche della domanda.

2.2 Costi di investimento

L'investimento complessivo per la realizzazione del Parco eolico risulta di **43 M€** suddivisibile secondo il seguente schema:

progettazione e spese di sviluppo	0,4 M€
opere elettriche	4,1 M€
opere civili (incluse mitigazioni)	6,45 M€
macchinari e montaggi	30,8 M€
contingency	1,25 M€

Considerando che verranno posizionati 7 aerogeneratori, per un totale di 50,4 MW a regime, il costo medio di installazione è di circa **0,85 M€/MW**.

2.3 Costi di gestione

I costi di gestione sono riconducibili alle seguenti voci:

- compenso annuale ai privati per diritti di superficie, servitù, confine di tanca, sorvolo: sarà riconosciuto un compenso complessivo pari a circa **100k €/anno** da suddividere tra i privati in base ai diritti coinvolti;
- manodopera: si prevede l'assunzione diretta di 4 unità lavorative, per un costo annuo di circa **200k €/anno**;

-manutenzione: si prevede un costo annuo per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di **455k €/anno**; si prevedono costi per la manutenzione della cabina colletttrice pari a **100k €/anno**.

-Altri costi di gestione e Monitoraggi ambientali (compreso IMU): si prevede un costo di circa **380k €/anno**.

Complessivamente i costi di gestione sono stimati in circa 1,2 M€/anno.

2.4 Altri costi

Costi di dismissione

La dismissione degli impianti, affidata a società specializzate nella demolizione e recupero dei materiali, prevede:

- Costi relativi a smontaggi, demolizioni e trasporto e conferimento materiali a discarica, rimozione edismissione degli aerogeneratori, della sottostazione elettrica e di tutti i cavi dell'elettrodotto;
- Costi relativi al ripristino ambientale;
- Eventuali Ricavi connessi alla vendita per rottamazione di materiali dismessi quali acciaio, rame, alluminio ed in generale materiali metallici.

In sintesi si hanno:

Costi: 1.426.035,00 €

Ricavi: 503.123,00 €

Il costo totale previsto per la dismissione è pari a 922.912,00 € e include anche i costi di ripristino e rivegetazione.

A titolo cautelativo, la stima prescinde dalla valutazione dei proventi derivanti dal recupero della componentistica di impianto.

Non si prevedono costi per il ripristino di aree inquinate in quanto non esistono cause possibili di inquinamento.

Non si prevedono, infine, costi legati alla gestione degli stock di prodotti finali, beni intermediari e materie prime, data la tipologia dell'impianto.

2.5 Ricavi

I ricavi saranno costituiti dalla vendita di energia elettrica, per una produzione di **94,3 GWh/anno**.

Si ipotizza che non venga riconosciuta alcuna tariffa incentivante e che i profitti siano dovuti alla sola vendita dell'energia elettrica, supponendo gli scenari relativi alle due valutazioni sopra descritte.

2.6 Tasso di sconto

Il modello finanziario ha considerato un WACC pari a 7,5%.

Tale valore viene generalmente assunto dalla società proponente nella valutazione degli investimenti e comporta delle stime prudenziali.

2.7 IRR dell'iniziativa

L'IRR dell'iniziativa proposta per lo scenario Central nelle 2 valutazioni è pari a:

- **Valutazione 1:** IRR 14,8 % e NPV pari a 26,5 M€

SCENARIO CENTRAL		
NPV project	M€	26,5
IRR project		14,8%
PAYBACK		2033

- **Valutazione 2:** IRR 14,4 % e NPV pari a 23,8 M€

SCENARIO SARAS		
NPV project	M€	23,8
IRR project		14,4%
PAYBACK		2033

2.8 Analisi di sensitività

È stata effettuata un'analisi di sensitività per il prezzo dell'energia rivalutando il conto economico nello Scenario High e Low della valutazione 1.

SCENARIO HIGH			SCENARIO LOW		
NPV project	M€	35,3	NPV project	M€	14,5
IRR project		17,1%	IRR project		11,8%
PAYBACK		2032	PAYBACK		2034

Nel caso peggiore, in uno scenario di prezzo Low, l'IRR è pari a 11,8% e NPV è pari 14,5 M€.

Nel caso migliore, in uno scenario di prezzo High, l'IRR è pari a 17,1% e NPV è pari 35,3 M€.

2.9 Sintesi dell'analisi finanziaria

Prudenzialmente si è assunto che l'iniziativa non abbia supporto di forme di finanziamento o incentivazione pubbliche.

L'investimento risulta avere un IRR nel caso Central pari a :

- 14,8% per la valutazione 1
- 14,4% per la valutazione 2

Nel caso di scenario High, l'IRR stimato è pari a 17,1%; in caso di scenario Low l'IRR è stimato in 11,8%.

3. CALCOLO DEI COSTI-BENEFICI DI CARATTERE AMBIENTALE

3.1 Premessa

Quanto segue si propone di pervenire ad una monetizzazione dei principali effetti ambientali, positivi e negativi, attesi a seguito della realizzazione del proposto impianto eolico a Isili, utili a fini dell'analisi economica costi-benefici del progetto. L'obiettivo della presente analisi è, pertanto, la verifica della sostenibilità economico-ambientale della configurazione impiantistica di n. 7 aerogeneratori.

In coerenza con quanto sviluppato nell'ambito del progetto ExternE¹, promosso dalla Commissione Europea, e in analogia con quanto proposto dal CESI Ricerca in ordine alla valutazione delle esternalità ambientali delle linee elettriche aeree ad alta tensione², la metodologia seguita è quella del "percorso degli impatti" (*impact pathway*). Tale metodologia prevede l'individuazione dei fattori agenti, la determinazione dell'impatto e la quantificazione di tale impatto in termini monetari (danno o beneficio).

Nello specifico sono state considerate le componenti ambientali più esposte e gli impatti più rilevanti per la specifica categoria progettuale:

- Atmosfera, consumo di risorse non rinnovabili, salute pubblica e biodiversità;
- Paesaggio;
- Rumore;
- Vegetazione;
- Fauna;
- Uso ed occupazione del suolo;
- Campi elettrici e magnetici;
- Componente socio-economica.

¹Commissione Europea, progetto ExternE – Externalities of energy, <http://www.externe.info>, 2005

²CESI Ricerca, Esternalità delle linee elettriche. Metodi di quantificazione per i diversi comparti ambientali, 2008

3.2 Atmosfera, consumo di risorse non rinnovabili, salute pubblica e biodiversità a livello globale

Come noto, l'esercizio degli impianti eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale.

A livello locale, il funzionamento degli impianti eolici non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria.

In linea generale, l'analisi e quantificazione dei costi esterni non è certamente un obiettivo semplice ed investe questioni di carattere scientifico (per capire la reale portata dell'impatto) ed economico (per monetizzare tale impatto).

Quanto più è complessa la valutazione dei beni intangibili (per esempio il danno futuro conseguente all'emissione in atmosfera di una tonnellata di CO₂) tanto più la stima delle esternalità è affetta da incertezze. Questa circostanza è alla base, molto spesso, di estreme difficoltà nell'implementazione delle esternalità nelle misure di politica economica.

Pertanto, trattandosi di una materia piuttosto complessa ed essendo i parametri di riferimento basati su contesti ambientali sensibilmente differenti tra loro, le valutazioni monetarie non possono avere la pretesa di essere attendibili ma hanno il solo obiettivo di rappresentare l'ordine di grandezza dei valori in gioco.

Con tali doverose premesse quanto segue illustra l'ordine di grandezza dei costi esterni indotti dal progetto proposto, su scala globale, nonché di quelli evitati.

Le esternalità negative della produzione energetica con tecnologia dell'eolico sono state desunte dallo studio CASES³ e quantificate in 0.10 c€/kWh per l'installazione *on-shore* e 0.09 c€/kWh per quella *off-shore*.

³ Il Progetto CASES - *Cost Assessment for Sustainable Energy Systems (Valutazione dei costi per sistemi energetici sostenibili)* è stato sviluppato da un Consorzio di 26 partner accreditati (in prevalenza centri di ricerca e/o istituti universitari), attraverso un'azione di coordinamento della Commissione Europea nell'ambito del Sesto Programma Quadro per la sostenibilità dei sistemi energetici

Ai fini della stima dei costi esterni evitati, associati alla produzione energetica da fonti fossili, preso atto della significativa oscillazione dei valori pubblicati dall'Agenzia per l'Ambiente dell'Unione Europea (*Environmental European Agency - EEA*), in funzione dei differenti criteri di calcolo è stato ritenuto sufficientemente rappresentativo della realtà italiana il valore di 6 c€/kWh. Detto valore è stato ottenuto, in via semplificata, attribuendo alle principali tecnologie termoelettriche da combustibile fossile impiegate in Italia (gas naturale, carbone-lignite, derivati del petrolio) un costo esterno medio tra quello massimo e minimo determinati dall'EEA a livello europeo. Si è proceduto successivamente ad operare una media pesata dei costi esterni così determinati in funzione della ripartizione delle diverse fonti primarie nel mix dei combustibili impiegati per la produzione di energia elettrica nel territorio nazionale⁴.

La Tabella 2 riepiloga i dati alla base delle stime sopra menzionati.

Tabella 1 – Criteri di stima del costo esterno (C_{est}) della produzione termoelettrica a livello nazionale

	Produzione EE 2022^(*) [GWh]	C_{est} [c€/kWh] ^(**)
Solidi (carbone, lignite)	22.606,7	16,5
Gas naturale (metano)	141.445,3	2,0
Petroliferi (olio combustibile, ecc...)	4.953,1	14,5
Totale produzione da combustibili fossili	169.005,1	
	Media pesata C_{est}	4,3

(*) Dati fonte TERNA, 2015

(**) Dati medi fonte EEA, 2008

In conclusione si riportano di seguito le stime dei costi esterni, indotti ed evitati, a livello globale, a seguito della prevista realizzazione dell'impianto in progetto.

Producibilità dell'impianto (kWh/anno)	Costi esterni indotti (€/anno)	Costi esterni evitati (€/anno)
94.300.000*	94.300	400.540.900

* Le stime di producibilità sono state calcolate con riferimento ad un numero di ore equivalenti di funzionamento a potenza nominale pari circa 1870 h_{eq} /anno.

⁴ TERNA, 2013. Dati statistici sull'energia elettrica in Italia - 2012

La realizzazione dell'impianto eolico comporterà inoltre un beneficio in termini di mancate emissioni di sostanze inquinanti, tra cui le emissioni di gas a effetto serra e le emissioni acidificanti come SO₂ ed NO_x. In dettaglio:

Tabella 3 - Mancate emissioni di gas a effetto serra e le emissioni acidificanti

Produzione [MWh/anno]	Abitanti equivalenti annuali ⁵	TEP ⁶ "risparmiati"	Barili di petrolio ⁷ "risparmiati"
94.300,0	65.806	17.634,1	120.782

Produzione [MWh/anno]	SO ₂	Emissioni specifiche* [kg/MWh]	Emissioni evitate [t]
94.300,0	CO ₂	648	61.106,4
	SO ₂	0,969	91,4
	NO _x	1,22	115,0
	polveri	0,0291	2,74413

*dato regionale da Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna. "Verso un'economia condivisa dell'Energia". Adozione della proposta tecnica e avvio della procedura di valutazione ambientale strategica, pag. 114 (http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)

3.3 Paesaggio

Il paesaggio è un sistema complesso, che assomma aspetti produttivi, culturali e ambientali. Esso costituisce un elemento fondamentale di interconnessione fra l'attività umana e il sistema ambientale, in cui la capacità dell'uomo di influire sul territorio si esplica con modalità diverse, che possono variare in relazione alle diverse situazioni ambientali e alle diverse tecniche produttive, ma che comunque si basano sulla necessità di trovare un equilibrio con le condizioni dell'ambiente in cui si opera.

⁵ Consumo di energia pro-capite in Sardegna per uso domestico, anno 2021: 1.433 kWh/abitante/anno (Terna, Dati Statistici Consumi 2022 <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche#:~:text=I%20consumi%20di%20energia%20elettrica,%2C3%25%20per%20il%20domestico>)

⁶ 1 kWh = 0,187×10⁻³ TEP (AEEGSI, Delibera EEN 3/08, <http://www.autorita.energia.it/it/docs/08/003-08een.htm>)

⁷ 1 Barile equivalente di petrolio = 0,146 TEP (https://it.wikipedia.org/wiki/Tonnellata_equivalente_di_petrolio)

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici. Il paesaggio, deve dunque essere letto come l'unione inscindibile di molteplici aspetti naturali, antropico-culturali e percettivi.

Il paesaggio non è un bene di mercato, per tale motivo è necessario estrapolare informazioni indirette dai comportamenti reali, per questo è necessario valutare mediante l'osservazione della "preferenza" e quindi la disponibilità dei consumatori a pagare (WTP – Willingness to Pay) o accettare (WTA - Willingness to Accept) per ottenere un beneficio, evitare un danno o accettare di sopportare un determinato intervento. Questo approccio dovrebbe consentire la definizione di valori compensativi per quanto riguarda tipi di impatto che sfuggono ad una quantificazione diretta.

La disponibilità a pagare degli individui è stimabile impostando un'analisi statistica campionaria, nella quale la disponibilità a pagare della collettività è rilevata direttamente attraverso la somministrazione di questionari ad hoc.

Uno degli studi più importanti per la stima monetaria dell'impatto di questo progetto sul paesaggio è stato promosso dalla Commissione Europea⁸, che indica che la WTP nella UE ha un valore medio nel 2009 per i paesaggi agrari pari a 149 €/ha/anno, mentre per l'Italia abbiamo un valore di 247 €/ha/anno. In questa analisi si utilizzerà il valore ancora più cautelativo di € 350 €/ha/anno.

Il paesaggio è in continua evoluzione e un parco eolico, come tutte le opere antropiche, comporta delle trasformazioni del paesaggio, per tale motivo è doveroso affrontare tale

⁸European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, The Value of EU Agricultural Landscape, 2011;

Table 7: The estimated value per hectare WTP for grassland and permanent crops and arable land (€/ha/year in 2009 prices)

	Grassland and permanent crops									Arable land								
	1991			2000			2009			1991			2000			2009		
	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max
Belgium	427	497	706	546	677	1097	620	786	1322	275	312	378	380	422	523	434	489	630
Bulgaria	0.1	1	3	1	3	8	5	11	20	0.04	1	2	0.4	2	6	2	7	15
Czech R.	3	9	19	18	30	49	74	87	114	1	6	14	9	20	36	39	56	85
Denmark	163	194	328	219	281	541	236	306	600	109	121	156	153	174	258	165	189	286
Germany	326	386	590	385	471	772	377	456	734	215	241	281	265	293	368	256	285	350
Estonia	2	6	12	6	11	20	23	30	42	1	4	9	3	7	15	11	19	31
Ireland	25	28	33	77	91	158	106	129	234	15	18	25	51	57	75	73	80	111
Greece	40	48	65	60	69	85	148	164	210	20	31	48	34	44	64	89	104	133
Spain	46	52	62	70	78	93	116	130	177	28	33	46	42	49	66	71	82	101
France	122	139	203	152	175	276	141	164	265	77	87	103	98	109	131	92	102	126
Italy	212	241	351	240	273	398	287	331	482	134	151	180	151	171	204	184	207	247

impatto in termini di costo per la collettività. La giurisprudenza afferma che “il danno paesaggistico derivante è determinato principalmente dai costi di demolizione, recupero ambientale dei luoghi.”

Dall’analisi della visibilità, considerando un modello digitale del terreno di 10m l’impianto risulta avere una Zona di Impatto Visuale (ZVI azimutale) nella classe da forte o rilevante di circa **6.767,79** ha.

Ma tenendo conto dell’altezza della reale situazione orografica (che emergerebbe se si avessero a disposizione modelli digitali con maglia più fitta) e della mascheratura della vegetazione e degli elementi antropici e naturali che non sono stati presi in considerazione nell’analisi della visibilità, quest’ultima risulterà notevolmente attenuata. Tuttavia, consideriamo tale valore massimo come cautelativo.

Abbiamo pertanto:

Con tali presupposti, posto che le superfici incrementali in cui si è stimato un consistente degrado dell’integrità paesaggistica sono risultate pari a circa **6.767,79** ettari, il costo da attribuirsi all’impatto paesaggistico è conseguentemente valutabile in circa 2.368.726 euro/anno.

3.4 Rumore

Le aree di installazione delle 7 turbine del progetto sono localizzate su terreni agricoli di proprietà privata messi a disposizione alla società proponente.

Sulla base dei rilievi di campo e delle stime raccolte nella relazione acustica (Elaborato SIA_A019 - relazione VIAA_P.E._Isili_ fase di esercizio), dall’elaborazione dei dati risulta che il parco eolico rispetta i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora e il limite di immissione differenziale con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio rispetto ai ricettori presenti in prossimità dell’impianto.

Considerando che la rumorosità indotta dagli aerogeneratori decade sensibilmente a poche centinaia di metri dalle postazioni eoliche e valutato che gli attuali indirizzi regionali (Studio ex art. 112 PPR) suggeriscono di ubicare le installazioni eoliche a distanze superiori ai 500 metri dalle unità abitative, si ritiene che la potenziale area in cui sussistano limitazioni delle

opportunità di edificazione possa essere ricondotta, conservativamente, a tali porzioni di territorio (per la quantificazione si veda paragrafo 3.7.4).

3.5 Vegetazione

INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

Fase di cantiere

La realizzazione dell'opera comporterà la rimozione localizzata a lungo termine di coperture esclusivamente di tipo erbaceo, in prevalenza semi-naturali e artificiali. Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole, sulla base delle planimetrie progettuali si stima la perdita complessiva di circa 0.30 ha di prati-pascolo ed erbai, mentre il coinvolgimento di coperture spontanee, costituite da pascoli emicriptofitici, asfodeleti, vegetazione erbacea nitrofila, subnitrofila, ruderale e sinantropica, è quantificabile complessivamente in circa 0,27 ha.

Per quanto riguarda la realizzazione dei nuovi percorsi viari, si stima la perdita di circa 0,8 ha di prato-pascolo e 0,11 ha di coperture erbacee costituite nel complesso da pascoli emicriptofitici, asfodeleti, vegetazione erbacea nitrofila, subnitrofila, ruderale e sinantropica. Meno agevole risulta la quantificazione dell'effettivo coinvolgimento delle coperture erbacee per l'adeguamento degli sterrati e dei tratturi esistenti, essendo caratterizzati da una vasta gamma di dimensioni e condizioni del piano carrabile. Per il loro adeguamento è prevedibile il coinvolgimento di coperture erbacee in prevalenza nitrofile, subnitrofile, ruderali e sinantropiche di scarso interesse tipiche dei margini stradali, delle fasce interpoderali e dei terreni incolti.

Il coinvolgimento di coperture vegetali a ridotto grado di naturalità, semi-naturali e artificiali, permette di riconoscere un impatto non significativo a carico della componente vegetazionale spontanea.

Ferma restando l'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione proposte (Capitolo 7), si ritiene trascurabile la perdita dei pochi esemplari arbustivi ed arborei isolati presenti nei pressi dei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere e potenzialmente interferenti. Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole, della sottostazione elettrica e dei nuovi percorsi viari nonché l'adeguamento dei percorsi esistenti, si prevede il

coinvolgimento complessivo di un basso numero (circa 25) di esemplari arbustivi ed alberelli isolati di scarso interesse appartenenti alle specie *Pyrus spinosa*, *Pistacialentiscus*, *Rubusulmifolius*, *Cistusmonspeliensis* e più raramente *Myrtuscommunis*, in contesto di scarsa naturalità. Non si prevede il coinvolgimento degli alberi d'alto fusto presenti nei rimboschimenti e nelle altre alberature artificiali che costeggiano i percorsi da adeguare per il raggiungimento degli aerogeneratori.

In merito alla componente floristica, si ritiene trascurabile la perdita dei pochi esemplari delle specie *Euphorbiapithyusa* subsp. *cupanii*, *Helichrysumitalicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Dipsacusferox* e delle orchidacee di margine stradale eventualmente coinvolte, trattandosi di specie piuttosto comuni in questa tipologia di agroecosistemi, regolarmente rimosse nell'ambito della gestione ordinaria dei terreni, ampiamente diffuse a livello regionale e prive di un reale interesse conservazionistico. Ferma restando l'applicazione delle misure di mitigazione proposte, si esclude il coinvolgimento dei pochi esemplari della specie endemica di rilievo *Hypericumscruglii* durante le operazioni di adeguamento della viabilità. Allo stato attuale delle conoscenze, le risultanze delle ricerche bibliografiche e delle verifiche sul campo permettono di escludere il coinvolgimento delle specie vegetali di maggior rilievo segnalate per il territorio di Isili, nonché di altre emergenze floristiche quali specie vegetali di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi e ad areale ristretto, specie di interesse fitogeografico e specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

Non si prevedono impatti indiretti significativi legati al sollevamento delle polveri durante le fasi di cantiere, data l'assenza di vegetazione spontanea di rilievo nelle immediate vicinanze dei singoli cantieri. Le polveri terrigene avranno infatti modo di depositarsi, per un limitato periodo di tempo, prevalentemente su coperture semi-naturali e artificiali di tipo erbaceo a ciclo annuale. Misure di mitigazione atte alla riduzione del sollevamento delle polveri verranno applicate esclusivamente in specifici siti (Capitolo 7).

Fase di esercizio

La presenza delle piazzole e dei nuovi tracciati di viabilità determinerà la sottrazione a lungo termine delle superfici occupate. Non si prevedono tuttavia impatti significativi dovuti alla

mancata possibilità di colonizzazione di queste superfici da parte della vegetazione spontanea o di singoli elementi floristici, date le modeste dimensioni dei singoli siti, l'attuale utilizzazione degli stessi (quasi esclusivamente prati-pascolo) e l'assenza di fitocenosi e taxa floristici di pregio nelle aree limitrofe ai siti di realizzazione delle nuove opere in progetto.

Tenuto conto della ridotta frequenza delle operazioni di manutenzione degli aerogeneratori, dell'utilizzo di veicoli leggeri e dall'assenza di vegetazione sensibile, non si prevedono impatti dovuti al sollevamento delle polveri durante la percorrenza della viabilità interna in fase di esercizio.

Fase di dismissione

In fase di dismissione, è ipotizzabile la perdita di alcuni lembi di coperture erbacee presenti ai margini delle piazzole. Allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene trascurabile tale effetto. Data l'assenza di vegetazione sensibile nelle aree limitrofe alle piazzole, non si prevedono impatti dovuti al sollevamento delle polveri durante le operazioni di dismissione.

Per il dettaglio delle opere di mitigazione e compensazione si veda la relazione botanica (IS_SIA_A007), le quali sono state quantificate come riportato nel computo metrico allegato al progetto (IS_PC_A004).

3.6 Fauna

Gli impatti che un parco eolico può arrecare alla fauna possono essere di tipo diretto (collisione) o indiretto (disturbo e perdita di habitat). Nelle tabelle seguenti vengono riportati i riepiloghi di tali impatti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio come risulta dallo studio sulla fauna allegato allo S.I.A.

Per quanto riguarda gli uccelli, durante la fase di cantiere si ritiene che gli impatti possano verificarsi per le specie appartenenti alle Famiglie degli Accipitriformes, dei Falconiformes, dei Charadriiformes (Occhione, Gabbiano reale), degli Strigiformes e soprattutto verso gli appartenenti alle Famiglie dei Galliformes (Quaglia, Pernice sarda) e dei Passeriformes (diverse specie). Non si prevedono rischi apprezzabili riguardanti la mortalità in quanto si tratta di specie caratterizzate da una mobilità ampia e veloce, ma il cantiere determina per

alcune specie una parcellizzazione dell'habitat (siti di alimentazione e nidificazione) e un disturbo sia visivo che acustico.

La valutazione degli impatti evidenzia come il maggiore impatto potenziale è prevedibile per gli spostamenti a causa del disturbo conseguente ai lavori. Con un livello medio previsto per i Galliformes e i Passeriformes durante i pendolarismi dai siti di nidificazione a quelli di alimentazione.

Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto lieve	Assente	Basso	Assente	Assente	Moderato-Basso*	Assente	*Medio-Moderato
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Moderato-Basso	Basso	Moderato-Basso	Basso*
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto lieve	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

Per quanto riguarda la fase di esercizio, la valutazione degli impatti derivanti è stata effettuata considerando le seguenti fasi/ aspetti del Progetto:

- 1 – funzione “a regime” delle turbine
- 2 - traffico automezzi, movimentazione materiali di consumo
- 3 - disturbo antropico per la manutenzione degli aerogeneratori

Secondo una recente revisione dei database disponibili, gli Ordini maggiormente interessati dalle collisioni, seppur con importanti variazioni locali, sono gli Accipitriformes, i

Bucerotiformes, i Ciconiformes i Charadriiformes, i Ciconiformes, i Podicipediformes e i Caprimulgiformes; mentre quelle con meno riscontri sono i Coraciiformes, gli Apodiformes, i Galliformes, gli Strigiformes e i Passeriformes (Thaxter et al. 2017). In particolare, gli Accipitriformes (uccelli rapaci), per le modalità del loro volo sia durante le fasi di ricerca trofica che nelle fasi di migrazioni o spostamenti più ristretti, nonché per alcuni aspetti della loro visione binoculare, sono sensibili all'interazione con i Parchi eolici e secondo alcuni studi europei, ad altezze delle turbine e altitudini topografiche maggiori corrispondono rischi di collisione più alti nei rapaci. Alcuni studi hanno inoltre evidenziato un forte calo della popolazione residente di una specie localizzata e particolarmente sensibile alla collisione con gli aerogeneratori come conseguenza della presenza nelle vicinanze di un grande impianto eolico (Drewitt et al. 2008, de Lucas et al. 2008, Atienza et al. 2011). E' comunque accertato che i tassi di collisione dipendono da molti fattori e sono quindi variabili non solo da un parco eolico ad un altro, ma anche durante i vari periodi dell'anno, dalle situazioni atmosferiche, dalle specie presenti e persino dall'età dei singoli uccelli che frequentano l'area occupata dal Parco eolico; con importanti variazioni annuali sia nello stesso Parco sia da parchi differenti ubicati in una stessa area ristretta, nonché negli aerogeneratori dello stesso Parco eolico (Pagnoni & Bertasi 2010, Atienza et al. 2012, Pearce-Higgins et al. 2012, Schuster et al. 2015).

Per ulteriori dettagli si veda la relazione faunistica.

La bibliografia specifica disponibile evidenzia sia valori nulli/ aerogeneratore/ anno, sia altri molto alti sino a 60 uccelli morti/ aerogeneratore/ anno (Drewitt& Langston 2008). Secondo Everaert&Stienen (2007) e Atienza et al. (2011) in Europa il tasso di mortalità medio annuale varia da pochi individui a 64 individui/ aerogeneratore; mentre in Inghilterra si è stimata una mortalità minima di 3 uccelli/ MW/ anno. In Olanda l'impatto è risultato di 14.6-32.8 uccelli morti/ aerogeneratore, mentre in Spagna in un'area presso lo Stretto di Gibilterra caratterizzato da un flusso di migrazione tra i più importanti in Europa sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo in due studi differenti sono stati rilevati valori da zero a 0.03 uccelli morti/ aerogeneratore/ anno (Winkelman 1994, Janss et al. 2001)

Ai fini della stima monetaria dei costi ambientali a carico della componente Fauna, si farà riferimento ad un metodo sviluppato dal CESI Ricerche⁹ orientato alla stima dei costi di reintroduzione in natura (ossia del valore economico) degli esemplari eventualmente impattati dai rotori in movimento durante il funzionamento dell'impianto. Il metodo si basa sulla valutazione delle risorse (economiche ed umane) messe in campo dalle amministrazioni pubbliche ed associazioni non governative (LIPU, WWF, ecc.) per il mantenimento dell'avifauna.

Poiché il fine è quello di determinare il prezzo di "mercato" per le specie selvatiche il metodo considera alcuni valori economici acquisiti attraverso indagini di mercato. Per quanto riguarda, ad esempio, il valore della cicogna bianca, questo deriva dai costi del progetto "cicogna bianca" dell'associazione Olduvai mentre per il Gipeto il valore deriva dai costi del progetto LIFE *"International program for the Bearded Vulture in the Alps"*. Gli altri costi acquisiti sono prezzi di vendita di alcuni rivenditori specializzati. Si noti che tali prezzi si riferiscono ad animali non selvatici, ma domestici. Il valore dell'animale selvatico è certamente superiore. Un animale domestico, infatti, non sopravviverebbe in natura, in quanto non abituato a procacciarsi il cibo o a migrare. Il rilascio di animali selvatici comporta un periodo di addestramento e di monitoraggio e quindi, in definitiva, un costo che deve essere opportunamente valutato.

A tal fine, attraverso analisi economiche condotte su progetti di reintroduzione, si è stimato che il costo di reintroduzione è circa quattro volte il costo di allevamento e che quindi sia possibile introdurre un fattore 4 tra il valore di un animale domestico ed uno "selvatico".

In definitiva, combinando attraverso complesse analisi statistiche i dati economici dei progetti di reintroduzione in natura di alcune specie avifaunistiche ed il prezzo di mercato di altre, si è pervenuti alla determinazione della seguente funzione di monetizzazione.

$$Val_{eco}=27.63481 \times (1.885721^{ASPEC} \times 5.125194^{ACLASSEPOP}) / -\log(PERC-EU) -29$$

Nella Tabella 4 si riportano, per le specie presenti in Italia, il valore intrinseco ed il valore economico determinato in accordo con la metodologia più sopra descritta.

⁹CESI Ricerca, Esternalità delle linee elettriche. Metodi di quantificazione per i diversi comparti ambientali, 2008

Tabella 2 - Valore economico delle specie avifaunistiche Italiane (Fonte CESI Ricerche, 2008)

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
ANATIDAE	Marmaronetta angustirostris	ANATRA MARMORIZZATA	SPEC 1	37870	€ 1 046 509
ANATIDAE	Aythya nyroca	MORETTA TABACCATA	SPEC 1	17876	€ 493 983
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax pygmeus	MARANGONE MINORE	SPEC 1	10406	€ 287 551
CICONIIDAE	Ciconia nigra	CICOGLIA NERA	SPEC 2	4978	€ 137 543
FALCONIDAE	Falco biarmicus	LANARIO	SPEC 3	2805	€ 77 498
SCOLOPACIDAE	Numenius arquata	CHIURLO	SPEC 2	2795	€ 77 224
LARIDAE	Larus audouinii	GABBIANO CORSO	SPEC 1	2495	€ 68 918
RALLIDAE	Crex crex	RE DI QUAGLIE	SPEC 1	2373	€ 65 549
THRESKIORNITHIDAE	Platalea leucorodia	SPATOLA	SPEC 2	2267	€ 62 614
OTIDIDAE	Tetrax tetrax	GALLINA PRATAIOLA	SPEC 1	2203	€ 60 841
SCOLOPACIDAE	Limosa limosa	PITTIMA REALE	SPEC 2	2107	€ 58 185
FALCONIDAE	Falco naumanni	GRILLIAIO	SPEC 1	1973	€ 54 493
ACCIPITRIDAE	Gypaetus barbatus	GIPETO	SPEC 3	1780	€ 49 168
CICONIIDAE	Ciconia ciconia	CICOGLIA BIANCA	SPEC 2	1287	€ 35 538
STURNIDAE	Sterna bengalensis	STERNA DEL RUPPEL	Non-SPEC	1192	€ 32 902
THRESKIORNITHIDAE	Plegadis falcinellus	MIGNATTIAIO	SPEC 3	940	€ 25 955
CORACIIDAE	Coracias gamulus	GHIANDAIA MARINA	SPEC 2	927	€ 25 587
ACCIPITRIDAE	Hieraaetus fasciatus	AQUILA DEL BONELLI	SPEC 3	886	€ 24 447
ACCIPITRIDAE	Neophron percnopterus	CAPOVACCAIO	SPEC 3	791	€ 21 823
ACCIPITRIDAE	Circus cyaneus	ALBANELLA REALE	SPEC 3	685	€ 18 895
ACCIPITRIDAE	Milvus milvus	NIBBIO REALE	SPEC 2	671	€ 18 520
PHASIANIDAE	Alectoris graeca	COTURNICE	SPEC 2	659	€ 18 190
FALCONIDAE	Falco eleonorae	FALCO DELLA REGINA	SPEC 2	626	€ 17 280
FALCONIDAE	Falco vespertinus	FALCO CUCULO	SPEC 3	592	€ 16 318
LANIIDAE	Lanius minor	AVERLA CENERINA	SPEC 2	552	€ 15 217
ANATIDAE	Aythya ferina	MORIGLIONE	SPEC 2	484	€ 13 351
LARIDAE	Larus genei	GABBIANO ROSEO	SPEC 3	392	€ 10 808
ARDEIDAE	Botaurus stellaris	TARABUSO	SPEC 3	380	€ 10 480
ANATIDAE	Anas strepera	CANAPIGLIA	SPEC 3	335	€ 9 225
LARIDAE	Sterna sandvicensis	BECCAPESCI	SPEC 2	318	€ 8 761
SCOLOPACIDAE	Tringa totanus	PETTEGOLA	SPEC 2	303	€ 8 345
GLAREOLIDAE	Glareola pratincola	PERNICE DI MARE	SPEC 3	251	€ 6 908
LARIDAE	Chlidonias niger	MIGNATTINO	SPEC 3	220	€ 6 043
ANATIDAE	Aythya fuligula	MORETTA	SPEC 3	218	€ 5 988
LARIDAE	Sterna nilotica	STERNA ZAMPENERE	SPEC 3	215	€ 5 916
Scolopacidae	Calidris alpina	GAMBECCIO	SPEC 3	200	€ 5 490
ANATIDAE	Anas clypeata	MESTOLONE	SPEC 3	191	€ 5 241

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
EMBERIZINAE	Emberiza melanocephala	ZIGOLO CAPINERO	SPEC 2	187	€ 5 138
ARDEIDAE	Ardeola ralloides	SGARZA CIUFFETTO	SPEC 3	184	€ 5 056
ACCIPITRIDAE	Circetus gallicus	BIANCONE	SPEC 3	181	€ 4 974
Scolopacidae	Limosa lapponica	PITTIMA MINORE	Non-SPEC	179	€ 4 927
PICIDAE	Picoides tridactylus	PICCHIO TRIDATTILO	SPEC 3	179	€ 4 921
STRIGIDAE	Otus scops	ASSIOLO	SPEC 2	169	€ 4 645
CHARADRIIDAE	Eudromias morinellus	PIVIERE TORTOLINO	Non-SPEC	166	€ 4 572
STRIGIDAE	Strix uralensis	ALLOCCO DEGLI URALI	Non-SPEC	165	€ 4 529
PICIDAE	Picus viridis	PICCHIO VERDE	SPEC 2	161	€ 4 409
EMBERIZINAE	Miliaria calandra	STRILLOZZO	SPEC 2	151	€ 4 136
PROCELLARIIDAE	Calonectris diomedea	BERTA MAGGIORE	SPEC 2	148	€ 4 055
LARIDAE	Chlidonias hybrida	MIGNATTINO PIOMBATO	SPEC 3	145	€ 3 965
ANATIDAE	Anas querquedula	MARZAIOLA	SPEC 3	139	€ 3 801
CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus europaeus	SUCCIACAPRE	SPEC 2	135	€ 3 712
ACCIPITRIDAE	Aquila chrysaetos	AQUILA REALE	SPEC 3	133	€ 3 642
ANATIDAE	Mergus merganser	SMERGO MAGGIORE	Non-SPEC	132	€ 3 630
TURDINAE	Oenanthe hispanica	MONACHELLA	SPEC 2	128	€ 3 499
ALAUDIDAE	Lullula arborea	TOTTAVILLA	SPEC 2	128	€ 3 498
STRIGIDAE	Bubo bubo	GUFO REALE	SPEC 3	126	€ 3 463
CHARADRIIDAE	Vanellus vanellus	PAVONCELLA	SPEC 2	117	€ 3 208
SYLVIINAE	Phylloscopus bonelli	LUI BIANCO	SPEC 2	115	€ 3 149
PHASIANIDAE	Alectoris barbara	PERNICE SARDA	SPEC 3	114	€ 3 126
LARIDAE	Chlidonias leucopterus	MIGNATTINO ALIBIANCHE	Non-SPEC	113	€ 3 100
RALLIDAE	Porphyrio porphyrio	POLLO SULTANO	SPEC 3	112	€ 3 066
LARIDAE	Sterna albifrons	FRATICELLO	SPEC 3	111	€ 3 040
TURDINAE	Phoenicurus phoenicurus	CODIROSSO	SPEC 2	110	€ 3 009
SCOLOPACIDAE	Scolopax rusticola	BECCACCIA	SPEC 3	109	€ 2 973
EMBERIZINAE	Emberiza hortulana	ORTOLANO	SPEC 2	107	€ 2 937
ARDEIDAE	Nycticorax nycticorax	NITTICORA	SPEC 3	104	€ 2 840
LANIIDAE	Lanius senator	AVERLA CAPIROSSA	SPEC 2	104	€ 2 836
PHASIANIDAE	Alectoris rufa	PERNICE ROSSA	SPEC 2	99	€ 2 709
ANATIDAE	Somateria mollissima	EDRODNE	Non-SPEC	98	€ 2 687
ARDEIDAE	Ardea purpurea	AIRONE ROSSO	SPEC 3	98	€ 2 673
SYLVIINAE	Sylvia undata	MAGNANINA	SPEC 2	84	€ 2 299
SYLVIINAE	Phylloscopus sibilatrix	LUI VERDE	SPEC 2	84	€ 2 281
ARDEIDAE	Casmerodius albus	AIRONE BIANCO MAGGIORE	Non-SPEC	82	€ 2 238
CUCULIDAE	Clamator glandarius	CUCULO DAL CIUFFO	Non-SPEC	82	€ 2 238
PARIDAE	Parus cristatus	CINCIA DAL CIUFFO	SPEC 2	81	€ 2 200
ARDEIDAE	Ixobrychus minutus	TARABUSINO	SPEC 3	80	€ 2 170
ACCIPITRIDAE	Milvus migrans	NIBBIO BRUNO	SPEC 3	78	€ 2 130
BURHINIDAE	Burhinus oedicnemus	OCCHIONE	SPEC 3	72	€ 1 959
ANATIDAE	Netta rufina	FISTIONE TURCO	Non-SPEC	69	€ 1 891
CHARADRIIDAE	Charadrius alexandrinus	FRATINO	SPEC 3	68	€ 1 848
PICIDAE	Jynx torquilla	TORCICOLLO	SPEC 3	66	€ 1 803
Scolopacidae	Tringa erythropus	TOTANO MORO	SPEC 3	64	€ 1 726
FRINGILLIDAE	Carduelis cannabina	FANELLO	SPEC 2	62	€ 1 678
ACCIPITRIDAE	Gyps fulvus	GRIFONE	Non-SPEC	60	€ 1 635
RALLIDAE	Porzana parva	SCHIRIBILLA	Non-SPEC	59	€ 1 608

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus ruber	FENICOTTERO	SPEC 3	58	€ 1 584
CORVIDAE	Pyrrhocorax pyrrhocorax	GRACCHIO CORALLINO	SPEC 3	57	€ 1 534
TURDINAE	Monticola solitarius	PASSERO SOLITARIO	SPEC 3	52	€ 1 414
LARIDAE	Larus minutus	GABBIANELLO	SPEC 3	52	€ 1 399
SCOLOPACIDAE	Actitis hypoleucos	PIRO PIRO PICCOLO	SPEC 3	46	€ 1 253
RALLIDAE	Porzana porzana	VOLTOLINO	Non-SPEC	45	€ 1 202
TURDINAE	Monticola saxatilis	CODIROSSONE	SPEC 3	44	€ 1 180
HIRUNDINIDAE	Hirundo daurica	RONDINE ROSSICIA	Non-SPEC	43	€ 1 160
ANATIDAE	Anas crecca	ALZAVOLA	Non-SPEC	41	€ 1 116
PICIDAE	Picus canus	PICCHIO CENERINO	SPEC 3	40	€ 1 079
ACCIPITRIDAE	Circus aeruginosus	FALCO DI PALUDE	Non-SPEC	38	€ 1 013
STRIGIDAE	Athene noctua	CIVETTA	SPEC 3	37	€ 987
SYLVIINAE	Acrocephalus schoenobaenus	FORAPAGLIE	Non-SPEC	36	€ 976
ALCEDINIDAE	Alcedo atthis	MARTIN PESCATORE	SPEC 3	36	€ 961
ANATIDAE	Tadorna tadorna	VOLPOCA	Non-SPEC	33	€ 893
ANATIDAE	Anser anser	OCA SELVATICA	Non-SPEC	32	€ 859
PICIDAE	Dendrocopos leucotos	PICCHIO DORSO BIANCO	Non-SPEC	32	€ 849
PROCELLARIIDAE	Puffinus yelkouan	BERTA MINORE	Non-SPEC	31	€ 830
SYLVIINAE	Sylvia hortensis	BIGIA GROSSA	SPEC 3	30	€ 800
TYTONIDAE	Tyto alba	BARBAGIANNI	SPEC 3	28	€ 735
UPUPIDAE	Upupa epops	UPUPA	SPEC 3	27	€ 706
MOTACILLIDAE	Anthus campestris	CALANDRO	SPEC 3	26	€ 695
ACCIPITRIDAE	Circus pygargus	ALBANELLA MINORE	Non-SPEC	26	€ 684
COLUMBIDAE	Columba oenas	COLOMBELLA	Non-SPEC	25	€ 675
LANIIDAE	Lanius collurio	AVERLA PICCOLA	SPEC 3	25	€ 673
ALAUDIDAE	Galerida cristata	CAPPELLACCIA	SPEC 3	25	€ 670
FALCONIDAE	Falco peregrinus	PELLEGRINO	Non-SPEC	25	€ 666
HAEMATOPODIDAE	Haematopus ostralegus	BECCACCIA DI MARE	Non-SPEC	25	€ 654
PHASIANIDAE	Perdix perdix	STARNA	SPEC 3	25	€ 652
FALCONIDAE	Falco tinnunculus	GHEPPIO	SPEC 3	23	€ 619
EMBERIZINAE	Emberiza cia	ZIGOLO MUCIATTO	SPEC 3	23	€ 614
PARIDAE	Parus palustris	CINZIA BIGIA	SPEC 3	23	€ 602
MEROPIDAE	Merops apiaster	GRUCCIONE	SPEC 3	22	€ 591
COLUMBIDAE	Streptopelia turtur	TORTORA	SPEC 3	22	€ 591
ANATIDAE	Cygnus olor	CIGNO REALE	Non-SPEC	20	€ 520
LARIDAE	Larus melanocephalus	GABBIANO CORALLINO	Non-SPEC	20	€ 519
TURDINAE	Oenanthe oenanthe	CULBIANCO	SPEC 3	20	€ 513
PHASIANIDAE	Coturnix coturnix	QUAGLIA	SPEC 3	19	€ 495
TETRAONIDAE	Tetrao tetrix	FAGIANO DI MONTE	SPEC 3	18	€ 467
PASSERINAE	Montifringilla nivalis	FRINGUELLO ALPINO	Non-SPEC	18	€ 461
PICIDAE	Dendrocopos medius	PICCHIO ROSSO MEZZANO	Non-SPEC	18	€ 459
ALAUDIDAE	Calandrella brachydactyla	CALANDRELLA	SPEC 3	18	€ 457
SYLVIINAE	Acrocephalus melanopogon	FORAPAGLIE CASTAGNOLO	Non-SPEC	17	€ 431
HIRUNDINIDAE	Delichon urbica	BALESTRUCCIO	SPEC 3	16	€ 423
SITTIDAE	Tichodroma muraria	PICCHIO MURAILOLO	Non-SPEC	15	€ 395
FALCONIDAE	Falco subbuteo	LODOLAIO	Non-SPEC	15	€ 382
HIRUNDINIDAE	Hirundo rustica	RONDINE	SPEC 3	15	€ 380
PASSERINAE	Passer montanus	PASSERA MATTUGIA	SPEC 3	15	€ 380

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
ALAUDIDAE	Melanocorypha calandra	CALANDRA	SPEC 3	15	€ 374
STRIGIDAE	Glaucidium passerinum	CIVETTA NANA	Non-SPEC	15	€ 372
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus	CAVALIERE D'ITALIA	Non-SPEC	14	€ 370
HIRUNDINIDAE	Riparia riparia	TOPINO	SPEC 3	14	€ 369
ACCIPITRIDAE	Pernis apivorus	FALCO PECCHIAIOLO	Non-SPEC	14	€ 355
MUSCICAPINAE	Muscicapa striata	PIGLIAMOSCHE	SPEC 3	13	€ 333
ARDEIDAE	Egretta garzetta	GARZETTA	Non-SPEC	13	€ 322
APODIDAE	Tachymartus melba	RONDONE MAGGIORE	Non-SPEC	12	€ 312
ACCIPITRIDAE	Accipiter gentilis	ASTORE	Non-SPEC	12	€ 310
ALAUDIDAE	Alauda arvensis	ALLODOLA	SPEC 3	12	€ 306
PASSERINAE	Passer domesticus	PASSERA OLTREMONTANA	SPEC 3	12	€ 306
CHARADRIIDAE	Charadrius dubius	CORRIERE PICCOLO	Non-SPEC	11	€ 266
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax carbo	CORMORANO	Non-SPEC	11	€ 263
ARDEIDAE	Bubulcus ibis	AIRONE GUARDABUOI	Non-SPEC	11	€ 262
PRUNELLIDAE	Prunella collaris	SORDONE	Non-SPEC	10	€ 255
STRIGIDAE	Aegolius funereus	CIVETTA CAPOGROSSO	Non-SPEC	10	€ 253
MOTACILLIDAE	Anthus spinoletta	SPIONCELLO	Non-SPEC	10	€ 252
STURNIDAE	Sturnus vulgaris	STORNO	SPEC 3	10	€ 251
RECURVIROSTRIDAE	Recurvirostra avosetta	AVOCETTA	Non-SPEC	10	€ 249
REMIZIDAE	Remiz pendulinus	PENDOLINO	Non-SPEC	10	€ 248
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax aristotelis	MARANGONE DAL CIUFFO	Non-SPEC	10	€ 234
PODICIPEDIDAE	Tachybaptus ruficollis	TUFFETTO	Non-SPEC	9	€ 227
CORVIDAE	Nucifraga caryocatactes	NOCCIOLAIA	Non-SPEC	9	€ 209
LARIDAE	Sterna hirundo	STERNA COMUNE	Non-SPEC	8	€ 204
SYLVIINAE	Locustella luscinioides	SALCIAIOLA	Non-SPEC	8	€ 200
RALLIDAE	Rallus aquaticus	PORCIGLIONE	Non-SPEC	8	€ 200
SYLVIINAE	Cettia cetti	USIGNOLO DI FIUME	Non-SPEC	8	€ 195
PANURINAE	Panurus biarmicus	BASETTINO	Non-SPEC	8	€ 190
SYLVIINAE	Sylvia sarda	MAGNANINA SARDA	Non-SPEC	8	€ 183
LARIDAE	Larus ridibundus	GABBIANO COMUNE	Non-SPEC	8	€ 183
CORVIDAE	Corvus corax	CORVO IMPERIALE	Non-SPEC	8	€ 181
LARIDAE	Larus cachinnans	GABBIANO REALE	Non-SPEC	7	€ 174
ACCIPITRIDAE	Accipiter nisus	SPARVIERE	Non-SPEC	7	€ 172
HYDROBATIDAE	Hydrobates pelagicus	UCCELLO DELLE TEMPESTE	Non-SPEC	7	€ 168
PODICIPEDIDAE	Podiceps cristatus	SVASSO MAGGIORE	Non-SPEC	7	€ 168
PASSERINAE	Passer hispaniolensis	PASSERA SARDA	Non-SPEC	7	€ 166
PICIDAE	Dryocopus martius	PICCHIO NERO	Non-SPEC	7	€ 164
TURDINAE	Turdus torquatus	MERLO DAL COLLARE	Non-SPEC	7	€ 161
PICIDAE	Dendrocopos minor	PICCHIO ROSSO MINORE	Non-SPEC	7	€ 159
CORVIDAE	Pyrrhocorax graculus	GRACCHIO ALPINO	Non-SPEC	7	€ 159
RALLIDAE	Gallinula chloropus	GALLINELLA DACQUA	Non-SPEC	6	€ 150
SYLVIINAE	Sylvia nisoria	BIGIA PADOVANA	Non-SPEC	6	€ 150
MUSCICAPINAE	Ficedula albicollis	BALIA DAL COLLARE	Non-SPEC	6	€ 150
SYLVIINAE	Acrocephalus arundinaceus	CANNARECCIONE	Non-SPEC	6	€ 146
SYLVIINAE	Cisticola juncidis	BECCAMOSCHINO	Non-SPEC	6	€ 145

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
MOTACILLIDAE	Motacilla cinerea	BALLERINA GIALLA	Non-SPEC	6	€ 145
APODIDAE	Apus pallidus	RONDONE PALLIDO	Non-SPEC	6	€ 133
ARDEIDAE	Ardea cinerea	AIRONE CENERINO	Non-SPEC	6	€ 130
TETRAONIDAE	Tetrao urogallus	GALLO CEDRONE	Non-SPEC	6	€ 127
TETRAONIDAE	Lagopus mutus	PERNICE BIANCA	Non-SPEC	6	€ 124
STRIGIDAE	Strix aluco	ALLOCCO	Non-SPEC	5	€ 122
CUCULIDAE	Cuculus canorus	CUCULO	Non-SPEC	5	€ 118
EMBERIZINAE	Emberiza cirius	ZIGOLO NERO	Non-SPEC	5	€ 114
HIRUNDINIDAE	Hirundo rupestris	RONDINE MONTANA	Non-SPEC	5	€ 113
SYLVIINAE	Hippolais polyglotta	CANAPINO	Non-SPEC	5	€ 113
CINCLIDAE	Cinclus cinclus	MERLO ACQUAILO	Non-SPEC	5	€ 111
STRIGIDAE	Asio otus	GUFO COMUNE	Non-SPEC	5	€ 109
SYLVIINAE	Sylvia conspicillata	STERPAZZOLA DI SARDEGNA	Non-SPEC	5	€ 109
SYLVIINAE	Sylvia melanocephala	OCCHIOCOTTO	Non-SPEC	5	€ 102
FRINGILLIDAE	Serinus citrinella	VENTURONE	Non-SPEC	5	€ 98
TURDINAE	Luscinia megarhynchos	USIGNOLO	Non-SPEC	5	€ 97
FRINGILLIDAE	Loxia curvirostra	CROCIERE	Non-SPEC	5	€ 96
STURNIDAE	Sturnus unicolor	STORNO NERO	Non-SPEC	4	€ 95
ORIOIDAE	Oriolus oriolus	RIGOGOLO	Non-SPEC	4	€ 94
TURDINAE	Turdus viscivorus	TORDELA	Non-SPEC	4	€ 92
COLUMBIDAE	Columba livia	PICCIONE SELVATICO	Non-SPEC	4	€ 89
EMBERIZINAE	Emberiza schoeniclus	MIGLIARINO DI PALUDE	Non-SPEC	4	€ 89
CORVIDAE	Corvus monedula	TACCOLA	Non-SPEC	4	€ 87
SYLVIINAE	Acrocephalus scirpaceus	CANNAIOLA	Non-SPEC	4	€ 87
CERTHIDAE	Certhia familiaris	RAMPICHINO ALPESTRE	Non-SPEC	4	€ 86
APODIDAE	Apus apus	RONDONE	Non-SPEC	4	€ 85
PICIDAE	Dendrocopos major	PICCHIO ROSSO MAGGIORE	Non-SPEC	4	€ 77
MOTACILLIDAE	Motacilla flava	CUTRETTOLA	Non-SPEC	4	€ 76
SYLVIINAE	Regulus ignicapilla	FIORRANCINO	Non-SPEC	4	€ 74
COLUMBIDAE	Streptopelia decaocto	TORTORA DAL COLLARE ORIENTALE	Non-SPEC	4	€ 73
PASSERINAE	Petronia petronia	PASSERA LAGIA	Non-SPEC	4	€ 71
FRINGILLIDAE	Pyrrhula pyrrhula	CIUFFOLOTTO	Non-SPEC	4	€ 70
ACCIPITRIDAE	Buteo buteo	POIANA	Non-SPEC	4	€ 70
SYLVIINAE	Sylvia cantillans	STERPAZZOLINA	Non-SPEC	4	€ 69
SYLVIINAE	Acrocephalus palustris	CANNAIOLA VERDOGNOLA	Non-SPEC	3	€ 67
PARIDAE	Parus montanus	CINCIA BIGIA ALPESTRE	Non-SPEC	3	€ 67
RALLIDAE	Fulica atra	FOLAGA	Non-SPEC	3	€ 65
TURDINAE	Saxicola torquata	SALTIMPALO	Non-SPEC	3	€ 63
AEGITHALIDAE	Aegithalos caudatus	CODIBUGNOLO	Non-SPEC	3	€ 61
TETRAONIDAE	Bonasa bonasia	FRANCOLINO DI MONTE	Non-SPEC	3	€ 59
FRINGILLIDAE	Coccothraustes coccothraustes	FROSONE	Non-SPEC	3	€ 59
TURDINAE	Saxicola rubetra	STIACCINO	Non-SPEC	3	€ 59
ANATIDAE	Anas platyrhynchos	GERMANO REALE	Non-SPEC	3	€ 57
TURDINAE	Phoenicurus ochruros	CODIROSSO SPAZZACAMINO	Non-SPEC	3	€ 55
CORVIDAE	Pica pica	GAZZA	Non-SPEC	3	€ 53

SIA Isili – Dicembre 2023

FamName	SciName	NOME COMUNE	SPEC	Valore intrinseco	Valore €
CORVIDAE	Corvus corone	CORNACCHIA	Non-SPEC	3	€ 53
CORVIDAE	Garrulus glandarius	GHIANDAIA	Non-SPEC	3	€ 53
MOTACILLIDAE	Anthus trivialis	PRISPOLONE	Non-SPEC	3	€ 52
FRINGILLIDAE	Serinus serinus	VERZELLINO	Non-SPEC	3	€ 51
CERTHIIDAE	Certhia brachydactyla	RAMPICHINO	Non-SPEC	3	€ 50
SYLVIINAE	Sylvia borin	BECCAFICO	Non-SPEC	3	€ 48
COLUMBIDAE	Columba palumbus	COLOMBACCIO	Non-SPEC	3	€ 48
FRINGILLIDAE	Carduelis spinus	LUCARINO	Non-SPEC	3	€ 45
PHASIANIDAE	Phasianus colchicus	FAGIANO COMUNE	Non-SPEC	3	€ 43
EMBERIZINAE	Emberiza citrinella	ZIGOLO GIALLO	Non-SPEC	3	€ 42
TURDINAE	Turdus pilaris	CESENA	Non-SPEC	3	€ 40
FRINGILLIDAE	Carduelis chloris	VERDONE	Non-SPEC	2	€ 39
PARIDAE	Parus ater	CINCIA MORA	Non-SPEC	2	€ 36
PARIDAE	Parus caeruleus	CINCIARELLA	Non-SPEC	2	€ 35
SYLVIINAE	Sylvia atricapilla	CAPINERA	Non-SPEC	2	€ 35
SYLVIINAE	Regulus regulus	REGOLO	Non-SPEC	2	€ 33
SYLVIINAE	Phylloscopus collybita	LUI PICCOLO	Non-SPEC	2	€ 33
TURDINAE	Turdus philomelos	TORDO BOTTACCIO	Non-SPEC	2	€ 30
SITTIDAE	Sitta europaea	PICCHIO MURATORE	Non-SPEC	2	€ 30
SYLVIINAE	Sylvia communis	STERPAZZOLA	Non-SPEC	2	€ 29
MOTACILLIDAE	Motacilla alba	BALLERINA BIANCA	Non-SPEC	2	€ 28
FRINGILLIDAE	Carduelis carduelis	CARDELLINO	Non-SPEC	2	€ 27
PRUNELLIDAE	Prunella modularis	PASSERA SCOPAIOLO	Non-SPEC	2	€ 20
TROGLODYTIDAE	Troglodytes troglodytes	SCRICCILO	Non-SPEC	2	€ 19
TURDINAE	Turdus merula	MERLO	Non-SPEC	2	€ 19
TURDINAE	Erithacus rubecula	PETTIROSSO	Non-SPEC	2	€ 13
PARIDAE	Parus major	CINCIALLEGRA	Non-SPEC	1	€ 8
FRINGILLIDAE	Fringilla coelebs	FRINGUELLO	Non-SPEC	1	€ 1

Sulla base dei riscontri riportati nella relazione faunistica si assume, inoltre, che gli esemplari prevalentemente coinvolti possano riferirsi essenzialmente alla specie dei rapaci (Accipitriformes, Falconiformes). Nello specifico si ipotizza che gli abbattimenti annui interessino n. 4 esemplari di gheppio (*Falco tinnunculus*).

In base ai costi stimati di reintroduzione di tali specie in natura (Tabella 4), il valore economico degli abbattimenti ipotizzati è così stimato:

N. esemplari abbattuti stimati / anno	Specie	Valore economico (€/anno)
8	Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	7.428,00
	TOTALE	€ 7.428,00

3.7 Uso ed occupazione di suolo

3.7.1 Premessa

Gli impianti eolici e le relative infrastrutture, civili ed elettriche, possono potenzialmente interferire con le attività economiche e con l'utilizzo del suolo ad esse correlato. Un effetto diretto è conseguente alla sottrazione diretta di terreno (piazzole di macchina, aree per le stazioni di utenza e/o connessione alla RTN, nuove strade, ecc.). Gli impianti eolici possono, inoltre, configurarsi come elementi disturbanti rispetto alla presenza di civili abitazioni nelle immediate vicinanze delle installazioni, in particolare per problemi associati all'emissione di rumore.

D'altro canto, la presenza degli aerogeneratori configura una minima occupazione di suolo, rispetto alle principali tecnologie di produzione energetica, ed è assolutamente compatibile con l'esercizio delle normali pratiche agricole e zootecniche come dimostrato dalla esperienza decennale di altri parchi eolici (es. Parco eolico di Ulassai).

3.7.2 Sottrazione temporanea e permanente di suolo

La perdita economica connessa alla sottrazione di suolo per l'installazione dell'impianto in proposta può essere stimata facendo riferimento al valore agricolo del terreno per il tipo di colture praticate.

Questo costo è rappresentato dal valore economico potenziale dato dal terreno occupato per la realizzazione delle opere.

Possibili impatti sulla componente suolo

La realizzazione degli interventi in progetto comporterà una minima modificazione dell'attuale utilizzo delle aree. L'installazione degli impianti eolici non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura vegetale erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle piazzole delle torri eoliche e dalla viabilità di servizio.

Gli spazi destinati allo stoccaggio momentaneo delle apparecchiature e delle strutture che comporranno l'impianto eolico sono delimitati da progetto (maggiori dettagli presenti nell'elaborato progettuale – Planimetrie, profili e sezioni aree di deposito momentaneo) e saranno utilizzati durante la fase di cantiere escludendo l'utilizzo dei terreni limitrofi, limitando così l'impatto sul suolo e sulla vegetazione durante questa fase.

La realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere una certa permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.

Vegetazione

Gli impatti sulla componente vegetale erbacea possono considerarsi trascurabili in quanto le aree destinate all'installazione degli aerogeneratori sono caratterizzate dalla presenza di abbondante pietrosità superficiale, rocciosità affiorante, modesto spessore dei suoli presenti e copertura erbacea costituita sostanzialmente da specie annuali spontanee spesso non adatte al pascolo o da stentato cereale da granella zootecnica. Durante la fase di esercizio, nelle superfici non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità sarà possibile lo sviluppo della vegetazione spontanea tipica dell'area, che potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con gli allevatori locali. Le aree destinate ai depositi temporanei, terminata la fase di cantiere saranno smantellate e il suolo libero potrà essere ricolonizzato dalla vegetazione.

Gli impatti sulla vegetazione arborea sono riconducibili all'espianto degli arbusti della macchia mediterranea attualmente presenti che interferiscono con l'installazione delle piazzole e con l'adeguamento della viabilità. Tali essenze verranno espantate e reimpiantate o sostituite in zone idonee quanto più possibile vicine alla zona di espianto.

Si potrebbe verificare lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati minime e ritenendo

che la parte di terreno eventualmente interessato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Gli eventuali impatti in caso di incidente sarebbero temporanei e locali.

Si riassumono le valutazioni sopra riportate sugli impatti nelle diverse fasi nella seguente tabella:

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Impatti positivi	Non previsti.	Non previsti.	Non previsti.
Impatti negativi	• Occupazione del suolo e sottrazione di terreno agricolo di modesto pregio agronomico da parte dei mezzi e delle piazzole. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti.	• Occupazione del suolo e sottrazione di terreno agricolo di modesto pregio agronomico da parte delle piazzole degli aerogeneratori durante il periodo di vita dell'impianto. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi utilizzati per la manutenzione in seguito ad incidenti.	• Occupazione del suolo e sottrazione di terreno agricolo di modesto pregio agronomico da parte dei mezzi di cantiere. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti.

Per maggiori dettagli si veda il Quadro Ambientale

Al fine di pervenire ad una stima della perdita economica connessa alla sottrazione di suolo per l'installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse può farsi riferimento al valore agricolo del terreno per il tipo di colture o uso praticato.

Nella stima del danno sociale connesso alla sottrazione di suolo si deve fare riferimento esclusivamente ai minori redditi che potranno essere goduti dalla collettività per la perdita del

suolo. Tali redditi sono esclusivamente quelli derivanti dall'uso agricolo o zootecnico e possono farsi corrispondere al beneficio fondiario, cioè al reddito del proprietario fondiario. Non può, infatti, ravvisarsi un eventuale danno economico pari al valore di mercato del bene sottratto, valutato che tutti i terreni occupati saranno restituiti ai proprietari pubblici o privati e, pertanto, alla collettività al termine della vita utile dell'impianto.

Ai fini della stima dei costi relativi al mancato utilizzo dei terreni interessati dalle opere si è assunto di far riferimento al valore di Produzione Standard (PS) che potrebbe essere generato laddove i terreni sottratti fossero adibiti erbai da foraggio. La Produzione Standard (PS) di un'attività produttiva rappresenta il valore medio ponderato della produzione lorda totale, comprendente sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati in una determinata regione o provincia nel corso di un annata agraria. Con tali assunzioni la PS sarebbe pari a 540,00 euro/ettaro¹⁰.

Il totale delle superfici impegnate in modo permanente dalla realizzazione dell'opera è desumibile dall'esame della Relazione tecnico-descrittiva del progetto opere civili (IS_SIA_PC_A001) e scaturisce dalla somma delle superfici totali occupate dalle piazzole definitive di macchina (25.000 m²), dalle superfici occupate dalla viabilità di accesso alle postazioni eoliche e altri ingombri esterni alla carreggiata (~7.000 m²) dalla stazione elettrica (~ 1.470 m²) e dai cavidotti (~ 7.300 m²). Totale superficie di 75.000 mq.

I costi attribuibili alle superfici di terreno agricolo sottratte in modo permanente per l'arco di vita utile dell'impianto sono, pertanto, così valutabili:

Mancato reddito agricolo = 7,50 ha x 540,00 euro/ha = 4.033,41 €/anno.

3.7.3 Servitù di elettrodotto

Il decreto di imposizione della servitù per un'infrastruttura lineare prevede l'indicazione della relativa indennità. L'indennità è prevista dall'art. 44 del DPR 327/2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità) per il proprietario del fondo che, per l'esecuzione delle opere di pubblica utilità, sia gravato da una servitù o subisca una permanente diminuzione di valore per la perdita o la ridotta possibilità di esercizio del diritto di proprietà. L'art. 44 prevede anche la possibilità di concordare

¹⁰Fonte: Rete di informazione contabile agricola (RICA) - http://www.rica.inea.it/public/it/rls_ps.php

l'indennità fra gli interessati durante la realizzazione dell'opera e le relative misure di contenimento del danno.

Qualora si tratti di un elettrodotto interrato, la servitù costituita sul fondo permette al soggetto beneficiario di posare e mantenere nel sottosuolo un elettrodotto ad una certa profondità, con relativa copertura sull'estradosso. Il proprietario del fondo servente ha l'obbligo di mantenere la superficie asservita a terreno agrario (divieto di edificazione nella fascia asservita), con la possibilità di eseguire sulla stessa le normali coltivazione senza alterazione della profondità di posa dell'elettrodotto stesso e il divieto di eseguire scavi tali che possano compromettere la sicurezza dell'elettrodotto.

Tutti gli elettrodotti a 36 kV che si sviluppano sulle banchine laterali delle strade vicinali e di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva di circa 6.088 m, hanno una fascia di asservimento che ricade in parte su terreni privati.

In analogia a quanto riportato nella tabella predisposta da E distribuzione sulla larghezza delle fasce di asservimento, si considera una fascia di rispetto pari a 5 m. L'area da indennizzare, a cui corrisponde una ridotta possibilità di esercizio del diritto di proprietà" è pari a $5 \times 6.088 = 30.440 \text{ m}^2$

Assumendo un valore medio dei terreni di circa 10.000,00 euro/ettaro⁸, l'indennità per servitù

di elettrodotto è così stimata:

- Area occupata dalla fascia di rispetto: $30.440 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ €/m}^2 = 12.176,0 \text{ €}$

Sardeolica in fase più avanzata di progetto stipulerà dei contratti di servitù con i proprietari privati che copriranno la stima economica sopra riportata.

3.7.4 Limitazioni all'edificabilità

La realizzazione del progetto introduce, potenzialmente, delle limitazioni all'edificabilità nell'immediato intorno dell'impianto. Ciò nella misura in cui l'eventuale costruzione di fabbricati agricoli nelle più immediate pertinenze delle nuove installazioni eoliche potrebbe risultare poco desiderabile dai potenziali fruitori delle aree, principalmente per aspetti legati alla rumorosità.

Considerando che la rumorosità indotta dagli aerogeneratori decade sensibilmente a poche centinaia di metri dalle postazioni eoliche e valutato che gli attuali indirizzi regionali (Studio ex art. 112 PPR) suggeriscono di ubicare le installazioni eoliche a distanze superiori ai 500

metridalle unità abitative, si ritiene che la potenziale area in cui sussistano limitazioni delle opportunità di edificazione possa essere ricondotta, conservativamente, a tali porzioni di territorio.

Con tali presupposti, la superficie per la quale la possibilità di edificazione successiva alla realizzazione delle opere risulterebbe astrattamente penalizzata, è valutata in circa 1.200 ettari.

La monetizzazione dei danni ambientali è caratterizzata da una notevole difficoltà di misurazione. Poiché l'impatto negativo deriva dalla mancata possibilità di realizzare delle costruzioni nelle aree limitrofe alla centrale, per il calcolo consideriamo la mancata possibilità di edificare nell'intorno di un buffer di 500m dall'impianto. In quest'area, pari a circa 250 ha, attualmente sono presenti 377 particelle catastali e 19 unità edilizie con varie destinazioni d'uso, prevalentemente edifici ad utilizzo rurale (per un totale di 4.000 mq).

Compatibilmente con le misure urbanistiche in vigore, ipotizzando in via cautelativa la possibilità di edificare una superficie pari a quella attualmente presente (raddoppio della superficie attuale uniformemente distribuita nei 20 anni), ed un costo medio delle case per l'ambito rurale di 1.000€/m², ne consegue un valore pari a:

$$4000 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ €/m}^2 \times 0.01 = \mathbf{40.000,00 \text{ €/anno.}}$$

3.8 Campi elettromagnetici

Nel caso dei campi elettromagnetici uno spunto metodologico per procedere con una valutazione delle esternalità può venire dalla normativa nazionale che prevede la definizione di fasce di rispetto (Distanze di prima approssimazione – DPA) all'interno delle quali non si possono condurre pratiche edilizie continuative o attività che comportino la permanenza di persone per tempi prolungati. All'interno dello specifico elaborato del SIA contenente lo studio sulla propagazione dei campi elettromagnetici (Elaborato SIA_A022) è stata determinata l'ampiezza della fascia di rispetto associata alle varie infrastrutture elettriche. Poiché la quantificazione degli impatti consiste nell'individuazione di un'area non edificabile o comunque preclusa ad usi residenziali, la monetizzazione si ritiene possa essere sostanzialmente interiorizzata dalle analisi delle esternalità sull'uso e l'occupazione di suolo, esposte nei precedenti paragrafi.

3.9 Componente socio-economica

Il parco eolico nel comune di Isili rappresenta un'importante opportunità per il rilancio dello sviluppo e dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva.

L'indotto generato dalla realizzazione del Parco Eolico favorirà una crescita occupazionale nella zona, creando altri posti di lavoro sia in fase di costruzione che di gestione dell'impianto.

In questi termini, si stima che, con la realizzazione dell'ampliamento, potranno essere ottenuti i seguenti risultati:

- compenso una tantum ai privati per diritti di superficie, servitù, confine di tanca, sorvolo: sarà riconosciuto un compenso complessivo pari a circa 70 k€ da suddividere tra i privati in base ai diritti coinvolti;
- compenso annuale ai privati per diritti di superficie, servitù, confine di tanca, sorvolo: sarà riconosciuto un compenso complessivo pari a circa 100 k€/anno da suddividere tra i privati in base ai diritti coinvolti;
- l'assunzione temporanea media, nella fase di costruzione dell'impianto, di 40 risorse per circa 18 mesi;
- l'assunzione diretta di 4 (uno ogni due turbine) dipendenti per le attività legate alla gestione del Parco in fase di esercizio;

- formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali;
- il miglioramento della rete viaria grazie alla sistemazione di strade esistenti.

3.9.1 Possibili compensazioni ambientali

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con le amministrazioni locali di Isili, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico;
- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.