

REGIONE MOLISE



COMUNE DI RICCIA



COMUNE DI
CERCEMAGGIORE



PROVINCIA DI
CAMPOBASSO

Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico da 39,2 MW nel Comune di Riccia (CB) con opere di connessione nel Comune di Cercemaggiore (CB)



Proponente	 <p>New green energy s.r.l. Via Diocleziano, 107 cap 80125 Napoli Tel:081-195 66613</p>				
Progettazione	 <p><i>Viale Michelangelo, 71</i> 80129 Napoli TEL.081 579 7998 <i>mail: tecnico.inse@gmail.com</i></p> <p>Amm. Francesco Di Maso Ing. Nicola Galdiero</p> <p>Collaboratori: Geol. V.E. Iervolino Dott. A. Ianiro Archeol. A. Vella Ing. V. Triunfo Arch. C. Gaudiero Dott.ssa M. Mauro Ing. E. Famà</p>				
Elaborato	<p>Nome Elaborato:</p> <p style="text-align: center;">ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO</p> 				
00	Luglio 2022	INTEGRAZIONE SULLA NOTA MITE N.1993 DEL 28/03/2022	INSE s.r.l.	INSE s.r.l.	NGE s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-				
Formato:	A4				
Codice Pratica	S216		Codice Elaborato	INT_S216_R_14	

Sommario

1	Introduzione	2
2	Le alternative oggetto di valutazione	2
3	La metodologia di valutazione.....	5
3.1	L'analisi multicriteria: generalità	5
3.2	L'applicazione dell'analisi multicriteria per questo studio.....	5
3.2.1	La definizione dei criteri	5
3.2.2	La definizione dei pesi	6
3.2.3	La definizione delle caratteristiche delle alternative	7
4	risultati della valutazione	8
4.1	La stima dei pesi	8
5	La quantificazione delle caratteristiche delle alternative	9
6	La valutazione complessiva	11
7	Conclusioni	12

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	Cod. INT_S216_R_14	
		Data 04-08-2022	Rev. 00

1 Introduzione

Questa integrazione al SIA riguarda l'applicazione della metodologia di analisi multicriteria per la valutazione delle alternative progettuali riguardanti il Parco eolico proposto nel Comune di Riccia (CB).

L'analisi costi-benefici effettuata in precedenza nell'ambito del progetto definitivo proposto in Valutazione di impatto ambientale ha esaminato le potenzialità del progetto, al di là della specifica alternativa considerata, in quanto venivano esplicitate le potenzialità in termini di produzione energetica dell'impianto, di risparmio di immissione di CO2 e altri gas climalteranti, di convenienza dell'eolico rispetto ad altri impianti da fonte rinnovabile. (Cfr. AS216-SI13-R-RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI).

Lo scopo dell'analisi multicriteria è stato quello di confrontare diverse alternative per individuare quale rappresenti la soluzione più efficace e meno impattante. Questo rapporto è diviso in 4 capitoli. Nel capitolo 2 vengono brevemente richiamate le caratteristiche delle tre alternative oggetto di valutazione. Nel capitolo 3 si descrive la metodologia multicriteria utilizzata. Nel capitolo 4 si descrivono i risultati dell'analisi. Le conclusioni chiudono il rapporto.

2 Le alternative oggetto di valutazione

Le alternative considerate nell'analisi sono le in sintesi quelle proposte dalla Commissione VIA.

ALTERNATIVA 1 = Proposta progettuale sulla quale è stato prodotto lo studio di impatto ambientale

ALTERNATIVA 2 = Layout a 5 aerogeneratori con esclusione delle WTG01 e WTG07

Una terza alternativa progettuale era stata richiesta per allontanarsi dagli aerogeneratori presenti in regione Campania. Tale necessità non è più rilevante in quanto gli impianti che erano stati individuati in autorizzazione nei pressi del confine Comunale tra Riccia e Castelpagano, in Regione Campania, non sono più in istruttoria (Cfr. AS216_SI04_D_REV01 STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI E DELLA VISIBILITA'). Infatti, la Società Ecoenergia, rispondendo ad una manifestazione di interesse a continuare l'iter procedurale, ha ottenuto un nuovo protocollo con data Dicembre 2021 e quindi successiva alla presentazione dell'istanza da parte della New Green Energy. La Società Cogein Energy, invece ha ottenuto un diniego all'iniziativa.

Pertanto al confine tra Riccia e Castelpagano, allo stato attuale, non ci sono altri impianti autorizzati o in autorizzazione.

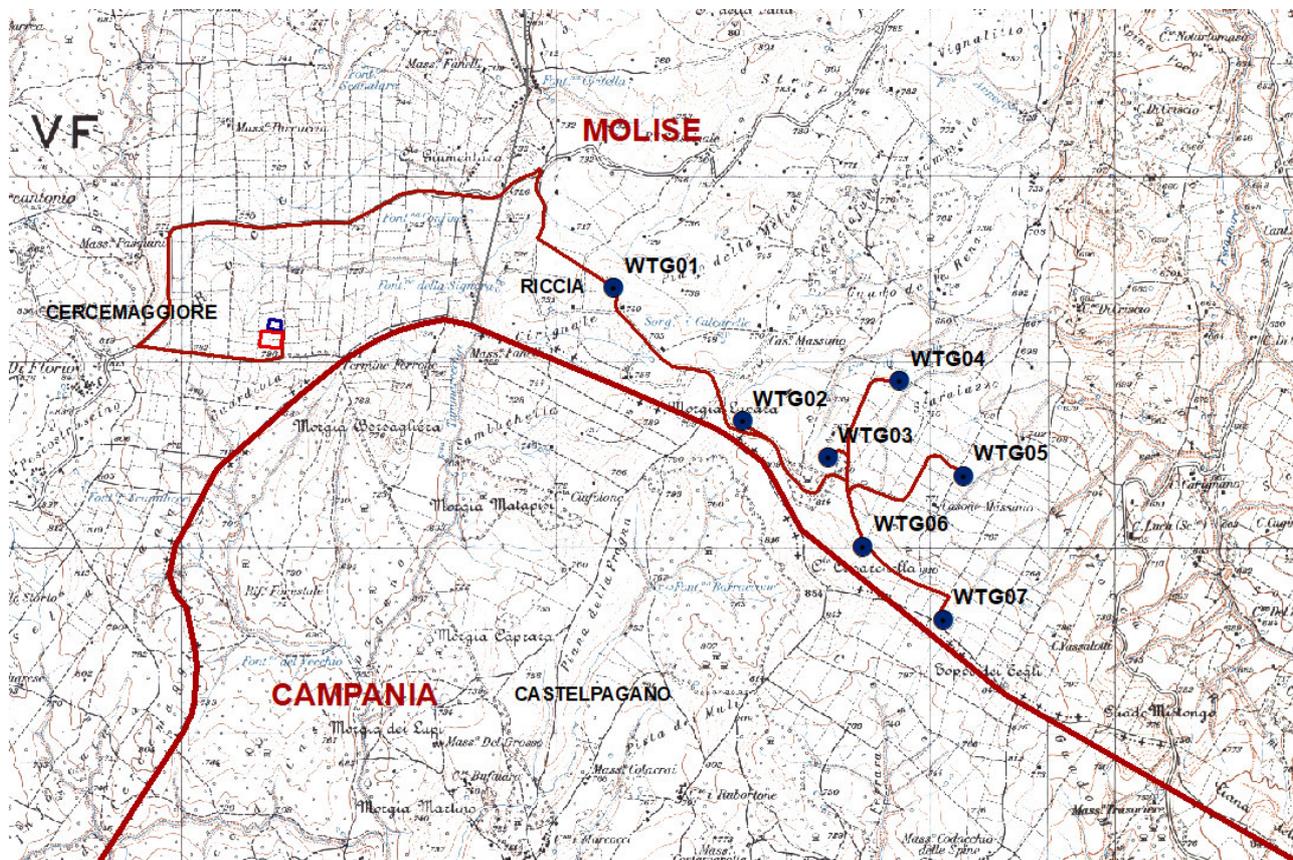
ALTERNATIVA1


Figura 1: Alternativa 1 proposta in fase di progetto

L'alternativa 1 è quella proposta in sede di studio di impatto ambientale. Essa è costituita da 7 aerogeneratori da 5,6 MW per una potenza complessiva da 39,2MW.

ALTERNATIVA2

Una alternativa proposta consiste in un impianto con 5 aerogeneratori ottenuto eliminando le turbine WTG01 e WTG07.

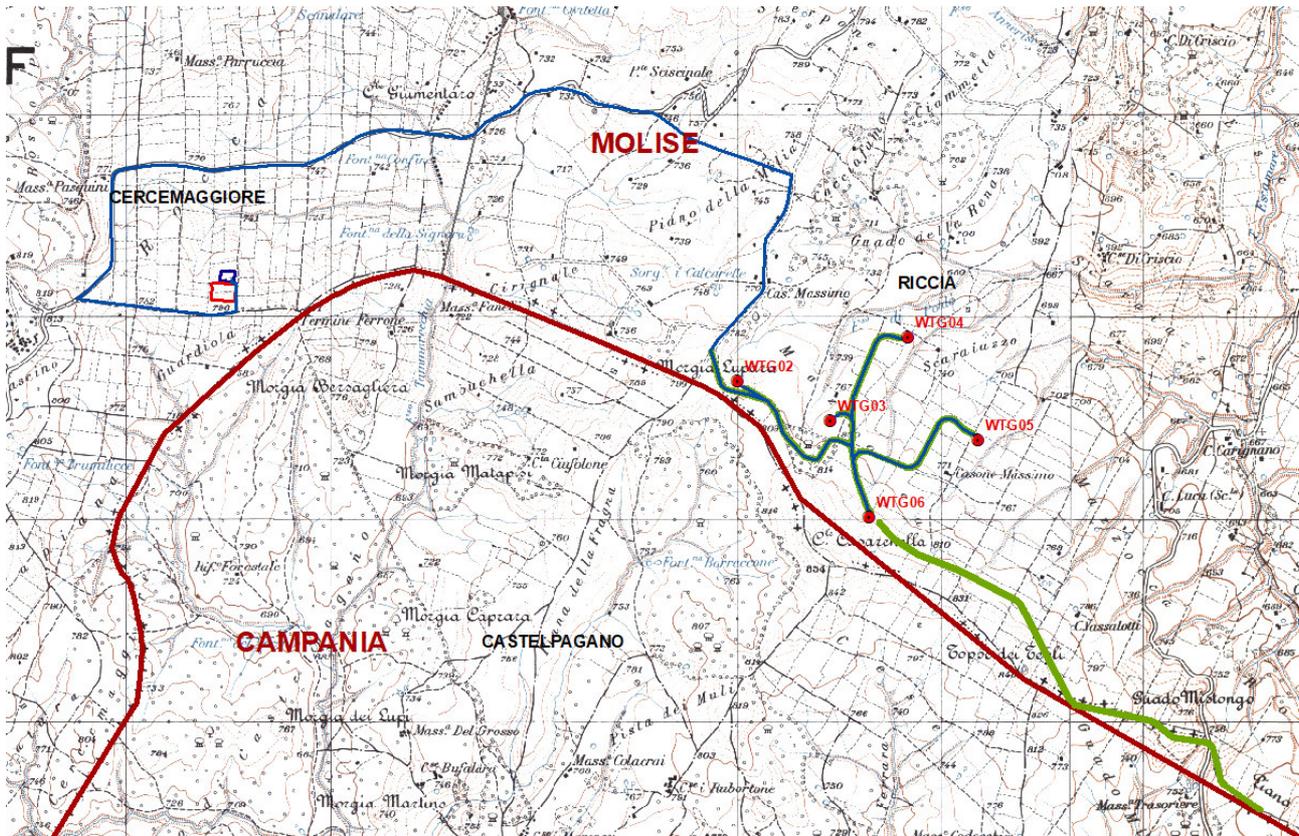


Figura 2: Alternativa 2 – eliminazione delle WTG 01 e WTG 07

Non costruendo la WTG01, si sceglie una soluzione diversa per il cavidotto interrato che sarà posato esclusivamente su strade esistenti senza interessare particelle private non più interessate dalle opere. Pur non costruendo la WTG 07, la strada di nuova costruzione non può essere eliminata poiché si prevede l'arrivo della componentistica dalla strada statale 212 posta ad Est del territorio di progetto.

L'eliminazione delle due turbine portano ad una configurazione delle opere civili di seguito dettagliate.

	Suolo mq	Cavidotto m	Strade da adeguare m	Strade di nuova costruzione m
WTG 01	-3745	+500	-570	-200
WTG 07	-3470	-665	-320	-1100

Tabella 1: Variazione degli elementi progettuali nell'alternativa 2

Confronto di progetto tra le due soluzioni alternative 1-2

	Alternativa 1	Alternativa 2
Potenza dell'impianto	39,2 MW	28
Produzione energia	88.800 MWh	61.190
CO2 evitate	45.457 t/a	31.329 t/a
Intersezioni con reticolo idrografico	4	4

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	Cod. INT_S216_R_14	
		Data 04-08-2022	Rev. 00

Intersezioni con Aree a Rischio PAI	0	0
Occupazione di suolo fase di cantiere	69.375	55.660
Occupazione di suolo fase di esercizio	49.755	40.325
Rispetto limiti acustici	si	si
Impatto elettromagnetico	ok	ok
Risvolti occupazionali*	137,2	98

Tabella 2: Confronto tra le alternative progettuali

*Per i risvolti occupazionali, si è considerato 3,5 addetti per ogni MW di potenza installate. Il calcolo è stato effettuato considerando il numero di addetti diretti/indiretti in campo eolico diviso la potenza attualmente installate in Molise.

3 La metodologia di valutazione

In questo capitolo si descrive la metodologia utilizzata per effettuare la valutazione.

3.1 L'analisi multicriteria: generalità

L'analisi multicriteria consiste in un insieme di tecniche utilizzate per confrontare alternative sulla base di criteri diversi tra loro, tenendo conto in modo esplicito dell'importanza relativa attribuita a ciascuno di essi. Diversamente da un'analisi costi-benefici, nella quale gli elementi rilevanti sono resi commensurabili riportandoli a grandezze monetarie (o considerando le grandezze monetarie legate ai loro impatti), nell'analisi multicriteria i criteri decisionali sono espressi su una scala normalizzata e poi confrontati sulla base di un peso che può essere definito attraverso metodi differenti.

In sostanza, i passaggi fondamentali di un'indagine multicriteria sono:

- identificazione delle alternative;
- identificazione dei criteri di valutazione (es.: costo, impatti ambientali, ricadute occupazionali, ecc.);
- stima dei pesi da attribuire ai criteri;
- misurazione delle caratteristiche di ciascuna alternativa in relazione a ciascun criterio (es. impatti ambientali di ciascuna alternativa, interferenza con aree vincolate di ciascuna alternativa, numero di addetti ecc.);
- normalizzazione delle misure secondo una scala confrontabile;
- calcolo dei valori sintetici.

La realizzazione di questi passaggi per l'applicazione oggetto di questo rapporto è spiegata nei paragrafi successivi, per maggiori dettagli sulla metodologia in generale si veda ad esempio: *Department for Communities and Local Government (2009): Multi-criteria analysis: a manual*. London.

3.2 L'applicazione dell'analisi multicriteria per questo studio

3.2.1 La definizione dei criteri

La definizione dei criteri di valutazione è stata sviluppata considerando che l'idonea localizzazione del sito per la realizzazione di un parco eolico viene definita sulla base di una serie di requisiti di tipo progettuale, di tipo tecnico, ambientale e normativo.

Sono stati scelti alcuni criteri principali articolati in sottocriteri

I criteri principali sono:

- 1 Ventosità del sito (caratteristiche anemologiche del sito);
- 2 Compatibilità idrogeologica;
- 3 distanza dai centri abitati;
- 4 presenza di aree naturali protette (Rete Natura 2000: IBA, SIC e ZPS) e distanze da esse;
- 5 presenza di vincoli ambientali, paesaggistici;
- 6 Aspetti sociali

Si è scelto di individuare 3 criteri principali e per ognuno individuare altrettanti sottocriteri, da sottoporre a valutazione.

Criterio	Sottocriteri
Compatibilità Piani e Programmi	Coerenza con PAI
	Coerenza con DGR 621/11
	Coerenza con Aree Natura 2000 e Beni paesaggistici
Popolazione e salute umana	Impatto acustico ed elettromagnetico
	Ricadute occupazionali
	Shadow flickering
Impatto su elementi ambientali	Impatto su suolo e sottosuolo
	Aspetti idrologici
	Produzione di energia e riduzione di gas climalteranti

Tabella 3: Individuazione di criteri e sottocriteri

3.2.2 La definizione dei pesi

La definizione dei pesi è stata affrontata per mezzo di un processo di tipo AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Questo processo è basato sul confronto a coppie dei criteri. In ciascun confronto viene individuato quale dei criteri viene considerato prevalente (o se i due criteri debbano essere considerati egualmente rilevanti). Attraverso l'analisi di tali confronti è possibile derivare i pesi da attribuire a ciascun criterio sotto il vincolo che la somma dei pesi sia pari ad 1.

Per l'applicazione attuale, il confronto a coppie è stato strutturato in due fasi. Nella prima fase il confronto ha riguardato i tre criteri. Nella seconda fase il confronto ha riguardato i sottocriteri che formano ciascun criterio.

In entrambe le fasi, il confronto a coppie era articolato su una scala a cinque livelli, nella quale il livello intermedio rappresentava la eguale importanza dei due criteri. La tabella seguente mostra un esempio di confronto tra due criteri che sarà applicato anche ai sottocriteri.

Compatibilità di Piani e Programmi vs Popolazione e Salute umana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La compatibilità di Piani e Programmi è indubbiamente più importanti della Popolazione e Salute umana ▪ La compatibilità di Piani e Programmi è un po' più importanti della Popolazione e Salute umana
--	---

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	Cod. INT_S216_R_14	
		Data 04-08-2022	Rev. 00

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La compatibilità di Piani e Programmi ha la stessa importanza della Popolazione e della Salute umana ▪ La Popolazione e Salute umana è un po' più importante della compatibilità di Piani e Programmi ▪ La Popolazione e Salute umana è indubbiamente più importante della compatibilità di Piani e Programmi
--	---

Tabella 4: Confronto tipo tra criteri e sottocriteri

3.2.3 La definizione delle caratteristiche delle alternative

Per ogni alternativa possono essere sintetizzate le caratteristiche di alcuni indicatori specifici dei sottocriteri. La tabella che segue riassume gli indicatori utilizzati

Criterio	Sottocriteri	Indicatore
A. Compatibilità Piani e Programmi	A1. Coerenza con PAI	Interferenza delle opere con pericolosità idraulica o da frane
	A2. Coerenza con DGR 621/11	N di non coerenze riscontrate
	A3. Coerenza con Aree Natura 2000 e Beni paesaggistici	n. di interferenze riscontrate Vicinanza dai SIC-ZPS
B. Popolazione e salute umana	B1. Impatto acustico ed elettromagnetico	Vicinanza in metri dai principali ricettori sensibili
	B2. Ricadute occupazionali	n. addetti diretti/indiretti previsti
	B3. Shadow flickering	n. ricettori con più di 50h/anno di ombregg.
C. Impatto su elementi ambientali	C1. Impatto su suolo e sottosuolo	Superficie
	C2. Aspetti idrologici	N Intersezione con elementi idrografici
	C3. Produzione di energia e riduzione di gas climalteranti	Producibilità dell'impianto

Tabella 5: Tabella degli indicatori scelti per la definizione degli impatti.

Prendendo a riferimento gli indicatori è possibile Sintesi delle caratteristiche

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Compatibilità Piani e Programmi		
Coerenza con PAI	ok	ok
Coerenza con DGR 621/11	1	1
Coerenza con Aree Natura 2000 e Beni paesaggistici	Il cavidotto interseca aree Boscate su piste aperte esistenti – La minima distanza dalle Aree Natura 2000 è pari a 50m (WTG07)	Il cavidotto interseca aree Boscate su piste aperte esistenti-La minima distanza dalle

		aree Natura 2000 è pari a 85 m (WTG 02)
Popolazione e salute umana		
Impatto acustico	419 m	500 m
Impatto elettromagnetico	11,50 m	6 m
Ricadute occupazionali	137	98
Shadow flickering	6	3
Impatto su elementi ambientali		
Impatto su suolo e sottosuolo	49.755 mq	40.325 mq
Aspetti idrologici	4	4
Produzione di energia	88.800 MWh	61.190
Emissioni CO2 evitate	45.457 t/a	31.329 t/a

4 risultati della valutazione

4.1 La stima dei pesi

Le valutazioni fornite nei confronti a coppie sono stati tradotti in pesi tali che la somma di tali pesi su tutti e tre i criteri e la somma dei pesi su tutti i sottocriteri di un dato criterio sia pari a 1.

Il procedimento usato è il seguente. Il confronto a coppie di 3 criteri determina un totale di 3 confronti. Dovendo ottenere un peso complessivo pari a 1, ogni confronto dovrà dunque contribuire con un peso pari a 1/3. Si assume che nel caso in cui il criterio A sia giudicato indubbiamente più importante del criterio B, il primo riceva l'intero peso di 1/3 e il secondo un peso pari a 0. Si assume poi che quando i due criteri sono giudicati di eguale importanza si dividano il peso: 1/6 ciascuno. Infine, il caso in cui il criterio A è giudicato un po' più importante del criterio B è intermedio tra i due precedenti e il peso è ripartito in modo asimmetrico: 3/12 al primo e 1/12 al secondo.

Quando il confronto riguarda tre elementi il principio è analogo con la differenza che ogni confronto contribuisce con un peso complessivo pari a 1/3.

Il risultato del procedimento applicato alle risposte di ciascun portatore di interessi ha fornito i risultati sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Tabella pesi stimati per ciascun criterio

Criterio	A	B	C	Peso
A	-	1/12	1/6	0.25
B	3/12	-	1/6	0.416
C	1/6	1/6	-	0.334
TOT				1

Pesi stimati per ciascun sottocriterio

Per la stima dei pesi dei sottocriteri del criterio A. Compatibilità Piani e Programmi e del Criterio B. Popolazione e salute umana si è scelto di assegnare un uguale peso ai rispettivi sottocriteri perchè si ritiene che siano equiparati per importanza ambientale ai fini della valutazione delle alternative.

Quindi ad ogni sottocriterio dei criteri A. e B. si associa un peso pari a 0.333

Per i sottocriteri del criterio C. Impatto su elementi ambientali, si prevede la seguente tabella di assegnazione dei confronti:

Criterio	C.1	C.2	C.3	Peso
C.1	-	1/6	1/12	0.25
C.2	1/6	-	1/12	0.25
C.3	3/12	3/12	-	0.50
TOT				1

5 La quantificazione delle caratteristiche delle alternative

Per poter pervenire a una valutazione complessiva, è necessario che le caratteristiche delle alternative riguardo a ciascun criterio siano espresse secondo una scala omogenea. Come si è detto nel paragrafo 3.2.3, la definizione delle caratteristiche si è basata su indicatori differenti. Per normalizzare questi indicatori si è definita una corrispondenza tra il loro livello e una scala a 5 livelli in cui il livello 1 rappresenta l'impatto più favorevole e il livello 5 rappresenta l'impatto meno favorevole. Ad esempio, per quanto riguarda il sottocriterio "aspetti idrologici", il livello 1 corrisponde a nessun impatto (nessun corso d'acqua attraversato), mentre il livello 5 corrisponde a un notevole impatto idrologico (numerosi corsi d'acqua attraversati, inclusi alcuni rilevanti).

È utile notare che ciascun sottocriterio è valutato in termini assoluti, non relativi tra una soluzione e un'altra. Ciò significa che gli impatti che corrispondono ai punteggi da 1 a 5 per ciascun sottocriterio NON vanno intesi come un confronto relativo tra le alternative in cui l'alternativa con l'impatto più positivo prende valore 1, quella con impatto più negativo prende valore 5 e la terza prende un punteggio intermedio. Invece, i punteggi da 1 a 5 per ciascun sottocriterio sono specificati prendendo come riferimento un valore assoluto dei possibili effetti/caratteristiche di un progetto di questo tipo e di questa scala. Ad esempio, con riferimento agli impatti idrologici, il punteggio 5 è associato a un notevole impatto in senso assoluto, vale a dire l'impatto peggiore che si possa concepire come risultato di un progetto eolico di massimo 7 turbine eoliche di queste dimensioni. È quindi possibile che diverse alternative condividano lo stesso punteggio per dati sottocriteri, se il livello previsto degli impatti non è sostanzialmente diverso da alternativa ad alternativa rispetto al livello assoluto. Ad esempio, può essere che tutte le soluzioni possano ricevere punteggio 2 riguardo all'impatto idrologico perché, in assoluto, per tutte si stima un impatto minimo, anche se magari per una delle alternative si suppone che questo impatto sia lievemente più intenso o meno intenso rispetto ad altre.

Il motivo per cui gli impatti sono associati ai punteggi in questo modo è che ciò consente di minimizzare il rischio che sottocriteri per i quali gli effetti sono diversi da alternativa ad alternativa, ma non rilevanti in assoluto, finiscano per condizionare il punteggio complessivo della valutazione in modo contraddittorio rispetto ai pesi individuati.

La tabella che segue riassume il punteggio assegnato a ciascun sottocriterio.

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Compatibilità Piani e Programmi		
Coerenza con PAI	1	1
Coerenza con DGR 621/11	2	2
Coerenza con Aree Natura 2000 e Beni paesaggistici	3	3
Popolazione e salute umana		
Impatto acustico	1	1
Impatto elettromagnetico	1	1
Ricadute occupazionali	2	3
Shadow flickering	3	2
Impatto su elementi ambientali		
Impatto su suolo e sottosuolo	4	3
Aspetti idrologici	2	2
Produzione di energia	3	4
Emissioni CO2 evitate	3	4

Tabella 6:Assegnazione punteggi normalizzati

6 La valutazione complessiva

Stimati i pesi e definiti i punteggi normalizzati, la valutazione complessiva delle alternative si ottiene attraverso la formula:

$$V_a = \sum_K W_K \sum_k PC_{k|K;a} \cdot w_{k|K}$$

Dove:

$w_{k|K}$ = peso del sottocriterio k facente parte del criterio K (valori della tabella 3.2)

$PC_{k|K;a}$ = punteggio attribuito all'alternativa a riguardo al sottocriterio k facente parte del criterio K (valori della tabella 3.3)

w_K = peso del criterio K (valori della tabella 3.1)

Poiché i punteggi sono stati attribuiti in modo che l'impatto più favorevole corrisponda a un livello più basso, l'alternativa preferibile sarà quella che otterrà la valutazione V_a più bassa. L'applicazione della formula con i valori dei tre elementi presentati nelle tabelle precedenti, usando per i pesi la media tra le valutazioni dei diversi *stakeholder*, conduce ai seguenti risultati:

Alternativa 1: 2,55

Alternativa 2: 2,82

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Pesi criterio	Pesi sottocriterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Compatibilità Piani e Programmi			0,25			
Coerenza con PAI	1	1		0,333	0,333	0,333
Coerenza con DGR 621/11	2	2		0,333	0,666	0,666
Coerenza con Aree Natura 2000 e Beni paesaggistici	4	3		0,333	1,332	0,999
					0,583	0,500
Popolazione e salute umana			0,416			
Impatto acustico e impatto elettromagnetico	2	1		0,333	0,666	0,333
Ricadute occupazionali	2	3		0,333	0,666	0,999
Shadow flickering	3	3		0,333	0,999	0,666
					0,970	0,831
Impatto su elementi ambientali			0,334			
Impatto su suolo e sottosuolo	4	3		0,25	1	0,75
Aspetti idrologici	2	2		0,25	0,5	0,5
Produzione di energia ed emissioni di CO2	3	4		0,5	1,5	2
					1,00	1,35
VALUTAZIONE COMPLESSIVA					2,55	2,68

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	Cod. INT_S216_R_14	
		Data 04-08-2022	Rev. 00

7 Conclusioni

I risultati dell'analisi mostrano che le alternative sono paragonabili. L'analisi ha individuato nell'Alternativa 1, corrispondente alla proposta progettuale presentata, quella con una valutazione complessiva leggermente migliore. Ciò è dovuto soprattutto alla maggiore produzione di energia, ad un potenziale numero di addetti maggiore e a maggiori emissioni evitate. Chiaramente in un'area Vasta così ampia, eliminare 1 o due turbine per ridurre di pochi punti percentuali la distanza da SIC o l'occupazione di suolo dell'impianto, o ancora per ridurre la visibilità dell'impianto risulta irrilevante rispetto ai benefici che due aerogeneratori portano in termini di impatto Sociale.

Si ha quindi agio di raccomandare la soluzione 1 per la sua realizzazione, consci della validità dell'altra lternativa in caso di aspetti procedurali/ambientali, che dovessero rendere impraticabile, per il valutatore, l'alternativa vincente.