

REGIONE SICILIA
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNE DI MARSALA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DI POTENZA PARI A 33,465 MW, SU TERRENO AGRICOLO
NEL COMUNE DI MARSALA (TP) IN C.DA MESSINELLO
IDENTIFICATO AL N.C.T. AL FG. 137 P.LLA 4, 182, FG. 138 P.LLA 109, 112, 115, 160, 161,
173, 174, 175, 207 E ALTRE AFFERENTI ALLE OPERE DI RETE

Timbro e firma del progettista

Capital Engineering snc
Ing. Vincenzo Massaro



Timbri autorizzativi

Capital Engineering snc
Ing. Salvatore Li Vigni



STUDIO DEGLI EFFETTI DI INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	ID Terna	Tipo Elabor.	N.ro Elabor.	Project ID	NOME FILE	DATA	SCALA
PDef	201900883	Relazione	37	MESSINELLO	MESSINELLO Rel.37 Studio degli effetti di inserim delle opr in prog del 03 05 2022.pdf	05.05.2022	-

REVISIONI

VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
Rev.00	05.05.2022	Prima emissione	MC	MTM	VM

IL PROPONENTE

Messinello Wind S.r.L.

Messinello Wind S.r.L.
Corso di Porta Vittoria n. 9 - 20122 - Milano
P.IVA: 11426630965
PEC: messinellowind@mailcertificata.net

PROGETTO DI



Capital Engineering S.n.c.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: info@capitalengineering.it

SU INCARICO DI

Coolbine

Grounded Clean Ventures

Coolbine S.r.L.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: progettazione@coolbine.it

Sommaro

1. Premessa.....	2
2. Impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio	2
3. Stima della producibilità del sito ed emissioni CO ₂	8
4. Valutazione effetto scia.....	9
5. Conclusioni.....	11

1. Premessa

Il presente elaborato è redatto in risposta all'osservazione presentata nei confronti delle interferenze del progetto del parco eolico MESSINELLO WIND SRL, potenzialmente generabili nei confronti del parco eolico ENGIE RINNOVABILI SPA presentata dal legale rappresentate di quest'ultima il 14/05/2021.

Nella presente relazione verranno approfonditi alcuni aspetti legati alla conformità dell'impianto MESSINELLO WIND SRL alla legislazione nazionale vigente, in termini di impatto visivo e sul paesaggio.

In quest'ottica, verranno riassunti i criteri di inserimento e le misure di mitigazione più rilevanti che sono stati previsti in fase di progettazione per minimizzare l'impatto ambientale.

Nel seguito si approfondirà l'aspetto legato ai benefici ambientali conseguenti alla realizzazione dell'impianto in progetto, in termini di riduzione delle emissioni di CO_2 e di risparmio di combustibili fossili (petrolio, gas) per la produzione di energia elettrica.

In ultimo, si discuteranno i risultati delle simulazioni condotte dalla società ENGIE RINNOVABILI SPA relative allo studio sull'effetto scia derivante dalle mutue interferenze che gli aerogeneratori del parco eolico ENGIE RINNOVABILI SPA creano tra loro e all'effetto scia derivante dal nuovo impianto in progetto MESSINELLO WIND SRL e verranno messi a confronto con i risultati ottenuti da una simulazione equivalente condotta dalla società scrivente mediante software WindFARMer®.

2. Impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio

Gli impianti eolici forniscono un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ed ambiente.

In questo paragrafo vengono evidenziati alcuni criteri di inserimento e misure di mitigazione, indicati nell'allegato 4 del D.M. 10 settembre 2010 – "linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", che sono stati adottati per la realizzazione e l'inserimento dell'impianto eolico MESSINELLO nell'area di impianto.

Le misure di mitigazione e i criteri di inserimento più rilevanti, adottate nella realizzazione dell'impianto eolico MESSINELLO sono riassunte di seguito.

1) Per quanto concerne la viabilità di accesso alle aree di progetto, si prevede di sfruttare al massimo l'utilizzo della viabilità locale esistente. La viabilità di servizio da realizzare ex-novo consiste in una serie di brevi tratti di strade in misura strettamente necessaria, al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti ove installare gli aerogeneratori. La viabilità di servizio di nuova costruzione non verrà finita con pavimentazione stradale bituminosa ma verrà resa transitabile esclusivamente con materiale drenante (tout venant di cava e misto granulometrico).

2) È previsto l'interramento dei cavidotti interni a 30 kV e del cavidotto di collegamento dell'impianto con la SE "Partanna 2" a 36kV.

Va segnalato che la società proponente MESSINELLO WIND srl, nell'ottica di perseguire una soluzione

quanto più possibile orientata alla promozione dell'efficienza sia dal punto di vista elettrico che dal punto di vista ambientale, in linea con la nuova versione dell'Allegato A.2 del Codice di rete deliberata in data 18 ottobre 2021, che prevede l'introduzione di un nuovo standard in connessione alla RTN a 36 kV per gli impianti di potenza fino a 100MW, ha presentato a Terna S.p.A. richiesta di modifica del preventivo di connessione ricevuto ed accettato in precedenza, scegliendo la STMG in virtù del nuovo standard di connessione, al fine di cogliere l'opportunità e i vantaggi che tale nuovo standard offre (in primis minimizzazione dell'impatto e degli ingombri derivanti dalla realizzazione di una sottostazione elettrica).

3) Saranno utilizzate soluzioni cromatiche quanto più neutre possibili (colorazione chiara) e vernici di tipo antiriflettente, così da garantire un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione, in linea con le macchine degli altri impianti eolici esistenti.

4) I punti in cui verranno installati i sei aerogeneratori sono stati scelti in maniera tale che la distanza minima tra tutte le macchine, già presenti e non, sia di almeno 5-7 volte il diametro del rotore più ampio in direzione prevalente del vento e di 3-5 volte il diametro del rotore più ampio sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento. A questo proposito, le turbine saranno del tipo Siemens Gamesa 170 e 132, con diametro rotore rispettivamente di 170 metri e 132 metri.

Dalla figura seguente, è possibile notare come nessuno degli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO disti meno di 5/7 volte il diametro rotore dagli aerogeneratori costituenti gli impianti eolici esistenti/autorizzati della società ENGIE, rispettando così a pieno i criteri di mitigazione paesaggistica.

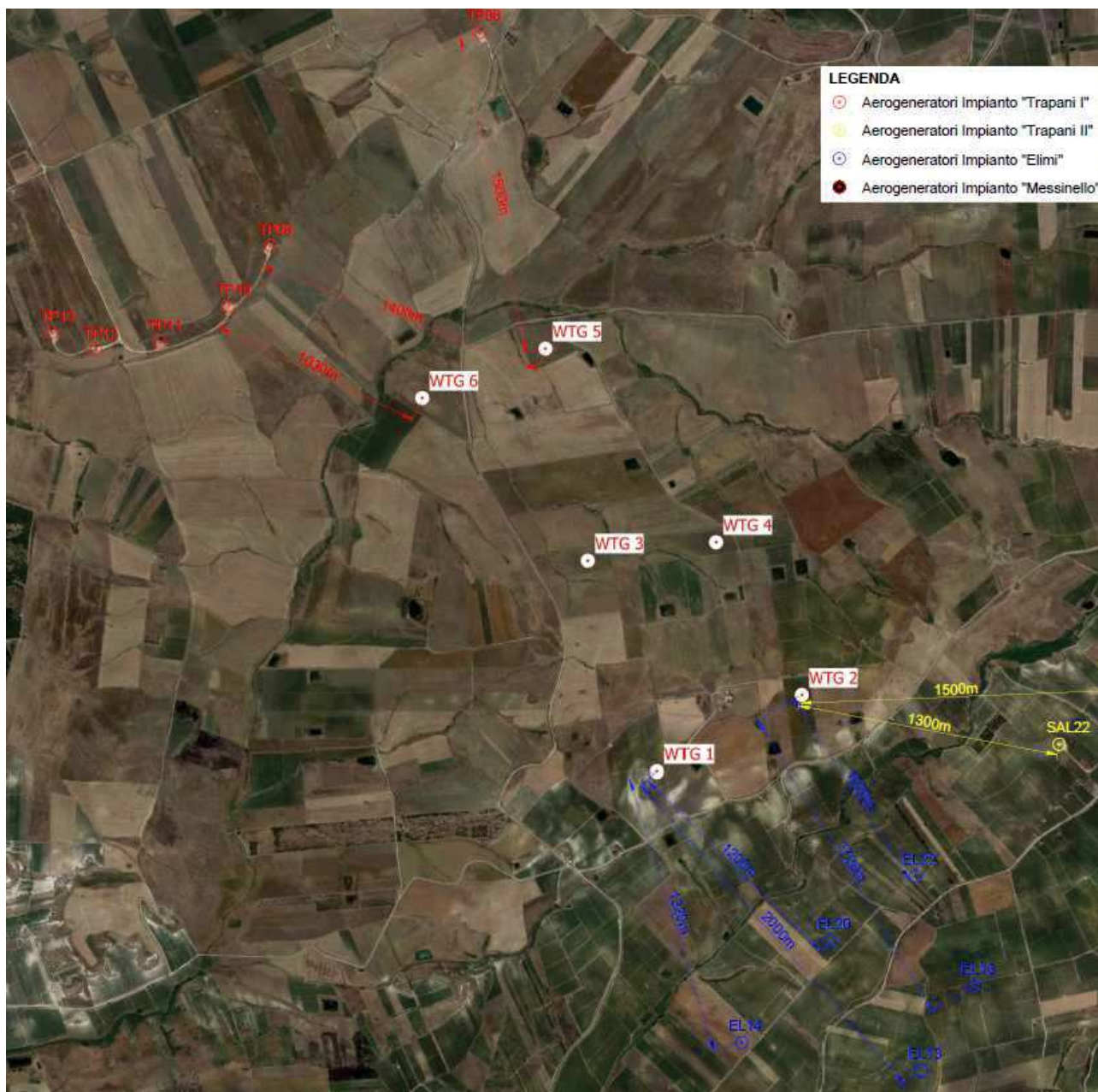
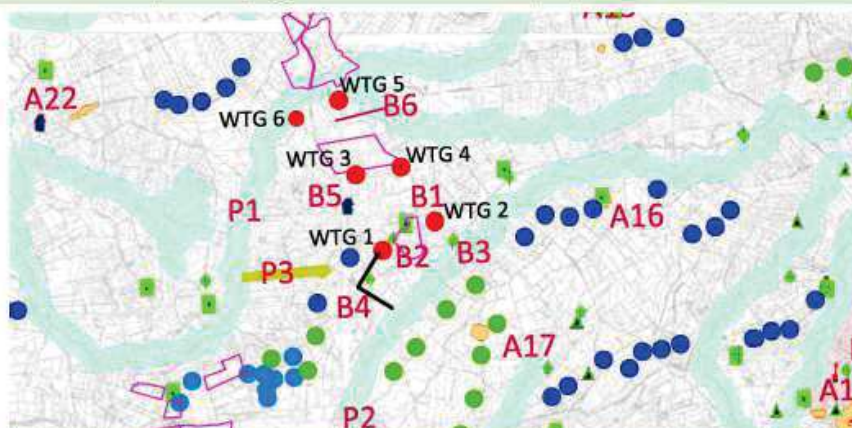


Figura 1 - Layout impianti "Trapani I-II", "Elimi" e Messinello"

Si riportano di seguito alcuni fotoinserimenti dell'impianto in progetto, in cui i punti di vista dell'osservatore coincidono con gli elementi paesaggistici aventi "valore percettivo" (per ulteriori dettagli si veda la Rel.25 Valutazione degli impatti cumulativi).

Vista 1: dall'impianto di progetto verso il sito Mokarta (A1)



Stato dei luoghi



Figura 2 - fotoinserimento vista n°1 verso sito Mokarta con WTG di progetto, autorizzati ed esistenti

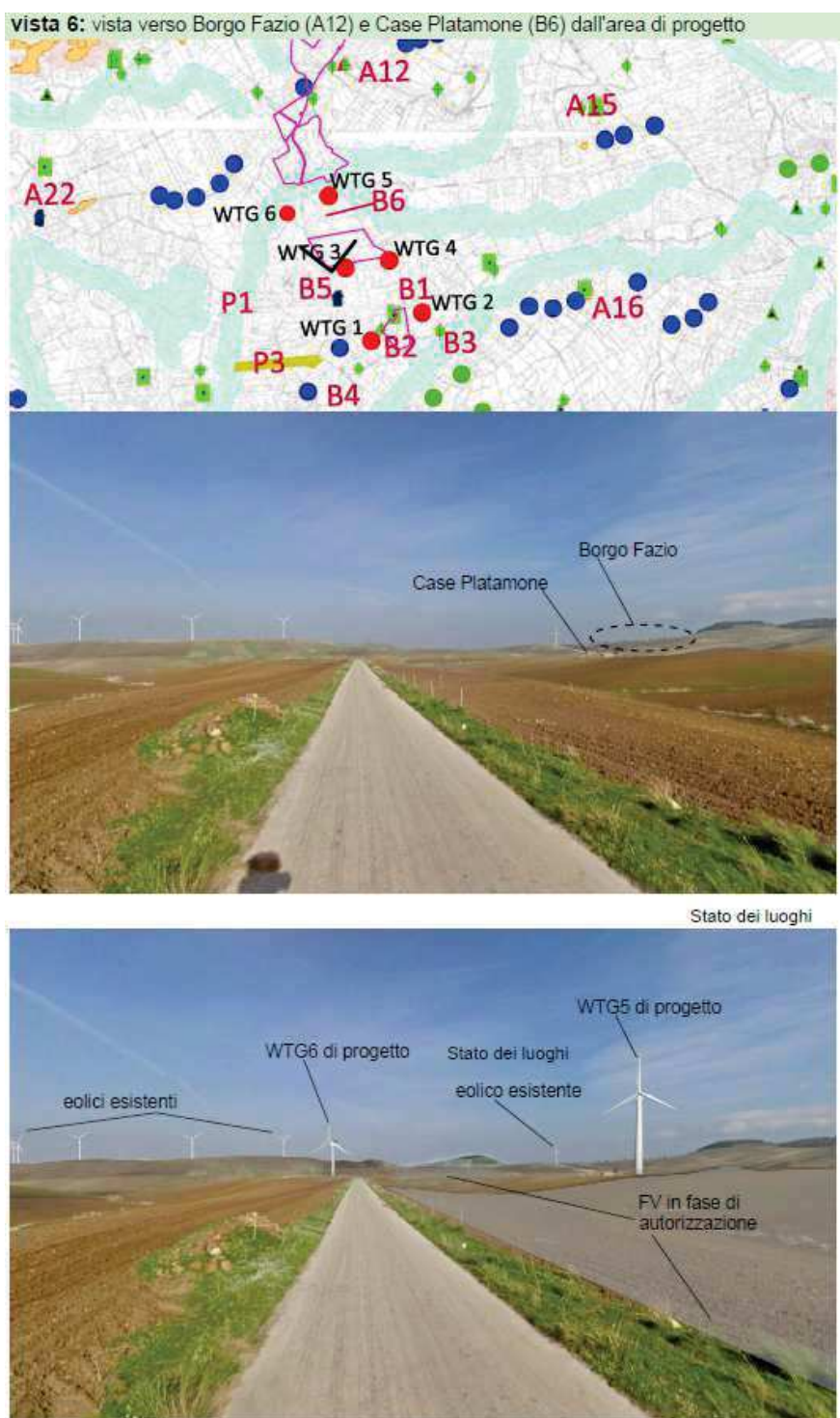


Figura 3 - fotoinserimento vista 6 verso Borgo Fazio e Case Platamone con WTG di progetto, autorizzati, esistenti e FV in fase di autorizzazione

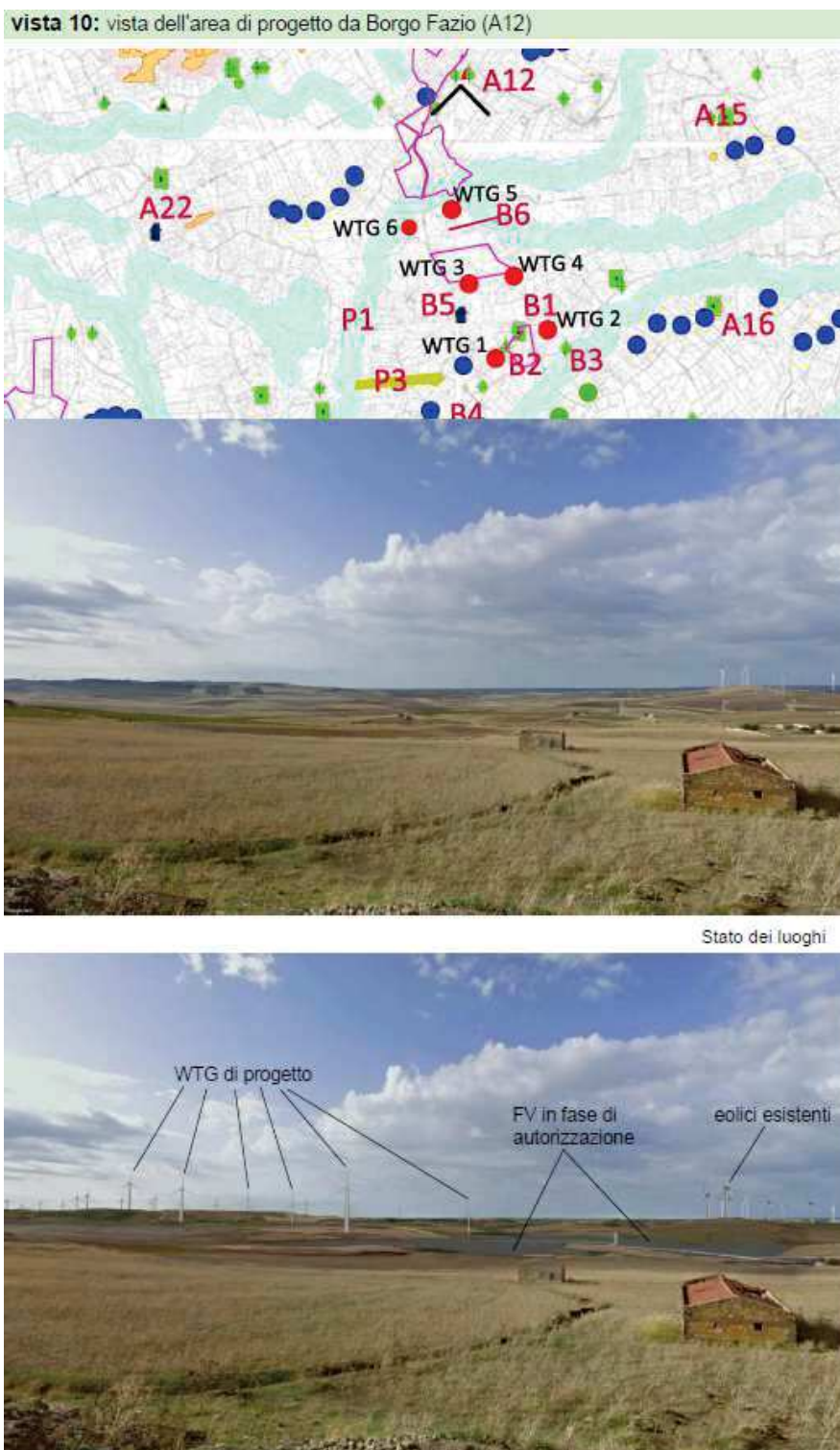


Figura 4 - fotoinserimento vista 10 da Borgo Fazio con WTG di progetto, autorizzati, esistenti e FV in fase di autorizzazione

È del tutto evidente come le turbine che verranno installate nel sito, grazie all'adozione dei criteri di inserimento e delle azioni di mitigazione sopracitate, non produrranno cambiamenti rilevanti nel paesaggio, già caratterizzato dalla presenza di altri aerogeneratori in esercizio/autorizzati.

3. Stima della producibilità del sito ed emissioni CO₂

Nel presente paragrafo si riportano i risultati ottenuti dagli studi anemologici condotti nel sito in cui dovranno essere installati gli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO, già riportati nella documentazione di progetto.

Numero di aerogeneratori	6
Modello turbina	SG170-6MW (x5) SG132-3.465MW (x1)
Potenza di targa turbina	6 MW (x5) 3.465MW (x1)
Potenza totale impianto	33.465 MW
Velocità media del vento	6.97 m/s
Producibilità Lorda	123246 MWh/anno
Perdite di scia	4.54%
Producibilità al netto delle perdite di scia	117655 MWh/year
Coefficiente di riduzione per perdite	6.8%
Producibilità Netta	109654 MWh/year
Ore Equivalenti	3277

Tab. 1- Stima producibilità impianto "MESSINELLO"

Dalle stime, i sei aerogeneratori aventi una potenza complessiva di 33,465 MW, al netto delle perdite, presentano una producibilità netta di 109654 MWh/anno con 3277 ore equivalenti.

Per quanto riguarda la mancata emissione di CO₂, bisogna considerare come viene prodotta l'energia in Italia, ovvero il così detto "mix energetico nazionale", il quale rappresenta le quote di produzione di energia per le varie tecnologie impiegate. Ad oggi, per il nostro paese, il fattore di conversione è pari a 0,44 tonnellate di CO₂ emesse per ogni MWh prodotto (Rapporto ambientale ENEL 2009), l'impianto consentirà un risparmio annuale di circa 48.200 tonnellate di CO₂ in meno emesse in atmosfera.

In termini di petrolio non consumato viene usato, invece, il fattore di conversione energetico da MWh a TEP. Un TEP (tonnellata di petrolio equivalente) è definito come la quantità di energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio, ovvero 0,187 TEP per ogni MWh prodotto (come da Delibera EEN 3/08). Dunque, in termini di risparmi di petrolio non consumato, si avranno circa 20505 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate.

Da questa analisi si può benissimo comprendere come l'impianto eolico MESSINELLO contribuirà in maniera sostanziale ad abbattere le emissioni nocive nell'atmosfera e migliorare la qualità ambientale, a

fronte di un impatto ambientale prodotto che sarà ridotto al minimo tramite un'accurata fase di progettazione degli interventi previsti.

4. Valutazione effetto scia

Al fine di valutare le perdite per effetto scia teoricamente prodotte dagli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO sugli aerogeneratori degli impianti TRAPANI I-II ed ELIMI della società ENGIE RINNOVABILI SPA si riportano i risultati ottenuti da una nostra analisi condotta internamente mediante software WindFARMer. In questa analisi, sono state valutate le perdite per effetto scia sugli impianti della società ENGIE RINNOVABILI SPA tenendo conto delle perdite per effetto scia prodotte dagli aerogeneratori interni agli impianti (internal wake loss), quelle prodotte dagli altri aerogeneratori già presenti sul territorio ma non facenti parte degli impianti ENGIE RINNOVABILI SPA (external wake loss) e quelle derivanti dagli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO.

Numbers Estimated by Wind Pioneers						
Model Used - WindFARMer						
			Internal Wake Loss %	Internal + External Wake Loss %	Internal + External + Messinel lo Wake Loss %	Difference
		Min	0,40	1,19	1,60	0,00
		Max	7,60	7,90	8,50	2,50
		Avg	3,02	3,60	4,03	0,43
Trapani 1	TP02	Vestas V52	0,70	1,74	2,21	0,47
	TP03	Vestas V52	1,01	2,03	2,38	0,35
	TP04	Vestas V52	0,74	1,96	2,22	0,26
	TP05	Vestas V52	0,59	2,19	2,43	0,24
	TP06	Vestas V52	0,53	2,69	2,89	0,2
	Trapani 2	TP01	Vestas V90	1,24	1,65	1,77
TP8		Vestas V90	0,4	1,19	2,72	1,53
TP09		Vestas V90	1,34	2,21	2,95	0,74
TP10		Vestas V90	2,63	3,5	3,8	0,3
TP11		Vestas V90	2,28	3,12	3,3	0,18
TP12		Vestas V90	4,1	4,9	5	0,1
TP13		Vestas V90	1,06	1,63	1,6	0
SAL01		Vestas V90	1,47	1,55	1,6	0,05
SAL02		Vestas V90	3,2	3,11	3,13	0,02
SAL03		Vestas V90	3,02	3,08	3,2	0,12
SAL04		Vestas V90	2,79	2,9	3	0,1
SAL05		Vestas V90	2,45	2,63	2,75	0,12
SAL06		Vestas V90	4,1	4,2	4,3	0,1
SAL07		Vestas V90	3,8	4,2	4,4	0,2
SAL08		Vestas V90	6	6,1	6,4	0,3
SAL09		Vestas V90	2,05	2,74	3,07	0,33
SAL10		Vestas V90	2,67	4,4	4,4	0
SAL11		Vestas V90	2,68	4,9	4,9	0
SAL12		Vestas V90	3,03	3,09	3,11	0,02
SAL13		Vestas V90	5,3	5,3	5,4	0,1
SAL14		Vestas V90	4,2	4,3	4,3	0
SAL15		Vestas V90	2,76	2,99	3,15	0,16
SAL16		Vestas V90	3,11	3,4	3,6	0,2
SAL20		Vestas V90	4,1	4,5	4,5	0
SAL21	Vestas V90	2,56	2,87	3,5	0,63	
SAL22	Vestas V90	3,12	3,8	4,8	1	
SAL27	Vestas V90	1,83	1,92	1,92	0	
SAL28	Vestas V90	3,2	3,4	3,4	0	
SAL29	Vestas V90	2,96	3,2	3,3	0,1	
SAL30	Vestas V90	1,72	1,92	2,08	0,16	
SAL31	Vestas V90	2,68	2,95	3,11	0,16	
Elimi	EL06	Vestas V136	4,5	4,7	4,9	0,2
	EL08	Vestas V136	5,8	6,2	6,7	0,5
	EL09	Vestas V136	1,06	1,46	2,28	0,82
	EL11	Vestas V136	3,8	4,2	5,4	1,2
	EL12	Vestas V136	4,8	5,1	5,5	0,4
	EL13	Vestas V136	7,6	7,9	8,5	0,6
	EL14	Vestas V136	4,4	4,8	6,5	1,7
	EL16	Vestas V136	5,3	7	7,5	0,5
	EL18	Vestas V136	3,14	3,7	5,2	1,5
	EL20	Vestas V136	5,2	5,8	8,3	2,5
EL22	Vestas V136	5,1	6,2	8,1	1,9	

Tab.2 – Simulazione impatti cumulati impianti Trapani I-II ed Elimi

Da questi risultati si deduce che gli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO, in termini di impatto sulle perdite di scia degli aerogeneratori dell'impianto ENGIE RINNOVABILI SPA, contribuiscono in minima parte alle perdite complessive per effetto scia dando luogo ad un incremento medio delle perdite di circa 0,43 punti percentuali.

Si può notare come gli aerogeneratori interessati da maggiori perdite di scia, segnalati nel report "impatti cumulati su Trapani I-II ed ELIMI" prodotto da ENGIE RINNOVABILI SPA, risultano essere quelli che già presentano perdite di scia significative anche in assenza dei sei aerogeneratori di MESSINELLO, dovute

alle interferenze con gli altri aerogeneratori già presenti, interni ed esterni agli impianti di TRAPANI I-II ed ELIMI.

In particolare, in tale report viene segnalato che gli aerogeneratori EL13 e EL16 sono tra quelli caratterizzati da maggiori perdite per effetto scia, ma nella realtà dei fatti, disteranno rispettivamente circa 1700m e 2000m dall'aerogeneratore di MESSINELLO più vicino. Infatti, come si evince dai risultati ottenuti dalla nostra simulazione l'incremento delle perdite di scia sarà rispettivamente di 0,6 e 0,5 punti percentuali a fronte di perdite di scia, rispettivamente di 7,9 e 7 punti percentuali, originate dagli altri impianti interni ed esterni agli impianti di TRAPANI I-II ed ELIMI.

5. Conclusioni

Nella presente relazione sono stati esaminati i punti salienti dello studio degli effetti di inserimento delle opere necessarie per la realizzazione dell'impianto MESSINELLO.

La scelta della posizione dei sei aerogeneratori dell'impianto è stata effettuata rispettando i seguenti criteri e misure di mitigazione contenuti nell'allegato 4 del DM del 10 settembre 2010:

- una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;
- minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200m;
- minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore maggiorata del 25% e comunque non inferiore a 150m dalla base della torre.
- la scelta del luogo e dell'ubicazione degli aerogeneratori deve tenere conto della preesistenza di altri impianti eolici sullo stesso territorio.

Ulteriori criteri di mitigazione suggeriti dall'allegato 4 al DM del 10 settembre 2010 e che saranno adottati durante la realizzazione dell'impianto MESSINELLO, per ridurre al minimo l'impatto visivo sul paesaggio sono i seguenti:

- Si prevede di sfruttare al massimo l'utilizzo della viabilità locale esistente. La viabilità di servizio da realizzare ex-novo consisterà in una serie di brevi tratti di strade in misura strettamente necessaria. La viabilità di servizio di nuova costruzione non verrà finita con pavimentazione stradale bituminosa ma verrà resa transitabile esclusivamente con materiale drenante (tout venant di cava e misto granulometrico).
- È previsto l'interramento dei cavidotti interni a 30 kV e del cavidotto di collegamento dell'impianto con la SE "Partanna 2" a 36kV.
- Si prevede l'utilizzo di soluzioni cromatiche quanto più neutre possibili (colorazione chiara) e vernici di tipo antiriflettente.

Per quanto esposto si può concludere che il progetto MESSINELLO dal punto di vista della mitigazione paesaggistica è in linea con la normativa italiana vigente.

L'impianto eolico MESSINELLO, grazie al ricorso alle più moderne tecnologie del settore, sarà molto efficiente consentendo un risparmio di petrolio non consumato di circa 20500 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate annue e circa 48.200 tonnellate di CO₂ annue emesse in meno in atmosfera, apportando un notevole contributo all'abbattimento delle emissioni nocive nell'atmosfera legate alla produzione di energia elettrica.

Dalle analisi dei risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate mediante software WindFARMer si evince che il contributo degli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO sull'incremento delle perdite per effetto scia degli aerogeneratori degli impianti ENGIE RINNOVABILI SPA è pressoché trascurabile per la maggior parte degli aerogeneratori. Per quei pochi aerogeneratori per i quali si stima un incremento delle perdite superiori al 1,5% si sottolinea che sono aerogeneratori caratterizzati da significative perdite di scia dovute alle interferenze con gli aerogeneratori esistenti o autorizzati esterni all'impianto MESSINELLO. Questo per ribadire il fatto che le perdite di scia imputate agli aerogeneratori dell'impianto MESSINELLO sono, in realtà, già piuttosto significative anche in assenza di questi e che, comunque, il loro effetto sarà minimo con una media di incremento delle perdite di 0,43%. Va infine considerato che tali perdite interverrebbero in via teorica solo nel caso in cui tutti gli impianti siano in condizioni di funzionare con una disponibilità pari al 100% estremamente difficile da raggiungere nelle condizioni di funzionamento reale.