

19_20_EO_ENE_AU_RE_21_00	LUGLIO 2021	RELAZIONE AZIONE DI RIEQUILIBRIO AMBIENTALE	Ing. Pietro Rodia	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

OGGETTO:
Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" con potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA) , Torricella (TA) ed Erchie (BR)

TITOLO:

Y2F5HT6_DocumentazioneSpecialistica_30

COMMITTENTE:

RED ENERGY s.r.l.
Z.I. Lotto n. 31
74020 San Marzano di S.G (TA)

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria
direttore tecnico
Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO



Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914
studio@projetto.eu
web site: www.projetto.eu P.IVA: 02658050733



19_20_EO_ENE_AU_RE_21_00

SOSTITUISCE:	
SOSTITUITO DA:	
CARTA: A4	
SCALA:	ELAB. 21

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CALCOLO EMISSIONI MATERIALI	4
3	MISURE DI RIEQUILIBRIO AMBIENTALE.....	5
4	ELENCO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITÀ PROPOSTE	6
5	ANALISI DI FINE VITA E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	8
6	CONCLUSIONI.....	10

1

1 PREMESSA

La presente relazione persegue l'obiettivo di definire, relativamente agli interventi previsti, le azioni di riequilibrio ambientale volte a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente, già minimizzati dalle misure di mitigazione previste per il caso in esame, oltre che a valorizzare gli aspetti positivi legati alla realizzazione dell'impianto. Si precisa che le opere di riequilibrio ambientale sono da intendersi aggiuntive rispetto alle eventuali misure di compensazione di cui al D.M. 10/9/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

L'intervento proposto vede la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, e delle opere elettriche accessorie così come definito all'art. 1 – ostie "Opere connesse agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili" del D.Lgs 8 Luglio 2010 n. 105 "Misure urgenti in materia di energia" così come modificato dalla L. 13 agosto 2010 n. 129 e descritte nel preventivo di connessione rilasciato da TERNA Spa.

Nello specifico, è prevista la messa in opera di n.22 aerogeneratori in agro di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA) e Torricella (TA), con una potenza nominale prevista pari a 132 MW. È, inoltre, previsto un sistema di accumulo di energia elettrica dalla potenza nominale di 50 MW, portando la potenza nominale complessiva dell'intervento pari a 182 MW.

Gli aerogeneratori in progetto saranno localizzati a circa 2,80 km nord dal centro abitato del comune di Maruggio, a circa 2,15 km est dal centro abitato del comune di Torricella, a circa 5,35 km sud-ovest dal centro abitato del comune di Manduria e a circa 3,50 km sud dal centro abitato del comune di Sava, precisamente:

- n.2 aerogeneratori da 6 MW nel Comune di Torricella;
- n.5 aerogeneratori da 6 MW nel Comune di Sava;
- n.10 aerogeneratori da 6 MW nel Comune di Manduria;
- n.5 aerogeneratori da 6 MW nel Comune di Maruggio.

Di seguito sono riportate le coordinate geografiche degli aerogeneratori:

UTM WGS84 33		
N.	East (m)	North (m)
SM1	711579	4473358
SM2	712229,46	4473085.13
SM3	712887.45	4472498.83
SM4	715704	4471037
SM5	715657	4472502
SM6	716818.66	4470706
SM7	4471444.06	4471444.06
SM8	717774.53	4470249.32

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

SM9	718917.48	4472675.77
SM10	719763.85	4471682.79
SM11	720663.71	4471515.98
SM12	718870.82	4469557.23
SM13	719730.02	4469732.74
SM14	721061.30	4469781.07
SM15	721961	4469769
SM16	722580.09	4470070.22
SM17	713208.52	4467655.56
SM18	713653.03	4468254.88
SM19	714391.04	4470575.03
SM20	715504.74	4469626.03
SM21	716359.98	4470414.75
SM22	717163.47	4469349.56

Si riporta un inquadramento dell'intervento su base Ortofoto regione Puglia.



Figura 1 | Inquadramento intervento in progetto su base Ortofoto Regione Puglia

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE AZIONE DI RIEQUILIBRIO AMBIENTALE



Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

2 CALCOLO EMISSIONI MATERIALI

Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (**European Union Emissions Trading System - EU ETS**) è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ nei principali settori industriali e nel comparto dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS).

4

La carbon footprint, o impronta di carbonio, rappresenta in CO₂ equivalenti la quantità di emissioni di gas a effetto serra associate direttamente o indirettamente a un prodotto, un'organizzazione o un servizio. Ciò in virtù del noto legame con il fenomeno del surriscaldamento globale del pianeta (Global Warming Potential) e dei suoi effetti sul cambiamento climatico del pianeta cui stiamo assistendo negli ultimi decenni.

La misurazione della carbon footprint richiede in particolare di individuare e quantificare i consumi di materie prime e di energia nelle fasi selezionate del ciclo di vita dello stesso.

La nuova norma UNI ISO/TS 14067 descrive i principi, i requisiti e le modalità per la quantificazione della carbon footprint dei prodotti (CFP), basandosi su normative già collaudate a livello internazionale in materia di gestione ambientale e di etichette e dichiarazioni ambientali (UNI EN ISO 14040- 14044- 14020- 14024 – 14025).

Di seguito si riporta una tabella di stima delle emissioni di CO₂ per ciascun materiale dell'impianto in esame per il suo ciclo di vita.

CALCOLO EMISSIONI CO ₂			
	Valore di emissione unitaria	Quantità (m ³ /kg)	ECO ₂ tot. (kg)
Calcestruzzo	240 kg/m ³	138980,21	33355250
Acciaio	1500 kg/m ³	24689,21	37033816
Alluminio	3,5 kg per kg	149807,88	524327,58
PVC	1,8 kg per kg	1678,95	3022,11
Rame	2,8 kg per kg	22236,48	62262,14
Bitume	0,1 kg per kg	445756,66	44575,67
Plastica	6 kg per kg	30973,69	185842,1
Olio	2,8 kg per kg	76032	212889,6
EMISSIONI TOTALI DI CO ₂			71421984,51

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

3 MISURE DI RIEQUILIBRIO AMBIENTALE

In base alle analisi effettuate nel progetto definitivo si procede all'elencazione delle misure ritenute importanti ai fini del riequilibrio ambientale con lo scopo di favorire il bilanciamento del suolo, la rigenerazione e miglioramento degli habitat ed ecosistemi naturali o seminaturali connessi ai sistemi agricoli e il ripopolamento faunistico.

5

Nello specifico è volontà della società proponente prevedere le seguenti attività:

- Sistemazione di nuovi percorsi stradali prediligendo soluzioni ecologiche che non prevedano uso di bitume, quali "strade in terra stabilizzata" sfruttando il materiale disponibile in loco (pietrisco e sabbia naturale) o integrandolo eventualmente con ulteriore materiale naturale qualora possibile (in questo modo si favorisce l'inserimento delle infrastrutture di servizio);
- Inerbimento delle sponde delle piste con piante autoctone;
- Conferimento di adeguata capacità drenante alle strade in terra stabilizzata con le opportune lavorazioni, conferimento della pendenza necessaria a favorire lo smaltimento delle acque meteoriche e predisposizione di un sistema di canalette drenanti;
- Ripristino o nuova realizzazione, eseguiti a mano, di muretti e iazzi in pietra a secco senza apporto di malta, cemento e reti protettive. Ciò serve a favorire l'integrazione ambientale e visiva delle strade di servizio relative all'impianto e alla conservazione delle cromie paesaggistiche;
- Azioni di attecchimento della vegetazione spontanea, ove sia necessario;
- Piantumazione di ulivi delle specie Favolosa (FS-17), varietà della speranza per l'olivicoltura devastata dalla Xylella. La varietà Favolosa è caratterizzata da tempi maturazione precoci, elevata e costante produttività, olio eccellente, ma soprattutto è resistente al batterio Xylella;
- Piantumazione di ulivi della specie Leccino. Si tratta di una cultivar italiana, brevettata dal Cnr, precoce rispetto alle altre visto che già dopo due anni riesce a dare i suoi primi buoni frutti. Anch'essa è resistente al batterio Xylella;
- Ricollocazione all'interno dello stesso lotto di ulivi monumentali che interagiscono con l'opera di progetto;
- Controllo delle specie ruderali, infestanti e aliene mediante sfalcio meccanico e/o pascolo naturale;
- Realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione esterna con lampioni solari a LED ad alta luminosità con batterie senza manutenzione, modulo fotovoltaico, funzione crepuscolare integrata e programmazione spegnimento.

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

4 ELENCO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITÀ PROPOSTE

DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'
Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale mediante la stabilizzazione a calce da eseguirsi con idonei macchinari per uno spessore finito non superiore a 30 cm. La stabilizzazione dovrà essere eseguita con l'apporto di ossido ed idrossido di calcio micronizzato, in idonea percentuale in peso rispetto alla terra, previa elaborazione della miscela ottimale, fino a raggiungere i valori richiesti di addensamento e modulo di deformazione; compreso la stesa e miscelazione della calce, le prove di laboratorio ed in sito durante il trattamento e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, esclusa la sola fornitura della calce.	m ²	13.000,00
Formazione di strato di fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1). Compresa la fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità descritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento.	m ³	2.600,00
Formazione di strato di base stradale con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1). Compresa la fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento.	m ³	1.300,00
Lampione solare stradale a LED (compreso scavo basamento) composto da armatura stradale con corpo illuminante a Led, regolatore di carica per batterie, batterie in AGM senza manutenzione, stabilizzatore Led Driver, struttura testa palo per modulo fotovoltaico, con regolazione azimuth e tilt: 15°/30°/45° con attacco per palo, certificazione CE, composta da: armatura stradale con telaio portante e calotta in pressofusione di alluminio; riflettore in alluminio di elevata purezza con spessore di 1 mm, otticamente operato stampato, ossidato e brillantato. Sistema di fissaggio adatto per pali dritti e curvi fino a diametri di 80 mm. Vano lampada IP66, vano accessori IP44, Misure: 580x360x270mm, esecuzione a norma: CEI/EN 60598 1 CEI/EN 60598 2 03; corpo illuminante a LED costituito da una base riflettente in alluminio di elevata purezza, ossidato e brillantato, LED ad alta luminosità con angolo da 170°, Vita media 60.000 ore; Elettronica: Regolatore di carica per il controllo elettronico a microprocessore PWM e MCU della carica della batteria e sensore di temperatura, da 10A con tensione di lavoro 12/24VDC, disconnessione del carico: 11,1V, riconnessione del: 12,6V, Equalizzazione (10minuti): 14,6V, Corrente overland (1 minuto): 25%, Boost voltage (10 minuti): 14,4V Float voltage: 13,6V compensazione temperatura: 30mV/°C, funzione crepuscolare integrate e programmazione dello spegnimento della lampada da 1ora a 15 ore dopo il tramonto oppure spegnimento della lampada all'alba, temperatura	cadauno	50

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

operativa: 35°C a 55°C, terminali per cavi fino a 6 mmq, misure: 133x69,9x33,5 mm Stabilizzatore LED Driver 10A 12VDC con regolazione Booster per aumento o diminuzione della tensione da 15 a 40 V e della corrente da 0,5 a 5A in uscita, programmazione con microprocessore delle ore di lavoro dall'accensione con potenza piena e metà potenza per ridurre il consumo del sistema, controllo del flusso luminoso, efficienza 90 93%, temperatura di lavoro 30°C a +65°C, terminali per cavi fino a 4mmq, misure: 143x62,3x47 mm Batterie VRLA in AGM (C20 a 20°C a scarica lenta) ermetiche senza manutenzione, vita di progetto 12 anni, voltaggio nominale 12V, temperatura di lavoro: 20°C a +50°C, struttura in ABS. Lampione solare stradale 15W. Armatura stradale con corpo illuminante a 5 led con angolo da 170°, intensità e flusso luminoso a 6/7mt: 11LUX e 1.050Lm; modulo fotovoltaico 36 celle policristallino potenza di picco 70W tensione a vuoto 21 22,2V efficienza modulo >13,2%. Misure 78,5 x 67,5 x 3,5 cm, n. 1 regolatore di carica 313 10A; n. 1 stabilizzatore Led driver; n.1 batteria VRLA AGM da 120Ah (C20) misure: 408x176x227 mm, testa palo da diam. 60mm con struttura porta modulo misure 330x457 mm; braccetto per armatura per palo da diam. 60mm lungh. 940 mm.		
Ripristino eseguito a mano di muretti e iazzi in pietra a secco senza apporto di malta, cemento e reti protettive. Compreso i lavori preliminari di recupero delle pietre da utilizzare rivenienti da materiali di risulta del medesimo manufatto o dallo scasso del terreno su cui insistono i medesimi manufatti da ripristinare o presenti in modo sparso nei luoghi limitrofi. Dato in opera a regola d'arte, compreso ogni onere e magistero.	m ³	843,75
Messa a dimora di elementi arborei quali Olivi delle specie Favolosa e Leccino in zolla comprensiva di:apertura e preparazione buca di dimensione idonea, aggiunta di torba/ammendamenti, eventuale sistemazione radici spiralizzate, reinterro, formazione di conca di compluvio, primo innaffiamento; fornitura e posa in opera di pali tutori in legno trattato atti a garantire la stabilità della pianta e rispettiva idonea legatura con materiali non dannosi al tronco; alberi con circonferenza del fusto fino a cm 18	cadauno	100

7

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

5 ANALISI DI FINE VITA E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Una delle principali misure di riequilibrio ambientale inerenti la realizzazione di un impianto eolico è l'analisi di fine vita di quest'ultimo e la previsione di scenari di dismissione in un'ottica di economia circolare contemplando il riuso/riciclo dei componenti e dei materiali impiegati.

Recenti studi condotti dal Consiglio europeo dell'industria chimica (Cefic) e l'Associazione europea dell'industria dei materiali compositi (EuCia) hanno tracciato un quadro delle soluzioni tecnologiche e dei processi più efficaci per il riciclo degli aerogeneratori, in particolar modo delle pale costituite da materiale composito. Il report in questione dal nome "Accelerating Wind turbine Blade Circularity" evidenzia come la prima generazione di grandi generatori eolici stia arrivando alla fine del ciclo vita operativa stimando la dismissione di circa 14.000 pale solo in Europa; contestualmente fornisce indicazioni sulle modalità di riciclo delle suddette, che possono essere recuperate nell'85%-90%.

Le tecnologie atte al riciclo sono ancora in fase di sviluppo embrionale ma ad imprimere nuova velocità sono iniziative come il PROGETTO BRIO, finanziato dal programma europeo LIFE +, dove si compie un processo di riciclaggio meccanico che comporta la separazione automatica dei materiali con mezzi ottici e la loro successiva frantumazione per ottenere frazioni di fibre lunghe e miscele di fibre corte e materiali polimerici da reimpiegare in altri settori. Le prime possono essere impiegate per rinforzare il calcestruzzo, mentre le seconde, grazie alle proprietà isolanti delle plastiche, possono essere riutilizzate nella composizione dei pannelli multistrato per l'edilizia.

In riferimento all'impianto di progetto è previsto il seguente iter di dismissione:

- Smontaggio degli aerogeneratori (circa 90 giorni);
- Demolizione delle fondazioni delle torri (circa 90 giorni);
- Trasporto in discarica del materiale di risulta delle fondazioni (circa 30 giorni);
- Demolizione della sottostazione e storage e rimozione delle apparecchiature elettromeccaniche (circa 30 giorni);
- Trasporto in discarica del materiale di risulta della sottostazione e storage (circa 30 giorni);
- Sfilaggio cavi (circa 90 giorni);
- Ripristino vegetazionale (circa 60 giorni).

La dismissione degli aerogeneratori includerà le seguenti operazioni:

- **Smontaggio aerogeneratori:** gli aerogeneratori verranno smontati e smantellati da ditte specializzate, qualificate anche per il recupero e riciclo dei materiali compositi che compongono le pale in un'ottica di economia circolare (Closing the Loops). Le torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso centri di recupero della zona e/o discarica a seconda del materiale.

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR).

- **Demolizione parziale fondazioni:** le fondazioni realizzate verranno parzialmente demolite, per una profondità pari ad 1 metro.
- **Sistemazione piazzole:** le piazzole a servizio degli aerogeneratori saranno ripristinate mediante posa di uno strato di terreno vegetale per uno spessore di circa 20 cm e successivo rinverdimento mediante preparazione del terreno e semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

6 CONCLUSIONI

Attuando le misure proposte per migliorare lo stato dei luoghi si potranno conseguire i seguenti vantaggi:

- La realizzazione di nuovi habitat allo scopo di compensare i margini tagliati; gli interventi andrebbero da una parte a compensare le eventuali perdite di habitat e permetterebbero dall'altra di ampliare gli ecosistemi residui esistenti, in modo che possano riacquistare le loro funzioni ecologiche. Essi assumono inoltre il ruolo significativo di corridoio ecologico per interconnettere le unità naturali;
- La realizzazione o sistemazione di strade in terra stabilizzata favorisce soluzioni ecologiche e il ripristino di equilibri idrogeologici,
- Il ripristino o la realizzazione ex novo di muretti a secco determina la preservazione del paesaggio pugliese;
- La fornitura e l'ampliamento di un impianto di illuminazione permetterebbe di sopperirne alla mancanza nelle aree interessate;
- L'opportuna scelta delle aree in cui piantumare le specie arboree e arbustive espiantate o di nuovo inserimento, permetterebbe di realizzare la rinaturalizzazione di aree ora degradate e la riconnessione con il territorio circostante;
- La piantumazione di specie di ulivo Favolosa e Leccino consentirebbe di sostenere e incrementare in Puglia l'impianto delle varietà di ulivo resistenti o tolleranti alla Xylella fastidiosa.
- Il Riuso e riciclo dei materiali che compongono gli aerogeneratori una volta che l'impianto è stato dismesso garantisce la sostenibilità dell'economia circolare.