Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Progetto di un nuovo parco eolico denominato "Energia Monte Petralta”

Relazione sull'inquinamento da fonte luminosa

13 ottobre 2023

Ns rif. 1669043_SES_060 Relazione sull'inquinamento da fonte luminosa

Riferimenti

Titolo	Progetto di un nuovo parco eolico denominato "Energia Monte Petralta" Relazione descrittiva
Cliente	Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.
Redatto	A.Pardini
Verificato	G.Saraceno
Approvato	L.Magni/O. Retini
Numero di progetto	1669043
Numero di pagine	11
Data	13 ottobre 2023

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018**.

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS Certification

Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1 Premessa 4
2 Norme tecniche di riferimento 5
3 Legge Regionale 21 marzo 2000 n°37 6
4 Caratteristiche del progetto e ubicazione dell'opera 7
5 Impianto eolico 8
5.1 Caratteristiche dell'aerogeneratore 8
5.2 Impatto luminoso 9
6 Stazione di utenza 10
6.1 Scelta degli apparecchi illuminanti 10
6.2 Illuminazione area esterna Stazione di Utenza 11
6.3 Illuminazione esterna Edificio Quadri 11

1 Premessa

La presente relazione ha lo scopo di verificare e valutare l'eventuale inquinamento luminoso prodotto dall'impianto in progetto e dalla stazione di utenza in relazione alla Legge Regionale Toscana 21 marzo 2000, n. 37 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso.

2 Norme tecniche di riferimento

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione esterna sono:

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI EN 60439: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);

CEI EN 60445: Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori;

CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099: Scaricatori

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750

CEI 81-10/1/2/3/4: Protezione contro i fulmini;

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

Norma UNI 10819 (1999) Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

Norma UNI EN 12464-2 (2014) – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno;

D. Lgs. 81/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

DM 37/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.

Legge Regionale 21 marzo 2000, n. 37 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"

3 Legge Regionale 21 marzo 2000 n°37

La Legge Regionale 21 marzo 2000 n. 37 prescrive misure per la prevenzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, al fine di tutelare e migliorare l'ambiente, di conservare gli equilibri ecologici nelle aree naturali protette, ai sensi della legge regionale 11 aprile 1995, n. 49 "Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree protette di interesse locale" di attuazione della legge 6 dicembre 1991, n. 394 "legge quadro sulle aree protette", nonché' al fine di promuovere le attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.

In particolare, per raggiungere le finalità di tutela dei valori ambientali, la normativa propone:

- La riduzione dell'inquinamento luminoso e dell'illuminazione molesta, nonché il risparmio energetico su tutto il territorio regionale attraverso la razionalizzazione degli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati, ivi compresi quelli di carattere pubblicitario anche attuando iniziative che possano incentivare lo sviluppo tecnologico.
- Il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli impianti d'illuminazione, una attenta commisurazione del rapporto costi-benefici degli impianti, una valutazione dell'impatto ambientale degli impianti.
- La salvaguardia per tutta la popolazione del cielo notturno, considerato patrimonio naturale della Regione da conservare e valorizzare, e la salvaguardia della salute del cittadino.

4 Caratteristiche del progetto e ubicazione dell'opera

Il progetto prevede la realizzazione:

- Impianto eolico con 6 nuovi aerogeneratori (o turbine eoliche) della potenza nominale di 5 MW ciascuno per una potenza nominale complessiva di 30 MW con relativa viabilità di accesso interna (la viabilità di accesso interna sarà in parte di nuova realizzazione ed in parte saranno adeguate strade esistenti), piazzole per lo stoccaggio dei componenti e per il loro montaggio, area temporanea di cantiere esterna dotata di parcheggi e uffici per il personale e zone di stoccaggio per elementi minori.
- di nuovi cavi interrati a 30 kV di connessione tra l'impianto eolico e la nuova Stazione Utente (SU). Tali cavi, della lunghezza complessiva di circa 29 km, interessano i Comuni di Sestino (AR) e Badia Tedalda (AR) in Regione Toscana ed il Comune di Carpegna (PU) in Regione Marche;
- di una nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV ed un nuovo impianto BESS della potenza di 6 MW e relativa viabilità di accesso ubicati nella medesima area in Comune di Sestino (AR);
- un nuovo cavo interrato a 36 kV di connessione tra la nuova SU e la nuova Stazione elettrica RTN (SE) 132/36 kV "Badia Tedalda" della lunghezza di circa 150 m.

Inoltre completano il progetto, quali opere di rete per la connessione dell'impianto alla RTN:

- la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica RTN (SE) 132/36 kV "Badia Tedalda" ubicata in Comune di Sestino (AR) nelle vicinanze della SU;
- la realizzazione dei nuovi raccordi aerei AT 132 kV di connessione tra la nuova SE "Badia Tedalda" e la linea aerea RT N 132 kV "Badia Tedalda – Talamello" esistente. I nuovi raccordi interessano il Comune di Sestino (AR);
- la demolizione di un tratto di circa 180 m e di 1 sostegno della Linea aerea RTN 132 kV "Badia Tedalda – Talamello". Il tratto da demolire ricade totalmente in Comune di Sestino (AR);
- la realizzazione di una nuova linea elettrica RTN in AT a 132 kV di connessione tra la SE "Mercatello" esistente e la nuova SE "Badia Tedalda" che per circa 16 km sarà realizzata in aereo e per circa 1,2 km in cavo interrato.

Le opere di rete per la connessione dell'impianto alla RTN non sono oggetto della presente relazione.

Pertanto di seguito verrà trattato in dettaglio l'impianto eolico e la SU, uniche opere tra quelle in progetto ad avere apparecchiature illuminanti.

5 Impianto eolico

5.1 Caratteristiche dell'aerogeneratore

La tipologia di aerogeneratore sarà definita in fase di gara sulla base delle tecnologie disponibili al momento. Infatti la tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati nella fase di procurement e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Di seguito si riportano le caratteristiche di un aerogeneratore tipo considerato ai fini dello sviluppo del progetto.

La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a 5,0 MW.

L'aerogeneratore tipo utilizzato nel progetto ha le seguenti caratteristiche dimensionali:

Altezza massima alla punta h_{tip} = 202,5 m
Altezza al mozzo hh = 125,0 m
Diametro del rotore ϕ = 155,0 m

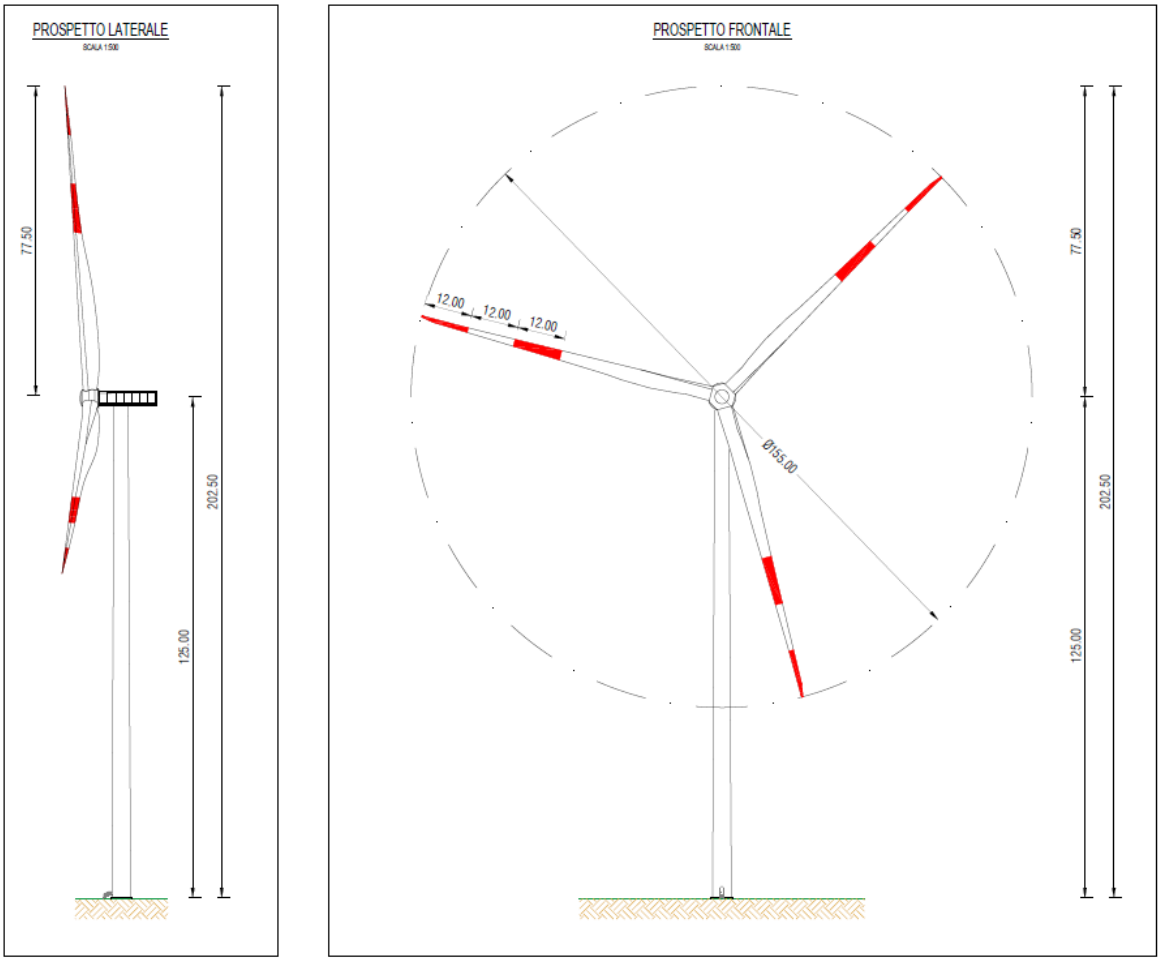

Figura 1 – Schema dell'aerogeneratore tipico

Si veda Elaborato 1669043_SES_003.

5.2 Impatto luminoso

Per migliorare la percezione notturna dell'impianto, le strutture a sviluppo verticale saranno dotate di segnaletica ottico-luminosa notturna (luci rosse), per l'identificazione di ostacoli e la tutela del volo a bassa quota. Gli aerogeneratori di progetto saranno altresì provvisti di idonee segnalazioni diurne (pitturazione bianca e rossa delle pale).

Si evidenzia in ogni caso che, qualora durante il corso della procedura di autorizzazione dovessero pervenire richieste e/o prescrizioni da parte delle autorità civili (ENAC, ENAV) – invitate ad esprimersi in Conferenza di Servizi a valle dell'avvio del procedimento – e militari (Aeronautica Militare) – anch'essa invitata ad esprimersi n sede di Conferenza di Servizi – di controllo del volo aereo, in merito alla necessità di modificare i dispositivi ottico-luminosi notturni, il Proponente si impegnerà ad ottemperare a tutte le disposizioni indicate.

I possibili impatti relativi alla luminosità notturna sono legati:

- Alla presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati sugli aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la frequenza di lampeggiamento;
- Dall'intervallo di tempo di illuminamento che dovrà necessariamente essere ristretto al fine di evitare eventuali impatti sull'avifauna notturna.

6 Stazione di utenza

6.1 Scelta degli apparecchi illuminanti

L'impianto di illuminazione perimetrale esterna avrà le seguenti principali caratteristiche:

- apparecchi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto chiusi con vetro piano ed installati con schermo parallelo al terreno e grado di protezione minimo IP54;
- sorgenti luminose di tipo a LED con efficienza luminosa non inferiore a 90 lm/W;
- disposizione ottimizzata dei punti luce per il raggiungimento dei parametri illuminotecnici a seconda della classificazione delle aree;
- orologio astronomico e relè crepuscolare per ottimizzare accensioni e spegnimenti di impianto secondo le specifiche coordinate geografiche del luogo e secondo le effettive condizioni meteorologiche;
- altezza massima di installazione pari a 7m realizzata con sostegni verticali e sistemi di attacco.

A maggior chiarezza dei termini tecnici riguardanti le terminologie sulle lampade, si riporta il seguente glossario:

Flusso Luminoso: E' la quantità di energia luminosa emessa nello spazio da una sorgente per unità di tempo; il flusso è identificato dal simbolo φ e la sua unità di misura è il lumen (lm)

Intensità luminosa: E' la quantità di luce (I) emessa da una sorgente puntiforme che si propaga in una determinata direzione. Tale intensità viene definita come il quoziente del flusso φ emesso in una certa direzione in un cono di angolo solido unitario w da cui I=dφ /dw, e la sua unità di misura è la candela (cd).

Temperatura di colore: E' la mescolanza in giusta misura di diversi colori, viene misurata in gradi Kelvin ed è fondamentale per la scelta e l'installazione degli apparecchi illuminanti.

Illuminamento: E' il numero con cui si procede con la progettazione illuminotecnica; con questo numero è possibile valutare la quantità di luce che emessa da una sorgente è presente su una superficie, in pratica è quello che ci permette di vedere più o meno bene in ambiente notturno, ed è pari al rapporto tra il flusso luminoso incidente ortogonalmente su una superficie e l'area della superficie che riceve il flusso; l'unità di misura è il lux (lx) in pratica lumen su metro quadro.

Luminanza: Rapporto fra l'intensità luminosa infinitesima dI in una direzione assegnata e l'areola elementare apparente A entro cui è compresa l'emissione luminosa. La sua unità di misura è cd/m^2.

Resa cromatica: La resa dei colori o resa cromatica è una valutazione qualitativa sull'aspetto cromatico degli oggetti illuminati dalle nostre sorgenti: l'indice Ra che si trova nei cataloghi delle lampade più è elevato e più la resa cromatica è elevata.

6.2 Illuminazione area esterna Stazione di Utenza

Per l'illuminazione dell'area esterna della stazione di utenza verrà utilizzato un proiettore IP66 in doppio isolamento (classe II) con lampade a LED ed ottica asimmetrica da 80.9W tipo Rodio della Disano o modello equivalente posto sulla sommità del palo e con inclinazione parallela al terreno. Quindi, la morsettiera a cui saranno attestati i cavi dovrà essere anche essa in classe II e i pali utilizzati, se metallici, non dovranno essere collegati a terra.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporta potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.

6.3 Illuminazione esterna Edificio Quadri

Per l'illuminazione dell'edificio quadri della stazione di utenza verrà utilizzata una plafoniera stagna IP66 con doppio modulo a LED da 38W tipo Echo della Disano o modello equivalente posto sul prospetto principale, lato stallo AT, ed in prossimità delle porte di accesso dello stesso. L'installazione è facilitata dalla staffa in acciaio inox di serie per la collocazione a plafone, mentre il gancio a molla di serie consente l'aggancio rapido a qualsiasi sistema di sospensione a catena. Inoltre speciali denti-guida permettono un perfetto allineamento per le armature utilizzate in serie continua.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporta potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.