



# REGIONE BASILICATA

## Provincia di MATERA

### CRACO E STIGLIANO



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI A 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' PANTANO E MANCA FIORENTINA

COMMITTENTE



## wpd Calanchi s.r.l.

Viale Luca Gaurico, 9-11 - 00143 Roma (RM)  
P.IVA: 16919481008

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 23\_26\_EO\_CRC



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90  
74121 - Taranto  
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci



REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Luglio 2024	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS

OGGETTO DELL'ELABORATO

## RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO DA FONTE LUMINOSA

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	CRC	AMB	REL	067	01	CRC-AMB-REL-067_01	

Committente: <b>wpd Calanchi S.r.L.</b> Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma (RM)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' "PANTANO" E "MANCA FIORENTINA"	Nome del file:  <b>CRC-AMB-REL-067_01</b>
--	---	---

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA.....	3
3. STUDIO ILLUMINOTECNICO .....	4
3.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....	4
3.2 ILLUMINAZIONE E SEGNALETICA DEGLI AEROGENERATORI .....	5
4. CONCLUSIONI .....	8

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO DA FONTE LUMINOSA	Pagina 2 di 9
---	--	---------------

Committente: <b>wpd Calanchi S.r.L.</b> Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma (RM)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' "PANTANO" E "MANCA FIORENTINA"	Nome del file:  <b>CRC-AMB-REL-067_01</b>
--	---	---

## 1. PREMESSA

**Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 6 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nei comuni di Craco e Stigliano (MT) nelle località "Pantano" e "Manca Fiorentina" con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni, commissionato dalla società wpd Calanchi Srl.**

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato che collegherà l'impianto alla futura SSE sita in agro del comune di Craco per poi collegarsi in alta tensione alla futura SE sita nello stesso comune.

La Stazione Elettrica Utente 30/150 kV è localizzabile alle seguenti coordinate 622295 E, 4467254 N, identificabile a livello catastale al Foglio 40 – Particelle 30 e 31 del Comune di Craco (MT), mentre la futura Stazione Elettrica Terna 36/150 kV è localizzabile alle seguenti coordinate 622372 E, 4467470 N, identificabile a livello catastale al Foglio 40 – Particelle 20, 21, 24, 25, 97 del Comune di Craco (MT).

**L'aerogeneratore preso in considerazione per tale progetto (tipo V 172 - 7,2 della Vestas) fa parte di una classe di macchine che possono essere dotate di generatore di diversa potenza, in funzione delle esigenze progettuali.**

In particolare, la relazione ha lo scopo di verificare e valutare l'eventuale inquinamento luminoso prodotto dall'impianto in progetto.

## 2. NORMATIVA

Le principali norme di riferimento, utilizzate per l'elaborazione del presente studio, sono:

- **Norma UNI EN 12464-2**, "Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno";
- **Norma UNI 10819**, "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- **Norma CEI EN 60598-1** (CEI 34-21), "Apparecchi di illuminazione";
- **Norma CEI 64-8**, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V a corrente alternata e a 1500 V a corrente continua";
- **L.R. n.41 del 4/00**, "Inquinamento luminoso e conservazione della trasparenza e stabilità atmosferica dei siti di ubicazione di stazioni astronomiche"

In particolare, la Legge Regionale n. 41 del 10 aprile 2000 ha come finalità quella di (art.1)

*"ridurre sul territorio della Regione Basilicata l'inquinamento luminoso ed il rispetto delle condizioni meteorologiche, di trasparenza e stabilità dell'atmosfera, quindi l'eliminazione di umidità che possano intervenire da aumento delle acque o da invasi naturali e artificiali. Ciò al fine di salvaguardare gli equilibri ecologici delle aree naturali e favorire, mediante la tutela dei siti in cui sono ubicate le Stazioni Astronomiche, le attività di ricerca e di divulgazione scientifica degli Osservatori Astronomici."*

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO DA          FONTE LUMINOSA</b>	Pagina 3 di 9
---	---	---------------

Committente: <b>wpd Calanchi S.r.L.</b> Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma (RM)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' "PANTANO" E "MANCA FIORENTINA"	Nome del file:  <b>CRC-AMB-REL-067_01</b>
--	---	---

L' art. 2, invece, definisce come "inquinamento luminoso"

*"ogni forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, verso la volta celeste, avendo altresì riguardo agli effetti dannosi e distorcenti prodotti dagli stessi impianti di illuminazione."*

Nella sopra citata Legge Regionale non è menzionata nessuna direttiva in merito all'illuminazione prodotta da impianti FER e dall'ipotetico inquinamento luminoso da essi prodotto.

### 3. STUDIO ILLUMINOTECNICO

#### 3.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Si prevede la realizzazione dei seguenti impianti di illuminazione:

- Illuminazione esterna della cabina utente;
- Illuminazione interna dei locali della cabina utente;
- Illuminazione dei locali interni all'aerogeneratore;
- Illuminazione di segnalazione e sicurezza esterna degli aerogeneratori.

L' impianto di illuminazione esterna della cabina utente avrà le seguenti caratteristiche:

- apparecchi illuminanti non con 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 3,5 m realizzata con sostegni verticali e sistemi di attacco.

Le caratteristiche principali del tipo di apparecchio utilizzato per la realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna ed i criteri di installazione degli stessi rispetteranno le leggi e norme in materia di illuminazione al fine di perseguire le seguenti finalità:

- riduzione dell'inquinamento luminoso e di consumo;
- risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO DA FONTE LUMINOSA	Pagina 4 di 9
---	--	---------------

Committente: <b>wpd Calanchi S.r.L.</b> Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma (RM)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' "PANTANO" E "MANCA FIORENTINA"	Nome del file:  <b>CRC-AMB-REL-067_01</b>
--	---	---

**Gli impianti di illuminazione interna risultano esclusi da tale studio perché schermati dalle strutture stesse e quindi non producono alcun effetto sull'ambiente circostante:** tuttavia relativamente all' impianto di illuminazione interna della cabina utente e dei locali interni all'aerogeneratore viene garantito un illuminamento medio in grado di consentire le normali operazioni previste in tali aree, ovvero ispezione e sostituzione di apparecchiatura elettrica in caso di manutenzione.

**Ai fini del presente studio valuteremo solo le emissioni luminose dovute all'illuminazione e segnaletica degli aerogeneratori.**

### 3.2 ILLUMINAZIONE E SEGNALETICA DEGLI AEROGENERATORI

La necessità di rendere visibili gli elementi dell'impianto eolico nasce dalla possibilità che possono costituire un eventuale ostacolo alla navigazione aerea.

Le parti dell'impianto che possono determinare tali ostacoli sono gli aerogeneratori, in particolare la torre e le pale costituente l'organo rotante, in relazione con la loro ubicazione nel territorio.

Diventa pertanto necessario rendere visibili queste parti, in particolare nella fase notturna, in modo da non diventare di ostacolo alla navigazione aerea, dotandole di apposito impianto di illuminazione.

La visibilità dell'aerogeneratore è suddivisa in segnaletica diurna e segnalazione notturna.

In merito alla segnaletica diurna (Marking) si prescrive l'apposizione di n. 3 bande alternate, poste alle estremità delle pale, verniciate con colore rosso-bianco-rosso e realizzate partendo dal colore rosso sull'estremità della pala. L'ampiezza di ciascuna di queste bande dovrà essere pari a 1/7 della lunghezza della pala (come rappresentato nella fig. 4.11 al paragrafo 11 del Capitolo 4 dell'RCEA). La restante parte delle pale e la torre dovrà essere di colore bianco.

Per quanto riguarda invece la segnalazione notturna, la luce di media intensità da installare sulla navicella dovrà essere di Tipo B (2000 cd – red – flashing 20/60 fpm). Oltre alle luci di sommità sull'estradosso della navicella e visibili per 360° senza ostruzioni, dovranno essere altresì apposte tre luci di tipo E (32 cd – rosse lampeggianti a bassa intensità), in corrispondenza della mezzera della torre e posizionate in modo da garantire la visibilità per i 360° di azimut.

#### Illuminazione degli aerogeneratori

L'attivazione, il monitoraggio e (dove presente) l'alimentazione di emergenza si trovano in un cabinet di commutazione centrale. Le macchine e le attrezzature esterne si limitano quindi al sensore per il controllo della luce diurna e alle lampade stesse. Il quadro di controllo del sistema delle luci di segnalazione si trova nella navicella, in modo da consentire di accorciare la lunghezza dei collegamenti richiesti per l'alimentazione di tali componenti.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO DA FONTE LUMINOSA	Pagina 5 di 9
---	--	---------------

## Luci di ingombro

Le luci di ingombro sono luci rosse fisse omnidirezionali con un'intensità luminosa di medio livello pari ad almeno 10 cd nella gamma del fascio orizzontale (da -2° a +8°).

Le luci di ingombro sono solitamente richieste quando la distanza tra le luci di ingombro e l'estremità alare della pala verticale non supera i 15 metri.

Le luci di ingombro sono formate da due lampade in funzione contemporaneamente in posizione sfalsata in cima alla navicella. Questo assicura che nessuna pala in posizione ferma possa nascondere alla vista le luci di segnalazione di ingombro.

A causa della poca probabilità di guasti, le luci di ingombro non hanno alcun sistema di ridondanza. La loro durata di funzionamento è registrata e continuamente controllata. Se la probabilità di errori supera il valore limite del 5%, viene generato tempestivamente un messaggio di avviso. L'intera unità di ingombro e/o solo la lampada verranno quindi sostituite in occasione della prossima manutenzione prevista.



Alimentazione	24 V CC± 15%, 10 W
Intensità luminosa/luminose	2000 CD
Gamma di temperatura	DA -40° C a +55° C
Sistema di protezione	IP65

## Luci di pericolo

I fari di pericolo sono luci omnidirezionali che emettono luce rossa ad intermittenza o segnali lampeggianti. I fari di pericolo vengono richiesti solitamente per le installazioni eoliche la cui altezza complessiva supera i 100 metri, perché la parte non illuminata della turbina supera le luci di pericolo di oltre 15 metri.

Il faro di pericolo è formato da due lampade in posizione sfalsata in cima alla navicella, che vengono attivate in modo sincronizzato. È necessario che le luci lampeggino simultaneamente per assicurare che il faro di pericolo non venga nascosto da una pala durante la fase di lampeggiamento.

A causa della poca probabilità di guasti, le luci di pericolo non hanno alcun sistema di ridondanza. La loro durata di funzionamento è registrata e continuamente controllata. Se la probabilità di errori supera il valore limite del 5%, viene generato tempestivamente un messaggio di avviso. L'intera unità di pericolo e/o solo la lampada verranno quindi sostituite in occasione della prossima manutenzione prevista.



Alimentazione	24 V CC± 15%, 10 W
Intensità luminosa/luminose	2000 CD
Gamma di temperatura	DA -15°C a +50° C
Sistema di protezione	IP67

Qualora fosse necessario, in relazione all'ubicazione delle torri sul territorio, verranno posizionate luci sull'estremità delle pale eoliche che saranno collegate ad un apposito interruttore al fine di poter illuminare l'aerogeneratore solo in corrispondenza del passaggio della pala nella parte più alta della sua rotazione e per un arco di cerchio di 30° circa; inoltre sarà a cura e spese della Società prevedere una procedura manutentiva ed il monitoraggio dell'efficienza della segnaletica con frequenza minima mensile, e la sostituzione delle lampade al raggiungimento dell'80% della prevista vita utile dando conferma dell'avvenuta attivazione.

I criteri di accettabilità dei segnali visivi saranno desunti direttamente dal Manuale dei criteri di accettabilità degli aiuti luminosi allegato alla circolare ENAC APT 13.

Committente: <b>wpd Calanchi S.r.L.</b> Viale Luca Gaurico 9-11 00143 Roma (RM)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' "PANTANO" E "MANCA FIORENTINA"	Nome del file:  <b>CRC-AMB-REL-067_01</b>
--	---	---



#### 4. CONCLUSIONI

Dall'analisi del progetto del generatore eolico in relazione a quanto previsto dall'ENAC in merito al **"regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti"** risulta che l'impianto di illuminazione degli aerogeneratori in progetto rientrano tra i dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione aerea.

Inoltre in assenza di una normativa specifica regionale, si tiene comunque a precisare che l'illuminazione della struttura torri più pale è aderente alle normative della sicurezza in volo.

L'intervento pertanto risulta essere compatibile.