

PROVINCIA DI AGRIGENTO

COMUNI DI PALMA DI MONTECHIARO E LICATA

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI PALMA DI MONTECHIARO E LICATA (AG) COMPOSTO DA 8 AEROGENERATORI DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW



Committente

Edison Rinnovabili S.p.A.

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano



Elaborazione	Progettista
<p>DCC s.r.l. Development Consulting Company</p> <p>DCC srl - Via Edmondo De Amicis, 15 - 90143 Palermo (PA) Cap. Soc. € 10.000,00 i.v. Registro Imprese CCIAA Palermo ed Enna C.F. e P.IVA 06948730822 email: dccsrl2050@gmail.com Mobile: +39 3666609133</p>	<p>Ing. Leonardo Trubia Via Leone XIII, 50 - 90020 Castellana Sicula Tel. 0921 562456 e-mail leotrubia@libero.it</p>

TAVOLA	OGGETTO:
PRORL0018	Relazione Segnalazione Cromatica e Luminosa
SCALA: -	NOME FILE: PRORL0018 – Relazione Segnalazione Cromatica e Luminosa
	DATA 01 DICEMBRE 2023

Proponente:	Coordinatori:
-------------	---------------

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	EMISSIONE	01/12/2023	Ing. Leonardo Trubia	DCC S.r.l.	Edison Rinnovabili S.p.A.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato “Galia”

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

Sommario

- 1 -	PAESI EUROPEI	4
1.1	DANIMARCA	4
1.2	GERMANIA	4
1.3	PAESI BASSI	5
1.4	SVEZIA	6
1.5	NORVEGIA	6
- 2 -	IN ITALIA	7
2.1	DIFFERENZE	8
- 3 -	SEGNALAZIONE PREVISTA PER L’IMPIANTO EOLICO DI “GALIA”	9
3.1	CASO AEROGENERATORI DI ALTEZZA COMPLESSIVA INFERIORI A 150 M...9	
3.2	CASO AEROGENERATORI DI ALTEZZA COMPLESSIVA SUPERIORE A 150 m 10	



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

PREMESSA

La panoramica che segue, della segnalazione luminosa e cromatica adottata nei diversi Paesi europei per la segnalazione degli aerogeneratori ed a favore della sicurezza del volo è stata tratta dal ETSU W/14/00624/REP DTI PUB URN n°. 03/515 "Wind turbines and aviation interests – European experience and practice"

Per quanto riguarda il caso italiano, le disposizioni previste per la suddetta segnaletica sono state estratte dalla circolare acclusa al dispaccio N.146/394/4422 datato 9 agosto 2000 dello Stato

Maggiore della Difesa: "OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA: SEGNALETICA E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA".

E' stato poi tenuto di conto del "REGOLAMENTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI AEROPORTI" (ENAC – EDIZIONE 2 DEL 21 OTTOBRE 2003).



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

- 1 - PAESI EUROPEI

1.1 DANIMARCA

Gli aerogeneratori di altezza complessiva inferiore a 100 m non hanno bisogno di essere segnalati con segnalazioni cromatiche o luminose.

Gli aerogeneratori di altezza complessiva compresa tra 100 e 150 m devono essere segnalati come segue:

- l'ultimo settimo delle pale deve essere colorato di rosso;
- la sommità della torre deve essere segnalata con due luci rosse lampeggianti, sul lato dove alloggia il generatore, in modo che siano visibili nel piano orizzontale per le turbine eoliche di grandi impianti, tutte le turbine devono essere segnalate in questo modo.

In particolare le turbine agli angoli dell'impianto ed ai bordi esterni della fattoria devono avere luci di media intensità, mentre le altre possono avere luci a bassa intensità.

Gli aerogeneratori che superano complessivamente i 150m di altezza richiedono sicuramente almeno la segnalazione descritta al punto precedente, ma di solito vengono richieste altre cose tra le quali l'installazione delle luci di sommità delle pale.

Così la SLV (Statene Luftfartsvesen) ha proposto che le luci delle pale delle turbine si illuminassero sincronizzate con le luci presenti sulla sommità della torre; in altre parole la punta delle pale dovrebbe illuminarsi solo se si trova nel punto più alto della rotazione e se nello stesso momento anche tutte le altre luci dell'aerogeneratore sono accese.

Questo porterebbe come diretta conseguenza che ad ogni istante solo una parte delle pale della fattoria eolica sarebbe illuminata, ma questo dovrebbe essere comunque migliore dell'effetto flash del primo caso. La SLV si addossa tutti gli oneri necessari per la segnalazione degli ostacoli.

1.2 GERMANIA

Nei riguardi della segnalazione cromatica e luminosa degli aerogeneratori la Germania costituisce un caso a parte.

I regolamenti tedeschi richiedono che la punta di tutte le pale delle turbine sia segnalata con una fascia



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

rossa larga 6 m. Se la turbina è situata a distanza inferiore di 5 km dall'aeroporto, è richiesta una fascia aggiuntiva.

Alternativamente si può evitare le fasce di cui sopra e occorre avere una luce bianca lampeggiante alla sommità della torre.

I militari tedeschi preferiscono la segnalazione cromatica soprattutto per il volo degli elicotteri che in caso di condizioni atmosferiche avverse riescono a vedere la pala che scende sotto le nuvole se colorata di rosso all'estremità, mentre le luci alla sommità della torre possono essere facilmente coperte dalle nuvole.

Le regole per la segnalazione notturna di questi ostacoli sono dettate per gli aerogeneratori alti più di 100 m che devono avere una luce rossa lampeggiante a bassa intensità sulla sommità della turbina.

Naturalmente questa non dà l'indicazione della massima altezza della struttura che include anche la pala. Per ovviare a questo problema, se la pala è più lunga di 15 m, l'intensità della luce da apporre alla sommità della torre deve essere più alta.

1.3 PAESI BASSI

Nei Paesi Bassi la segnalazione luminosa e cromatica degli aerogeneratori deve seguire i regolamenti ICAO per le alte strutture.

In generale se una turbina è alta meno di 300 feet (=91.44 m) e non si trova vicina ad un aeroporto militare o ad una zona militare di volo a bassa quota non è richiesto alcun tipo di segnalazione.

Questo spiega una famosa fattoria eolica nei Paesi Bassi dove le turbine sono disposte in una lunga linea e le turbine sono state tutte colorate in maniera diversa per creare un effetto arcobaleno.

Strutture di altezza compresa tra 300 feet (=91.44 m) e 750 feet (=228.6 m) devono essere illuminate in maniera permanente con luci per segnalazioni ostacoli a bassa intensità e costanti se distanti meno di 120 m da una strada principale.

Questo perché di frequente i servizi medici di emergenza e gli elicotteri della polizia operano nelle vicinanze delle strade principali.

In tutti gli altri casi per questa fascia di altezza le strutture devono essere illuminate solo di notte.

Nelle aree militari di volo a bassa quota, le strutture più piccole di 228,6 m non richiedono di essere segnalate di giorno ma basta che siano segnalate la notte con luci a bassa intensità.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

1.4 SVEZIA

Le autorità svedesi non hanno delle linee guida fatte appositamente per indicare come illuminare gli aerogeneratori.

Allo stato attuale viene applicato il regolamento ICAO contenente le indicazioni per la segnalazione diurna e notturna degli ostacoli.

1.5 NORVEGIA

In Norvegia gli ostacoli aventi un'altezza di 60 o più metri devono essere evidenziati con segnalazione cromatica e luminosa e lo sviluppatore del progetto è responsabile del tipo di segnalazione adottato (A seconda della loro localizzazione la CAA (Civil Aviation Authority) norvegese può richiedere che anche ostacoli di dimensioni più basse vengano segnalati).

Per le strutture di altezza compresa tra 60 e 100 m, la sommità della torre deve essere segnalata con una lampada per segnalazione ostacoli rossa a bassa intensità.

Le strutture comprese tra 100 e 150 m dovrebbero essere segnalate con una luce rossa a bassa intensità alla sommità della torre ed una ad un livello più basso con una distanza tra le lampade che non superi 75 m.

Le strutture più alte di 150 m devono essere segnalate con una lampada ad alta intensità da collocare alla sommità della torre ed una a bassa intensità da collocare più in basso ad una distanza non superiore a 75 m.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

- 2 - IN ITALIA

Sulla base della circolare acclusa al dispaccio N.146/394/4422 datato 9 agosto 2000 dello Stato Maggiore della Difesa: "OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA: SEGNALETICA E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA" la segnalazione degli ostacoli deve essere effettuata come di seguito esposto.

Per gli ostacoli verticali situati nei centri abitati (come definiti dal T5.U. DL. 30/4/92, n° 285) e con altezza dal suolo (piano di campagna) superiori a metri 150 occorre sia la segnaletica cromatica che luminosa.

Per gli ostacoli verticali situati fuori dai centri abitati e con altezza dal suolo compresa tra 61 e 150 m occorre solo la segnaletica cromatica, mentre se l'altezza dal suolo supera i 150 m occorre anche la segnaletica luminosa.

La segnaletica cromatica per ostacoli verticali consiste nella verniciatura in bianco e arancione/ rosso (a strisce o a scacchi) del terzo superiore dell'ostacolo.

Per quanto riguarda la segnalazione luminosa consiste in:

- Luce (o gruppo di luci) fissa di colore rosso, posizionata alla sommità dell'ostacolo e visibile, di notte, ad una distanza non inferiore a 5 Km e da qualsiasi direzione;
- Sugli ostacoli di altezza uguale o superiore a 300 m (90 m se l'ostacolo è su una piattaforma marina), devono essere installate luci (o gruppi di luci) supplementari anche a livelli intermedi; in questo caso le luci (o gruppi di luci) devono essere poste a distanza di 150 m (45 sul mare) a partire dalla sommità dell'ostacolo;
- Gli ostacoli verticali di altezza uguale o superiore a 151 m, in aggiunta alle predette luci, devono avere sulla sommità un faro di pericolo omnidirezionale, avente le seguenti caratteristiche: luce intermittente di intensità pari a 2000 candele (+/- 25%), frequenza compresa tra i 40 ed i 60 lampi al minuto.
- Se il faro omnidirezionale non può essere collocato alla sommità dell'ostacolo, esso va posizionato nel punto più alto dell'ostacolo dove ciò sia possibile;
- Quando la distanza tra due ostacoli verticali è inferiore a 100 m, la segnaletica, cromatica e luminosa, va posta su quello più elevato rispetto al livello medio del mare.

I segnali luminosi devono essere attivi di giorno e di notte e debbono possedere un impianto di alimentazione primario ed uno di emergenza.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

2.1 DIFFERENZE

Come è possibile osservare gli standard richiesti per la segnalazione cromatica e luminosa degli aerogeneratori variano considerevolmente da nazione a nazione.

Le normative ICAO possono costituire una guida per stabilire come segnalare gli aerogeneratori, anche se inizialmente erano nate per segnalare strutture come alte costruzioni e stazioni.

Le peculiarità delle turbine (pala che ruota) hanno causato alcuni problemi nello stabilire il miglior modo per segnalare questo tipo di strutture.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

- 3 - SEGNALAZIONE PREVISTA PER L'IMPIANTO EOLICO DI "GALIA"

PREMESSA

Allo stato attuale non è stata ancora scelta la marca delle macchine da installare; sarà infatti possibile portare a termine la trattativa economica solo a seguito dell'ottenimento dell'autorizzazione definitiva dell'impianto.

In attesa di questo, sono state ovviamente contattate da tempo le ditte fornitrici degli aerogeneratori le quali ci hanno fornito le specifiche tecniche delle loro macchine da 6,0 MW che si differenziano per altezza della torre e lunghezza delle pale.

E' stato pertanto ritenuto preferibile differenziare il tipo di segnalazione da adottare nel caso in cui l'altezza complessiva della macchina (torre+pala) superi i 150 m o stia al di sotto di questi.

Del resto questo tipo di differenziazione è stata adottata anche all'interno della circolare acclusa al dispaccio N.146/394/4422 datato 9 agosto 2000 dello Stato Maggiore della Difesa: "OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA: SEGNALETICA E RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA" ed allegata all' autorizzazione preliminare del progetto in oggetto.

3.1 CASO AEROGENERATORI DI ALTEZZA COMPLESSIVA INFERIORI A 150 M

Sarebbe prevista la sola segnalazione cromatica, ma a favore della sicurezza si propone:

- a) Segnalazione cromatica: colorazione dell'ultimo terzo della pala a strisce bianche e rosse larghe 6 m circa;
- b) Segnalazione luminosa: gruppo di luci fisse di colore rosso, posizionate sulla navicella e visibili, di notte, ad una distanza non inferiore a 5 Km e da qualsiasi direzione.



Edison Rinnovabili Spa

Foro Buonaparte, 31
20121 Milano
Tel. +39 02 6222 1
PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Proponente: Edison Rinnovabili SpA

Progetto di un Impianto Eolico da 48 MW denominato "Galia"

Comuni di Palma di Montechiaro e Licata (AG)

RELAZIONE SEGNALAZIONE CROMATICA E LUMINOSA

3.2 CASO AEROGENERATORI DI ALTEZZA COMPLESSIVA SUPERIORE A 150 m

3.2.1 Segnalazione cromatica:

Colorazione a strisce bianche e rosse dell'ultimo terzo torre con fasce rosse di ampiezza pari ad 1/7 della dimensione più lunga (nel caso di torre alta 100 m le fasce avranno un'ampiezza pari a 14.28 m);

Colorazione dell'ultimo terzo della pala a strisce bianche e rosse larghe 6 m circa.

3.2.2 Segnalazione luminosa:

Gruppo di luci fisse di colore rosso, posizionate sulla navicella e visibili, di notte, ad una distanza non inferiore a 5 Km e da qualsiasi direzione;

Gruppi di luci supplementari anche a livelli intermedi poste a distanza di 50 m a partire dalla navicella e visibili per tutti i 360° di azimut;

Faro di pericolo omnidirezionale, sulla navicella o dove possibile in alto, avente le seguenti caratteristiche: luce intermittente di intensità pari a 2000 candele (+/- 25%), frequenza compresa tra i 40 ed i 60 lampi al minuto.

In entrambi i casi (altezza complessiva inferiore o superiore a 150 m) i segnali luminosi dovranno essere attivi di giorno e di notte e dovranno possedere un impianto di alimentazione primario ed uno di emergenza.

3.2.3 Criteri di scelta delle torri da illuminare:

Tutte le torri del Parco Eolico saranno segnalate attraverso la segnalazione cromatica e dotati anche della segnalazione luminosa, per l'individuazione dei suddetti aerogeneratori si rimanda agli allegati della presente relazione.