

OTTOBRE 2022



**Sardeolica S.r.l. - Gruppo SARAS**  
**PARCO EOLICO ON-SHORE "ASTIA"**

**POTENZA NOMINALE 31,7 MWp**

**COMUNE DI VILLAMASSARGIA (Sulcis Iglesiente)**

**Montagna**

**ELABORATO R36**

**VERIFICA PRELIMINARE POTENZIALI  
OSTACOLI E PERICOLI PER LA  
NAVIGAZIONE AEREA**

**Progettista**

*Ing. Laura Conti / Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726*

**Coordinamento**

*Riccardo Festante*

*Eleonora Lamanna*

*Carla Marcis*

**Codice elaborato**

*2527-4953-VM\_VIA\_R36\_Rev0\_Relazione tecnica ENAC.docx*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2527-4953- VM_VIA_R36_Rev0_Relazione tecnica ENAC.docx	31/10/2022	Prima emissione	FF/CM	CM	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione, Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Eleonora Lamanna	Coordinamento Studi Specialistici, Studio di Impatto Ambientale	
Carla Marcis	Coordinamento Progettazione, Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Ali Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Massimiliano Kovacs	Geologo - Progettazione Civile	Ord. Geologi Lombardia n. 1021
Massimo Busnelli	Geologo – Progettazione Civile	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Sonia Morgese	Ingegnere Civile Ambientale – Esperto Ambientale Idraulica Junior	
Lorenzo Griso	Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	



<i>Sara Zucca</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale</i>	
<i>Andrea Mastio</i>	<i>Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio - Esperto Ambientale Junior</i>	
<i>Andrea Fronteddu</i>	<i>Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica</i>	<i>Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A</i>
<i>Matthew Pisedda</i>	<i>Esperto in Discipline Elettriche</i>	
<i>Francesca Casero</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior</i>	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

<b>1. PREMESSA GENERALE .....</b>	<b>5</b>
1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	5
1.2 LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO .....	5
1.3 DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	6
1.4 SCOPO DEL DOCUMENTO .....	7
<b>2. ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE PER LA NAVIGAZIONE AEREA .....</b>	<b>8</b>
2.1 CONDIZIONI DI INCOMPATIBILITÀ ASSOLUTA .....	8
2.2 FONTI DI RIFERIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI URBANISTICI IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA AEREA.....	8
2.2.1 Aeroporti civili .....	8
2.2.2 Aeroporti militari .....	8
2.2.3 Aeroporti militari aperti a traffico civile .....	8
2.3 CRITERI SELETTIVI .....	8
2.4 OPERE SPECIALI: AEROGENERATORI .....	9
<b>3. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO .....</b>	<b>12</b>
3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E GEOMETRICHE .....	12
3.1.1 Aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW (VM01) .....	15
3.1.2 Aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW (VM02, VM04, VM05, VM06) .....	15
<b>4. SOLUZIONI PROPOSTE.....</b>	<b>16</b>
4.1.1 Segnaletica notturna .....	16
4.1.2 Segnaletica diurna .....	20
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>21</b>

## ELABORATI GRAFICI

TAVOLA 01	2527-4953-VM_VIA_T60_Rev0_Inquadramento ENAC: Inquadramento geografico intervento con segnalazione ostacoli verticali
TAVOLA 02	2527-4953-VM_VIA_T61_Rev0_Sezioni ENAC: Sezioni rappresentative ostacoli verticali
TAVOLA 03	2527-4953-VM_VIA_T62_Rev0_Segnalazioni ENAC: Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea

## ALLEGATO/APPENDICE

ALLEGATO 01	Specifiche Vestas: General Specification Aviation obstruction light
-------------	---

## 1. PREMESSA GENERALE

### 1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento costituisce parte integrante del progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo Parco eolico della potenza complessiva di 31,7 MW, che prevede l'installazione di 5 aerogeneratori (di cui 4 da 6,8 MW e 1 da 4,5 MW), nel territorio comunale di Villamassargia (Sulcis-Iglesiente), la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Villamassargia e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

La Società proponente è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

### 1.2 LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di studio ricade nei comuni di Villamassargia (aerogeneratori, cavidotto interrato e cabina di smistamento) e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), in un territorio caratterizzato da rilievi boscosi, tra la pianura campidanese e le aree montuose dell'Iglesiente. La successiva Figura 1-1 illustra l'inquadramento territoriale dell'area di interesse su ortofoto.

I Comuni di Villamassargia e di Musei cadevano nella Provincia Sud Sardegna, secondo la riforma della L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna". La LR n.7 del 12 aprile 2021 riorganizza la Regione in 8 Province: Città metropolitana di Sassari, Città metropolitana di Cagliari, Nord-Est Sardegna, Ogliastra, Sulcis Iglesiente, Medio Campidano, Nuoro e Oristano; sulla base di questa legge il Comune di Villamassargia rientra nella Provincia Sulcis Iglesiente.

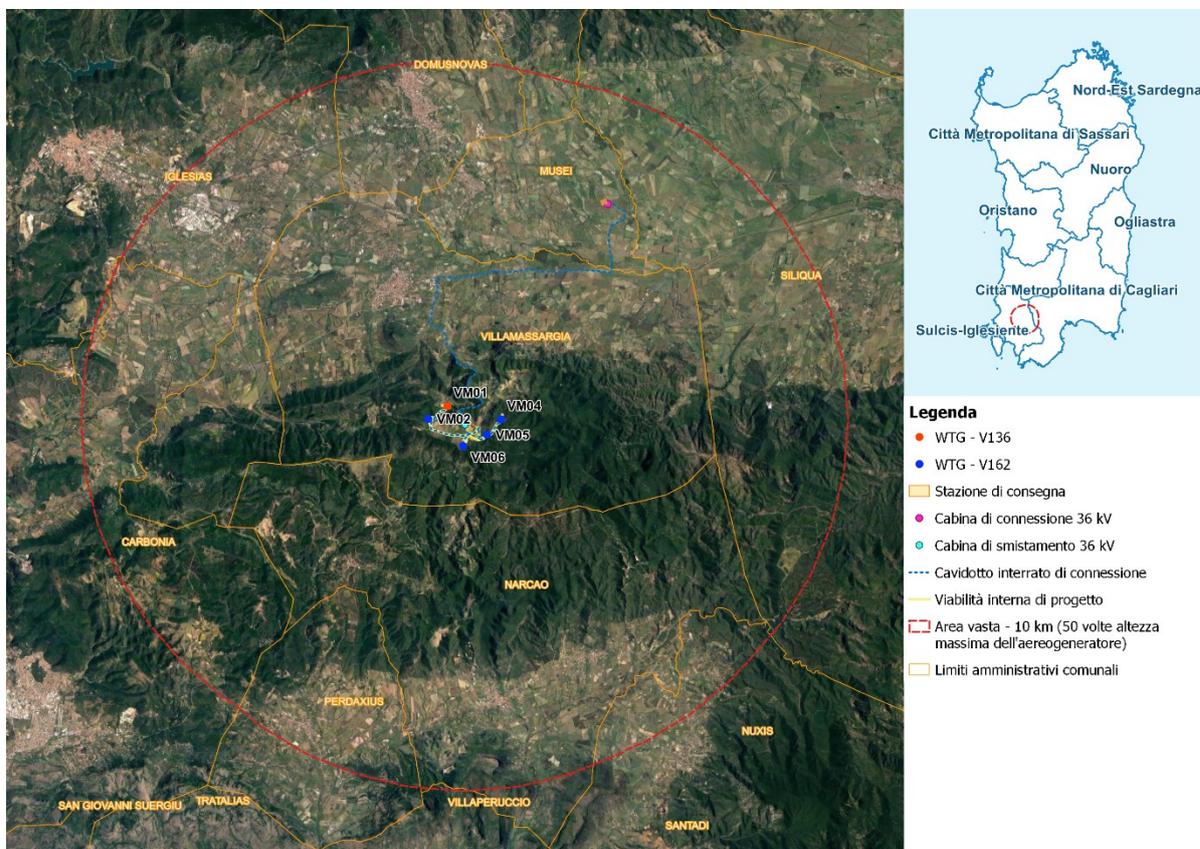


Figura 1-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

Allo stato attuale, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV alla sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di successiva realizzazione, ipotizzata nel territorio comunale di Musei.

La connessione alla suddetta Stazione elettrica sarà realizzata mediante una linea elettrica 36 kV di circa 100 m in partenza da una cabina denominata di connessione e raccolta; a quest'ultima arriveranno le linee di alimentazione da una seconda cabina, detta di smistamento, in cavo interrato 36 kV posizionata ad una distanza di circa 14 km dalla prima. Alla cabina di smistamento arriveranno le linee a servizio delle WTG collegate tra loro in configurazione entra-esce.

### 1.3 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1-1 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1-2, in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

Tabella 1-1: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Sardegolica S.r.l.
Luogo installazione parco eolico	Territorio comunale di Villamassargia
Denominazione impianto	Astia
Potenza nominale parco eolico	31,7 MW
Numero aerogeneratori	5
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione in MT su stazione elettrica (SE) della RTN da realizzare (STMG prot. N. GRUPPO TERNA/P20210104707-23/12/2021)
Area interessata dall'intervento	Territori comunali di Villamassargia (WTG e opere di connessione) e Musei (opere di connessione)
Coordinate impianto (wgs84) (accesso al sito)	39°14'14.54"N 8°39'57.64"E

Tabella 1-2: Coordinate WTG proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso ovest – EPSG 3003) e principali caratteristiche degli aerogeneratori

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
	ID	Latitudine N	Longitudine E	Modello	Potenza nominale [MW]	Altezza al mozzo [m]	Diametro rotore [m]
VM01	4343971	1470579	Vestas V136	4,5	82	136	150
VM02	4343602	1470021	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM04	4343588	1472121	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM05	4343143	1471713	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM06	4342815	1471030	Vestas V162	6,8	119	162	200



## 1.4 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento si pone l'obiettivo della verifica dei potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea nel rispetto dei regolamenti ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) ENAV (Ente per il servizio di controllo del traffico aereo).

La normativa in materia di fasce di rispetto aeroportuale è sancita dal Decreto Legislativo 9 Maggio 2005, n. 93 "Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione" e dal successivo D.Lgs. 15 Marzo 2006 n. 151 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 9 maggio 2005, n. 96, recante la revisione della parte aeronautica del codice della navigazione".

Dal 16 febbraio 2015 è operativa una nuova procedura informatizzata per la presentazione delle istanze relative alla valutazione degli ostacoli alla navigazione aerea.

Al fine di limitare il numero delle istanze di valutazione ai soli casi di effettivo interesse, sono stati definiti i criteri, di seguito enunciati, con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'Enac ai fini della salvaguardia delle operazioni aeree civili e militari.

Nello specifico, se i manufatti/impianti risultano interessare i settori di cui al par. 2.a del documento "Verifica preliminare" degli aeroporti di Cagliari, Catania, Comiso e Treviso, le istanze devono essere inviate anche all'Aeronautica Militare, ai fini dell'acquisizione del relativo parere nell'ambito del procedimento. Per tali aeroporti, infatti, la competenza relativa alla valutazione della compatibilità dell'intervento con le procedure di volo è dell'Aeronautica Militare e non dell'ENAV.

L'impianto in oggetto ricade a circa 35 km dall'aeroporto di Cagliari-Elmas identificato con il punto ARP di coordinate WGS84 39°14'50"N 009°03'22"E e relativa elevazione pari a 3,5m-13ft.

Al fine della valutazione dei progetti e richiesta nulla osta per i parchi eolici, l'ENAC ha fornito delle specifiche indicazioni e requisiti in merito alla scelta del sito su cui prevedere la loro installazione in rapporto alle superfici di protezione ostacoli e spazi operativi degli aeroporti definendo, in particolare, le condizioni di incompatibilità e di limitazione, con la condivisione della nota n. 0013259/DIRGEN/Dg del 25/02/2010, che viene illustrata e applicata nel corso della presente valutazione.

## 2. ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE PER LA NAVIGAZIONE AEREA

### 2.1 CONDIZIONI DI INCOMPATIBILITÀ ASSOLUTA

- a) Nelle aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z. Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);
- b) Nelle aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S. Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A.

Esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purché di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S.

Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinati dall'impronta della superficie OHS, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere ENAC secondo le modalità descritte a seguire, fermo restando che le aree in corrispondenza dei percorsi delle rotte VFR e delle procedure IFR pubblicate, essendo operativamente delicate, sono suscettibili di restrizioni.

### 2.2 FONTI DI RIFERIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI URBANISTICI IN RELAZIONE ALLA SICUREZZA AEREA.

#### 2.2.1 Aeroporti civili

Vincoli di cui all'art. 707 del Codice della Navigazione - le specifiche delle limitazioni si possono desumere:

- dal Regolamento per la Costruzione e l'esercizio degli Aeroporti – Enac Em. 5 consultabile sul sito internet [www.enac.gov.it](http://www.enac.gov.it);
- dall'A.I.P. parte AD - Pubblicazioni di informazioni aeronautiche - consultabile sul sito internet [www.enav.it](http://www.enav.it);
- dalle mappe di rappresentazione delle superfici di separazione dagli ostacoli che, ove approvate dall'ENAC, sono disponibili presso le Società di Gestione aeroportuale.

#### 2.2.2 Aeroporti militari

Vincoli di cui al D. Min. Difesa 20 Aprile 2006 (G.U. 20.7.2006 n.167).

#### 2.2.3 Aeroporti militari aperti a traffico civile

Si sommano i vincoli del predetto D. Min. Difesa 20 Aprile 2006, con quelli degli aeroporti civili di cui all'art. 707 del Codice della Navigazione.

### 2.3 CRITERI SELETTIVI

La valutazione di compatibilità ostacoli prevede la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che risultano:

- interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- prossimi ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- interferire con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA – Building Restricted Areas - ICAO EUR DOC 015);
- costituire, per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.)

In merito all'opera in progetto, si è proceduto nel verificare il rispetto dei criteri selettivi di cui al regolamento ENAC presente a decorrere dal 16 Febbraio 2015 e sintetizzata nel flowchart di seguito riportato.

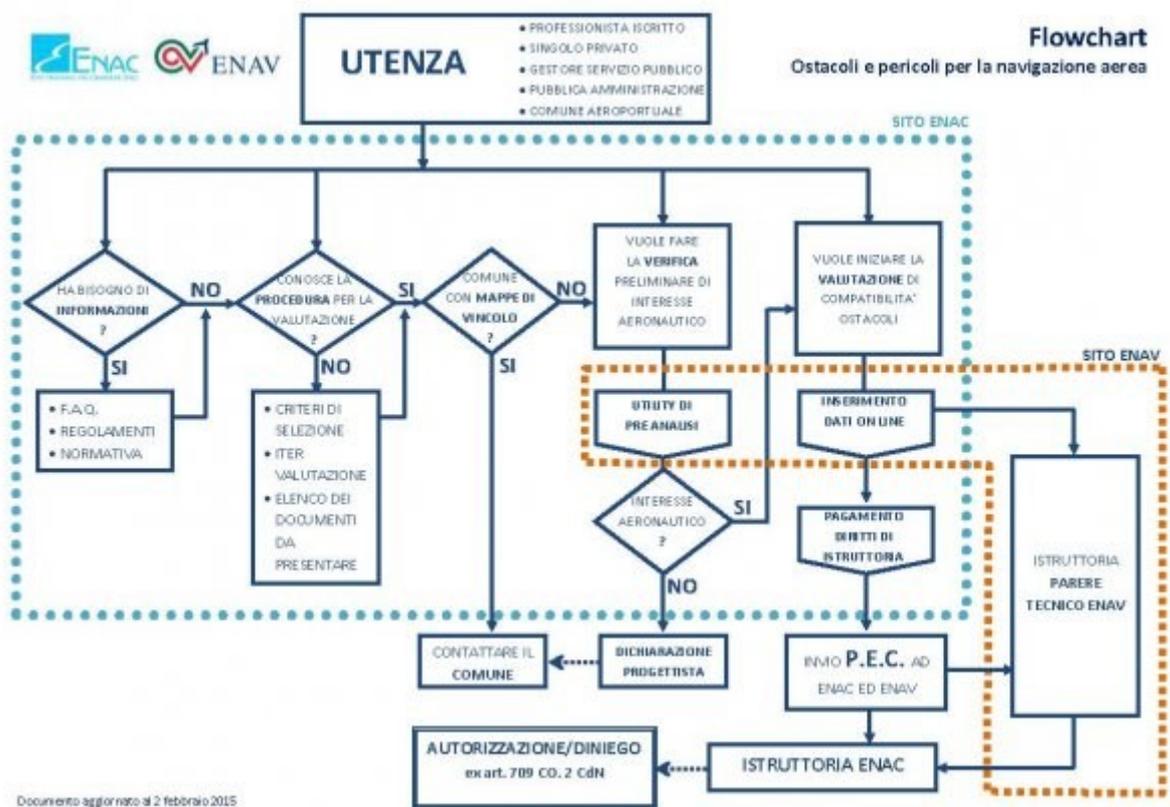


Figura 2-1: flow chart verifica ostacoli per la navigazione aerea.

## 2.4 OPERE SPECIALI: AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori, costituiti spesso da manufatti di dimensioni ragguardevoli, specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali), sono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione aerea che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti o di sistemi di comunicazione/navigazione/radar (CNR), possono costituire elementi di disturbo per i piloti che li sorvolano e/o generare effetti di interferenza sul segnale radioelettrico dei sistemi aeronautici CNR, tali da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività.

Per tale motivo questa tipologia di struttura dovrà essere sempre sottoposta all'iter valutativo di ENAC se:

- posizionata entro 45 Km dal centro dell'ARP (Aerodrome Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) di un qualsiasi aeroporto;
- posizionata entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;
- interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione/navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.

Al di fuori delle condizioni di cui ai punti precedenti, dovranno essere sottoposti all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua).

L'impianto in progetto, oltre a costituire ostacolo per le caratteristiche fisiche (altezza superiore a 100 m dal suolo), risulta interferire con il Settore 5, così definito: area circolare con centro nell' ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) che si estende all'esterno del Settore 4 (ovvero oltre 15 km) fino ad una distanza di 45 km.

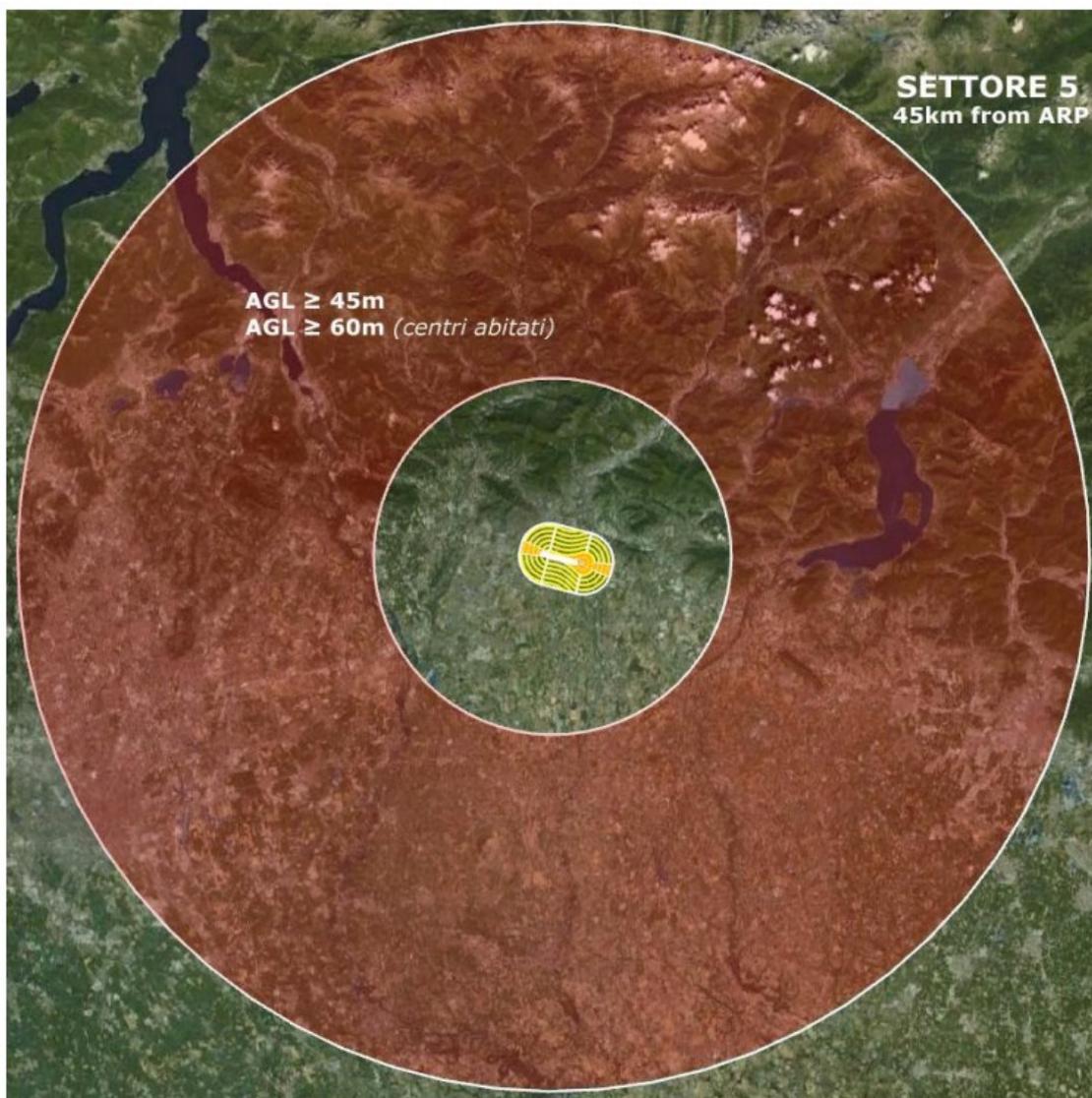


Figura 2-2: Rappresentazione grafica generica del Settore 5 (fonte ENAC)

Tabella 2-1: Coordinate WTG proposte (sistema di coordinate WGS84) e quota di progetto

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		QUOTA DI PROGETTO				
	ID	Latitudine	Longitudine	Modello	Quota di progetto [m]	Altezza al Top[m]	Elevazione al Top [m]
VM01	39° 14' 40.16" N	8° 39' 31.61" E	Vestas V136	446,0	150	596,0	68
VM02	39° 14' 28.14" N	8° 39' 8.38" E	Vestas V162	466,7	200	666,7	81
VM04	39° 14' 27.93" N	8° 40' 35.97" E	Vestas V162	420,6	200	620,6	81
VM05	39° 14' 13.44" N	8° 40' 19.02" E	Vestas V162	421,4	200	621,4	81
VM06	39° 14' 2.72" N	8° 39' 50.59" E	Vestas V162	469,6	200	669,6	81

### 3. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI IN PROGETTO

#### 3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E GEOMETRICHE

Le macchine eoliche che si prevede di installare sono riferibili, per caratteristiche e tipologiche e dimensionali, ai modelli Vestas tipo V136 e V162, o equivalente, della potenza nominale, rispettivamente, di 4,5 MW e 6,8 MW.

Gli aerogeneratori sono costituiti da tre elementi principali:

- una torre di sostegno;
- un rotore a tre pale;
- una navicella con gli organi meccanici di trasmissione.

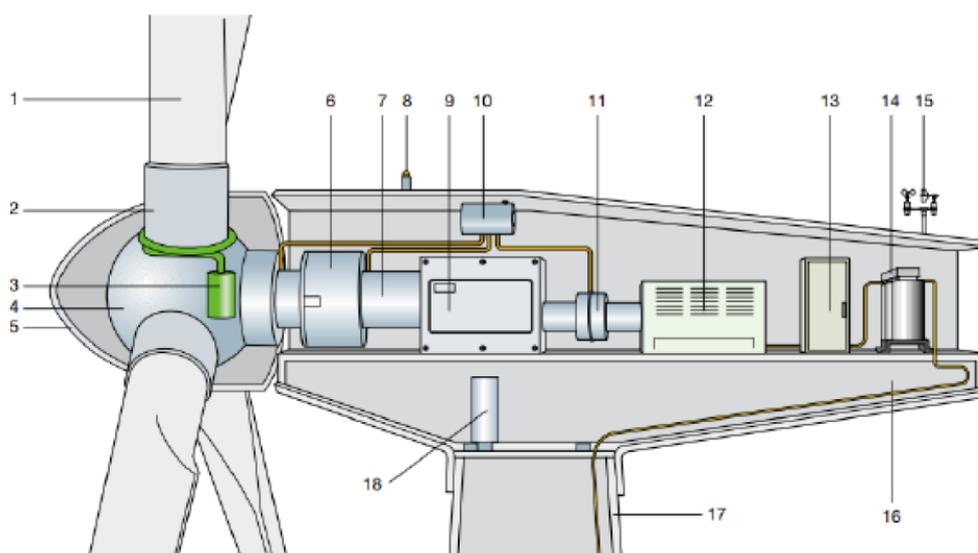


Figura 3-1: schema navicella aerogeneratore

1. Pala
2. Supporto della pala
3. Attuatore dell'angolo di Pitch
4. Mozzo
5. Ogiva
6. Supporto principale
7. Albero principale
8. Luci di segnalazione aerea
9. Moltiplicatore di giri
10. Dispositivi idraulici di raffreddamento.
11. Freni meccanici
12. Generatore
13. Convertitore di potenza e dispositivi elettrici di controllo, di protezione e sezionamento
14. Trasformatore

15. Anemometri
16. Struttura della navicella
17. Torre di sostegno
18. Organo di azionamento dell'imbardata

La pala (rotore) estrae l'energia dal vento e la converte in energia meccanica, mentre il generatore converte l'energia meccanica in energia elettrica.

La potenza in uscita dal generatore è in bassa tensione (720 V) e viene convertita a 36 kV attraverso un trasformatore elevatore; la conversione risulta necessaria per ridurre le perdite sul punto di connessione di impianto.

Il convertitore ed il trasformatore possono essere inseriti direttamente nella navicella oppure essere posizionati alla base della torre.

L'installazione del trasformatore nella navicella consente il bilanciamento del peso del rotore, mentre il posizionamento alla base permette di ridurre le dimensioni ed il peso della navicella.

Le caratteristiche geometriche principali sono illustrate nella Figura 3-2 per il modello tipo Vestas V136, mentre nella Figura 3-3 per il modello tipo Vestas V162, e riportati in sintesi nella Tabella 3-1.

Tabella 3-1: Caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratori

MODELLO AEROGENERATORE	VESTAS V136	VESTAS V162
Potenza Nominale	4,5 MW (4500kW)	6,8 MW (6800kW)
N. Pale	3	3
Tipologia Rotore	Tubolare	Tubolare
Diametro Rotore	136 m	162 m
Altezza al mozzo	82 m	119 m
Lunghezza pala	66,66 m	79,35 m
Altezza massima dal piano di appoggio (alla punta della pala)	150 m	200 m
Area spazzata	14527 mq	20612 mq
Velocità vento di avvio	3,0 m/s	3,0 m/s
Velocità vento nominale	22,5 m/s	22,5 m/s
Velocità vento di stacco	32 m/s	25 m/s
Temperatura di funzionamento	- 40° + 50°	- 40° + 50°

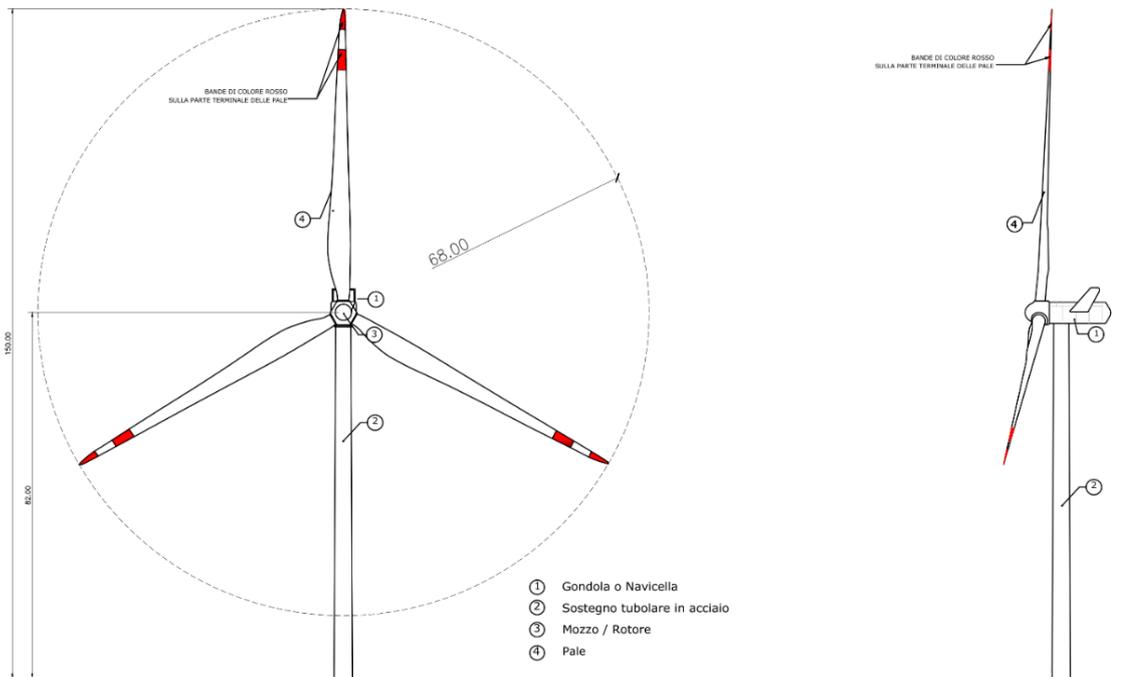


Figura 3-2: Schema tipico aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW

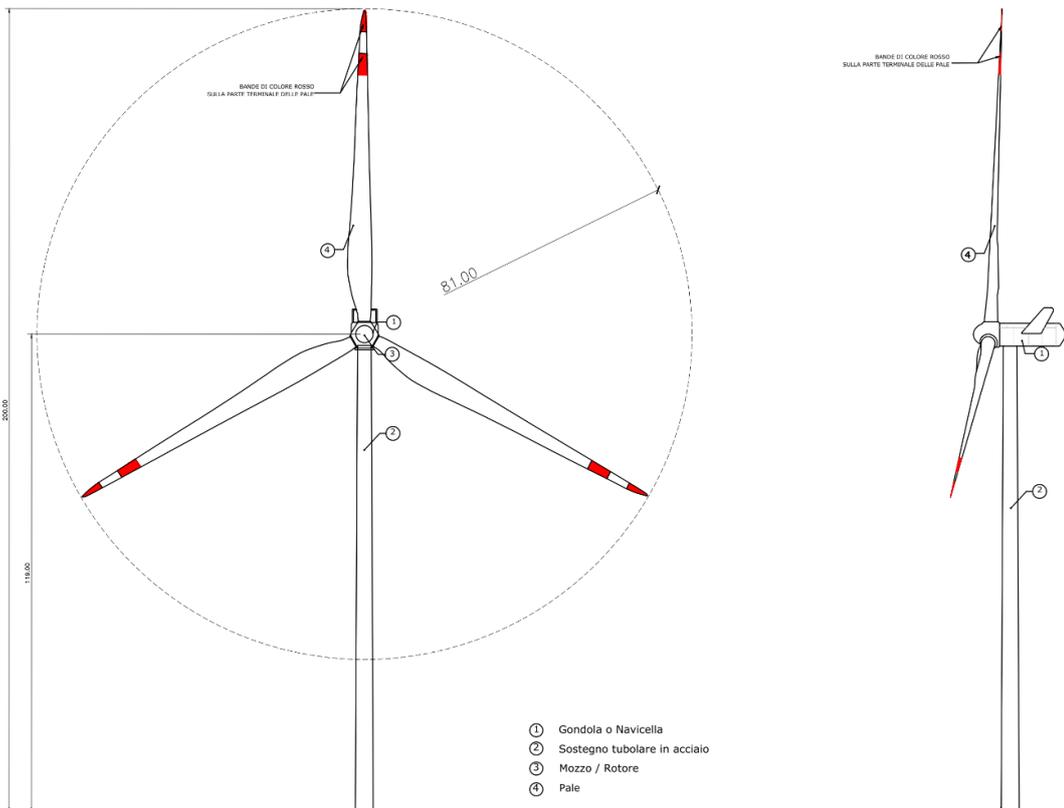


Figura 3-3: Schema tipico aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW

### 3.1.1 Aerogeneratore Vestas V136 – 4,5 MW (VM01)

L'aerogeneratore di progetto, previsto nella posizione identificata con VM01, ha una potenza nominale di 4,5 MW ed è del tipo Vestas V136 con altezza al mozzo pari a 82 m (Figura 3-2). Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 136 m con area spazzata pari a 14527 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 22,5 m/s. Ad elevate velocità (32 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut off).

### 3.1.2 Aerogeneratore Vestas V162 – 6,8 MW (VM02, VM04, VM05, VM06)

L'aerogeneratore di progetto, nelle posizioni identificate con VM02, VM04, VM05, VM06, ha una potenza nominale di 6,8 MW ed è del tipo Vestas V162 con altezza al mozzo pari a 119 m (Figura 3-3). Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 162 m con area spazzata pari a 20612 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 22,5 m/s. Ad elevate velocità (25 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut off).

## 4. SOLUZIONI PROPOSTE

Come disposto dall'ENAC gli aerogeneratori saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea.

A tal fine si propone di applicare, come rappresentato nella Figura 4-1:

- la segnaletica notturna (luci di sommità e luci intermedie) su 4/5 aerogeneratori (VM01, VM02, VM04, VM06);
- la segnaletica diurna su 4/5 turbine (VM01, VM02, VM04, VM06);

secondo i criteri esposti nei paragrafi seguenti.

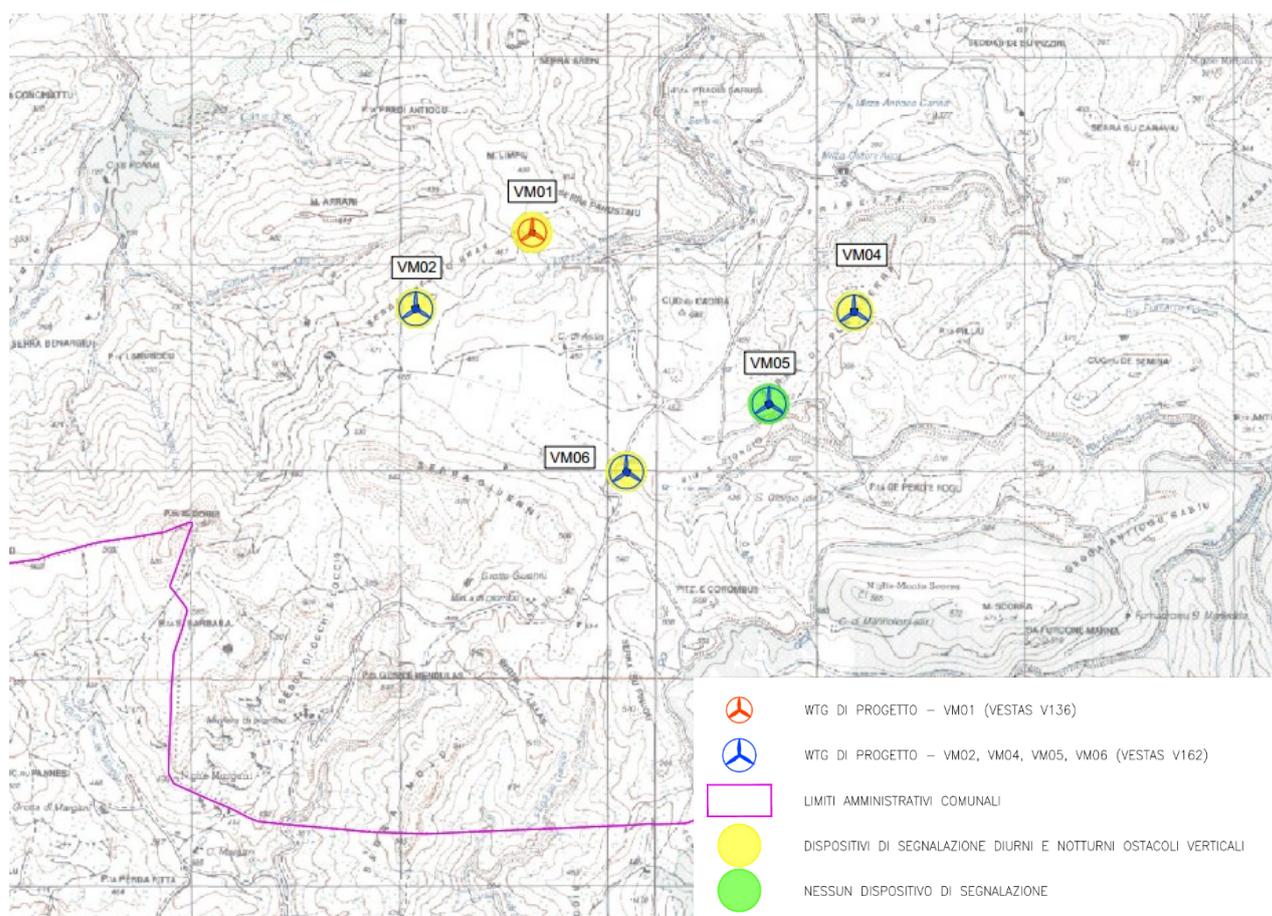


Figura 4-1: Proposta di layout con segnalazione diurna e notturna

### 4.1.1 Segnaletica notturna

Il criterio utilizzato è quello di illuminare, partendo dalla turbina VM01 e procedendo in senso orario, tutte le turbine del progetto che definiscono il perimetro del parco nel suo insieme, e che tra loro si trovano a distanze superiori ai 900 metri, che sono più periferiche e più alte, come mostrato in Figura 4-2.

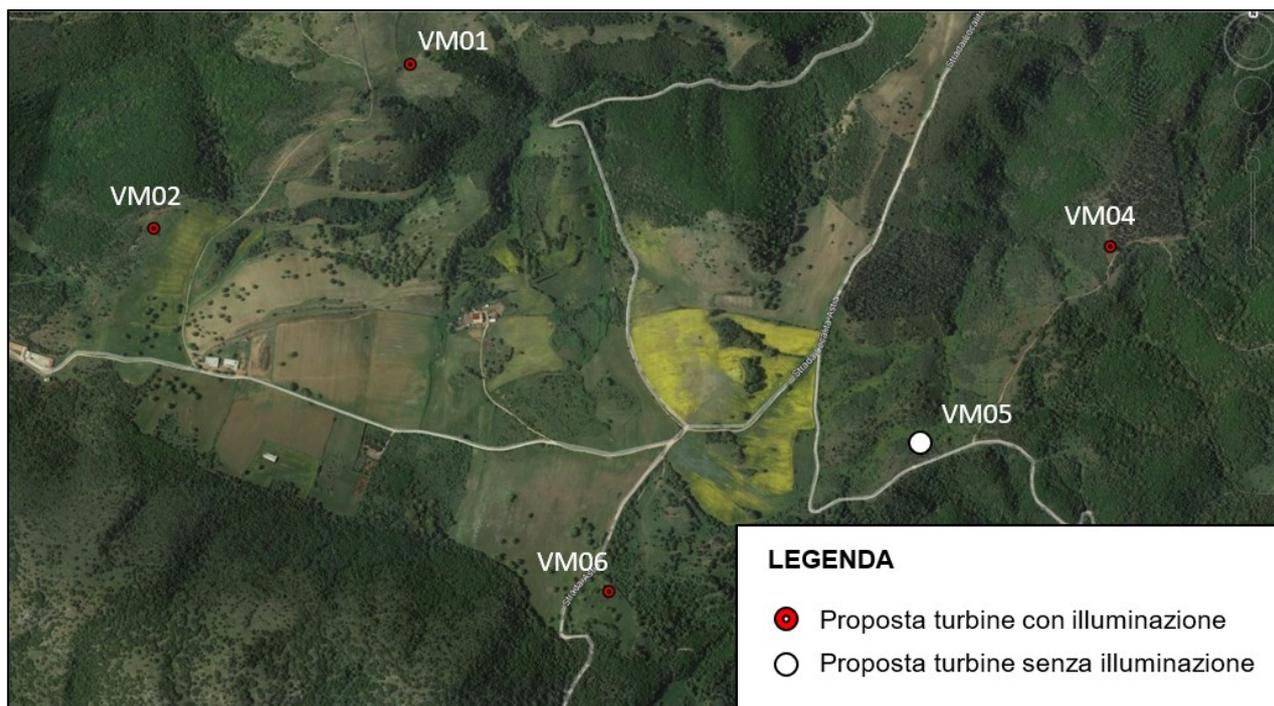


Figura 4-2: Proposta di layout con segnalazione notturna

Dotando di segnalazione luminosa le turbine VM01, VM04, VM06, VM02 l'illuminazione dell'intero parco sarebbe garantita.

Nello specifico sono state fatte le assunzioni di seguito elencate:

- segnalare la WTG VM01 (AMSL TOP 596 m) in quanto perimetrale;
- segnalare a WTG VM04 (AMSL TOP 620,6 m) in quanto perimetrale e dista circa 1580 m dalla WTG VM01, che si propone di segnalare;
- non segnalare la WTG VM05 (AMSL TOP 621,4 m) in quanto, pur essendo perimetrale, dista meno di 900 m dalla WTG VM04 che si propone di segnalare;
- segnalare la WTG VM06 (AMSL TOP 669,6 m) in quanto perimetrale e avente la quota più alta, distante meno di 900 m dalla WTG VM05, che si propone di non segnalare.
- segnalare la WTG VM02 (AMSL TOP 666,7 m) in quanto perimetrale e dista circa 1290 m dalla WTG VM06, che si propone di segnalare.

La segnalazione notturna prevede l'installazione di luci rispondenti alle specifiche riportate nel capitolo Q del Regolamento (UE) 139/2014, parte CS-ADR-DSN, specificatamente nelle tabelle Q1, Q2, Q3 e Q5 riportate rispettivamente nella Figura 4-4, Figura 4-5 e .

La scelta delle luci e dei relativi punti di applicazione, schematicamente rappresentata in Figura 4-3, è di seguito indicata:

- luci di sommità, a media intensità, tipo B, con specifiche tecniche corrispondenti ai requisiti di cui alle tabelle Q1 e Q3. Le luci di sommità saranno due, posizionate sull'estradosso della navicella, visibili per 360° senza ostruzioni; la seconda sarà in stand-by, accendendosi solo per avaria della prima;
- luci intermedie, a bassa intensità, tipo E, con specifiche tecniche corrispondenti ai requisiti di cui alle tabelle Q1 e Q2, posizionate a livello medio calcolato a metà dell'altezza della navicella dal

terreno. Le luci intermedie saranno in numero di tre, spaziate a settori di 120°, visibili senza ostruzioni.

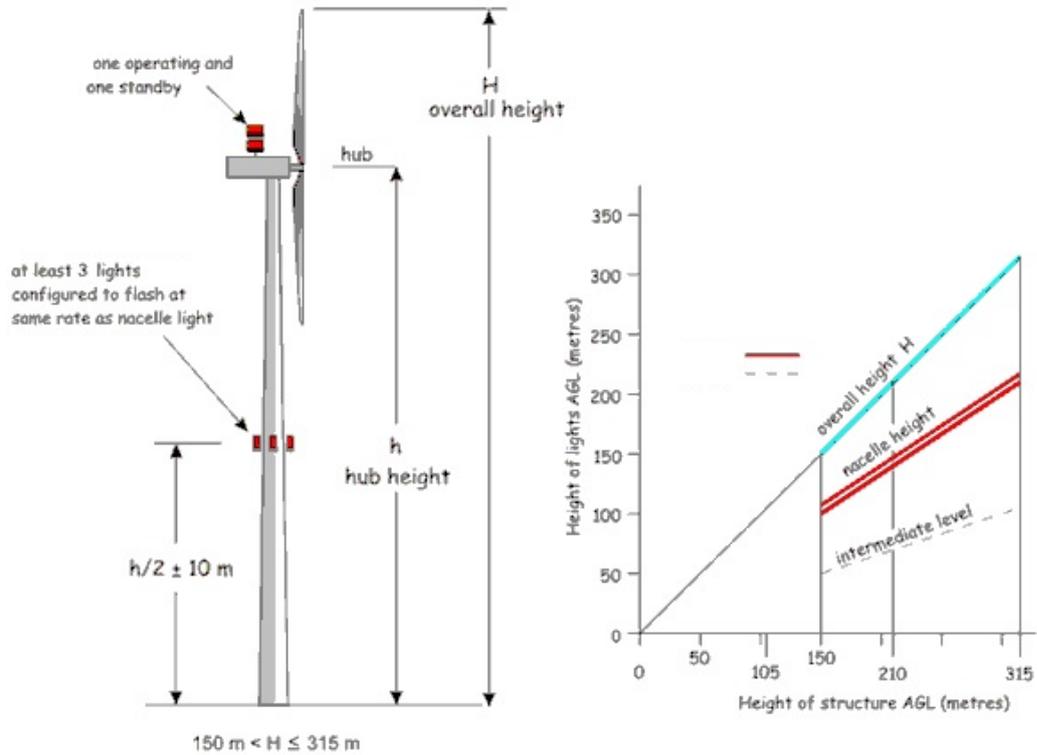


Figura 4-3: Punti di applicazione delle luci di segnalazione luminosa

Light type	Colour	Signal type/ (Flash Rate)	Peak intensity (cd) at given Background Luminance (b)			Light Distribution Table
			Day (Above 500 cd/m <sup>2</sup> )	Twilight (50-500 cd/m <sup>2</sup> )	Night (Below 50 cd/m <sup>2</sup> )	
Low-intensity Type A (fixed obstacle)	Red	Fixed	N/A	N/A	10	Table Q-2
Low-intensity Type B (fixed obstacle)	Red	Fixed	N/A	N/A	32	Table Q-2
Low-intensity Type C (mobile obstacle)	Yellow/ Blue (a)	Flashing (60-90 fpm)	N/A	40	40	Table Q-2
Low-intensity Type D (follow-me vehicle)	Yellow	Flashing (60-90 fpm)	N/A	200	200	Table Q-2
Low-intensity, Type E	Red	Flashing (c)	N/A	N/A	32	Table Q-2 (Type B)
Medium-intensity Type A	White	Flashing (20-60 fpm)	20 000	20 000	2 000	Table Q-3
Medium-intensity Type B	Red	Flashing (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000	Table Q-3
Medium-intensity Type C	Red	Fixed	N/A	N/A	2 000	Table Q-3
High-intensity Type A	White	Flashing (40-60 fpm)	200 000	20 000	2 000	Table Q-3
High-intensity Type B	White	Flashing (40-60 fpm)	100 000	20 000	2 000	Table Q-3

(a) [CS ADR-DSN.Q.850\(b\)](#)

(b) For flashing lights, effective intensity as determined in accordance with ICAO Doc 9157, Aerodrome Design Manual, Part 4, Visual Aids.

(c) For wind turbine application, to flash at the same rate as the lighting on the nacelle.

Table Q-1. Characteristics of obstacle lights

Figura 4-4: Tabella Q1, Regolamento (UE) 139/2014, parte CS-ADR-DSN - issue 6



	Minimum intensity (a)	Maximum intensity (a)	Vertical beam spread (f)	
			Minimum beam spread	Intensity
Type A	10 cd (b)	N/A	10°	5 cd
Type B	32 cd (b)	N/A	10°	16 cd
Type C	40 cd (b)	400 cd	12(d)	20 cd
Type D	200 cd (c)	400 cd	N/A(e)	N/A

Note: This table does not include recommended horizontal beam spreads. [CS ADR-DSN.Q.846\(c\)](#) requires 360° coverage around an obstacle. Therefore, the number of lights needed to meet this requirement will depend on the horizontal beam spreads of each light as well as the shape of the obstacle. Thus, with narrower beam spreads, more lights will be required.

- (a) 360° horizontal. For flashing lights, the intensity is read into effective intensity, as determined in accordance with ICAO, Aerodrome Design Manual, Part 4, Visual Aids.
- (b) Between 2 and 10° vertical. Elevation vertical angles are referenced to the horizontal when the light is levelled.
- (c) Between 2 and 20° vertical. Elevation vertical angles are referenced to the horizontal when the light is levelled.
- (d) Peak intensity should be located at approximately 2.5° vertical.
- (e) Peak intensity should be located at approximately 17° vertical.
- (f) Beam spread is defined as the angle between the horizontal plan and the directions for which the intensity exceeds that mentioned in the 'intensity' column.

Table Q-2. Light distribution for low-intensity obstacle lights

Figura 4-5: Tabella Q2, Regolamento (UE) 139/2014, parte CS-ADR-DSN- issue 6

Benchmark intensity	Minimum requirements					Recommendations				
	Vertical elevation angle (b)			Vertical beam spread (c)		Vertical elevation angle (b)			Vertical beam spread (c)	
	0°	-1°	-10°	Minimum beam spread	Intensity (a)	0°	-1°	-10°	Maximum beam spread	Intensity (a)
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	7°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	7°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	N/A	N/A
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	N/A	N/A

Note: This table does not include recommended horizontal beam spreads. [CS ADR-DSN.Q.846\(c\)](#) requires 360° coverage around an obstacle. Therefore, the number of lights needed to meet this requirement will depend on the horizontal beam spreads of each light as well as the shape of the obstacle. Thus, with narrower beam spreads, more lights will be required.

- (a) 360° horizontal. All intensities are expressed in Candela. For flashing lights, the intensity is read into effective intensity, as determined in accordance with ICAO Doc 9157, Aerodrome Design Manual, Part 4, Visual Aids.
- (b) Elevation vertical angles are referenced to the horizontal when the light unit is levelled.
- (c) Beam spread is defined as the angle between the horizontal plan and the directions for which the intensity exceeds that mentioned in the 'intensity' column.

Note: an extended beam spread may be necessary under specific configuration and justified by a safety assessment.

Table Q-3. Light distribution for medium- and high-intensity obstacle lights according to benchmark intensities of Table Q-1

Longest dimension	Band width	
	Greater than	Not exceeding
1.5 m	210 m	1/7 of longest dimension
210 m	270 m	1/9 " " "
270 m	330 m	1/11 " " "
330 m	390 m	1/13 " " "
390 m	450 m	1/15 " " "
450 m	510 m	1/17 " " "
510 m	570 m	1/19 " " "
570 m	630 m	1/21 " " "

Table Q-4. Marking band widths

Height of light unit above terrain (AGL)		Angle of the peak of the beam above the horizontal
Greater than	Not exceeding	
151 m		0°
122 m	151 m	1°
92 m	122 m	2°
	92 m	3°

Table Q-5. Installation setting angles for high-intensity obstacle lights

Figura 4-6: Tabelle Q-3, Q-4 e Q-5, Regolamento (UE) 139/2014, parte CS-ADR-DSN - issue 6

#### 4.1.2 Segnaletica diurna

La scelta degli aerogeneratori su cui applicare la segnaletica diurna (VM01, VM02, VM04, VM06) si basa sugli stessi criteri individuati per la segnalazione notturna, ovvero identificare le turbine perimetrali, quelle più alte e rendere visibili i gruppi di macchine e l'intero parco nel suo insieme.

Nello specifico sono state fatte le seguenti assunzioni:

- segnalare le turbine VM01, VM02, VM04, VM06 perché definiscono il perimetro del parco eolico;
- non segnalare la VM05 perché nella stessa direzione delle turbine VM04 e VM06 segnalate.

Per la segnalazione diurna, in base alle prescrizioni di sicurezza della navigazione aerea, si prevede la colorazione del terzo superiore di ciascuna pala con bande rosse secondo lo schema in Figura 4.8.



Figura 4.7: Aerogeneratori con segnalazione diurna realizzata mediante la colorazione delle pale (fonte: <https://it.wind-turbine-models.com/turbines/1839-vestas-v136-4.2?picture=wVz1tQ3phn2#pictures>)

In base alle prescrizioni di sicurezza della navigazione aerea si prevede, per la segnalazione diurna, la colorazione del terzo superiore di ciascuna pala con bande rosse secondo lo schema di Figura 4.8, dove la lunghezza  $x$  delle bande colorate è pari ad  $1/7$  della lunghezza pala (vedi , tabella Q4), quindi 11,5 metri per la V162 e 9,5 metri per la V136.



Figura 4.8: Schema colorazione pale,  $x = 11,5$  metri per la V162 e  $x = 9,5$  metri per la V136

## 5. CONCLUSIONI

Dalla verifica è emerso che l'impianto in progetto, oltre a costituire ostacolo per le caratteristiche fisiche (altezza superiore a 100 m dal suolo), risulta interferire con il settore 5 fino ad una quota di 155 m. Pertanto il progetto in oggetto deve essere soggetto all'iter valutativo ENAC-ENAV.

Tali interferenze risultano rappresentate e risolte negli elaborati grafici allegati:

- 2527-4953-VM\_VIA\_T60\_Rev0\_Inquadramento ENAC: Inquadramento geografico intervento con segnalazione ostacoli verticali, nel quale sono riportati:
  - dati tabellati relativi alla localizzazione delle installazioni espresse in coordinate WGS 84, con dettaglio di grado, minuto primo e minuto secondo, che riportino le quote delle installazioni stesse in termini assoluti (slmm) e relativi, espresse in metri e piedi;
  - localizzazione delle installazioni su cartografia IGM in scala 1:25.000.
- 2527-4953-VM\_VIA\_T61\_Rev0\_Sezioni ENAC: Sezioni rappresentative ostacoli verticali, contenente:
  - rappresentazione plano-altimetrica in scala verticale 1:2.000
- 2527-4953-VM\_VIA\_T62\_Rev0\_Segnalazioni ENAC: Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea, contenente:
  - elaborati architettonico/descrittivi dell'aerogeneratore e/o torre anemometria tipo; le dimensioni saranno riferite all'elevazione dal piano di campagna in scala 1:200.
- Specifiche Vestas: General Specification Aviation obstruction light (allegate a seguire).

Come disposto dall'ENAC gli aerogeneratori saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea, così come illustrato nel precedente paragrafo 4.

Restricted  
Document no.: 0055-5102 V05  
2018-07-23

# General Specification

## Aviation obstruction light

### ORGA L550-63A/63B-G



V90-1.8/2.0 MW Mk 8-9  
V90-3.0 MW Mk 1-9  
V100-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10  
V105-3.3/3.45 MW Mk 2-3  
V110-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10  
V112-3.3/3.45 MW Mk 2-3  
V116-2.0 MW Mk 11B  
V116-2.1 MW Mk 11D  
V117-3.3/3.45 MW Mk 2-3  
V117-4.0/4.2 Mk 3E  
V120-2.0/2.2 MW Mk 11C  
V120-2.0/2.2 MW Mk 11D  
V126-3.3/3.45 MW Mk 2-3  
V136-3.45 MW Mk 3  
V136-4.0/4.2 MW Mk 3E  
V150-4.0/4.2 MW Mk 3E

Version no.	Date	Description of changes
05	2018-07-23	Updated the wind turbine type table.

**Table of contents**

<b>1</b>	<b>Abbreviations and technical terms.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>General description .....</b>	<b>4</b>
3.1	Aviation obstruction light data .....	4
3.2	Bracket .....	5
3.3	Controller .....	5
3.3.1	OVP control cabinet .....	5
3.3.2	Advanced control cabinet ORGA CIP400.....	5
3.4	GPS and photo cell .....	5
3.4.1	GPS.....	5
3.4.2	Photo cell.....	5
3.4.3	Power back-up.....	6
<b>4</b>	<b>Lightening protection .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Dimension .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Certificates and test reports.....</b>	<b>7</b>

## 1 Abbreviations and technical terms

Abbreviation	Explanation
EMC	Electromagnetic compatibility
GPS	Global positioning system
OVP	Overvoltage protection
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition

Table 1-1: Abbreviations

Term	Explanation
None	

Table 1-2: Explanation of terms

## 2 Introduction

This document specifies the aviation obstruction light option for Vestas wind turbines. The Vestas-supplied aviation obstruction lights are equipped with mechanically installed options that are fully integrated with the electrical system and the SCADA surveillance system.



Figure 2-1: Aviation obstruction light

### 3 General description

The aviation obstruction light system has:

- Aviation obstruction lights
- A control cabinet
- Bracket

The aviation obstruction lights are installed on top of the nacelle on supporting bracket(s). The control cabinet and the power back-up are installed inside the wind turbine and are connected to the wind turbine control system.

#### 3.1 Aviation obstruction light data

Parameters	Value
Vestas item no.	29052778
Type	L550-63A/63B-G
Standard	ICAO
Intensity data	20000 cd
Intensity twilight	20000 cd
Intensity night	2000 cd
Colour day	White
Colour twilight	White
Colour night	Red
Flash characteristic day	20 fpm
Flash characteristic twilight	20 fpm
Flash characteristic night	20 fpm
Vertical beam pattern (min)	3°
Horizontal beam pattern	360°
Lamp type	LED
Input voltage	120 - 240 VAC
Input frequency	50 - 60 Hz
Power consumption	24 W day/18 W night
Overvoltage protection class	IEC 61643-1
Operating temperature range (°C)	-40° to +55°C
Environmental protection rating	IP65
Dimensions in mm (L x W x H)	510 x 510 x 240
Weight (kg)	12 kg

Table 3-1: Technical data

## 3.2 Bracket

The aviation obstruction lights are installed on top of the nacelle with the use of supporting bracket (s). The supporting brackets for the aviation obstruction lights are tested and developed specifically for the wind turbine. Proper bonding/earthing for EMC and lightning together with the wind loads, weights are all taken into account.

## 3.3 Controller

### 3.3.1 OVP control cabinet

The OVP control cabinet is used when 1 aviation obstruction light is required on a wind turbine and no external input control signal is needed. The OVP control cabinet gives the over voltage protection for the AC supply voltage and terminals to interface the power and alarm signals between the wind turbine and the aviation obstruction light. The operational control of the aviation obstruction light is provided by the built-in controller located inside the light enclosure.

### 3.3.2 Advanced control cabinet ORGA CIP400

An advanced control cabinet ORGA CIP400 is used in place of the built-in controller inside the lights when external input signal(s) is needed. An advanced control cabinet ORGA CIP400 contains the same terminals and OVP devices used in the OVP Control Cabinet; plus an added controller with expanded function capabilities. The functions of this added controller are as follows:

- Operates 2 lights at the same time (mode change day/twilight/night)
- Implements the visibility sensor
- Processes the external control signals from SCADA through the Ethernet connection cable to the wind turbine Ethernet switch
- Addition of the tower lights

The control cabinet communicates the system health through the wind turbine internal software. The SCADA system can be configured to gather additional operational status messages.

## 3.4 GPS and photo cell

### 3.4.1 GPS

The aviation obstruction light is provided with a GPS flash synchroniser, installed inside the product, only the -G version, the flash synchroniser uses the information from the GPS satellite system signal. All L550-G lights will flash in unison with each other.

### 3.4.2 Photo cell

The aviation obstruction lights are provided with a photo cell to control the light intensity mode when you switch between day/twilight/night.

### 3.4.3 Power back-up

The aviation obstruction lights are powered through the CIP400 by the 230 VAC low-voltage transformer located in the power base.

A limited amount of uninterrupted power back-up is always given through the wind turbine control system UPS.

## 4 Lightning protection

The aviation obstruction light system meets or exceeds the normal industry EMC and lightning standards. In addition to the high test standards, the aviation obstruction light system has a built in OVP.

## 5 Dimension

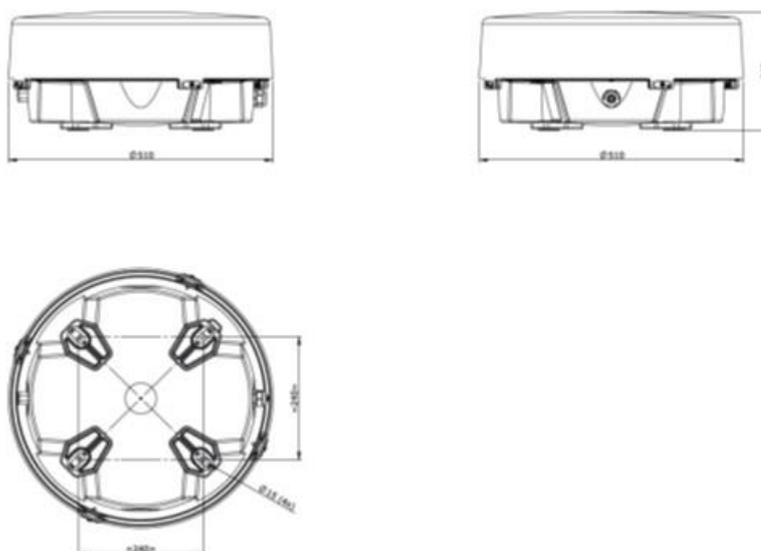


Figure 5-1: Dimension

The length (L) of the aviation obstruction light is 510 mm.

The width (W) of the aviation obstruction light is 510 mm.

The height (h) of the aviation obstruction light is 240 mm.

## 6 Certificates and test reports

The document is made in accordance with the ICAO standard.



Intertek  
3933 US Route 11  
Cortland, NY 13045  
Phone: 607-753-6711  
Fax: 607-758-6637

### Test Verification of Conformity

In the basis of the tests undertaken, the sample(s) of the below product have been found to comply with the requirements of the referenced specifications at the time the tests were carried out.

<b>Applicant Name &amp; Address:</b>	Orga BV Strickledeweg 13 3125 AT Schiedam The Netherlands
<b>Product Description:</b>	ICAO Medium Intensity Type A Obstacle Light (Day Mode) ICAO Medium Intensity Type B Obstacle Light (Night Mode)
<b>Ratings &amp; Principle Characteristics:</b>	Type A(144) White LEDs, Flashing, White Day: 20 FPM, 40FPM Type B(32) Red LEDs, Flashing, Night: 20FPM, 30FPM, 40FPM (120-240Vac)
<b>Models:</b>	L550-63A/63B-xx/xx-x
<b>Brand Name:</b>	Orga BV
<b>Relevant Standards:</b>	International Civil Aviation Organization (ICAO), Aerodromes, Annex 14, Volume 1, Sixth Edition, dated July 2013 Photometric – Paragraph 6.2.1.2 Table 6-1/6-3 (not including recommendations) Chromaticity – Appendix 1 Sec. 2.1.1
<b>Verification Issuing Office:</b>	Intertek Cortland – Lighting 3933 US Route 11 Cortland, NY 13045
<b>Date of Tests:</b>	2/13/2015-2/19/2015
<b>Test Report Number(s):</b>	101992543CRT-001

**Signature**  
**Name:** Jeremy N. Downs, P.E.  
**Position:** Staff Engineer  
**Date:** 31 March 2015

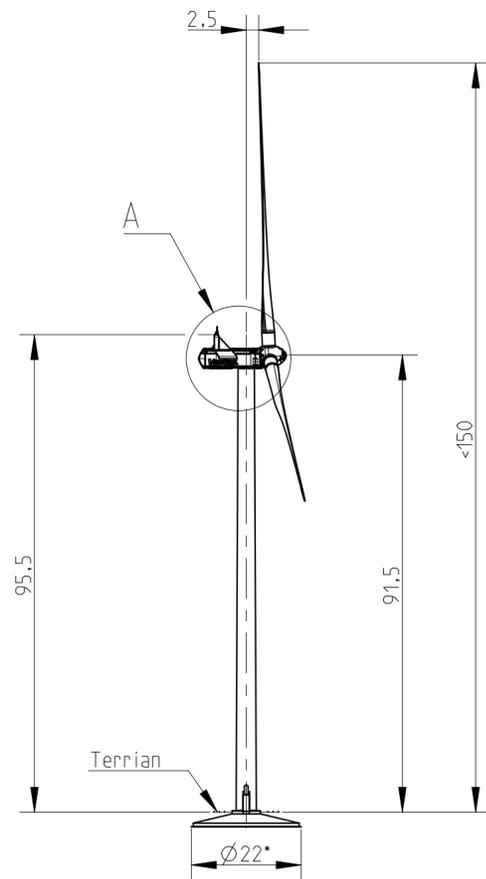
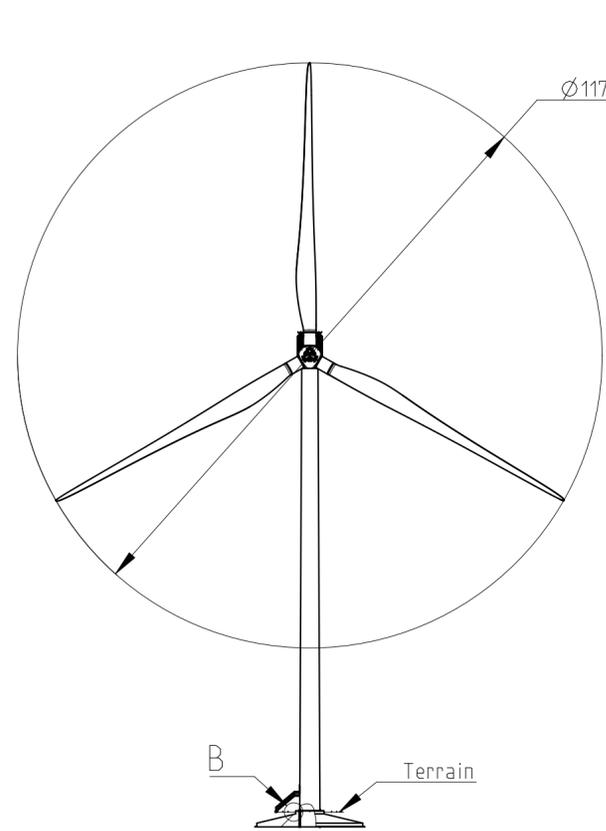
This Verification is for the exclusive use of Intertek's client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this Verification. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this Verification. Any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. The observations and test/inspection results referenced in this Verification are relevant only to the sample tested/inspected. This Verification by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.

[www.intertek.com](http://www.intertek.com)

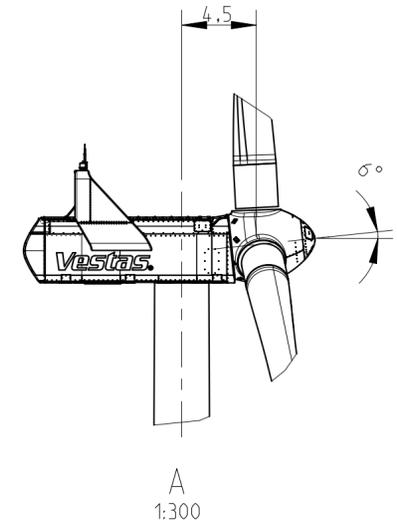
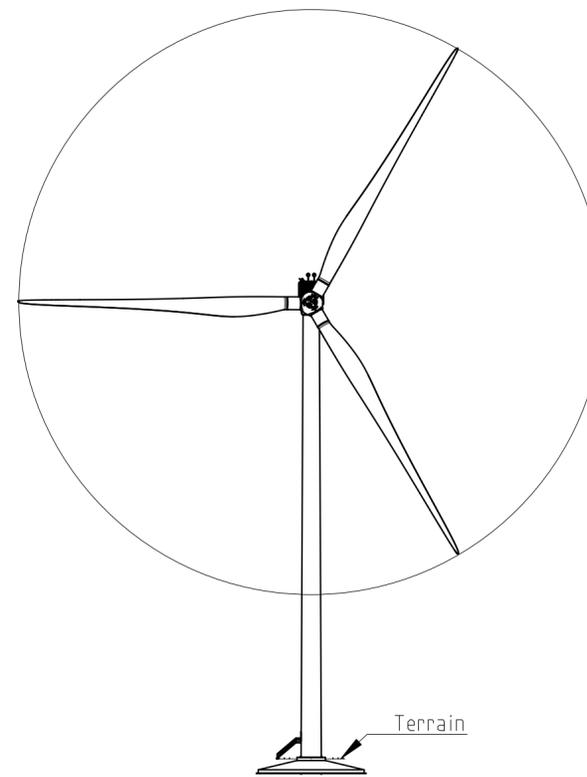
Page 1 of 1

GFT-OP-11a (24-Dec 2014)

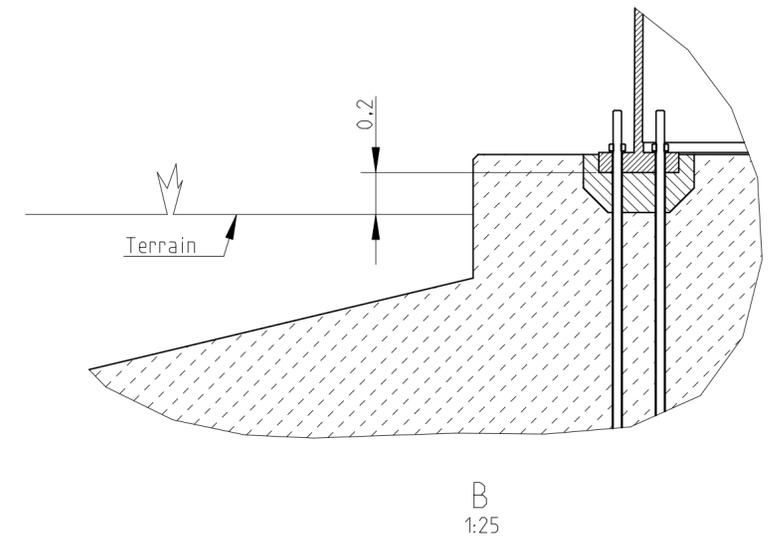
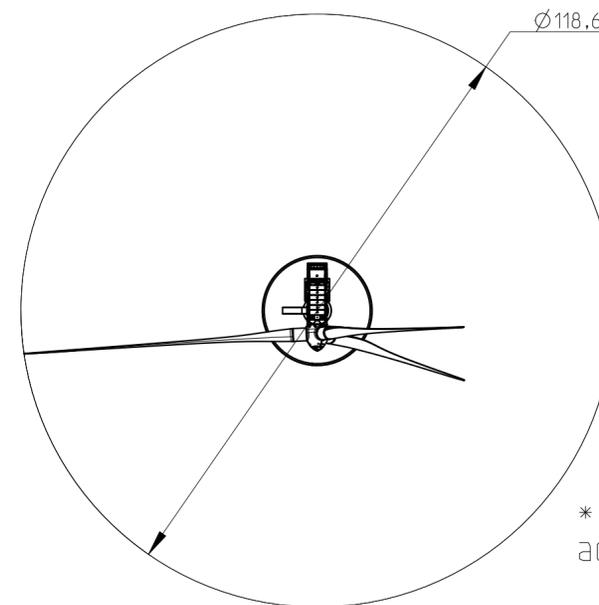
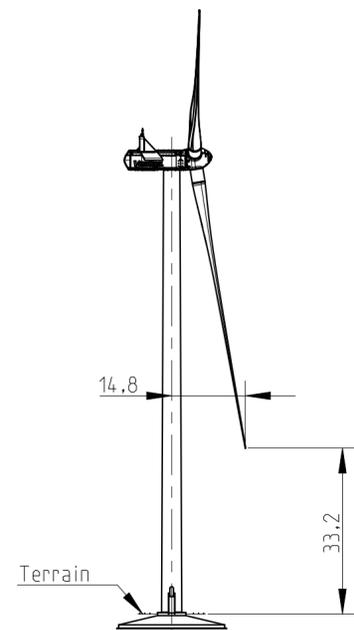
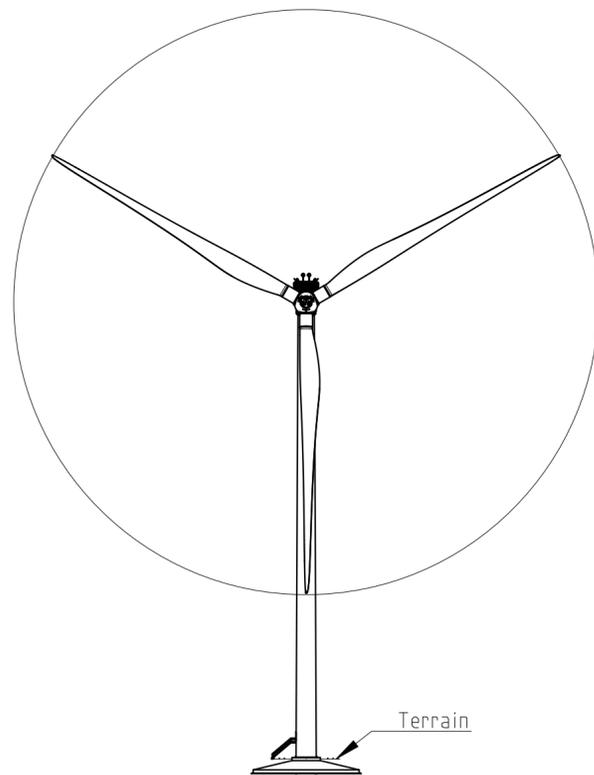
Blade in Inverted-Y Position



Blade in Horizontal Position



Blade in Y Position



\* Foundation diameter is indicative and depends on actual site condition

All dimensions are shown in meters

Item no. 0062-1173	Mass (kg) -	Certificate -	Format A2	Status -	Revised by -	Created date -	Created by -
Material / Specification -			Scale 1:1000	Change no. -	PDM ver. -	Reviewed date -	Reviewed by -
Proj. -			Item description V117 HH91.5				
Pro/E			Replaces / Copy of -		Drawing no. 0062-1173		
Metric Dimensions shown in mm unless otherwise specified			Ver. 1		Sheet 1 of 1		

WARNING: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION. This document and the information set forth herein are confidential and proprietary to Vestas Wind Systems A/S. It contains trade secrets, and independent economic value, actual or potential, may be derived from the document/information not being generally known, in consideration of you receiving this document you agree (i) to keep the information secret (ii) only to use the information for the purpose specifically agreed with Vestas (iii) not to disclose directly or indirectly any part of the information to any third party and (iv) not to make copies or reproductions thereof by whatsoever means or undertake any qualitative or quantitative analysis, reverse engineering or replication.

Restricted  
Document no.: 0078-7966 V00  
2018-10-03

# General Specification

## Aviation obstruction light

### Tower ORGA TLS-1-3-BM-L92-62E



V90-1.8/2.0 MW Mk 8–9  
V90-3.0 MW Mk 1–9  
V100-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10  
V105-3.3/3.45 MW Mk 2–3  
V110-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10  
V112-3.3/3.45 MW Mk 2–3  
V116-2.0 MW Mk 11B  
V116-2.1 MW Mk 11D  
V117-3.3/3.45 MW Mk 2–3  
V117-4.0/4.2 Mk 3E  
V120-2.0/2.2 MW Mk 11C  
V120-2.0/2.2 MW Mk 11D  
V126-3.3/3.45 MW Mk 2–3  
V136-3.45 MW Mk 3  
V136-4.0/4.2 MW Mk 3E  
V150-4.0/4.2 MW Mk 3E

Version no.	Date	Description of changes
00	2018-10-03	New release

**Table of contents**

<b>1</b>	<b>Abbreviations and technical terms.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>General description .....</b>	<b>3</b>
3.1	Component overview .....	4
3.2	Cables .....	5
3.3	Aviation obstruction light data .....	5
3.4	Mounting brackets.....	6
3.5	Alarm .....	6
3.6	Key features.....	6
<b>4</b>	<b>Lightning protection .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Dimension .....</b>	<b>7</b>
5.1	Scale drawing .....	7
5.2	System overview.....	8
<b>6</b>	<b>Certificates and test reports.....</b>	<b>9</b>

## 1 Abbreviations and technical terms

Abbreviation	Explanation
EMC	Electromagnetic compatibility
IR	Infra-red
OVP	Overvoltage protection
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition

*Table 1-1: Abbreviations*

Terms	Explanation
None	

*Table 1-2: Terms*

## 2 Introduction

This document specifies the tower aviation obstruction light options for Vestas wind turbines. The Vestas supplied aviation obstruction lights are mechanical installation options that are fully integrated with the electrical system and SCADA surveillance system.

## 3 General description

The tower aviation obstruction light system has the components that follow:

- Control unit (MLC400-62E)
- Junction box (OVP-LI-TOW)
- 3 x Tower light (L92-62E)
- Cables for connection of all elements
- Mounting brackets attached with magnets

The tower light (L92-62E) is an aviation obstruction light with low intensity and flashing together with nacelle lights. The tower lights (L92-62E) are installed around the tower on brackets that are attached with magnets.

The control unit (MLC400-62E) gets 230 VAC power supply from the CIP400 unit. The control unit (MLC400-62E) have an integrated transformer. The integrated transformer has a primary on 230 VAC and secondary on 24 VDC. The tower light (L92-62E) gets the 24 VDC supply.

### 3.1 Component overview

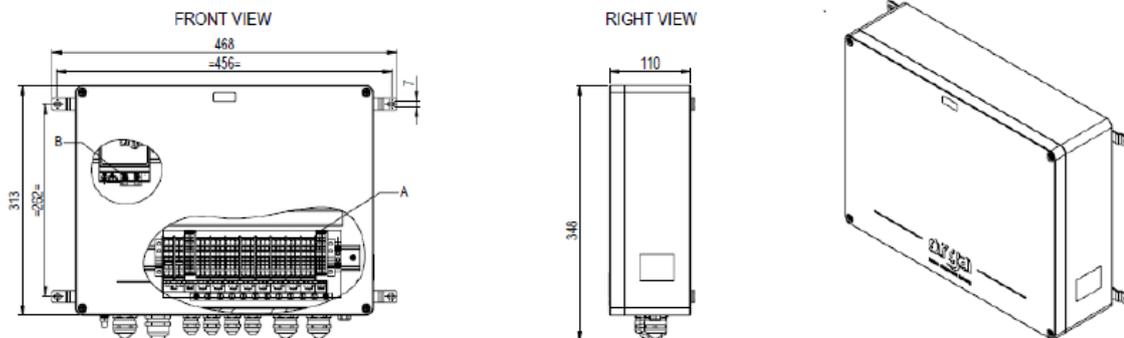


Figure 3-1: Control unit overview (MLC400-62E) for marker lights



Figure 3-2: Junction box OVP-LI-TOW (with over voltage protection) for 4 tower lights (L92-62E)

It is necessary to have 1 junction box OVP-LI-TOW for each level.

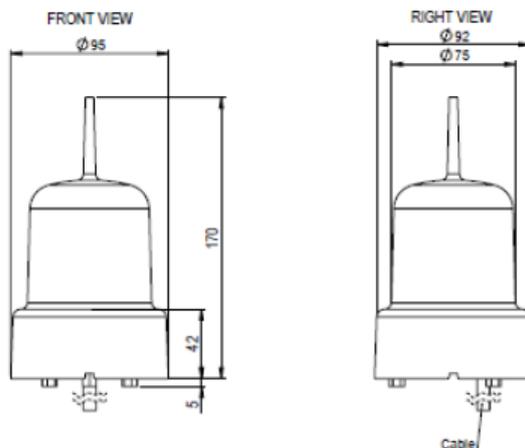


Figure 3-2: Tower light (L92-62E) with bracket

### 3.2 Cables from CIP controller to MLC:

- Power cable from CIP to MLC are 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> – 70m
- Communication cable from CIP to MLC is 1 x 2 x 0.25 mm<sup>2</sup> – 70m
- Cable from light fixture to MLC – 15m

### 3.3 Aviation obstruction light data

Parameters	Value
Vestas item number	TBD
Type	Aviation obstruction light, tower light (TLS-1-3-BM-L92-62E)
Standard	ICAO
Input voltage for MLC400-62E	230 VAC
Input voltage for lights	24V
Power consumption	3W for 1 tower light
Light weight	1 kg
Overvoltage protection class	IEC 61643-1
Operating temperature range (°C)	-40° to +55° C
Environmental protection rating	IP66
Light intensity	32 cd
Infra-Red	No
Flash per minute	Simultaneously with nacelle lights
Color	Red

Table 3-1: Technical data

Item number	Intensity	Tower light each row	Rows	Country
L92-62E	32 cd	3	1	Greece

Table 3-2: Tower light (L92-62E)

### 3.4 Mounting brackets

The tower aviation obstruction lights are installed around the tower on brackets attached with magnets.

### 3.5 Alarm

The tower aviation obstruction light gets an alarm signal, through a profibus connection which can be detected and used in the CIP400.

### 3.6 Key features

- One level of the tower aviation obstruction light has 3 tower lights (L92-62E) of low intensity and brackets in each level.
- Power and alarm-shielded cables.
- Tower light controller for integration with the CIP400 unit.
- OVP built-in control panel.

## 4 Lightning protection

The aviation obstruction light system meets or exceeds normal industry EMC and lightning standards. In addition to high test standards the unit has a built-in OVP.

**5 Dimension**

**5.1 Scale drawing**

See Figure 5-1, p. 7, for the dimensions of the tower lights (L92-62E).

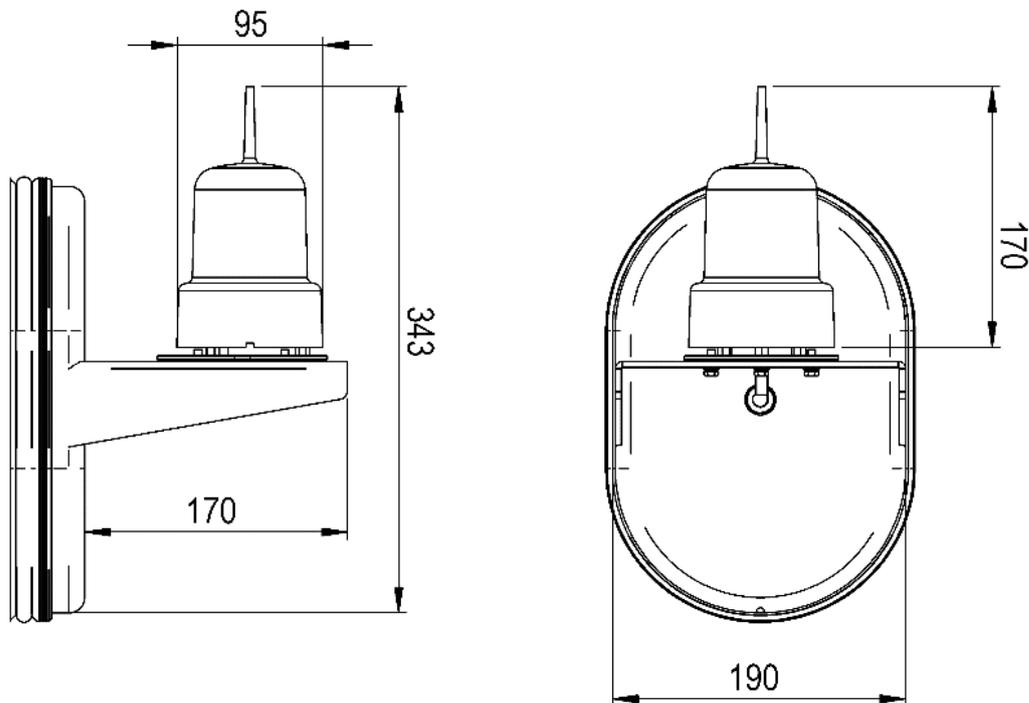


Figure 5-1: Dimensions of the tower light (L92-62E)

**5.2 System overview**

See Figure 5-2, p. 8, and Figure 5-3, p. 9, for system overview.

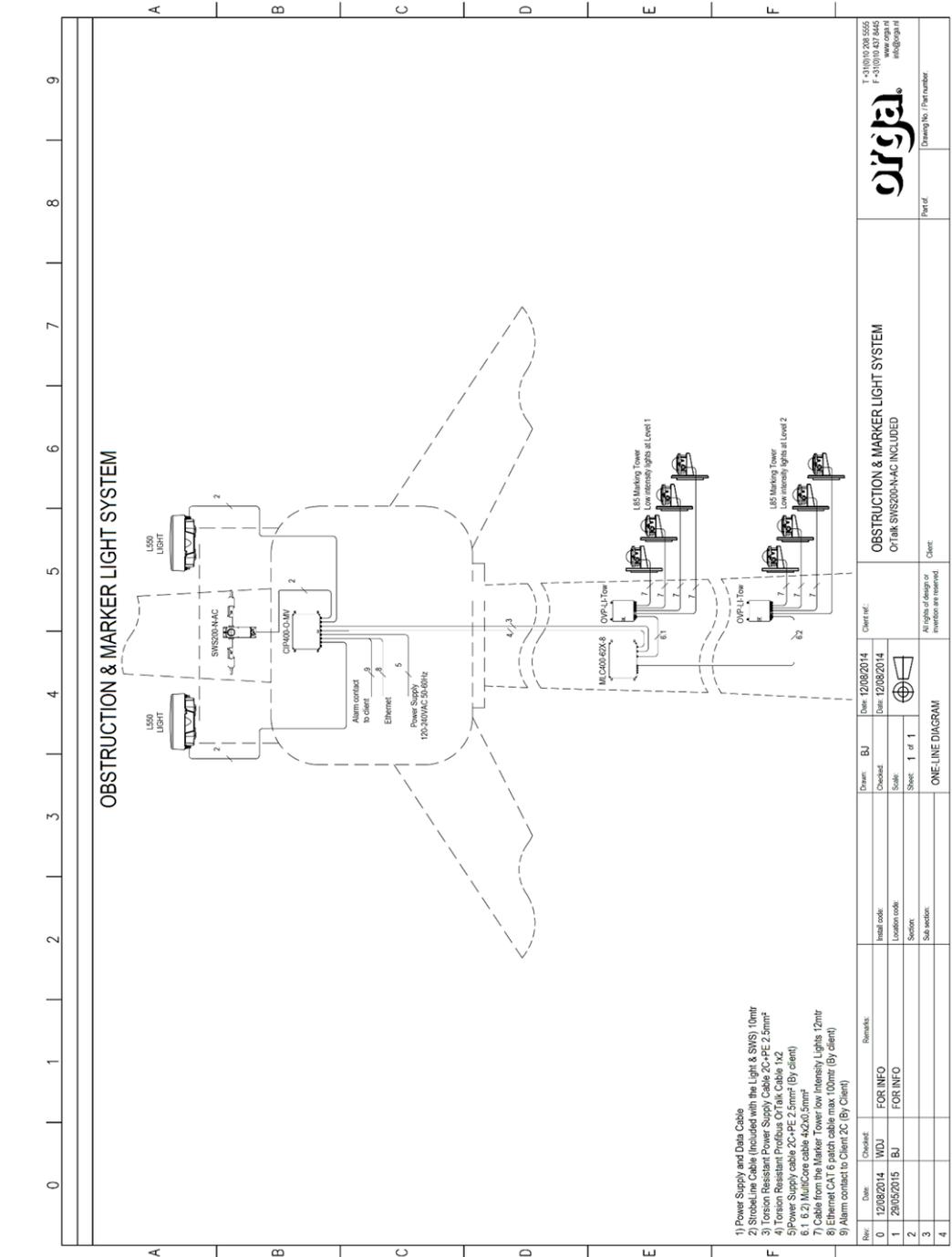


Figure 5-2: Marker light system, one-line diagram

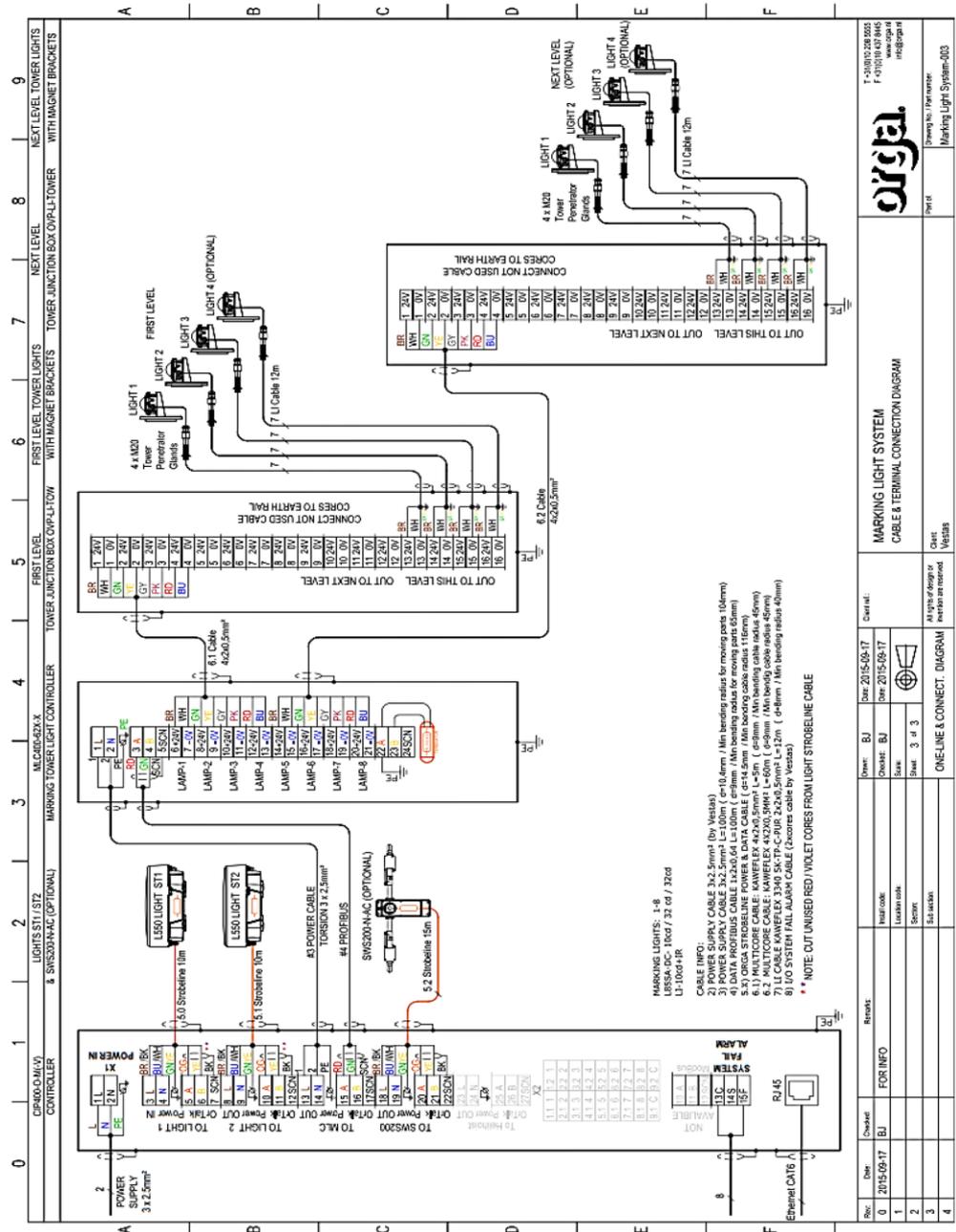
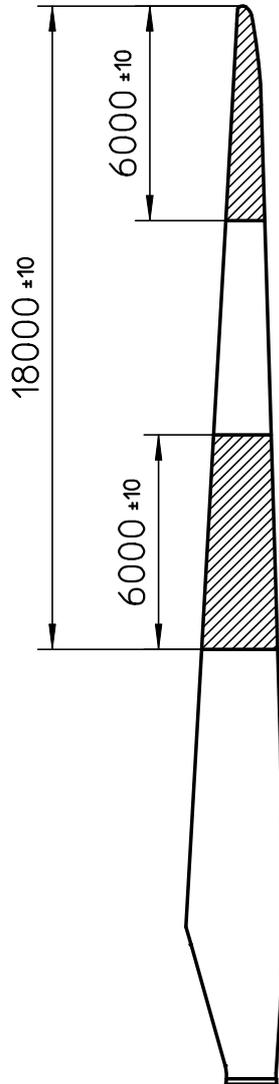


Figure 5-3: Marker light system, cable and terminal connection diagram

## 6 Certificates and test reports

This document is made in accordance with the ICAO standard.



Skraverede felter males/  
Hatched areas to  
be painted.

 VESTAS WIND SYSTEMS A/S SMED SØRENSENS VEJ 5, DK-6950 RINGKØBING Tlf. +45 96752575 - Fax +45 96752436			PROJ.  CAD / COMMENT ME10	EMNE Kontrastfarve vinge, 2x6m
MATERIAL			FORMAT A4	ITEM Contrast colour, blade, 2x6m
LAST REV. DATE	SIGN.	APPD.	MASS [kg]	
DATE	SIGN.	APPD.	SCALE	DRAWING NO.
2004.01.13	KTJ	LLU	-	929540
				REV. 0
WARNING: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION. This document and the information set forth herein (the "Information") are confidential and proprietary to Vestas Wind Systems A/S ("Vestas"), constitute trade secrets and derive independent economic value, actual or potential, from not being generally known. In consideration of you receiving this document you agree (I) to keep the Information secret, (II) only to use the Information for your own needs to accomplish the task(s) agreed with Vestas, (III) not to disclose any part of the Information to any third party and (IV) not to make copies or reproductions thereof by whatsoever means.				