

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione:0.0	Data: 22.07.2022



Ministero della Difesa

SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA

E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI

Direzione Armamenti Navali

1° REPARTO – 1^ DIVISIONE

ACQUISIZIONE DI UNA UNITA' NAVALE NIOM

(Nave Idro-Oceanografica Maggiore)

SPECIFICA TECNICA

IMPIANTO INTEGRATO DI PROPULSIONE ED ELETTRICO – SWBS 300

Ed. Luglio 2022

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione:0.0	Data: 22.07.2022

Indice delle Revisioni

0.0	22.07.2022	Prima emissione

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione:0.0	Data: 22.07.2022

INDICE

INDICE	3
300 – IMPIANTO INTEGRATO DI PROPULSIONE ED ELETTRICO – GENERALITA’	5
300.0 – ELENCO ACRONIMI.....	5
300.1 - IMPIANTO ELETTRICO	7
300.2 - IMPIANTO DI PROPULSIONE.....	8
300.3 - NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	8
301 - IMPIANTO DI PROPULSIONE ELETTRICA	8
301.1 - PROPULSORI POPPIERI.....	9
301.2 - MOTORI ELETTRICI DI PROPULSIONE	10
301.3 - ELICHE DI MANOVRA PRODIERE	11
302 - GENERAZIONE E DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE	12
302.1 - MOTORI DIESEL.....	13
302.2 - GENERATORI.....	15
302.3 - QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI IN AC	17
302.4 - QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI IN CC	17
303 – SISTEMI DI SUPPORTO PROPULSIONE	18
303.1 - SISTEMA ARIA COMBURENTE	18
303.2 - SISTEMA GAS DI SCARICO.....	19
303.3 - SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO E CIRCOLAZIONE ACQUA MARE.....	19
303.4 - SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE	20
303.5 - SISTEMA DI DEPURAZIONE DEL COMBUSTIBILE	20
303.6 - IMBARCO, TRAVASO, DEPURAZIONE OLIO LUBRIFICAZIONE.....	21
IMPIANTO OLIO PULITO.....	21
IMPIANTO OLIO RIUTILIZZABILE	21
IMPIANTO OLIO SPORCO.....	21
304 – CARICHI ELETTRICI NOTEVOLI	22
305 – DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA	23
305.1 - TRASFORMATORI.....	23
305.2 - QUADRI SECONDARI	24
305.3 - BUS IN CORRENTE CONTINUA (CC) – SE APPLICABILE.....	25
306 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA DEL PERSONALE	25
306.1 - <i>HAZARDOUS AREA</i>	27
306.2 - <i>EQUIPMENT ENCLOSURE AND PROTECTION</i>	29
307 – <i>TRANSITIONAL SOURCE OF ENERGY</i>	29
307.1 - BATTERIE	30
308 – AVVIATORI E MOTORI ELETTRICI.....	30
308.1 - AVVIATORI	30
309 – CAVI ELETTRICI	32
310 – SISTEMI DI ILLUMINAZIONE.....	33
310.1 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE.....	33
310.2 - LUCE INTERNA	35
310.3 - LUCE ESTERNA.....	37
310.4 - PROIETTORI DI SCOPERTA	37
310.5 - FANALI PORTATILI AD INTERVENTO AUTOMATICO PER LUCE DI RISERVA.....	37
310.6 - <i>LOW LOCATION LIGHT</i>	39
310.7 - CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE DELLE LAMPADE TESTALETTO	39
311 – IMPIANTI SPECIALI.....	39

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione:0.0	Data: 22.07.2022

311.1 - QUADRO PRESA DA TERRA	39
311.2 - PANNELLO LUCI DI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE	40
311.3 - SISTEMI E STRUMENTAZIONI PER IL CONTROLLO VOLO ED APPONTAGGIO.....	40
311.4 - SISTEMI E STRUMENTAZIONI PER LE AREE MEDICALI	40
311.5 - SISTEMI DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA	41

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

300 – IMPIANTO INTEGRATO DI PROPULSIONE ED ELETTRICO – GENERALITA'

300.0 – ELENCO ACRONIMI

AC	Alternating current
A.D.	Amministrazione Difesa
AISI	American Iron and Steel Institute
AM	Apparato Motore
AVR	Automatic Voltage Regulator
BT (LV)	Bassa Tensione (Low Voltage)
CC	Corrente Continua
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
COI	Centrale Operativa Idro-oceanografica
COP	Centrale Operativa di Piattaforma
DC	Direct Current, corrente continua
D/G	Diesel Generatore
DD/GG	Diesel Generatori
D.lgs.	Decreto Legislativo
E.C.A.	Emission Control Area
EMC	ElectroMagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica
EMI	ElectroMagnetic Interference, interferenza elettromagnetica
EE/PP	Elettropompe
E/P	Elettropompa
ESS	Energy Storage System, sistema di accumulo di energia
G/A	Generatore Asse
GFS	Government Furnished Services

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

IEC	International Electrotechnical Commission
IFEP	Integrated Full Electric Propulsion
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
IMO DP 2	International Maritime Organization Dynamic Positioning in Classe 2
IP	Ingress Protection
LLL	Low Location Light
MCR	Maximum Continuous Rating
MEP	Motore Elettrico di Propulsione
MMI	Marina Militare Italiana
MT (MV):	Media Tensione (Medium Voltage)
NVG	Night Vision Goggles
PdT	Presenza da Terra
PLS	Power Limitation System
QED	Quadro Elettrico di Distribuzione
QEP	Quadro Elettrico Principale
QPT	Quadro Presenza da Terra
SCR	Selective Catalytic Reduction
SdCSNT	Sistema di Comando, Sorveglianza, Navigazione, Telecomunicazione
SNC	Sistema di Navigazione e Comunicazioni interne
SOLAS	Safety Of Life At Sea
SSB	Secondary Switch board
SST	Solid State Transformer
STANAG	STANdardization AGreement (NATO)
TA	Trasformatore Amperometrico
UPS	Uninterruptible Power Supply
VSI/AFE	Voltage Source Inverter/Active Front End

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Lo scopo di fornitura della presente Specifica Tecnica è un Impianto integrato per la generazione e distribuzione di energia elettrica, anche per la propulsione *Full Electric* dell'Unità.

In essa sono descritte le caratteristiche di:

- impianto di generazione dell'energia elettrica;
- impianto di distribuzione principale e secondaria della energia elettrica;
- impianti speciali, illuminazione, cablaggi;
- impianto di propulsione *Full Electric*, comprensivo di *prime movers* e apparecchiature ausiliarie.

Nella presente specifica saranno elencati i requisiti e le caratteristiche basi dei componenti e sistemi dell'Impianto Integrato in trattazione. Di volta in volta saranno richiamate, inoltre, soluzioni tecniche opzionali, e quindi non vincolanti per il Cantiere.

Di seguito si elencano le principali caratteristiche dei sistemi oggetto della presente SWBS.

300.1 - IMPIANTO ELETTRICO

Il sistema di generazione e distribuzione elettrica dovrà garantire almeno i seguenti livelli di tensione/frequenza:

UTENZE/SISTEMI	TENS. (V)	FREQ.(Hz)	N. FASI
Generazione	690/6000 ≤1100	50 Cc	3 -
Propulsione Elettrica + <i>thruster</i>	BT/MT	50	3
Circuiti forza e piccola forza principali	BT ≤1100	50 Cc	3 -
Circuiti piccola forza minori, impianto di automazione di piattaforma, utenze area sanitaria, ausiliari cucina e lavanderia, prese di corrente per aree di vita	400 230	50 50	3/2/1 2/1
Luce normale e di riserva, luci di navigazione	230	50	2/1
Alimentazione apparecchiature portatili in locali tecnici (<i>engine room, auxiliary</i>)	24	50/cc	2/-
Sistema di autodifesa, sistema di navigazione, comunicazioni interne	440/230/115 24	60 Cc	3/2/1 -
Servizio volo, avviamento elicotteri	115 28	400 Cc	3+N -
QPT- <i>Shore Connection</i>	6000 690 440	50 50 60	3 3 3

La configurazione della distribuzione primaria/secondaria scelta (*Alternating Current (AC)* o *Direct Current (DC)*, ad anello esercito chiuso o aperto) deve prevedere l'impiego degli *Energy Storage System (ESS)* per scopi di efficientamento energetico, basato su una analisi di *peak shaving derating* dei Diesel Generatori (DD/GG) nei vari assetti, specificati al § 302.

Tale scelta in AC o DC (anello esercito aperto o chiuso) dovrà essere corroborata da una analisi che deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- stime di riduzione pesi ingombri (comprensive di cablaggi);
- stime di metodologie di protezione elettrica;

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

- stime sulla diminuzione di inquinamento armonico rispetto alla soluzione in AC (se applicabile);
- dimensionamento dell'ESS basato sulla effettiva funzionalità di *peak shaving* e del *derating* dei DD/GG nei vari assetti elettrici (vds. §302).

Ad integrazione di quanto previsto al § 070.1 "Qualità e provenienza dei materiali degli oggetti elaborati", l'impiego degli ESS, per scopi di efficientamento energetico, e *Solid State Transformer* (SST), per scopi di conversione di tensione/frequenza, dovrà essere subordinato ad un processo di validazione in opportuna scala di potenza presso un idoneo *test bench* sul territorio nazionale (*Government Furnished Services* GFS).

300.2 - IMPIANTO DI PROPULSIONE

L'impianto di propulsione sarà armonizzato con la carena, gli spazi e le sistemazioni degli impianti/apparecchiature, evitando soluzioni forzate che comportino congestione degli impianti e ne limitino accessibilità e manutenibilità.

L'impianto di propulsione avrà propulsori azimutali poppieri ovvero cicloidal e propulsori elettrici trasversali a prora in grado almeno di assicurare il sistema di posizionamento dinamico (*International Maritime Organization Dynamic Positioning*) in Classe 2 (IMO DP 2) o superiore nelle condizioni previste al § 063.

Il sistema di posizionamento dinamico di classe IMO DP 2 o superiore sarà conforme al Regolamento di Classifica.

300.3 - NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

L'impianto di propulsione, generazione e distribuzione dell'energia elettrica e le relative apparecchiature dovranno essere conformi ai requisiti del Regolamento di Classifica e alle normative richiamate nel § 078 unitamente a norme e regolamenti dettagliati nei seguenti paragrafi.

Saranno, inoltre, prese a riferimento le norme della serie *International Electrotechnical Commission* 60092 (IEC 60092) nella versione più aggiornata, laddove i requisiti non siano soddisfatti dal Regolamento di Classifica richiamato.

Per quanto attiene la *Power Quality* dell'energia elettrica, i sistemi e gli impianti di bordo dovranno essere dimensionati per garantire i limiti prescrittivi dettati dal Regolamento di Classifica richiamato.

Per le sole utenze del sistema di Comunicazione e di quello di Autodifesa e del Comando e Controllo, lo standard di riferimento sarà *NATO Standardization Agreement* 1008 (STANAG) 1008 (Ed. 9).

I sistemi e componenti dovranno essere progettati per operare in accordo alle condizioni ambientali di cui ai requisiti generali di progettazione esplicitate nei paragrafi 071 e 073.

In generale, nei paragrafi che seguono saranno dettagliati standard e norme che differiscono o completano i dettami del Regolamento di Classifica di riferimento.

301 - IMPIANTO DI PROPULSIONE ELETTRICA

L'impianto di propulsione sarà del tipo Diesel-Elettrico (*Integrated Full Electric Propulsion* IFEP),

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

principalmente costituito dai seguenti macchinari:

- Gruppi Diesel generatori (DD/GG);
- Impianti ausiliari alla propulsione (acqua, olio, combustibile, aria compressa, idraulico se necessario), completi di tubolature, valvole e accessori;
- Impianti dei gas di scarico DD/GG, completi di silenziatori ed accessori;
- Sistemi ed impianti allo stato dell'arte volti a minimizzare, compatibilmente con la tecnologia disponibile sul mercato, l'impatto ambientale (in relazione ai principali agenti inquinanti e/o climalteranti quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo e *Black Carbon*), quali in particolare i sistemi per l'abbattimento delle emissioni NOx, che dovranno essere conformi ai requisiti della Convenzione Internazionale *Marine Pollution MARPOL Annex VI TIER III*;
- Sistemi di ventilazione /estrazione dei locali Apparato Motore ed azimutali tali da rispettare i valori di temperatura e umidità previsti nel §071;
- Due propulsori principali, mossi da motori elettrici, del tipo azimutale ovvero cicloidale;
- Due eliche trasversali prodriere di manovra, mosse da motori elettrici;
- Quadri elettrici principali;
- *Converter* ed eventuali trasformatori.

I propulsori dell'eventuale propulsione azimutale dovranno appartenere ad un modello commerciale di ampia diffusione ed essere certificati da una Società di Classifica.

Le relative eliche dovranno essere realizzate in modo tale da essere esenti da fenomeni di cavitazione erosiva e di "canto" per tutto il campo di funzionamento fino alla velocità corrispondente alla massima potenza continuativa nelle condizioni di dislocamento a pieno carico alla consegna.

Il materiale delle eliche, le cui pale saranno realizzate per fusione, sarà in bronzo al Nichel-Alluminio, peraltro già in uso su precedenti Unità della Marina Militare Italiana (MMI).

Le eliche saranno realizzate in termini di finitura superficiale e tolleranze dimensionali secondo lo standard ISO 484/1-1981(E) Classe I; rispetteranno, inoltre, i requisiti di dimensionamento previsti dalla notazione ICE IC.

L'interfacciamento tra le logiche di controllo dei singoli sottosistemi dovrà essere realizzato come descritto al § 493.

301.1 - PROPULSORI POPPIERI

I due propulsori poppieri saranno di tipo cicloidale ovvero azimutale dotati dei seguenti elementi:

- motore elettrico a doppio indotto o singolo con sezioni separate;
- convertitore di controllo, ciascuno suddiviso in due sezioni per il controllo di ogni sottomotore elettrico;
- eventuale trasformatore a doppio secondario.

Ciascun propulsore sarà indipendente dall'altro.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Le prestazioni di velocità di cui al § 051.2 dovranno essere raggiunte considerando i propulsori operanti a non più del 85% della potenza nominale alle condizioni specificate al medesimo paragrafo.

Ciascun sistema sarà dimensionato e realizzato in accordo alla Società di Classifica in modo da risultare adatto al profilo operativo dell'unità, e sarà in grado di assorbire la massima potenza erogata da ciascun motore elettrico.

Tutte le apparecchiature ausiliarie di tali propulsori dovranno essere installate nei locali ove essi risiedono.

Ciascun propulsore, se dotato di elica, sarà dotato di un sistema di blocco della stessa in caso di necessità.

Qualora la tipologia di propulsore selezionato preveda un motore interno alla Nave ed una trasmissione meccanica (i.e. configurazione *L-drive* o *Z-drive*), il motore elettrico dovrà essere accoppiato al propulsore, se di tipo azimutale, mediante un giunto elastico.

Ciascun sistema sarà interfacciato con l'automazione della nave (§ 493) e in caso di emergenza dovrà poter essere comandabile direttamente dal locale attraverso un pannello dedicato.

I propulsori poppieri saranno conformi alla notazione ICE IC.

301.2 - MOTORI ELETTRICI DI PROPULSIONE

Ciascun azionamento elettrico del propulsore sarà costituito dai seguenti apparati:

- Motore elettrico a doppio indotto o singolo con sezioni separate in corrente alternata la cui tipologia potrà essere alternativamente a induzione, sincrono o a magneti permanenti;
- Convertitore di Frequenza di tipo *Voltage Source Inverter/ Activ Front End* (VSI/AFE) per il controllo del motore elettrico. Ogni *converter* sarà suddiviso in due sezioni per alimentare il doppio indotto del motore elettrico;
- Eventuale Trasformatore di propulsione;
- Eventuali resistenze di frenatura e filtri.

A seconda dell'allestimento circuitale del sistema di propulsione selezionato, i motori saranno forniti completi almeno dei seguenti elementi interfacciati anche con il sistema di automazione nave (§493):

- morsettiere di connessione cavi di potenza e segnale facilmente accessibili;
- sistema di raffreddamento in circuito chiuso con scambiatore aria / acqua dolce;
- sistema di rilievo perdite;
- sensori di temperatura;
- ausiliari per la ventilazione;
- scaldiglie anticondensa;
- supporti elastici per fissaggio a scafo;
- sonde di misura temperatura avvolgimenti statorici;
- sonde di misura temperatura cuscinetti;

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

- trasduttore di velocità;
- trasduttori di vibrazioni.

Il convertitore e i relativi accessori, compreso il cablaggio di alimentazione proveniente dal trasformatore e il cablaggio di alimentazione del Motore Elettrico di Propulsione (MEP), saranno progettati e realizzati in accordo alle prescrizioni del Regolamento di Classifica.

A seconda dell'allestimento circuitale del sistema di propulsione selezionato ciascuno dei due convertitori sarà fornito completo almeno dei seguenti elementi:

- sistema interno di raffreddamento ad acqua dolce;
- sistema rilievo perdite acqua interno quadro;
- sensori di temperatura aria interno quadro;
- flussostati acqua dolce refrigerazione quadro;
- supporti elastici per fissaggio a scafo;
- selettore locale/remoto (cablato) sul fronte di ciascun convertitore;
- pulsante di emergenza (cablato) arresto motore sul fronte quadro di ciascun convertitore;
- scaldiglie anticondensa;
- sistema di monitoraggio basso isolamento e guasti a terra;
- dispositivi di protezione contro sovratensione della rete di alimentazione;
- dispositivi di protezione contro sovracorrente;
- sistema di monitoraggio guasti elettrici interni motore;
- sistema di limitazione della potenza propulsiva (*Power Limitation System*);
- pannello di controllo locale sul fronte di ciascun convertitore per il controllo ed il monitoraggio; locale con visualizzazione di tutti i parametri significativi.

301.3 - ELICHE DI MANOVRA PRODIERE

Saranno previste almeno due eliche trasversali prodiere; ciascuna elica sarà intubata in un tunnel di acciaio, dello stesso materiale con cui è costruito lo scafo, rinforzato nella zona in corrispondenza delle pale da un rivestimento di acciaio inox AISI 316 L.

Ciascuna elica sarà supportata da cuscinetti ed azionata da un motore elettrico a giri variabili in grado di garantire almeno l'assetto DP-2 in tutte le condizioni previste.

Le eliche dovranno essere del tipo a "passo fisso", con variazione del numero di giri effettuata tramite convertitore di frequenza.

Dovrà essere previsto un sistema elettronico di controllo della corrente di avviamento, ovvero tramite inverter.

I motori elettrici saranno asincroni trifase, muniti di scaldiglie anticondensa, con refrigerazione che potrà essere effettuata tramite acqua dolce.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Il tunnel, se ritenuto necessario per aspetti idrodinamici, potrà essere dotato di portelle di chiusura, aperte per elica in moto e chiuse per elica ferma, il cui movimento di apertura/chiusura potrà essere effettuato a mezzo di pistoni idraulici.

Il controllo e l'alimentazione del sistema di manovra sarà in accordo ai requisiti della notazione di almeno Classe DP2.

In condizioni di emergenza dovrà essere possibile il comando diretto presso i locali macchinari eliche di manovra.

302 - GENERAZIONE E DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

Il sistema di generazione di energia elettrica dovrà prevedere 4 DD/GG, con possibilità di configurazione “a giri variabili”, al fine di ridurre il consumo specifico al variare del carico elettrico.

Potranno essere impiegati D/G di due taglie differenti, purché appartenenti alla stessa serie. I motori primi Diesel dovranno essere progettati, costruiti, collaudati e qualificati in accordo alle prescrizioni della Società di Classifica (RINA o equivalenti).

La generazione dovrà essere a 50Hz e 690 Vac, per il quale sono fornite le caratteristiche minime al § 302.2). L'eventuale utilizzo di media tensione (6000 Vac) dovrà essere motivata con un calcolo preliminare delle correnti di corto circuito.

La configurazione base della distribuzione primaria potrà essere in AC ad anello esercito aperto. In alternativa, la configurazione prevedrà una distribuzione primaria in AC ad anello esercito chiuso, ovvero attraverso un bus in corrente continua a una tensione massima di 1100Vcc ad anello esercito normalmente aperto ovvero chiuso, a seguito delle analisi definite nel § 300.1.

Sia nella configurazione AC che CC, il sistema di protezione dovrà essere del tipo “*Zone Logic Discrimination*”. Inoltre, il dimensionamento dell'eventuale anello chiuso, dedicato a ottenere una distribuzione secondaria più semplice, avrà anche lo scopo di assicurare il raggiungimento del livello opzionale di DP3.

Dovranno essere previsti almeno i seguenti assetti dell'impianto elettrico:

- Porto Standard e Porto con movimentazione del carico;
- Manovra;
- attività idro-oceanografica in DP (max 5 kts);
- navigazione di trasferimento (max 12 kts);
- Navigazione alla massima velocità alle condizioni previste dal § 051.2;
- Condizione di emergenza;
- Navigazione di trasferimento (max 12 kts), nelle condizioni di esercizio (come definito nel paragrafo 051.2 della SWBS 000), in acque fredde con apparati di anti-icing, de-icing e anti-freezing in funzione.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Ognuno dei suddetti assetti, o comunque il più gravoso dal punto di vista elettrico anche non citato nel precedente elenco, dovrà essere garantito con tutti i DD/GG afferenti alla generazione principale in rete al massimo all'80% del loro *Maximum Continuous Rate* (MCR).

Sarà previsto l'impiego di ESS connessi al sistema di distribuzione principale dimensionati in modo da garantire un efficientamento energetico dell'Unità, con funzioni di *peak shaving* al fine di diminuire il *rating* dei D/G.

Sarà presente una *Emergency source of electrical power* con le funzioni previste dal Regolamento di classifica. Tale funzione potrà essere assolta da un D/G dedicato (in conformità al Regolamento di Classifica: e.g. Pt C, Ch2, Sec 3, para 2.3 del RINA), ovvero dai D/G del sistema di generazione principale (e.g. in conformità al Ch2, Sec2, para 3.1.6 del DNVGL-OS-D201).

Il quadro di emergenza dovrà essere, in ogni caso, direttamente collegato all'anello (esercito aperto chiuso) o farne parte, permettendo all'*emergency source of electrical power* anche le seguenti funzionalità:

- Parallelo almeno transitorio con i DD/GG della generazione principale;
- Utilizzo dell'eventuale D/G di emergenza in porto per alimentazione dell'Unità in assetto Porto Standard. In tale occorrenza, il quadro elettrico di emergenza dovrà consentire il passaggio di carico terra/bordo senza determinare il blackout dell'Unità.

Per la gestione dei sistemi di piattaforma dovrà essere prevista la presenza di un locale "Centrale Operativa di Piattaforma". I requisiti minimi di ergonomia sono richiamati al § 493.

L'impianto di generazione e propulsione elettrica sarà interfacciato con l'impianto automazione nave anche per la funzione di *Power Limitation System* (PLS) (vds. § 493). Pertanto, il sistema, in base alla potenza disponibile dalla generazione, dovrà essere in grado di ridurre automaticamente la quota parte dedicata alla propulsione, al fine di mantenere costante la potenza disponibile ai Servizi Nave. L'intervento del PLS non dovrà, in ogni caso, pregiudicare il posizionamento dinamico dell'Unità.

302.1 - MOTORI DIESEL

I motori Diesel dovranno essere di ampia e comprovata diffusione commerciale e possedere almeno i seguenti requisiti di carattere generale:

- Ciclo di lavoro Diesel a 4 tempi sovralimentato con turbo soffianti mosse dai gas di scarico e con interrefrigerante;
- Raffreddamento ad acqua dolce additivata refrigerata a sua volta dall'acqua di mare;
- Pompe dei fluidi operanti (acqua dolce e di mare, olio lubrificante e combustibile) trascinate, ove possibile;
- Emissioni specifiche di ossidi di azoto certificate in conformità con lo standard IMO TIER 2 di cui alla risoluzione IMO-MEPC176 (58) del 10/10/2008: "*Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating there to (Revised Marpol Annex VI)*";
- Certificazione in conformità alla risoluzione IMO MEPC 177(58) del 10/10/2008: "*Amendments to the Technical Code on Control of emission of Nitrogen Oxides from Marine Diesel Engines. NOx Technical Code 2008*" del tipo TIER II. La certificazione sarà

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

comprensiva di tutta la documentazione prevista così come descritto al § 2.4.1 del documento sopraccitato.

La potenza nominale e il consumo saranno in accordo alle condizioni standard specificate nella normativa ISO 3046.

Tutti i circuiti fluidici, condotte di aspirazione, scarico, interfacce meccaniche ed elettriche del motore dovranno essere allestite seguendo scrupolosamente le prescrizioni del fornitore. I *Lay-out* dovranno essere inoltre inviati per validazione al fornitore e, laddove previsto, alla Società di Classifica con evidenza alla Amministrazione Difesa (A.D.).

I motori Diesel dovranno essere in grado di funzionare regolarmente utilizzando i seguenti fluidi:

- Il combustibile impiegato dalle macchine e dagli altri ausiliari di bordo sarà a norma della specifica M-PRF-1000A; in particolare e fermo restando tutte le altre prescrizioni della predetta norma, il combustibile dovrà essere “con basso tenore di zolfo (<0,1%) e con la possibilità di impiegare HVO in miscela fino al 50 %”;
- lubrificante conforme alla NAV-80-2940-0067-13-00B000 ed aprile 2016;
- acqua dolce di raffreddamento demineralizzata ed additivata.

La potenza massima di targa di ciascun motore sarà erogabile senza limitazioni fino alle seguenti condizioni ambientali e di funzionamento:

- temperatura aria ambiente fino a 45°C;
- temperatura dell’acqua di mare fino a 32°C;
- potere calorifico del combustibile: 42700 [kJ/kg];
- perdite di carico sull’impianto di scarico entro i limiti ammessi dal costruttore del motore.

I gruppi DD/GG oggetto della fornitura saranno di tipo omologato per l’impiego di bordo. L’omologazione sarà effettuata secondo il Regolamento di Classifica adottato.

I gruppi generatori dovranno essere in grado di erogare il MCR senza perdite di fluidi, senza disinnescamento della pompa olio lubrificante e senza che i gomiti dell’albero motore vengano immersi dal meato d’olio fino ai moti nave definiti in § 071.

I DD/GG saranno provvisti di un appropriato sistema di riduzione delle vibrazioni trasmesse dal macchinario sovrastante alle fondazioni dello scafo costituito da elementi resilienti. La scelta degli antivibranti sarà eseguita, per quanto possibile, in modo da allontanare le frequenze naturali dell’insieme D/G dalle frequenze forzanti dovute al funzionamento del macchinario. I resilienti saranno scelti e protetti, per quanto possibile, in modo da resistere agli agenti aggressivi presenti nei locali AM.

Dovrà essere previsto inoltre un idoneo circuito imbarco/sbarco acqua di refrigerazione additivata per i DD/GG, dotato di Elettropompa (E/P) e cassa di raccolta. Quest’ultima dovrà avere la capacità di contenere il quantitativo di acqua di almeno nr. 2 motori Diesel e permettere lo svuotamento e il successivo riempimento, attraverso circuito dedicato, di tutti i motori.

I motori dovranno essere dotati dell’equipaggiamento minimo di controllo e protezione previsto dal Regolamento di Classifica per l’installazione in locale macchina non presidiato ed in ottemperanza alla notazione addizionale “AUT-CCS” prevista.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

I motori diesel potranno essere equipaggiati con ulteriore sensoristica di monitoraggio/protezione quale:

- Pressione differenziale filtri olio;
- Livello olio carter (allarme);
- Pressione carter;
- *Water in oil detector*;
- *Oil mist detector*;
- *Metal particle detector*;
- Sensore *water* nei filtri coalescenti combustibile;
- Temperatura cuscinetti di banco;
- Temperatura cuscinetti di biella (tipo *splash oil*).

Qualora presente, tale sensoristica dovrà essere interfacciata anche all'impianto di automazione di cui al § 493.

302.2 - GENERATORI

I generatori dovranno essere alternatori sincroni trifase ad eccitatrice rotante senza spazzole (*brushless*), *marine type* e realizzati secondo la IEC 60034 series.

Gli alternatori saranno realizzati in accordo alle prescrizioni della Società di Classifica, con le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche	
Tipo alternatore	Sincrono
Tensione nominale	690V/6000V
Frequenza	50 Hz
Cos φ	0,8
N° fasi	3
Eccitazione	Senza spazzole
Connessione degli avvolgimenti	A stella
Grado IP	IP56 fino al limite inferiore della tenuta dell'albero ed IP44 per la parte rimanente
Classe di temperatura alternatore ed eccitatrice	B
Classe di isolamento alternatore ed eccitatrice	F
Sovravelocità	120% della velocità nominale, in accordo a quanto prescritto dalla norma IEC 60034-1.
Raffreddamento	IC 81W

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

I gruppi DD/GG dovranno essere in grado di:

- funzionare temporaneamente in parallelo con la presa da terra in occasione dei trasferimenti di carico;
- funzionare in parallelo tra loro in un *range* di potenza compresa tra 20% e 100%;
- essere riavviati a seguito di *blackout* tramite una sorgente di energia indipendente di riserva, o ad aria compressa o di tipo elettrico.

Gli alternatori saranno provvisti di *Automatic Voltage Regulator* (AVR). Il sistema di eccitazione sarà in grado di eseguire la ripartizione del carico reattivo tra i generatori funzionanti in parallelo. Le variazioni in velocità sul singolo D/G, conseguenti alla perdita improvvisa di un carico pari alla potenza nominale, non devono provocare l'intervento della protezione di sovravelocità, come definito dal Regolamento di Classifica.

Gli alternatori saranno dotati delle protezioni previste dal Regolamento di Classifica e renderanno disponibili le informazioni necessarie per consentire all'impianto di automazione di svolgere le funzionalità previste nel § 493. A seconda dell'allestimento circuitale del generatore selezionato i sistemi di protezione e monitoraggio dovranno prevedere almeno:

- rivelazione perdite acqua refrigerante;
- protezione contro le sovracorrenti;
- protezione differenziale;
- protezione contro i ritorni di energia;
- protezione contro la perdita di eccitazione;
- protezione rotorica contro le sovracorrenti;
- protezione contro l'*overspeed*;
- rilievo temperatura per ogni fase;
- rilievo temperatura cuscinetti;
- misura dell'isolamento elettrico (quando il gruppo è fermo);
- controllo pressione olio (di lubrificazione se presente) e temperature acqua.

Saranno equipaggiati con scaldiglie anticondensa.

I DD/GG saranno dimensionati e protetti in modo da sostenere gli avviamenti e le modifiche di regime di funzionamento dei motori elettrici di maggior potenza, compresi i motori di propulsione/*thruster*, senza provocare l'intervento delle protezioni per sovracorrente o comunque l'apertura degli interruttori di macchina, e senza determinare in rete situazioni critiche dal punto di vista della stabilità del sistema e della qualità dell'alimentazione fornita alle utenze.

In caso di scelta della configurazione di distribuzione primaria in Corrente Continua (CC), ogni generatore sarà dotato di un *drive* AC/DC (*Insulated Gate Bipolar Transistor* o IGBT) per alimentare il bus, al massimo alla tensione di 1100 Vcc in funzionamento a vuoto e al minimo alla tensione di 1100Vcc -4% a pieno carico. Il drive sarà dimensionato in maniera tale da sostenere, in caso di corto

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

circuito, la corrente di corto per un tempo tale da soddisfare la selettività del sistema elettrico. Le logiche interne dei *converter* garantiranno il funzionamento in parallelo dei generatori mantenendo il carico uniforme tra le macchine.

La regolazione primaria della tensione Vdc sarà eseguita dalla logica dei singoli drive AC/DC, mentre quella secondaria sarà svolta dal sistema di *Power management system* dell'impianto elettrico (§493).

302.3 - QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI IN AC

I quadri elettrici principali saranno realizzati in accordo al Regolamento di Classifica ed alle seguenti norme:

- serie IEC 60092 “*Electrical installation in ships*”;
- IEC 60533 (1999-11) “*Electrical and electronic installations in ships. Electromagnetic compatibility*”, per quanto applicabile;
- IEC 62271-200 “*High voltage switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*”;
- IEC 61439-1 *part 1 and part 2*;
- CEI 17-86 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione”;
- IEC 60092-302 “*Switchgear and control gear assemblies*”;
- relativamente all'aspetto protezione dei lavoratori dall'esposizione ai campi elettromagnetici, D.lgs. 81/08 e successive modifiche e integrazioni.

Ogni quadro sarà provvisto di tutti i componenti che serviranno per la gestione il controllo e il monitoraggio delle manovre previste. Gli interruttori saranno dimensionati per tenere la corrente di corto circuito definita dalle norme applicabili dalla Società di Classifica di riferimento. Gli interruttori dovranno garantire una protezione del tipo *Zone Logic Discrimination* con comunicazione fra i *breakers* (IEC 61850). Gli interruttori delle sorgenti e dei *feeders* (collegamento quadri, trasformatori etc.) saranno controllati in remoto dal sistema di automazione.

I Quadri Elettrici saranno equipaggiati con un sistema di comunicazione, a livello di interruttori, componenti di automazione e periferiche, del tipo integrato e comune per tutti i componenti. Questo sistema di comunicazione permetterà lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione. Il bus di comunicazione di tale sistema dovrà essere conforme agli standard industriali e compatibile con le specifiche tecniche del sistema automazione nave. Le predette informazioni saranno scambiate con l'impianto di automazione Nave per garantirgli di svolgere le funzionalità previste al § 493.

Lungo il fronte e il retro dei quadri sarà fissato un corrimano in materiale isolante.

La strumentazione del quadro dovrà essere conforme a quanto prescritto dalla Società di Classifica e dovrà consentire anche il parallelo in manuale fra ciascun gruppo di generazione e la rete.

302.4 - QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI IN CC

Nell'eventuale impiego di distribuzione principale in CC (se applicabile) manterranno la

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

configurazione di quadri principali:

- i quadri posti sui montanti di macchina dei generatori che incorporeranno al loro interno l'interruttore e il *drive* di raddrizzamento;
- i quadri che conterranno gli interruttori di collegamento delle varie sezioni in CC.

Ogni quadro di montante di macchina sarà provvisto di tutti i componenti che serviranno per la gestione il controllo e il monitoraggio delle manovre previste sul generatore.

Anche nel caso di distribuzione in CC, gli interruttori di sezionamento del bus dovranno garantire una protezione del tipo “*Zone Logic Discrimination*” con comunicazione fra i *breakers* (IEC 61850), sia che l'anello sia esercito aperto ovvero chiuso. Tutti gli interruttori delle sorgenti e dei *feeders* (collegamento quadri, converter etc.) saranno controllati in remoto dal sistema di automazione.

I quadri renderanno disponibili le informazioni necessarie per consentire all'impianto di automazione di svolgere le funzionalità previste al § 493. Lungo il fronte e il retro dei quadri sarà fissato un corrimano in materiale isolante.

I quadri elettrici saranno realizzati in accordo al Regolamento di Classifica e in particolare alle seguenti norme:

- Serie IEC 60092 “*Electrical installation in ships*”;
- IEC 60533 (1999-11) “*Electrical and electronic installations in ships. Electromagnetic compatibility*”, per quanto applicabile;
- IEC 62271-200 “*High voltage switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*”;
- IEC 61439-1 part 1 and part 2;
- CEI 17-86 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione”;
- IEC 60092-302 “*Switchgear and control gear assemblies*”;
- Relativamente all'aspetto protezione dei lavoratori dall'esposizione ai campi elettromagnetici, D.lgs. 81/08 e successive modifiche e integrazioni.

303 – SISTEMI DI SUPPORTO PROPULSIONE

303.1 - SISTEMA ARIA COMBURENTE

I motori dei gruppi DD/GG dovranno aspirare l'aria comburente direttamente dall'esterno, mediante condotte dedicate e prese d'aria protette da filtri aria a tre stadi di separazione facilmente accessibili e manutenibili. Massima attenzione sarà posta alla facilità manutentiva e all'accessibilità.

L'impianto di aspirazione sarà dimensionato in modo da rispettare le prescrizioni del costruttore del motore e dovrà essere dotato di idonei strumenti, interfacciati anche con l'impianto di automazione di cui al § 493, che garantiscano il rilievo dello stato di intasamento dei filtri (rilievo depressione o pressione differenziale).

Dovrà essere verificato con il costruttore del motore termico se andranno previsti sistemi di riscaldamento dell'aria comburente per garantire il soddisfacimento dei requisiti di *Winterization* (-

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

16°C).

303.2 - SISTEMA GAS DI SCARICO

Il sistema gas di scarico dei motori Diesel sarà progettato conformemente alle prescrizioni del costruttore del motore e del Regolamento di Classifica, e dovrà essere dotato di idonei strumenti, interfacciati anche con l'impianto di automazione di cui al § 493, che garantiscano la misura della contropressione allo scarico.

Lo scarico di ciascun motore sarà singolarmente convogliato verso l'esterno, attraverso un *trunk* dedicato a ciascun locale Apparato Motore, e sarà dotato di un silenziatore che consentirà il rispetto dei requisiti di rumore, indicati al § 073, e di un parascintille.

Le condotte saranno fabbricate in acciaio, di tipo idoneo alle temperature elevate, e saranno dotate di giunti e di elementi di fissaggio elastici al fine di permetterne la libera espansione e consentire l'isolamento delle strutture dalle vibrazioni.

Le condotte e gli accessori in linea saranno opportunamente coibentati in modo da ridurre la radiazione di calore degli stessi e la temperatura superficiale.

Inoltre, per le emissioni dei Diesel generatori dovrà essere garantita la conformità alla MARPOL Annex VI TIER III per assicurare il transito di 1500 miglia alla velocità minima di 12 nodi, la permanenza in porto per 7 giorni nelle aree E.C.A. (*Emission Control Area*) e le necessarie operazioni di ingresso / uscita dai porti inclusive delle attività di ormeggio/disormeggio. Tale requisito, se non rispettato all'origine dal motore, dovrà essere garantito mediante sistema di post trattamento dei gas di tipo *Selective Catalytic Reduction* (SCR).

Tale impianto, fornito secondo le prescrizioni del costruttore/fornitore dei motori primi sarà completo di tutti i necessari ausiliari (centralina di controllo, sistema iniezione urea, E/Compressore aria etc) e predisposto per il controllo della funzionalità e dei parametri attraverso interfacciamento con il Sistema di Automazione nave (§493). Il sistema di post trattamento dovrà garantire la medesima ridondanza prevista per l'impianto di propulsione nave in caso di assetti degradati.

Dovrà essere presentata una relazione con analisi dei benefici e di costo-efficacia per valutare l'installazione di sistemi (e.g Filtro antiparticolato) in grado di garantire il contenimento delle emissioni di particolato carbonioso dei Diesel Generatori (fuliggine – *blacksnake*) al di sotto del valore di 0,035 g/kWh, in aderenza al TIER V definito dalle prescrizioni del Regolamento UE 1628 del 14 settembre 2016 per motori della categoria NRG (*Non Road Generators*). Tale analisi dovrà riportare in maniera esplicita l'impatto che l'attività in oggetto produrrà nei confronti dell'impresa ed i relativi costi. L'A.D. si riserva ad ogni modo la facoltà di commissionare la fornitura ed installazione di Filtro antiparticolato da riconoscere ambito lotto *provisioning*.

303.3 - SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO E CIRCOLAZIONE ACQUA MARE

Ciascun apparato motore sarà dotato di un sistema indipendente di refrigerazione ad acqua mare, dimensionato per garantire il corretto raffreddamento dei generatori principali e di tutti gli ausiliari di macchina nella più gravosa condizione di funzionamento.

Il sistema sarà costituito da prese a mare (nel numero necessario per garantire il corretto funzionamento dell'impianto), ognuna dotata di due casse fango; ovvero in ciascun locale potranno

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

essere presenti due sole prese mare, una bassa e una alta, il più possibile distanti l'una dall'altra, collegate da una traversa integrata nel doppio fondo (c.d. *cross-over*). Tutti gli stacchi partiranno dalla suddetta traversa verso gli utilizzatori. Ciascuna presa mare, dotata di cassa fanghi, anodi, filtro staccio, valvole d'isolamento e sistema d'insufflaggio aria compressa, sarà dimensionata per supplire la necessaria quantità di acqua anche con l'altra presa non disponibile. Il posizionamento e la configurazione delle prese a mare dovrà essere tale da garantire il rispetto dei requisiti ICE IC/*Winterization* (-16°C).

In ciascun locale saranno previste tre EE/PP acqua mare, identiche nel dimensionamento, due EE/PP in normale funzionamento dovranno garantire la portata e pressione necessarie nella condizione più gravosa di funzionamento, e una E/P di riserva dovrà essere pronta ad avviarsi in automatico.

La terza E/P di riserva non sarà presente nel caso in cui la configurazione del gruppo selezionato preveda pompa acqua mare trascinate dal motore primo.

Gli scambiatori acqua mare/acqua dolce saranno dimensionati in accordo alle prescrizioni del Costruttore dei motori Diesel; in particolare, nel caso di circuiti Alta Temperatura e Bassa Temperatura combinati, saranno installati in ciascun locale quattro scambiatori, tre dei quali saranno in normale funzionamento e sufficienti a garantire il funzionamento dei gruppi nella condizione più *demanding*.

Tali scambiatori saranno del tipo a piastre e uguali tra loro. Massima attenzione sarà posta alla facilità manutentiva e all'accessibilità.

Nel caso in cui la configurazione del motore preveda scambiatori *built on*, gli scambiatori saranno forniti in accordo allo standard del fornitore.

Lo schema del circuito sarà realizzato seguendo le prescrizioni dei costruttori dei macchinari serviti.

303.4 - SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE

Il sistema di alimentazione del combustibile di ciascun D/G sarà servito da pompe trascinate se previste dalla configurazione del motore prescelto, ovvero in caso contrario da almeno due pompe elettriche, una di riserva all'altra, ciascuna dimensionata per il massimo consumo del motore.

Le pompe aspireranno dalle casse di servizio, una per ogni gruppo presente in ogni AM.

L'impianto combustibile, e il grado di filtrazione dello stesso, sarà conforme alle prescrizioni del costruttore del motore.

L'approvvigionamento delle casse di servizio sarà eseguito mediante due depuratori per ogni locale AM, uno in stand-by all'altro, e, in caso di emergenza, mediante le pompe di travaso gasolio (vedasi anche § successivo).

L'impianto di stoccaggio/alimento del combustibile dovrà essere conforme ai requisiti di *Winterization* (-16°C).

303.5 - SISTEMA DI DEPURAZIONE DEL COMBUSTIBILE

Ogni AM sarà fornito di uno *skid* di depurazione del combustibile, composto almeno da due depuratori centrifughi. I depuratori, parte dello *skid*, saranno di pari taglia e caratteristiche di tipo autopulente in grado di aspirare il combustibile dalle casse di deposito Nave ed alimentare le casse di

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

servizio. Sarà inoltre possibile il ricircolo del combustibile in tutti i depositi di Bordo e nelle stesse casse di servizio, attraverso valvole interfacciate e comandabili dall'impianto di automazione.

La capacità di ciascun *skid* sarà definita in accordo alle prescrizioni del Regolamento di Classifica e comunque sarà tale da garantire il fabbisogno di combustibile dell'intera propulsione alla massima potenza continuativa.

I sistemi di depurazione dei locali AM dovranno essere interconnessi. Ogni depuratore scaricherà i fanghi in una cassa morchie dedicata. Lo svuotamento di tali casse sarà eseguito mediante una pompa elettrica dedicata.

I depuratori dovranno essere di tipo a ciclo di funzionamento automatico ed interfacciati con il sistema di automazione di piattaforma.

Dovranno essere previste idonee ghiotte sottostanti gli apparati per la raccolta di fluidi.

303.6 - IMBARCO, TRAVASO, DEPURAZIONE OLIO LUBRIFICAZIONE

Sarà previsto un sistema d'imbarco, stoccaggio e sbarco dell'olio di lubrificazione necessario ai gruppi DD/GG. L'impianto di movimentazione/approvvigionamento dell'olio di lubrificazione dovrà essere dotato di idonei riscaldatori tali da garantire il rispetto del requisito di *Winterization* (-16°C). Ciascun locale AM disporrà di un sistema indipendente e dimensionato in accordo ai seguenti criteri:

Impianto olio pulito

Sarà prevista una connessione d'imbarco dedicata (dotata di filtro statico escludibile) che, per gravità o attraverso una pompa volumetrica barellabile organica (che sarà scopo di fornitura se necessaria), porterà l'olio alle casse olio pulito di ciascun AM. La portata di tale pompa sarà tale da garantire il riempimento dell'olio di tutte le casse in circa un'ora. Le casse di ciascun locale AM saranno dimensionate per accogliere la quantità di lubrificante necessaria a un cambio d'olio di ogni motore Diesel presente nel locale di competenza più il quantitativo necessario per coprire l'autonomia di progetto. Da ciascuna cassa olio pulito sarà possibile riempire i carter dei motori Diesel alloggiati nello stesso compartimento o sbarcare l'olio dalla cassa stessa (utilizzando la stessa linea di imbarco), attraverso l'uso di una E/P (una per ciascun AM). Per tale scopo sarà necessario prevedere un apposito stacco dedicato solo per lo sbarco dell'olio pulito. Sarà inoltre prevista una pompa a mano sistemata in parallelo a ciascuna E/P.

Impianto olio riutilizzabile

In ciascun AM sarà prevista una cassa olio riutilizzabile, dimensionata per accogliere la carica d'olio di un motore (quello di taglia maggiore) durante le operazioni manutentive; lo svuotamento e il riempimento dei carter avverrà attraverso la relativa pompa olio pulito.

Impianto olio sporco

In ciascun locale AM sarà prevista una cassa olio sporco, dimensionata per accogliere un cambio olio per ciascun motore Diesel del relativo locale: lo svuotamento dei carter e della cassa stessa avverrà attraverso una apposita E/P (una per ciascun AM). Sarà prevista una connessione di sbarco dedicata limitrofa a quelle di imbarco/sbarco olio pulito.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

In relazione alla tipologia di motore termico dovrà essere scelto il corretto sistema di depurazione dell'olio. Potranno, così, essere presenti solo i sistemi di filtraggio a corredo del motore o un sistema di depurazione dell'olio esterno.

In questo secondo caso, la depurazione dell'olio sarà garantita dalla presenza di un depuratore centrifugo autopulente per locale AM, dal funzionamento indipendente. Ciascun depuratore sarà collegato ai motori Diesel presenti nel locale di competenza. Il dimensionamento di tali depuratori, eseguito in accordo alle prescrizioni del costruttore dei motori Diesel, sarà tale da garantirne l'utilizzo con un solo motore Diesel alla volta. Dovrà essere previsto un circuito di collegamento, normalmente chiuso che consenta di effettuare la depurazione dei motori di un locale AM con il depuratore presente in un altro locale.

304 – CARICHI ELETTRICI NOTEVOLI

I motori elettrici di propulsione e i *thruster* dovranno venire alimentati dal sistema di distribuzione primaria in modo da garantire almeno i requisiti IMO DP-2.

La distribuzione primaria dovrà alimentare anche i carichi elettrici che richiedono una potenza maggiore o uguale a 200kW o in ogni caso quegli apparati che, per il loro funzionamento, richiedono picchi di potenza rilevanti per la rete di bordo (così da ottimizzare l'effetto di *peak shaving* degli ESS).

Saranno definiti quali carichi essenziali quelli riportati nel Regolamento di Classifica (e.g. Pt C, Ch 2, Sec 3, para 3.6.3/3.6.4/3.6.5 e Pt F, Ch 13, Sec 14 para 1.7.1/1.7.2/1.7.3 del RINA) con l'aggiunta dei seguenti:

- sistema di automazione nave (SMS e sistema integrato del danno evoluto);
- sistema di automazione/comando & controllo dei servizi idro-oceanografici;
- servizi medicali e relativa illuminazione;
- sistema di videosorveglianza nave;
- tutte le pompe incendio e antifalla;
- impianti di anti-icing, anti-freezing e de-icing così come previsto dalla classificazione *Winterization* (-16°C).

In relazione alle peculiarità di questa Unità verranno definiti "Idro" tutti i servizi specifici e correlati agli apparati utilizzati per l'attività di ricerca idro-oceanografica. All'interno di questa classificazione possono rientrare anche carichi essenziali come definiti nel precedente elenco.

I carichi del Sistema di Comando, Sorveglianza, Navigazione e Telecomunicazione (SdCSNT) comprenderanno tutte le utenze deputate a tale funzione. Analogamente le utenze del sistema di navigazione e comunicazioni interne (SNC) saranno deputate a tali scopi. Entrambe le sottoreti saranno, di massima, a tensioni e frequenze differenti rispetto a quelle della distribuzione principale (e.g. 115V/60Hz, 115V/400Hz) e pertanto saranno previsti idonei convertitori di tipo statico, ovvero SST, per garantire la conversione di energia. L'impianto girobussola, dovrà essere alimentato attraverso due idonei convertitori statici, ovvero SST, (uno di riserva all'altro) di adeguata potenza.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

305 – DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Il sistema di distribuzione secondaria opererà a valori di tensione/frequenza 400V/50Hz e 230V/50Hz, ovvero in CC (previa valutazione dell'analisi costo-efficacia di cui al § 300.1), salvo alimentazioni particolari di cui al precedente paragrafo. L'alimentazione di tale rete dalla distribuzione principale dovrà avvenire almeno attraverso due trasformatori, *converter* statici ovvero SST (in caso la rete sia AC) ovvero due *converter*/SST in caso di rete in CC.

Potranno essere utilizzati ESS, in aggiunta a quelli già previsti per la rete di distribuzione principale, connessi alla rete di distribuzione secondaria per realizzare le funzioni di *backup energy*, *transitional source of energy e power quality*.

Dovranno essere previste idonee linee elettriche per l'asservimento dei seguenti assetti *deployable* previsti sull'area di lavoro poppiera a livello del ponte di coperta:

- ROV e relativo LARS;
- UAV e relativo LARS;
- USV e relativo LARS.

Dovranno essere previsti idonei quadri elettrici dedicati agli impianti di *de-icing* con indicazione degli utenti in funzione.

305.1 - TRASFORMATORI

Nel caso di impiego di trasformatori, ciascun Quadro Elettrico di Distribuzione (QED) riceverà alimentazione da un trasformatore. In ogni caso il trasformatore sarà dimensionato per la potenza nominale del pertinente quadro e degli eventuali carichi essenziali dell'altro QED.

Le caratteristiche minime dei trasformatori saranno le seguenti:

- tipo trifase;
- isolati in classe F con sovratemperature ammesse per la classe B;
- con isolamento solido del tipo “*Cast Resin*” sia al primario sia al secondario (l'isolamento pieno dovrà essere del tipo “Lista 2 della IEC 60076”).

I trasformatori saranno dotati di $\pm 2 \times 2,5\%$ prese per la regolazione sotto carico della tensione secondaria e sonde di temperatura (PT100) per il monitoraggio degli avvolgimenti.

Se necessario, dovranno essere previsti idonei sistemi di premagnetizzazione per consentire l'inserzione di ciascun trasformatore con un solo gruppo Diesel generatore in servizio nel rispetto delle tolleranze previste dal Regolamento di Classifica. I gradi di protezione delle custodie dovranno essere almeno IP44.

In funzione del servizio, i trasformatori saranno collegati triangolo/triangolo con neutro isolato, oppure triangolo/stella con neutro a terra attraverso opportuna resistenza.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

305.2 - QUADRI SECONDARI

I due quadri elettrici di distribuzione secondaria (QED) dovranno garantire una ripartizione coerente dei carichi, sia dal punto di vista di potenza assorbita, sia di ridondanza di impiego.

Dai QED prenderanno alimentazione le reti SdCSNT e SNC.

I quadri saranno realizzati in accordo al Regolamento di Classifica e alle normative in esso richiamate (con l'aggiunta di quanto già indicato per i quadri elettrici principali).

I quadri saranno del tipo a "fronte chiuso" e costituiti da cubicoli montati su basamento comune, avranno segregazione interna idonea all'impiego per uso navale. I cubicoli avranno chiusure laterali e superiori, portelle frontali e posteriori; queste ultime di tipo asportabile. I quadri avranno accessibilità frontale e posteriore. Il basamento sarà di robusto profilato, la struttura portante dei cubicoli sarà in acciaio di spessore di almeno 2 mm. La costruzione sarà adeguata alle condizioni d'impiego a bordo e i sistemi di sbarre saranno dimensionati per il carico continuativo più oneroso, e opportunamente ancorati per resistere agli sforzi elettrodinamici dovuti alle correnti di corto circuito presunte, calcolate nelle condizioni più gravose di guasto, con riferimento al Bilancio Elettrico. Lungo il fronte e il retro dei quadri sarà fissato un corrimano in materiale isolante. I quadri saranno dotati di tutte le protezioni necessarie per evitare accidentali folgorazioni elettriche verso l'operatore. Gli interruttori di arrivo linea saranno di tipo aperto in esecuzione estraibile, gli altri di tipo scatolato in esecuzione estraibile. Gli interruttori automatici dei quadri avranno prestazioni adeguate alle necessità dell'impianto e potere d'interruzione e di chiusura adeguati alla corrente di corto circuito presunta considerando il numero di generatori contemporaneamente in servizio previsti nei vari assetti nave, con riferimento al Bilancio Elettrico. Gli interruttori saranno dotati di sganciatori elettronici a microprocessore con protezione di massima corrente contro sovraccarico e cortocircuito. Gli interruttori saranno dotati di opportuna interfaccia per consentire il monitoraggio e il controllo da parte dell'impianto di automazione nave in accordo a quanto previsto dal § 493.

I Quadri Elettrici, fino almeno al livello dei quadri terziari, saranno equipaggiati con un sistema di comunicazione, a livello di interruttori, componenti di automazione e periferiche, del tipo integrato e comune per tutti i componenti. Questo sistema di comunicazione permetterà lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione.

Tale sistema di comunicazione renderà inoltre disponibili sia localmente, che al sistema di automazione nave, almeno le seguenti informazioni:

- tensione;
- corrente;
- fattore di potenza;
- potenza attiva;
- potenza reattiva;
- allarmi, con relativo storico degli interventi;
- stato delle protezioni.

Il bus di comunicazione di tale sistema dovrà essere conforme agli standard industriali e compatibile con le specifiche tecniche del sistema automazione nave.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Gli interruttori delle linee in uscita dovranno essere in grado di monitorare e comunicare al sistema di automazione le principali grandezze elettriche (intensità di corrente, tensione, $\cos\phi$).

Sarà previsto un sistema automatico di monitoraggio e controllo degli isolamenti di rete del tipo on-line in grado di rilevare condizioni di basso isolamento su carichi attivi associate a guasti a terra incipienti e in atto, e in grado di localizzare in modo automatico la provenienza del guasto relativamente alle linee in partenza dai quadri.

Il sistema di rilievo isolamento dovrà interfacciarsi con l'impianto di automazione nave in accordo a quanto previsto dal § 493.

Il sistema di monitoraggio prevedrà soglie di allarme tarabili e sarà in grado di discriminare automaticamente la linea in uscita dai quadri interessata dal basso isolamento.

Di massima il sistema sarà costituito da controllori d'isolamento, generatori di corrente di test, rilevatori di guasto, sensori e Trasformatori Amperometrici (TA) di misura. In ogni caso il controllo potrà essere effettuato senza dover ricorrere al sezionamento delle linee di alimentazione. Per la localizzazione manuale della linea guasta con pinza portatile sulle reti IT della Nave non provviste di generatore di corrente di test, dovrà essere fornito a cura del Cantiere un generatore di test portatile idoneo.

All'interno delle due reti radiali doppie saranno presenti anche i carichi definiti essenziali. La loro alimentazione dovrà essere ridondata, prelevandola da entrambi i quadri di distribuzione secondaria e commutabile tramite autocommutatore opportunamente interbloccato.

305.3 - BUS IN CORRENTE CONTINUA (CC) – SE APPLICABILE

In alternativa a quanto riportato al para 305.1, sarà impiegata una rete di distribuzione secondaria in corrente continua con valore massimo nominale di 1100Vdc. Tale rete sarà configurata con un'architettura simile a quella indicata per la distribuzione principale implementando idonei sistemi di interruzione e protezione. La rete in CC sarà alimentata attraverso almeno due SST dalla rete principale. Su tale rete si attesteranno i ESS con funzione di *Emergency source of energy/Transitional source of energy*. Da questa rete prenderanno alimentazione attraverso *converter/SST* tutte le utenze, sia servizi *Idro* sia servizi nave (comprese le reti SdCSNT/SNC), sia normali sia essenziali. L'impiego di questa tipologia di distribuzione non richiederà l'installazione di quadri elettrici in configurazione concentrata, come avviene in caso di rete AC, e permetterà una maggiore resilienza della rete elettrica.

306 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA DEL PERSONALE

I montanti dei generatori, fino agli eventuali raddrizzatori, e la distribuzione principale (se in AC) saranno del tipo IT (a neutro isolato).

Il sistema di distribuzione secondaria dei carichi essenziali/vitali (se non in CC) dovrà essere del tipo IT.

Le sole utenze di carattere alberghiero, delle aree medicali ed eventuali dispositivi *Idro* (se previsto dal fornitore) potranno essere non IT.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Il sistema di distribuzione secondaria dovrà essere del tipo TT per le utenze installate nei locali elencati di seguito:

- locali di vita (camerini, locali igienici, quadrati, mense);
- segreterie;
- cucine, locali preparazione viveri, distributori, forni;
- officine;
- lavanderie e stirerie;
- locali medici, ove non diversamente prescritto da norme specifiche;
- in generale, tutte le prese a 400/230/115V installate in qualunque locale nave (inclusi quelli operativi) per l'alimentazione di utenze non vitali di tipo commerciale (utensili, pulitrici, computer e relativi accessori, dispositivi audio/video, ecc.).

L'elenco di cui sopra deve intendersi esemplificativo, e non esaustivo, delle possibili applicazioni.

Per tale parte dell'impianto la protezione dai contatti diretti ed indiretti sarà realizzata tramite dispositivi differenziali posti sulle linee dirette agli utenti finali con taratura massima di 30 mA. E' ammessa una taratura superiore a tale valore solo per gli interruttori differenziali che alimentano sottoquadri in modo da garantire la selettività di intervento.

Nel caso in cui si prediliga per l'alimentazione di utenti non vitali a 400/230/115 a 50/60Hz, in luogo del sistema TT prima esposto, il sistema TN, questo dovrà essere del tipo TN-S e non TN-C.

Dal punto di vista della sicurezza, i metodi principali da adottare per la realizzazione della connessione a massa di parti metalliche di componenti elettrici fissi e portatili e degli oggetti metallici con i quali le persone possono venire a contatto, sono quelli riportati nel regolamento di classifica ed indicati nella CEI 64-8, § 706.

In linea generale, le superfici metalliche più esterne di tutte le apparecchiature connesse ad un potenziale elettrico di 50 V (in alternata) o più, dovranno essere collegate a massa (a meno di quelle apparecchiature nei locali medici che seguiranno le prescrizioni della CEI 64-8).

Il collegamento a massa degli apparati e dei componenti dovrà avvenire a mezzo bandella di massa. Per tale scopo, potrà essere adottata un collegamento realizzato attraverso lo stesso cavo di alimentazione dell'apparato (conduttore con sezione pari o maggiore di quello di alimentazione apparato, anche separato dal cavo con i conduttori di alimentazione e, in quest'ultimo caso, identificato con guaina giallo/verde).

Per le parti di impianto esercite a bassissima tensione di sicurezza o per le quali è stata adottata la separazione elettrica, si dovrà adottare la metodologia di messa a massa indicata nella CEI 64-8 §413.5. Dovranno essere a bassissima tensione di sicurezza le alimentazioni delle apparecchiature portatili nei locali tecnici.

Gli accorgimenti tecnici da implementare sugli equipaggiamenti elettrici delle macchine per garantire la protezione dalle folgorazioni sono riportati nelle IEC 60204 *series*.

Nei luoghi definiti a condizioni non ordinarie, di cui ne sono un esempio non esaustivo: i locali igienici (e docce), i locali nei pressi dei bacini allagabili, i locali di vestizione/svestizione degli operatori subacquei e le zone di ricovero imbarcazioni, i valori di tensione di sicurezza in questi locali

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

scendono a 25 Vac valore efficace in corrente alternata e 60V in corrente continua. Pertanto dovranno valere le seguenti prescrizioni:

- tutti gli involucri di apparecchiature alimentate a tensioni superiori a quella di sicurezza (25Vac, 60Vcc) devono essere collegati a massa;
- il grado di IP degli involucri, oltre a rispettare quanto riportato nel §306.2, dovrà essere adeguato anche prendendo in considerazione le condizioni più critiche/gravose (spruzzi, getti d'acqua accidentali anche violenti, vapore/elevata umidità dell'aria);
- il numero di prese a spina dovrà essere limitato al minimo e queste dovranno essere di tipo SELV/PELV o comunque alimentate attraverso dedicati trasformatori di sicurezza o di isolamento (con secondario a tensione massima di 230Vac) privi di messa a massa del secondario;
- le suddette prese dovranno avere, in funzione del livello di tensione, una configurazione fisica e cromatica in conformità alla CEI 60309, così da impedire connessione fra apparecchiature e prese a livelli di tensioni differenti;
- le apparecchiature mobili da utilizzare in tali spazi dovranno essere obbligatoriamente alimentate dalle prese a spina di cui al punto precedente ed essere di Classe II.

306.1 - Hazardous Area

La classificazione di un locale in “luogo pericoloso” deriva dalla valutazione dei rischi specifici eseguita ai fini della salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori così come previsto dal Titolo XI del Decreto Legislativo 81/08. La progettazione dell'allestimento dei locali e del loro impianto di ventilazione dovrà essere tale da evitare la classificazione in luogo pericoloso, o ridurla alla più piccola porzione possibile del locale. Gli *equipment* elettrici da utilizzare nelle aree pericolose dovranno essere certificati per l'uso sicuro nelle rispettive aree.

Nei locali così classificati dovranno essere seguite le seguenti prescrizioni minime di natura installativa:

- ridurre le installazioni di macchinari ed apparecchiature elettriche alle sole strettamente necessarie per l'assolvimento dei compiti cui il luogo è adibito;
- evitare l'attraversamento di cavi elettrici per l'alimentazione di macchinari/apparecchiature elettriche non installati all'interno del luogo stesso, a meno che non sussista manifesta impossibilità di utilizzare percorsi alternativi;
- evitare installazioni di prese a spina, a meno che non siano strettamente necessarie al corretto funzionamento di apparati/impianti indispensabili per l'assolvimento dei compiti cui il luogo è adibito. Se presenti, queste saranno di tipo a interblocco meccanico o elettrico, o in ogni caso tale da non poter permettere la separazione con contatti in tensione; la camera dei contatti che mette in tensione la spina dopo la sua inserzione deve risultare di tipo Ex-d anche a spina non introdotta;
- evitare giunzioni di cavi. I cavi installati nei luoghi interessati debbono essere di un'unica pezzatura. Eventuali deroghe possono essere concesse unicamente in caso di comprovata impossibilità di rispettare la presente prescrizione. In questo caso, le giunzioni devono essere realizzate in conformità alle pertinenti norme CEI/IEC e contenute all'interno di custodie di

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

tipo EX-d;

- installare dispositivi differenziali a protezione degli impianti di TT;
- installare sistemi di disalimentazione di tipo onnipolare che interrompano, oltre a tutte le fasi, anche l'eventuale neutro;
- evitare sistemi di distribuzione di tipo TN-C.

I macchinari, le apparecchiature e i cavi elettrici installati all'interno di questi luoghi dovranno essere sistemati il più lontano possibile dalle zone di deposito, di maneggio o trattamento delle sostanze esplosive o infiammabili. Inoltre, le custodie, le tubazioni e tutti gli accessori d'impianto dovranno avere una robustezza tale da resistere alle azioni meccaniche a cui possono essere eventualmente sottoposti nel luogo di installazione. Le armature degli apparecchi illuminanti dovranno essere munite di protezioni contro urti e azioni meccaniche per le eventuali parti in vetro.

Dovrà essere possibile togliere, in caso di emergenza, l'alimentazione elettrica a tutte le apparecchiature installate all'interno dei locali, mediante dispositivi di comando ed interruzione adeguatamente contrassegnati e sistemati in prossimità dei locali stessi, in posizione tale da consentire un rapido intervento del personale addetto.

Dovrà essere previsto un sistema di sezionamento posto al di fuori della zona pericolosa di tipo onnipolare, comprendendo eventualmente anche il neutro.

In prossimità degli accessi ai luoghi pericolosi non dovranno essere installati apparati mobili (a meno degli eventuali fanali portatili ad intervento automatico per luce di riserva) e prese a spina che permettano di introdurre all'interno di detti locali apparecchiature non specificatamente costruite.

I fanali portatili ad intervento automatico per luce di riserva dovranno sempre rispettare le caratteristiche minime indicate al §310.5 indipendentemente dal luogo di installazione. Se installati all'interno dei luoghi pericolosi dovranno soddisfare anche i requisiti previsti per detti locali. Se installati nelle immediate vicinanze delle aperture di accesso, dovranno possedere:

- a) quando prelevati dal loro supporto: le caratteristiche degli apparati installati all'interno del locale;
- b) quando sul loro supporto, l'insieme fanale+stazione di ricarica:
 - se la zona antistante non è classificata pericolosa, nessuna prescrizione aggiuntiva;
 - se la zona antistante è classificata pericolosa, le prescrizioni aggiuntive previste per detta classificazione.

Permanendo la classificazione dei locali di bordo a seguito di una puntuale valutazione dei rischi specifici, la classificazione minima ad alcuni particolari locali chiusi di bordo in base alla CEI 31-87/31-88 sarà la seguente:

Tipologia locale	Classificazione minima
Deposito benzina ¹	Zona 2
Pompe e sistemi di movimentazione benzina	Zona 2

¹ Da intendersi il locale in cui sono stoccati gli eventuali fusti.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Conservazione e la miscola di pitture	Zona 2
Conservazione bombole gas infiammabili	Zona 2
Deposito farina	Zona 22
Deposito materiali in fibra tessile/organiche	Zona 22

Nei locali in cui vi sono solamente batterie di tipo VRLA (*Valve Regulated Lead-Acid*) ove la fuoriuscita di gas avviene solo se la pressione interna supera un valore pre-determinato, dovrà essere presa in considerazione la quantità di ricambio d'aria effettuata tramite il sistema di ventilazione.

Per le aree dedicate al deposito e trattamento delle munizioni è applicabile la NAV - 70 - 1096 - 0001 - 13 - 00B000 (norma tecnica per l'allestimento delle aree destinate al deposito delle munizioni delle unità navali di superficie).

306.2 –*Equipment Enclosure and Protection*

Le custodie degli apparati elettrici dovranno garantire un grado di IP conforme alle prescrizioni del Regolamento, a meno di eccezioni segnalate nei paragrafi pertinenti. La scelta del grado IP, comunque, dovrà essere fatta in relazione alla protezione del personale dai contatti diretti/indiretti e anche in considerazione alla continuità di servizio dell'apparato asservito, sia in caso di avaria, sia in caso di evento di difesa passiva.

307 – *Transitional source of energy*

La fonte di alimentazione di energia di tipo *transitional* deve essere conforme a quanto riportato nel Regolamento ed eventualmente ad altre prescrizioni incluse nell'inquadramento normativo di riferimento sia per ciò che concerne le utenze da alimentare, che per quanto riguarda le tempistiche minime.

Dovrà essere in grado di garantire l'alimentazione anche ai seguenti carichi, qualora non indicati nel Regolamento:

- servizi medicali e relativa illuminazione (3 ore);
- servizi dedicati all'autodifesa (30 min);
- sistema di automazione nave (4 ore);
- sistema di automazione/comando&controllo dei servizi idro-oceanografici (1 ora);
- sistema di videosorveglianza nave (30 min).

La summenzionata funzione dovrà essere garantita da uno o più sistemi *Uninterruptible Power System* (UPS) del tipo *online* conforme a quanto riportato nel Regolamento; ovvero potrà essere garantita dagli ESS attestati sulla rete secondaria².

In quest'ultimo caso, le autonomie previste dovranno essere garantite in tutte le condizioni di utilizzo

² Previa valutazione dell'analisi costo-efficacia di cui al § 300.1

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

degli ESS.

307.1 - BATTERIE

Le batterie, utilizzate quali fonti di alimentazione delle *transitional source of energy* dovranno essere del tipo *Valve Regulated Sealed Type* ovvero al Litio con notazione Battery (Safety) del DNV GL Ch2, Part 6, Sec 1, §2 (2017) o equivalente. La medesima certificazione dovrà essere posseduta anche dalle batterie impiegate negli eventuali ESS.

Saranno previsti due caricabatterie per effettuare la carica delle batterie imbarcazioni per idrografia costiera e dei RHIB.

Saranno previsti due caricabatterie per effettuare la carica delle batterie delle motopompe antincendio barellabili.

Sarà previsto un caricabatterie servizi vari da ubicare in officina elettrica/elettronica.

Sarà infine previsto un caricabatterie del servizio volo per la ricarica delle relative batterie.

308 – AVVIATORI E MOTORI ELETTRICI

I motori elettrici, ad esclusione di quelli di propulsione e dei *thruster*, saranno in generale *marine type* e di tipo asincrono a gabbia di scoiattolo (costruiti secondo lo standard IEC 60034 e dimensionati secondo lo standard IEC 60072), isolati in classe F con sovratemperatura ammissibile per gli avvolgimenti della classe B, e dimensionati per funzionare in servizio continuo nelle condizioni ambientali previste, in funzione dell'ubicazione.

La tipologia di montaggio dei motori sarà idonea all'applicazione sul macchinario utilizzatore.

Per le utenze come *galley* o *laundry service* dove i motori sono progettati per lo scopo, sarà applicato lo standard del costruttore.

I motori della potenza compresa fra 0,75 e 375 kW, saranno ad alta efficienza ai sensi della IEC 60034-30, ovvero almeno di classe IE 3.

I gradi di protezione dei motori saranno conformi alle prescrizioni del Regolamento di Classifica e del §306.2.

I motori elettrici associati alle macchine di ventilazione e di estrazione dei locali apparato motore e ausiliari dovranno essere a giri variabili alimentati da idoneo inverter.

308.1 - AVVIATORI

Saranno previsti avviatori per motori di potenza uguale o superiore a 1 kW.

Nel caso di distribuzione principale in corrente continua, gli avviatori dei motori elettrici attestati su tale rete assolveranno anche la funzione di inverter.

I gradi di protezione delle custodie saranno conformi alle prescrizioni del Regolamento di Classifica, al § 306.2 e in ogni caso il grado di protezione minimo previsto è IP23.

Per le apparecchiature elettriche dei servizi essenziali ubicati nei locali DD/GG, ausiliari nave e nei locali ove sono installati impianti antincendio ad acqua nebulizzata, impianti tipo *water mist* o *high*

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

fog potrà essere valutata la necessità di installare componenti elettrici con gradi di protezione differenti da quelli prescritti dal Regolamento di Classifica, in funzione delle modalità di utilizzo degli impianti antincendio e delle caratteristiche dell'acqua erogata dagli stessi; il grado di protezione minimo sarà, comunque, IP56 per le utenze essenziali installate nei locali AM, ausiliari, sui ponti scoperti ed in tutti i locali in cui è possibile una accidentale proiezione di liquidi.

Per le apparecchiature elettriche ubicate negli alloggi, locali di vita, corridoi, *trunk* scale e cucina, il grado di protezione minimo sarà conforme a quanto riportato nel §306.2, anche se queste prescrivessero gradi di protezioni inferiori a IP44.

Laddove i motori elettrici, presentino un'elevata coppia e/o con un'elevata corrente di spunto, tali da provocare *transient voltage variations* eccedenti le prescrizioni del Regolamento, dovranno essere previsti avviatori elettronici.

In generale i circuiti ausiliari saranno alimentati a 230V 50Hz. Nel caso di comando remoto da pulsantiera portatile e cablata, saranno alimentati a tensione uguale o inferiore a 24V.

Ogni avvitatore sarà dotato almeno di:

- sezionatore di linea;
- contattore;
- relè di sovraccarico;
- dispositivo di apertura contattore per mancanza fase;
- pulsanti marcia/arresto;
- indicatori di segnalazione in moto/fermo;
- interblocco su portella per evitare apertura sotto tensione;
- commutatore comando locale/remoto (ove richiesto);
- commutatore manuale/automatico (ove richiesto).

Inoltre, per potenze superiori a 10 kW dovrà essere previsto un amperometro.

Nel caso di avviatori elettronici, le funzioni di protezione dovranno essere realizzate dallo stesso microcontrollore di gestione dell'avvitatore e le funzioni di comando e controllo dovranno essere svolte tramite pannellino dedicato sul fronte.

Ove richiesto dal servizio, gli avviatori saranno predisposti per essere controllati automaticamente da pressostati, livellostati, termostati, ecc., oppure dall'impianto automazione nave.

In generale, nel caso dei motori comandati direttamente dal Sistema Integrato di Automazione e Supervisione della Piattaforma, le eventuali logiche di funzionamento automatico saranno realizzate dal Sistema di Automazione, al quale saranno connessi gli eventuali trasduttori in campo; il modo di funzionamento "automatico" sarà pertanto possibile solo tramite Sistema di Automazione.

Nel caso dei motori facenti parte di impianti/apparecchiature dotati di proprie unità di comando locale, le eventuali logiche di funzionamento saranno realizzate da queste ultime, alle quali saranno connessi gli eventuali trasduttori in campo; il modo di funzionamento "automatico" sarà pertanto disponibile anche con comando locale.

Tutte le apparecchiature elettriche saranno provviste di *Labels* o targhette che ne descrivano le

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

caratteristiche (p.e. livello di tensione, frequenza, potenza e/o intensità di corrente nominali), identificando, altresì, possibili fonti di pericolo.

Gli avviatori potranno³ essere equipaggiati con un sistema di comunicazione a livello locale, del tipo integrato e comune tra tutti i componenti. Questo sistema di comunicazione permetterà lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione. Renderà inoltre disponibili localmente o al sistema di automazione nave, almeno le seguenti informazioni:

- Tensione;
- Corrente;
- Fattore di potenza;
- Potenza attiva;
- Potenza reattiva;
- Allarmi.

Il bus di comunicazione di tale sistema dovrà essere conforme agli standard industriali e compatibile con le specifiche tecniche del sistema automazione nave.

309 – CAVI ELETTRICI

Non dovranno essere presenti a bordo cavi in PVC.

I cavi elettrici, idonei per applicazioni navali, saranno a bassa emissione di fumi e gas tossici, zero alogeni e non propaganti l'incendio.

La fornitura sarà suddivisa in due aree:

- cavi per la trasmissione di energia/segnali;
- cavi degli impianti (*Original Equipment Manufacturer* o OEM), afferenti agli impianti (quali *Idro*, *Rescue*, sistemi per la movimentazione del carico, HVAC, p.e.) provvisti di propria certificazione di impianto.

I cavi di trasmissione di energia dovranno essere conformi ai requisiti delle NAV 80-6145-0005-13-00B000, NAV-80-6145-0003-14-00B000 e NAV-80-6145-0006-13-00B000 nelle versioni più aggiornate.

Per i cavi OEM i cavi avranno le indicazioni previste dal costruttore dell'impianto, ma comunque dovranno soddisfare le seguenti norme, nella versione più recente:

- IEC 60092 series;
- IEC 60754 -1/2 Test on gases evolved during combustion of materials from cables.

Ovunque esista il rischio di danneggiamento, i cavi saranno protetti da opportune difese meccaniche o saranno di tipo armato.

I cavi installati nei locali di vita avranno conduttore di terra incorporato.

Nei passaggi a ponte e a paratia dovranno essere installati idonei sistemi del tipo "*sealing transit*

³ Tale equipaggiamento risulta essere opzionale e comporterà un punteggio di merito.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

cables". Tali sistemi dovranno avere caratteristiche *gastight, watertight e/o ElettroMagnetic Compatibility* (EMC) laddove previsto dalle caratteristiche dei locali.

310 – SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

310.1 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE

L'impianto di distribuzione luce:

- sarà alimentato a 230V/50Hz (salvo casi particolari in cui le norme prevedono l'utilizzo di tensioni differenti) tramite centralini dedicati;
- impiegherà *Light Emission Diode* (LED)⁴ prediligendo la tecnologia LED MULTICHIP;
- garantirà livelli di illuminamento adeguati in tutte le aree della nave, locali, corridoi, passaggi e ponti scoperti;
- garantirà l'eliminazione dell'abbagliamento diretto, del riflesso, delle ombre troppo nette e garantirà la corretta visione degli schermi digitali;
- prevedrà l'impiego di luce BIANCA⁵, luce di tonalità ROSSO BRUNA⁶ e tonalità GIALLO BRUNA⁷ come dettagliato nel seguito.

La disposizione, il numero e la potenza degli apparecchi illuminanti assicureranno valori di illuminamento compresi fra 75 e 400 lux, in funzione dei locali e del servizio cui sono destinati, come sotto indicato.

Locale	Illuminamento (lux)
Locali operativi adibiti esclusivamente al comando e controllo	150
su eventuali piani di lavoro (a meno che non siano richieste condizioni d'illuminazione particolari. Vds prescrizioni a carattere generale)	300
Locali quadri elettrici	100

⁴Con possibile esclusione dei soli:

- dispositivi del *Navigation lighting*;
- proiettori alogeni (di scoperta o per esterni).

⁵Le lampade per locali tecnici a luce bianca avranno una temperatura di colore Tk compresa tra 3700 e 4000 °K (bianco neutro). La temperatura delle lampade per locali di vita sarà a luce bianco compresa tra 2800 e 3300 °K (bianco caldo).

⁶Coordinate tricromatiche entro l'area di coordinate:

x	0,650	0,668	0,723	0,735
Y	0,334	0,334	0,260	0,265

⁷ Coordinate tricromatiche entro l'area di coordinate:

x	0,556	0,559	0,560	0,610	0,620
Y	0,426	0,416	0,440	0,380	0,380

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

su quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Corridoi e passaggi coperti	100
Locali apparato motore	100
su quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Locali apparati/impianto scafo	100
su quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Segreterie	200
sui piani di lavoro	300
Lavanderie e stiratorie	200
sui piani di lavoro	300
Officine	200
sui piani di lavoro ed in corrispondenza di macchine utensili	300
Mense, Quadrati, salette comuni	225
zone lettura	300
su piani di lavoro e sui distributori	300
Alloggi (cabine uff.li, Sott.li, Truppa)	150
zone lettura	300
Locali igienici e docce	100
Cale e Depositi	100
Depositi munizioni e locali preparazione armi	100
su eventuali piani di lavoro (a meno che non esistano prescrizioni specifiche in relazione alle particolari attività svolte. Vds prescrizioni a carattere generale)	200
Aree riservate al controllo delle operazioni del Servizio di Sicurezza (eccetto COP/CS)	150
sulle <i>Incident & State Board</i>	300
Infermerie, ambulatori, laboratori relativi (su tavoli operatori, poltrone odontoiatriche, ecc: illuminazione localizzata speciale secondo standard medici)	400
Locali degenza	200

NAVARM 1° Reparto – 1^ Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

tutti gli altri locali non specificati sopra	75
--	----

L'illuminamento medio dei vari locali avrà i valori sopra-riportati, misurati su un piano orizzontale distante circa un metro dal pavimento, con tolleranza massima di "meno 20%"; il fattore di uniformità dovrà essere superiore a 0,40. Le misurazioni saranno eseguite in conformità a quanto riportato nella ANEP25.

Per le sentine e le celle secche (*void*) in cui vi è accesso si dovrà garantire l'illuminamento minimo per le operazioni di ispezione/manutenzione prevista. Sarà ritenuto, quindi, accettabile un illuminamento minimo di 50 lux in un raggio di 0,5m dall'oggetto della possibile manutenzione. Per i *void* per i quali non vi è accesso non verrà installata illuminazione fissa.

Per l'effettuazione delle attività di volo e con le Forze Speciali, l'Unità dovrà essere predisposta per assicurare l'oscuramento della nave secondo una configurazione impiantistica e di allestimento da sottoporre all'approvazione dell'A.D..

310.2 - LUCE INTERNA

Dovranno essere garantite le prescrizioni espone nel § 310.

La luce bianca sarà adottata per l'illuminazione generale della Nave e dovrà essere impiegata a bordo il più diffusamente possibile, compatibilmente con le prescrizioni di oscuramento e con la necessità di assicurare l'adattamento visivo dell'equipaggio al buio notturno.

La luce rosso-bruna dovrà essere impiegata, in aggiunta alla luce bianca normale, nei seguenti locali/luoghi di bordo:

- locali con accessi diretti o indiretti verso l'esterno;
- locali/luoghi nei quali staziona personale che, per espletare particolare attività, necessità di un adattamento visivo all'oscurità;
- locali collettivi destinati al riposo.

Il valore di illuminamento deve essere compreso tra 4 e 10 lux.

Può essere impiegata, unitamente o in alternativa alla luce blu, nei locali operativi (eg. COI, COP, ...).

La luce giallo bruna dovrà essere impiegata per l'illuminazione limitata di tavoli da lavoro e tavoli tattici nei locali operativi della Nave dove, per motivi di oscuramento, non si possa adottare la luce bianca.

Il valore di illuminamento deve essere di almeno 10 lux.

La luce blu dovrà essere impiegata, in aggiunta alla luce bianca normale, nei seguenti locali di bordo:

- locali collettivi di bordo (eg. mense, quadrati, palestre, ...) quale luce notturna;
- locali/luoghi di bordo collettivi e/o di transito in cui non è previsto il continuativo illuminamento con luce bianca.

Può essere impiegata, unitamente o in alternativa alla luce rosso bruna, nei locali operativi (eg COI, COP, ...).

In relazione alla dimensione dell'ambiente considerato, al suo uso ed alla presenza eventuale di sorgenti d'illuminazione locale, l'impianto di illuminazione generale dovrà essere razionalmente

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

suddiviso in più impianti azionabili separatamente; il valore d'illuminamento complessivo dovrà essere garantito con tutti questi sottosistemi attivi simultaneamente.

L'impianto luce sarà suddiviso in luce normale e luce di riserva a seconda del tipo di alimentazione:

- impianto luce normale che trae alimentazione direttamente dal sistema di distribuzione;
- impianto luce di riserva che trae alimentazione da gruppi di continuità.

L'autonomia in condizioni di black-out della luce di riserva sarà minimo di 30 minuti.

I due impianti dovranno essere azionabili separatamente e, in condizioni normali, saranno in funzione contemporaneamente, al fine di concorrere al raggiungimento dei livelli di illuminamento precedentemente prescritti.

L'impianto luce di riserva, di massima, sarà limitato ai locali operativi normalmente presidiati, ai corridoi di transito, ai locali AM ed ausiliari, ai locali di vita comuni ed ai locali di grandi dimensioni ed avrà una potenza di illuminazione pari ad almeno il 25 % della potenza totale installata in ciascun locale interessato. Saranno presenti anche sistemi di illuminazione fissa di segnalazione in prossimità delle vie di uscita.

L'impianto di illuminazione di riserva sarà alimentato mediante un sistema IT.

L'impianto di illuminazione normale sarà alimentato mediante un sistema TT.

Nell'impianto luci di riserva saranno comprese anche le seguenti tipologie di corpi illuminanti (non alimentati tramite linea derivata dai gruppi di continuità):

- lampade portatili distribuite sulla nave, da utilizzare anche in condizioni di non emergenza (vedi § 332.4);
- lampade portatili ricaricabili in dotazione agli stipetti di sicurezza antincendio, collegabili alla rete; ogni stipetto sarà dotato di alimentazione elettrica con un congruo numero di prese al fine di consentire la messa in carica contemporanea di tutta la strumentazione elettronica ivi contenuta.

Per evitare l'abbagliamento notturno, l'impianto di illuminazione sarà realizzato, limitatamente alle zone ad accesso diretto con l'esterno, con luce commutabile bianco-rosso-bruna e saranno adottati tutti i provvedimenti atti ad evitare qualsiasi filtrazione di luce all'esterno. La commutazione bianco-rosso-bruna sarà telecomandata dalla Plancia e dal sistema di automazione §493.

Per gli alloggi multipli con più di quattro persone sarà prevista illuminazione rosso bruna notturna o azzurra a banda larga comandata sul posto.

In generale i circuiti previsti nei corridoi, scale, apparato motore, ausiliari nave, propulsione, luce esterna saranno comandati direttamente dai centralini luce.

I circuiti di illuminazione dei locali non presidiati saranno normalmente spenti. La loro accensione sarà prevista in maniera automatica da idonei sensori di presenza/prossimità. Sarà, in ogni caso, possibile bypassare tali sensori attraverso interruttori sistemati vicino alla porta per mantenere sempre accesa l'illuminazione.

L'intervento di sensori fumo/incendio e allagamento comporterà l'automatica accensione dell'illuminazione.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

310.3 - LUCE ESTERNA

Dovranno essere garantite le prescrizioni esposte nel § 310.

I Proiettori potranno essere anche a fluorescenza.

Il sistema di illuminazione esterno dovrà essere realizzato, di massima, mediante corpi illuminanti fissi di immediato impiego (i.e. che non richiedano operazioni di posa in opera propedeutica al funzionamento).

Il sistema d'illuminazione esterno dovrà essere composto da più sottosistemi azionabili separatamente da locale e, in distante, dalla Plancia e dal sistema di automazione § 493.

La scelta ed il posizionamento dei corpi illuminanti dovrà essere fatta col criterio di ottenere un livello di illuminamento sufficiente a garantire il transito sicuro del personale.

Nelle aree dove è previsto svolgere anche operazioni (es. zone manovra, stazioni d'imbarco combustibili, barcarizzi, operazioni relative ai servizi Idro e salvataggio, ecc...) l'illuminazione dovrà essere adeguata alla tipologia di operazioni da svolgere.

Sarà previsto un sistema di illuminazione, per quanto possibile fisso, per l'illuminazione delle sovrastrutture.

Saranno previsti idonei sistemi amovibili (con relativa presa di alimentazione) in grado di garantire l'illuminazione dei barcarizzi/scale di banda e del nominativo Nave.

Saranno previste prese stagne di alimentazione in prossimità di barcarizzi, scale di banda, aste di posta, zone d'ormeggio e di rifornimento.

Saranno inoltre previsti proiettori per l'illuminazione dello specchio d'acqua messa a mare imbarcazioni e mezzi di salvataggio.

Tutti i sistemi sopra descritti ed i relativi accessori dovranno essere idonei all'impiego esterno con grado di protezione minimo IP56.

310.4 - PROIETTORI DI SCOPERTA

Due proiettori di scoperta di adeguata potenza dovranno essere ubicati in prossimità della Plancia, tali da consentire un fascio visibile fino a 3 km in condizioni di buona visibilità a scopo SAR. I proiettori dovranno essere brandeggiabili mediante un sistema di comando a joystick.

310.5 - FANALI PORTATILI AD INTERVENTO AUTOMATICO PER LUCE DI RISERVA

Saranno previsti almeno 100 fanali portatili ad intervento automatico per luce di riserva portatili da sistemare in prossimità di corridoi, scale, locali operativi, apparati motore, ausiliari nave e propulsione. I fanali saranno mantenuti in posizione tramite un idoneo dispositivo di fermo. Quest'ultimo dovrà consentire un rapido sgancio per il prelevamento del fanale in caso di necessità.

I fanali dovranno essere di tipologia LED, in robusta custodia e dotati di maniglia, dalle seguenti caratteristiche:

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

- possibilità di gestione delle luci tramite microprocessore⁸;
- pulsante multifunzione per gestione accensione/spegnimento lampada/alternanza luce bassa intensità/luce massima intensità;
- luce bianca (minimo 250 lumen, temperatura colore 4000°K o superiore);
- autonomia minima di 6 ore ad intensità luminosa costante;
- possibilità di accensione della luce a potenza ridotta (autonomia minima di 10 ore ad intensità luminosa costante);
- doppia sorgente luminosa con differenti angoli di emissione per fascio luminoso largo oppure fascio stretto;
- indicazione luminosa dello stato di carica della batteria e dei vari stati di ricarica della batteria;
- possibilità di regolare con precisione la direzione del fascio luminoso al fine di potere illuminare i varchi (sfuggite) quando la lampada è alloggiata nel proprio supporto;
- pacco batterie sigillato, senza possibilità di poter estrarre le singole celle ricaricabili e vita non inferiore ai 5 anni;
- controllo della temperatura batterie durante le fasi di ricarica per garantire la massima sicurezza nel funzionamento;
- protezione IP 67 della lampada e del relativo alimentatore con isolamento in Classe III;
- temperatura di esercizio compresa fra -20°C e + 55°C;
- galleggiante;
- caricabatteria per ricarica rapida in 8 ore al massimo (da batterie completamente scariche);
- collegamento elettrico del caricabatterie alla lampada in bassa tensione di sicurezza (<50 V) e tramite idoneo connettore;
- in caso di mancanza di alimentazione elettrica la lampada dovrà accendersi istantaneamente alla minima intensità luminosa. Al ritorno dell'alimentazione dovrà spegnersi e riprendere la fase di ricarica;
- peso indicativo: 1,5 Kg;
- marcatura CE;
- possibilità di luce intermittente oppure lampeggiante⁹;
- materiale impiegato per la costruzione di tipo “flame retard”, “zero halogen”, a bassa emissione di gas tossici in caso d'incendio.

⁸La gestione delle luci tramite microprocessore programmabile permette:

- la gestione remota della lampada con una connessione alla rete dati nave per conoscere stato di attivazione;
- programmare periodici cicli di carica e scarica per meglio mantenere nel tempo la capacità batterie;
- interfacciare le lampade con il sistema rilevazione ed allarme incendio per far modo che la lampada si accenda in presenza di un allarme, e non solo per mancanza di tensione di rete.

⁹ Per luce intermittente si intende l'alternanza ad intervalli di tempo prestabiliti di fasi di luce accesa con fasi di luce spenta. Per luce lampeggiante si intende l'alternanza di due intensità di luce al fine di richiamare l'attenzione del personale.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

310.6 - Low Location Light

In accordo con la Convenzione SOLAS e la Risoluzione IMO A 752 (18) dovrà essere prevista l'installazione di un sistema di *Low Location Light* (LLL) in grado di facilitare l'evacuazione del personale in caso di presenza di fumo. Tale sistema potrà essere composto da indicatori fotoluminescenti (PL: *Photoluminescent*) o da sistemi elettrici (EP: *Electrically powered*).

310.7 - CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE DELLE LAMPADE TESTALETTO

Per l'alimentazione dei circuiti lampade testaletto è prevista una tensione non superiore a 50V tramite trasformatori di sicurezza dedicati.

In alternativa alle prescrizioni di cui sopra è ammessa la possibilità di alimentare i circuiti testaletto a 230 Vac, previa autorizzazione della A.D., rispettando i seguenti requisiti minimi:

- a) alimentazione mediante sistemi TT con utilizzo a protezione dei circuiti di interruttori automatici bipolari (tutte le fasi devono essere interrotte) magnetotermici dotati di elemento differenziale. La taglia degli interruttori dovrà essere strettamente commisurata alla potenza della linea. La taratura del differenziale dovrà essere non superiore a 30 mA;
- b) derivazione delle alimentazioni da trasformatori di isolamento dedicati di potenza non superiore a 1 kVA;
- c) i testaletto devono avere l'involucro connesso a massa, a meno che non siano di Classe II.

311 – IMPIANTI SPECIALI

311.1 - QUADRO PRESA DA TERRA

Il sistema di presa di energia da terra (Quadro Presa da Terra o QPT), collegato alla rete di distribuzione principale provvederà all'alimentazione almeno dei seguenti carichi:

- servizi hotel (condizionamento, camerini, cucine, illuminazione);
- sistema di comunicazione, di comando e controllo;
- servizi relativi alle aree mediche;
- servizi del sistema di sicurezza antincendio e antifalla;
- servizi per il carico/scarico.

L'Unità dovrà disporre di due punti di prelievo dell'energia, posizionati uno a poppa-dritta della nave e l'altro in posizione centrale rispetto alla lunghezza nave sul lato sinistro, afferenti anche allo stesso ed unico QPT. Il passaggio del carico da bordo a terra e viceversa potrà essere realizzato senza soluzione di continuità con controllo da automazione nave.¹⁰ Dovrà essere garantita l'alimentazione della nave con le seguenti coppie tensione/frequenza provenienti da terra:

- 6000V/50Hz (nel solo caso in cui il carico necessario per l'assetto "Porto con movimentazione

¹⁰ Tale azione dovrà avvenire anche quando l'eventuale D/G di emergenza è utilizzato per alimentare la Unità in porto.

NAVARM 1°Reparto – 1^Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

del carico” richieda una potenza maggiore di 0.8 MW);

- 690V/50Hz;
- 440V/60Hz.

Al fine di evitare l’installazione di tre distinte linee e altrettanti quadri elettrici, per il *matching* con i valori di tensione/frequenza di bordo potrà essere impiegato un idoneo SST.

Saranno forniti e sistemati su appositi ghindari (*drums*) motorizzati 150m di cavo flessibile con sezione e portata adeguate all’erogazione prevista da terra ai tre livelli di tensione su-riportati e con temperatura ambiente di 55°C.

311.2 - PANNELLO LUCI DI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE

Un pannello per il controllo delle luci di navigazione e segnalazione di cui al § 422 dovrà essere sistemato in Plancia e alimentato da due sorgenti separate, principale e di riserva, commutabili in caso di guasto.

311.3 - SISTEMI E STRUMENTAZIONI PER IL CONTROLLO VOLO ED APPONTAGGIO

Per consentire l’operatività notturna del ponte di volo, sarà previsto un sistema di ausili ottici compatibili con *Night Vision goggles* (NVG) stage 3, costituito di massima da un gruppo sentiero luminoso di avvicinamento, indicatori di rollio, impianto semaforico (STANAG 1472), luci delimitazione ponte volo, fanale “*Homing Beacon*”, luci radenti, luci di lavoro e di emergenza.

Tutti i sistemi di illuminazione saranno del tipo LED.

L’impianto sarà conforme ai requisiti della classifica NATO MPP-02 (STANAG 1194) per elicotteri medio leggeri.

Saranno previste un locale attesa volo, un locale per FDO allestito per il controllo delle operazioni e una postazione per il riposo del personale della squadra di ponte ubicata in posizione opportuna.

Il percorso che mette in comunicazione ponte di volo-sala attesa volo-COI e locale di vita destinato ai piloti dovrà essere dotato di illuminazione idonea al mantenimento della visione notturna (cosiddetto percorso oscurato). Anche il locale di vita destinato ai piloti dovrà essere dotato della medesima illuminazione.

Per il Servizio Volo, saranno installati due convertitori statici, rispettivamente a 115V/400Hz e 28Vcc, con capacità di erogazione in accordo alle caratteristiche di alimentazione degli elicotteri che saranno previsti a bordo (NH-90).

311.4 - SISTEMI E STRUMENTAZIONI PER LE AREE MEDICALI

Gli impianti elettrici riguardanti l'area sanitaria debbono essere realizzati con riferimento alla CEI 64-8/7 Variante 2 Fascicolo 5903 nella versione più aggiornata. In particolare, ai fini della classificazione dei locali dell’area sanitaria si osserveranno le seguenti indicazioni:

NAVARM 1° Reparto – 1^ Divisione	NIOM – SPECIFICA TECNICA SWBS 300		
Doc. No.: ST/SWBS 300/IFEP	Stato: Approvata	Revisione: 0.0	Data: 11/01/2022

Gruppo 1

- ambulatorio;
- sale di degenza.

Gruppo 2

- sala operatoria.

Inoltre, in considerazione degli spazi dedicati ai locali del Gruppo 2, tutte le utenze saranno alimentate da un sistema IT-M (IT medicale), realizzato con trasformatori di isolamento a uso medicale, collegamento al nodo equipotenziale supplementare e sistema di rilievo del 1^ guasto. Il nodo equipotenziale potrà essere comune anche per due distinti locali, a meno che mantenga una resistenza non superiore a 200 Ω.

Saranno sempre previsti uno o più gruppi di continuità con le caratteristiche costruttive descritte in § 307. Tale gruppo/i dovrà essere completamente dedicato all'area medica, ma nel caso alimenti altre utenze Nave, la sezione medica dovrà essere fisicamente raggruppata e di facile individuazione. Il gruppo/i sarà (saranno) installato/i a monte del/i trasformatore/i medicali per l'alimentazione, in caso di abbassamento della tensione di alimentazione delle utenze dei locali del Gruppo 2.

Il gruppo alimenterà, inoltre ed almeno, le seguenti utenze al di fuori dei locali del Gruppo 2:

- le lampade scialitiche presenti negli ambulatori;
- le prese elettriche delle barre di servizio presenti nelle sale degenza;
- il compressore gas/generatore, se presente¹¹.

Le utenze del Gruppo 1, inoltre, saranno alimentate da trasformatori trifase triangolo/stella dedicati. I centri stella dei secondari dei trasformatori saranno collegati a scafo (sistema TT). Le utenze saranno alimentate da linee dotate di interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA.

L'illuminazione dell'area sanitaria avrà un requisito minimo di 400 lux e includerà anche la luce notturna.

311.5 - SISTEMI DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA

Tutti i sistemi di riscaldamento dell'acqua, sia essa per scopi di lavanda o di condizionamento, saranno del tipo elettrico (a passaggio ovvero ad accumulo). L'eventuale utilizzo di calderine potrà essere accettato dall'A.D. se ne verrà dimostrata la costo-efficacia.

Il loro dimensionamento dovrà essere tale da garantire il fabbisogno anche con solo metà sistema in servizio (cfr. §517).

¹¹ Nel caso in cui siano presenti apparecchiature con una potenza di alimentazione superiore ai 5 KVA, quali autoclave sterilizzazione, compressore ossigeno e gas medicali etc., queste dovranno essere allocate al di fuori dei locali individuati come appartenenti al Gruppo 2.