



Ministero della Difesa

SEGRETERIATO GENERALE DELLA DIFESA
E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI

Direzione Armamenti Navali

1° REPARTO - 1^a DIVISIONE

*ACQUISIZIONE DI NUOVE UNITÀ AUSILIARIE
MOTO TRASPORTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI
(MTC/MTF)*

SPECIFICA TECNICA
**“IMPIANTO INTEGRATO DI PROPULSIONE ED
ELETTRICO (IFEP) SWBS-200/300”**

Ed. dicembre 2022

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Indice delle Revisioni

Revisione	Data	Descrizione
0.0	22.12.2022	Prima emissione

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

INDICE

200	IMPIANTO DI PROPULSIONE	6
201	GENERALITÀ	6
230	UNITÀ DI PROPULSIONE.....	6
235	DIESEL GENERATORI DI PROPULSIONE	6
235.1	GIUNTO ELASTICO TORSIONALE	7
236	SISTEMI DI PROPULSIONE AUTONOMI	8
236.1	PROPULSORI AZIMUTALI POPPIERI	8
236.1.1	COMPONENTI MECCANICI DEI PROPULSORI AZIMUTALI.....	8
236.1.2	AZIONAMENTI ELETTRICI DEI PROPULSORI AZIMUTALI	8
236.2	ELICHE DI MANOVRA PRODIERE.....	9
250	SISTEMI DI SUPPORTO ALLA PROPULSIONE	10
251	SISTEMA ARIA COMBURENTE.....	10
255	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE.....	10
256	SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO E CIRCOLAZIONE ACQUA MARE.....	10
259	SISTEMA GAS DI SCARICO	11
300	IMPIANTO ELETTRICO.....	11
301	DISPOSIZIONI GENERALI – SCHEMA ELETTRICO.....	11
302	MOTORI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ASSOCIATE	12
302.1	AVVIATORI MOTORI ELETTRICI.....	13
303	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE	14
304	CAVI ELETTRICI.....	15
310	GENERAZIONE ENERGIA ELETTRICA	16
311	GENERATORI	17
313	BATTERIE ELETTRICHE E RELATIVE INSTALLAZIONI	18
314	APPARECCHIATURE PER LA CONVERSIONE.....	18
314.3	TRASFORMATORI.....	18
314.4	GRUPPI DI CONTINUITÀ.....	19
320	SERVIZI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA.....	19
324	QUADRI E SOTTOQUADRI	20
324.1	QUADRI DI CARICO PRINCIPALI	20
324.2	QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA	21
324.3	QUADRO PRESA DA TERRA	23
324.4	COMMUTATORI	23
324.5	PANNELLO LUCI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE	24
330	SISTEMI DI ILLUMINAZIONE.....	24
331	IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE.....	24
331.1	LUCE INTERNA.....	26
331.2	LUCE ESTERNA	27

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

331.2.1	PANNELLO LUCI DI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE	28
332	LAMPADE FANALI E DISPOSITIVI LUMINOSI IMPIANTI LUCE	28
332.2	FANALI PORTATILI AD INTERVENTO AUTOMATICO PER LUCE DI RISERVA	28
332.3	LOW LOCATION LIGHT	28
332.4	LAMPADE TESTALETTO	28

INDICE delle TABELLE

<i>Tabella 1 – Livelli di tensione/frequenza degli impianti di bordo.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 2 – Caratteristiche principali dei generatori</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 3 – Grado di illuminamento dei locali</i>	<i>25</i>

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

LISTA DELLE ABBREVIAZIONI

SIGLA	DESCRIZIONE
AC	<i>Alternating Current</i>
AHTS	<i>Anchor Handling Tug Supply</i>
AISI	<i>American Iron and Steel Institute</i>
AM	Apparato Motore
ANEP	<i>Allied Naval Engineering Publication</i>
AUT-UMS	<i>Automated Machinery System</i>
AVR	<i>Automatic Voltage Regulator</i>
BT (LV)	Bassa Tensione (<i>Low Voltage</i>)
CC	Corrente Continua
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
D/G	Diesel Generatore
EMC	<i>ElectroMagnetic Compatibility</i>
ESS	<i>Energy Storage System</i>
GFS	<i>Government Furnished Services</i>
GFX	<i>Government Furnished ITEM</i>
ESS	<i>Energie Storage System</i>
HVO	<i>Hydrotreated Vegetable Oil</i>
IEC	<i>International Electrotechincal Commission</i>
IFEP	<i>Integrated Full Electric Propulsion</i>
IMO DP 2	<i>International Maritime Organization Dynamic Positionig in Classe 2</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
LED	<i>Light Emission Diode</i>
LLL	<i>Low Location Light</i>
MCR	<i>Maximum Continuous Rating</i>
MT (MV):	Media Tensione (<i>Medium Voltage</i>)
MTC/MTF	Moto Trasporto Costiero e Servizio Fari
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
PLS	<i>Power Limitation System</i>
QED	Quadro Elettrico di Distribuzione
QEP	Quadro Elettrico Principale
QPT	Quadro Presa da Terra
SCR	<i>Selective Catalytic Reduction</i>
SdCSNT	Sistema di Comando, Sorveglianza, Navigazione, Telecomunicazione
SEFT-PELV	<i>Safety Extra Low Voltage – Protected Extra Low Voltage</i>
SMS	<i>Ship Management System</i>
SOLAS	<i>Safety Of Life At Sea</i>
STANAG	<i>STANdardization AGreement (NATO)</i>
TA	Trasformatore Amperometrico
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VSI/AFE	Voltage Source Inverter/Active Front End

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

200 IMPIANTO DI PROPULSIONE

201 GENERALITÀ

Le Unità MTC/MTF sono dotate di un impianto di propulsione integrato con l'impianto elettrico (IFEP).

L'impianto di propulsione IFEP deve prevedere, nella sua esecuzione, le norme citate nel documento "Inquadramento Normativo".

L'impianto di propulsione IFEP deve essere progettato e dimensionato per garantire i requisiti operativi dell'UN previsti al §051 della SWBS-000.

L'impianto di propulsione IFEP, in termini spazi e sistemazioni degli impianti/apparecchiature, deve essere armonizzato con la carena tipica di una piattaforma di tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS vessels).

L'impianto di propulsione IFEP è costituito principalmente dai seguenti macchinari/apparati:

- gruppi Diesel Generatori DD/GG (§235), con motore termico accoppiato ad un alternatore;
- impianti ausiliari alla propulsione (circuiti acqua mare, acqua refrigerata, olio lubrificante, combustibile, aria compressa), completi di tubature, valvole e accessori;
- impianto aria comburente e gas di scarico DD/GG, completi di silenziatori, condotte ed accessori;
- n.2 propulsori poppieri, mossi da motori elettrici, del tipo azimutale;
- n.2 eliche trasversali prodriere, mosse da motori elettrici, di manovra;
- quadri elettrici principali e secondari (§324);
- *converter* ed eventuali trasformatori.

230 UNITÀ DI PROPULSIONE

235 DIESEL GENERATORI DI PROPULSIONE

I motori Diesel devono essere di ampia e comprovata diffusione commerciale.

I motori Diesel devono essere di uguale potenza.

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

I motori Diesel devono possedere almeno i seguenti requisiti di carattere generale:

- essere a ciclo quattro tempi;
- avere regime di rotazione "*medium speed* navali" (max 1500 RPM);
- avere iniezione del combustibile elettronica ad alta pressione;
- impiegare combustibile a norma MM-PRF-1000A, con basso tenore di zolfo (<0,1%), con possibilità di impiegare HVO in miscela fino al 50% e, in alternativa, gasolio navale a specifica DMA in accordo alla ISO 8217;
- devono avere un sistema di lubrificazione ad olio per mezzo di un circuito chiuso;
- devono essere del tipo "a coppa d'olio bagnata";
- devono avere un sistema di prelubrifica;
- devono avere un sistema di raffreddamento ad acqua dolce con additivi per mezzo di un circuito chiuso, in accordo alle prescrizioni del costruttore;
- devono avere un sistema di raffreddamento ad acqua mare per mezzo di un circuito aperto, in accordo alle prescrizioni del costruttore;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- devono avere pompe dei fluidi operanti (acqua dolce, acqua mare, olio lubrificante e combustibile) trascinate, ove possibile;
- devono essere sovralimentati da turbocompressori azionati dai gas di scarico con *intercooler*;
- devono essere in grado di sviluppare la potenza meccanica di uscita necessaria per soddisfare la richiesta dei generatori elettrici, nelle condizioni ambientali definite al §070.1 della SWBS-000;
- devono avere un sistema di avviamento pneumatico ad aria compressa o sistema equivalente;
- devono aspirare l'aria comburente direttamente dall'esterno nave tramite le condotte di aria comburente;
- devono avere un sistema di connessione alle condotte di aria comburente tramite soffietti elastici;
- devono avere un sistema di connessione alle condotte di gas di scarico tramite soffietti elastici;
- devono essere dotati di sistemi di supporto necessari per effettuare il rifornimento, la lubrificazione ed il raffreddamento;
- devono avere un sistema di installazione su antivibranti al fine di ridurre le vibrazioni trasmesse dal macchinario al basamento;

Tutti i circuiti fluidici, condotte di aspirazione, scarico, interfacce meccaniche ed elettriche del motore devono essere allestite seguendo scrupolosamente le prescrizioni del fornitore.

I motori Diesel devono essere in grado di erogare il MCR senza perdite di fluidi, senza disinnescio della pompa olio lubrificante e senza che i gomiti dell'albero motore vengano immersi nel meato d'olio in caso dei moti nave di cui al §070.15 del SWBS-000.

I motori Diesel devono essere dotati dell'equipaggiamento di controllo e protezione per le installazioni in locali AM non presidiati, in conformità alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato ed in ottemperanza alla notazione addizionale AUT-UMS richiesta.

I motori diesel potranno essere equipaggiati con ulteriori sensori di campo per monitoraggio/protezione, quali:

- pressione differenziale filtri olio;
- livello olio carter (allarme basso livello);
- pressione carter;
- *water in oil detector*;
- *oil mist detector*;
- *metal particles detector*;
- sensore acqua nei filtri coalescenti combustibile;
- temperatura cuscinetti di banco;
- temperatura cuscinetti di biella (tipo *splash oil*).

I motori Diesel e i corrispettivi sensori di campo devono essere interfacciati con il sistema SMS di bordo (cfr. SWBS-493).

235.1 GIUNTO ELASTICO TORSIONALE

L'accoppiamento meccanico fra motore Diesel e alternatore deve avvenire tramite un giunto elastico torsionale.

Il giunto elastico torsionale deve essere in grado di sostenere i movimenti relativi del motore e dell'alternatore.

Il giunto elastico torsionale deve essere selezionato dal costruttore sulla base dei risultati dell'analisi delle vibrazioni torsionali.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

236 SISTEMI DI PROPULSIONE AUTONOMI

236.1 PROPULSORI AZIMUTALI POPPIERI

Devono essere previsti n.2 propulsori poppieri di tipo azimutale.

Ciascun propulsore azimutale deve essere indipendente dall'altro.

I propulsori azimutali devono essere di tipo commerciale e di ampia diffusione.

I propulsori azimutali devono essere dimensionati e realizzati in accordo al Registro di Classifica adottato.

236.1.1 Componenti meccanici dei propulsori azimutali

Le eliche dei propulsori azimutali devono 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.

Le eliche dei propulsori azimutali devono essere realizzate per fusione, in bronzo al Nichel-Alluminio.

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 deve essere accoppiato al propulsore, mediante un giunto elastico.

Ciascun propulsore deve essere dotato di un sistema di blocco meccanico attivabile sia tramite automazione che tramite procedura manuale.

Tutte le apparecchiature ausiliarie dei propulsori azimutali devono essere installate nei locali ove essi risiedono.

I propulsori azimutali e i relativi sistemi ausiliari devono essere interfacciati con il sistema SMS di bordo (cfr. SWBS-493).

In caso di emergenza, ogni singolo propulsore azimutale deve poter essere comandato da locale tramite un pannello di comando dedicato.

236.1.2 Azionamenti elettrici dei propulsori azimutali

I componenti elettrici dei propulsori azimutali sono costituiti dai seguenti apparati:

- motore elettrico a doppio indotto ovvero motore elettrico con avvolgimento statorico multifase, in corrente alternata (tipologia ad induzione o sincrono);
- convertitore di frequenza di tipo *Voltage Source Inverter/Activ Front End* (VSI/AFE) per il controllo del motore elettrico;
- eventuale trasformatore di propulsione;
- eventuali resistenze di frenatura e filtri.

a. Motore elettrico

A seconda dell'allestimento circuitale del sistema di propulsione selezionato, i motori devono essere forniti completi dei seguenti elementi interfacciati anche con il sistema SMS di bordo (cfr. SWBS-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;

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- sonde di misura temperatura avvolgimenti statorici;
- sonde di misura temperatura cuscinetti;
- trasduttore di velocità;
- trasduttori di vibrazioni.

b. Convertitore

Il convertitore e i relativi accessori, devono essere progettati e realizzati in accordo alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

Il convertitore di controllo deve essere suddiviso in due sezioni per il controllo di ogni sotto-motore elettrico (ciascuna sezione del convertitore deve poter controllare, in caso di necessità, anche l'altro sotto-motore elettrico).

A seconda dell'allestimento circuitale del sistema di propulsione selezionato, ciascuno dei due convertitori deve essere 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 di tutti i parametri significativi.

236.2 ELICHE DI MANOVRA PRODIERE

Devono essere previste almeno n.2 eliche trasversali prodiere.

Le eliche trasversali devono essere intubate in un tunnel di acciaio (stesso materiale dello scafo), rinforzato nella zona in corrispondenza delle pale da un rivestimento di acciaio inox AISI 316 L.

Il tunnel, se ritenuto necessario per aspetti idrodinamici, può essere dotato di portelle di chiusura con movimentazione idraulica.

Le eliche trasversali devono essere supportate da cuscinetti.

Le eliche trasversali devono essere azionate da un motore elettrico a giri variabili

Le eliche trasversali devono essere dotate di un sistema elettronico di controllo della corrente di avviamento tramite inverter.

I motori elettrici delle eliche trasversali devono essere asincroni trifase.

I motori elettrici delle eliche trasversali devono essere refrigerati ad acqua dolce e muniti di scaldiglie anticondensa.

In condizioni di emergenza, le eliche trasversali devono poter essere comandate da locale tramite un pannello di comando dedicato.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

250 SISTEMI DI SUPPORTO ALLA PROPULSIONE

251 SISTEMA ARIA COMBURENTE

Il sistema di aria comburente deve prevedere una condotta di aspirazione dall'esterno dedicata per ogni diesel generatore.

Il sistema di aria comburente deve prevedere soffietti elastici di connessione fra il motore diesel e la condotta.

Il sistema di aria comburente deve prevedere un silenziatore installato su ogni condotta.

Le condotte di aria comburente devono essere costruite in acciaio.

Le condotte di aria comburente devono essere coibentate acusticamente nel tratto che va dal motore diesel al silenziatore.

Le condotte di aria comburente devono essere fissate alla struttura nave attraverso supporti elastici.

Il sistema di aria comburente deve prevedere filtri per garantire la pulizia dell'aria in accordo alle prescrizioni del costruttore del diesel generatore.

Il sistema di aria comburente deve essere progettato per non superare la massima depressione ammissibile in aspirazione in accordo alle prescrizioni del costruttore del diesel generatore.

255 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE

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

Le pompe di alimento (elettriche o trascinate) devono aspirare dalle casse di servizio.

L'impianto combustibile deve essere conforme alle prescrizioni del costruttore del motore.

Il grado di filtrazione dell'impianto combustibile deve essere conforme alle prescrizioni del costruttore del motore.

Per ciascun motore Diesel deve essere prevista una cassa di servizio.

In caso di emergenza, deve essere possibile l'interconnessione delle casse di servizio afferenti a motori Diesel presenti nello stesso locale.

La capacità di ciascuna cassa deve essere sufficiente ad alimentare il relativo motore operante alla potenza nominale per almeno 12 ore consecutive senza rifornimento.

L'approvvigionamento delle casse di servizio deve essere eseguito mediante depuratori gasolio.

In caso di emergenza, l'approvvigionamento delle casse di servizio può essere eseguito mediante le EE/pompe di travaso gasolio.

Deve essere previsto un sensore acqua in ogni cassa di servizio.

256 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO E CIRCOLAZIONE ACQUA MARE

Ciascun motore Diesel deve essere 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 deve essere costituito da prese a mare (nel numero necessario per garantire il corretto funzionamento dell'impianto), ognuna dotata di due casse fango.

In ciascun locale possono essere presenti due sole prese mare, una bassa e una alta, il più possibile distanti l'una dall'altra, collegate da una traversa (c.d. *cross-over*).

Tutti gli stacchi devono partire dalla suddetta traversa verso gli utilizzatori.

Ciascuna presa mare deve essere dimensionata per supplire la necessaria quantità di acqua anche con l'altra presa non disponibile.

Ciascuna presa mare deve essere dotata di:

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- cassa fanghi;
- anodi;
- filtro staccio;
- valvole d'isolamento;
- sistema d'insufflaggio aria compressa.

Per il servizio refrigerazione acqua mare AM, devono esser previste tre EE/pompe di circolazione acqua mare, identiche nel dimensionamento, di cui due EE/pompe in normale funzionamento devono garantire la portata e pressione necessarie nella condizione più gravosa di funzionamento, e una E/pompa deve essere di riserva e pronta ad avviarsi in automatico.

La terza E/pompa di riserva non deve essere presente nel caso in cui la configurazione del gruppo selezionato preveda una pompa acqua mare trascinata dal motore primo.

Gli scambiatori acqua mare/acqua dolce devono essere dimensionati in accordo alle prescrizioni del costruttore dei motori Diesel.

Gli scambiatori devono essere del tipo a piastre.

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

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

259 SISTEMA GAS DI SCARICO

Il sistema di gas di scarico deve prevedere una condotta di gas di scarico dedicata per ogni D/G.

Il sistema di gas di scarico deve prevedere soffietti elastici di connessione fra il motore diesel e la condotta.

Il sistema di gas di scarico deve prevedere un silenziatore con parascintille integrato installato su ogni condotta.

Le condotte di gas di scarico devono essere costruite in acciaio resistente alle alte temperature.

Le condotte di gas di scarico devono essere coibentate acusticamente e termicamente.

Le condotte di gas di scarico devono essere fissate alla struttura nave attraverso supporti elastici.

Il sistema di gas di scarico deve essere progettato per non superare la massima contropressione ammissibile allo scarico in accordo alle prescrizioni del costruttore del diesel generatore.

L'impianto di propulsione deve possedere la certificazione di conformità alla risoluzione IMO MEPC 177(58).

300 IMPIANTO ELETTRICO

301 DISPOSIZIONI GENERALI – SCHEMA ELETTRICO

L'impianto di generazione e distribuzione dell'energia elettrica e le relative apparecchiature devono essere conformi ai requisiti del Registro di Classifica adottato e alle normative richiamate nel documento Inquadramento Normativo in Annesso alla SWBS-000.

I sistemi e componenti devono essere progettati per operare in accordo alle condizioni ambientali di cui ai requisiti generali di progettazione esplicitati nel §051 del SWBS-000.

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

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

UTENZE/SISTEMI	Tensione [V]	Frequenza [Hz]	Fasi
Generazione	690/400 ¹	50	3
Propulsione Elettrica + <i>thruster</i>	BT	50	3
Circuiti forza e piccola forza principali	BT	50	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 navigazione, comunicazioni interne ed esterne	440 230 115 24	60 CCL scelta	3/2/1 -
QPT - Shore Connection	400	50	3

Tabella 1 – Livelli di tensione/frequenza degli impianti di bordo

La configurazione della distribuzione primaria/secondaria scelta sarà in *Alternating Current* (AC) ad anello esercito chiuso o aperto e può prevedere l'impiego degli *Energy Storage System* (ESS) per scopi di efficientamento energetico.

La progettazione e dimensionamento dell'impianto elettrico deve tenere in considerazione almeno i seguenti assetti (la cui definizione di dettaglio sarà fornita quale GFI):

- Porto standard;
- Porto con movimentazione del carico;
- Navigazione nelle condizioni previste al §051;
- Manovra;
- Attività *off-shore*;
- Ruolo emergenza.

Ognuno dei suddetti assetti, o comunque il più gravoso dal punto di vista elettrico, deve essere garantito con tutti i DD/GG afferenti alla generazione principale in rete al massimo all'80% del MCR.

Le utenze, che in accordo al Regolamento di Classifica o a particolari esigenze operative richiederanno la continuità di servizio, devono essere alimentate da idonei gruppi di continuità (UPS).

Una presa di energia elettrica da terra, connessa al quadro elettrico principale di poppa, deve essere prevista per garantire l'energia elettrica all'unità durante l'assetto di porto.

302 MOTORI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ASSOCIATE

I motori elettrici in generale, ad esclusione di quelli dei propulsori azimutali e delle eliche di manovra, devono essere *marine type*.

¹ La scelta della tensione deve costituire vantaggio per la costruzione navale in termini di ingombri e pesi complessivi.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I motori elettrici devono essere di tipo asincrono a gabbia di scoiattolo

I motori elettrici devono essere isolati in classe F con sovratemperatura ammissibile per gli avvolgimenti della classe B.

I motori elettrici devono essere progettati per operare in accordo alle condizioni ambientali di cui ai requisiti generali di progettazione esplicitati nel §051 del SWBS-000.

La tipologia di montaggio dei motori elettrici deve essere idonea all'applicazione sul macchinario utilizzatore.

Per le utenze della cucina, del distributorio, del lavagamelle, dei riposti, della lavanderia deve essere applicato lo standard del costruttore in quanto i motori sono progettati all'uopo.

I gradi di protezione dei motori elettrici devono essere conformi alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

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

302.1 AVVIATORI MOTORI ELETTRICI

Gli avviatori devono essere previsti per motori elettrici di potenza uguale o superiore a 1kW.

Gli avviatori devono essere del tipo ad inserzione diretta, salvo i casi in cui le cadute di tensione transitorie siano eccedenti i limiti previsti dal Registro di Classifica adottato.

In caso di cadute di tensione transitorie eccedenti i limiti previsti dal Registro di Classifica adottato, devono essere previsti sistemi di avviamento a tensione ridotta per mezzo di autotrasformatore o avviatore elettronico (*soft-starter* o *inverter*).

Nel caso di comando remoto da pulsantiera portatile, l'alimentazione deve essere uguale o inferiore a 50V.

Gli avviatori devono essere equipaggiati con sezionatore di linea.

Gli avviatori devono essere equipaggiati con protezione contro il sovraccarico e mancanza di fase.

Gli avviatori devono essere equipaggiati con pulsanti marcia/arresto e relative segnalazioni.

Gli avviatori devono essere equipaggiati con interblocco su portella per evitare apertura sotto tensione.

Gli avviatori devono essere equipaggiati con amperometro (per potenze superiori a 10kW).

Gli avviatori devono essere predisposti per essere controllati automaticamente da sensori locali come pressostati, livellostati e termostati oppure controllati e/o monitorati sullo stato dall'impianto di automazione in funzione della logica locale/remota di funzionamento del servizio a cui l'utenza controllata afferisce.

Le custodie devono essere conformi alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato.

Le custodie devono avere un grado di protezione minimo pari a IP23.

Per le apparecchiature elettriche dei servizi essenziali ubicati nei locali protetti da impianti antincendio ad acqua nebulizzata (tipo *water mist*) deve essere valutata la necessità di installare componenti elettrici con gradi di protezione superiori a quelli prescritti dal Registro di Classifica adottato, in funzione delle modalità di utilizzo degli impianti antincendio e delle caratteristiche dell'acqua erogata dagli stessi (grado di protezione minimo, in tal caso, IP44).

Il grado di protezione minimo deve essere IP56 per le utenze essenziali installate nei locali tecnici di piattaforma, sui ponti scoperti ed in tutti i locali in cui è possibile un'accidentale proiezione di liquidi.

Per le apparecchiature elettriche ubicate nelle aree di vita, aree di servizio, corridoi/transiti, *trunk* scale, la scelta del grado di protezione IP deve essere fatta in relazione alla protezione del personale dai contatti diretti/indiretti, ovvero in considerazione alla continuità di servizio dell'apparato asservito in caso di avaria o in caso di evento di difesa passiva.

I motori elettrici che presentano un'elevata coppia e/o un'elevata corrente di spunto, tali da provocare *transient voltage variations* eccedenti le prescrizioni del Registro di Classifica adottato, devono essere dotati di avviatori elettronici.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I circuiti ausiliari degli avviatori elettronici devono essere alimentati a 230V/50Hz.

Nel caso di comando remoto da pulsantiera portatile e cablata, devono essere alimentati a tensione uguale o inferiore a 24V.

Nel caso di motori elettrici comandati direttamente dall'impianto di automazione (cfr. SWBS-493), le eventuali logiche di funzionamento automatico devono essere gestite dal solo sistema SMS di bordo.

Nel caso di motori elettrici di macchinari e apparati con proprie unità di comando locale, le eventuali logiche di funzionamento automatiche devono essere gestite anche con comando locale.

Gli avviatori possono essere equipaggiati con un sistema di comunicazione a livello locale, del tipo integrato e comune tra tutti i componenti, permettendo lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione.

Il sistema di comunicazione integrato a livello locale deve rendere disponibili, in locale e da remoto, almeno le seguenti informazioni:

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

Il bus di comunicazione di tale sistema deve essere conforme agli standard industriali e compatibile con le specifiche tecniche del sistema automazione nave (cfr SWBS-493).

303 APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE

I montanti dei generatori e la distribuzione principale devono essere del tipo IT (a neutro isolato).

Il sistema di distribuzione secondaria dei carichi essenziali/vitali deve essere del tipo IT.

Le sole utenze delle aree di servizio, area sanitaria e di eventuali dispositivi *off-shore* (se previsto dal fornitore) possono essere non IT.

Il sistema di distribuzione secondaria deve essere di tipo TT per tutte le utenze installate nei locali elencati di seguito (elenco da intendersi esemplificativo e non esaustivo):

- locali di vita (alloggi, spogliatoi, locali igiene, quadrati, mense);
- segreterie;
- cucina, distributorio, riposti, lavagamelle;
- officine;
- lavanderia;
- area del servizio sanitario, 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).

Per il sistema di distribuzione secondaria di tipo TT, la protezione dai contatti diretti ed indiretti deve essere realizzata tramite:

- dispositivi differenziali posti sulle linee dirette agli utenti finali, con taratura massima di 30mA;
- interruttori differenziali che alimentano i sottoquadri, con taratura superiore a 30mA in modo da garantire la selettività di intervento.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

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

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 indicati dal Registro di Classifica adottato e prescritte dalla norma CEI 64-8 para. 706.

Il collegamento a massa degli apparati e dei componenti deve avvenire a mezzo bandella di massa o tramite 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 deve adottare la metodologia di messa a massa indicata al paragrafo 413.5 della norma CEI 64-8.

Le alimentazioni delle apparecchiature portatili nei locali tecnici devono essere a bassissima tensione.

Per gli equipaggiamenti elettrici delle macchine devono essere implementati gli accorgimenti tecnici riportati nelle norme IEC 60204 *series*, necessari per garantire la protezione dalle folgorazioni.

Nei luoghi definiti a condizioni non ordinarie (ad es. locali igienici, locali di vestizione/svestizione degli operatori subacquei, zone di ricovero imbarcazioni), i valori di tensione di sicurezza scendono a 25Vac e 60Vcc e pertanto devono essere attuate le seguenti precauzioni:

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

La progettazione dell'allestimento dei locali e del loro impianto di ventilazione deve essere tale da evitare la classificazione in luogo pericoloso² (*hazardous area*) ovvero ridurla alla più piccola porzione possibile del locale.

304 CAVI ELETTRICI

I cavi elettrici per la trasmissione di energia/segnali devono essere conformi alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato, in funzione del servizio e del loro percorso a bordo.

I cavi elettrici devono essere di tipo idoneo per applicazioni navali.

I cavi elettrici devono essere di tipo a zero emissioni di gas alogeni.

I cavi elettrici devono essere di tipo a bassa emissione di fumi.

I cavi elettrici devono essere di tipo a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

I cavi elettrici devono essere di tipo non propaganti la fiamma.

² 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

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I cavi installati nei locali di vita devono avere conduttore di terra incorporato.

Per l'alimentazione da terra devono essere impiegati cavi elettrici flessibili.

Per i passaggi a ponte e a paratia dei cavi elettrici devono essere installati idonei sistemi del tipo “*sealing transit cables*”, con caratteristiche *gastight*, *watertight* e/o *electromagnetic compatibility* (EMC) laddove previsto dalle caratteristiche dei locali.

Ovunque esista il rischio di danneggiamento dei cavi, devono essere predisposte opportune protezioni meccaniche o dovranno essere impiegati cavi di tipo armato.

I cavi di cablaggio all'interno delle apparecchiature e quadri elettrici (*Original Equipment Manufacturer - OEM*), devono essere installati in accordo allo standard del costruttore degli impianti relativamente a tipo, dimensioni, isolante.

I cavi di cablaggio all'interno delle apparecchiature e quadri elettrici devono essere del tipo non propaganti la fiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici, zero alogeni.

I cavi per apparecchiature portatili, lampade da tavolo e similari, devono essere di tipo flessibile, isolati con materiale ritardante la fiamma e privi di alogeni.

310 GENERAZIONE ENERGIA ELETTRICA

La generazione dell'energia elettrica è garantita dai DD/GG di bordo (§235) che devono fornire una potenza elettrica nominale tale da soddisfare la richiesta da bilancio elettrico.

Ciascun D/G deve essere in grado di funzionare continuativamente e stabilmente in parallelo con gli altri in un *range* di potenza compresa tra 20% e 100%.

Può essere previsto l'impiego di ESS (§301), connessi al sistema di distribuzione principale, dimensionati in modo da garantire l'efficientamento energetico dell'UN (funzione di *peak shaving* al fine di diminuire il *rating* dei D/G).

Ciascun D/G deve essere dotato di pannello di controllo in locale, interfacciato con il sistema di automazione di bordo, per il monitoraggio dei parametri funzionali e la gestione del gruppo sia da locale che da remoto.

Ciascun D/G deve garantire il funzionamento temporaneo in parallelo con la presa da terra in occasione dei passaggi di carico bordo-terra, terra-bordo.

Ciascun D/G deve garantire il riavvio, in seguito a *black-out* elettrico, per mezzo di una sorgente di energia indipendente di riserva, ad aria compressa e/o di tipo elettrico.

Deve essere presente una *Emergency source of electrical power* con le funzioni previste dal Registro di Classifica adottato (tale funzione può essere assolta da un D/G dedicato o dai D/G del sistema di generazione principale).

Ciascun D/G di bordo (o D/G di emergenza), inteso sia quale *prime mover* sia quale generatore, deve poter essere riavviato anche dalla condizione di *dead ship*³, includendo in questo caso anche l'inefficienza/indisponibilità delle sorgenti di energia elettrica di emergenza o di sicurezza.

L'impianto di generazione e propulsione elettrica deve essere interfacciato con l'impianto automazione nave anche per la funzione di *Power Limitation System*⁴ (PLS) (cfr. SWBS-493).

L'intervento del PLS non deve, in ogni caso, pregiudicare il posizionamento dinamico dell'UN.

³ Nella condizione di *dead ship*, la nave non può “operare” (i.e. non è in grado di svolgere alcun servizio) a causa dell'assenza di energia elettrica; in tale circostanza, risultano indisponibili - per assenza di alimentazione elettrica - sia i macchinari della piattaforma, inclusi quelli dedicati alla generazione dell'energia elettrica, sia i servizi ausiliari, come aria compressa, corrente di avviamento da batterie, UPS, ecc, dedicati all'avviamento dei diesel generatori.

⁴ Il sistema, in base alla potenza disponibile dalla generazione, deve essere in grado di ridurre automaticamente la quota parte dedicata alla propulsione, al fine di mantenere costante la potenza disponibile ai servizi nave.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

311 GENERATORI

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

I generatori devono avere grado di protezione IP44.

I generatori devono avere classe di isolamento F e classe di sovratemperature ammesse B.

I generatori devono essere equipaggiati con scaldiglie anticondensa.

I generatori devono essere provvisti di regolatore automatico di tensione (*Automatic Voltage Regulator* - AVR).

I generatori devono avere un sistema di eccitazione in grado di eseguire la ripartizione del carico reattivo tra i generatori funzionanti in parallelo.

I generatori devono avere collegamenti statorici (connessioni dei gruppi polo-fase) realizzati in morsettiera, escludendo la possibilità di realizzarli in testata.

I generatori devono possedere le caratteristiche principali esposte in Tabella 2.

Tipo alternatore	Sincrono
Tensione nominale	690V o 400V (in funzione delle valutazioni del progettista)
Frequenza	50 Hz
Nr fasi	3
Cos ϕ	0,8
Rendimento	>95% (potenza nominale, $\cos\phi=0.8$)
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.
Sovraccarico	110% della potenza nominale per 1h, ogni 12h di funzionamento
Raffreddamento	IC 81W

Tabella 2 – Caratteristiche principali dei generatori

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 Registro di Classifica adottato.

I DD/GG devono essere 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.

I generatori devono avere sistemi di protezione e di monitoraggio in accordo al Registro di Classifica adottato.

I sistemi di protezione e monitoraggio dei generatori devono essere interfacciati con il sistema SMS di bordo (cfr. SWBS-493).

A seconda dell'allestimento circuitale del generatore selezionato i sistemi di protezione e monitoraggio dovranno prevedere almeno:

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- 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 perdite acqua refrigerante;
- rilievo temperatura per ogni fase;
- rilievo temperatura cuscinetti;
- rilievo pressione olio di lubrificazione (se presente);
- rilievo temperatura acqua;
- misura dell'isolamento elettrico (quando il gruppo è fermo).

313 BATTERIE ELETTRICHE E RELATIVE INSTALLAZIONI

Le batterie, utilizzate a bordo quali sorgenti di energia elettrica di sicurezza/supporto (§314.4), devono essere del tipo *Valve Regulated Sealed Type* oppure al Litio con notazione *Battery (Safety)* del DNV GL Ch2, Part 6, Sec 1, §2 (2017) o equivalente.

Gli accumulatori devono essere allocati in idonei locali dedicati e adeguatamente condizionati, differenti dai locali ove sono ubicate le elettroniche di gestione (UPS, ecc).

Gli accumulatori devono essere provvisti di un comando di distacco dall'elettronica di gestione del tipo "*external push button*", azionabile dall'esterno dei locali così come a distanza, tramite impianto di automazione.

Devono essere previsti due caricabatteria per effettuare la carica delle batterie per le imbarcazioni previste da tutti i profili di missione.

Devono essere previsti due caricabatteria per effettuare la carica delle batterie delle motopompe antincendio barellabili.

Deve essere previsto un caricabatteria servizi vari da ubicare in officina o in altro locale idoneo allo scopo.

314 APPARECCHIATURE PER LA CONVERSIONE

314.3 TRASFORMATORI

Il trasformatore deve essere dimensionato per la potenza nominale del pertinente QED.

I trasformatori devono avere avvolgimenti in alluminio o in rame.

I trasformatori devono avere collegamenti tipo triangolo/triangolo con neutro isolato.

Per i soli trasformatori che alimentano le utenze delle aree di vita, aree di servizio e area sanitaria, può essere previsto il collegamento triangolo/stella con neutro a terra attraverso opportuna resistenza.

I trasformatori devono essere del tipo a raffreddamento naturale in aria.

I trasformatori devono essere isolati in classe F con sovratemperature ammesse per la classe B.

I trasformatori devono essere dotati di prese per la regolazione della tensione.

I trasformatori devono essere dotati di $\pm 2 \times 2,5\%$ prese per la regolazione sotto carico della tensione secondaria.

I trasformatori devono essere dotati di sonde di temperatura (PT100) per il monitoraggio degli avvolgimenti.

I trasformatori dovranno essere dotati di isolamento solido di tipo "*Cast Resin*" sia sugli avvolgimenti primari che su quelli secondari.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I trasformatori dovranno essere conformi alle prescrizioni in merito all'isolamento pieno definite nella "Lista 2" della norma IEC 60076.

Ove necessario, devono essere previsti idonei sistemi di premagnetizzazione per consentire l'inserzione di ciascun trasformatore con un solo gruppo D/G in servizio, nel rispetto delle tolleranze previste dal Registro di Classifica adottato.

I gradi di protezione delle custodie dei trasformatori dovranno essere almeno IP44.

314.4 GRUPPI DI CONTINUITÀ

La fonte di alimentazione di energia di tipo *transitional* deve essere conforme alle prescrizioni del Registro di Classifica adottato 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.

I gruppi di continuità (*Uninterruptible Power System* - UPS) devono garantire l'alimentazione alle seguenti utenze:

- sistemi automatici afferenti la *safety* di bordo (4 ore);
- sistema di automazione/comando/controllo dei servizi *off-shore* (1 ora);
- servizi area sanitaria e relativa illuminazione (3 ore);
- sistema di videosorveglianza nave (30 min).
- servizi dedicati alla difesa passiva (30 min);

La summenzionata funzione può essere garantita dagli ESS attestati sulla rete secondaria⁵ (le autonomie previste devono essere garantite in tutte le condizioni di utilizzo degli ESS).

Fatta salva la temporizzazione delle alimentazioni alle utenze, deve essere sempre possibile bypassare tali temporizzatori, in condizioni di emergenza o di particolare utilizzo⁶, per garantire l'alimentazione di determinate utenze per un tempo superiore a quello stabilito in fase progettuale (in tale condizione è ammesso il decadimento prestazionale delle altre utenze).

Tale funzione di bypass deve poter essere eseguita da parte di un operatore in modo rapido e in sicurezza.

320 SERVIZI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

La configurazione base della distribuzione primaria deve essere in AC ad anello esercito aperto o chiuso.

La distribuzione primaria deve alimentare i motori elettrici dei propulsori azimutali e dei *thruster* prodieri in modo da garantire almeno i requisiti IMO DP-2.

La distribuzione primaria deve alimentare anche i carichi elettrici che richiedono una potenza maggiore o uguale a 200kW

La distribuzione primaria deve alimentare tutti quegli apparati che, per il loro funzionamento, richiedono picchi di potenza rilevanti per la rete di bordo (ottimizzazione dell'effetto di *peak shaving* degli ESS).

I carichi ritenuti essenziali sono definiti dal Registro di Classifica adottato, con l'aggiunta dei seguenti:

- sistema di automazione nave (SMS e sistema integrato del danno evoluto);
- sistema di automazione/comando/controllo dei servizi *off-shore*;
- servizi area sanitaria e relativa illuminazione;
- sistema di videosorveglianza nave;
- servizi dedicati alla difesa passiva (impianti antincendio e antifalla).

⁵ Previa valutazione dell'analisi costo-efficacia di cui al § 300.1 e della fattibilità tecnica.

⁶ È questo il caso, ad esempio, di nave che sta compiendo le operazioni di messa in bacino.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I carichi delle utenze del SdCSNT sono, di massima, a tensioni e frequenze differenti rispetto a quelle della distribuzione principale (e.g. 115V/60Hz, 115V/400Hz).

Deve essere previsto uno o più quadri di distribuzione nei pressi dei locali “Stazione Radio” e “Locale apparati sistemi di comando e controllo” i quali dovranno garantire l’alimentazione dei vari SS/AA del SdCSNT (cfr. SWBS-400).

Per l’alimentazione delle utenze del SdCSNT saranno previsti idonei convertitori di tipo statico e/o trasformatori. L’impianto girobussola, deve essere alimentato attraverso due idonei convertitori statici (uno di riserva all’altro) di adeguata potenza.

324 QUADRI E SOTTOQUADRI

324.1 QUADRI DI CARICO PRINCIPALI

I QEP devono essere del tipo a “fronte chiuso” e costituiti da cubicoli montati su basamento comune.

I QEP devono avere segregazione interna idonea all’impiego per uso navale.

I cubicoli dei QED devono avere chiusure laterali e superiori, portelle frontali e posteriori (di tipo asportabile).

I QEP devono avere accessibilità frontale e posteriore.

I QEP devono avere il basamento di robusto profilato.

I QEP devono avere una struttura portante dei cubicoli in acciaio di spessore di almeno 2 mm, dimensionata per le effettive condizioni d’impiego a bordo.

I sistemi di sbarre dei QEP devono essere dimensionati per il carico continuativo più oneroso.

I QEP devono essere dotati di un corrimano fisso in materiale isolante, posizionato lungo il fronte e il retro dei quadri.

I QEP devono essere dotati di tutte le protezioni necessarie per evitare accidentali folgorazioni elettriche verso l’operatore.

Gli interruttori di arrivo linea devono essere di tipo aperto in esecuzione estraibile, gli altri di tipo scatolato in esecuzione estraibile.

Gli interruttori automatici dei QEP devono avere 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 dei QEP devono essere dotati di sganciatori elettronici a microprocessore con protezione di massima corrente contro sovraccarico e cortocircuito.

Gli interruttori dei QEP devono essere dotati di opportuna interfaccia per consentire il monitoraggio e il controllo da parte dell’impianto di automazione di bordo (cfr. SWBS 493).

I QEP devono essere provvisti dei componenti necessari per la regolare gestione (controllo e monitoraggio) delle manovre previste.

La strumentazione dei QEP deve essere conforme alle prescrizioni in merito del Registro di Classifica adottato.

La strumentazione dei QEP deve consentire il parallelo in manuale fra ciascun gruppo di generazione e la rete.

I QEP devono essere equipaggiati con un sistema di comunicazione, a livello di interruttori, componenti di automazione e periferiche, del tipo integrato e comune per tutti i componenti, necessario a permettere lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione (cfr. SWBS-493).

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

Gli interruttori dei QEP devono essere dimensionati per i valori di corrente di corto circuito definiti in merito dal Registro di Classifica adottato.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Gli interruttori dei QEP devono garantire una protezione del tipo *Zone Logic Discrimination/Selectivity* con comunicazione fra i *breakers* (IEC 61850).

Gli interruttori delle sorgenti e dei *feeders* (collegamento quadri, trasformatori, ecc.) devono essere controllati in remoto dal sistema di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

324.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

La distribuzione all'interno di ogni zona elettrica deve essere garantita tramite l'utilizzo di quadri di distribuzione dedicati e sistemati all'interno della stessa zona elettrica.

Il sistema di distribuzione secondaria deve alimentare tutte le utenze con valori di tensione/frequenza 400V/50Hz e 230V/50Hz, salvo alimentazioni particolari di cui al precedente paragrafo.

La distribuzione principale ridondata deve alimentare i quadri della distribuzione secondaria attraverso due trasformatori o *converter* statici.

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*.

In corrispondenza del *working deck*, devono essere predisposte idonee linee elettriche fisse per l'asservimento delle seguenti missioni:

- supporto all'attività operativa ed addestrativa in campo navale del COMSUBIN-GOI (camera di decompressione containerizzata da 20ft e 40ft, trasportatori speciali, battelli d'assalto): linee AC 220V-32A e AC 400/380V-63A;
- supporto all'attività operativa ed addestrativa in campo navale del COMSUBIN-GOS (camera di decompressione containerizzata da 20ft e 40ft, sistema di messa a mare e recupero per immersioni alimentate dalla superficie, sistema ADS con relativo sistema di messa a mare e recupero, veicoli subacquei filoguidati (ROV) con relativo sistema di messa a mare e recupero, veicoli subacquei autonomi (AUV)): linee AC 220V-32A e AC 400/380V-63A;
- supporto all'attività operativa e addestrativa di MARICODRAG (mine leggere e pesanti in dotazione alla FA, veicoli subacquei filoguidati (ROV) con relativo sistema di messa a mare e recupero, veicoli subacquei autonomi (AUV), ricerca/localizzazione/identificazione di aeromobili e mezzi navali sinistrati o di relitti di interesse storico, acquisizione di dati oceanografici e meteorologici (REA), ricerca/classificazione/localizzazione ed identificazione di oggetti di dimensioni paragonabili a ordigni esplosivi UXO anche infangati): linee AC 220V-32A e AC 400/380V-63A;
- concorso con le altre amministrazioni dello stato in caso di calamità, incidenti o emergenze nazionali: linea AC 400V – 32A con presa industriale CEE 32 A 6H 3P+T e 32 A 6H 3P+T+N, linea AC 400V – 16 A con presa CEE 16 A 6H 3P+T+N, linea AC 400V – 150 A con presa 3P+T+N;
- alimentazione Working ROV: linee AC 220V-32A + AC 400/380V-400 KVA per alimentazione ROV + AC 400/380V-150 KVA per alimentazione LARS.

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

Gli interruttori dei quadri di distribuzione secondaria (aperti e scatolati) devono essere dotati di opportuna interfaccia per consentire il monitoraggio e il controllo da parte dell'impianto di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

L'alimentazione dei carichi definiti essenziali deve essere ridondata (alimentazione da QED differenti) e commutabile tramite autocommutatore opportunamente interbloccato.

I QED devono alimentare le utenze del SdCSNT.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I QED devono essere del tipo a “fronte chiuso” e costituiti da cubicoli montati su basamento comune.

I QED devono avere segregazione interna idonea all’impiego per uso navale.

I cubicoli dei QED devono avere chiusure laterali e superiori, portelle frontali e posteriori (di tipo asportabile).

I QED devono avere accessibilità frontale e posteriore.

I QED devono avere il basamento di robusto profilato.

I QED devono avere una struttura portante dei cubicoli in acciaio di spessore di almeno 2mm, dimensionata per le effettive condizioni d’impiego a bordo.

I sistemi di sbarre dei QED devono essere dimensionati per il carico continuativo più oneroso.

I sistemi di sbarre dei QED devono essere 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.

I QED devono essere dotati di un corrimano fisso in materiale isolante, posizionato lungo il fronte e il retro dei quadri.

I QED devono essere dotati di tutte le protezioni necessarie per evitare accidentali folgorazioni elettriche verso l’operatore.

Gli interruttori di arrivo linea devono essere di tipo aperto in esecuzione estraibile, gli altri di tipo scatolato in esecuzione estraibile.

Gli interruttori automatici dei QED devono avere 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 dei QED devono essere dotati di sganciatori elettronici a microprocessore con protezione di massima corrente contro sovraccarico e cortocircuito.

Gli interruttori dei QED devono essere dotati di opportuna interfaccia per consentire il monitoraggio e il controllo da parte dell’impianto di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

I QED, fino almeno al livello dei quadri terziari, devono essere equipaggiati con un sistema di comunicazione, a livello di interruttori, componenti di automazione e periferiche, del tipo integrato e comune per tutti i componenti, necessario a permettere lo scambio di informazioni tra i vari *device* con funzionalità di protezione, coordinamento e riconfigurazione (cfr. SWBS-493).

Il sistema di comunicazione deve rendere disponibili, localmente e a livello 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 deve essere conforme agli standard industriali e compatibile con le specifiche tecniche del sistema automazione nave.

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

Deve essere previsto un sistema automatico di monitoraggio e controllo degli isolamenti di rete, di tipo *on-line*, costituito almeno da:

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

- da controllori d'isolamento;
- generatori di corrente di test;
- rilevatori di guasto;
- sensori;
- Trasformatori Amperometrici (TA) di misura.

Il sistema di rilievo isolamento deve essere in grado di rilevare eventuali condizioni di basso isolamento su carichi attivi, associate a guasti a terra incipienti e in atto.

Il sistema di rilievo isolamento deve essere in grado di localizzare in modo automatico la provenienza del guasto relativamente alle linee in partenza dai quadri.

Il sistema di rilievo isolamento deve permettere di effettuare il controllo senza dover ricorrere al sezionamento delle linee di alimentazione.

Il sistema di rilievo isolamento deve interfacciarsi con l'impianto di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

Il sistema di monitoraggio deve prevedere delle soglie di allarme tarabili.

Per la localizzazione manuale della linea guasta con pinza portatile sulle reti IT della Nave non provviste di generatore di corrente di test, deve essere fornito a cura del Cantiere un generatore di test portatile idoneo.

324.3 QUADRO PRESA DA TERRA

Il sistema di presa di energia da terra (Quadro Presa da Terra o QPT), collegato alla rete di distribuzione principale deve essere dimensionato per alimentare almeno i seguenti carichi:

- servizi logistici e di sussistenza (condizionamento, camerini, cucine, illuminazione);
- sistema di comunicazione, di comando e controllo;
- servizi relativi all'area sanitaria;
- servizi del sistema di sicurezza antincendio e antifalla;
- servizi per il carico/scarico.

Il QPT deve essere dimensionato per una potenza minima pari al carico nominale in porto in condizioni di carico/scarico desunta dal bilancio elettrico.

L'Unità deve disporre di un punto di prelievo dell'energia, posizionato nella zona poppiera con portelli passacavi di collegamento al QPT su entrambi i lati (a dritta e a sinistra della rampa di carico).

Il passaggio di carico da bordo a terra e viceversa deve essere realizzato senza soluzione di continuità con controllo da automazione nave⁷.

La nave deve essere dotata di sistemi residenti per poter essere alimentata da terra a 400V/50 Hz.

Per il collegamento a terra, devono essere forniti 100m di cavi flessibili, in numero, sezione e portata adeguati al carico previsto in porto (desunto da bilancio elettrico) e con temperatura ambiente massima di 55°C.

I cavi per il collegamento a terra devono essere dotati di terminali a innesto rapido, a similitudine di quanto in uso nell'ambito dei recenti Programmi Navali MM (PPA/LSS/LHD).

I cavi di alimentazione da terra devono essere sistemati su appositi ghindari motorizzati.

324.4 COMMUTATORI

Commutatori devono essere previsti per selezionare le linee normale e riserva per le utenze dotate di doppia alimentazione.

⁷ Tale azione deve essere possibile anche quando l'Unità è alimentata dal D/G di emergenza.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

I commutatori devono essere installati in custodie dedicate oppure all'interno dei sottoquadri di distribuzione o avviatori.

I commutatori devono essere controllati manualmente in locale o da remoto da automazione in base ai servizi alimentati.

324.5 PANNELLO LUCI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE

Un pannello di alimentazione e controllo delle luci di navigazione e segnalazione deve essere previsto in Plancia.

Il pannello deve essere alimentato con doppia linea, normale e riserva, provenienti dalle sorgenti normale e di emergenza.

La linea di riserva deve essere automaticamente selezionata in caso di perdita della sorgente principale.

Il pannello deve essere equipaggiato con tutti i componenti necessari a monitorare e controllare le luci.

330 SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

331 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE

L'impianto di distribuzione luce deve essere alimentato a 230V/50Hz (salvo casi particolari in cui le norme prevedono l'utilizzo di tensioni differenti) tramite centralini dedicati.

L'impianto di distribuzione luce deve impiegare *Light Emission Diode* (LED)⁸ prediligendo la tecnologia LED MULTICHIP con lampade rientranti nella Classe ZERO di rischio Fotobiologico (RG0) secondo la norma CEI EN 62471:2012 ("rischio esente").

L'impianto di distribuzione luce deve garantire livelli di illuminamento adeguati in tutte le aree della nave, locali, corridoi, passaggi e ponti scoperti.

L'impianto di distribuzione luce deve garantire l'eliminazione dell'abbagliamento diretto, del riflesso, delle ombre troppo nette e la corretta visione degli schermi digitali.

L'impianto di distribuzione luce deve prevedere l'impiego di luce BIANCA⁹, luce di tonalità ROSSO BRUNA¹⁰, tonalità GIALLO BRUNA¹¹ e BLU¹² 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 indicato in Tabella 3.

8 Con possibile esclusione dei soli:

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

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

10 Coordinate tricromatiche entro l'area di coordinate:

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

11 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

12 Coordinate tricromatiche entro l'area di coordinate:

X	0,0913	0,178	0,233	0,149
Y	0,1327	0,22	0,167	0,025

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

Locale	Illuminamento (lux)
Locali operativi adibiti esclusivamente al comando e controllo	150
in corrispondenza di eventuali piani di lavoro (a meno che non siano richieste condizioni d'illuminazione particolari)	300
Locali quadri elettrici	100
in corrispondenza di quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Corridoi e passaggi coperti	100
Locali apparato motore	100
in corrispondenza di quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Locali apparati/impianto scafo	100
in corrispondenza di quadri elettrici, armadi d'automazione, postazioni locali di comando	150
Segreterie	200
in corrispondenza di piani di lavoro	300
Lavanderie e stiratorie	200
in corrispondenza di piani di lavoro	300
Officine	200
in corrispondenza dei piani di lavoro ed in corrispondenza di macchine utensili	300
Mense, Quadrati, salette comuni	225
zone lettura	300
in corrispondenza dei piani di lavoro e distributori	300
Alloggi (cabine uff.li, Sott.li, Truppa)	150
Locali igienici e docce	100
Cale e Depositi	100
Depositi munizioni e locali preparazione armi	100
in corrispondenza di eventuali piani di lavoro (a meno che non esistano prescrizioni specifiche in relazione alle particolari attività svolte)	200
Aree riservate al controllo delle operazioni del Servizio di Sicurezza (eccetto COP/CS)	150
in prossimità delle <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
Tutti gli altri locali non specificati sopra	75

Tabella 3 – Grado di illuminamento dei locali

L'illuminamento medio dei vari locali deve avere i valori sopra-riportati, misurati su un piano orizzontale distante circa un metro dal pavimento, con tolleranza massima di “meno 20%”.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

L'illuminamento medio dei vari locali deve avere un fattore di uniformità superiore a 0,40.

Le misurazioni saranno eseguite in conformità a quanto riportato nella ANEP-25.

Per le sentine e le celle secche in cui vi è accesso di personale deve essere garantito l'illuminamento minimo per le operazioni di ispezione/manutenzione prevista, ovvero 50 lux in un raggio di 0,5m dall'oggetto della possibile manutenzione.

Per le celle secche in cui non vi è accesso del personale non deve essere installata illuminazione fissa.

L'Unità deve essere predisposta per assicurare l'oscuramento della nave secondo una configurazione impiantistica e di allestimento da sottoporre all'approvazione della *Contracting Authority*.

331.1 LUCE INTERNA

La luce BIANCA deve essere adottata per il sistema di illuminazione interna della Nave.

La luce BIANCA deve 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 deve essere impiegata, in aggiunta alla luce BIANCA (ma ad essa alternativa in base alle prescrizioni di oscuramento), nei seguenti locali/luoghi di bordo:

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

Il valore di illuminamento della luce ROSSO-BRUNA deve essere compreso tra 4 e 10 lux.

La luce ROSSO-BRUNA può essere impiegata, unitamente o in alternativa alla luce BLU, nei locali operativi.

La luce GIALLO BRUNA deve 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 della luce GIALLO BRUNA deve essere di almeno 10 lux.

La luce BLU deve essere impiegata, in aggiunta alla luce BIANCA, nei seguenti locali di bordo:

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

La luce BLU può essere impiegata, unitamente o in alternativa alla luce ROSSO BRUNA, nei locali operativi.

In relazione alla dimensione dell'ambiente considerato, al suo uso ed alla presenza eventuale di sorgenti d'illuminazione locale, l'impianto di illuminazione generale deve essere razionalmente suddiviso in più impianti azionabili separatamente.

Il valore d'illuminamento complessivo deve essere garantito anche con tutti questi sottosistemi attivi simultaneamente.

A seconda del tipo di alimentazione, l'impianto delle luci interne deve essere suddiviso:

- 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 deve essere minimo di 30 minuti.

Devono essere presenti anche sistemi di illuminazione fissa di segnalazione in prossimità delle vie di uscita.

L'impianto luce normale e l'impianto luce di riserva devono essere azionabili separatamente.

In condizioni normali, l'impianto luce normale e l'impianto luce di riserva saranno in funzione contemporaneamente, al fine di concorrere al raggiungimento dei livelli di illuminamento precedentemente prescritti.

L'impianto luce normale deve essere alimentato mediante un sistema TT.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	<i>NUOVE UNITÀ AUSILIARIE</i> <i>MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

L'impianto luce di riserva deve essere limitato ai locali operativi normalmente presidiati, ai corridoi di transito, ai locali AM ed ausiliari, ai locali di grandi dimensioni.

L'impianto luce di riserva deve avere una potenza di illuminazione pari ad almeno il 25 % della potenza totale installata in ciascun locale interessato.

L'impianto luce di riserva deve essere alimentato mediante un sistema IT.

L'impianto luci di riserva devono comprendere 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 (§331.1);
- lampade portatili ricaricabili in dotazione agli stipetti di sicurezza antincendio, collegabili alla rete¹³.

Per evitare l'abbagliamento notturno e limitatamente alle zone ad accesso diretto con l'esterno, l'impianto di illuminazione deve essere realizzato con luce commutabile BIANCO/ROSSO-BRUNA.

La commutazione BIANCO/ROSSO-BRUNA deve essere comandata da remoto (Plancia comando e sistema di automazione di bordo).

In generale, i circuiti di illuminazione dei corridoi, scale, locali apparato motore, locali ausiliari nave, devono essere comandati direttamente dai centralini luce.

I circuiti di illuminazione dei locali non presidiati devono essere normalmente spenti.

L'alimentazione dei circuiti di illuminazione normalmente spenti deve essere prevista in maniera automatica da idonei sensori di presenza/prossimità.

L'alimentazione dei circuiti di illuminazione normalmente spenti deve essere attivabile tramite opportuni interruttori posizionati in prossimità degli accessi (in modo tale da by-passare il funzionamento dei sensori e mantenere accesa l'illuminazione).

L'intervento dei rilevatori fumo/temperatura o dei sensori di alto livello sentina presenti in un locale deve comportare l'automatica accensione dell'illuminazione.

331.2 LUCE ESTERNA

Il sistema di illuminazione esterna della Nave deve permettere un livello di illuminamento sufficiente a garantire il transito sicuro del personale.

Il sistema di illuminazione esterna deve essere realizzato mediante corpi illuminanti fissi di immediato impiego.

Il sistema di illuminazione esterna in determinate aree (es. zone manovra, ponte di lavoro, stazioni d'imbarco, barcarizzi, zone messa a mare imbarcazioni, operazioni relative ai servizi fari, ecc) deve essere adeguato alla tipologia di operazione/attività da svolgere.

Il sistema di illuminazione esterna deve prevedere un livello di illuminamento delle sovrastrutture.

Il sistema di illuminazione esterna deve essere comandato direttamente dai centralini luce.

Il sistema d'illuminazione esterno deve essere composto da più sottosistemi azionabili separatamente da locale e, in distante, dalla Plancia e dal sistema di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

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

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

Devono essere previsti proiettori per l'illuminazione dello specchio d'acqua durante la messa a mare di imbarcazioni e mezzi di salvataggio.

¹³ Ogni stipetto di sicurezza deve essere dotato di alimentazione elettrica con un congruo numero di prese al fine di consentire la messa in carica contemporanea di tutta la strumentazione elettrica/elettronica ivi contenuta.

NAVARM 1° Reparto - 1ª Divisione	NUOVE UNITÀ AUSILIARIE MOTO TRASPOSTO COSTIERO E ASSISTENZA FARI (MTC/MTF)		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 0.0	Data: 22.12.2022

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

331.2.1 Pannello luci di navigazione e segnalazione

Un pannello per il controllo delle luci di navigazione e segnalazione deve essere sistemato in Plancia (§422).

Il pannello per il controllo delle luci di navigazione e segnalazione deve essere alimentato da due sorgenti separate, normale e di riserva, commutabili in caso di guasto.

332 LAMPADE FANALI E DISPOSITIVI LUMINOSI IMPIANTI LUCE

332.2 FANALI PORTATILI AD INTERVENTO AUTOMATICO PER LUCE DI RISERVA

In linea con quanto previsto dal Registro di Classifica adottato e con le indicazioni riportate dal D.Lgs. 81/2008, devono essere previsti un adeguato numero di fanali portatili ad intervento automatico per luce di riserva da sistemare almeno:

- nei corridoi (n.1 fanale per ogni accesso/uscita per ciascun compartimento);
- nei locali tecnici (n.2 in ogni locale AAMM, n.1 il locale apparati motori elettrici di propulsione, n.1 locale elica di manovra e comunque uno per ogni accesso/sfuggita dal locale);
- lungo le vie di fuga dei locali AAMM (n.1 fanale per ciascun ponte);
- nei locali operativi presidiati (n.1 fanale in corrispondenza di ciascuna porta di ingresso al locale).

I fanali di emergenza devono avere caratteristiche simili a quanto in uso nell'ambito dei recenti Programmi Navali MM (PPA/LSS/LHD).

332.3 LOW LOCATION LIGHT

In accordo con la Convenzione SOLAS e la Risoluzione IMO A 752(18), deve 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.

Il sistema LLL può essere composto da indicatori fotoluminescenti (PL: *Photoluminescent*) o da sistemi elettrici (EP: *Electrically powered*).

332.4 LAMPADE TESTALETTO

Le lampade testaletto devono impiegare *Light Emission Diode* (LED) prediligendo la tecnologia LED MULTICHIP con lampade rientranti nella Classe ZERO di rischio Fotobiologico (RG0) secondo la norma CEI EN 62471:2012, cioè "Rischio esente".