



# Ministero della Difesa

SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA  
E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI

*Direzione Armamenti Navali*

-----  
1° REPARTO - 1<sup>a</sup> DIVISIONE

*ACQUISIZIONE DI UN BACINO GALLEGGIANTE DA 10.000 T.*

**SPECIFICA TECNICA**

**“IMPIANTO ELETTRICO SWBS-300”**

*Ed. GENNAIO 2026*

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

## Indice delle Revisioni

Revisione	Data	Descrizione
0.0	26/01/2026	Prima emissione

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

## INDICE

300	IMPIANTO ELETTRICO.....	5
301	DISPOSIZIONI GENERALI – SCHEMA ELETTRICO .....	5
302	ALIMENTAZIONE DA TERRA E RETE DI DISTRIBUZIONE.....	5
303	GENERAZIONE ELETTRICA .....	6
304	GENERATORI .....	6
305	MOTORI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ASSOCIATE .....	8
305.1.1	AVVIATORI MOTORI ELETTRICI.....	8
305.2	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE .....	9
305.3	CAVI ELETTRICI .....	10
305.4	BATTERIE ELETTRICHE E RELATIVE INSTALLAZIONI.....	11
306	APPARECCHIATURE PER CONVERSIONE .....	11
306.1	TRASFORMATORI .....	11
306.2.1	GRUPPI DI CONTINUITÀ .....	12
320	SERVIZI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA .....	12
324.1	QUADRI DI CARICO PRINCIPALI .....	14
324.2	QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA .....	15
324.3	QUADRO PRESA DA TERRA.....	17
324.4	PANNELLO LUCI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE.....	17
326	SISTEMI DI ILLUMINAZIONE.....	18
326.1.1	IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE .....	18
331.1	LUCE INTERNA.....	19
331.2	LUCE ESTERNA.....	20
332	LAMPADIE FANALI E DISPOSITIVI LUMINOSI IMPIANTI LUCE.....	20
332.2	FANALI PORTATILI AD INTERVENTO AUTOMATICO PER LUCE DI RISERVA .....	20
332.3	LOW LOCATION LIGHT.....	21

## INDICE delle TABELLE

<i>Tabella 1 – Caratteristiche principali dei generatori .....</i>	<i>11</i>
<i>Tabella 2 – Grado di illuminamento dei locali .....</i>	<i>18</i>

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

## 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	<i>Apparato Motore</i>
ANEP	<i>Allied Naval Engineering Publication</i>
AUT-UMS	<i>Automated Machinery System</i>
AVR	<i>Automatic Voltage Regulator</i>
BT (LV)	<i>Bassa Tensione (Low Voltage)</i>
CC	<i>Corrente Continua</i>
CEI	<i>Comitato Elettrotecnico Italiano</i>
D/G	<i>Diesel Generatore</i>
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):	<i>Media Tensione (Medium Voltage)</i>
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
PLS	<i>Power Limitation System</i>
QED	<i>Quadro Elettrico di Distribuzione</i>
QEP	<i>Quadro Elettrico Principale</i>
QPT	<i>Quadro Presa da Terra</i>
SCR	<i>Selective Catalytic Reduction</i>
SdCSNT	<i>Sistema di Comando, Sorveglianza, Navigazione, Telecomunicazione</i>
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	<i>Trasformatore Amperometrico</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VSI/AFE	<i>Voltage Source Inverter/Active Front End</i>

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

## **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 §070.1 del SWBS-000.

### **302 ALIMENTAZIONE DA TERRA E RETE DI DISTRIBUZIONE**

L'alimentazione da terra (400 V – 50 Hz) deve essere considerata:

- fonte primaria in esercizio (escluso manovra immersione/emersione) per il bacino e per l'Unità ai lavori
- di back-up per le manovre di immersione/emersione del bacino;

L'alimentazione dell'Unità ai lavori in bacino sarà assicurata esclusivamente dalla rete elettrica di terra alle seguenti caratteristiche: 690V-50Hz, 690V- 60Hz, 440V-60Hz e 400V 50Hz (a seconda delle necessità dell'Unità Navale ai lavori). Saranno oggetto della commessa gli adeguamenti di terra per assicurare l'alimentazione primaria al bacino.

Al fine di limitare la stesura di cavi, per l'alimentazione dell'Unità ai lavori il bacino dovrà essere dotato di *cablaggio di prolunga residente*, dimensionato per un carico elettrico minimo di 1 MW, *di interfaccia bacino-banchina e di interfaccia bacino-nave*. *Quest'ultima dovrà essere dotata dei sistemi di connessione idonei ad alimentare tutte le diverse tipologie di Unità della MM (alle caratteristiche sopra riportate).*

A bordo del bacino non sarà realizzata alcuna trasformazione o conversione dell'energia sui circuiti di alimentazione dell'Unità ai lavori (a meno di quanto indicato per le basse tensioni nelle successive alinee).

La rete di distribuzione del bacino, invece, sarà dimensionata e conformata per assicurare l'alimentazione dei servizi e sottosistemi di cui al presente documento.

La configurazione della distribuzione elettrica primaria ottimizzerà la ripartizione dei flussi di potenza sulle sbarre e un adeguato grado di ridondanza di alimentazione sarà assicurato ai servizi essenziali nei confronti dei guasti in rete, comunque nel rispetto delle indicazioni del Regolamento di Classifica che sarà assunto a riferimento.

La distribuzione elettrica principale sarà in bassa tensione alla frequenza industriale per l'alimentazione dei servizi di Bacino (400V-50 Hz).

L'impianto, tramite trasformatori dedicati alimentati dalle sbarre principali, dovrà assicurare le alimentazioni degli impianti/attrezzature per le lavorazioni (12V e 24V in cc, 400V-50 Hz trifase, 230V-50Hz monofase); assicurando anche l'alimentazione dei macchinari dislocati su entrambe le torri.

In particolare sulle stesse dovranno essere predisposte almeno nr. 2 zone idonee al posizionamento di motocompressori, elettrocompressori e diesel generatori carrabili (dimensioni indicative 3x6m) non in conflitto con le operazioni di movimentazione delle gru e vie di fuga/normale transito. Le aree in argomento dovranno essere raggiungibili dalle gru Bacino per effettuare l'imbarco e sbarco materiali e asservite mediante nr.3 prese interbloccate 400V-50Hz 32A trifase e nr.3 prese 230V-50Hz 16A monofase poste in un apposito quadro IP65 realizzato in materiale idoneo all'ambiente salino.

Deve essere prevista la fornitura dei cavi necessari all'alimentazione del Bacino e dell'UN da terra, dimensionati considerando il carico elettrico nominale del Bacino (anche durante le operazioni di

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

immersione/ri-emersione) e quello dell'Unità Navale (in assetto Bacino e alimentata dal Bacino stesso), di lunghezza tale da permettere la manovra in sicurezza.

### 303 GENERAZIONE ELETTRICA

La potenza elettrica necessaria per le manovre di immersione ed emersione dovrà essere normalmente garantita con diesel generatori (DD/GG) di bordo a 400 V 50 Hz.

Dovranno essere previsti n.3 DD/GG di eguale potenza. Ciascun gruppo D/G dovrà assicurare la massima potenza richiesta dal bilancio elettrico del Bacino al 85% del MCR.

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.

Il motore diesel dovrà essere:

- rispondente ai requisiti IMO TIER II o superiori;
- a singola alimentazione, con ciclo diesel a 4 tempi e sovralimentato;
- in grado di funzionare continuativamente sia con gasolio navale distillato, a requisito tecnico-operativo MM-PTF-1000A (codice NATO F-76), che con bio-combustibili di nuova generazione, esclusivamente della tipologia HVO, miscelabile in qualsiasi percentuale e fino al 100% (HVO puro).

Ciascun diesel generatore dovrà avere caratteristiche in accordo ai requisiti del Registro di Classifica e dovrà essere in grado di operare come diesel generatore di emergenza, garantendo l'alimentazione dei servizi previsti da Registro sia per il Bacino che per l'eventuale Unità ai lavori ridotti (limitatamente all'illuminazione interna, le comunicazioni, la rilevazione incendio e falla, le elettropompe di sicurezza prescritte, l'estrazione e la ventilazione).

I DD/GG dovranno essere asserviti da almeno nr.2 casse di servizio gasolio, qualora posizionati nello stesso compartimento, oppure da nr.1 cassa servizio dedicata al singolo D/G quando sistemato in compartimento separato. Le casse dovranno essere dimensionate in modo da garantire il funzionamento del motore al suo MCR e per un tempo legato alla condizione di lavoro più gravosa (i.e. immersione e successiva riemersione bacino per messa in secca dell'U.N.).

A valle della cassa servizio e prima dell'ingresso nel motore, il gasolio navale dovrà essere depurato mediante idoneo sistema di filtrazione statica per l'eliminazione delle particelle solide, dell'acqua e dei prodotti di invecchiamento.

### 304 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.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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

I generatori devono possedere le caratteristiche principali esposte in Tabella

<b>Tipo alternatore</b>	Sincrono
<b>Tensione nominale</b>	400V (in funzione delle valutazioni del progettista)
<b>Frequenza</b>	50 Hz
<b>Nr fasi</b>	3
<b>Cos <math>\phi</math></b>	0,8
<b>Rendimento</b>	>95% (potenza nominale, $\cos\phi=0.8$ )
<b>Eccitazione</b>	Senza spazzole
<b>Connessione degli avvolgimenti</b>	A stella
<b>Grado IP</b>	IP56 fino al limite inferiore della tenuta dell'albero ed IP44 per la parte rimanente
<b>Classe di temperatura alternatore ed eccitatrice</b>	B
<b>Classe di isolamento alternatore ed eccitatrice</b>	F
<b>Sovravelocità</b>	120% della velocità nominale, in accordo a quanto prescritto dalla norma IEC 60034-1.
<b>Sovraccarico</b>	110% della potenza nominale per 1h, ogni 12h di funzionamento
<b>Raffreddamento</b>	IC 81W

Tabella 1 – 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, 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 A seconda dell'allestimento circuitale del generatore selezionato i sistemi di protezione e monitoraggio dovranno prevedere almeno:

- 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);

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

- rilievo temperature acqua;
- misura dell'isolamento elettrico (quando il gruppo è fermo).

## **305 MOTORI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ASSOCIATE**

I motori elettrici in generale devono essere *marine type*.

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 nella SWBS-070.

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

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.

### **305.1.1 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 IP34.

Per le apparecchiature elettriche dei servizi essenziali ubicati nei locali protetti da impianti antincendio ad acqua nebulizzata (tipo *water mist*) deve essere installati 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 IP44).

Il grado di protezione minimo deve essere IP56 per le utenze essenziali installate nei locali tecnici di piattaforma, sui ponti scoperti deve essere IP68 mentre quelle ubicate in platea dovranno essere subacquee con grado IP68 o superiore.

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

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

diretti/indiretti, ovvero in considerazione alla continuità di servizio dell'apparato asservito in caso di avaria o in caso di evento di difesa passiva (grado di protezione minimo pari a IP23).

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.

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).

### **305.2 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.

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;
- officine;
- in generale, tutte le prese a 400/230/115V installate in qualunque locale nave 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;

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

- interruttori differenziali che alimentano i sottoquadri, con taratura superiore a 30mA in modo da garantire la selettività di intervento.

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 i

e 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 pericoloso<sup>1</sup> (*hazardous area*) ovvero ridurla alla più piccola porzione possibile del locale.

### 305.3 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.

<sup>1</sup> 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

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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.

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

Per l'alimentazione da terra devono essere impiegati cavi elettrici flessibili. (Vds para 302)

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.

### **305.4 BATTERIE ELETTRICHE E RELATIVE INSTALLAZIONI**

Le batterie, utilizzate a bordo quali sorgenti di energia elettrica di sicurezza/supporto (§306.2.1), 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.

## **306 APPARECCHIATURE PER CONVERSIONE**

### **306.1 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, 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.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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

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.

### **306.2.1 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);
- sistema di videosorveglianza nave (1 ora).
- servizi dedicati alla difesa passiva (2 ore);

La summenzionata funzione può essere garantita dagli ESS attestati sulla rete secondaria<sup>2</sup> (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 utilizzo<sup>3</sup>, 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.

Ogni gruppo di continuità deve essere dotato di pulsante di arresto, sul pannello frontale, in caso emergenza.

Ogni gruppo di continuità deve essere dotato di apposite coperture in PVC, ignifughe, da utilizzare in caso di evento dannoso.

I gradi di protezione delle custodie dei gruppi di continuità dovranno essere almeno IP44

## **320 SERVIZI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA**

La distribuzione dovrà essere realizzata con il criterio di derivare direttamente dal quadro elettrico principale il maggior numero possibile di utenze oppure tramite sottoquadri ove tale soluzione si presenta più opportuna.

Tutte le linee alimentanti le varie utenze saranno protette a monte da interruttori automatici magnetotermici tarati sulla massima corrente ammissibile d’impiego dei cavi, dimensionati rispettivamente per contenere eventuali cadute di tensione. I materiali impiegati ed i criteri di progettazione e realizzazione dell’intero impianto saranno conformi alle norme in vigore e dovranno rispettare il regolamento RINA.

### **COMMUTATORI**

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

<sup>2</sup> Previa valutazione dell’analisi costo-efficacia di cui al § 300.1 e della fattibilità tecnica.

<sup>3</sup> È questo il caso, ad esempio, di nave che sta compiendo le operazioni di messa in bacino.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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.

### **320.1 QUADRO ELETTRICO PRINCIPALE**

Il quadro elettrico principale sarà ubicato nella centrale elettrica e dovrà contenere tutti gli interruttori e la strumentazione relativi ai DD/GG ed alla presa da terra, nonché tutti gli interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee.

Il grado di protezione dei quadri elettrici dovrà essere almeno IP44.

Il quadro sarà diviso in tre sezioni indipendenti connesse mediante sezionatori; le sorgenti principali di energia elettrica (D/G e presa da terra) e le principali utenze ridondate (pompe zavorra, incendio, sentina, etc.) saranno equamente distribuite nelle tre sezioni in maniera che il bacino possa essere operato, nelle condizioni più gravose, anche con due sezioni fuori servizio.

Gli interruttori saranno del tipo estraibile. Sul quadro principale in posizione superiore saranno installati gli strumenti relativi ai generatori, alla presa da terra ed alla distribuzione a 220 V.

Strumentazione minima installata:

- voltmetro presa da terra;
- amperometro presa da terra;
- voltmetro generatore;
- frequenzimetro generatore;
- wattmetro generatore;
- amperometro generatore;
- voltmetro sezione 220 V;
- amperometro sezione 220 V;
- regolatori di tensione e di frequenza.

Saranno inoltre installati misuratori di isolamento, tipo bender, attestata ad ogni barra del QEP e QED (rispettivamente per le sezioni a 380 V e per le sezioni a 220 V).

Appositi relè di sovraccarico daranno indicazione ottica/acustica di sovraccarico per dei generatori resettabili tramite pulsante luminoso a fronte quadro per ciascun generatore o da PMS.

La configurazione base della distribuzione primaria deve essere in AC di tipo radiale doppio.

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;

sistema di videosorveglianza nave;

servizi dedicati alla difesa passiva (impianti antincendio e antifalla).

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).

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

Per l'alimentazione delle utenze del SdCSNT saranno previsti idonei convertitori di tipo statico e/o trasformatori.

## **324 QUADRI E SOTTOQUADRI**

### **324.1 QUADRI DI CARICO PRINCIPALI**

Il QEP devono essere del tipo a "fronte chiuso" e costituiti da cubicoli montati su basamento comune.

Il 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).

Il QEP devono avere accessibilità frontale e posteriore.

Il QEP devono avere il basamento di robusto profilato.

Il 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 del QEP devono essere dimensionati per il carico continuativo più oneroso.

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

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

Il QEP deve essere dotato di opportuna segnalazione fotoluminescente su ogni elemento utile alla gestione del quadro in Backout (pulsanti avvio\arresto\inserzione\disinserzione IM, apertura/chiusura sezionatori o interruttori attestati sul QEP, componenti elettronici per la gestione di paralleli da locale.

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, 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 bacino.

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

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

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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. Ogni trasformatore deve essere alimentato da sbarre diverse. Le cui singole sbarre sono alimentate da un solo D\G.

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*.

Dovrà essere previsto un quadro elettrico per l'alimentazione dell'Unità (*shore connection Nave – bacino*) su ponte superiore a circa un terzo della lunghezza del bacino (lato camera di manovra).

Dovranno essere previsti i seguenti collegamenti per nr.6 punti di accesso dell'U.N. previsti (PR-DR, PR-SN, PP-DR, PPSN, CN-DR, CN-SN) e integrabili nelle sistemazioni delle passerelle oggetto di fornitura:

- elettrici di servizio per utenze da lavoro, con prese industriali, mediante nr.3 prese interbloccate 400V 50Hz 32A trifase e nr.3 prese 220V 50Hz 16A monofase, 2 prese 12V e 2 prese 24V CC poste in un apposito quadro, IP68, in acciaio inossidabile stagno a meno dell'apertura per la fuoriuscita dei cavi di allaccio macchinari protetta da isolante in gomma posto per evitare una eccessiva rientranza di umidità (predisporre sistema di scaldiglie dedicate in caso di valore eccessivo di umidità). Il quadro dovrà essere realizzato in materiale idoneo all'ambiente salino.
- collegamento cavo di massa, comprensivo della fornitura dei cavi.

Su entrambe le torri dovranno essere predisposte almeno nr. 2 zone idonee al posizionamento di motocompressori, elettrocompressori e diesel generatori carrabili (dimensioni indicative 3x6m) non in conflitto con le operazioni di movimentazione delle gru e vie di fuga/normale transito. Le aree in argomento dovranno essere raggiungibili dalle gru Bacino per effettuare l'imbarco e sbarco materiali e asservite mediante nr.3 prese interbloccate 400V-50Hz 32A trifase e nr.3 prese 230V-50Hz 16A monofase poste in un apposito quadro IP65 realizzato in materiale idoneo all'ambiente salino.

Dovrà essere prevista la fornitura e l'installazione di un teodolite per centraggio U.N. in fase di manovra in/out sulla passerella di collegamento delle torri

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 (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.

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.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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 con bande fotoluminescenti, 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.

I QED devono essere dotati di copertura in PVC da coprire all'occorrenza il quadro in caso di evento dannoso (passaggio della squadra antincendio con manichetta in pressione).

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 bacino, 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 bacino.

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:

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

- 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 del bacino non provviste di generatore di corrente di test, deve essere fornito a cura del Cantiere due generatori di test portatili idonei.

### **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 il bacino per tutte le sue funzioni, comprese le manovre di immersione ed emersione.

Il QPT deve essere dimensionato per una potenza minima pari al carico nominale desunta dal bilancio elettrico nelle condizioni più gravose (con il più gravoso fattore di contemporaneità).

Il bacino deve disporre di due punti di prelievo dell'energia, posizionato nella zona poppiera e prodiera 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.

Il bacino deve essere dotato di sistemi residenti per poter essere alimentato da terra a 400V/50 Hz.

Per il collegamento a terra, devono essere forniti sia cavi necessari all'alimentazione del Bacino (dimensionati considerando il carico elettrico nominale del Bacino, anche durante le operazioni di immersione/ri-emersione, impiegabili su traliccio come da Specifiche tecniche infrastrutturali), sia quelli necessari all'alimentazione dell'UN da terra (ovvero dalla colonnina di terra a bordo del bacino e fino al quadro di connessione per l'Unità in bacino – carico minimo sostenibile 1 MW).

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, e sicuramente idonei al collegamento delle U.N. Classe Orizzonte, FREMM e PPA.

Il bacino dovrà disporre di almeno due quadri di connessione per l'Unità in bacino (una zona prodiera ed una zona poppiera) a cui le Unità in bacino potranno collegarsi con i propri cavi.

### **324.4 PANNELLO LUCI NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONE**

Un pannello di alimentazione e controllo delle luci di navigazione e segnalazione deve essere previsto in camera di manovra

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.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

Il pannello deve essere equipaggiato con tutti i componenti necessari a monitorare e controllare le luci luminose necessarie al rimorchio nonché le luci di ingombro aereo e per la visibilità notturna del Bacino.

Il grado di protezione delle luci esterne dovrà essere minimo IP68.

### 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) 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 del bacino, 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.

La disposizione, il numero e la potenza degli apparecchi illuminanti assicureranno valori di illuminamento compresi fra 75 e 300 lux, in funzione dei locali e del servizio cui sono destinati, come indicato nella Tabella sottostante:

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
in corrispondenza di piani di lavoro	300
Locali igienici e docce	100
Cale e Depositi	100
Aree riservate al controllo delle operazioni del Servizio di Sicurezza (camera di manovra)	150
Tutti gli altri locali non specificati sopra	75
Tutti gli altri locali non specificati sopra	75

*Tabella 2 - Grado di illuminamento dei locali*

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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%".

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, a patto che ci siano nelle vicinanze delle luci trasportabili opportunamente alimentate.

### **331.1 LUCE INTERNA**

La luce BIANCA deve essere adottata per il sistema di illuminazione interna del bacino.

La luce BIANCA deve essere impiegata il più diffusamente possibile.

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 60 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.

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;
- lampade portatili ricaricabili in dotazione agli stipetti di sicurezza antincendio, collegabili alla rete<sup>4</sup>.

In generale, i circuiti di illuminazione dei corridoi, scale, locali apparato motore, locali ausiliari, 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.

<sup>4</sup> 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.

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

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 del bacino 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, zone raggio azione gru, , 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/centrale direzione di manovra e dal sistema di automazione di bordo (cfr. SWBS-493).

Devono essere fornite nr. 4 catenarie a LED per l'illuminazione dell'unità in bacino con le seguenti caratteristiche:

IP 68;

lunghezza: 200 metri;

tensione: 24V.

Devono essere previste prese stagne di alimentazione a 24V in prossimità dei passetti e delle passerelle dotate, per l'alimentazione delle catenarie a LED dell'Unità in bacino.

Devono essere previsti proiettori per l'illuminazione dello specchio d'acqua lato mare (dalle torri e dal ponte centrale PP-PR).

Tutti i sistemi sopra descritti ed i relativi accessori devono essere idonei all'impiego esterno con grado di protezione minimo IP65. Per le luci fisse in platea dovranno essere subacquee con grado IP68, ovvero protetto contro la prolungata immersione in acqua oltre i 10 m di profondità.

## **332 LAMPAD E 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 e vari (n.2 in ogni locale AAMM, nr.2 locali pompe di zavorra, n.2 locale centrale elettrica, n2. Locali impianti di sicurezza, nr.2 impianti ausiliari, nr.2 locali UPS e batterie, nr 1 pozzi catene, nr.2 in locali condizionamento, nr.1 in locale cavi e cordame, nr.1 in deposito attrezzature marinarie e comunque uno per ogni accesso/sfuggita dal locale);
- lungo le vie di fuga dei locali tecnici (n.1 fanale per ciascun ponte);

<b>NAVARM</b> <b>1° Reparto - 1ª Divisione</b>	<i>BACINO GALLEGGIANTI 10000t</i>		
Doc. No.: SWBS_200-300/IMPIANTO_IFEN	Stato: <i>APPROVATA</i>	Revisione: 00	Data: 26.01.2026

- nel locale Camera di Manovra (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*).