MINISTERO DELLA DIFESA

DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV–70–6220–0001–13–00B000

NORME RELATIVE AI PROFILI METALLICI CON LED PER L'ILLUMINAZIONE DEGLI ESTERNI DELLE NAVI DELLA M.M.I.

Edizione gennaio 2021

Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente pubblicazione:

- **NORME RELATIVE AI PROFILI METALLICI CON LED PER L'ILLUMINAZIONE DEGLI ESTERNI DELLE NAVI DELLA M.M.I.**
- **NAV – 70 – 6220 – 0001 – 13 – 00B000**
- Abroga e sostituisce la pubblicazione NAV-80-6220-0002-13-00B000 – Edizione 2006

Roma, li _____

IL DIRETTORE
A.I.C. Massimo GUMA

Firmato Digitalmente da/Si
MASSIMO GUMA
In Data/On Date:
venerdì 15 gennaio 2021 15:34

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente pubblicazione tecnica non è dotata di un elenco di distribuzione specifico ed è, pertanto, consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente ON LINE sui siti web istituzionali di NAVARM.

REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E VARIANTI

Le varianti vengono normalmente apportate sostituendo le intere pagine interessate. Ogni pagina sostituita riporta, oltre la data dell'emissione, anche la lettera caratterizzante l'ultimo aggiornamento.

In occasione di ogni aggiornamento, deve essere sostituito anche il Frontespizio, aggiungendo alla sigla della norma la dizione indicante la revisione (rev 1.0, rev 2.0 ….), la data dell'ultimo aggiornamento (tale revisione deve essere riportata anche nella prima colonna del prospetto seguente).

REVISIONE	DATA ULTIMO AGGIORNAMENTO	PAGINE/TAVOLE AGGIORNATE	DATA E FIRMA EFFETTUAZIONE

INDICE

1. SCOPO ED APPLICABILITÀ 6
1.1 Norme di Riferimento e Applicabili 6
2. DEFINIZIONI GENERALI 7
2.1. Scopo 7
2.2. Elenco acronimi e abbreviazioni 7
2.3. Definizioni generali 7
2.3.1. Impianto elettrico della Nave 7
2.3.2. Condizione di funzionamento normale 7
2.3.3. Condizione di emergenza 7
2.3.4. Contatti diretti e indiretti 8
2.3.5. Classi di Isolamento dei componenti elettrici 8
2.3.6. Circuito terminale 8
3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL MANUFATTO 9
3.1. Scopo 9
3.2. Indicazioni generali 9
3.3. Caratteristiche costruttive 9
3.4. Caratteristiche illuminotecniche 10
3.4.1. Requisiti NVG 11
3.5. Caratteristiche elettrotecniche 11
4. ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ 12

1. SCOPO ED APPLICABILITÀ

La presente NAV ha lo scopo di fornire le norme che regolano la costruzione e l'impiego dei profili metallici dotati di corpi illuminanti basati sulla tecnologia *Light Emission Diode* (LED) per l'illuminazione degli esterni delle Navi della Marina Militare.

Essa è applicabile alle Unità Navali di superficie della MMI solo quando espressamente richiamata nelle Specifiche Tecniche Contrattuali (SS.TT.). Sono, pertanto, escluse le Unità/Classi attualmente in linea o le Unità/Classi attualmente in costruzione.

Le prescrizioni della presente Norma potranno, in ogni caso, essere utilizzate per l'acquisizione dei manufatti di pertinenza in occasione di ammodernamenti, *refitting*, implementazioni su Navi attualmente in linea/costruzione.

Non sono oggetto della presente norma le lampade utilizzate per l'illuminazione del Ponte di Volo delle Unità Navali né tantomeno gli ausili all'appontaggio di velivoli/elicotteri.

1.1 Norme di Riferimento e Applicabili

a. NAV-70-6160-0007-14-00B000 - Normativa tecnica per impianti elettrici di bordo delle unità navali di superficie della M.M.I. - Edizione Giugno 2020 e s.m.i..

b. NAV-80-6145-0003-14-01B000 – Specifica tecnica per cavi di interconnessione elettrica ed elettronica miniaturizzati e flessibili, idonei per l'impiego a bordo di unità navali militari – Edizione Giugno 2016, Rev.1 Ott. 2018 e s.m.i.;

c. NAV-80-6145-0005-13-01B000 – Specifica Tecnica per cavi elettrici atossici, idonei per l'impiego a bordo di Unità Navali Militari – Edizione Giugno 2016, Rev.1 Ott. 2018 e s.m.i.;

d. NAV-80-6145-0006-13-01B000 – Specifica tecnica di idoneità all'impiego per cavi di interconnessione elettrica ed elettronica zero-alogeni, sostitutivi dei cavi MIL-DTL-24640 non tamponati idonei per l'impiego a bordo delle Unità navali della Marina Militare – Edizione Febbraio 2017, Rev.1 Ott. 2018 e s.m.i.;

e. ASTM B117 - Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus;

f. ASTM D1148 - Standard Test Method for Rubber Deterioration—Discoloration from Ultraviolet (UV) or UV/Visible Radiation and Heat Exposure of Light-Colored Surfaces;

g. MIL-S 901D - Military specification: shock tests. H.I. (high-impact) shipboard machinery, equipment, and systems, requirements for

h. CEI EN IEC 60068-2-52 - Prove ambientali Parte 2: Prove - Prova Kb: Nebbia salina, ciclica (soluzione di cloruro di sodio);

i. IEC60092-306 (CEI 18-39) - Impianti elettrici a bordo di navi Parte 306: Apparecchiature - Apparecchi di illuminazione e accessori per illuminazione;

j. ISO4892-3 - Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 3: Fluorescent UV lamps.

2. DEFINIZIONI GENERALI

2.1. Scopo

Questo capitolo ha lo scopo di specificare le definizioni dei termini utilizzati nel seguito della Norma.

2.2. Elenco acronimi e abbreviazioni

AC:	*Alternating Current*, corrente alternata
BT (LV):	Bassa Tensione (*Low Voltage*)
CEI:	Comitato Elettrotecnico Italiano
COTS:	*Commercial Off The Shelf*, prodotti commerciali
DC:	*Direct Current*, corrente continua
IEC:	*International Electrotechincal Commission*
MMI:	Marina Militare Italiana
RINa:	Registro Italiano Navale
RINAMIL:	Regolamento applicabile a navi militari
SS.TT.:	Specifiche tecniche contrattuali
UU.NN.:	Unità Navali
UPS:	*Uninterrupptible Power Supply*, gruppo di continuità

2.3. Definizioni generali

Rimanendo valide le definizioni tratte dalle norme CEI e dal RINAMIL, si riporta di seguito un estratto dei termini utilizzati nella presente NAV per sola comodità di lettura. È inteso che, qualora si verificassero discrepanze tra quanto riportato nelle presenti definizioni e le citate norme CEI e RINAMIL, vale quanto dettato da queste ultime.

Sono state inoltre introdotte alcune definizioni per tener conto delle particolari esigenze delle Navi militari e degli usi della MMI.

2.3.1. Impianto elettrico della Nave

È il complesso organico delle installazioni e dei componenti elettrici destinati alla generazione, conversione, distribuzione dell'energia elettrica. Fanno inoltre parte dell'impianto elettrico tutti gli utenti elettrici non alimentati da prese a spina, oppure alimentati da prese a spina destinate esclusivamente alla loro alimentazione.

2.3.2. Condizione di funzionamento normale

La condizione di esercizio nella quale la nave nel suo insieme, i macchinari, i servizi, i mezzi e i supporti che assicurano la propulsione, la capacità di manovra, la sicurezza della navigazione, il funzionamento dei sistemi di combattimento, la sicurezza antincendio e antiallagamento, le comunicazioni interne ed esterne ed i segnali, i mezzi di fuga così come i sistemi e i componenti predisposti per assicurare le condizioni previste di comfort e di abitabilità sono in condizioni di funzionamento di progetto.

2.3.3. Condizione di emergenza

Una condizione nella quale gli impianti ed i servizi necessari per garantire il funzionamento normale e le normali condizioni di abitabilità, non possono operare a

causa del disservizio della sorgente principale di energia elettrica e/o della loro linea di alimentazione.

2.3.4. Contatti diretti e indiretti

I contatti del personale con parti in tensione sono convenzionalmente distinti in due tipi: diretti e indiretti. I diretti avvengono quando si entra in contatto con una parte dell'impianto normalmente in tensione, quale ad esempio un conduttore, un morsetto… Il contatto indiretto è, viceversa, il contatto con una parte conduttrice, ad esempio la carcassa di un quadro elettrico, normalmente non in tensione, ma che lo diviene a causa di un guasto all'isolamento.

2.3.5. Classi di Isolamento dei componenti elettrici

Componenti di Classe 0
Sono le apparecchiature elettriche provviste del solo isolamento principale e non aventi alcun dispositivo per il collegamento degli involucri alla rete di terra; esse quindi non possono essere collegate a terra e, nel caso di guasto all'isolamento, la protezione contro la folgorazione è affidata soltanto alle caratteristiche dell'ambiente in cui si trovano.

Componenti di Classe I
Sono le apparecchiature provviste del solo isolamento principale e aventi un dispositivo per il collegamento dell'involucro ad un collegamento per la messa a massa.

Componenti di Classe II
Sono le apparecchiature provviste di isolamento doppio o rinforzato.

Componenti di Classe III
Sono le apparecchiature aventi un isolamento ridotto in quanto destinate ad essere alimentate soltanto alla tensione di sicurezza ed in cui non si possono generare tensioni di valore superiore a quello del sistema di alimentazione.

2.3.6. Circuito terminale

Parte della rete che si estende oltre l'ultimo dispositivo di protezione richiesto per la protezione contro le sovracorrenti e cortocircuiti.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL MANUFATTO

3.1. Scopo

Questo capitolo ha lo scopo di specificare le caratteristiche di natura tecnica ed installativa che devono essere possedute dai profili metallici con LED.

3.2. Indicazioni generali

Il profilo metallico con LED oggetto della presente Norma riveste, quale ruolo principale, quello di dispositivo in grado di illuminare i camminamenti e gli accessi esterni dell'Unità Navali allo scopo di aumentare la sicurezza del personale che ivi vi transita. Per quanto espresso deve essere in grado di diffondere la luce sulle superfici orizzontali e verticali, mettendo in evidenza gli ostacoli senza però provocare fenomeni di abbagliamento[1].

Tali profili di illuminazione contribuiscono, inoltre, alla definizione del cosiddetto "profilo Nave", ovvero delle caratteristiche di natura visiva, prettamente notturna, offerte dalle luci esterne dell'Unità.

Il dispositivo deve garantire per tutto il suo periodo di vita, e comunque per un tempo non inferiore ai 7 anni, una intrinseca sicurezza per il personale e il mantenimento delle sue *performance* minime, anche a seguito dell'esposizione a fenomeni atmosferici, all'irraggiamento solare e all'erosione delle nebbie saline.

Il profilo dovrà presentare caratteristiche costruttive tali da prevedere una facile sostituzione delle parti ammalorate/danneggiate, senza la necessità di sostituire tutto il manufatto.

In relazione alle specifiche caratteristiche di segnatura Radar di determinate Unità Navali, il sistema di illuminazione oggetto della presente Norma non deve alterare il profilo *Stealth* della Nave su cui è installato.

Il profilo deve riportare la marcatura CE.

3.3. Caratteristiche costruttive

Il profilo deve essere realizzato in materiale metallico resistente alla corrosione, o reso tale attraverso un idoneo processo di pitturazione. Deve inoltre poter essere pitturato con le pitture approvate in ambito A.D., in modo da conformarsi alle caratteristiche cromatiche dell'Unità su cui andrà installato.

Deve essere dotato di un sistema di fissaggio che permetta di orientare il fascio luminoso. Tale sistema dovrà impedire la rotazione involontaria del profilo una volta bloccato in posizione definitiva e permetterne il fissaggio alla struttura Nave a mezzo saldatura ovvero imbullonatura.

Il profilo dovrà resistere alle sollecitazioni meccaniche (vibrazioni/accelerazioni) insistenti nel punto di installazione durante la normale attività della Nave. Se l'Unità possiede peculiari caratteristiche di resistenza allo *shock,* anche il manufatto nella sua interezza dovrà soddisfare tali requisiti.

Le dimensioni dei profili saranno di volta in volta specificati nelle SS.TT., e in ogni caso tali da garantire il corretto illuminamento e non risultare di intralcio per il personale.

Lo schermo trasparente del profilo deve essere realizzato in materiale plastico *halogen free, flame retardant e self-extinguish*. Dovrà garantire una resistenza all'ambiente umido/salino e all'esposizione ai raggi UV tale da non comportare un'alterazione delle caratteristiche della

[1] Il fascio luminoso deve essere di massima rivolto verso il basso, se non diversamente specificato nelle SS.TT..

luce (intensità, temperatura colore/coordinate cromatiche, indice di resa cromatica) per un periodo minimo di 7 anni.

Il manufatto deve aver superato i test imposti dalle norme indicate in Tabella 1 afferenti le caratteristiche di resistenza che dovranno essere possedute.

Caratteristica	**Norma di riferimento**
Resistenza all'ambiente salino	ASTM B117 ovvero IEC 60068-2-52 test Kb
Resistenza all'esposizione solare	ASTM D1148 ovvero ISO4892-3[2]
Resistenza alle sollecitazioni (se richiesta in SSTT)	MIL-S 901D ovvero IEC60092-306, par 7.2.1

Tabella 1 – Caratteristiche del materiale

Il profilo deve poter funzionare operare in un *range* di temperatura almeno pari a -20°C +55°C.

3.4. Caratteristiche illuminotecniche

La luce emessa dal profilo deve essere BIANCA con temperatura colore (Tk) uniforme su tutta l'Unità e compresa tra 3700 e 4000 °K (bianco neutro) ovvero tra 2800 e 3150 °K (bianco caldo). Se non diversamente esplicitato nelle SS.TT. andrà impiegato il bianco neutro.

In relazione alle differenti caratteristiche costruttive delle Navi, non è possibile stabilire in modo generale l'intensità luminosa che ogni profilo deve garantire, ma tale valore dovrà essere opportunamente definito in sede di redazione del progetto dell'Unità, bilanciando la necessità di garantire la sicurezza del personale che opera agli esterni e quella di non compromettere la visione notturna degli operatori destinati ad operare in condizioni di oscuramento.

Per garantire quanto sopra espresso, anche in relazione a differenti assetti della Nave in cui impiegarli, potrà essere richiesta la dimmerabilità dell'intensità luminosa e/o l'impiego di una tonalità rosso-bruna.

L'eventuale tonalità ROSSO BRUNA si troverà all'interno dell'Area del "CIE *Chromaticity Diagram*"[3] compresa dalle seguenti coordinate:

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

Tabella 2 – Caratteristiche cromatiche della tonalità rosso-bruna

Potranno essere previsti nelle SS.TT. anche differenti colori per le finalità di "Profilo Nave"; le loro coordinate cromatiche saranno definite nelle Specifiche Tecniche.

Le lampade devono presentare una deviazione massima iniziale tra il loro colore pari a 5step dell'ellisse McAdams, ovvero ±160°K, ovvero ±0.0050 Δu'v' (CIE 1976).

Dopo 10000 ore di funzionamento sarà possibile un'ulteriore deviazione di 0.0020 Δu'v' (CIE 1976) al netto delle alterazioni introdotte dallo schermo translucido della lampada.

L'Indice di Resa Cromatica (CRI) deve essere > 70.

I valori della Temperatura Tk e dell'Indice di Resa Cromatica (CRI) dichiarati dal costruttore

[2] In relazione a questa norma, non dovranno essere evidenziate variazioni colorimetriche della luce emessa superiori a 0.0010 Δu'v'.

[3] Con riferimento alla ISO/CIE 11664-1 – CIE1931.

relativi al manufatto completo devono riferirsi a test specifici.

Tutte le lampade devono rientrare nella Classe ZERO di Rischio Fotobiologico (RG0) secondo la CEI EN 62471:2010, cioè “Rischio esente”.

3.4.1. Requisiti NVG

In relazione alla loro installazione, i profili LED oggetto della presente NAV potranno essere soggetti a particolari caratteristiche illuminotecniche tali da non interferire con i *Night Vision Goggles*. Tali prescrizioni saranno riportate nelle SS.TT. delle Unità Navali.

3.5. Caratteristiche elettrotecniche

Per ciò che concerne l’alimentazione, ci si deve conformare a quanto riportato nel paragrafo 9.4 della NAV-70-6160-0007-14-00B000. I manufatti devono quindi garantire la protezione del personale dai contatti diretti e si devono integrare con l’impianto elettrico di bordo per permette la protezione dai contatti indiretti.

Le lampade non devono rappresentare fonte di disturbo elettromagnetico per altre apparecchiature poste nelle loro immediate vicinanze. In relazione alla protezione dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici per il personale si rimanda a quanto indicato nel paragrafo 3.11.4 della NAV-70-6160-0007-14-00B000.

Per l’installazione nei pressi di portelli e/o condotte di estrazione/ventilazione andranno prese le precauzioni riportate al paragrafo 5.6 della NAV-70-6160-0007-14-00B000.

Se non diversamente specificato nelle SS.TT. non sarà prevista l’accensione singola di ogni profilo tramite interruttore, ma l’accensione sarà comune attraverso i centralini delle luci esterne.

Sarà da preferire una configurazione installativa nella quale il profilo è alimentato con tensione di sicurezza, e l’alimentazione a tensione superiore avviene in zone interne alla Nave e protette.

Nella Tabella 3 sono riportati i requisiti elettrotecnici da soddisfare.

Requisito	**Parametro**
Tensione Nominale	230 ovvero 115 ovvero 48 Vac 50 ovvero 60 Hz
	24 Vdc
Fattore di potenza	≥ 0.9
Efficienza della lampada	≥ 100 lm/W
Classe di isolamento	Dipendente dalla sorgente luminosa
Protezione dalla penetrazione di corpi solidi e di liquidi	≥ IP56

Tabella 3 –Requisiti elettrotecnici

4. ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ

Per tutte le attività di progettazione, costruzione e collaudo del profilo metallico con LED oggetto della presente Norma dovrà essere operante presso la Ditta costruttrice un Sistema di Assicurazione della Qualità Aziendale rispondente ai requisiti espressi dalla pubblicazione NATO AQAP-2100 *series* o dalla normativa ISO 9001:2015.

I profili LED dovranno corredati da idoneo Certificato di Conformità che riporti, oltre alla marchiatura CE, anche la rispondenza alle norme citate nel capitolo 3 della presente Norma.