



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

NAV-80-8030-0003-13-00B000

S.T.O. 684/P

**SPECIFICA TECNICA DI OMOLOGAZIONE E DI COLLAUDO DEL
CICLO DI PITTURAZIONE AD EFFETTO AUTOLEVIGANTE/ABLATIVO
SENZA COMPOSTI ORGANOSTANNICI PER CARENE E BAGNASCIUGA
CON PROTEZIONE ANTIVEGETATIVA A 36 MESI**

Edizione Marzo 2016

INDICE

FRONTESPIZIO	I
INDICE	II/III
ATTO DI APPROVAZIONE	IV
ELENCO DELLE PAGINE VALIDE	V
ELENCO DI DISTRIBUZIONE	VI
ELENCO DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI	VII
GLOSSARIO	VIII
1. PREMESSA.....	1
2. RIFERIMENTI.....	1
3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL CICLO	2
4. TIPI DI CICLO.....	2
5. CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE	2
6. PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE	3
6.1 RICHIESTA	3
6.2 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE	3
6.3 CAMPIONATURA DA FORNIRE	3
6.4 PROVE DI LABORATORIO	4
6.5 PROVE DI PRATICO IMPIEGO.....	4
6.6 CONCESSIONE E VALIDITA' DELL'OMOLOGAZIONE.....	5
6.7 RINNOVO DELL'OMOLOGAZIONE.....	5
7. PROVE DI OMOLOGAZIONE	6
7.1 GENERALITÀ ED ELENCO DELLE PROVE	6
7.2 CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE - LIMITI DI ACCETTABILITÀ	
- METODI DI PROVA	6
7.3 PROVE FISICO/TECNOLOGICHE - LIMITI DI ACCETTABILITÀ	
- PARAGRAFI DI RIFERIMENTO.....	9
8. ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE.....	10
9. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE	10
9.1 CARATTERISTICHE APPLICATIVE	10
9.2 POTERE ANTICORROSIVO IN ACQUA DI MARE.....	11
9.3 RESISTENZA ALL'ESTERNO	11
9.4 CONTROLLO DELLA FLESSIBILITÀ DEL FILM	12
9.5 RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI.....	12
9.6 RESISTENZA DEL PRODOTTO ANTICORROSIVO ALL'ACQUA DI MARE E	
ALLA NEBBIA SALINA	12
9.7 POTERE ANTIVEGETATIVO	13
9.8 ADERENZA ALLE ALTE VELOCITÀ SU SUPERFICI IMMERSE	
A CONTATTO DISCONTINUO CON L'ACQUA	13
9.9 SOVRAVERNICIATURA	14
9.10 RESISTENZA ALL'IMPOLMONIMENTO	15
9.11 RESISTENZA ALL'IMMAGAZZINAMENTO.....	15

10. NORME DI APPLICAZIONE	15
10.1 CICLO COMPLETO SU SCAFI IN ACCIAIO.....	15
10.2 SCAFI IN LEGNO - TRATTAMENTO ANTIVEGETATIVO.....	16
10.3 SCAFI IN VETRORESINA - TRATTAMENTO ANTIVEGETATIVO.....	16
10.4 SCAFI IN ACCIAIO E LEGNO TRATTATI CON CICLI A SPECIFICHE PREESISTENTI OBSOLETE	16
10.5 RITOCCHI	17
10.6 ZONA BAGNASCIUGA.....	17
10.7 MESSA A MARE DELLO SCAFO DOPO LA PITTURAZIONE	17
10.8 IMMISIONE IN BACINO PRIMA DELLA SCADENZA DEI 36 MESI	17
10.9 CARENAMENTO A FINE PERIODO.....	18
11. NORME DI SICUREZZA	18



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente pubblicazione:

NAV-80-8030-0003-13-00B000

S.T.O. 684/P

**SPECIFICA TECNICA DI OMOLOGAZIONE E DI COLLAUDO DEL CICLO DI
PITTURAZIONE AD EFFETTO AUTOLEVIGANTE/ABLATIVO SENZA
COMPOSTI ORGANOSTANNICI PER CARENE E BAGNASCIUGA CON
PROTEZIONE ANTIVEGETATIVA A 36 MESI.**

La presente norma abroga e sostituisce la precedente Specifica Tecnica di Omologazione
S.T.O. MM 684/P - Edizione 2000.

Roma, lì.....

Il Vice Direttore Tecnico
(C.A. _____)

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

PAGG. I - VIII	Edizione base Marzo 2016
PAGG. 1 – 18	Edizione base Marzo 2016

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente Pubblicazione Tecnica non contiene un elenco di distribuzione specifico ed è, pertanto, consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente ON-LINE sui siti web istituzionali di NAVARM.

CUSTODIAN: NAVARM – 6^a Divisione (*)

Nota (): Il Custodian ha il compito di curare l'aggiornamento della presente S.T.O.-*

REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI

Le varianti vengono normalmente apportate sostituendo le intere pagine interessate. Ogni pagina sostituita riporta la data di emissione.

In occasione di ogni aggiornamento, deve essere sostituito anche il frontespizio.

NR. VARIANTE	DATA	PAGINE SOSTITuite

GLOSSARIO

A.D.	Amministrazione Difesa
E.O.	Elemento di Organizzazione
U.N.	Unità navale.
E.T.	Ente Tecnico
E.T.V.	Ente Tecnico Valutatore.
C.S.S.N.	Centro Supporto Sperimentale Navale (Ente Tecnico Valutatore per pitture, diluenti e coibenti ecc.).
NAVARM	Direzione Tecnica degli Armamenti Navali
Divisione Tecnica	E.O. di NAVARM che provvede all'approvvigionamento e all'emanazione della norma tecnica per i materiali/impianti navali di competenza.
U.R.P.	Ufficio Relazioni con il Pubblico.
U.P.G.F.C.	Ufficio Programmazione, Gestione Finanziaria e Coordinamento.
S.T.	Specificazione Tecnica.
S.T.O.	Specificazione Tecnica di Omologazione.

1 PREMESSA

Per assicurare un'efficace protezione dell'opera viva delle Unità M.M. dalla corrosione e dall'azione del *fouling* marino ed assicurare, altresì, il mantenimento nel tempo di una bassa rugosità superficiale, è necessario applicare su di essa un ciclo di pitturazione costituito da due componenti opportunamente formulati: anticorrosivo ad effetto barriera ed antivegetativo ad effetto ablativo.

Le presenti norme hanno lo scopo di fissare i requisiti base di detto ciclo e di stabilire le prove/accertamenti necessari per l'omologazione ed il collaudo dei prodotti costituenti il ciclo.

2 RIFERIMENTI

Nella presente specifica si fa riferimento alle seguenti norme:

Norme MM

NAV-70-9999-0029-13-00B000 *“Norme per l'omologazione e l'idoneità all'impiego dei materiali e manufatti d'interesse per la M.M.I. destinati all'impiego a bordo delle UU.NN.”*

NAV-80-9999-0023-13-00B000 *“Specifica tecnica per la realizzazione dei contenitori per il trasporto e l'immagazzinamento di pitture a specifiche M.M.I.”*

MM-651/P *“Pittura di collegamento per il ricoprimento di cicli epossidici invecchiati e di plastiche rinforzate o non, con pitture in uso nella M.M.”*

NAV-05-A091 *“Norme per la pitturazione e la protezione anticorrosiva delle Unità Navali della M.M.”*

Standard

FED-STD-141C *Paint, varnish, lacquer, and related materials methods of inspection, sampling and testing.*

Altre pubblicazioni

UNICHIM 37/1969 *Prova di quadrettatura.*

ASTM-D-1475 *Standard tests for density of paint, varnish, lacquer and related products.*

ASTM-B-117 *Standard method of salt spray (fog) Testing.*

ASTM-D-86 *Standard Method for Distillation of Petroleum Products.*

ASTM-D-2196 *Standard tests for Rheological properties of Non-newtonian Materials by Rotational (Brookfield) Viscometer.*

Regolamenti CE

REACH *n. 1907/2006 del Parlamento Europeo concernente la registrazione, l'autorizzazione e le restrizioni delle sostanze chimiche.*

CLP *n. 1272/2008 con il quale è stato allineato il sistema di classificazione europeo delle sostanze chimiche (e delle loro miscele) al sistema mondiale armonizzato di classificazione*

3 CARATTERISTICHE GENERALI DEL CICLO

Il ciclo di pitturazione ad effetto ablativo per carene e bagnasciuga, sarà costituito da un primer bicomponente, da un prodotto anticorrosivo e da un prodotto antivegetativo, dovrà essere totalmente esente da biocidi marini a base di composti di stagno, mercurio, arsenico, piombo e da sostanze organiche definite “tossiche” a norma di legge.

Dovrà essere idoneo per la protezione anticorrosiva e antivegetativa di scafi in ferro, nonché per la protezione antivegetativa di scafi in legno e in vetroresina.

Lo strato anticorrosivo formulato in due colori diversi, dovrà potersi applicare ad airless sia su lamiere sabbiato, al grado minimo SA 2 ½ che su vecchie anticorrosive di ogni altro ciclo per carene M.M. mediante interposizione del primer bicomponente. Con tre mani di prodotto si dovrà realizzare un film secco di spessore non inferiore a 300µ.

Il prodotto antivegetativo dovrà potersi applicare ad airless. Con tre mani di prodotto si dovrà ottenere un film secco, di spessore non inferiore ai 300µ, che dovrà assicurare una protezione antivegetativa per 36 mesi.

I prodotti costituenti il ciclo dovranno potersi conservare in idoneo magazzino (di terra o di bordo), per un periodo di tempo minimo di tre anni dalla data di fabbricazione.

4 TIPI DI CICLO

Per il trattamento antivegetativo ad effetto ablativo delle superfici dell'opera viva delle Unità M.M. (carena e bagnasciuga) si prevede un unico tipo di ciclo, costituito da un primer ancorante bicomponente, da un prodotto anticorrosivo (nei colori marrone chiaro e marrone scuro) da applicarsi in tre mani e da un prodotto antivegetativo (nei colori rosso e nero) da applicarsi in tre mani.

5 CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE

I prodotti costituenti il ciclo dovranno essere confezionati in contenitori conformi alla “Specificazione tecnica per la realizzazione dei contenitori per il trasporto e l'immagazzinamento di pitture a specifiche M.M. (NAV-80-9999-0023-13-00B000) ed a quanto previsto dai regolamenti comunitari in vigore.

6 PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE

6.1 Richiesta

La richiesta di omologazione dei prodotti per rivestimenti protettivi deve essere avanzata mediante Posta Elettronica Certificata (P.E.C.) con lettera intestata al seguente indirizzo Web istituzionale, secondo le modalità riportate nel paragrafo 3.4 della pubblicazione NAV-70-9999-0029-13-02B000 “*Norme per l'omologazione e l'idoneità all'impiego dei materiali e manufatti d'interesse per la MMI destinati all'impiego a bordo delle UU.NN.*”:

Indirizzo P.E.C.: navarm@postacert.difesa.it

Indirizzo di riferimento: NAVARM – 2° Reparto Sistema Nave - 6ª Divisione – 3ª Sezione.
00100 Roma

6.2 Documentazione da presentare

La richiesta dovrà essere corredata di:

- dichiarazione di conformità a quanto previsto nella presente Specifica Tecnica;
- scheda tecnica e scheda di sicurezza per ogni singolo prodotto costituente il ciclo nel formato previsto dai regolamenti comunitari vigenti;
- certificato di analisi gascromatografica quantitativa dei solventi contenuti nei prodotti da esaminare;
- certificato di analisi spettrofotometrica all'infrarosso del veicolo e dei catalizzatori dei prodotti costituenti il ciclo.

6.3 Campionatura da fornire

Per l'esecuzione delle prove di laboratorio e di pratico impiego previste, la Ditta dovrà approntare la seguente campionatura (le quantità sono indicative e possono essere suscettibili di variazione) che sarà sigillata secondo le norme vigenti dall'Ufficio Tecnico M.M. competente per territorio, consistente in:

per le prove di laboratorio:

3 kg per ogni prodotto costituente il ciclo con relativo catalizzatore e diluente da inviare presso il Centro di Supporto e Sperimentazione Navale (C.S.S.N.) di La Spezia..

per le prove di pratico impiego:

- 340 kg, in latte da 20 kg, di primer ancorante con relativo catalizzatore;
- 1780 kg, in latte da 20 kg, di prodotto anticorrosivo;
- 1500 kg, in latte da 20 kg, di prodotto antivegetativo di colore rosso per la carena;
- 75 kg, in latte da 5 kg, di prodotto antivegetativo di colore nero per il bagnasciuga;
- 100 litri in latte da 5 litri, di diluente;

da inviare presso gli Enti preposti all'esecuzione/supervisione delle prove.

6.4 Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio previste, di massima, verranno effettuate presso il C.S.S.N., salvo diversa disposizione da parte dell'Ente Omologatore. L'esito delle prove eseguite sarà comunicato a NAVARM in un'apposita relazione tecnica.

6.5 Prove di pratico impiego

Le prove di pratico impiego, da eseguire dopo il buon esito delle prove di laboratorio, saranno eseguite di norma presso Marinarsen Taranto e/o Marinarsen La Spezia e consisteranno nell'applicazione dell'intero ciclo su una superficie minima di 400m² di carena, pretrattata con sabbiatura al grado minimo SA 2 ½., di una o due Unità Navali in servizio.

Le prove avranno una durata minima di 36 mesi, al termine delle quali apposita Commissione tecnica valuterà oltre che il potere antivegetativo, anche la variazione di rugosità della superficie trattata, compilando il previsto Verbale che sarà successivamente inviato a NAVARM.

Qualora nel corso delle prove di pratico impiego sorgessero dubbi sulle caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti costituenti il ciclo in sperimentazione, i laboratori chimici degli Arsenali sono autorizzati ad effettuare le verifiche ritenute necessarie relazionandone l'esito a NAVARM ed al C.S.S.N..

6.6 Concessione e validità dell'omologazione

L'omologazione viene concessa da NAVARM con l'emissione del Certificato di Omologazione dopo aver acquisito l'esito favorevole delle prove di pratico impiego.

L'Omologazione ha validità di cinque anni dalla data di rilascio del certificato, ma l'Amministrazione ha facoltà di revocarla in caso di inadempimenti del produttore, oppure per cattive prestazioni del ciclo messo in opera.

6.7 Rinnovo dell'omologazione

Il produttore può richiedere a NAVARM il rinnovo dell'omologazione, inoltrando la richiesta con le stesse modalità previste per la procedura di Omologazione. La documentazione da allegare alla domanda (vds. § 6.2) dovrà essere integrata da una dichiarazione autocertificata attestante che non è stata modificata la formulazione del prodotto.

In caso di avvio del rinnovo dell'Omologazione, non sarà necessario eseguire le prove di pratico impiego.

Nel caso che il produttore abbia modificato la formulazione del prodotto variandone quindi le caratteristiche prestazionali, si dovrà avviare la procedura di Omologazione *ex novo*.

In ogni caso, l'Amministrazione non è vincolata all'utilizzo esclusivo di prodotti già omologati.

In fase di rinnovo dell'Omologazione l'Amministrazione ha la facoltà di far ripetere al C.S.S.N. o altro laboratorio incaricato, le prove di laboratorio previste nella presente Specifica Tecnica che reputerà necessarie.

In tal caso il produttore dovrà fornire la campionatura necessaria e versare un contributo spese, in analogia a quanto previsto per l'Omologazione.

7 PROVE DI OMOLOGAZIONE

7.1 Generalità ed elenco delle prove

Per omologare un ciclo di pitturazione ad effetto autolevigante/ablativo per carena e bagnasciuga si procederà all'esecuzione della determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei singoli componenti il ciclo (cfr. tabelle 7.2).

Con il ciclo applicato verranno eseguite prove fisico-tecnologiche per verificarne l'idoneità all'impiego (cfr. tabelle 7.3).

7.2 Caratteristiche chimico-fisiche. Limiti di accettabilità. Metodi di prova

7.2.1 Primer ancorante

7.2.1.1 Base

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri (Nota 7)
• colore	/	rosso arancio	a vista
• punto d'inflammabilità V.C.	°C	≥ 22	ASTM D 333
• peso specifico a +20 °C	kg/l	$1,45 \pm 0,1$	ASTM D 1475
• veicolo secco (legante) a +105° C	% in peso	min 20	FTMS 4053
• pigmento	% in peso	max 45	FTMS 4021.1
• sostanze volatili	% in peso	max 55	FTMS 4042.2
• composizione del pigmento	/	Ossidi di ferro, silicati di alluminio, sospensivi, cariche ed inerti.	Nota 1
• natura del legante	/	Resine epossidiche modificate consentite dalle normative vigenti	Note 2 e 4
• sostanze volatili: - natura - solventi clorurati, benzolo, toluolo	/	Solvente nafta, esteri, chetoni max 0,1% (per ogni sostanza)	Nota 3 e 4

7.2.1.2 Catalizzatore

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri (Nota 7)
• aspetto e colore	/	Paglierino trasparente	a vista
• viscosità	°C	tixotropica	ASTM D 2196
• peso specifico a +20 °C	kg/l	$1,00 \pm 0,1$	ASTM D 1475
• punto d'inflammabilità	°C	≥ 22	ASTM D 333
• legante	% in peso	min 50	FTMS 4053
• volatile	% in peso	max 50	FTMS 4042.2
• caratterizzazione del legante		resine poliammidiche e amminoamidiche di tipo alifatico	Nota 2 e 4

7.2.1.3 Prodotto catalizzato

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità
• rapporto base/catalizzatore	% in peso	90/10 Nota 5
• tempo d'impiego dopo miscelazione a 20 °C	ore	min 4

7.2.2 Prodotto anticorrosivo

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri (Nota 7)
• aspetto e colore	/	tixotropico, marrone chiaro e marrone scuro.	a vista
• peso specifico a +20 °C	kg/l	1,20 ± 0,1	ASTM D 1475
• veicolo secco (legante)	% in peso	21 ÷ 27	FTMS 4053
• pigmento	% in peso	28 ÷ 31	FTMS 4021.1
• sostanze volatili	% in peso	max 48	FTMS 4042.2
• composizione del pigmento	/	Ossidi di ferro, carbon black, extender minerali e sospensivi.	Nota 1
• caratterizzazione del legante	/	Copolimeri di tipo vinilico, plastificanti consentiti dalle normative vigenti	Nota 2 e 4 EPA 8270 (*)
• caratterizzazione sostanze volatili: - natura	/	Miscela di solventi aromatici esteri, chetoni e xiloli consentiti dalle normative vigenti	Nota 3 e 4
- solventi alogenati, benzolo e toluolo	% in peso	max 0,1% (per ogni sostanza)	

(*) Metodo di prova consigliato per verificare l'assenza di olio di antracene nel formulato. La Ditta dovrà fornire una certificazione comprovante l'assenza di olio di antracene avvalendosi di laboratorio di prova certificato ISO 17025/2000 ed accreditato Accredia (se presente) per il metodo di prova utilizzato.

7.2.3 Prodotto antivegetativo

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri (Nota 7)
• aspetto	/	liquido cremoso	a vista
• colore	/	rosso per carena e nero per bagnasciuga	a vista
• punto d'infiammabilità	°C	≥ 28	ASTM D 333
• peso specifico a +20°C	kg/l	$1,90 \pm 0,1$	ASTM D 1475
• veicolo secco (legante)	% in peso	19 ± 3	FTMS 4053
• pigmento	% in peso	59 ± 3	FTMS 4021.1
• sostanze volatili	% in peso	22 ± 3	FTMS 4042.2
• composizione del pigmento: - ossidulo di rame - extender, stabilizzanti - biocidi organici od inorganici di stagno, mercurio, arsenico.	% in peso % in peso	min 80 il resto assenti	Nota 1
• natura del legante	/	Copolimeri acrilici, saponi organici, plastificanti consentiti dalle normative vigenti	Nota 2 e 4
• sostanze volatili: - natura - solventi clorurati, benzolo e toluolo	 / % in peso	 Solventi aromatici, esteri, chetoni e xiloli consentiti dalle normative vigenti max 0,1% (per ogni sostanza)	 Nota 3 e 4

7.2.4 Diluente per tutti i prodotti costituenti il ciclo

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri (Nota 7)
• inizio distillazione	°C	min 90	ASTM D 86
• distillato entro 170 °C	%	min 95	ASTM D 86
• natura • solventi clorurati, benzolo e toluolo	 / % in peso	 Miscela di solventi aromatici, esteri e chetoni, consentiti dalle normative vigenti Max 0,1% (per ogni sostanza)	 Nota 3 e 4
• punto di infiammabilità v.c.	°C	min 16,5	ASTM D 93

7.3 Prove fisico-tecnologiche – Limiti di accettabilità e Paragrafi di riferimento

Prove	Unità di misura	Limiti di accettabilità (Nota 6)	Paragrafi di riferimento
- Consumo:	/	/	9.1
• <i>primer</i> (spessore 50μ)	g/m ²	250 ÷ 300	/
• <i>prodotto anticorrosivo</i> (spessore 80μ)	g/m ²	350 ÷ 400	/
• <i>prodotto antivegetativo</i> (spessore 100μ)	g/m ²	300 ÷ 350	/
- Essiccazione:			9.1
• <i>primer</i> :			
fuori polvere	ore	min 3	/
in profondità	ore	24 ÷ 48	/
• <i>prodotto anticorrosivo</i> :			
fuori polvere	ore	max 2	/
in profondità	ore	max 12	/
• <i>prodotto antivegetativo</i> :			
fuori polvere	ore	max 1	/
in profondità	ore	max 6	/
- Riverniciabilità	/	buona	9.1
- Potere coprente con una mano	/	buono	9.1
- Distensione	/	buona	9.1
- Colamenti per applicazioni verticali	/	nessuno	9.1
- Potere anticorrosivo in acqua di mare	/	passa	9.2
- Resistenza all'esterno	/	passa	9.3
- Controllo della flessibilità	/	passa	9.4
- Resistenza agli agenti chimici	/	passa	9.5
- Resistenza all'acqua di mare e alla nebbia salina	/	passa	9.6
- Potere antivegetativo	/	passa	9.7
- Controllo dell'aderenza alle alte velocità	/	passa	9.8
- Controllo della sovraprotezione catodica	/	passa	9.9
- Sovraverniciatura con prodotto anticorrosivo	/	buona	9.10
- Resistenza all'impolmonimento	/	buona	9.11
- Resistenza all'immagazzinamento	/	buona	9.12

Nota 1: Caratterizzazione con procedure qualitative-quantitative.

Nota 2: Identificazione mediante analisi spettrofotometrica all'infrarosso.

Nota 3: Identificazione mediante analisi gascromatografica.

Nota 4: La registrazione dello spettro del veicolo ed il cromatogramma dei solventi volatili, ottenuti in fase di omologazione, durante le analisi spettrofotometriche IR e gascromatografica effettuate sui componenti il prodotto in esame, sono elementi identificativi dello stesso e saranno usati per il suo riconoscimento nei collaudi di eventuali forniture.

Nota 5: Saranno ammesse leggere varianti al predetto rapporto purché specificatamente indicato dal produttore in etichetta.

Nota 6: I criteri di valutazione per esprimere un giudizio sull'esito delle prove, sono riportati nella descrizione delle modalità di esecuzione delle stesse.

Nota 7: I metodi indicati nelle Tabelle costituiscono metodi di riferimento e devono essere utilizzati in caso di controversie.

8 ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE

Per l'accettazione delle forniture, si dovrà procedere, ove possibile e per ciascun prodotto componente il ciclo, alla verifica delle caratteristiche sotto indicate, avvalendosi eventualmente dell'assistenza di un laboratorio chimico dell'A.D. se disponibile, ovvero sarà acquisito agli atti il Certificato di Conformità presentato dalla Ditta:

- a) *verifica delle caratteristiche chimico-fisiche*, come riportate al punto 7.2, limitatamente a:
 - aspetto e colore;
 - peso specifico;
 - percentuale sostanze volatili presenti;
 - presenza di biocidi a base di Sn, Hg e As;
 - punto di infiammabilità e temperatura inizio distillazione per i solventi;
- b) *verifica delle caratteristiche applicative*, come riportate al punto 9.1, limitatamente a:
 - tempi di essiccazione al tatto ed in profondità;
 - spessori e consumi (si valuterà negativamente l'eventuale comparsa sulla superficie trattata, di raggrinzimenti e di colamenti per applicazioni verticali).
- c) *verifica del confezionamento dei prodotti nei contenitori*, secondo quanto indicato al punto 5. ed in particolare la corretta indicazione delle date di confezionamento e di scadenza.

9 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE

9.1 *Caratteristiche applicative*

La valutazione della proprietà di applicazione, degli spessori, del tempo di essiccazione e dei consumi verrà effettuata durante la preparazione dei provini che saranno utilizzati nelle prove di seguito descritte.

9.1.1 Preparazione dei provini

Per tutte le prove a mano, se non altrimenti specificato, si useranno lamiere e lamierini di acciaio AQ 35 laminati a freddo o di acciaio laminato a caldo decalaminato e perfettamente sgrassato.

Spessore dei lamierini per le prove in laboratorio 1 mm, per le prove di immersione in mare 5 mm.

I provini dovranno essere sabbiati prima dell'applicazione del ciclo.

9.1.2 Potere coprente, consumo, essiccazione

Una lamiera delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 3 mm, preparata come indicato al punto 9.1.1 ed appoggiata su apposito supporto con l'inclinazione di 45°,

verrà trattata a pennello su di una sola faccia con una mano di primer e tre mani del prodotto anticorrosivo, a colori alternati intervallate di almeno 24 ore una dall'altra. Durante l'applicazione si controlleranno le caratteristiche applicative valutando il potere coprente, il grado di distensione e si misureranno i consumi.

Al termine dell'applicazione la lamiera verrà sospesa in posizione verticale in ambiente aerato e coperto a temperatura non inferiore a 15°C. Si misureranno i tempi di essiccazione al tatto ed in profondità; si controllerà l'eventuale comparsa, sulla superficie trattata, di colamenti o raggrinzimenti. Si misureranno gli spessori totali.

Dopo 24 ore di condizionamento si applicheranno tre mani di prodotto antivegetativo sul quale si ripeteranno gli stessi controlli. potere coprente, distensione, essiccazione, consumi, spessori.

9.2 *Potere anticorrosivo in acqua di mare*

Una lamiera delle dimensioni di 500mm x 500mm x 1mm verrà preparata come indicato al punto 9.1.1, sarà poi trattata con una mano di primer e tre mani di prodotto anticorrosivo, intervallate di 24 ore, e quindi verrà lasciata per 10 giorni in ambiente aerato e coperto.

Si controlleranno gli spessori che, nella media di almeno 10 misurazioni, dovranno essere compresi, per il primer ed il prodotto anticorrosivo in esame, tra 260 e 300µ complessivamente.

La lamiera sarà successivamente immersa in mare per la durata di almeno 12 mesi.

Dopo tale periodo, tolta la vegetazione, perché la prova possa essere considerata superata, il rivestimento dovrà presentarsi ancora ben aderente, in ottimo stato di conservazione, senza bolle e affioramenti di ruggine.

9.3 *Resistenza all'esterno*

Due lamiere delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 1 mm, pitturate come indicato al punto 9.2, a distanza di 10 giorni dall'applicazione della terza mano del prodotto anticorrosivo saranno messe esposte, appoggiate su apposito cavalletto con inclinazione di 15°, all'esterno in vicinanza del mare e lasciate per la durata di 12 mesi.

Perché la prova possa considerarsi superata al termine di questo periodo, il rivestimento dovrà presentarsi ancora bene aderente, in ottimo stato di conservazione, senza bolle ed affioramenti di ruggine; sarà ammessa una leggera variazione nel tono di tinta.

Dopo lavaggio ed asciugatura, la pittura dovrà essere ricoperta con una mano di prodotto antivegetativo senza che si verifichino screpolature e bolle, anche dopo ulteriore esposizione all'esterno per 6 mesi. L'adesione dovrà essere ottima.

9.4 *Controllo della flessibilità del film*

Un lamierino delle dimensioni di 70mm x 150mm x 0,8mm, trattato su una sola faccia come indicato al punto 9.1.2 e termostatato a $+ 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, verrà piegato a 180° su mandrino cilindrico con diametro 20 mm ed asse parallelo ai lati più corti del provino con la parte pitturata rivolta all'esterno.

Un altro lamierino dello stesso tipo, dopo trattamento, verrà invecchiato artificialmente in stufa elettrica termostatata a $+80^{\circ}\text{C}$ per 5 giorni, lasciato raffreddare a temperatura ambiente non inferiore a $+ 18^{\circ}\text{C}$ e quindi piegato come il precedente.

Perché la prova possa considerarsi superata, i provini esaminati subito dopo la prova dovranno mostrare la parte pitturata ancora integra senza alcuna fessurazione del film di pittura.

9.5 *Resistenza agli agenti chimici*

Sarà eseguita su cinque lamierini delle dimensioni di 50mm x 100mm x 1mm pitturati, su ambedue le facce, con tre mani di prodotto anticorrosivo nei due colori previsti.

Dopo 10 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto si procederà all'immersione di ognuno dei lamierini, per il tempo indicato, in una delle seguenti sostanze:

- lamierino n° 1: fosfatotrisodico, soluzione al 5%: 7 giorni;
- lamierino n° 2: carbonato sodico, soluzione al 5%: 7 giorni;
- lamierino n° 3: olio lubrificante per motori diesel: 10 giorni;
- lamierino n° 4: benzina super: 10 giorni;
- lamierino n° 5: gasolio: 30 giorni.

Alla fine di ciascun ciclo, perché si possa considerare superata la prova, il film dovrà essere ancora in ottime condizioni; un eventuale leggero rammollimento dovrà scomparire in breve tempo di esposizione all'aria.

9.6 *Resistenza del prodotto anticorrosivo all'acqua di mare e alla nebbia salina*

Su due lamierini delle dimensioni di 75 mm x 150 mm x 0,8 mm, trattati integralmente con tre mani di prodotto anticorrosivo verrà praticato su ciascuna faccia, con un coltello appuntito un graffio a metallo vivo nella direzione di una diagonale. I provini saranno poi protetti ai bordi e sui fori di sostegno, con paraffina.

Uno dei provini sarà immerso per il 50% in una soluzione al 4% di cloruro sodico. Il recipiente con il provino sarà poi coperto con un coperchio avente un foro di circa due millimetri di diametro per il ricambio dell'aria e conservato a temperatura ambiente.

Il secondo provino sarà messo in camera a nebbia salina nelle condizioni previste dal metodo ASTM-B-117.61.

La durata della prova di immersione sarà di 6 mesi durante i quali, con frequenza bisettimanale, verrà cambiata la soluzione di cui sopra; la permanenza del provino in camera a nebbia salina sarà di 1000 ore.

Al termine delle prove non dovranno essersi formate bolle sul film di pittura.

Perché la prova si possa considerare superata, la penetrazione della ruggine ai lati del graffio non dovrà essere superiore ai tre mm. per lato. Oltre questo limite, la pittura, saggiata con la punta di un coltello, dovrà essere ancora integra e perfettamente aderente.

9.7 *Potere Antivegetativo*

9.7.1 Provini

- a) Due lamiere delle dimensioni di 500mm x 500mm x 5mm, preparate come indicato al punto 9.1.2, a 24 ore dall'applicazione dell'ultima mano di anticorrosiva (spessore $260 \div 300\mu$) verranno trattate con tre mani di prodotto antivegetativo (spessore totale di quest'ultimo min. 300μ secchi) intervallate anch'esse di 24 ore.
- b) Su un pannello in legno delle dimensioni di 500mm x 500mm x 5mm, verrà applicata una mano di pittura anticorrosiva diluita al 20%; quindi, a distanza di 24 ore, tre mani di antivegetativa distanziate tra loro di almeno 24 ore.

9.7.2 Prova

Uno dei provini descritti in a) ed il provino b) verranno mantenuti immersi in mare per la durata di 18 mesi; l'altro provino a) verrà immerso in mare in posizione di bagnasciuga e così mantenuto per la durata di 18 mesi.

Trascorsi i 18 mesi, la prova si riterrà superata se il rivestimento sarà ancora in buono stato di conservazione e se sulla lamiera non sarà presente vegetazione o indizio di corrosione in atto.

9.8 *Aderenza alle alte velocità su superfici immerse a contatto discontinuo con l'acqua*

Due cilindri di prova, d'acciaio, dopo pulitura e sgrassatura a velo continuo d'acqua, verranno rispettivamente trattati come segue:

- **cilindro n° 1:** 1 mano di primer e 3 mani di pittura anticorrosiva intervallate tra di loro di 24 ore, spessore totale $260 \div 300\mu$.

- **cilindro n° 2:** 1 mano di primer e 3 mani di pittura anticorrosiva e 3 mani di pittura antivegetativa intervallate tra di loro di 24 ore, spessore totale del film secco min. 600 μ .

Dopo almeno 10 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto e dopo aver inciso a metallo nudo la pittura, con coltello, lungo l'asse maggiore, i cilindri verranno fatti ruotare, immersi per circa 4/5, alla velocità di 3.000 giri/minuto per 6 ore. La prova sarà ripetuta dopo 48 ore mantenendo per tutto il tempo l'acqua a contatto con il cilindro.

A fine prova, perché la stessa possa considerarsi superata, la pittura dovrà essere ancora perfettamente aderente al cilindro senza distacchi e sfogliamenti né sui bordi né lungo l'incisione.

9.9 Sovraverniciatura

9.9.1 Sovraverniciatura su pittura anticorrosiva invecchiata

Un lamierino d'acciaio delle dimensioni di 75mm x 150mm x 0,8mm, preparato come indicato al punto 9.1.1 sarà pitturato su una sola faccia con una mano di pittura di fondo anticorrosiva (spessore del film secco 75 ÷ 80 μ).

Dopo 10 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto, il provino sarà pitturato con una seconda mano della stessa pittura per un totale di film secco di 150÷160 μ .

Dopo altri 10 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto, si valuterà l'adesione tra le due mani di pittura con la prova di quadrettatura (UNICHIM 37/1969).

Perché la prova si possa considerare superata, l'indice di quadrettatura dovrà essere 0. La stessa prova verrà ripetuta su un secondo lamierino, applicando, anziché un secondo strato di pittura anticorrosiva, una mano di pittura antivegetativa del ciclo e ripetendo quindi con le stesse modalità la prova di quadrettatura che dovrà avere indice 0 perché la prova si possa considerare superata.

9.9.2 Sovraverniciatura con primer indurito in presenza di alta umidità relativa

Un lamierino di acciaio delle dimensioni di 75mm x 150mm x 0,8mm, preparato come indicato al punto 9.1.1 sarà trattato su una sola faccia con una mano di primer, quindi verrà messo in essiccatore contenente sul fondo una soluzione satura di BaCl₂ e mantenuto a temperatura ambiente per 48 ore.

Trascorso tale periodo, il lamierino verrà estratto e trattato con una mano di prodotto anticorrosivo, ripetendo l'operazione sopra descritta.

Trascorse ulteriori 48 ore il provino verrà estratto e conservato per 8 giorni a condizioni ambientali. Si valuterà quindi l'adesione tra le mani con le modalità di cui al punto 9.9.1: l'indice dovrà essere ancora 0 perché la prova possa considerarsi superata.

La stessa prova verrà ripetuta applicando un secondo strato di pittura anticorrosiva ed una mano di pittura antivegetativa del ciclo.

A fine prova, perché la stessa possa essere considerata superata, il valore dell'adesione non dovrà essere superiore a 1.

9.10 Resistenza all'impolmonimento

Un campione di ciascuna pittura costituente il ciclo, posto in recipiente a chiusura ermetica, sarà mantenuto in stufa a 60°C per 8 giorni consecutivi.

Dopo tale periodo, la pittura dovrà risultare inalterata.

9.11 Resistenza all'immagazzinamento

Una latta, per ciascun componente il ciclo, sarà tenuta in magazzino per la durata di 12 mesi.

Dopo tale periodo, non si dovranno rilevare depositi duri.

Inoltre, dopo semplice miscelazione con spatola, ogni componente del ciclo dovrà potersi applicare agevolmente.

10 NORME DI APPLICAZIONE

10.1 Ciclo completo su scafi in acciaio

L'applicazione del ciclo, di cui alle presenti norme, richiede che venga eseguita, sulla zona del bagnasciuga e/o sulla carena, una sabbiatura con abrasivi esenti da silice libera fino al grado SA 2 ½.

L'applicazione sarà a spruzzo "airless" con le seguenti prescrizioni di massima:

- rapporto pompa: 1/45
- pressione entrata aria: $5 \div 7 \text{ Kg/m}^2$
- diametro ugello: $0,018'' \div 0,027''$

L'applicazione a rullo o a pennello deve essere limitata a piccolissime aree inagibili, l'applicazione a spruzzo sulla restante parte della superficie.

Si applicherà una prima mano di primer bicomponente rosso-arancio (spessore film umido 110 μ , spessore film secco 50 μ , consumo pratico 3,5 m²/kg).

Trascorse 24 ore con temperatura minima di 12°C, si applicheranno tre mani di anticorrosiva (nella sequenza “marrone scuro - marrone chiaro – marrone scuro”), intervallate tra loro di almeno 10 ore. Non esistono limitazioni di tempo (anche alcuni mesi) prima della copertura con l’antivegetativa. Lo spessore secco totale delle tre mani anticorrosive non deve essere inferiore a 260 μ .

Il consumo, allo spessore prescritto, risulterà pari a 2,5 m²/kg per mano.

Il ciclo si completa con tre mani di antivegetativa, applicate con intervallo fra loro di almeno 10 ore, con lo spessore del film secco delle tre mani non inferiore a 300 μ = 100 μ secchi per mano (spessore ad umido 200 μ per mano), consumo pratico: 2,8 m²/kg per mano.

L’intervallo di tempo massimo di esposizione all’aria non dovrà superare i 20 giorni.

Lo spessore totale del film secco dell’intero ciclo dovrà risultare non inferiore ai 600 μ .

10.2 Scafi in legno - Trattamento antivegetativo

Sul fondo pulito a legno, si applicherà una prima mano diluita, con il 20% in peso del relativo diluente, di pittura anticorrosiva marrone scura, seguita dopo 24 ore da una seconda mano non diluita e, dopo altre 24 ore, da una terza mano non diluita. Dopo 24 ore o più, si applicheranno tre mani di pittura antivegetativa con le stesse modalità di cui al punto 10.1.

10.3 Scafi in vetroresina - Trattamento antivegetativo

Sul fondo lavato, sgrassato e opacizzato con carta abrasiva n° 420 si applicherà una mano di prodotto ancorante a Spec. MM S.T.O. 651/P. Quindi a distanza di 12-24 ore si applicheranno, tre mani di antivegetativa con le modalità riportate al punto 10.1.

10.4 Scafi in acciaio e legno trattati con cicli a specifiche preesistenti obsolete

Quando si presenta la necessità di dover eseguire un carenamento periodico di scafi già protetti con fondi e mani antivegetative a specifiche 628/P ed. 10/88, 657/P ed. 9/90, 679/P ed. 94, 682/P ed. 4/89 e 684/P ed. 07/94, la pittura antivegetativa del ciclo della presente specifica potrà essere impiegata, dopo raschiatura e lavaggio, direttamente su scafi trattati con prodotti antivegetativi a specifiche sopra citate, previo controllo ed eventuali ripristini con i prodotti anticorrosivi della presente specifica.

Gli Organi Tecnici dell'Arsenale stabiliranno, se del caso, di ripartire con la sabbiatura di scafo così come al punto 10.1.

10.5 Ritocchi

Durante i carenamenti periodici di scafi trattati con il ciclo in argomento, dopo lavaggio ad alta pressione, nelle zone dove si siano verificati dei distacchi totali del rivestimento, si ripristinerà il ciclo con la mano di primer, le mani anticorrosive e quindi due o tre mani finali di pittura antivegetativa.

10.6 Zona bagnasciuga

Su tale zona verrà esteso lo stesso ciclo descritto per la carena con la sola variante del colore dell'antivegetativa che dovrà essere nero.

La sequenza di colore degli strati anticorrosivi sarà di preferenza marrone scuro – marrone chiaro – marrone scuro, onde ottenere con gli strati finali di antivegetativa nera una migliore profondità di tinta nera.

10.7 Messa a mare dello scafo dopo la pitturazione

L'intervallo di tempo minimo fra l'applicazione dell'ultima mano di pittura e la messa a mare, dovrà essere tassativamente di almeno 24 ore, mentre l'intervallo di tempo massimo di esposizione all'aria non dovrà superare i 20 giorni.

10.8 Immissione in bacino prima della scadenza dei 36 mesi

In caso di immissione dell'Unità in bacino prima della scadenza occorre procedere a immediato lavaggio con idropulitrice a pressione (60 ÷ 80 bar) con acqua dolce. Tale trattamento è necessario, in quanto, l'ossidulo di rame presente sulla superficie della antivegetativa può reagire entro 1 - 2 ore con gli ioni cloro dell'acqua di mare presente sulla carena e, quindi, inficiare il corretto funzionamento antivegetativo dopo che l'Unità verrà rimessa in mare.

Trattasi quindi di operazione di lavaggio da effettuarsi entro 1÷2 ore dalla fine dello svuotamento del bacino.

Nel caso in cui, per ragioni tecniche non fosse possibile operare in tale maniera, occorrerà consultare il laboratorio Chimico dell'Arsenale competente che valuterà il livello di clorazione del rame e la necessità o meno di applicare una mano di antivegetativa prima della re-immissione in mare dell'Unità.

10.9 Carenamento a fine periodo

In caso di carenamento a fine periodo (36 mesi) occorrerà:

- esaminare attentamente, dopo accurato lavaggio, lo scafo;
- stabilire, a giudizio degli Organi Tecnici dell'Arsenale, lo stato degli strati anticorrosivi;
- indicare le zone dove debbano, a causa di danni meccanici o altro, essere fatti i ripristini del ciclo anticorrosivo e quindi procedere all'applicazione dei tre strati di antivegetativa.

11 NORME DI SICUREZZA

Devono essere:

- adottate le misure di sicurezza riportate nella Scheda dei Dati di Sicurezza e nella scheda Tecnica relativa all'impiego del singolo prodotto;
- rispettate le indicazioni generali indicate nella NAV-05-A091.

I prodotti non dovranno contenere sostanze:

- definibili "estremamente pericolose" (ai sensi dell'Art. 57 del REACH) in quantità tali da conferire al formulato lo stesso grado di pericolosità;
- appartenenti alla lista delle "*sostanze candidate*".