

# **MINISTERO DELLA DIFESA**

**Direzione Generale degli Armamenti Navali**

**2° Reparto Sistema Nave - 7<sup>a</sup> Divisione**

<b>STO 673/P</b>
------------------

## **SPECIFICA TECNICA**

### **DI OMOLOGAZIONE E DI COLLAUDO**

**CICLO DI PITTURAZIONE ANTICORROSIVO, SIGILLANTE ED  
IMPERMEABILIZZANTE, AD ALTA RESISTENZA ALL'USURA,  
PER PAVIMENTI DI LOCALI INTERNI, CORRIDOI, SERVIZI IGIENICI  
E DEPOSITI MUNIZIONI, CON MANO A FINIRE A BASE ACQUOSA**

**Edizione Novembre 2001**

# INDICE

FRONTESPIZIO.....	I
INDICE .....	II/III
ATTO DI APPROVAZIONE .....	IV
ELENCO DI DISTRIBUZIONE .....	V
ELENCO DELLE AGGIUNTE E VARIANTI.....	VI
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. RIFERIMENTI .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL CICLO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. TIPI DI CICLO .....</b>	<b>3</b>
<b>5. IDENTIFICAZIONE , IMBALLAGGIO .....</b>	<b>3</b>
5.1 IDENTIFICAZIONE.....	3
5.2 IMBALLAGGIO .....	4
<b>6. PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE.....</b>	<b>4</b>
6.1 RICHIESTA .....	4
6.2 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE .....	4
6.3 CAMPIONATURA DA FORNIRE .....	4
6.4 EFFETTUAZIONE DELLE PROVE .....	5
6.5 CONCESSIONE E VALIDITÀ DELL'OMOLOGAZIONE .....	5
<b>7. PROVE DI OMOLOGAZIONE.....</b>	<b>6</b>
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
<b>8. NORME DI COLLAUDO .....</b>	<b>10</b>
<b>9. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE .....</b>	<b>10</b>
9.1 PREPARAZIONE DEI PROVINI .....	10
9.2 APPLICAZIONE DEI PRODOTTI .....	11
9.3 INDURIMENTO ED ESSICCAZIONE .....	11
9.4 RESISTENZA ALL'ABRASIONE.....	11
9.5 RESISTENZA AI LUBRIFICANTI.....	12
9.6 RESISTENZA ALL'IMMERSIONE IN ACQUA DI MARE SINTETICA .....	12
9.7 RESISTENZA ALLA NEBBIA SALINA .....	12
9.8 RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI .....	13
9.9 RESISTENZA ALL'ESTERNO E ALLO SCALPICCIO .....	13
9.10 CONTROLLO DELLA FLESSIBILITÀ .....	13
9.11 PROVE DI ADESIONE .....	14
9.12 PROVA DI TERMOPLASTICITÀ.....	14
9.13 RESISTENZA AGLI SBALZI DI TEMPERATURA.....	14
9.14 COMPORTAMENTO AL FUOCO .....	15

<b>10.</b>	<b>NORME DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>15</b>
10.1	PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI .....	15
10.2	APPLICAZIONE DEI PRODOTTI .....	16
10.3	ORDINARIA MANUTENZIONE.....	17
<b>11.</b>	<b>NORME DI IGIENE E SICUREZZA .....</b>	<b>18</b>

## **ATTO DI APPROVAZIONE**

Approvo la presente edizione Novembre 2001 della Specifica Tecnica di Omologazione e Collaudo STO 673/P *“Ciclo di pitturazione anticorrosivo, sigillante ed impermeabilizzante, ad alta resistenza all’usura, per pavimenti di locali interni, corridoi, servizi igienici e depositi munizioni, con mano a finire a base acquosa”*.

Detta edizione annulla e sostituisce la precedente edizione Settembre 1983 della stessa Specifica.

Roma, 19.12.2001

**IL CAPO DELL’U.G.C.T.**  
**(Amm. Isp. Romano ROSSI)**  
(f.to)

## ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente STO deve essere distribuita alle seguenti Autorità, Comandi ed Enti:

ENTE	NUMERO DI COPIE
MARISTAT	2
NAVARM	3
NAVISPELOG	3
CINCNAV	1
MARICOGECAP	1
COMANDO GENERALE CARABINIERI	1
COMANDO GENERALE GUARDIA DI FINANZA	1
MARIPERMAN	1
MARINARSEN LA SPEZIA	3
MARINARSEN TARANTO	3
MARINARSEN AUGUSTA	2
MARINARSEN BRINDISI	1
MARINARSEN LA MADDALENA	1
MARINARSEN MESSINA	1
NAVALGENARMI ANCONA	1
NAVALGENARMI GENOVA	1
NVAVALGENARMI LA SPEZIA	1
NAVALGENARMI LIVORNO	1
NAVALGENARMI MILANO	1
NAVALGENARMI NAPOLI	1
NAVALGENARMI ROMA	1
NAVALGENARMI TORINO	1
NAVALGENARMI TRIESTE	1
NAVALGENARMI VENEZIA	1

(Totale: 34 copie)

**Custodian:** Navarm – 7<sup>a</sup> Divisione<sup>(\*)</sup>

Nota(\*): Il Custodian ha il compito di curare l'aggiornamento della presente STO.

**ELENCO DELLE AGGIUNTE E VARIANTI ALL'EDIZIONE NOVEMBRE 2001**

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 distribuito anche il frontespizio.

<b>DATA ULTIMO AGGIORNAMENTO</b>	<b>PAGINE/TAVOLE AGGIORNATE</b>	<b>DATA E FIRMA</b>

**CICLO DI PITTURAZIONE ANTICORROSIVO, SIGILLANTE ED  
IMPERMEABILIZZANTE, AD ALTA RESISTENZA ALL'USURA,  
PER PAVIMENTI DI LOCALI INTERNI, CORRIDOI, SERVIZI IGIENICI  
E DEPOSITI MUNIZIONI, CON MANO A FINIRE A BASE ACQUOSA.**

**1. PREMESSA.**

Per consentire la protezione anticorrosiva e contemporaneamente il livellamento delle lamiere e la copertura dei cordoli di saldatura di pavimenti di locali interni, corridoi, servizi igienici, etc., è necessario applicare sugli stessi un ciclo composto da uno strato autolivellante applicabile in qualsiasi spessore e una finitura, liscia o antisdrucchiolevole, in funzione delle esigenze specifiche.

Le presenti norme hanno lo scopo di fissare i requisiti base di detto ciclo.

Esse stabiliscono e definiscono le prove e gli accertamenti necessari per l'omologazione e il collaudo dei prodotti costituenti il ciclo.

**2. RIFERIMENTI.**

Nelle presenti norme si fa riferimento alle ultime edizioni delle seguenti specifiche M.M. e metodi "Standard":

**2.1 Norme M.M.**

NAV-80-9999-

0022-13-00B000      Norme per l'omologazione/idoneità all'impiego di materiali di interesse per la MMI destinati all'impiego a bordo di 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 MMI.

NAV-05-A091      Norme per la pitturazione e la protezione anticorrosiva delle Unità della Marina Militare.

## 2.2 Specifiche MM

MM 645/P	Rivestimento elettroconduttivo per ponti volo.
MM 652/P	Pittura anticorrosiva non inquinante a bassa tossicità ed a bassa emissione di fumi per ferro, leghe leggere, e leghe superleggere a base di magnesio e metalli diversi.
MM 672/S	Smalto di lunga durata per fuoribordo e sovrastrutture a bassa tossicità ed a bassa emissione di fumi.

## 2.3 Standard

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

## 2.4 Altre pubblicazioni

ASTM D 1475	Test Method for Density of Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products.
ASTM D 2196	Test Method for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational (Brookfield) Viscometer.
ASTM D 93	Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Tester.
ASTM D 86	Method for Distillation of Petroleum Products.
ASTM D 2240	Test Method for Rubber Property - Durometer Hardness.
ASTM D 4060	Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser.
ASTM B 117	Test Method of Salt Spray (Fog) Testing.
ASTM E 662	Densità ottica dei fumi.
CSE RF 2/75/A	Reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma su una sola faccia.
CSE RF 3/77	Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma di innesco in presenza di calore radiante.
CEI 20-37 parte 2^	Indice di tossicità.
CIELAB, 65/10°	Coordinate cromatiche.



### **3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL CICLO.**

Il ciclo di pitturazione per ponti di locali interni deve potersi applicare senza inconvenienti anche su vecchie pitturazioni, purché ben aderenti, previo accurato lavaggio con detersivi a base acquosa e successiva discatura con mola a disco flessibile.

Detto ciclo deve essere autolivellante e deve potersi carteggiare agevolmente dopo essiccazione, in modo da correggere eventuali imperfezioni.

Deve ancorarsi su qualunque supporto come: acciaio preparato meccanicamente, acciaio inox, lega leggera, superfici primerizzate, sottofondi di cemento, legno etc..

La superficie liscia o antisdrucchioleale si realizza con mani di finitura con solvente a base acqua, nei colori con coordinate cromatiche definite nelle tabelle che seguono.

Ad applicazione terminata il ciclo deve risultare pedonabile già dopo 24 ore.

I prodotti costituenti il ciclo, immagazzinati in ambienti idonei, devono potersi conservare senza dar luogo ad inconvenienti per un periodo minimo di tre anni.

### **4. TIPI DI CICLO.**

Il ciclo con mano di finitura antisdrucchioleale è da preferirsi nelle zone con frequente presenza di acqua (ad esempio servizi igienici) o olio (ad esempio locali pompe).

Per la pitturazione dei pavimenti dei depositi munizioni, lo strato a spessore dovrà essere ricoperto con la mano a finire antisdrucchioleale ed elettroconduttiva del ciclo per ponti di volo a Spec. MM. 645/P.

### **5. IDENTIFICAZIONE, IMBALLAGGIO.**

#### **5.1 Identificazione.**

Sui contenitori dei prodotti costituenti il ciclo devono essere riportati, oltre alle diciture previste dalla legge, il nome della Ditta produttrice, il nome commerciale del prodotto, gli estremi della STO di riferimento e la data di scadenza del prodotto.

## **5.2. Imballaggio e confezionamento delle forniture.**

I prodotti costituenti il ciclo devono essere confezionati in contenitori conformi alla “Specifica tecnica per la realizzazione dei contenitori per il trasporto e l’immagazzinamento di pitture a specifiche MM” NAV-MM 80-9999-0023-13-00B000 Ediz. Dicembre 1999.

## **6. PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE.**

### **6.1 Richiesta.**

La richiesta di omologazione dei prodotti per rivestimenti protettivi deve essere avanzata in carta semplice, secondo le modalità previste dalla pubblicazione NAV-80-9999-0022-13-00B000 citata al paragrafo 2.1, al seguente indirizzo:

MINISTERO DELLA DIFESA - Navarm.

2° Reparto Sistema Nave – 7<sup>a</sup> Divisione – 3<sup>a</sup> Sezione

Piazza della Marina, 4 - 00195 Roma

### **6.2 Documentazione da presentare.**

La richiesta deve essere corredata da:

- scheda tecnica e scheda di sicurezza formato CE per ogni singolo prodotto costituente il ciclo;
- analisi gascromatografica/quantitativa dei solventi contenuti nei prodotti da esaminare;
- analisi spettrofotometrica all'infrarosso del veicolo dei prodotti costituenti il ciclo.

### **6.3 Campionatura da fornire.**

Per l'esecuzione delle prove di laboratorio e per le prove di pratico impiego la Ditta deve approntare la seguente campionatura che sarà sigillata, secondo le norme vigenti, dall'Ufficio Tecnico M.M. competente per territorio e verrà consegnata al Magazzino Antincendio di Marinarsen La Spezia:

10 confezioni da 1 Kg di prodotto a spessore con relativo catalizzatore;

5 confezioni da 1 Kg di prodotto a finire liscio;

5 confezioni da 1 Kg di prodotto a finire antisdrucchiolo;  
300 kg, in latte da 10 kg, di prodotto a spessore con relativo indurente;  
50 kg, in latte da 5 kg, di prodotto a finire liscio;  
60 kg, in latte da 5 kg, prodotto a finire antisdrucchiolo;  
30 Kg, in latte da 5 Kg, di diluente.

## **6.4 Effettuazione delle prove.**

### **6.4.1 Prove di laboratorio.**

Le prove di laboratorio previste saranno eseguite presso Mariperman, quale Ente Valutatore, salvo diversa disposizione di Navarm.

### **6.4.2 Prove di pratico impiego.**

Le prove di pratico impiego, della durata di 12 mesi, verranno disposte da Navarm successivamente alla conclusione con esito favorevole di quelle di laboratorio e saranno eseguite, a cura di Marinarsen La Spezia e di Marinarsen Taranto, con l'applicazione dell'intero ciclo su una superficie rappresentativa, non inferiore a 30m<sup>2</sup>, dei locali interni di un'Unità navale in servizio.

## **6.5 Concessione e validità dell'omologazione.**

L'omologazione è concessa da Navarm per un periodo di cinque anni a decorrere dalla data del dispaccio con cui viene comunicata la concessione.

Prima della scadenza la Ditta interessata può richiedere il rinnovo dell'omologazione con le stesse modalità previste per la prima richiesta

## 7. PROVE DI OMOLOGAZIONE.

### 7.1 Generalità ed elenco delle prove.

Per omologare un ciclo di rivestimento per locali interni si procede alla determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei singoli componenti il ciclo (cfr. tabelle n.7.2).

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

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

#### 7.2.1 Prodotto a spessore autoancorante. Base.

Caratteristiche Chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>aspetto e colore</b></li> <li>▪ <b>peso specifico a 20°C</b></li> <li>▪ <b>veicolo</b></li> <li>▪ <b>caratterizzazione del veicolo</b></li> <li>▪ <b>pigmento</b></li> <li>▪ <b>composizione del pigmento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biossido di titanio</li> <li>- sali di bario, alluminio e magnesio, coloranti e sospensivi</li> </ul> </li> </ul>	/  Kg/l % in peso / % in peso  % in peso  % in peso	pastoso, blu Cordova o rosso mattone  2±0,2 22±5 resine epossidiche 75±3  2,5±0,5  il resto	a vista  ASTM D 1475 FTMS 4053 <b>nota 1</b> FTMS 4021.1 <b>nota 2</b>

#### Prodotto a spessore autoancorante. Indurente.

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>aspetto e colore</b></li> <li>▪ <b>peso specifico a 20°C</b></li> <li>▪ <b>caratterizzazione del veicolo</b></li> </ul>	/ Kg/l /	liquido trasparente giallo bruno 1,0±0,05 resine poliammino-ammidiche	a vista ASTM D 1475 <b>nota 1</b>

*Prodotto a spessore autoancorante. Prodotto miscelato.*

Caratteristiche Chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>colore</li> <li>rapporto di miscelazione</li> <li>tempo d'impiego dopo miscelazione a 23 °C</li> <li>viscosità Brookfield a 23°C</li> </ul>	/ % in peso minuti cPs	blu Cordova e rosso mattone 90/10 > 90 < 9.000	a vista ASTM D 2196

*7.2.2 Prodotto a finire liscio, all'acqua.*

Caratteristiche Chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>aspetto e colore</li> <li>peso specifico a 20°C</li> <li>viscosità Brookfield a 23°C</li> <li>veicolo secco</li> <li>caratterizzazione del veicolo</li> <li>pigmento</li> <li>composizione del pigmento:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- coloranti organici e inorganici</li> <li>- sospensivi inerti e cariche</li> </ul> </li> <li>sostanze volatili</li> <li>composizione delle sostanze volatili:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- solventi organici</li> <li>- acqua</li> <li>- solventi aromatici</li> </ul> </li> </ul>	/ Kg/l cPs % in peso / % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso	liquido blu Cordova o rosso mattone 1÷1,10 350±100 26±5 poliesteri, polieteri uretanici max 10 min. 40 il resto max 66 max 8 min. 92 max 0,5	CIELAB, 65/10°* ASTM D 1475 ASTM D 2196 FTMS 4053 <b>nota 1</b> FTMS 4021.1 <b>nota 2</b> FTMS 4042.2 <b>nota 3</b>

### 7.2.3 Prodotto a finire antisdrucchiolo, all'acqua.

Caratteristiche Chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ colore</li> <li>▪ peso specifico a 20°C</li> <li>▪ viscosità Brookfield a 23°C</li> <li>▪ veicolo secco</li> <li>▪ caratterizzazione del veicolo</li> <li>▪ pigmento</li> <li>▪ composizione del pigmento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- coloranti organici e inorganici</li> <li>- carica granulare con diametro &gt; 30 µ e riempitivi</li> </ul> </li> <li>▪ sostanze volatili</li> <li>▪ composizione delle sostanze volatili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- solventi organici</li> <li>- acqua</li> <li>- solventi aromatici</li> </ul> </li> </ul>	/ / Kg/l cPs % in peso / % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso % in peso	blu Cordova o rosso mattone 1,10÷1,35 400±100 20±5 poliesteri-polieteri uretanici alifatici max 22  min. 25  il resto max 66  max 8 min. 92 max 0,5	CIELAB, 65/10°* ASTM D 1475 ASTM D 2196 FTMS 4053 nota 1  FTMS 4021.1 nota 2    FTMS 4042.2 nota 3

### 7.2.4 Diluente per la pulizia attrezzi..

(Da utilizzare anche diluito con il 50% di acqua)

Caratteristiche Chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità	Metodi ASTM e/o altri
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ natura</li> <li>▪ punto di infiammabilità v.c.</li> <li>▪ inizio distillazione</li> <li>▪ distillato entro 189 °C</li> </ul>	°C °C %	miscela di glicoli > 85 > 170 > 95	nota 3 ASTM D 93 ASTM D 86 ASTM D 86

**Nota (1)** Identificazione mediante analisi spettrofotometrica all'infrarosso.

**Nota (2)** Caratterizzazione con procedure quali-quantitative.

**Nota (3)** Identificazione mediante analisi gas-cromatografica.

#### \* Coordinate cromatiche

colore blu Cordova: L 46,07/A-13,59/B-32,33 dE 0,11

colore rosso mattone: L -36,23/A-25,37/B-15,72 dE 0,20.

Valori da determinare in fase di omologazione e verificare in fase di collaudo.

<b>Prove</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Limiti di accettabilità</b>	<b>Paragrafi di riferimento</b>
▪ <b>consumo:</b>			
- prodotto a spessore (spessore 1 mm)	g./m <sup>2</sup>	1800 - 2000	9.2
- mano a finire (spessore 50 μ)	g./m <sup>2</sup>	140 - 170	9.2
▪ <b>indurimento ed essiccazione:</b>			
- prodotto a spessore			
-indurimento per pedonabilità	ore	max. 24	9.3
-indurimento completo	ore	max. 168	9.3
- mano a finire			
-essiccazione al tatto	ore	min. 3	9.3
-essiccazione in profondità	ore	min. 24	9.3
▪ <b>prove di resistenza:</b>			
-all'abrasione	g	max 0,4	9.4
-ai lubrificanti		passa	9.5
-all'acqua di mare sintetica		passa	9.6
alla nebbia salina		passa	9.7
agli agenti chimici		passa	9.8
all'esterno		passa	9.9
▪ <b>controllo della flessibilità</b>		passa	9.10
▪ <b>prove di adesione</b>		passa	9.11
▪ <b>prova di termoplasticità</b>		passa	9.12
▪ <b>test agli sbalzi di temperatura</b>		passa	9.13
▪ <b>comportamento al fuoco:</b>			
- classe di reazione al fuoco		classe 1	9.14
- densità ottica dei fumi a 4 min.		max 40	9.14
- densità ottica dei fumi massima		max 200	9.14
- indice di tossicità dei fumi		max 4	9.14

## **8. NORME DI COLLAUDO.**

Per il collaudo delle forniture del ciclo di rivestimento per locali interni, saranno eseguite le seguenti determinazioni:

- caratteristiche chimico-fisiche di ciascun componente, in particolare quelle riportate in neretto nelle tabelle;
- valutazione delle caratteristiche applicative e dei consumi, mediante applicazione del ciclo allo spessore di 2mm come indicato al punto 9.2, valutando negativamente la comparsa di grinze, lo scarso potere autolivellante del prodotto a spessore e la disuniformità nelle mani di finitura (liscia e antisdrucchiolevole);
- verifica dei tempi di essiccazione e indurimento come indicato al punto 9.3;
- controllo del confezionamento secondo quanto indicato al punto 5.2 ed in particolare della corretta indicazione delle date di confezionamento e di scadenza.

## **9. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE.**

### **9.1 Preparazione dei provini.**

- 9.1.1** Si devono usare lamiere e lamierini di acciaio AQ 35 laminato a freddo o di acciaio laminato a caldo, decalaminati, di spessore di 0,8mm, lavati abbondantemente, abrasivati con carta abrasiva SIA 150 e sgrassati fino a velo continuo d'acqua e asciugati.
- 9.1.2** Lastrine in lega leggera peraluman 35, spessore 1mm, sgrassate fino a velo continuo d'acqua e asciugate.
- 9.1.3** Lamierini come in 9.1.1, ricoperti con una mano di shop primer a base di silicati di zinco.
- 9.1.4** Lamierini come in 9.1.1, ricoperti con una mano di anticorrosiva a specifica MM.652/P.
- 9.1.5** Lamierini in acciaio standard per abrasimetro Taber, abrasivati e sgrassati come in 9.1.1
- 9.1.6** Pannelli in compensato marino da 50x100x10mm, carteggiati a secco su una faccia.
- 9.1.7** Lamierini come in 9.1.1, rivestiti con uno strato spesso 1cm. di sottofondo cementizio per pavimenti.



## 9.2 Applicazione dei prodotti.

I prodotti devono essere applicati alle seguenti condizioni ambientali:

- temperatura  $22\pm3$  °C;
- umidità relativa  $60\pm15$  %.

Sui provini viene applicato uno strato di prodotto a spessore di  $2,0\pm0,1$ mm.

Dopo 24÷48 ore si applica una mano a rullo o a pennello di prodotto a finire con uno spessore di  $50\pm10\mu$ .

## 9.3 Indurimento ed essiccazione.

Stendere su due lamierini in acciaio, con dimensioni circa 70x70mm. preparati come in 9.1, con  $6\pm0,5$ mm di prodotto a spessore.

Controllare la durezza Shore D.15 sec. secondo Norma ASTM D2240 dopo 24 e 168 ore dall'applicazione.

Trascorso l'intervallo di tempo previsto si deve ottenere:

- per pedonabilità, durezza Shore D.15 sec.  $> 30$ ;
- per indurimento completo, durezza Shore D.15 sec.  $> 50$ .

Applicare su due lamierini in acciaio preparati come in 9.1 il ciclo completo come indicato in 9.2.

Controllare gli intervalli di tempo necessari per raggiungere l'essiccazione al tatto e in profondità.

L'essiccazione in profondità viene valutata tenendo a contatto della superficie, per 30 sec., un tampone di carta assorbente imbevuto d'acqua.

La mano di finitura non deve sciogliersi né rammollirsi.

## 9.4 Resistenza all'abrasione.

Tre lamierini di acciaio standard per abrasimetro Taber, preparati come in 9.1 e rivestiti su una sola faccia come in 9.2, sono sottoposti a prova con abrasimetro Taber secondo la norma ASTM D 4060. Peso 1 kg, mola CS.17. Determinare la perdita di peso totale dopo 1000 giri, in grammi, come media delle tre prove.

### **9.5 Resistenza ai lubrificanti.**

Quattro lamierini delle dimensioni di 50x100x1mm, preparati come in 9.1 e rivestiti su ambo le facce come in 9.2, vengono immersi per 96 ore nei seguenti lubrificanti:

- - olio a Specifica MM-0-2001;
- - grasso lubrificante di uso generale Specifica MIL-G-24139;
- - olio lubrificante sintetico per turboreattori AA-M-O 244c SN 0 148;
- - olio per circuiti idraulici a Specifica MM-H-3004.

A fine prova il rivestimento deve risultare ancora integro, senza screpolature e rammollimenti.

### **9.6 Resistenza all'immersione in acqua di mare sintetica.**

Un lamierino delle dimensioni di 50x100x1mm, preparato come in 9.1.1 e rivestito su ambo le facce come in 9.2, dopo paraffinatura dei bordi, viene immerso in soluzione al 4% di NaCl per la durata di 30 giorni.

Trascorso tale periodo il rivestimento deve presentarsi ancora integro e senza punti di ruggine.

### **9.7 Resistenza alla nebbia salina.**

Due lamierini delle dimensioni di 50x100x1mm, preparati come in 9.1.1 e rivestiti su ambo le facce come in 9.2, dopo paraffinatura dei bordi, vengono inseriti in camera a nebbia salina per la durata di 1000 ore, nelle condizioni previste dal metodo ASTM B 117.

Trascorso tale periodo il rivestimento deve presentarsi ancora integro e senza punti di ruggine.

### **9.8 Resistenza agli agenti chimici.**

Due lamierini delle dimensioni di 50x100x1mm, preparati come in 9.1.1 e rivestiti su ambo le facce come in 9.2, dopo paraffinatura dei bordi, vengono tenuti per 48 ore immersi come segue:

- il primo lamierino in soluzione 1% di NaOH;
- il secondo lamierino in soluzione 1% di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Trascorso il periodo di immersione il rivestimento dovrà presentarsi ancora integro.

### **9.9 Resistenza all'esterno.**

Una lamiera, dimensioni di 50x500x5mm, preparata come in 9.1.1 e rivestita come in 9.2, con finitura antisdrucchiabile su una sola faccia, protetta con applicazione di n° 2 mani di pittura anticorrosiva universale sui bordi e sull'altra faccia, dopo 10 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto, verrà esposta all'esterno in vicinanza del mare su apposito cavalletto. A distanza di 12 mesi dall'inizio dell'esposizione il rivestimento deve presentarsi ancora in ottimo stato di conservazione, senza screpolature, alterazioni di colore ed affioramenti di ruggine.

### **9.10 Controllo della flessibilità.**

Due lamierini di acciaio delle dimensioni di 50x100x1mm, preparati come in 9.1.1 e rivestiti su una faccia come in 9.2, devono essere sottoposti alla prova di piegatura con angolo di 45° su tondino del diametro di 30mm, parallelo al lato più corto del lamierino.

Durante la prova non si devono avere distacchi o spaccature. La prova verrà inoltre eseguita su tutti i provini dei punti 9.5, 9.6, 9.7, dopo le rispettive prove seguite da lavaggio e condizionamento per 24 ore all'aria.

### **9.11 Prove di adesione.**

**9.11.1** Quattro provini come ai punti 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4 vengono rivestiti su una sola faccia come in 9.2. Il rivestimento, dopo completa essiccazione, viene inciso con coltello acuminato per tutto il suo spessore, con tagli diritti paralleli al lato corto e distanziati di 5mm. Vengono eseguiti 5 tagli, il primo al centro del lamierino, gli altri quattro simmetricamente ai lati di questo. I provini vengono quindi piegati, come detto al punto 9.10, in modo che il taglio centrale sia al centro della curvatura.

La prova viene superata se non si verificano distacchi del rivestimento.

**9.11.2** Due provini come ai punti 9.1.6 e 9.1.7 vengono rivestiti come in 9.2. Sul rivestimento si praticano dei tagli interessanti tutto lo spessore, con coltello acuminato, in forma di reticolo quadrato con lato di circa 3mm. Successivamente, con la punta del coltello, si tenterà di staccare i riquadri del rivestimento.

La prova viene superata se non si verifica il distacco completo del riquadro.

### **9.12 Prova di termoplasticità.**

Un lamierino d'acciaio, preparato come in 9.1 e trattato come in 9.2, viene posto in stufa a circolazione d'aria a temperatura di  $80^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Sul rivestimento di elastomero viene posta una rete di acciaio delle dimensioni di cm. 4x6 con maglie di circa 3mm di lato e filo di circa 2mm di diametro.

Sulla rete viene collocato un lamierino di alluminio delle stesse dimensioni e su di questo un peso di 100g.

La prova viene superata se, dopo 5 ore di permanenza in stufa, non si rilevano segni permanenti della rete metallica sullo strato di elastomero.

### **9.13 Test agli sbalzi di temperatura.**

La prova viene eseguita, su un lamierino di acciaio preparato come in 9.1.1 e rivestito come in 9.2, con il seguente ciclo di prova:

- 5 minuti di immersione in soluzione di NaCl al 4% in acqua distillata alla temperatura di  $90^{\circ}\text{C} \pm 2$ ;

- 3 minuti in miscela di acqua distillata e ghiaccio alla temperatura di 0°C.

Dopo 10 cicli, e dopo aver lasciato asciugare a temperatura ambiente per 1 ora, non si dovranno notare alterazioni, screpolature e distacchi.

#### **9.14 Comportamento al fuoco.**

##### **Classe di reazione al fuoco.**

Le prove devono essere eseguite come previsto dal DM 26 giugno 1984, metodi CSE RF 2/75/A e CSE RF 3/77. I provini saranno realizzati su supporto incombustibile come indicato in 9.2.

##### **Densità ottica dei fumi.**

La prova viene eseguita applicando sui lamierini standard preparati come in 9.1.1 e rivestiti come in 9.2, applicando 1mm di prodotto autolivellante a spessore. Si utilizzano l'apparecchiatura ed il procedimento descritti in appendice 1 della Spec. MM-672/S, secondo ASTM-E662.

##### **Indice di tossicità dei fumi.**

Determinare l'indice di tossicità dei fumi su pellicole, ottenute stendendo i prodotti come indicato al punto 9.14.2 su superficie antiaderente in modo da poterle staccare dopo indurimento. Si utilizzano l'apparecchiatura ed il procedimento descritti in appendice 1 della Spec. MM 672/S, secondo CEI 2037 parte 2^.

### **10. NORME DI APPLICAZIONE.**

#### **10.1 Preparazione delle superfici.**

E' consigliabile preparare oltre alla superficie orizzontale anche l'adiacente superficie verticale in modo da creare uno zoccolo di almeno 10cm. di altezza.

##### **10.1.1 Superfici in acciaio.**

Il ciclo deve essere applicato direttamente sul metallo o su Shop Primer zincante o fondi antiruggine purché perfettamente aderenti e spazzolati con brosse meccaniche per asportare parti poco consistenti.

Eventuali scaglie di ruggine presenti devono essere eliminate mediante mezzi meccanici di raschiatura e discatura. Dopo tali operazioni è necessario lavare le superfici con detersivi idrosolubili.

#### ***10.1.2 Superfici in lega leggera.***

E' preferibile applicare il ciclo su lega leggera nuda, abrasivata e sgrassata come in 10.1.1. Se le lamiere sono pitturate con pittura anticorrosiva occorre eseguire un controllo dell'aderenza mediante prova di quadrettatura.

Nel caso che l'aderenza non sia buona è preferibile eseguire una sverniciatura della lamiera seguita da un accurato sgrassaggio.

#### ***10.1.3 Superfici con sottofondo cementizio ben aderente.***

Discare la superficie con mola a disco abrasivo a grana grossa, asportando lo strato superficiale e mettendo a nudo il cemento.

#### ***10.1.4 Superfici in legno.***

Procedere ad una energica lamatura o carteggiatura in profondità per asportare parti friabili, grasso, sporcizia e vecchie pitture.

Si dovrà arrivare a legno nudo, pulito e asciutto, con superficie compatta.

### **10.2 Applicazione dei prodotti.**

#### ***10.2.1 Applicazione del prodotto a spessore.***

Il prodotto a spessore è bicomponente, da mescolarsi al momento dell'uso con mescolatore meccanico di sufficiente potenza per almeno 5 minuti.

Si sconsiglia la mescolazione manuale.

Raschiare accuratamente fondo e pareti delle latte.

Si consiglia di travasare in altro recipiente per evitare che vengano usate parti di prodotto non bene mescolate. Il tempo a disposizione per l'applicazione della miscela è di 90 minuti.

Il prodotto viene steso a spatola, risvoltandolo anche sugli zoccoli.

Nel caso che la superficie da rivestire presenti molte irregolarità, è preferibile applicare il prodotto in due strati successivi.

Prima si riempiono gli avvallamenti rasando a zero sulle sporgenze e quindi si applica uno strato di finitura. Il primo strato, dopo l'indurimento e quindi dopo 24 - 48 ore, deve essere carteggiato uniformemente prima di applicare lo strato successivo.

Se la superficie è liscia è possibile fare il rivestimento con una sola mano.

Il consumo non deve mai essere inferiore a 4 kg/mq per strato.

#### ***10.2.2 Applicazione del prodotto liscio o antisdrucchiolo a finire.***

Si applica sul prodotto a spessore ben levigato, con mola a disco flessibile o altro sistema di abrasivatura. Dopo si spolvera accuratamente. Aderisce anche al prodotto a spessore non carteggiato purché ancora fresco (entro 2 giorni).

L'applicazione di regola viene eseguita a rullo tenendo sempre mescolato il prodotto, soprattutto per mantenere omogenea la distribuzione del materiale granulare quando viene applicato nella versione antisdrucchiolo.

Dopo 24±48 ore si applica una nuova mano del prodotto. In caso di necessità si può pedonare con precauzione dopo 24 ore. Si consiglia di attendere 4 o 5 giorni prima di bagnare.

#### ***10.2.3 Applicazione del prodotto a finire antiscivolo-elettroconduttivo per DD.MM.***

Il prodotto, mano a finire per ponti di volo a Specifica MM-645/P, va applicato, con le modalità previste in tale Specifica, sul prodotto a spessore ben levigato con mola a disco o altro sistema di abrasivatura.

Dopo l'abrasivatura si spolvera accuratamente.

### **10.3 Ordinaria manutenzione.**

#### ***10.3.1 Ripristino del rivestimento liscio o antisdrucchiolo a finire.***

E' necessario sgrassare e lavare accuratamente il rivestimento con detersivi acquosi e lasciare asciugare.

Irruvidire le superfici con carteggiatrice a disco e spolverare accuratamente.

Si applica quindi il prodotto a finire come detto al punto 10.2.2

### ***10.3.2 Ripristino del rivestimento completo a zone.***

Allargare le zone interessate al rifacimento con scalpello fino a trovare il materiale perfettamente ancorato. Abrasivare con mola a disco o carta vetrata tutte le zone di collegamento e il fondo.

Ripetere il ciclo come detto al punto 10.2..

## **11. NORME DI IGIENE E SICUREZZA.**

Gli attrezzi usati per l'applicazione, spatole, pennelli etc. devono essere puliti quando il prodotto è ancora fresco con l'apposito solvente.

Si deve evitare il contatto prolungato con la pelle, usando guanti di gomma.

Data la relativa atossicità dei prodotti non sono necessarie maschere o particolari indumenti protettivi, ma, comunque, devono essere rispettate tutte le disposizioni applicabili contenute nell'articolo 11 della pubblicazione NAV-05-A091 citata nel paragrafo 2.1 della presente specifica.