

**MINISTERO DELLA DIFESA**

**Direzione Generale**

**delle Costruzioni, della Armi e degli Armamenti Navali**

**Reparto Supporto - Divisione 15°**

**NAV - MM 620/P**

**SPECIFICA TECNICA  
PER L'OMOLOGAZIONE ED IL COLLAUDO  
DI RIVESTIMENTO ANTISCIVOLO  
A BASE DI ELASTOMERI ININFIAMMABILI  
PER LA PITTURAZIONE DEI PONTI ESTERNI**

**Edizione Marzo 1990**

## INDICE

FRONTESPIZIO.....	I
INDICE.....	II/III
ATTO DI APPROVAZIONE.....	IV
<b>1. IMPIEGO PREVISTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARATTERISTICHE GENERALI.....</b>	<b>1</b>
<b>2.1 NORMATIVE DI PROVA.....</b>	<b>1</b>
<b>2.2 CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE.....</b>	<b>2</b>
<b>2.3 CARATTERISTICHE FISICO TECNOLOGICHE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. LIQUIDO DILUENTE.....</b>	<b>6</b>
<b>4. PROVE DI OMOLOGAZIONE.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 PREPARAZIONE DEI SOPPORTI DI PROVA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 PROPRIETÀ DI APPLICAZIONE, CONSUMO, ESSICCAZIONE, RESISTENZA ALL'ESTERNO E         ALLO SCALPICCIO, POTERE ANTISCIVOLO.....</b>	<b>6</b>
<b>4.3 RESISTENZA ALL'ABRASIONE A SECCO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.4 RESISTENZA AI LUBRIFICANTI.....</b>	<b>7</b>
<b>4.5 RESISTENZA ALL'IMMERSIONE IN SOLUZIONE SALINA AL 4% DI CLORURO DI SODIO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.6 RESISTENZA ALL'INSUDICIAMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.7 RESISTENZA ALL'INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE.....</b>	<b>8</b>
<b>4.8 CONTROLLO DELLA NON PROPAGAZIONE DELLA FIAMMA.....</b>	<b>8</b>
<b>4.9 ELASTICITÀ DELLA PELLICOLA SECCA.....</b>	<b>8</b>
<b>4.10 ADERENZA.....</b>	<b>8</b>
<b>4.11 RESISTENZA ALL'ABRASIONE CON GETTO DI MATERIALE ABRASIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>4.12 CARATTERISTICHE MECCANICHE.....</b>	<b>9</b>

<b>5. PROVE DI PRATICO IMPIEGO.....</b>	<b>11</b>
<b>6. CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE.....</b>	<b>11</b>
<b>7. NORME DI COLLAUDO.....</b>	<b>11</b>
<b>8. NORME DI APPLICAZIONE PRATICA .....</b>	<b>12</b>
<b>8.1. PONTI METALLICI -----</b>	<b>12</b>
<b>8.2. PONTI IN LEGNO -----</b>	<b>12</b>
<b>8.3. PONTI IN LEGA LEGGERA -----</b>	<b>12</b>
<b>8.4. PONTI IN VETRORESINA -----</b>	<b>12</b>
<b>8.5. RITOCCHI -----</b>	<b>13</b>
<b>9. NORME DI SICUREZZA .....</b>	<b>13</b>

## **ATTO DI APPROVAZIONE**

La presente Specifica Tecnica NAV-15-MM-620/P “Norme di omologazione e di collaudo di rivestimento antiscivolo a base di elastomeri ininfiammabili, per la pitturazione di ponti esterni” è stata approvata da Navalcostarmi con Dp. n. 152154 del 25/06/90.

## **SPECIFICA TECNICA DI OMOLOGAZIONE E DI COLLAUDO**

### **RIVESTIMENTO ANTISCIVOLO A BASE DI ELASTOMERI ININFIAMMABILI, PER LA PITTURAZIONE DEI PONTI ESTERNI**

#### **1. IMPIEGO PREVISTO**

Il rivestimento antisdrucchiolo a forte resistenza all'usura a base di elastomeri è previsto per il trattamento di tutti i ponti esterni delle Unità della M.M., ad esclusione del solo ponte di volo per il quale è usato il trattamento a Specifica M.M. 645/P.

Il rivestimento deve possedere caratteristiche che lo rendono idoneo all'applicazione su qualsiasi tipo di supporto, acciaio, legno, vetroresina e lega leggera siano essi a nudo o già rivestiti con pitture anticorrosive o preservanti come gel-coat e similari.

#### **2. CARATTERISTICHE GENERALI**

Il rivestimento dovrà essere composto di tre strati, fondo, a spessore e a finire.

Ciascuno strato, di tipo monocomponente, dovrà potersi applicare sul precedente senza limiti di tempo; lo strato di fondo dovrà essere compatibile con le pitture anticorrosive o preservanti se presenti sul supporto all'atto della sua applicazione.

I prodotti costituenti il ciclo di formulazione conforme alle vigenti leggi ecologiche, dovranno essere pronti all'uso.

Non dovranno subire alterazioni per almeno tre anni se immagazzinati in luogo idoneo a tale scopo.

##### **2.1. Normative di prova**

Per le analisi e prove, dove non altrimenti specificato, si seguiranno i metodi della Federal Specification TT-P-141.

**2.2. Caratteristiche chimico fisiche**

**2.2.1 Mano di fondo**

<b>Caratteristiche del prodotto</b>	<b>Limiti di accettabilità</b>
- colore	grigio scuro
- aspetto	fluido
- peso specifico a + 20°C, Kg/l	1,40 ± 0,05
- Viscosità a +25°C, cps	600 ÷ 750
- solventi volatili a +105°C, % in peso	max 47
- solidi a + 105°C p:d:, % in peso	min 53
- composizione dei solidi: pigmenti, % in peso gomme e resine, % in peso	max 62 min 38
- composizione del pigmento: ossido di titanio, % in peso antifiamma, coloranti e sospensivi, % in peso	min 55 max 45
- natura del veicolo secco	elastomeri sintetici opportunamente plastificati (polietilene clorosulfonato)

**2.2.2. Mano antiscivolo**

<b>Caratteristiche del prodotto</b>	<b>Limiti di accettabilità</b>
- colore	grigio scuro
- aspetto	pasta densa
- peso specifico a +20°C, Kg/l	1,15 ± 0,05
- viscosità a +25°C, cps	40.000 ÷ 50.000
- solventi volatili a +105°C, % in peso	max 60
- residuo secco p.d., % in peso	max 45
- composizione dei solidi: pigmento, % in peso gomme e resine, % in peso	max 45 min. 55
- composizione del pigmento: ossido di titanio, % in peso antifiamma, coloranti e sospensivi p.d., % in peso	min. 55 max 45
- natura del veicolo	elastomeri sintetici opportunamente plastificati (polietilene clorosulfonato)
- natura dei granuli	materiale sintetico non abrasivo a spigoli arrotondati

**2.2.3. Mano a finire**

<b>Caratteristiche del prodotto</b>	<b>Limiti di accettabilità</b>
- colore	grigio scuro
- aspetto	fluido
- peso specifico a +20°C, Kg/l	1,16 ± 0,05
- viscosità a +25°C, cps	5.800 ÷ 6.200
- solventi volatili a +105°C, % in peso	max 55
- composizione dei solidi: pigmento, % in peso gomme e resine, % in peso	min. 45 max. 45
- composizione del pigmento: ossido di titanio, % in peso antifiamma, coloranti e sospensivi p.d., % in peso	min. 55 max 45
- natura del veicolo	elastomeri sintetici opportunamente plastificati (polietilene clorosulfonato)



### 2.3. Caratteristiche fisico tecnologiche

Le caratteristiche fisico tecnologiche verranno determinate eseguendo le prove con i metodi descritti al para 4°).

I limiti sono i seguenti:

<b>Caratteristiche del rivestimento</b>	<b>Limiti di accettabilità</b>
- proprietà di applicazione	buone
- consumo in g/m <sup>2</sup> per spessori a copertura (4.2)	
mano di fondo	200 ÷ 250
mano a spessore antiscivolo (2 strati)	1.100 ÷ 1.200
mano a finire	250 ÷ 350
- essiccazione per sovraverniciatura, ore (4.2)	
mano di fondo	6 ÷ 8
mano a spessore antiscivolo	8 ÷ 12
mano a finire per pedonamento	18 ÷ 24
- resistenza all'esterno 12 mesi (4.2)	buona
- coefficiente di attrito del rivestimento (4.2)	min. 0,7
- coefficiente di attrito del rivestimento dopo la prova di resistenza allo scalpiccio (4.2)	min. 0,56
- resistenza all'abrasione a secco Taber, perdita di peso in g. (4.3)	max 0,07
- resistenza ai lubrificanti (4.4)	buona
- resistenza alla soluzione al 4% di cloruro di sodio (4.5)	buona
- resistenza all'insudiciamento (4.6)	buona
- resistenza all'invecchiamento accelerato QUV (4.7)	buona
- controllo della propagazione della fiamma (4.8)	non propagante
- elasticità della pellicola secca (4.9)	buona
- aderenza (4.10)	buona
- resistenza all'abrasione con getto di materiale abrasivo, granulometria SAE G. 80, Kg di abrasivo usato (4.11)	min. 23
- caratteristiche meccaniche	
carico di rottura, Kg/cm <sup>2</sup>	min. 65
allungamento a rottura, %	500 ÷ 550

### **3 LIQUIDO DILUENTE**

Il liquido diluente di uso esclusivo per la pulizia degli attrezzi sarà costituito da una miscela di solventi alifatici e aromatici con esclusione di benzolo, chetoni e solventi alogenati.

Toluolo e xilolo dovranno essere presenti in percentuale massima in peso del 40%.

### **4 PROVE DI OMOLOGAZIONE**

#### **4.1 Preparazione dei supporti di prova**

Le prove dovranno essere eseguite su lamiere e lamierini di acciaio laminato a freddo o laminato a caldo e decalaminato in bagno di soluzione al 5% di acido fosforico.

Prima dell'applicazione del ciclo di pitturazione i supporti in acciaio dovranno essere carteggiati, sgrassati e lavati fino a velo continuo d'acqua.

La prova di aderenza verrà eseguita anche su lastra di vetroresina, legno e lega leggera.

#### **4.2 Proprietà di applicazione, consumo, essiccazione, resistenza all'esterno e allo scalpaccio, potere antiscivolo.**

Due lamiere delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 1 mm la prima e 500 mm x 500 mm 5 mm la seconda, preparate come in 4.1 verranno pitturate su una sola faccia con il ciclo in esame.

Durante la fase applicativa dovranno essere rilevati i valori prescritti al punto 2.3.

A distanza di 48 ore dall'applicazione dell'ultima mano la lamiera dello spessore di 1mm verrà posta all'esterno in vicinanza del mare mentre la lamiera dello spessore di 5mm verrà posta in luogo di transito intenso.

A distanza di 12 mesi le due lamiere dovranno essere ancora in buono stato di conservazione; in particolare il potere antiscivolo della lamiera posta in luogo di transito non dovrà essere diminuito di più del 20% del suo valore iniziale .

Le caratteristiche antiscivolo del rivestimento verranno valutate misurandone il coefficiente d'attrito con l'apparecchiatura prevista per la pittura a finire del ciclo per ponti di volo a Specifica MM 645/P

#### **4.3 Resistenza all'abrasione a secco**

La prova verrà eseguita applicando il ciclo su una sola faccia di un lamierino standard per abrasimetro, preparato come in 4.1.

Il lamierino va fatto ruotare nell'abrasimetro Taber caricato con 1 Kg. di peso e con mola CS 17.

Dopo 1.000 giri si determinerà la perdita di peso per provino.

#### **4.4 Resistenza ai lubrificanti**

Un lamierino delle dimensioni di 50 mm x 100 mm x 1 mm preparato come in 4.1 e pitturato su ambedue le facce con l'intero ciclo verrà immerso in olio idraulico del tipo 1° della specifica tecnica M.M. 0-3004.

Dopo 96 ore di immersione il film di pittura dovrà risultare inalterato e ben ancorato sul fondo.

#### **4.5 Resistenza all'immersione in soluzione al 4% di cloruro di sodio**

Un lamierino delle dimensioni di 50 mm x 100 mm x 1 mm preparato come in 4.1 e pitturato su ambedue le facce con l'intero ciclo, verrà immerso a temperatura ambiente in soluzione al 4% di cloruro di sodio per la durata di 20 giorni.

A fine prova il lamierino non dovrà presentare indizi di corrosione, bolle o difetti di adesione.

#### **4.6 Resistenza all'insudiciamento**

Una piastra delle dimensioni di 180 mm x 500 mm x 3 mm, preparata come in 4.1, verrà pitturata su una sola faccia con l'intero ciclo in esame e dopo 48 ore dall'applicazione dell'ultima mano la faccia pitturata verrà cosparsa di caolino in polvere (granulometria: 1% di residuo sul setaccio di 10.000 maglie per cm<sup>2</sup>), eliminando l'eccesso per rovesciamento della piastra.

La piastra verrà quindi posta in luogo di transito per la durata di 30 giorni e successivamente lavata con acqua dolce senza impiego di detersivi.

Dopo lavaggio e asciugatura la piastra dovrà presentarsi pulita.

#### **4.7 Resistenza all'invecchiamento artificiale**

Due lamierini standard, per apparecchio QUV, di acciaio, dopo sgrassaggio, verranno pitturati su una sola faccia con il ciclo completo, quindi sottoposti alla prova QUV secondo la norma ASTM-G-33.77 di 8 cicli di esposizione: 4 ore all'UV a +60°C e 4 ore di condensa a + 40°C.

A fine prova il rivestimento non dovrà avere subito alterazioni neppure nel tono di tinta; verrà osservato al microscopio con ingrandimento 20 x 2 per rilevare la presenza di eventuali screpolature.

#### **4.8 Controllo della non propagazione della fiamma**

Un lamierino di acciaio delle dimensioni di 250 mm x 250 mm x 1 mm, preparato come in 4.1, verrà pitturato con tutto il ciclo su una sola faccia e dopo 5 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto verrà sottoposto alla prova di non propagazione della fiamma con le modalità e l'apparecchiatura di cui al punto 5.5 della specifica M.M. 672/S.

#### **4.9 Elasticità della pellicola secca**

Due lamierini di acciaio preparati come in 4.1 e pitturati su una sola faccia con l'intero ciclo, dopo 20 giorni di condizionamento in ambiente aerato e coperto, saranno sottoposti alla prova di piegatura per 180° su tondino di acciaio di 4 mm di diametro.

L'osservazione dovrà essere effettuata al microscopio ingrandimento 20 x 2.

#### **4.10 Aderenza**

La prova di aderenza verrà effettuata applicando l'intero ciclo su lamierino di acciaio delle dimensioni di 250 mm x 250 mm x 1 mm preparato come in 4.1, su lamierino di acciaio pre dipinto da 24 ore con la pittura anticorrosiva universale a Specifica M.M. 652/P, su lastra di Peralluman 35, su pannello in legno e su lastra in vetroresina.

Tutti i provini, ad eccezione di quelle in legno, prima della pitturazione, dovranno essere carteggiati, lavati e sgrassati. Il provino in legno verrà carteggiato.

La pittura di fondo dovrà essere compatibile con tutti i supporti e con la pittura a Specifica M.M. 652/P.

A distanza di 10 giorni dall'applicazione dell'ultima mano su tutti i provini verrà eseguita la prova di quadrettatura: non si dovranno avere distacchi neppure piegando di 180° nella zona quadrettata dei lamierini di acciaio.

#### **4.11 Resistenza all'abrasione con getto di materiale abrasivo**

La prova verrà eseguita secondo la Norma ASTM-D-658 su lamierini preparati come in 4.1 e rivestiti su una sola faccia con il ciclo di pitturazione senza la mano a finire.

Il materiale abrasivo sarà costituito di graniglia metallica angolare (ghisa) con caratteristiche granulometriche SAE G.80.

Con una pressione di efflusso della graniglia di 3 Kg/cm<sup>2</sup>, la prova verrà interrotta al primo apparire della superficie metallica.

Si valuteranno quindi i chilogrammi di materiale abrasivo necessari per mettere a nudo la superficie metallica sotto il rivestimento.

#### **4.12 Caratteristiche meccaniche**

##### **4.12.1 Metodo di prova**

La prova ha lo scopo di valutare la polimerizzazione raggiunta dal prodotto, al fine di selezionare i prodotti non sufficientemente polimerizzati e quindi dotati di insufficiente tenacità.

Si esegue su strisce di rivestimento applicate su un supporto antiadesivo per consentire il distacco dal supporto stesso.

##### **Provini**

Per avere risultati riproducibili è necessario preparare i provini utilizzando un quantitativo di elastomero sempre uguale.

Si predispongono allo scopo supporti costituiti da una lastra di alluminio, sulla quale, mediante fresatura è ricavato un incavo avente profondità  $2 \pm 0,2$  mm, larghezza 30 mm e lunghezza 150 mm.

E' necessario predisporre almeno 4 di questi supporti (formini).

L'elastomero antisdrucchiolevole deve essere applicato nei formini direttamente, senza primer di adesione, per facilitare il distacco della pellicola.

Allo stesso scopo i formini verranno trattati con uno sformante costituito da cera naturale sciolta in cloruro di metilene al 5% di secco.

Per ridurre l'influenza dei granuli sulla determinazione delle caratteristiche meccaniche, e quindi aumentare la riproducibilità dei risultati, l'elastomero antisdrucchiolevole deve venire preventivamente filtrato prima su una rete metallica avente maglie con luce libera a  $0,340 \div 0,350$  mm.

L'elastomero viene quindi colato nel vano dei supporti in modo da riempirli completamente fino a livello. Ripulire accuratamente il bordo con solvente.

I supporti vengono quindi messi in ambiente aerato per favorire l'essiccamento per 7 giorni.

Durante l'essiccamento il livello dell'elastomero nei formini si sarà abbassato.

Si versa nuovo elastomero fresco, filtrato, nell'incavo fino a livello.

Dopo 3 giorni di essiccamento all'aria si applica la mano a finire a pennello con consumo in  $g/m^2$ .

Si ripete il processo di essiccamento per 7 giorni.

Con l'aiuto di una spatolina flessibile, usata delicatamente per non rovinare il formino, si stacca la pellicola di elastomero.

Si ottiene una pellicola avente spessore circa  $0,7 \div 0,8$  mm.

Si lascia essiccare la pellicola per oltre 15 giorni all'aria.

Dai campioni di pellicola si ricavano quindi provini a farfalla utilizzando una fustella normalizzata ASTM-D-42, con larghezza della sezione di prova 12 mm, normalmente reperibile presso ditte specializzate, ed avente forma e dimensioni indicate nella allegata figura.

I provini vengono quindi utilizzati per determinare la resistenza a trazione e l'allungamento a rottura.

Si deve usare una apparecchiatura per prove di trazione in grado di rilevare carichi di rottura di 0,5 Kg con precisione 0,01 Kg dotata di sistema di registrazione dei carichi e degli allungamenti.

La velocità di allungamento deve essere di 50 mm/minuto.

## **5 PROVE DI PRATICO IMPIEGO**

La prova di pratico impiego da effettuarsi su almeno 150 m<sup>2</sup> di superficie per la durata di almeno 12 mesi verrà curata dalle Marinarsen della Spezia e Taranto per avere dati comparabili in climi diversi.

La prova sarà ridotta a 6 mesi per le sperimentazioni a miglioramento di prodotti già omologati.

## **6 CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE**

La pittura dovrà essere confezionata in contenitori conformi al disegno n. 6134-U-214 di Marinarsen La Spezia revisione 1973 “contenitori per pitture e prodotti vernicianti” di cui al dispaccio n. 153756 del 9 luglio 1973.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel riportare chiaramente sui contenitori la data di confezionamento (mese ed anno) da parte della ditta e la data di scadenza, successiva di tre anni alla data di confezionamento.

## **7 NORME DI COLLAUDO**

Per il collaudo le prove dovranno essere tutte quelle descritte ai precedenti punti con le seguenti varianti:

- punto 4.2 le prove di esposizione all'esterno ed allo scalpaccio saranno limitate a soli 30 giorni;
- punti 4.7, 4.10 e 4.11: le prove non verranno eseguite fino a che gli Arsenali non saranno dotati delle necessarie apparecchiature.

## **8 NORME DI APPLICAZIONE PRATICA**

### **8.1 Ponti metallici**

L'applicazione verrà effettuata su lamiera nuda priva di ossidi preferibilmente sabbiata e sgrassata. Qualora non si possa procedere, subito dopo la preparazione del fondo, all'applicazione del ciclo, si proteggerà il fondo con pittura anticorrosiva a specifica M.M.652/P.

L'applicazione del ciclo completo dovrà avvenire secondo questa sequenza:

- mano di fondo applicata a rullo;
- a distanza di almeno 8 ore numero 2 mani di pittura antiscivolo applicata con spatola americana, distanziate fra di loro di almeno 8 ore;
- a distanza di almeno 8 ore n. 1 mano di pittura a finire applicata a rullo.

Il pedonamento in forma leggera potrà avvenire dopo 24 ore.

### **8.2 Ponti in legno**

Il legno dovrà essere asciutto e portato a nudo mediante lamatura, eliminando vecchie pitture, macchie di grasso e olio.

La sequenza di pitturazione su legno nudo sarà quella del punto 8.1.

### **8.3 Ponti in lega leggera**

La lega leggera dovrà essere sgrassata, lavata, asciutta e primerizzata con prodotto a specifica M.M. 661/P.

La sequenza di pitturazione sarà quella del punto 8.1.

### **8.4 Ponti in vetroresina**

La vetroresina dovrà essere sgrassata, lavata e asciutta. L'applicazione del ciclo con la sequenza di cui al punto 8.1 potrà avvenire sia su vetroresina tal quale leggermente abrasivata con carta di grana SIA.180 o primerizzata con mano di collegamento a specifica M.M. 651/P.

In quest'ultimo caso la mano di fondo dovrà essere applicata dopo un minimo di 8 ore e un massimo di 36 ore dall'applicazione della mano di collegamento.



### 8.5 **Ritocchi**

I ritocchi di piccola entità potranno eseguirsi a partire dal fondo o con le mani successive previo sgrassaggio e lavaggio.

Nel caso di superfici più grandi si opererà mediante pulizie radicali del supporto e seguendo la sequenza di cui al punto 8.1.

Per la rimozione parziale o totale si userà lo sverniciatore a specifica M.M.683/SVR per metallo e legno e quello a specifica M.M. 676/SVR per la vetroresina.

Si dovrà evitare di fare operazioni di sverniciatura sul ponte nelle ore più calde del periodo estivo.

## 9 **NORME DI SICUREZZA**

Dovranno essere rispettate le norme di sicurezza previste per l'applicazione di prodotti a solvente e quindi è obbligatorio l'uso di guanti e mascherina.

Nel caso si debba rimuovere dalla pelle si userà alcool denaturato e successivo lavaggio con acqua e sapone.

Per l'eventuale applicazione in locali chiusi si dovrà provvedere ad adeguata ventilazione.

In ogni caso, durante l'applicazione, non si dovrà fumare, saldare in vicinanza e usare fiamme libere.