

MINISTERO DELLA DIFESA

Direzione Generale

delle Costruzioni, della Armi e degli Armamenti Navali

Reparto Supporto - Divisione 15°

NAV - MM 652/P

SPECIFICA TECNICA

**PER L'OMOLOGAZIONE ED IL COLLAUDO
DI PITTURA ANTICORROSIVA NON INQUINANTE
A BASSA TOSSICITA' ED A BASSA EMISSIONE FUMI
PER FERRO, LEGHE LEGGERE, LEGHE SUPERLEGGERE
A BASE DI MAGNESIO E METALLI DIVERSI**

Edizione Aprile 1995

INDICE

FRONTESPIZIO.....	I
INDICE.....	II/III
ATTO DI APPROVAZIONE	IV
1. PREMESSA..	1
2. RIFERIMENTI	1
3. CARATTERISTICHE GENERALI.....	2
4. TIPI DI PITTURA ANTICORROSIVA.....	2
5. IDENTIFICAZIONE, MARCATURA, IMBALLAGGIO	3
5.1. IDENTIFICAZIONE	3
5.2. MARCATURA	3
5.3. IMBALLAGGIO	3
6. PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE	3
6.1. RICHIESTA.....	3
6.2. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE.....	3
6.3. CAMPIONATURA DA FORNIRE	3
6.4. EFFETTUAZIONE DELLE PROVE	4
6.5. CONCESSIONE E VALIDITÀ DELL'OMOLOGAZIONE	4
7. PROVE DI OMOLOGAZIONE	4
7.1. GENERALITÀ ED ELENCO DELLE PROVE	4
7.2. CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE. LIMITI DI ACCETTABILITÀ	6
7.3. PROVE FISICO-TECNOLOGICHE. LIMITI DI ACCETTABILITÀ	7
8. NORME DI COLLAUDO.....	8

9. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE ANALISI E PROVE	8
9.1. DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE	8
9.2. CARATTERISTICHE APPLICATIVE	8
9.3. RESISTENZA ALL'IMPOLMONIMENTO	9
9.4. RESISTENZA ALLA SOLUZIONE SALINA	10
9.5. RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI.....	10
9.6. GRADO DI ADESIVITÀ E CONTROLLO DELLA FLESSIBILITÀ	10
9.7. RESISTENZA AGLI SBALZI DI TEMPERATURA	10
9.8. RESISTENZA ALL'URTO	11
9.9. COMPORTAMENTO AL FUOCO.....	11
9.10 PROVE DI COMPATIBILITÀ CON ANTICORROSIVA GIÀ OMOLOGATA	12
9.11 ESPOSIZIONE ALLA NEBBIA SALINA	12
9.12 PROVA CON AGENTI ATMOSFERICI ARTIFICIALI	13
9.13.RESISTENZA AL DILUENTE	13
9.14.PROVE DI RIVERNICIATURA CON PITTURE A FINIRE IN USO NELLA MM.....	13
9.15.CONTROLLO DELLA ADERENZA ALLE ALTE VELOCITÀ	13
10. NORME DI APPLICAZIONE PRATICA	14
11. CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE	14
12. NORME DI SICUREZZA	14

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la presente Specifica Tecnica NAV-15-MM-652/P “Norme di omologazione e di collaudo di pittura anticorrosiva non inquinante a bassa tossicità ed a bassa emissione fumi per ferro, leghe leggere e leghe superleggere a base di magnesio e metalli diversi”-
Edizione Aprile 1995

Roma, 5 Maggio 1995

IL DIRETTORE GENERALE
Ammiraglio Ispettore Capo (AN)
Alberto PACINI
Firmato

SPECIFICA TECNICA DI OMOLOGAZIONE E DI COLLAUDO
PITTURA ANTICORROSIVA NON INQUINANTE A BASSA TOSSICITA'
ED A BASSA EMISSIONE FUMI PER FERRO, LEGHE LEGGERE, LEGHE
SUPERLEGGERE A BASE DI MAGNESIO E METALLI DIVERSI

1. PREMESSA

Per assicurare una duratura protezione contro la corrosione atmosferica marina di qualsiasi supporto metallico comprese le leghe superleggere a base di magnesio è necessario applicare su di essi un prodotto opportunamente formulato che sia compatibile con tutti i cicli di pitturazione e protezione in uso nella MM e che permetta, altresì, di realizzare un film a bassa tossicità ed a bassa emissione di fumi.

Le presenti norme hanno lo scopo di fissare i requisiti base di detto prodotto anticorrosivo. Esse stabiliscono le prove/accertamenti necessari per l'omologazione dei prodotti in argomento e definiscono le prove/accertamenti necessari per il collaudo delle forniture di prodotti già omologati.

2. RIFERIMENTI

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

Norme MM

MM-672/S	Smalto di lunga durata per fuoribordo e sovrastrutture a bassa tossicità ed a bassa emissione fumi.
MM-677/S	Smalto semilucido per interni inodoro, atossico, ininfiammabile a bassa emissione fumi.
MM-655/P	Liquido protettivo reattivo per la protezione dei materiali metallici.
MM-620/P	Rivestimento antiscivolo a base di elastomeri ininfiammabili per la pitturazione dei ponti esterni.
MM-667/P	Pittura epossidica monocomponente di pretrattamento di lamiere e profilati prima della definitiva pitturazione.

MM-671/D	Diluente di uso generale per pittura a base di resine alchidiche modificate.
----------	--

Standard

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

Altre pubblicazioni

American society for testing and materials (ASTM).

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-2196	Standard Tests for Rheological properties of non-newtonian materials by rotational viscosimeter (Brookfield).
-------------	---

ASTM-D-86	Standard method for distillation of petroleum products.
-----------	---

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PITTURA ANTICORROSIVA

La pittura anticorrosiva dovrà essere idonea per la protezione di strutture e manufatti metallici (ferro, leghe di alluminio, rame e magnesio).

Dovrà essere fornita in due colori: giallo ocre e verde oliva, in modo da differenziare mani successive nel corso dell'applicazione. Dovrà potersi applicare su ferro nudo e su altre pitture anticorrosive preesistenti. Dovrà essere pronta al pennello e, quando necessario, dovrà potersi diluire con il diluente di uso generale a Specifica MM 671/D nella dose massima, in peso, del 5% circa.

Immagazzinata in locali idonei, in latte integre, per un periodo minimo di tre anni, non dovrà dar luogo a sedimento, addensamento, o altri difetti non eliminabili manualmente in sede di applicazione.

Dovrà essere confezionata con materie prime, corrispondenti alle vigenti leggi d'igiene e prevenzione, sciolte e dosate in modo che non sia necessario apporre, sui contenitori, simboli di tossicità o pericolosità. Il solvente dovrà essere deodorizzato, non denaturato. In caso di incendio il film ottenuto con la sua applicazione dovrà essere pressoché ininfiammabile e non sviluppare fumi.

4. TIPI DI PITTURA ANTICORROSIVA

Per la protezione anticorrosiva di strutture e manufatti metallici delle Unità MM, ad eccezione di quelle per le quali è prevista l'applicazione di prodotti speciali, si prevede un unico tipo di pittura anticorrosiva da applicarsi in due mani di colore diverso.

5. IDENTIFICAZIONE, MARCATURA, IMBALLAGGIO

5.1. Identificazione

Sui contenitori del prodotto dovrà essere riportato il nome della Ditta, il nome commerciale del prodotto, le norme di omologazione e la data di scadenza del prodotto successiva di 3 anni alla data di confezionamento.

5.2. Marcatura

//

5.3. Imballaggio

Il prodotto dovrà essere confezionato in contenitori conformi al disegno 6134-U-214 di Marinarsen La Spezia revisione 1973 "Contenitori per pitture e prodotti vernicianti" di cui al dispaccio n. 153756 del 9/7/1973.

I collari, il coperchio superiore ed il fondo esterno di detti contenitori, in banda stagnata, devono essere protetti con lo stesso trattamento litografico verde regolamentare del corpo della latta o con vernice dorè litografica idonea ad impedire l'ossidazione delle superfici.

6. PROCEDURA PER L'OMOLOGAZIONE

6.1. Richiesta

La richiesta di omologazione dei prodotti vernicianti deve essere avanzata in carta semplice al:

Ministero della Difesa - Navalcostarmi
Rep. Supporto - Div. 15[^] - Sez. 1[^]/2[^]

La Ditta richiedente, deve essere produttrice ed iscritta all'Albo dei Fornitori ed Appaltatori della Difesa se Italiana o Estera appartenente ai paesi del M.E.C.

6.2. Documentazione da presentare

La richiesta dovrà essere corredata da scheda tecnica e scheda di sicurezza secondo il formato OSHA/20, gascromatogramma dei solventi presenti, spettro IR del veicolo.

6.3. Campionatura da fornire

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

- per prove di laboratorio
 - 5 confezioni da 1 kg, colore giallo ocre
 - 5 confezioni da 1 kg, colore verde oliva
 - 5 confezioni da 1 l, liquido diluente
- per prove di pratico impiego
 - 10 confezioni da 5 kg, colore giallo ocre
 - 10 confezioni da 5 kg, verde oliva
 - 6 confezioni da 5 l, liquido diluente

6.4. Effettuazione delle prove

6.4.1. Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio previste, di massima, verranno effettuate presso Mariperman salvo diversa disposizione del Ministero o dell'Ente Omologatore.

6.4.2. Prove di pratico impiego

Le prove di pratico impiego, della durata minima di 6 mesi, saranno effettuate presso le Marinarsen della Spezia e Taranto su fuoribordo e su ponti scoperti di Unità Navale, applicando il prodotto da omologare su almeno 50 m² di superficie, accertando i seguenti parametri:

- piena corrispondenza ai requisiti richiesti;
- consumi effettivi a fronte di quelli dichiarati;
- applicabilità del prodotto in diverse condizioni di temperatura e umidità;
- tempo di essiccazione;
- adesività;
- proprietà dei modi di applicazione sia a pennello che a rullo;
- adesione e compatibilità, dopo essiccazione di 24÷72 ore, del prodotto FBS a specifica MM 672/S e del ciclo elastomerico per ponti esterni a specifica MM 620/P.

Qualora, nel corso delle prove di pratico impiego, sorgessero dubbi sulle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto in sperimentazione, i laboratori chimici degli Arsenali sono autorizzati ad effettuare le prove chimico-fisico-tecnologiche ritenute opportune riferendo a questa D.G. ed a Mariperman qualora i risultati di dette prove fossero in contrasto con i risultati descritti nella relativa Relazione di Mariperman.

6.5. Concessione e validità dell'omologazione

L'omologazione viene concessa da Navalcostarmi dopo il parere tecnico favorevole di Mariperman e il superamento delle prove di pratico impiego e previo controllo della rispondenza della Ditta fornitrice agli altri eventuali requisiti richiesti (quali iscrizione all'AFA, se prevista).

L'omologazione, viene concessa per un periodo di dieci anni a decorrere dalla data del dispaccio con cui Navalcostarmi concede la stessa.

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 una pittura anticorrosiva si procederà all'esecuzione delle determinazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della stessa (cfr. tabella n. 1 e punto 7.2.). Con il prodotto applicato verranno eseguite prove fisico - tecnologiche per verificarne l'idoneità all'impiego (cfr. tabella n. 1 e punto 7.3.).

TABELLA 1

Caratteristiche chimico-fisiche del prodotto e prove fisico-tecnologiche del prodotto applicato.

Limiti accettabilità - Modalità di esecuzione.

Caratteristiche del prodotto	Paragrafi di riferimento	
	limiti di accettabilità	modalità di esecuzione
• caratteristiche chimico-fisiche	7.2	9.1
• caratteristiche fisici tecnologiche		
- proprietà di applicazione	7.3	9.2
- consumo	7.3	9.2
- essiccazione	7.3	9.2
- sedimentazione	7.3	9.2
- riverniciabilità	7.3	9.2
- spessore	7.3	9.2
- applicabilità su lamiera unta	7.3	9.2
- potere coprente con una mano	7.3	9.2
- distensione	7.3	9.2
- resistenza all'esterno	7.3	9.2
- resistenza all'impolmonimento	7.3	9.3
- resistenza alla soluzione salina	7.3	9.4
- resistenza agli agenti chimici	7.3	9.5
- grado di adesività e controllo flessibilità	7.3	9.6
- resistenza agli sbalzi di temperatura	7.3	9.7
- resistenza all'urto	7.3	9.8
- comportamento al fuoco	7.3	9.9
. prova di ininfiammabilità	7.3	9.9
. densità ottica dei fumi	7.3	9.9
. indice di tossicità	7.3	9.9
- miscibilità con pitture dello stesso tipo	7.3	9.10
- esposizione alla nebbia salina	7.3	9.11
- prova con agenti atmosferici artificiali	7.3	9.12
- resistenza al diluente	7.3	9.13
- riverniciabilità con pitture a finire	7.3	9.14
- controllo dell'aderenza alle alte velocità	7.3	9.15

7.2. Caratteristiche chimico-fisiche - Limiti di accettabilità

Caratteristiche chimico-fisiche	Unità di misura	Limiti di accettabilità
- aspetto	/	liquido viscoso denso
- colori	/	giallo ocre e verde oliva
- peso specifico a + 20°C	kg/l	1,30 ± 0,05
- viscosità BROOKFIELD a 23°C	cps	1300 ÷ 1400
- veicolo secco	% in peso	30 ± 2
- pigmento	% in peso	40 ± 2
- solventi volatili	% in peso	max. 35
- composizione del pigmento:		
. sali di zinco come ZnO	% in peso	min.14
. fosfati come P ₂ O ₅	% in peso	20 ± 2
. ossidi di alluminio come Al ₂ O ₃	% in peso	10 ÷ 12
. ossidi di ferro come Fe ₂ O ₃	% in peso	12 ÷ 14
. ossido di titanio come TiO ₂	% in peso	8 ÷ 10
. inibitori di fiamma e sospensivi	% in peso	il resto
. sali di cromo e cromati	% in peso	assenti
. sali di piombo	% in peso	assenti
. molibdati, solfati e cloruri	% in peso	assenti
- caratterizzazione del veicolo secco:		
. natura (1)		resine alchidiche modificate e oli vegetali
. alogeni		assenti
- caratterizzazione dei solventi volatili:		
. natura (1)		solventi petroliferi non denaturati
. benzolo, nitrobenzolo, toluolo, xilolo, solventi alogenati, alcool, esteri, eteri e chetoni	°C	assenti
- punto di infiammabilità V.C		min. 38

Nota (1): La registrazione delle spettro del veicolo ed il cromatogramma dei solventi volatili, ottenuti in fase di omologazione, durante l'analisi spettrofotometrica e gascromatografica effettuata sui componenti il prodotto in esame, sono elementi identificativi dello stesso e dovranno essere usati per il suo riconoscimento nei collaudi di eventuali forniture.

7.3. Prove fisico-tecnologiche - Limiti di accettabilità

Prove	Unità di misura	Limiti di accettabilità (2)
- proprietà di applicazione		buone
- consumo per spessori di 40 µ	g/m ²	125 ÷ 135
- essiccazione:		
. al tatto	ore	max.2
. in profondità	ore	max.8
- sedimentazioni		nessuna
- spessore (per mano)	µ	35 ÷ 45
- riverniciabilità		buona
- potere coprente con una mano		buono
- applicabilità su lamiera unta		buona
- distensione		buona
- resistenza all'esterno		passa
- resistenza all'impolmonimento		passa
- resistenza alla soluzione salina		passa
- resistenza agli agenti chimici		passa
- grado di adesività		passa
- resistenza agli sbalzi di temperatura		passa
- resistenza all'urto		passa
- comportamento al fuoco:		
. prova di ininfiammabilità		ininfiammabile
. densità ottica dei fumi:		
a 4'		max. 30
massima		max. 60
. indice di tossicità		max. 1,80
- riverniciabilità con pitture a finire		buona
- miscibilità con pitture dello stesso tipo		buona
- esposizione alla nebbia salina		nessun indizio di corrosione
- resistenza al diluente		buona
- prova con agenti atmosferici artificiali		passa
- controllo dell'aderenza alle alte velocità		passa

Nota (2) I criteri di valutazione da applicare per esprimere il giudizio sull'esito delle prove sono riportati nella descrizione delle modalità di esecuzione delle stesse.

8. NORME DI COLLAUDO

Per il collaudo della pittura anticorrosiva saranno eseguite tutte le prove sopraelencate e descritte ai punti che seguono, con la seguente variante:

- la prova di resistenza all'esterno (punto 9.2) sarà ridotta ad un mese;
- la prova con agenti atmosferici artificiali (punto 9.12) non verrà eseguita;
- la prova di resistenza alla soluzione salina (punto 9.4.) sarà limitata ad un mese.

In fase di collaudo delle forniture dovrà essere controllato il confezionamento nei contenitori della pittura secondo quanto indicato al punto 10 ed in particolare la corretta indicazione delle date di confezionamento e di scadenza.

9. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE ANALISI E PROVE

9.1. *Determinazione delle caratteristiche chimico - fisiche*

Le caratteristiche chimico-fisiche verranno determinate con i seguenti metodi:

	FTMS n.141	ASTM
- peso specifico:		D-1475
- viscosità *:		D-2196
- punto di infiammabilità:		D-333
- contenuto di pigmento:	4021.1	
- contenuto di veicolo:	4053	
- solventi volatili:	4042.1	
- natura del veicolo:	identificazione mediante analisi spettrofotometrica nell'infrarosso (Qualitativa)	
- composizione del pigmento:	caratterizzazione con procedure qualitative	
- natura dei solventi:	identificazione mediante analisi gascromatografica	
- distillazione:		D-86

* Girante 2 - velocità 20

9.2. *Caratteristiche applicative*

La valutazione delle 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.

9.2.1 Preparazione dei provini

Per tutte le prove, a meno che non sia 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 1 mm.

9.2.2 Potere coprente, consumo, essiccazione

Una lamiera delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 1 mm, preparata come indicato al punto 9.2.1. ed appoggiata su apposito supporto con l'inclinazione di 45°, verrà dipinta su una faccia, incrociando a pennello. Se necessario, la pittura potrà essere diluita con un massimo del 5% del suo liquido diluente. Durante l'applicazione si valuterà il grado di distensione e di dilatazione del prodotto, nonché il suo potere coprente. Si misureranno i consumi.

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

Verrà quindi eseguita la misura dello spessore della pellicola.

Eseguendo, inoltre, l'applicazione su di una lamiera delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 1 mm, mantenuta in posizione verticale, non si dovrà riscontrare alcuna tendenza a colamenti anche applicando un secondo strato su metà della faccia.

9.2.3 Riverniciabilità

La prova di riverniciabilità viene eseguita applicando su metà della superficie trattata della lamiera di cui al punto 9.2.2, trascorse 12 ore dall'applicazione della prima mano, una seconda mano del prodotto in esame. Si valuterà il grado di distensione e di dilatazione della pittura. L'assenza di colamenti e raggrinzimenti indicano il superamento della prova.

9.2.4 Resistenza all'esterno

Due lamiere preparate come indicato al punto 9.2.3 dopo 10 giorni di condizionamento all'interno, saranno esposte all'esterno, rivolte verso sud con inclinazione di 15°. Dopo 12 mesi di esposizione si controlleranno le condizioni delle superfici trattate. Il superamento della prova è condizionato dall'assenza di alterazioni su tutta la superficie dipinta.

9.2.5 Applicabilità su lamiera unta.

Una lamiera di ferro delle dimensioni di mm.100x100x1 preparata come al punto 3.1. verrà pennellata con una soluzione, al 10% in xilolo, di olio SAE/30 e lasciato asciugare in posizione verticale per 30'; successivamente verrà pitturata con la pittura in esame; non si dovranno notare difficoltà di applicazione e difetti di alcun genere. A completa essiccazione verrà controllata l'aderenza con la prova di quadrettatura come indicato al punto 3.12.

9.2.6 Sedimentazione.

Circa 250 gr di pittura, diluita con il 5% del suo diluente, verranno introdotti in un recipiente di vetro munito di tappo ermetico e, quindi, il tutto lasciato a riposo per 15 giorni a temperatura ambiente.

Dopo tale periodo si osserverà se la pittura mostra tendenza alla sedimentazione. L'eventuale leggerissimo deposito sul fondo dovrà potersi ridisperdere agitando il recipiente per 30".

9.3. Resistenza all'impolmonimento

Un campione di pittura, posto in un recipiente chiuso, sarà mantenuto in stufa termostatica a + 60°C per un periodo di 8 giorni consecutivi.

Dopo tale periodo, perché la prova si possa considerare superata, sarà ammessa una certa variazione nel grado di consistenza già determinato allo stato iniziale, purché, con l'aggiunta del 5% massimo di diluente, la pittura ritorni allo stato di consistenza iniziale.

9.4. Resistenza alla soluzione salina

Dieci lamierini da 1 mm x 50 mm x 100 mm preparati come detto al punto 9.2.1. saranno dipinti completamente con due mani di pittura anticorrosiva, incrociando a pennello, intervallate di 24 ore.

Dopo 10 giorni di esposizione all'interno, in ambiente aerato e coperto e con temperatura non inferiore a + 15°C, si sceglieranno 6 provini che presentino una pitturazione omogeneamente distribuita, senza corpuscoli estranei depositatisi durante l'essiccazione della pellicola e con uno spessore di film secco compreso tra $70 \div 90 \mu$. Dopo aver protetto i bordi per circa 5 mm mediante paraffina fusa, tre lamierini verranno immersi completamente in posizione verticale in una soluzione contenente 3,5% Cloruro di Sodio + 0,5% di Solfato di Magnesio in acqua distillata previamente bollita e raffreddata.

La prova si considera superata se dopo 120 giorni di immersione nella soluzione salina, la superficie dei provini non presenta alterazioni e punti di ruggine.

9.5. Resistenza agli agenti chimici

Lamierini da 1 mm x 100 mm x 50 mm, preparati come indicato al punto 9.2.1., verranno dipinti completamente con due mani di pittura in esame, intervallate di 24 ore e condizionati per 10 giorni all'interno con temperatura non inferiore a + 15°C. Lo spessore del film secco dovrà essere compreso tra 70 e 90 μ . I provini così predisposti verranno immersi a temperatura ambiente in soluzione di fosfato trisodico al 5% per 72 ore e di liquido detergente di tipo omologato al 10% per 30 minuti. Al termine della prova, la pittura dovrà risultare inalterata.

9.6. Grado di adesività e controllo della flessibilità

Alcuni lamierini da 1mm x 50mm x 100mm, preparati come detto al punto 9.2.1 saranno dipinti su una sola faccia con due mani di pittura, intervallate di 24 ore: saranno presi in esame i lamierini con uno spessore di film secco compreso fra 70 e 90 μ .

Dopo 10 giorni di esposizione all'interno, in ambiente aerato e coperto e con temperatura non inferiore a + 15°C, la pellicola sarà sottoposta alla prova di quadrettatura con incisioni distanziate di $1\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.

La prova si considera superata se il reticolato, così inciso nella pellicola di pittura, risulterà ben nitido e senza distacchi.

Il controllo della flessibilità verrà eseguito su alcuni lamierini, usati per le prove di adesività, con il metodo della piegatura a 180° su tondino del diametro di 4mm. La piegatura deve essere eseguita con velocità uniforme in modo da raggiungere i 180° in circa 2'; non sono ammesse screpolature del film di pittura nella zona sottoposta a, piegatura, esclusi i bordi.

9.7. Resistenza agli sbalzi di temperatura

Alcuni lamierini da 1mm x 50mm x 100mm, preparati come detto al punto 9.2.1, saranno dipinti su una sola faccia con due mani di pittura, incrociando a pennello, intervallate di 24 ore: saranno presi in esame i lamierini con uno spessore di film secco compreso fra 70 e 90 μ .

Dopo 24 ore dall'applicazione della seconda mano i provini verranno messi e tenuti in stufa a + 80°C, quindi subito raffreddati in ghiaccio a - 10°C. Questo ciclo verrà ripetuto per 10 volte consecutive.

La prova si considera superata se la pitturazione risulterà superata e non presenterà screpolature e distacchi alla piegatura a 180° con tondino del diametro di 4mm.

9.8. Resistenza all'urto (Impact test)

La prova sarà effettuata con l'apparecchio a caduta secondo Gardner: peso da 1Kg e testina a sfera di ½ pollice. Variazione dell'altezza di caduta di 1cm, fino a un massimo di 50cm.

I lamierini da 1mm x 100mm x 200mm dipinti con due mani (spessore del film secco compreso fra 70 e 90 µ), dopo 10 giorni di condizionamento all'interno, saranno sottoposti, nella faccia non verniciata, alla prova d'urto con caduta della sfera da 40cm.

Detta prova verrà eseguita anche su lamierini sottoposti alla quadrettatura secondo le modalità di cui al punto 9.6..

La prova si considera superata se la pellicola non si distaccherà né si screpolerà, anche in prossimità delle incisioni.

9.9. Comportamento al fuoco

9.9.1 Prova di ininfiammabilità

Un lamierino delle dimensioni di 360mm x 160mm x 1mm verrà pitturato su una sola faccia con due mani di pittura, intervallo tra le due mani 24 ore, spessore totale del film secco 80 ÷ 100 µ.

Dopo condizionamento in ambiente aerato per la durata di 10 giorni il lamierino verrà posto su un supporto porta campione inclinato di 45° rispetto al piano orizzontale, verrà riscaldato ponendo la fiamma di un bruciatore Meker a contatto con la faccia non dipinta nella posizione indicata nel disegno allegato.

Nella fase incipiente della combustione (sviluppo di fumi) si saggerà, con una fiamma spia, la superficie dipinta al comparire dei primi vapori, ripetendo l'operazione più volte fino a che il lamierino non raggiungerà il colore rosso, nel punto di contatto della fiamma e nei suoi dintorni. Analoga prova di saggio alla fiamma verrà effettuata, con il lamierino disposto in posizione orizzontale rispetto al piano secondo le seguenti modalità:

- a. Pannello di prova: lamierino di acciaio da 250mm x 250mm x 1mm sgrassato con solvente
- b. Preparazione del pannello:
 - applicazione a pennello, su una sola faccia, di due mani di pittura, intervallate di 24 ore l'una dall'altra, con lo spessore totale del film secco 80 ÷ 100 µ.
 - L'essiccazione della pittura viene completata lasciando esposto il pannello per 10 giorni in ambiente aerato all'interno del laboratorio.
- c. Apparecchiatura di prova:
 - treppiede da laboratorio alto, 220mm,
 - becco Bunsen alto 130mm,
 - altezza della fiamma sino a lambire il pannello,
 - tipo della fiamma: né ossidante né riducente, con portata d'aria regolata a circa metà corsa.
- d. Conduzione della prova:
 - si pone il pannello di prova in posizione orizzontale sul treppiede, con la pittura rivolta verso l'alto e si lascia scaldare per 60 secondi; durante il riscaldamento è ammessa l'emissione di fumi bianchi non densi, non è tollerata l'emissione di fumo nero persistente;
 - allo scadere del 60° secondo si pone a contatto della pittura, al centro della zona riscaldata, una fiamma spia costituita da un batuffolo di cotone imbevuto di alcool

ed acceso. Dopo 3 - 4 secondi si toglie la fiamma spia e si scatta una fotografia del pannello;

- a confronto un pannello, preparato come al punto b. con un prodotto già omologato, viene sottoposto alla stessa prova utilizzando apparecchiatura lasciata nelle stesse condizioni di regolazione.

Le prove si riterranno superate se non si avrà sviluppo di fiamme o anche di piccole fiammelle non persistenti né di fumo nero persistente.

9.9.2 Densità ottica dei fumi

La determinazione della densità ottica dei fumi viene effettuata sul rivestimento ottenuto applicando, sui lamierini standard, due mani di pittura per uno spessore complessivo di circa 80 μ . Si utilizzano l'apparecchiatura ed il procedimento descritti in appendice.

9.9.3 Indice di tossicità

La prova deve essere condotta utilizzando l'apparecchiatura ed il procedimento descritti in appendice ed operando sul prodotto applicato ed essiccato.

9.10. Prove di compatibilità con anticorrosiva già omologata

Su lamierini dipinti con due mani di anticorrosiva atossica MM-652/P già in uso, essiccati per almeno 24 ore verrà applicata una mano del prodotto di cui alla presente specifica incrociando a pennello. Non dovranno manifestarsi rinvenimenti e durante l'essiccazione la pittura dovrà presentare buona distensione senza raggrinzimenti e screpolature perché la prova possa considerarsi superata.

9.11. Esposizione alla nebbia salina

Dieci lamierini di lega di alluminio e dieci di acciaio delle dimensioni di mm1 x 50 x 100, preparati come al punto 3.1., saranno dipinti su ambedue le facce, cinque per tipo con una mano di pittura e di altri con due mani di pittura intervallate tra di loro di 24 ore.

Lo spessore del film secco per ogni mano dovrà essere di almeno 40 μ .

Dopo otto giorni di esposizione all'interno, in ambiente aerato e a temperatura non inferiore a + 15°C, si sceglieranno tre lamierini per tipo (3 di lega di alluminio con una mano di pittura e 3 con due mani, 3 di acciaio con una mano di pittura e 3 con due mani) che presentino una pitturazione omogeneamente distribuita e senza corpuscoli estranei depositati durante l'essiccazione della pellicola. Tali provini, i cui bordi verranno protetti con paraffina fusa, saranno esposti in camera con nebbia salina alla temperatura di + 35°C secondo la norma ASTM-B-117.

Il periodo di esposizione dovrà essere il seguente:

- 500 ore per i provini con una sola mano di pittura;
- 1000 ore per i provini con due mani di pittura.

Al termine del periodo di prova la pittura dovrà essere ancora in buono stato di conservazione, non si dovranno notare affioramenti di ruggine o di prodotti della corrosione in alcun punto dei lamierini dipinti con le due mani sino a due punti di ruggine potranno essere accettati nel lamierino dipinto con una sola mano, non potendosi escludere la deposizione di qualche granello di polvere sul film di pittura ancora fresca.

Su due lamierini di acciaio e due di lega leggera, preparati e dipinti come sopra, saranno effettuati intagli a forma di X fino a metallo della lunghezza di 3cm per intaglio, eseguiti al centro della lamiera, su entrambi i lati.

I lamierini così preparati verranno posti nella camera a nebbia salina. Dopo 1000 ore di prova sarà ammessa qualche piccola bollicina sui bordi dell'incisione, senza alcuna formazione di ruggine sottostante.

Dopo 500 ore sarà ammessa una lieve colorazione rosso-ruggine sui bordi dell'incisione, non sarà ammessa alcuna propagazione di ruggine sotto la pittura adiacente l'intaglio.

9.12. Prova con agenti atmosferici artificiali

La prova viene condotta con procedimento ed apparecchiatura descritti nel metodo ASTM-G-53/88, operando in doppio sui provini preparati applicando con le modalità di cui al punto 9.2. due mani della pittura in esame.

Dopo 21 cicli di esposizione di 4 ore UV a + 60°C e 4 ore in presenza di condensa a + 40°C si osserverà la tenuta della tinta, quindi si eseguiranno prove di adesione e piegatura.

La prova sarà superata se la pittura non avrà subito significative variazioni di tinta e presenterà buona adesione alla quadrettatura.

9.13. Resistenza al diluente

Un lamierino di lega di alluminio e uno di acciaio, delle dimensioni di 1mm x 50mm x 100mm, preparati come indicato al punto 9.2. saranno pitturati completamente con due mani di pittura incrociando a pennello con intervallo di 24 ore tra una mano e l'altra.

Dopo 30 giorni di esposizione all'interno in ambiente aerato e coperto con temperatura non inferiore a + 15°C i lamierini saranno immersi per $\frac{3}{4}$ dell'altezza nel diluente della pittura per un periodo di due ore.

Dopo tale periodo la pittura dovrà risultare inalterata. Sarà ammesso solo un leggero rammollimento. La pittura dovrà riassumere lo stato primitivo dopo 30' di esposizione all'aria in posizione verticale.

9.14. Prova di riverniciatura con pitture a finire in uso nella MM.

Alcuni lamierini in lega di alluminio delle dimensioni di 1mm x 25mm x 250mm preparati come indicato al punto 9.2 saranno dipinti con una mano di pittura anticorrosiva. Dopo essiccazione di 24 ore e condizionamento di 72 ore a +20°C, un lamierino verrà riverniciato con smalto FBS a specifica MM 672/S, un lamierino verrà riverniciato con smalto per interni a specifica MM 677/S ed uno con il ciclo a base di elastomeri per ponti a specifica MM 620/P.

Durante l'applicazione non dovrà verificarsi alcun difetto quale raggrinzimento o screpolatura o presentarsi difficoltà applicative come affioramenti della pittura sottostante.

Dopo essiccazione gli strati di pittura applicati sui lamierini dovranno risultare ben ancorati tra di loro e di ottimo aspetto per poter valutare positivamente l'esito della prova.

9.15. Controllo dell'aderenza alle alte velocità su superfici immerse totalmente e parzialmente in acqua.

- a) Apparecchiatura occorrente
cilindro rotante in acqua con velocità periferica di circa 30 nodi pari a 3000 giri/minuto.
- b) Preparazione di cilindri in acciaio
un cilindro verrà portato a nudo, carteggiato e sgrassato a velo continuo d'acqua.
- c) Pitturazione del cilindro
applicazione diretta su ferro nudo di due mani dell'anticorrosiva in esame intervallate di 24 ore
- d) Modalità della prova
dopo 24 ore dall'applicazione dell'ultima mano verrà fatta un'incisione a ferro nudo lungo una generatrice completa, a mezzo di coltello bene affilato ed il cilindro verrà sistemato nell'apparecchiatura di prova, si immetterà acqua dolce nella vaschetta e si farà ruotare per

cinque ore consecutive alla velocità di 3000 giri/minuto, il cilindro totalmente immerso per $\frac{3}{4}$ in acqua. La temperatura dell'acqua, durante la prova, non dovrà superare i 30°C. Ciò potrà essere ottenuto immettendo in continuo acqua fresca che defluirà da un'apertura di troppo pieno.

e) Risultati della prova

al termine della prova di cui al precedente punto non si dovranno presentare distacchi, sfogliamenti e bolle della pittura in esame in nessuna parte della superficie del cilindro

10. NORME DI APPLICAZIONE PRATICA

Di norma l'applicazione avviene su superfici pretrattate con Shop Primer a specifica MM 667/P (lega leggera e acciaio). Per le applicazioni su superfici non pretrattate, esse devono presentarsi pulite, sgrassate e prive di ossidazione.

In presenza di ossidazioni superficiali, se non sono attuabili procedure di sabbiatura o di spazzolatura a ferro nudo, è consigliabile l'applicazione di una mano di liquido protettivo reattivo a specifica MM 655/P, da lasciare agire per almeno 48 ore, prima dell'applicazione della pittura anticorrosiva.

Il prodotto è idoneo per qualsiasi tipo di applicazione, comunque la prima mano deve essere data sempre a pennello per ottenere una migliore penetrazione ed ancoraggio sul fondo. E' consentita la diluizione della pittura con l'aggiunta del suo solvente nella misura massima del 5%. Di norma è prevista l'applicazione di due mani, intervallate tra loro di almeno 24 ore.

11. CONFEZIONAMENTO DELLE FORNITURE

La pittura anticorrosiva dovrà essere confezionata in contenitori conformi al disegno 6134-U-214 di Marinarsen La Spezia, "contenitori per pitture e per prodotti vernicianti" revisioni 1973. Sui contenitori, come previsto al predetto disegno, dovrà essere chiaramente riportata dalla Ditta la data di confezionamento (mese ed anno) della pittura nelle latte e la data di scadenza successiva di tre anni alla data di confezionamento.

12. NORME DI SICUREZZA

Devono essere adottate le usuali misure di sicurezza relative all'impiego di pittura a solvente.