



## Specifica prodotti verniciatura

LOCOMOTIVA E401

**CODICE: B.20.94.050.00**

**EDIZIONE: A**

Pag. 1 di 15

### CONTROLLO EDIZIONE

EDIZIONE	MOTIVO	DATA
-	Edizione	13-04-2015
A	Cambio formato	23-06-2016

**Eseguito da:**

**Nome: E. SOLANO**

**Firma:**

**Data: 23-06-2016**

**Verificato da:**

**Nome: Y. OLIVA**

**Firma:**

**Data: 23-06-2016**

**Approvato da:**

**Nome: A. BALDA**

**Firma:**

**Data: 23-06-2016**

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONDIZIONI AMBIENTALI .....</b>	<b>3</b>
<b>3. APPLICAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. FABBRICANTE DELLA VERNICE.....</b>	<b>3</b>
<b>5. SPECIFICA DA APPLICARE .....</b>	<b>4</b>
5.1. INFORMAZIONI SUL VEICOLO.....	4
5.2. VITA UTILE.....	4
5.3. DETERGENTI.....	4
<b>6. SISTEMA DI VERNICIATURA.....</b>	<b>4</b>
6.1. COMPOSIZIONE .....	5
<b>7. CARATTERISTICHE E PROVE .....</b>	<b>5</b>
<b>8. SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO.....</b>	<b>5</b>
<b>9. PROVE ED OMOLOGAZIONE DEI MATERIALI DI VERNICIATURA .....</b>	<b>6</b>
<b>10.REQUISITI DI INFIAMMABILITÀ E PRODUZIONE DI FUMO .....</b>	<b>7</b>
<b>11.DOCUMENTAZIONE .....</b>	<b>9</b>
11.1. INIZIALE .....	9
11.2. CON OGNI CONSEGNA DI VERNICE .....	10
11.3. CAMPIONI COLORE .....	10
11.4. APPROVAZIONE.....	11
11.5. GARANZIA .....	11
<b>12.ELEMENTI ORNAMENTALI.....</b>	<b>11</b>
<b>13.PARTI IN METALLO NON VERNICIATE .....</b>	<b>11</b>
<b>14.ALLEGATO 1. VERNICIATURA A POLVERE.....</b>	<b>12</b>
14.1. SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO .....	12
14.2. CARATTERISTICHE E PROVE.....	12
14.3. DOCUMENTAZIONE E CAMPIONI.....	12
14.4. GARANZIA .....	13
14.5. SISTEMA DI VERNICIATURA.....	13
14.6. PROVA DEI MATERIALI DI VERNICIATURA. NORMATIVA E REQUISITI DI PROVA .....	14

## **1. INTRODUZIONE**

Lo scopo di questa specifica, integrata con la documentazione indicata, è quello di offrire la definizione tecnica dei prodotti per la verniciatura da utilizzare nel processo di verniciatura dell'upgrade delle locomotive E402A per TRENITALIA.

Il fornitore dei prodotti per la verniciatura, di seguito denominato il fornitore, sarà responsabile dell'adempimento di tutti gli aspetti relativi alla vernice.

Il sistema di verniciatura sarà garantito da un fornitore accreditato di vernice. Inoltre si cercherà di fare in modo che tutti i prodotti utilizzati nel processo di verniciatura del treno siano dello stesso fornitore. In caso contrario, si dovrà dimostrare la compatibilità tra i prodotti dei vari fornitori.

## **2. CONDIZIONI AMBIENTALI**

Il sistema di verniciatura deve essere quello adeguato per temperature esterne tra i 45°C ed i - 25°C (classe di temperatura T3 della norma EN 50125-1). In questo range di temperature, il sistema di verniciatura non deve presentare nessun segno di diminuzione delle sue prestazioni.

## **3. APPLICAZIONE**

I requisiti descritti in questo capitolo sono applicabili ai fabbricanti di vernice che riforniscono CAF. Questa specifica si applica al processo di verniciatura ed ai materiali che lo compongono, utilizzati per verniciare le parti smontabili di acciaio ed alluminio, casse, carenature, condotte, canalizzazioni, elementi di GRP e qualsiasi altro elemento che vada verniciato secondo quanto indicato nei disegni tecnici. Non è applicabile al carrello né alla cassa di acciaio in bianco, del cui procedimento di verniciatura ne è responsabile Trenitalia.

## **4. FABBRICANTE DELLA VERNICE**

I fornitori degli elementi verniciati dei sistemi A, B e D (si veda tabella seguente) devono utilizzare necessariamente lo stesso fabbricante di vernice, marche e qualità che utilizza CAF dei prodotti specificati. Le marche e qualità che utilizza CAF verranno indicate nei processi di verniciatura del progetto.

Per altri processi, i fornitori di elementi verniciati possono utilizzare i materiali di altri fabbricanti di vernice, se rispettano i requisiti specificati ai punti 7, 8, 9, 10, 11 e 11.5. È responsabilità del fornitore consegnare la documentazione specificata a CAF affinché possa approvarla.

Sistema di verniciatura / Famiglia	Superficie
A	Superfici esterne visibili (fiancate, testate, porte, protezioni inferiori, carenature, componenti vari)
B	Superfici esterne non visibili (imperiale, testate, cassoni, componenti vari)
C	Sotto telaio (struttura principale, componenti vari)

D	Interni visibili (porte comprese)
E	Interni non visibili
F	Protezioni speciali

## **5. SPECIFICA DA APPLICARE**

Sono applicabili i seguenti documenti:

- B.20.58.020. Processo di verniciatura generale.
- B.20.94.752. Definizione colori.

Quando in uno qualunque dei documenti anteriori è previsto un obbligo relativo alla vernice per il fornitore dei treni, tale obbligo va inteso come applicabile al fornitore della vernice tranne in caso di diverso accordo.

In caso di incoerenza tra i documenti citati sopra, prevarrà il più esigente. Il fornitore deve informare CAF in merito a tali incoerenze.

### **5.1. INFORMAZIONI SUL VEICOLO**

Le caratteristiche del treno vengono descritte nel documento B.20.94.501.

### **5.2. VITA UTILE**

Nel caso in cui un elemento sia stato sostituito da un altro che necessiti un adattamento, lo studio corrispondente per questa applicazione dovrà essere effettuato dal fornitore.

La vernice ed i rivestimenti esterni saranno quelli per uso normale nelle ferrovie e aventi una durata minima di 20 anni. Dovrà sopportare senza nessun problema i processi di lavaggio a cui sarà sottoposta con l'uso di detergenti previamente approvati.

### **5.3. DETERGENTI**

Il treno deve essere lavato esternamente tramite una macchina di lavaggio fissa automaticamente ed utilizzando detergenti compatibili con il sistema di verniciatura da utilizzare. Il fornitore della vernice deve proporre e concordare con CAF detti detergenti e poi eseguire le prove necessarie.

## **6. SISTEMA DI VERNICIATURA**

I vari sistemi di verniciatura utilizzati vengono descritti nel dettaglio nel processo di verniciatura e al punto 4 di questa specifica.

I sistemi di verniciatura basici possono essere modificati di comune accordo tra il fornitore e CAF se in tal modo si possono ottenere caratteristiche finali migliori o una miglior applicazione. Tale accordo deve essere provato tramite documentazione e riportato in un accordo scritto.

Il fornitore della vernice deve anche indicare gli spessori minimi necessari per ottenere le caratteristiche prefissate e gli spessori massimi che non vanno superati.

I colori e le brillantezze vengono definiti nei disegni tecnici corrispondenti (si veda B.20.94.752).

## **6.1. COMPOSIZIONE**

La presente specifica non esige nessuna composizione chimica in concreto per i materiali tranne per quanto indicato nella sezione relativa alla sicurezza e alla salute sul lavoro.

La composizione finale è a scelta del fornitore ed è condizionata solo dal fatto che i vari sistemi di verniciatura rispettino i risultati corrispondenti alle prove della sezione 8 che risultino applicabili.

## **7. CARATTERISTICHE E PROVE**

Tranne per quanto indicato al punto 8, il cui adempimento è eliminatorio, questa specifica non stabilisce nessuna composizione concreta per i materiali a cui fa riferimento. Ciò è a scelta del fabbricante della vernice e condizionato solo dal fatto che i sistemi adempiano le prove applicabili della tabella del punto 9.

Le prove verranno eseguite con gli spessori minimi indicati dal fabbricante della vernice nel suo processo di verniciatura raccomandato (si veda 9.1). Il materiale di substrato da utilizzare verrà comunicato da CAF al fabbricante della vernice, tranne nel caso in cui la normativa della prova ne specifichi uno prefissato.

Le norme di prova citate nella tabella del punto 9 possono essere sostituite da altre equivalenti a patto che questo fatto venga accreditato tramite documenti e lo approvi per iscritto il coordinatore verniciatura di CAF.

Se il fabbricante della vernice ha le apparecchiature necessarie ed un sistema di assicurazione della qualità secondo ISO 9000, tali prove possono essere eseguite nei suoi impianti. Il coordinatore verniciatura di CAF si riserva il diritto di assistere a tali prove, a tal fine il fabbricante della vernice dovrà avvisare il coordinatore verniciatura di CAF in modo probatorio (via e-mail, lettera o fax, non telefonicamente) almeno 10 giorni lavorativi prima della data di esecuzione delle prove. Se il cliente finale dichiara di voler assistere a tali prove, CAF coordinerà questa visita e prove con il fabbricante della vernice.

Da tali prove vengono escluse quelle corrispondenti alla reazione al fuoco e produzione di fumo, che per le loro caratteristiche verranno eseguite in laboratori esterni accreditati o riconosciuti dall'ENAC (o ente nazionale di accreditamento corrispondente) e previo accordo tra il fabbricante della vernice e CAF.

## **8. SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO**

I materiali di questa specifica, dovranno soddisfare tutte le disposizioni applicabili su sicurezza e salute sul lavoro, imballaggio, etichettatura e trasporto.

I materiali utilizzati dovranno rispettare il Regolamento Reach (Regolamento CE n° 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006), in particolare:

È tassativamente proibito fornire a CAF sostanze o miscele/articoli che contengano sostanze estremamente preoccupanti incluse nell'Allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione", a meno che si ottenga un'autorizzazione dell'ECHA (Agenzia Europea delle

Sostanze Chimiche) per l'uso datone in CAF, o che l'uso dadone in CAF sia esente da autorizzazione.

In caso di fornitura di sostanze o miscele/articoli che contengano qualche sostanza inclusa nell'Allegato XVII "Restrizioni applicabili alla fabbricazione, commercializzazione ed impiego di determinate sostanze, preparati o prodotti pericolosi", si dovrà comunicare a CAF la restrizione d'uso di detta sostanza.

Inoltre, in quanto alla loro composizione, nessun materiale conterrà sostanze chimiche classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione, alla data di approvazione di questa specifica. È proibito anche l'impiego di sostanze che contengano alogeni (in quantità superiore allo 0,5 %), piombo, cadmio e cromo.

Il fabbricante della vernice dovrà comunicare immediatamente a CAF qualsiasi modifica della formula o cambio della scheda dei dati sulla sicurezza dei materiali di questa specifica.

## 9. PROVE ED OMOLOGAZIONE DEI MATERIALI DI VERNICIATURA

Il Fornitore sarà responsabile della stesura della documentazione, dell'esecuzione delle prove e dell'elaborazione dei relativi rapporti per ognuno dei sistemi di verniciatura:

N°	Prova	Normativa Applicabile	Requisiti	Osservazioni	Applicabile a Sistemi:
		Progetti EN-ISO			
1	Aspetto	Visivo	Liscio ed uniforme		A,B,C,D,E
2	Colore	ISO 3668	Visivo: Classe: 0 Colorimetro: $\Delta E < 1$	Confronto con campione di riferimento o cartella colori accettata	A,B,C,D,E
3	Brillantezza	ISO 2813	Requisiti secondo disegno tecnico Se con indicati: Lucido: $\geq 85\%$ Satinato: 40 a 60 % Opaco: 0 a 20%	Angolo di incidenza 60°	A,B,C,D,E
4	Adesione	ISO 2409	ISO 2409: Classe 0 o Classe 1 ASTM D3359: 4B o 5B	Applicabile solo a spessori asciutti $\leq 250 \mu m$ .	A,B,C,D,E,F, 1,F,2
	Adesione (Trazione)	ISO 4624	$> 2 N/mm^2$	Applicabile solo a spessori asciutti $> 250 \mu m$ .	A,B,C,D,E,F, 1,F,2
5	Prova di piegatura (Mandrino cilindrico)	ISO 1519	Senza crepe né distacco	Mandrino $\varnothing 25 mm$	A,B,C,D,E
6	Resistenza al graffio	ISO 1518-1	Senza penetrazione	Carico di 2 kg	A,B,D
7	Resistenza all'impatto	ISO 6272-1	Senza crepe né distacco	Sfera da 1 kg su superficie verniciata da 500 mm	A,B,C,D
8	Resistenza alla scheggiatura	ASTM D3170	4A, 5B, 8C, 9D o migliore		A,B,C
9	Durezza al pendolo (Persoz)	ISO 1522	$\geq 220 s$	Da eseguire su vetro	A,B,D
10	Nebbia salina	ISO 9227 (NSS) / ISO 12944-6	Corrosione $\leq 2 mm$ , dalla croce. Senza bolle, distacchi. Dopo: Sistemi A,B,C: 800 h Sistemi D,E: 500 h	Substrato di acciaio. Strumento di incisione secondo ISO 2409:1992, sezione 4.1.1.	A,B,C,D,E



## Specifica prodotti verniciatura

LOCOMOTIVA E401

**CODICE: B.20.94.050.00**

**EDIZIONE: A**

**Pag. 7 di 15**

N°	Prova	Normativa Applicabile	Requisiti	Osservazioni	Applicabile a Sistemi:
		Progetti EN-ISO			
11	Resistenza all'umidità	ISO 6270	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza bolle, distacchi  Dopo: Sistemi A,B,C: 1000 h Sistemi D,E: 500 h		A,B,C,D,E
12	Invecchiamento artificiale (Xenon)	ISO 11341 Ciclo A	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza bolle, distacchi  Dopo 1500 h.		A,B,D
13	Resistenza ai solventi	ASTM D 5402	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza perdita di durezza	50 lavaggi doppi con MIBK; 72 h	A,B,C.1,C.2, D
14	Resistenza agli acidi e agli alcali	ISO 2812-1	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza rigonfiamento, bolle, dissoluzione.  Dopo 24 h.	5% Acido ossalico 5% Acido acetico 3% Acido solforico 1% Idrossido di sodio	A,B,C.1,C.2, D
15	Resistenza ai graffi	N-10.03-BZ-06	Secondo N-10.03-BZ-06	Finitura monostrato: 10 cicli di lavaggio  Finitura a doppio strato: 14 cicli di lavaggio	A.1, A.3, D.1, D.3

Nota: Vengono testati i sistemi di verniciatura B senza l'antiscivolo.

## 10. REQUISITI DI INFIAMMABILITÀ E PRODUZIONE DI FUMO

Il sistema verrà progettato in modo tale da ridurre al minimo il rischio di avvio di un incendio, da ritardare la trasmissione dello stesso nel caso in cui si verifichi, da limitare la produzione di fumo e gas e da ridurre al minimo la tossicità ed opacità.

I materiali utilizzati devono rispettare la norma EN 45545-2 "Fire protection on Railway Vehicles. Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components".

### NOTE:

1. Le prove verranno eseguite su provini di lamiera di alluminio.
2. Le prove verranno eseguite con gli spessori minimi indicati nel processo di verniciatura B.20.58.020 in generale.
3. Le prove dovranno essere eseguite in un laboratorio esterno accreditato e dopo un previo accordo tra il fornitore ed il reparto assicurazione della qualità di CAF.

Di seguito vengono descritti nel dettaglio i requisiti di sicurezza contro gli incendi che devono soddisfare i prodotti per la verniciatura esterna ed interna:

VERNICE INTERNA:

- Il sistema di verniciatura dovrà rispettare i requisiti di sicurezza antincendio dichiarati nella norma EN45545-2 per un livello di rischio 2 (HL2).
- Il requisito viene definito nella Tabella 2 della norma come "R1" e questo requisito definisce i seguenti parametri e limiti (sono applicabili i valori all'interno del rettangolo blu corrispondente):

Requirement set (relevant product no.)	Test method reference	Parameter and unit	Maximum or Minimum	HL1	HL2	HL3
R1 (IN1A; IN1B; IN1D; IN1E; IN4; IN5; IN6A; IN7; IN8; IN9B; IN11; IN12A; IN12B; IN14; F5)	T02 ISO 5658-2	$C_{FE}$ $\text{kWm}^{-2}$	Minimum	20 *	20 *	20 *
	T03.01 ISO 5680-1: 50 $\text{kWm}^{-2}$	$MARHE$ $\text{kWm}^{-2}$	Maximum	* -	90	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 $\text{kWm}^{-2}$	$D_{s(4)}$ dimensionless	Maximum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 $\text{kWm}^{-2}$	$VOF_4$ min	Maximum	1 200	600	300
	T11.01 EN ISO 5659-2: 50 $\text{kWm}^{-2}$	$CIT_G$ dimensionless	Maximum	1,2	0,9	0,75

- Le proprietà al fuoco del materiale dovranno essere provate in un laboratorio accreditato. I certificati dovranno essere forniti in inglese e dovranno essere stati emessi da meno di 3 anni. I certificati saranno forniti prima del 15 giugno 2015.
- Il fornitore dovrà presentare un documento dettagliando tutto il materiale combustibile fornito, la massa e la corrispondente carico di incendio (MJ / kg) per il 15 luglio 2015.

### VERNICE ESTERNA:

- Il sistema di verniciatura dovrà rispettare i requisiti di sicurezza antincendio dichiarati nella norma EN45545-2 per un livello di rischio 2 (HL2).
- Il requisito viene definito nella Tabella 2 della norma come "R7" e questo requisito definisce i seguenti parametri e limiti (sono applicabili i valori all'interno del rettangolo blu corrispondente):



R7 (IN6B; IN12C; EX1A; EX1C; EX3; EX4; EX5; EX6A; EX7; EX8; EL3C)	T02 ISO 5658-2	<i>CFE</i> kWm <sup>-2</sup>	Minimum	20 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>
	T03.01 ISO 5660-1: 50 kWm <sup>-2</sup>	<i>MARHE</i> kWm <sup>-2</sup>	Maximum	—	90	60
	T10.04 EN ISO 5659-2: 50 kWm <sup>-2</sup>	<i>D<sub>g</sub></i> max. dimensionless	Maximum	—	600	300
	T11.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm <sup>-2</sup>	<i>CIT<sub>G</sub></i> dimensionless	Maximum	—	1,8	1,5

- I sistemi di verniciatura/rivestimento della struttura dell'imperiale esterno della struttura del veicolo dovranno rispettare la norma "R8" e questo requisito definisce i seguenti parametri e limiti (sono applicabili i valori all'interno del rettangolo blu corrispondente):
  - Nota: Anche un adempimento dei requisiti di R7 si considera compatibile per questo requisito.

Short name of requirement set (used for)	Test method reference	Parameter Unit	Maximum or Minimum	HL1	HL2	HL3
R8 (EX2; EX6B)	T04 EN ISO 9239-1	<i>CHF</i> kWm <sup>-2</sup>	Minimum	4,5	6	8
	T03.02 ISO 5660-1: 25 kWm <sup>-2</sup>	<i>MARHE</i> kWm <sup>-2</sup>	Maximum	—	50	50
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm <sup>-2</sup>	<i>D<sub>g</sub></i> max. dimensionless	Maximum	—	600	300
	T11.02 EN ISO 5659-2: 25 kWm <sup>-2</sup>	<i>CIT<sub>G</sub></i> dimensionless	Maximum	—	1,8	1,5

- Le proprietà al fuoco del materiale dovranno essere provate in un laboratorio accreditato. I certificati dovranno essere forniti in inglese e dovranno essere stati emessi da meno di 3 anni. I certificati saranno forniti prima del 15 giugno 2015.
- Il fornitore dovrà presentare un documento dettagliando tutto il materiale combustibile fornito, la massa e la corrispondente carico di incendio (MJ / kg) per il 01 luglio 2015.

## 11. DOCUMENTAZIONE

### 11.1. INIZIALE

Il fabbricante della vernice, entro un termine di non più di 15 giorni dal ricevimento dell'ordine, consegnerà al coordinatore verniciatura di CAF una cartelletta che conterrà come minimo la documentazione indicata di seguito:

- Certificato del Sistema di Qualità secondo ISO 9000

- b) Dichiarazione firmata sull'adempimento del punto 8 di questa specifica
- c) Dichiarazione di conformità punto per punto a questa specifica, dei sistemi di verniciatura proposti
- d) Schede tecniche dei materiali proposti
- e) Schede dei dati di sicurezza (MSDS) dei materiali proposti
- f) Processi di verniciatura consigliati, indicando: Ordine degli strati, tempi di attesa tra strati, spessori (minimo e nominale), smerigliatura e solventi dei vari materiali.
- g) Prodotti consigliati per le riparazioni, nel caso in cui siano diversi da quelli utilizzati nel processo di verniciatura (p.e. vernici a solvente, ad asciugatura rapida, etc.).
- h) Prodotti consigliati per la pulizia durante la manutenzione del veicolo (pulizia di routine)
- i) Schede tecniche e schede dei dati di sicurezza (MSDS) dei prodotti di pulizia utilizzati per eliminare i graffi nella prova specificata nella tabella del punto 9.
- j) Valori numerici ottenuti con i materiali proposti nell'esecuzione delle varie prove riportate nella tabella del punto 9 di questa specifica. Ove possibile, tali risultati saranno corredati da documentazione grafica. Il fabbricante della vernice può includere più prove di quelle contenute nella tabella del punto 9 se consentono di conoscere meglio le proprietà finali.
- k) Lingua: spagnolo e italiano.

## **11.2. CON OGNI CONSEGNA DI VERNICE**

Il fabbricante della vernice consegnerà al reparto assicurazione della qualità (Ricevimento dei materiali) di CAF il certificato di conformità del sistema di verniciatura con l'ordine CAF e con questa specifica.

Deve comprendere i controlli qualità eseguiti dal fabbricante della vernice per garantire le caratteristiche d'impiego e il risultato finale dei materiali, ad esempio il colore, la brillantezza, la viscosità, la densità, l'aderenza, il tasso di scollamento, etc.

## **11.3. CAMPIONI COLORE**

Prima di effettuare la prima consegna dei materiali di verniciatura, il fabbricante della vernice consegnerà al coordinatore verniciatura di CAF per ogni combinazione di colore/brillantezza/consistenza/anti-graffiti, 20 piastre di alluminio (1-1,5 mm) in formato A5 circa, verniciate sullo strato anteriore con gli spessori nominali raccomandati per il sistema di verniciatura. Il numero di campioni da consegnare può cambiare, previo accordo con il coordinatore verniciatura di CAF. Le piastre avranno sul lato posteriore un'etichetta che indicherà:

- Fornitore
- Numero di ordine CAF
- Sistema di verniciatura a cui corrisponde
- Data di verniciatura
- Lotto di smalto o base o la dicitura "Laboratorio" se preparati da quest'ultimo

- Colore (coordinate L, a e b e valore numerico di  $\Delta E$ , che non può essere più di 1 rispetto alla misurazione sul campione di riferimento certificato)
- Brillantezza (con angolo di 60°)
- Consistenza (ove applicabile)
- Anti-graffiti (ove applicabile)

#### **11.4. APPROVAZIONE**

La presentazione della documentazione citata ai punti 9 ed 11 è una condizione necessaria per l'approvazione del sistema di verniciatura e i materiali che formano parte dello stesso. Una volta presentata, o durante la sua stesura, sarà necessario realizzare delle prove pratiche in CAF, su superfici rappresentative, al fine di garantire l'applicabilità dei vari materiali ed ottenere l'approvazione scritta dell'officina vernici che sarà indispensabile per l'accettazione dei materiali.

#### **11.5. GARANZIA**

I materiali che formano parte di un sistema di verniciatura ed utilizzati seguendo le indicazioni del fabbricante della vernice avranno una garanzia minima secondo quanto indicato di 20 anni. Il fabbricante della vernice in un documento accordato con CAF indicherà le condizioni di garanzia (dimensioni anomalia, manutenzione, etc.).

### **12. ELEMENTI ORNAMENTALI**

Scritte con adesivi con una vernice avente la stessa finitura del vinile, tranne dove non risulta possibile applicarli, nel qual caso si verniceranno, dopo aver sentito il parere dell'ufficio tecnico (OT) di CAF. Si vedano i disegni tecnici corrispondenti del gruppo 57 se esistenti.

### **13. PARTI IN METALLO NON VERNICIATE**

Le parti in acciaio inossidabile e in alluminio non visibili, che non entrano in contatto con parti di un altro metallo, non verranno verniciate tranne se diversamente indicato nel disegno tecnico. Se risultasse necessario togliere le macchie di saldatura, etc. con metodi meccanici: Sabbiatura abrasiva, smerigliatura a macchina o a mano; o con mezzi chimici.

Si vedano i disegni tecnici per ulteriori informazioni sui trattamenti superficiali specifici in parti visibili: spazzolatura, etc.

## **14. ALLEGATO 1. VERNICIATURA A POLVERE**

### **14.1. SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO**

È applicabile il punto 8.

### **14.2. CARATTERISTICHE E PROVE**

I materiali per la verniciatura a polvere devono rispettare le prove riportate al punto 14.6.

Le prove verranno eseguite con gli spessori minimi indicati dal fabbricante della vernice nel suo processo di verniciatura consigliato. Il materiale di substrato da utilizzare verrà comunicato da CAF al fabbricante della vernice, a meno che la normativa di prova ne preveda uno prefissato.

Le norme di prova citate nella tabella del punto 14.6 possono essere sostituite da altre equivalenti a patto che questo fatto venga accreditato tramite documenti e lo approvi per iscritto il coordinatore verniciatura di CAF.

Se il fabbricante della vernice ha le apparecchiature necessarie ed un sistema di assicurazione della qualità secondo ISO 9000, tali prove possono essere eseguite nei suoi impianti. Il coordinatore verniciatura di CAF si riserva il diritto di assistere a tali prove, a tal fine il fabbricante della vernice dovrà avvisare il coordinatore verniciatura di CAF in modo probatorio (via e-mail, lettera o fax, non telefonicamente) almeno 10 giorni lavorativi prima della data di esecuzione delle prove. Se il cliente finale dichiara di voler assistere a tali prove, CAF coordinerà questa visita e prove con il fabbricante della vernice.

Da tali prove vengono escluse quelle corrispondenti alla reazione al fuoco e produzione di fumo, che per le loro caratteristiche verranno eseguite in laboratori esterni accreditati o riconosciuti dall'ENAC (o ente nazionale di accreditamento corrispondente) e previo accordo tra il fabbricante della vernice e CAF.

### **14.3. DOCUMENTAZIONE E CAMPIONI**

Il fabbricante della vernice, entro un termine di non più di 15 giorni dal ricevimento dell'ordine, consegnerà al coordinatore verniciatura di CAF una cartelletta che conterrà come minimo la documentazione indicata di seguito:

- a. Certificato del Sistema di Qualità secondo ISO 9000
- b. Dichiarazione firmata sull'adempimento del punto 8 di questa specifica
- c. Dichiarazione di conformità punto per punto a questa specifica, dei sistemi di verniciatura proposti
- d. Schede tecniche dei materiali proposti
- e. Schede dei dati di sicurezza (MSDS) dei materiali proposti
- f. Processi di verniciatura consigliati, indicando: Ordine degli strati, tempi di attesa tra strati, spessori (minimo e nominale), smerigliatura e solventi dei vari materiali.
- g. Prodotti consigliati per le riparazioni, nel caso in cui siano diversi da quelli utilizzati nel processo di verniciatura (p.e. vernici a solvente, ad asciugatura rapida, etc.).

- h. Prodotti consigliati per la pulizia durante la manutenzione del veicolo (pulizia di routine)
- i. Schede tecniche e schede dei dati di sicurezza (MSDS) dei prodotti di pulizia utilizzati per eliminare i graffiti nella prova specificata al punto 14.6 (si veda Allegato I).
- j. Valori numerici ottenuti con i materiali proposti nell'esecuzione delle varie prove riportate al punto 14.6 di questa specifica. Ove possibile, tali risultati saranno corredati da documentazione grafica. Il fabbricante della vernice può includere più prove di quelle contenute al punto 14.6 se consentono di conoscere meglio le proprietà finali.
- k. Lingua: spagnolo e italiano.

Prima di effettuare la prima consegna dei materiali di verniciatura, il fabbricante della vernice consegnerà al coordinatore verniciatura di CAF per ogni combinazione di colore/brillantezza/consistenza/anti-graffiti, 20 piastre di alluminio (1-1,5 mm) in formato A5 circa, verniciate sullo strato anteriore con gli spessori nominali raccomandati per il sistema di verniciatura. Il numero di campioni da consegnare può cambiare, previo accordo con il coordinatore verniciatura di CAF. Le piastre avranno sul lato posteriore un'etichetta che indicherà:

- Fornitore
- Numero di ordine CAF
- Sistema di verniciatura a cui corrisponde
- Data di verniciatura
- Lotto di smalto o base o la dicitura "Laboratorio" se preparati da quest'ultimo
- Colore (coordinate L, a e b e valore numerico di  $\Delta E$ , che non può essere più di 1 rispetto alla misurazione sul campione di riferimento certificato)
- Brillantezza (con angolo di 60°)
- Consistenza (ove applicabile)
- Anti-graffiti (ove applicabile)

#### **14.4. GARANZIA**

I materiali che formano parte di un sistema di verniciatura ed utilizzati seguendo le indicazioni del fabbricante della vernice avranno una garanzia minima secondo quanto indicato di 20 anni. Il fabbricante della vernice in un documento accordato con CAF indicherà le condizioni di garanzia (dimensioni anomalia, manutenzione, etc.)

#### **14.5. SISTEMA DI VERNICIATURA**

Considerate le limitazioni specifiche di questa specifica si stabilisce un sistema esistente sul mercato in linea con questa specifica: Sistema di verniciatura a polvere AKZO NOBEL INTERPON EC o INTERPON D1036: Le informazioni relative a questo sistema di verniciatura vengono incluse nei seguenti punti (compresi nella specifica del processo di verniciatura

B.20.58.020):

- Processo di verniciatura per INTERPON EC / D1036 di AKZO NOBEL
- Scheda Tecnica di INTERPON EC / D1036 di AKZO NOBEL

Quando è necessario realizzare una sigillatura del materiale da verniciare, per garantirne l'impermeabilità (ad esempio, quando contiene saldature discontinue, sarà applicabile la seguente scheda di incollatura di CAF:

X.97.11020.01

Il fornitore dell'elemento verniciato deve richiedere una copia di detta scheda di incollatura al suo rappresentante presso CAF.

### 14.6. PROVA DEI MATERIALI DI VERNICIATURA. NORMATIVA E REQUISITI DI PROVA

N°	Prova	Normativa Applicabile	Requisiti	Osservazioni	Applicabile a Sistemi:
		Progetti EN-ISO			
1	Aspetto	Visivo	Liscio ed uniforme		A,B,C,D,E
2	Colore	ISO 3668	Visivo: Classe: 0 Colorimetro: $\Delta E < 1$	Confronto con campione di riferimento o cartella colori accettata	A,B,C,D,E
3	Brillantezza	ISO 2813	Requisiti secondo disegno tecnico Se con indicati: Lucido: $\geq 85\%$ Satinato: 40 a 60 % Opaco: 0 a 20%	Angolo di incidenza 60°	A,B,C,D,E
4	Adesione	ISO 2409	ISO 2409: Classe 0 o Classe 1 ASTM D3359: 4B o 5B	Applicabile solo a spessori asciutti $\leq 250 \mu m$ .	A,B,C,D,E
	Adesione (Trazione)	ISO 4624	$> 2 N/mm^2$	Applicabile solo a spessori asciutti $> 250 \mu m$ .	A,B,C,D,E
5	Prova di piegatura (Mandrino cilindrico)	ISO 1519	Senza crepe né distacco	Mandrino $\varnothing 25 mm$	A,B,C,D,E
6	Resistenza al graffio	ISO 1518-1	Senza penetrazione	Carico di 2 kg	A,B,D
7	Resistenza all'impatto	ISO 6272-1	Senza crepe né distacco	Sfera da 1 kg su superficie verniciata da 500 mm	A,B,C,D
8	Resistenza alla scheggiatura	ASTM D3170	4A, 5B, 8C, 9D o migliore		A,B,C
9	Durezza al pendolo (Persoz)	ISO 1522	$\geq 220 s$	Da eseguire su vetro	A,B,D
10	Nebbia salina	ISO 9227 (NSS) / ISO 12944-6	Corrosione $\leq 2 mm$ , dalla croce. Senza bolle, distacchi. Dopo: Sistemi A,B,C: 800 h Sistemi D,E: 500 h	Substrato di acciaio. Strumento di incisione secondo ISO 2409:1992, sezione 4.1.1.	A,B,C,D,E
11	Resistenza all'umidità	ISO 6270	Colore: $\Delta \Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza bolle, distacchi Dopo: Sistemi A,B,C: 1000 h Sistemi D,E: 500 h		A,B,C,D,E



## Specifica prodotti verniciatura

LOCOMOTIVA E401

**CODICE: B.20.94.050.00**

**EDIZIONE: A**

**Pag. 15 di 15**

N°	Prova	Normativa Applicabile	Requisiti	Osservazioni	Applicabile a Sistemi:
		Progetti EN-ISO			
12	Invecchiamento artificiale (Xenon)	ISO 11341 Ciclo A	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza bolle, distacchi  Dopo 1500 h.		A,B,D
13	Resistenza ai solventi	ASTM D 5402	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza perdita di durezza	50 lavaggi doppi con MIBK; 72 h	A,B,C,D
14	Resistenza agli alcali e agli acidi	ISO 2812-1	Colore: $\Delta E < 1$ Brillantezza: $\Delta < 10\%$ Senza rigonfiamento, bolle, dissoluzione.  Dopo 24 h.	5% Acido ossalico 5% Acido acetico 3% Acido solforico 1% Idrossido di sodio	A,B,C,D
15	Resistenza ai graffiti	N-10.03-BZ-06	Secondo N-10.03-BZ-06	Finitura satinata <sup>1</sup> : 10 cicli di lavaggio  Finitura lucida: 14 cicli di lavaggio	A.1, A.3, D.1, D.3

Nota:

- 1 Se permessa la verniciatura a polvere su superfici con requisito di proprietà anti-graffiti, è importante tener presente che la verniciatura a polvere con finitura satinata può sopportare al massimo solo 10 lavaggi anti-graffiti.