

Supervisore:
Gestore:

MATERIALS ENGINEERING & SERVICES - METALLIC MATERIALS
MATERIALS ENGINEERING & SERVICES - METALLIC MATERIALS

Ente Supervisore:
Ente Gestore:

Fiat Group
Automobiles
normazione

LAMIERE E NASTRI IN ACCIAIO PROTETTI
MEDIANTE ZINCATURA ELETTROLITICA

CAPITOLATO
9.52874

Pagina: 1/11

Data: 04/05/2009

FINALITÀ DELLA NORMA

Precisare le modalità di classificazione, le indicazioni da citare a disegno e le caratteristiche cui debbono soddisfare le lamiere ed i nastri in acciaio protetti mediante zincatura elettrolitica; definire le prove da effettuare per verificare tali caratteristiche.

CMD

Classe

-

Mod.

12

Edizione

Modifica	Data	Descrizione della modifica
=	29/12/87	Edizione 10 - Riveduto completamente – Edizione precedente: 9 Mod. A. (AS)
=	Nov. '91	Edizione 11 - Aggiunta la prova di valutazione dei parametri di rugosità e le prescrizioni di formatura sul pezzo finito. (BM) Aggiunto Allegato 1.
A	Dic. '93	Modificato § 3.2.12 (FD)
=	04/05/09	Edizione 12 – Aggiunto § 2.1 (DC)
.		

IN CASO DI STAMPA LA COPIA E' DA RITENERSI NON CONTROLLATA, PERTANTO, E' NECESSARIO VERIFICARE L'AGGIORNAMENTO NELL'APPOSITO SITO WEB



REALIZZAZIONE EDITORIALE A CURA DI FGA - NORMAZIONE

R I S E R V A T O
IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' PORTATO A
CONOSCENZA DI TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA FIAT GROUP AUTOMOBILES S.p.A.

| § "A" : STRUMENTAZIONE NECESSARIA PER LE PROVE

Vedere gli strumenti di controllo prescritti sui singoli documenti richiamati nel testo (vedere Tabella B).
Gli strumenti possono essere sostituiti con altri, a condizione che siano equivalenti o migliori per caratteristiche, precisione e ripetibilità.

| § "B" : DOCUMENTI RICHIAMATI NEL TESTO

- |01370/03 | Rugosità delle superfici.
- |50022 | Codice meccanografico degli elementi caratterizzanti i semilavorati.
- |50119 | Prova di imbutitura Erichsen a provette bloccate. |50125 | Prova di piegamento. |50180 | Prove di corrosione.
- |50240 | Tubi, lamiere, nastri larghi, nastri piatti e profilati in acciaio - Modalità di prova e prelievo provette.
- |50493/02 | Resistenza alla corrosione dei particolari verniciati dopo impatto con corpi solidi ed incisione del protettivo.
- |50756 | Determinazione dello spessore dei rivestimenti chimici o elettrolitici col metodo coulombometrico.
- |50757 | Misurazione dello spessore dei rivestimenti metallici col metodo magnetico.
- |50758 | Misurazione dello spessore dei rivestimenti metallici e degli strati di ossido protettivi col metodo micrografico.
- |52806 | Lamiere e nastri di acciaio non legato, laminati a freddo, per imbutitura e piegamento a freddo.
- |52807 | Lamiere e nastri di acciaio non legato, laminati a caldo, per imbutitura e piegamento a freddo.
- |52811 | Lamiere e nastri di acciaio microlegato, laminati a freddo, ad alto limite di snervamento.
- |52812 | Lamiere e nastri di acciaio microlegato, laminati a caldo in controllo, ad alto limite di snervamento.
- |52813 | Lamiere e nastri di acciaio microlegato, laminati a caldo, ad alto limite di snervamento ed elevata formabilità.
- |9.01102 | Qualità delle forniture.
- |9.01102/01 | Prescrizioni per il controllo delle forniture.
- |9.01103 | Certificato di qualità e conformità del prodotto.
- |9.50170 | Giunti saldati ad arco elettrico e a gas.
- |9.50171 | Saldatura elettrica per resistenza a sovrapposizione.
- |9.50240 | Lamiere e nastri di acciaio — Prescrizioni tecniche di fornitura.
- |9.57405 | Zincatura elettrolitica per particolari in materiale ferroso.

| § "C" : ELENCO ALLEGATI

- | ALLEGATO 1 | Scheda Tecnica del Prodotto.

1

GENERALITÀ

1.1

Oggetto

Il presente Capitolato riguarda le lamiere ed i nastri in acciaio a basso tenore di carbonio (ved. Norme 52806 - 52807 - 52811 - 52812 - 52813) di spessore nominale compreso tra 0,1 e 3 mm, zincati elettroliticamente su una o su entrambe le superfici.

Sono esclusi i prodotti protetti con rivestimenti a base leghe di zinco, quali Zn-Ni, Zn-Fe, Zn-Ni + Fe-R ecc.

1.2

Campo di applicazione

Tali prodotti (forniti in rotoli o fogli) vengono normalmente utilizzati per particolari per i quali necessita una buona resistenza alla corrosione su una o su entrambe le facce (1S o 2S) ed una buona formabilità a freddo, e che devono essere sottoposti al trattamento di verniciatura elettroforetica di tipo catodico

2

CLASSIFICAZIONE

TIPO	DESIGNAZIONE PER L'INDICAZIONE ADISEGNO ① ②	SPESSORE RIVESTIMENTO (mm)					MASSA MIN. TOTALE RIVESTIMENTO g/m²	N° CODICE MECCANOGRAFICO (sec. Norma 50022)
		NOMINALE DA INDICARE A DISEGNO ④	MISURAZ. SULLA SINGOLA FACCIA		MISURAZ. SUL TOTALE DELLE 2 FACCE			
			MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		
1S	...ZNT/.../1S	2,5	2,5	3	—		20	793
		5	5	6	—		40	
		7,5	7,5	9,5	—		60	
		10	10	12	—		75	
		12	12	14	—		90	
2S	STESSO SPESS. DI RIVESTIMENTO	2,5	2,5	3	5	6	40	795
	SU ENTRAMBE LE SUPERFICI ...ZNT/.../2S	5	5	6	10	12	80	
	OPPURE SPESS. DI RIVESTIMENTO	7,5	7,5	9,5	15	19	120	
	DIFFERENZIATO SULLE 2 SUPERFICI	10	10	12	—		—	
	③ ...ZNT/.../2S	12	12	14	—		—	

① Designazioni tipo "...ZNT/C/.../...S" (trattamento supplementare di passivazione cromica gialla) sono soppresse e NON POSSONO PIÙ ESSERE UTILIZZATE (ved. § 2.1).



- ② La simbologia per l'indicazione a disegno si suddivide in due parti: materiale e rivestimento:

Materiale

Il tipo di materiale, da scegliere a seconda del tipo di impiego e di formatura, dovrà appartenere ad una delle seguenti Norme: 52806, 52807, 52811, 52812, 52813.

Rivestimento

La designazione del rivestimento è così costituita:

- ZNT = zincatura elettrolitica;
- 2,5; 5; 7,5; 10; 12 = spessore nominale in da prescrivere su ciascuna faccia; ---
- 1S; 2S = rivestimento applicato su una sola o su entrambe le superfici.

La scelta è funzione del grado di resistenza alla corrosione richiesta compatibilmente con le altre esigenze di fabbricazione.

Esempi:

FEP04 ZNT/5/1S Cap. 9.52874-Tab. 52806 = Mat. FEP04 con 5 ^irridi rivestimento su un solo lato

FEPO2 ZNT/7,5/2S Cap. 9.52874-Tab. 52806 = Mat. FEP02 con 7,5 ^m d i rivestimento su entrambe le superfici

FEE275F ZNT/5/7,5/2S Cap. 9.52874-Tab. 52811 = Mat. FEE275F con 5 ^m d i rivestimento su una superficie e 7,5 ^m d i rivestimento sull'altra superficie.

- ③ La somma degli spessori nominali del rivestimento sulle superfici non deve superare il valore di 15

- ④ Spessori di 8 prescritti su disegni con data antecedente al 31/12/1987 sono da intendersi come spessori di 7,5 ^m.

2.1

Salvo diversamente concordato, a far data da 01/07/2006 non sarà più possibile consegnare a Fiat Auto alcun componente trattato con rivestimenti contenenti cromo esavalente.

Dalla stessa data perciò, le codifiche relative a rivestimenti contenenti cromo esavalente del tipo ZNT/C/... , eventualmente riportate sulla documentazione tecnica di riferimento (disegni, tabelle, specifiche, ecc.), dovranno intendersi in tutto equivalenti alle codifiche esenti da cromo esavalente, tipo ZNT/..., aventi lo stesso valore di spessore di rivestimento nominale (es.: FeP04/ZNT/C/7,5/1S corrisponde a FeP04/ZNT/7,5/1S).

Il Fornitore pertanto, in presenza di documentazione che riporti ancora la prescrizione di rivestimenti al cromo esavalente dovrà comunque realizzare e fornire i relativi componenti con i corrispondenti rivestimenti esenti da cromo esavalente, in accordo con quanto sopra descritto.

3

CARATTERISTICHE

Le caratteristiche sotto riportate, salvo altrimenti specificatoneirelativimetodidiprova,devonoessere rilevate su campioni prelevati come prescritto nella Norma 50240.

3.1

Materiale base

Acciaio a basso tenore di carbonio, altoresistenziale o non, adatto per piegamento o imbutiture leggere, medie o difficili a freddo.

Salvo altrimenti specificato, per poter realizzare in forma corretta i vari particolari, il tipo di acciaio base, in accordo con i diretti interessati, sarà definito all'ordine.

Le caratteristiche meccaniche e di formabilità rilevate sul semilavorato allo stato di fornitura devono essere conformi alle prescrizioni delle norme relative ai corrispondenti materiali non rivestiti. E' fatto obbligo al Fornitore, in funzione delle caratteristiche dei propri impianti, adottare gli accorgimenti necessari perché il semilavorato fornito sia conforme alle prescrizioni (esempi a puro titolo indicativo:impiego di acciai degasati e/o skinpassatura del semilavorato, ecc.).

3.2**Semilavorato rivestito 3.2.1****Dimensioni**

Secondo ordinazione.

3.2.2**Tolleranze**

Secondo Cap. 9.50240.

3.2.3**Marcatura**

Tutti i semilavorati devono riportare l'apposito contrassegno o marchio del Fornitore, secondo quanto prescritto dal Cap. 9.50240.

3.2.4**Esame visivo**

Le superfici zincate devono avere aspetto uniforme ed essere esenti da granulosità, zone prive di rivestimento, vesciche, ossidazione bianca ed ogni altro difetto che possa compromettere la buona realizzazione del particolare.

Lungo i bordi del semilavorato non devono essere visibili ad occhio nudo particelle libere di zinco.

3.2.5**Oleatura**

Le superfici, sia per i particolari 1S che 2S, devono essere oleate. L'aspetto e l'efficienza protettiva della pellicola di olio dovranno risultare conformi a quanto prescritto sul Cap. 9.50240.

3.2.6**Identificazione della natura del rivestimento**

Secondo Cap. 9.57405 All. 1.

3.2.7**Analisi chimica del rivestimento**

Deve risultare costituito da Zn > 99,9%.

3.2.8**Spessore del rivestimento**

Da misurarsi con uno dei seguenti metodi:

- metodo magnetico, sec. Norma 50757 con apparecchio Magne Gage, Microtest o altro equivalente;
- metodo coulombometrico, sec. Norma 50756 con apparecchio Kocour o altro equivalente;
- metodo micrografico, sec. Norma 50758.

Valgono i limiti riportati al punto 2.

3.2.9**Reattività della superficie non rivestita (prodotti 1S)**

La superficie non rivestita deve possedere i seguenti requisiti:

- essere reattiva a qualsiasi trattamento di conversione (es. fosfatazione);
- non presentare tracce di Zn libero evidenziabile con metodo coulombometrico se. Norma 50756.

3.2.10**Adesione del rivestimento**

Sottoporre una provetta del materiale da esaminare ad una prova di piegamento sec. Norma 50125 (piega a blocco): non sono ammesse sfogliature e/o screpolature del rivestimento.

3.2.11**Valutazione tendenza alla puntunatura** (solo per applicazioni in vista) METODOLOGIA ALLO STUDIO**3.2.12****Valutazione parametri di rugosità** (sperimentale)

La dimensione del grano di zinco del rivestimento deve essere inferiore a 0,2 μ m. Tale dimensione si ricava come differenza tra la Ra del materiale base e quella del materiale rivestito (A Ra). Misurata secondo la metodologia al punto 3.2.12.1.

3.2.12.1**Metodologia per la determinazione di A Ra 3.2.12.1.1**

Sgrassare la superficie del campione elettrozincato mediante cotone idrofilo imbevuto di etere di petrolio.

3.2.12.1.2

Delimitare sul campione una zona di circa 10x10 mm mediante punta a tracciare assicurandosi che la zona sia esente da rigature o difetti visibili.

3.2.12.1.3

Eseguire, rimanendo con la punta del rugosimetro nell'ambito della zona 10x10 mm, un certo numero di determinazioni di Ra con cut off 0,08 mm, tale che:

- il numero di determinazioni sia sufficiente a coprire almeno 15 mm di lunghezza totale di misura;
- ogni determinazione, da eseguire in senso trasversale rispetto al senso di laminazione, deve essere fatta esplorando una linea di misura diversa da quelle delle precedenti determinazioni.

3.2.12.1.4

Ricavare il valore medio di Ra (media delle Ra ricavate dalle singole determinazioni eseguite al punto 3.2.12.1.3).

3.2.12.1.5

Eliminare lo strato di zinco mediante irroramento o immersione del campione in una soluzione al 50% di HC1 a temperatura ambiente per non più del tempo sufficiente perchè cessi il fenomeno dello svolgimento di idrogeno ed appaia la sottostante superficie dell'acciaio (ca. 5").

3.2.12.1.6

Risciacquare immediatamente il campione, prima con acqua corrente poi con alcool etilico, quindi asciugare con cotone idrofilo.

3.2.12.1.7

Ripetere le procedure del punto 3.2.12.1.3.

3.2.12.1.8

Ripetere le procedure del punto 3.2.12.1.4.

3.2.12.1.9

Determinare il valore di Δ Ra per differenza tra il valore medio di ra riscontrato sullo zinco (punto 3.2.12.1.4) ed il valore medio di Ra riscontrato sull'acciaio nudo sottostante (punto 3.2.12.1.8).

3.2.13

Resistenza alla corrosione

Da rilevarsi su provini di 150 x 70 mm, prelevati come prescritto al punto 3.

3.2.13.1

Prima della formatura

Da valutarsi mediante prova in nebbia salina secondo Norma 50180 Metodo A1 con tempo di esposizione indicato nel prospetto seguente.

DESIGNAZIONE DEL RIVESTIMENTO	SPESSORE NOMINALE DEL RIVESTIMENTO (mm)	TEMPO MINIMO DI ESPOSIZIONE (h) IN NEBBIA SALINA AL TERMINE DEL QUALE NON SI DEVONO EVIDENZIARE:	
		PRODOTTI DI CORROSIONE BIANCA DELLO ZINCO	PRODOTTI DI CORROSIONE DEL METALLO BASE
ZNT	2,5	—	24
	5		48
	7,5		72
	10		96
	12		120
* ZNT/C	2,5	48	72
	5		96
	7,5		144
	10	72	168
	12		192

* Da non utilizzare secondo quanto descritto al § 2.1

3.2.13.2

Dopo formatura

La resistenza alla corrosione dopo formatura decade in funzione dei seguenti parametri: — grado di imbutibilità del metallo base; — spessore del campione in esame;

— tipo di imbutitura che, in funzione delle dimensioni del campione a disposizione, è possibile effettuare (ved. Norma 50119). Pertanto i limiti di questo decadimento sono oggetto di accordi tra Committente e Fornitore.

Tuttavia, al fine di valutare la plasticità del rivestimento in oggetto, è opportuno effettuare la seguente prova normalizzata:

- sottoporre un lamierino campione di 150 x 70 mm alla prova di imbutitura IE 21 con un valore di freccia di 6,5 mm indipendentemente dal tipo e spessore di materiale in esame;
- lavalutazioneverràquindi effettuata mediante prova di nebbia salina (Norma 50180 Metodo A1) con tempo di esposizione indicato nel prospetto seguente.

DESIGNAZIONE DEL RIVESTIMENTO	SPESSORE NOMINALE DEL RIVESTIMENTO	TEMPO MINIMO DI ESPOSIZIONE (h) IN NEBBIA SALINA AL TERMINE DEL QUALE NON SI DEVONO EVIDENZIARE PRODOTTI DI CORROSIONE DEL METALLO BASE
ZNT	2,5	-
	5	
	7,5	48
	10	72
	12	96
* ZNT/C	2,5	-
	5	72
	7,5	96
	10	112
	12	120

* Da non utilizzare secondo quanto descritto al § 2.1

3.2.14

Saldabilità

La lamiera elettrozincata deve risultare saldabile; necessita, rispetto alle lamiere nude, di un'opportuna variazione dei parametri di saldatura.

Per qualsiasi spessore di rivestimento contemplato in questo Capitolato deve essere quindi garantita la saldabilità per punti diretti.

Per i prodotti 1S deve essere altresì garantita la saldabilità per punti indiretti con elettrodi attivi a contatto della superficie non rivestita.

Il metodo per valutare l'efficienza della saldatura è contenuto nei Capitolati 9.50170 (saldatura ad arco) e 9.50171 (saldatura a punti).

3.2.15

Comportamento alla verniciatura

3.2.15.1

Aspetto

È necessario che una lamiera rivestita verniciata a ciclo completo abbia il medesimo aspetto di una lamiera nuda verniciata con analogo ciclo. Per garantire ciò occorre che il valore di rugosità Ra determinato sul prodotto rivestito secondo Norma 01370/03 sia conforme a quanto prescritto a Cap.

9.50240.

3.2.15.2

Resistenza alla corrosione

Su provini verniciati a ciclo completo e sottoposti a prova di Scab Corrosion sec. Norma 50493/02 per la durata di 6 mesi è tollerata l'evidenziazione di:

- propagazione sottopellicolare di corrosione max di 1 mm per lato in corrispondenza di incisioni e colpi di pietra sulla superficie rivestita;
- propagazione sottopellicolare di corrosione max di 3 mm per lato in corrispondenza di incisione e colpi di pietra sulla superficie non rivestita dei prodotti 1S.

3.2.16

Eventuali protezioni supplementari (pre-fosfatazione,ecc.) potranno essere specificatamente richieste all'ordinazione,previo consenso da parte D.T. Laboratori Centrali.

3.3**Prescrizioni di formatura e relativo controllo sul pezzo finito 3.3.1**

Nella scelta del tipo di formatura da adottare, in fase di progettazione, si deve tener conto delle caratteristiche del semilavorato in oggetto, riportate al punto 3.2 e segg.

3.3.2

Durante l'operazione di stampaggio, al fine di non compromettere l'efficacia protettiva del rivestimento, occorre seguire i seguenti consigli:

- l'asportazione dell'eventuale olio protettivo temporaneo deve essere effettuata con i normali mezzi a disposizione, senza alterare il rivestimento;
- i lubrificanti utilizzati per lo stampaggio non devono in alcun modo deteriorare l'efficacia protettiva;
- lamiera da stampare e stampo devono essere sempre accuratamente puliti;
- durante gli eventuali lunghi periodi di stoccaggio dei particolari formati, occorre proteggerli opportunamente.

3.3.3

Per valutare eventuali eccessivi deterioramenti dello strato protettivo delle lamiere in fase di stampaggio si deve effettuare una prova di corrosione in nebbia salina secondo Norma 50180 Metodo A1, con i tempi di esposizione indicati nel prospetto del punto 3.2.12.2, al termine del quale non si devono evidenziare prodotti di corrosione del metallo base.

3.3.4

Salvo diversamente indicato a disegno o concordato con il Fornitore, la misura dello spessore di rivestimento, eseguita con uno dei metodi di cui al punto 3.2.8, deve essere effettuata su superfici piane e non deformate.

Valgono i limiti riportati al punto 2.

4**CONDIZIONI DI FORNITURA**

Per tutte le condizioni di fornitura non specificatamente richiamate in questo Capitolato (massa coils, saldature, imballi, ecc.), valgono le precisazioni del Cap. 9.50240 e gli specifici accordi di fornitura.

5**TIMBRATURA**

Secondo Capitolato 9.50240.

Per quanto non contemplato da detto Capitolato e salvo diversi accordi valgono le seguenti prescrizioni:

- i prodotti 1S devono essere timbrati sulla superficie rivestita;
- i prodotti 2S con uguale spessore di copertura su ciascuna superficie devono essere timbrati sul lato opposto a quello ispezionato di migliore qualità (MB);
- i prodotti 2S con copertura differenziata devono essere timbrati sulla superficie con copertura maggiore.

6**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO**

Vedere Cap. 9.50240.

7

CERTIFICATO DI QUALITÀ E DI CONFORMITÀ

A richiesta del Committente, unitamente ai documenti di consegna, il Fornitore dovrà inviare per ogni lotto fornito il Certificato di Qualità e Conformità con riportati i risultati dei seguenti esami:

- spessore del rivestimento min e max;
- adesione del rivestimento al materiale base;
- aspetto superficie rivestita;
- verifica eventuale presenza Zn su lato non rivestito ed ogni altro esame ritenuto opportuno.

8

PRESCRIZIONI PER LA QUALIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Sottoporre il componente alle verifiche ed alle prove specificate sulla "Scheda Tecnica del Prodotto" allegata.

Controllare che le caratteristiche corrispondano a quanto prescritto.

9

PRESCRIZIONI PER IL CONTROLLO DELLE FORNITURE

(a cura delle Qualità di Stabilimento)

9.1

Il collaudo delle forniture deve essere effettuato secondo le prescrizioni riportate nel Capitolato 9.01102/01 (Distribuzione Riservata).

10

PRESCRIZIONI PER IL FORNITORE

Il Fornitore deve attenersi alle prescrizioni generali contenute nel Capitolato 9.01102 "QUALITÀ DELLE FORNITURE".

10.1**Forniture per la qualificazione del prodotto**

Il Fornitore deve presentare il quantitativo di prodotto richiesto sull'ordine di acquisto allegando il previsto Certificato di Qualità e Conformità (vedi Cap. 9.01103); saranno verificate tutte le caratteristiche prescritte sulla "Scheda Tecnica del Prodotto" allegata, relativa al tipo specifico. Non sono ammesse "non conformità".

10.2**Forniture per la produzione**

Il prodotto fornito deve essere conforme alle prescrizioni del disegno e del presente Capitolato. Nello stabilire il tipo di processo produttivo da adottare e la severità dei collaudi, il Fornitore deve tenere conto delle classi di importanza che la FIAT ha attribuito a ciascuna delle caratteristiche cui si riferiscono le prescrizioni (vedere § 10).

NOTA: *sia durante la qualificazione prodotto che nel controllo delle forniture, possono essere effettuati controlli su componente che abbia subito prove di tipo non menomativi (indicate con NM al §10); qualora il componente abbia subito prove menomative (M) non può più essere utilizzato per altre prove o controlli, se non diversamente e di volta in volta specificato.*

11

TABELLA CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE

CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE		TIPO DI PROVA	
Dimensioni e tolleranze		Secondo Cap. 9.01102 se non diversamente prescritto a disegno	NM
Marcatura		I.C.Q. = 0	NM
Esame visivo		Importante	NM
Oleatura		Importante	NM
Identificazione della natura del rivestimento		Importante	M
Analisi chimica del rivestimento		Secondaria	M
Spessore del rivestimento		Importante	M*
Reattività superficie non rivestita		Importante	M
Adesione e finitura superficiale del rivestimento		Importante	M
Valutazione parametri di rugosità		Importante	M
Resistenza alla corrosione	Prima della formatura	Importante	M
	Dopo formatura		
Saldabilità		Importante	M
Comportamento alla verniciatura	Aspetto	Importante	M
	Resistenza alla corrosione		
* NM qualora per la misurazione degli spessori venga adottato il metodo magnetico.			