

**MINISTERO DELLA DIFESA**

**DIREZIONE GENERALE DELLE COSTRUZIONI  
DELLE ARMI E DEGLI ARMAMENTI AERONAUTICI E SPAZIALI  
1° REPARTO - 1ª DIVISIONE**

**NORMA DELLE PUBBLICAZIONI TECNICHE**

**PREPARAZIONE DEL MANUALE  
TECNICO PER IL CONTROLLO DELLA CORROSIONE  
DEGLI AEROMOBILI E DEI MISSILI**

## ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

**INSERIRE LE NUOVE PAGINE EMENDATE. Distruggere le pagine superate**

**AVVERTENZA:** Questa norma è valida se è composta dalle pagine sottoelencate, debitamente aggiornate.  
Copie della presente norma possono essere ottenute su richiesta indirizzata al Ministero Difesa - COSTARMAEREO.  
1<sup>o</sup> Rep. - 1<sup>a</sup> Divisione - Viale Università, 4 - 00100 ROMA, in accordo alle procedure previste dalle vigenti normative.

**Le date di emissione delle pagine originali ed emendate sono:**

Originale .....0 ..... 1 Aprile 1992

**Questa norma è costituita complessivamente da 16 pagine, come sotto specificato:**

<b>Pagina N.</b>	<b>Emendamento N.</b>	<b>Pagina N.</b>	<b>Emendamento N.</b>	<b>Pagina N.</b>	<b>Emendamento N.</b>
Frontespizio .....	0				
A .....	0				
i .....	0				
ii .....	bianca				
1 fino a 12 .....	0				

## INDICE DEL CONTENUTO

	Pagina
1. SCOPO . . . . .	1
2. DOCUMENTI . . . . .	1
2.1. Documenti applicabili . . . . .	1
2.2. Documenti di riferimento . . . . .	1
2.3. Documenti di origine . . . . .	1
3. REQUISITI . . . . .	2
3.1. Preparazione . . . . .	2
3.2. Contenuto . . . . .	2
3.2.1. Procedure di rimozione e prevenzione della corrosione . . . . .	2
3.2.2. Nuovi materiali . . . . .	2
3.2.3. Equipaggiamenti speciali . . . . .	2
3.2.4. Manuale per il controllo della corrosione dell'aeromobile . . . . .	2
3.2.5. Precauzioni . . . . .	2
3.3. Presentazione . . . . .	2
3.3.1. Pagine introduttive . . . . .	3
3.3.2. Elenco delle pubblicazioni di riferimento . . . . .	3
3.3.3. Introduzione . . . . .	3
3.3.4. Sezioni . . . . .	3
4. NOTE . . . . .	6
4.1. Dati per l'ordinazione . . . . .	6
4.2. Applicabilità delle norme . . . . .	6
5. DEFINIZIONI . . . . .	6

1. SCOPO

La presente norma stabilisce i requisiti per la preparazione dei manuali tecnici concernenti le istruzioni relative alla prevenzione ed al controllo della corrosione su aeromobili e missili.

2. DOCUMENTI

I seguenti documenti, nell'edizione valida alla data di presentazione delle offerte fanno parte della norma.

2.1. Documenti applicabili

**AER. P.101** Requisiti generali di stile e presentazione per la preparazione degli esecutivi di manuali tecnici.

**AER. P.102** Requisiti generali per la stampa dei manuali tecnici.

**AER. P.103** Copertine e raccoglitori per manuali tecnici

2.2. Documenti di riferimento

MIL-STD-1568 Materials and processes for corrosion prevention and control in aerospace weapon system.

MIL-STD-1587 Materials and processes requirements for Air Force system.

T.O.1-1-1 Cleaning of aerospace equipment.

T.O.1-1-2 Corrosion prevention and control for aerospace equipment.

T.O.1-1-3 Inspection and repair of integral tanks and fuel cells.

T.O.1-1-8 Application of organic coatings, aerospace equipment.

T.O.1-1-689 Prevention and control of corrosion and fungus in communication, electronic, meteorological and avionic equipment.

CA-00-3-19 Controllo della corrosione e trattamento protettivo dei velivoli.

CA-00-3-20 Pulitura degli equipaggiamenti aeronautici.

AER.00-1-23 Norme per la prevenzione della corrosione sui velivoli.

AER.00-1-23A Norma generale per la prevenzione della corrosione - Velivoli F/TF 104G.

2.3. Documenti di origine

MIL-M-38795B Manual Technical System Peculiar Corrosion Control Preparation of Rev. B. 82/08/19

### 3. REQUISITI

3.1. Preparazione. La preparazione del manuale deve soddisfare i requisiti della norma AER.P.101.

3.2. Contenuto. Il manuale deve contenere le informazioni necessarie al personale di manutenzione per determinare la locazione e l'estensione dei danni causati da corrosione ad un sistema particolare e le istruzioni per la rimozione ed il trattamento successivo. Il manuale non deve contenere quelle informazioni relative al controllo della corrosione contenute nei T.O. generali elencati al paragrafo 2.2., tranne che per le parti utili alla continuità della presentazione dei dati relativi al particolare sistema trattato. Nel testo del manuale, dove richiesto, si devono richiamare quelle informazioni contenute nella serie generale dei T.O.

3.2.1. Procedure di rimozione e prevenzione della corrosione. Quando la procedura di rimozione e prevenzione della corrosione contenuta nella serie generale dei T.O. è sufficiente per l'equipaggiamento trattato, essa deve essere richiamata come riferimento nella sezione (i) appropriata del manuale. Se le informazioni dei T.O. generali non sono sufficienti, il manuale deve contenere le informazioni necessarie a completarle.

3.2.2. Nuovi materiali. Quando nella costruzione del componente sono stati impiegati nuovi materiali, deve essere indicato un materiale alternativo adatto alla sostituzione, se disponibile e applicabile. Tale materiale alternativo deve essere ricavato fra i materiali standard elencati nella serie dei T.O. generali, nelle specifiche MIL-STD-1568 e MIL-STD-1587 oppure in altri documenti approvati.

3.2.3. Equipaggiamenti speciali. Nel testo del manuale può essere citato l'utilizzo di equipaggiamenti speciali, qualora non sia possibile utilizzare componenti reperibili commercialmente.

3.2.4. Manuale per il controllo della corrosione dell'aeromobile. Nel manuale non deve essere fatto alcun riferimento a specifiche di materiali o di processi se l'utilizzatore non ha a disposizione tutte le informazioni relative alla loro applicazione. Le istruzioni dettagliate di processi devono essere incluse nel manuale se non sono coperte da specifiche generali di riferimento.

3.2.5. Precauzioni. Nel manuale si devono riportare ed evidenziare chiaramente tutte le precauzioni concernenti l'impiego di sostanze tossiche e si deve specificare il rischio derivante dall'eventuale uso non corretto. A tale scopo si devono utilizzare richiami specifici, avvertenze ed attenzioni. Quando ritenuto necessario deve essere specificato anche il metodo di eliminazione di tali sostanze. Inoltre devono essere indicate le precauzioni da osservare in particolari zone (in vicinanza di propellenti, combustibili, ecc.).

3.3. Presentazione. Il manuale deve essere suddiviso nelle seguenti sezioni:

- a. Pagine Introduttive.
- b. Elenco delle pubblicazioni di riferimento.
- c. Introduzione.
- d. Sezione I - Pulitura.
- e. Sezione II - Sverniciatura, trattamento anticorrosivo e verniciatura.

- f. Sezioni riguardanti la sigillatura.
- g. Sezioni speciali se richieste.
- h. Sezioni sulle zone soggette a corrosione.
- i. Sezione sulle attrezzature e materiali speciali.
- l. Un glossario quando ritenuto necessario.

3.3.1. Pagine introduttive. Il frontespizio, l'elenco delle pagine valide, la premessa, l'indice del contenuto e l'elenco delle figure e delle tabelle devono essere preparate in accordo alla norma AER.P.101.

3.3.2. Elenco delle pubblicazioni di riferimento. Deve comprendere i numeri di identificazione ed i titoli dei T.O. generali: T.O. 1-1-1, T.O. 1-1-2, T.O. 1-1-3, T.O. 1-1-8 e T.O. 1-1-689. Devono essere elencati anche tutti gli altri manuali pertinenti (T.O. generali e relativi a sistemi particolari).

3.3.3. Introduzione. L'introduzione deve contenere una spiegazione dello scopo del manuale ed ogni altra informazione utile al corretto utilizzo del manuale. Essa deve descrivere brevemente il tipo delle informazioni contenute nel manuale, ad esempio concetti di criticità, precauzioni generali, etc.

3.3.4. Sezioni.

3.3.4.1. Sezione I - Pulitura. Questa sezione deve contenere le procedure di pulitura e/o lavaggio e, ove necessario, le procedure per l'impiego dei prodotti anticorrosivi per la protezione temporanea di zone particolari.

3.3.4.2. Sezione II - Sverniciatura, trattamento anticorrosivo e verniciatura. Questa sezione deve fornire le procedure e le precauzioni applicabili allo specifico sistema e non comprese nel T.O. 1-1-8. Esempio: schemi di applicazione della nastratura protettiva, ecc. Se le procedure generiche per la rimozione della corrosione e per il trattamento protettivo, previste nei T.O. 1-1-2 e T.O. 1-1-689, non sono sufficientemente estese, possono essere trattate in questa e/o in altre sezioni.

3.3.4.3. Sezione sulla sigillatura. Si deve includere una sezione riguardante la descrizione dei tipi di sigillante impiegati e le procedure di sigillatura con adeguati richiami ai T.O. 1-1-2 o T.O. 1-1-3 quando applicabili.

3.3.4.4. Sezioni speciali. Sezioni speciali (quali sezioni riguardanti il controllo della contaminazione da microbatteri all'interno dei serbatoi combustibile) possono essere incluse se esistono particolari problemi, oppure se le procedure specifiche di ispezione e trattamento non sono adeguatamente riportate sui T.O. generici.

3.3.4.5. Sezioni sulle zone soggette a corrosione. Deve essere preparata una sezione per ogni gruppo strutturale principale e sistema. Esempio: ali, fusoliera, impennaggio, carrelli, motore etc. In ciascuna sezione, separatamente per ogni zona soggetta a corrosione, devono essere fornite le seguenti informazioni:

- a. Uno o più paragrafi contenenti:
  - descrizione dei tipi di corrosione che si possono rilevare nella zona in questione e dove ne è probabile la formazione.

- descrizione della causa della corrosione che si verifica più frequentemente in ogni zona.
  - identificazione dei tipi di metalli e di leghe.
  - informazioni inerenti ogni variazione introdotta in produzione che può influire sulla corrosione. Ciò può riguardare variazioni nella composizione delle leghe, nei sigillanti, nella finitura, ecc. I velivoli interessati dalle modifiche devono essere identificati.
- b. Uno o più paragrafi che definiscano zona per zona la parte di struttura critica, non critica, ecc. Si dovranno fornire tutte le avvertenze del caso per le zone critiche.
- c. Un paragrafo indicante le limitazioni dei danni o riferimenti alle pubblicazioni che le riportano.
- d. Un paragrafo indicante i metodi preferenziali d'ispezione con eventuale riferimento al manuale dei controlli non distruttivi.
- 
- e. Uno o più paragrafi riportanti le procedure raccomandate di rimozione della corrosione e del trattamento protettivo.
- f. Uno o più paragrafi che consentano l'identificazione dei sigillanti e dei metodi di sigillatura da impiegare con gli opportuni riferimenti alle altre parti del manuale, ai T.O. 1-1-2, T.O. 1-1-3 e T.O. 1-1-689 come richiesto.
- g. Uno o più paragrafi indicanti il metodo di finitura e la procedura di applicazione con gli opportuni riferimenti ai T.O. 1-1-3, T.O. 1-1-8 e T.O. 1-1-689 come richiesto.
- h. Le informazioni di cui ai punti precedenti devono essere corredate da illustrazioni atte a rappresentare le zone soggette a corrosione; tali illustrazioni devono essere poste in pagine a fronte del testo corrispondente.
- i. Alla fine di ogni sezione, devono essere incluse illustrazioni e tabelle di cui ai paragrafi che seguono.

3.3.4.5.1. **Illustrazioni.** Una o più illustrazioni devono essere preparate per permettere l'identificazione di ciascuna delle seguenti zone/componenti: (1) componenti di magnesio, (2) macchinati critici e/o di alto valore e difficili da sostituire (p.e. struttura primaria), (3) componenti in acciaio ad alta resistenza (oltre 126 kg/mm<sup>2</sup>) e (4) le zone di raccolta dell'umidità e in prossimità di drenaggi (scarichi condensa, urina, ventilazione batterie, ecc.). Questi componenti/zone devono essere ispezionati e protetti. Sulle illustrazioni di parti strutturali deve essere indicato, mediante una freccia l'orientamento dei grani del materiale. La zona di un componente che ha la tendenza a corrodersi deve essere opportunamente evidenziata e identificata con un numero di richiamo che deve corrispondere a quello usato sia nel testo sia nelle tabelle della corrosione specificate in seguito.

3.3.4.5.2. **Tabella : Ispezione per la corrosione.** Deve essere preparata una tabella sulle ispezioni per la corrosione conforme all'esempio in fig. 1, in cui le varie colonne hanno il seguente significato:

a. Numero di richiamo.

Questa colonna deve contenere i numeri di richiamo corrispondenti a quelli impiegati nel testo e nelle illustrazioni.

b. Denominazione zona/componente. Questa colonna deve indicare la zona o l' NDR o la denominazione della zona soggetta a corrosione.

c. Identificazione del materiale. Questa colonna deve indicare il metallo base seguito tra parentesi dalla sigla standard della lega. Quando il materiale ha un trattamento superficiale speciale come pallinatura, rullatura, ecc. ciò deve essere specificato. Deve essere riportato ogni cambiamento di materiale.

d. Aspetto della corrosione. Questa colonna deve identificare i tipi prevedibili di corrosione quali l'ossidazione, la vaiolatura, la corrosione galvanica ecc. Si deve fornire una descrizione dettagliata di come appare la corrosione su ogni specifica zona basata sull'utilizzo, la localizzazione o l'esposizione di tale zona oppure un riferimento alla sezione del manuale dove l'argomento è trattato per esteso. Definizioni comuni come "ruggine" per parti ferrose o "polvere bianca o grigia" per parti in alluminio non sono accettabili. Si deve identificare chiaramente la localizzazione delle zone dove si prevede la formazione di corrosione.

e. Metodo di ispezione preferenziale. Questa colonna deve fornire in forma sintetica il metodo preferenziale d'ispezione. Le procedure dettagliate devono essere riportate nel testo del manuale e richiamate in questa colonna. I controlli non distruttivi devono essere dettagliati nel testo solo nel caso non sia possibile fare riferimento ad altri manuali.

f. Causa probabile. Questa colonna deve descrivere la causa più probabile della corrosione normalmente rilevabile nella zona in questione.

g. Criticità. Questa colonna deve riportare, in corrispondenza di ciascuna parte la lettera C (critico) e le lettere NC (non critico).

3.3.4.5.3. Tabella : Rimozione della corrosione e riparazione. Si deve preparare una tabella che riporti le procedure di rimozione della corrosione e di riparazione riportante opportuni richiami alle illustrazioni e al testo delle sezioni relative alle zone soggette a corrosione. Con riferimento alla figura 2 la tabella è composta dalle seguenti colonne:

a. Numero di richiamo. Questa colonna deve contenere i numeri di richiamo corrispondenti a quelli impiegati nel testo e nelle illustrazioni.

b. Denominazione zona/componente. Questa colonna deve indicare la zona o l'NDR o la denominazione della zona soggetta a corrosione.

c. Procedura di riparazione. Questa colonna deve fornire la procedura di riparazione della zona corrosa e rimandare a procedure contenute nei T.O. generici, nel testo delle sezioni relative alle zone soggette a corrosione, o in altri manuali specifici. Quando viene indicato l'uso di un materiale diverso si deve riportare la relativa procedura applicabile.

3.3.4.5.4. Tabella : Sistema di sigillatura. Si deve preparare una tabella (figura 3) sul ripristino delle sigillature. Questa tabella deve fornire le procedure di ripristino delle sigillature per tutte le zone adiacenti ai componenti trattati nelle sezioni sulle zone soggette a corrosione quando applicabile. Si possono utilizzare illustrazioni per maggiore chiarezza. Si può fare riferimento ai T.O. 1-1-2 e 1-1-3 generici oppure alla sezione sulla sigillatura.

3.3.4.5.5. Tabella : Sistema di finitura. In ogni sezione deve essere predisposta una tabella per definire ogni tipo di finitura superficiale per tutte le zone trattate nella sezione stessa, con l'esatta delimitazione della zona interessata. La tabella deve avere lo schema della figura 4 e riportare i numeri di richiamo delle illustrazioni usate per le zone soggette alla corrosione. Se necessario occorre corredare la tabella con illustrazioni specifiche. Si devono rappresentare sia le superfici esterne sia quelle interne. Nella colonna "Ritocchi o riverniciatura" si possono richiamare le procedure di finitura riportate nei T.O. 1-1-2 e T.O. 1-1-8 e/o nella sezione "Sverniciatura, trattamento anticorrosivo e verniciatura".

3.3.4.6. Sezione sulle attrezzature ed i materiali speciali. Questa sezione deve comprendere una breve introduzione, un elenco di tutti gli attrezzi speciali citati nel manuale e un elenco di tutti i materiali speciali citati nel manuale. Può essere richiamato il "Manuale di Manutenzione" oppure altri manuali invece di riportare le attrezzature e i materiali in questi elenchi. I materiali e le attrezzature elencati nel T.O. 1-1-2 non devono essere riportati in questi elenchi.

3.3.4.6.1. Tabella delle attrezzature speciali. Questa tabella, conforme alla figura 5, deve elencare tutte le attrezzature speciali necessarie per le ispezioni ed il controllo della corrosione in accordo con quanto prescritto nel manuale.

3.3.4.6.2. Tabella dei materiali speciali. Questa tabella, conforme alla figura 6, deve elencare tutti i materiali speciali necessari al controllo della corrosione in accordo a quanto prescritto nel manuale.

#### 4. NOTE

4.1. Dati per l'ordinazione. I documenti per l'ordinazione del manuale per il controllo della corrosione devono specificare la sigla, il titolo, e la data della presente norma.

4.2. Applicabilità della norma. Per pubblicazioni incluse in contratti già definiti secondo la precedente normativa (oppure in corso di definizione) l'applicazione della presente norma deve essere concordata tra le parti.

#### 5. DEFINIZIONI

Numero di richiamo. E' il numero che identifica su una illustrazione la zona e il componente interessato. E' costituito dal numero di figura seguito da un numero sequenziale messo tra parentesi.

TABELLA I. ISPEZIONE PER LA CORROSIONE

NUMERO DI RICHIAMO	DENOMINAZIONE ZONA/ COMPONENTE	IDENTIFICAZIONE DEL MATERIALE	ASPETTO DELLA CORROSIONE	METODO DI ISPEZIONE PREFERENZIALE	CAUSA PROBABILE	CRITICITA'
2-34 (6)	Bordo d'attacco presa d'aria motore	A356-T6 Alluminio	Corrosione ad alveoli	A vista	Sporcizia e umidità	NC

Figura 1. Esempio "Tabella per l'ispezione della corrosione"

TABELLA II. RIMOZIONE DELLA CORROSIONE E RIPARAZIONE

NUMERO DI RICHIAMO	DENOMINAZIONE ZONA/ COMPONENTE	PROCEDURA DI RIPARAZIONE
2-34 (6)	Bordo d'attacco presa d'aria motore	Riferirsi al T.O. 1-1-2

*Figura 2. Esempio di "Tabella per la rimozione della corrosione"*

TABELLA III. SISTEMA SIGILLANTE

NUMERO DI RICHIAMO	DENOMINAZIONE ZONA/ COMPONENTE	PROCEDURA DI RIPARAZIONE
Sezione 5 Fusoliera	Vano carrello anteriore	Usare sigillante MIL-S-83430 per le superfici di contatto

*Figura 3. Esempio di "Tabella per la sigillatura"*

TABELLA IV. SISTEMA DI FINITURA

NUMERO DI RICHIAMO	DENOMINAZIONE ZONA/ COMPONENTE	IDENTIFICAZIONE DEL METALLO	TRATTAMENTO PREVENTIVO ORIGINALE	TRATTAMENTO PREVENTIVO	MANO DI FONDO	FINITURA SUPERFICIALE
--------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------	---------------	-----------------------

2-34 (6)	Bordo d'attacco presa d'aria motore	Fusione di alluminio A356-T6	Pellicola chimica (MIL-C-5541 Classe 1A)	Pellicola chimica (MIL-C-5541 Classe 1A)	Epoxy polyamide (MIL-P-23377). Una mano	Verniciatura uretanica bianca (MIL-C-83286). Due mani
----------	-------------------------------------	------------------------------	--	--	---	---

Figura 4. Esempio di "Tabella per sistema di finitura"

TABELLA V. LISTA DELLE ATTREZZATURE SPECIALI

NUMERO DI RIFERIMENTO	DENOMINAZIONE	CODICE DITTA	IMPIEGO PREVISTO
65A102J	Carrello controllo corrosione	A2456	Controllo ruggine turbogetti

*Figura 5. Esempio di tabella per la "Lista delle attrezzature speciali"*

TABELLA VI. MATERIALI SPECIALI (CONSUMABILI)

SPECIFICA O NUMERO DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE	QUANTITA' UNITARIA	IMPIEGO PREVISTO
L-P-378	Foglio di polietilene	Rotolo	Protezione superficiale

*Figura 6. Esempio di tabella per la "Lista dei materiali speciali"*