



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 1 di 22

Concetto: PROVE TIPO IN FABBRICA

CONTROLLO EDIZIONE

EDIZIONE	MOTIVO	DATA
-	Edizione	19/10/2015
A	aggiornato	02/02/2016
B	Controllo delle vibrazioni (&7.5) aggiunto	11/03/2016
C	&4, &7.5, Scheda della prova e risultati &7.4.1 aggiornati	16/03/2016
D	Cambio formato	27/06/2016
E	Risposta alle osservazioni del Cliente ricevute il 13/09	28/09/2016
F	7.4.1 e 7.4.2 aggiornati	29/09/2016
G	Procedura di prova aggiornato	18/05/2017
H	&2, 7.2, 7.3 Documenti di riferimento aggiornati &7.4 Nota inclusa nella procedura di prova	13/07/2017

DISTRIBUZIONE

Direzione del progetto	(A. URRIZA)
Responsabile per il progetto tecnico	(A. ALVAREDO)
Responsabile della Qualità	(M. BUCCARELLA)
Ingegnere Area Sistemi	(A. FAGET)
Responsabile produzione	(J.C. GONZÁLEZ)
Responsabile prove dei treni	(A. CARDINALE)

Eseguito da:

Nome: A. FAGET

Firma:

Data: 13/07/2017

Verificato da:

Nome: A. SUKIA

Firma:

Data: 13/07/2017

Approvato da:

Nome: A. ALVAREDO

Firma:

Data: 13/07/2017



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 2 di 22

INDICE

1. OGGETTO.....	3
2. NORME, RIFERIMENTI E DOCUMENTI APPLICABILI	4
3. PROVA PRECEDENTE REALIZZATA.....	5
4. STRUMENTAZIONE NECESSARIA	6
5. ISTRUZIONI DI SICUREZZA.....	8
6. GLOSSARIO.....	9
7. PROCEDURA DI PROVA.....	10
7.1. CONTROLLO VISIVO	10
7.2. VERIFICA DEL SENSO DI ROTAZIONE	10
7.3. VERIFICA DELLE PORTATE E DEI CONSUMI ELETTRICI	11
7.4. CONTROLLO DELLE VIBRAZIONE DEL VENTILATORE	14
ALLEGATO 1: SCHEDA DELLA PROVA E RISULTATI.....	15



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 3 di 22

1. OGGETTO

Lo scopo di questo documento è quello di definire le Prove tipo in fabbrica da effettuare nell'ambito del progetto TRENITALIA-UPGRADE LOCOMOTIVE E402A per controllare il sistema di ventilazione motori di trazione, induttanza di filtro e torre di raffreddamento.



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 4 di 22

2. NORME, RIFERIMENTI E DOCUMENTI APPLICABILI

Norme applicabili:

- Norma EN 50215 / IEC 61133: Prove del materiale rotabile al completamento della costruzione e prima dell'entrata in servizio: Punto 8.15 Prove dei sistemi ausiliari e di comando

Sono necessari i seguenti documenti:

- B.20.93.210.00 Dimensionamento sistema di ventilazione motori di trazione e induttanza di filtro
- B.20.94.311.06 Descrizione tecnica sistema di raffreddamento motore di trazione
- B.20.94.311.07 Descrizione tecnica sistema di raffreddamento impedenza di filtro



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 5 di 22

3. PROVA PRECEDENTE REALIZZATA

Questa prova può essere effettuata nelle seguenti condizioni:

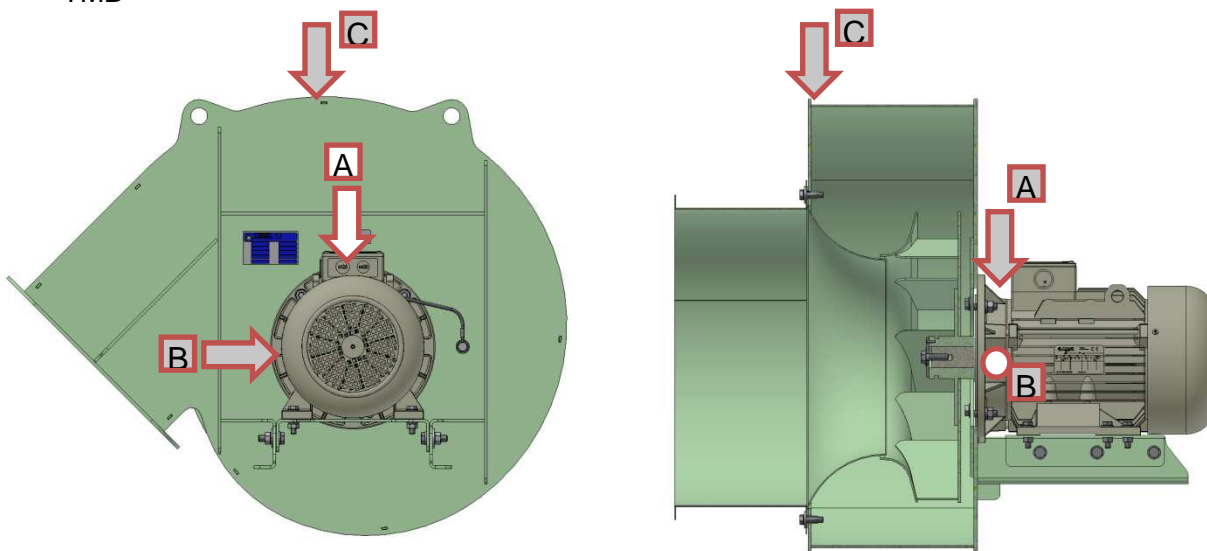
- La locomotiva completamente finita.
- Il treno ha già superato la resistenza all'isolamento elettrico e la prova ad alto potenziale.
- La locomotiva ha superato in precedenza tutte le prove relative alla sicurezza e necessarie per la corretta esecuzione della prova.
- Vanno prima eseguiti i seguenti protocolli per confermare la corretta alimentazione dei carichi AC (tensione, frequenza e TDR): B.20.92.221.01 y B.20.92.221.05.

4. STRUMENTAZIONE NECESSARIA

- 1 Manometro per misurazione della portata esterna.
- 1 misuratore di portata del tipo a filo caldo per misurare la portata nella condotta motori di trazione
- 1 wattmetro
- 12 misuratori di vibrazioni

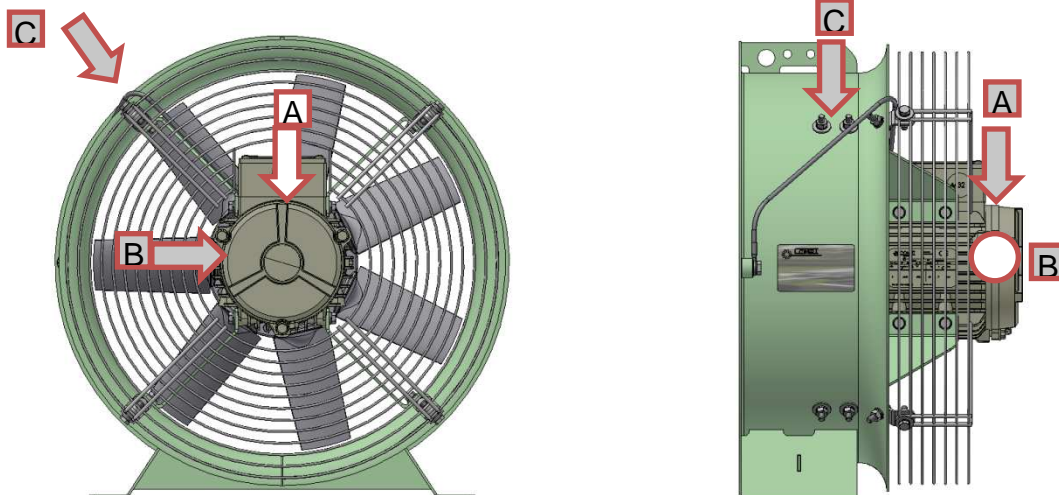
Posizione delle misurazione delle vibrazioni:

- TMB



Punto A: Posizionato in corrispondenza dello scudo del cuscinetto
Punto B: Posizionato in corrispondenza dello scudo del cuscinetto
Punto C: Posizionato all'esterno della cassa

- AF



- Punto A: Posizionato in corrispondenza dello scudo del cuscinetto
Punto B: Posizionato in corrispondenza dello scudo del cuscinetto
Punto C: Posizionato all'esterno della cassa, in corrispondenza della zona di collegamento del supporto motore



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 8 di 22

5. ISTRUZIONI DI SICUREZZA



Solo gli elettricisti qualificati possono eseguire lavori sul dispositivo. Assicurarsi di attenersi sempre alle precauzioni di sicurezza, altrimenti è possibile esporre sé stessi e terzi a gravi rischi



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 9 di 22

6. GLOSSARIO

N.	Abbreviazione	Glossario
1	KMT	Sezionatore di messa a terra generale
2	AT	Alta tensione
3	HSCB/IR	High speed circuit breaker / Interruttore extrarapido
4	APS	Auxiliary power supply / Convertitore ausiliario

7. PROCEDURA DI PROVA

7.1. CONTROLLO VISIVO

Condizioni iniziali:

- Treno spento (cabina disattivata).
- Pantografo abbassato e alta tensione scollegata dal treno
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.1.1.	Controllare l'installazione e l'aspetto di ogni elemento di ventilazione motori di trazione, induttanza di filtro e torre di raffreddamento.	
7.1.2.	Controllare il collegamento elettrico del sistema di ventilazione motori di trazione, induttanza di filtro e torre di raffreddamento.	
7.1.3.	Controllare la derivazione a terra degli elementi di ventilazione motori di trazione, induttanza di filtro e torre di raffreddamento.	

7.2. VERIFICA DEL SENSO DI ROTAZIONE

Condizioni iniziali:

- Treno acceso (cabina attivata).
- Pantografo sollevato e alta tensione collegata dal treno
- KMT in posizione "SERVIZIO" o "REC A MASSA".
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.
- IR chiuso
- APS accesi

La prova verrà eseguita su tutti e due i carrelli.

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.2.1.	<p>Aprire l'accesso alla "camera di calma" per poter accedere ai ventilatori assiali e centrifughi, per poter confermare il senso di rotazione o il senso dell'aria di ogni ventilatore.</p> <p>Mettere ventilatore torre di raffreddamento a bassa velocità e ad alta velocità.</p> <p>Mettere tutti i ventilatori motori di trazione, induttanza di filtro a 20Hz.</p>	<p>Tutti i ventilatori girano nel senso di rotazione corretto o la direzione dell'aria è corretta secondo quanto indicato nel disegno corrispondente (B.20.76.103.01 e B.20.12.10x.01 con x= 1, 2 e 3) o secondo la descrizione corrispondente (B.20.94.301.03, B.20.94.311.06 e B.20.94.311.07).</p>

7.3. VERIFICA DELLE PORTATE E DEI CONSUMI ELETTRICI

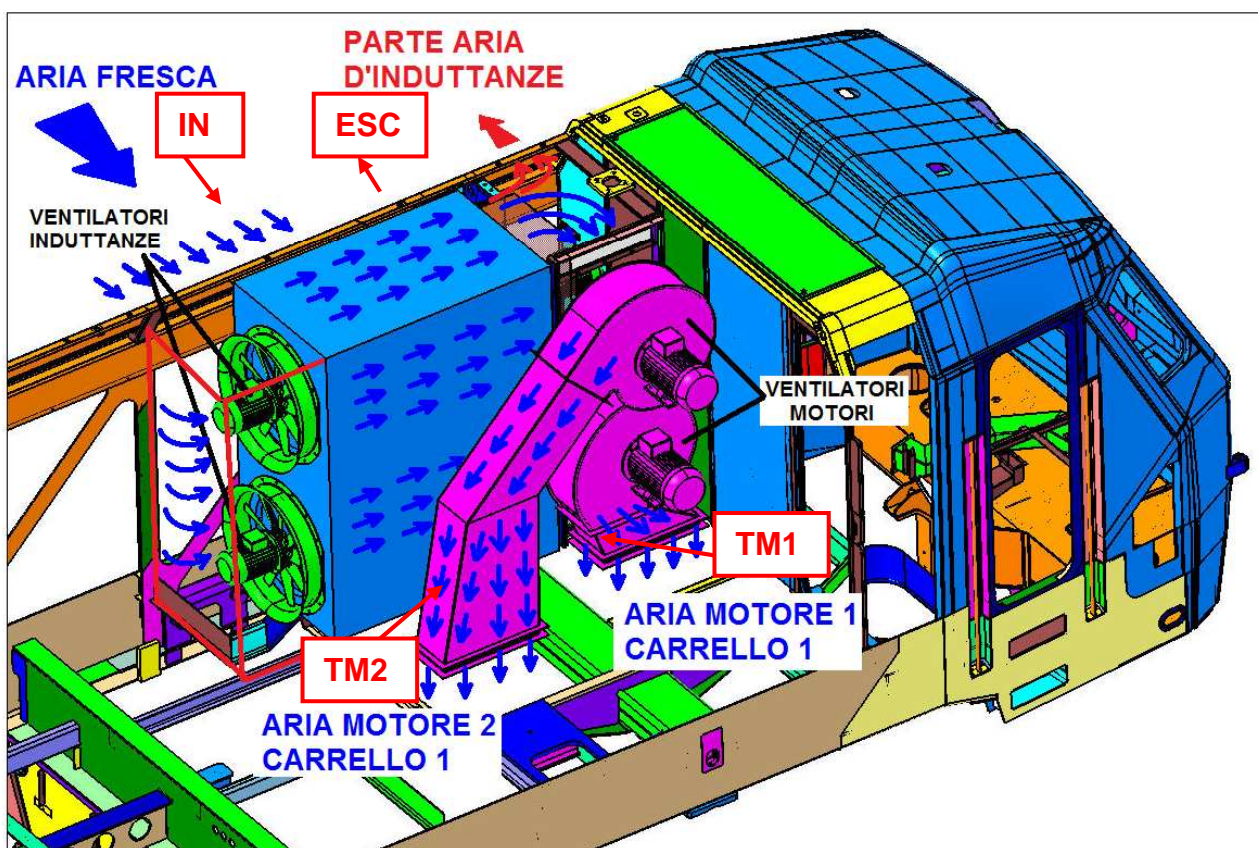
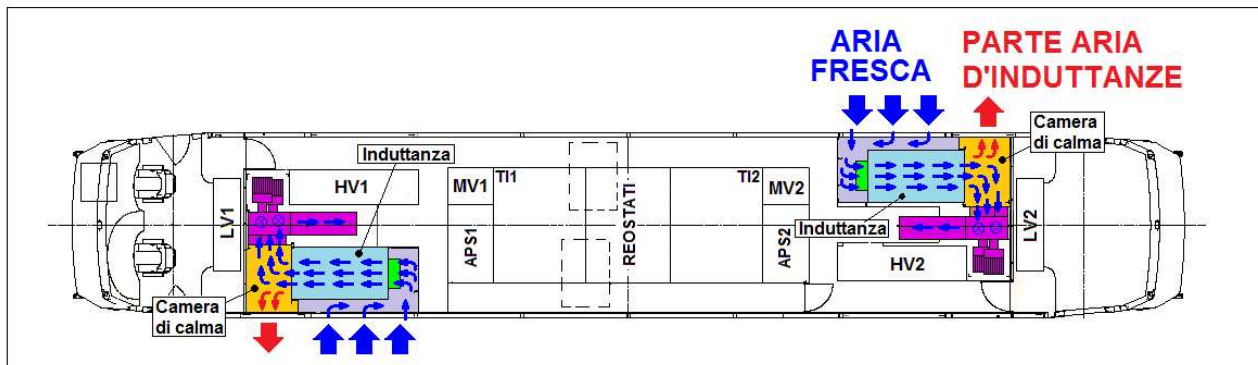
Condizioni iniziali:

- Treno acceso
- Cabina abilitata (Chiave CC in posizione abilitata).
- KMT in posizione "SERVIZIO" o "REC A MASSA".
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.
- IR chiuso
- APS accesi

La prova verrà eseguita solo su un carrello

Strumentazione:

- Posizionare un misuratore di portata del tipo a filo caldo in ogni canale di uscita dei ventilatori centrifughi (denominati punti di misurazione TM1 e TM2)
- Posizionare una condotta sull'entrata d'aria prima dell'induttanza di filtro per poter leggere con l'anemometro la portata che circola in questa entrata (denominato punto di misurazione IN)
- Posizionare una condotta sullo scarico d'aria situato nella camera di calma per poter leggere con l'anemometro la portata che circola in questa uscita (denominato punto di misurazione ESC).
- Misurare la potenza attiva e reattiva motore in ogni punto di prova al ventilatore interessato.



	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.3.1.	Mettere ventilatore Lrete a 20Hz, 50Hz e 60Hz. Annotare consumi elettrici del ventilatore interessato e portata d'aria sull'entrata IN.	La portata d'aria è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.07
7.3.2.	Mettere ventilatore Lchop a 20Hz, 50Hz e 60Hz. Annotare consumi elettrici del ventilatore interessato e portata d'aria nell'entrata IN.	La portata d'aria è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore assiale B.20.94.311.07



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 13 di 22

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.3.3.	Mettere ventilatore torre di raffreddamento a bassa velocità e ad alta velocità. Annotare consumi elettrici del ventilatore interessato.	
7.3.4.	Treno fermo. Mettere entrambi i ventilatori assiali a 20Hz. Annotare portata d'aria nell'entrata IN, nell'uscita ESC e in entrambi i motori TM1 e TM2. Annotare consumi elettrici del ventilatore TM1 e TM2.	La portata IN è uguale o superiore alla portata dichiarata nel documento B.20.93.210.00 sommando la portata d'aria di Lrete e Lchopper a 20Hz.
7.3.5.	Funzionamento normale V<30km/h. Mettere tutti i ventilatori a 50Hz. Annotare consumi elettrici e portata d'aria nell'entrata IN, uscita ESC e in entrambi i motori TM1 e TM2. Annotare consumi elettrici del ventilatore TM1 e TM2.	La portata d'aria nelle condotte dei motori di trazione è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.06. La portata IN è uguale o superiore alla portata dichiarata nel documento B.20.93.210.00 in funzionamento normale a 50Hz.
7.3.6.	Funzionamento normale V≥30km/h. Mettere tutti i ventilatori a 60Hz. Annotare consumi elettrici e portata d'aria nell'entrata IN, uscita ESC e in entrambi i motori TM1 e TM2. Annotare consumi elettrici del ventilatore TM1 e TM2.	La portata d'aria nelle condotte dei motori di trazione è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.06. La portata IN è uguale o superiore alla portata dichiarata nel documento B.20.93.210.00 in funzionamento normale a 60Hz.
7.3.7.	Ventilatore di Lrete guasto. Mettere tutti i ventilatori a 60Hz tranne il ventilatore Lrete (isolando abbassando il suo interruttore magnetotermico). Annotare portate d'aria nell'entrata IN, uscita ESC e in entrambi i motori TM1 e TM2..	La portata d'aria nelle condotte dei motori di trazione è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.06. La portata di Lrete è uguale o superiore alla portata dichiarata nel documento B.20.93.210.00 sottraendo la portata d'aria di Lchopper misurata nel punto 7.3.3 a 60Hz.
7.3.8.	Ventilatore di Lchopper guasto. Mettere tutti i ventilatori a 60Hz tranne il ventilatore Lchop (isolandolo abbassando l'interruttore magnetotermico). Annotare portate d'aria nell'entrata IN e in entrambi i motori TM1 e TM2.	La portata d'aria nelle condotte dei motori di trazione è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.06. La portata di Lchopper è uguale o superiore alla portata dichiarata nel documento B.20.93.210.00 sottraendo la portata d'aria di Lrete misurata nel punto 7.3.1 a 60Hz.
7.3.9.	Ventilatori di Lrete e Lchopper guasti. Mettere i ventilatori centrifughi a 60Hz (isolando i ventilatori assiali abbassando i loro interruttori magnetotermici). Annotare portate d'aria nell'entrata IN e in entrambi i motori TM1 e TM2.	La portata d'aria nelle condotte dei motori di trazione è uguale o superiore alla portata dichiarata nella descrizione del ventilatore centrifugo B.20.94.311.06.

7.4. CONTROLLO DELLE VIBRAZIONE DEL VENTILATORE

Condizioni iniziali:

- Treno acceso
- Cabina abilitata (Chiave CC in posizione abilitata).
- KMT in posizione "SERVIZIO" o "REC A MASSA"..
- Tutti gli armadi HV chiusi e procedura di messa a terra non eseguita.
- IR chiuso
- APS1 o/e APS1 accesi

	Azione	Stato del treno / criterio di accettazione
7.4.1.	Partendo dalle condizioni del punto 7.3.6 misurare le 12 misuratori di vibrazioni.	Criterio di accettazione: Venilatore centrifugo: 4,1mm/s (picco), 2,8mm/s (rms) Ventilaore axiale: 6,4mm/s (picco), 4,5mm/s (rms) <i>Nota: Questi valori di riferimento sono considerati orientativi. Le misurazioni effettuate sul treno devono essere riviste/approvate dal fornitore</i>



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 15 di 22

ALLEGATO 1: SCHEDA DELLA PROVA E RISULTATI



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 16 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

7.1 CONTROLLO VISIVO

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.1.1			
7.1.2			
7.1.3			

7.2 VERIFICA DEL SENSO DI ROTAZIONE

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.2.1			

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 17 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

7.3 VERIFICA DELLE PORTATE E DEI CONSUMI ELETTRICI

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.3.1	20Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		
	50Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		
	60Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		
7.3.2	20Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		
	50Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		
	60Hz		
	P. air IN = m ³ /s		
	P = W		
	Q = VAR		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 18 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.3.3	Velocità bassa		
	P = W		
	Q = VAR		
	Velocità alta		
	P = W		
	Q = VAR		
7.3.4	P. air IN = m ³ /s		
	P. air ESC = m ³ /s		
	P. air TM1 = m ³ /s		
	P. air TM2 = m ³ /s		
	P TM1 = W		
	Q TM1 = VAR		
	P TM2 = W		
	Q TM2 = VAR		
7.3.5	P. air IN = m ³ /s		
	P. air ESC = m ³ /s		
	P. air TM1 = m ³ /s		
	P. air TM2 = m ³ /s		
	P TM1 = W		
	Q TM1 = VAR		
	P TM2 = W		
	Q TM2 = VAR		
7.3.6	P. air IN = m ³ /s		
	P. air ESC = m ³ /s		
	P. air TM1 = m ³ /s		
	P. air TM2 = m ³ /s		
	P TM1 = W		
	Q TM1 = VAR		
	P TM2 = W		
	Q TM2 = VAR		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 19 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.3.7	P. air IN = m ³ /s P. air ESC = m ³ /s P. air TM1 = m ³ /s P. air TM2 = m ³ /s		
7.3.8	P. air IN = m ³ /s P. air ESC = m ³ /s P. air TM1 = m ³ /s P. air TM2 = m ³ /s		
7.3.9	P. air IN = m ³ /s P. air ESC = m ³ /s P. air TM1 = m ³ /s P. air TM2 = m ³ /s		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 20 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

7.4 CONTROLLO DELLE VIBRAZIONE DEL VENTILATORE

	Risultati / Nota	OK	NOK
7.4.1	Ventilatore motore di trazione TM1:		
	A = mm/s		
	B = mm/s		
	C = mm/s		
	Ventilatore motore di trazione TM2:		
	A = mm/s		
	B = mm/s		
	C = mm/s		
	Ventilatore impedenza di filtro rete:		
	A = mm/s		
	B = mm/s		
	C = mm/s		
	Ventilatore impedenza di filtro chopper:		
	A = mm/s		
	B = mm/s		
	C = mm/s		

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



PROCEDURA DI PROVE E COLLAUDI
(RISULTATI IN FABBRICA)
**SISTEMA DI VENTILAZIONE MOTORI DI TRAZIONE, INDUTTANZA
DI FILTRO E TORRE DI RAFFREDDAMENTO**

LOCOMOTIVA E401

CODICE: B.20.92.211.06

EDIZIONE: H

Pag. 21 di 22

VEICOLO

UNITÀ:

Liste di configurazione da allegare a questa scheda di certificazione/data di prova:

N°	Codice LC
1	B.20.98.321.01
2	B.20.98.321.11
3	B.20.98.362.00
4	B.20.98.362.10
5	B.20.98.362.11

Registro taratura delle apparecchiature di monitoraggio e misura:

N°	Dispositivo	Marca	Modello	N° di serie	Prossima data di taratura
1					
2					
3					
4					
5					

Registro delle apparecchiature di monitoraggio e misura con software:

N°	Marca	Modello	N° di serie	Fornitore	Nome del software utilizzato	Versione	Prossima data di validazione
1							
2							
3							
4							
5							

Luogo e date della prova:

Dal.....al.....a.....

Nome Operatore:

Firma:

Data:

Nome R. Qualità:

Firma:

Data:

Nome R. Collaudi:

Firma:

Data:

Nome R. Cliente:

Firma:

Data:



LOCOMOTIVA E401

Pag. 22 di 22

UNITÀ:

Mod. 11.02-BZ-04 A