CONTROLLO EDIZIONE

EDIZIONE	MOTIVO	DATA
-	Edizione	21-12-2015
A	Aggiornamento disegni	25-01-2016
B	Revisione: si aggiunge prova termica a 1,5 MW e prova di rumore	25-02-2016
C	Cambio formato	16-06-2016
D	Si aggiunge Allegato 2	31-01-2018

DISTRIBUZIONE

Direzione del progetto	(A. LAPIEZA)
Responsabile per il progetto tecnico	(J. RUBIO)
Responsabile della Qualità	(M. BUCCARELLA)
Ingegnere Area Sistemi	(A. FAGET)
Responsabile produzione	(A. GINI)
Responsabile prove dei treni	(A. CARDINALE)

Eseguito da:	**Approvato da:**	**Verificato da:**
Nome: Itxaso Segues Guridi	**Nome:** Mikel Xabier Rodrigo	**Nome:** Arnaud Faget
Firma:	**Firma:**	**Firma:**
Data: 31-01-2018	**Data:** 31-01-2018	**Data:** 31-01-2018

IL RAPPORTO DI TIPO DEI COMPONENTI È STATO REALIZZATO D'ACCORDO A QUANTO INDICATO NEL DOCUMENTO ALLEGATO.

ALLEGATO 1: Doc. AX.02.P6.00093 Type test report BR tower AX.02.0E.0006.00
Codice: AX.02.P6.0093
Revisione: 02
Data: 25/02/2016

ALLEGATO 2: Doc. AX.02.P6.00094 Type test report blower and cooler BR Tower AX.02.0E.0006.00
Codice: AX.02.P6.0094
Revisione: 01
Data: 22/04/2016

AX.02.P6.0093

AX.02.0E.0006.00

(MICROELETTRICA SCIENTIFICA)

Brake resistor tower type test report

"The official updated version of this document can be found on the CAF POWER & AUTOMAITON server. Any printed copy is an **UNCONTROLLED COPY.**"

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Aritz Arrizabalaga	Itxaso Segues	Itxaso Segues

© CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.

This document is the property of CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.,and the information contained herein is confidential and shall not be used for any purpose other than the previously agreed purposes. Any reproduction, transmission or use of this document or of any of its contents is prohibited unless express written authorisation from CAF POWER & AUTOMAITON, S.L. is obtained.

1. ISSUE CONTROL AND DISTRIBUTION

ISSUE CONTROL

ISSUE	REASON	DATE
00_00	First version	17.12.2015
01_00	Revision: Pagina 9 di 65 drawing upgraded	25.01.2016
02_00	Revision: thermal test at 1.5MW and noise test added	25.02.2016

DISTRIBUTION

PERSON	POSITION	COMPANY

"The official updated version of this document can be found on the CAF POWER & AUTOMAITON server. Any printed copy is an **UNCONTROLLED COPY.**"

© CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.

This document is the property of CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.,and the information contained herein is confidential and shall not be used for any purpose other than the previously agreed purposes. Any reproduction, transmission or use of this document or of any of its contents is prohibited unless express written authorisation from CAF POWER & AUTOMAITON, S.L. is obtained.

REOSTATO DI FRENATURA
per
E402A REFURBISHMENT

CAF POWER & AUTOMATION S.L.U.

3	Aggiunto completamento test a 1500 kW e rumore	24/02/16	Villani	Mortella	Spitaletta
2	Aggiornato disegno 8485291701	20/01/16	Villani	Mortella	Spitaletta
1	Correzione di alcune imprecisioni	16/12/15	Villani	Mortella	Spitaletta
0	Emissione	15/12/15	Villani	Mortella	Spitaletta
Revisione	**Descrizione**	**Data**	**Preparato**	**Verificato**	**Approvato**
			Validazione	**Responsabile progettazione resistori**	**R&D Responsabile Validazione**

CONTENTS:

1. SCOPO ED ASPETTI GENERALI 3
1.1 PROVE DI TIPO 3
1.2 PROVE DI ROUTINE 4
2. STANDARD APPLICABILI /SPECIFICHE/DISEGNI 4
3. LISTA DELLE PROVE 5
3.1 STRUMENTI DI MISURA CERTIFICATI 5
3.2 ESCLUSIONI 5
4. DESCRIZIONE DELLE PROVE 6
4.1 ISPEZIONE VISIVA E CONTROLLO DIMENSIONALE 6
4.2 MISURA DEL VALORE DELLA RESISTENZA 10
4.2.1 Misura del valore della resistenza (R, iniziale, a freddo) 13
4.2.2 Misura della resistenza a caldo (R^H) 15
4.2.3 Misura della resistenza (R^S, a freddo, dopo la prova termica) 15
4.2.4 Misura della resistenza al minimo della temperatura di servizio (-25°C) 17
4.3 PROVA TERMICA 18
4.3.1 Configurazione della prova 18
4.3.2 Esecuzione della prova 19
4.3.3 Verifica della temperatura sull'esterno del reostato 40
4.4 VERIFICA DISTANZE PER IL RISPETTO DELLE PROPRIETA' DIELETTRICHE 40
4.5 PROVA DI RIGIDITÀ DIELETTRICA 45
4.6 MISURA DEL VALORE DI INDUTTANZA 49
4.7 PROVA DI RESISTENZA DI ISOLAMENTO 50
4.8 MISURA DEL PESO 51
4.9 PROVA A PIOGGIA 52
4.10 PROVA DI RESISTENZA AD URTI E VIBRAZIONI 54
4.10.1 Prova di rigidità dielettrica dopo la prova di vibrazione ed urto 59
4.10.2 Controllo visivo dopo la prova di vibrazione ed urto 62
4.11 MISURA DEL RUMORE ACUSTICO (DA ESEGUIRE) 66
4.11.1 Rumore di fondo (SPL) misurato prima, a metà e a fine prova 68
4.11.2 Rumore medio (SPL pressione sonora) alla massima e alla minima velocità di rotazione 70
4.11.3 Rumore medio (SPL) nei punti L e M alla massima e alla minima velocità di rotazione 75
4.12 PROVA DI PRESTAZIONE DEL MOTOVENTILATORE 80
5. CONCLUSIONI 85
6. APPENDICE 1: CERTIFICATI STRUMENTI DI PROVA 85

1. SCOPO ED ASPETTI GENERALI

Il presente documento indica le Prove di Tipo e di Serie per il reostato E402A Refurbishment Project, realizzato da Microelettrica Scientifica (MS) per CAF POWER & AUTOMATION S.L.U..
Il presente documento costituisce il riferimento principale per dimostrare che il prodotto fornito soddisfa i requisiti di progetto forniti dagli Standard Internazionali e dalla Specifica Cliente (vedere paragrafo 2)

1.1 PROVE DI TIPO

Apparato testato:	Reostato di Frenatura a ventilazione forzata E402A Refurbishment
Fornitore:	Microelettrica Scientifica S.p.A. Buccinasco – MI (Italia)
Cliente:	CAF POWER & AUTOMATION S.L.U.
Luogo delle prove:	Sala prove in Buccinasco - MI (Italia)
Data:	Dicembre 2015 prove termiche e V&S su prototipo
Participanti:	Dicembre 2015 Ing. C. Mortella / Microelettrica Ing. G. Spitaletta / Microelettrica Sig. A.Villani
Procedura di Prova:	TP52917 Rev.5
Codice MS reostato testato:	9745291701
Numero di serie:	1661/15/001 e 1661/15/002 (*)

(*) dopo le prove di tipo, questi iniziali numeri di serie sono stati modificati in prospettiva della futura produzione di serie, in quanto ciascuna delle due torri è parte di un unico reostato e sono fornite a coppie. Pertanto i numeri di serie sono stati modificati per questioni di gestione e tracciabilità interna di Microelettrica Scientifica e sono diventati:

1661/15/001 → 1661/15/001-A
1661/15/002 → 1661/15/001-B

Le targhette sono state modificate e rimpiazzate di conseguenza, con la differente numerazione scelta.

1.2 PROVE DI ROUTINE

Le prove di routine saranno effettuate sul 100% delle unità prodotte e il relativo rapporto di routine sarà rilasciato per lotto di resistori testati e inclusi in ciascun lotto di spedizione.
Il Rapporto di Prova di routine del caso, si chiama "BC11/AAAA/BB/xxx-y", dove
AAAA / BB è la conferma d'ordine,
xxx = numero di lotto,
y = numero progressivo che identifica l'unità nel lotto.

La sequenza delle prove di routine può essere diversa dalla sequenza elencata nel presente documento ed elencata nella seguente tabella al punto 3, in accordo con la norma internazionale.

2. STANDARD APPLICABILI /SPECIFICHE/DISEGNI

IEC 60322	Norme per reostato di resistenza usato in circuiti di potenza di veicoli alimentati elettricamente
IEC 60077-1	Applicazioni ferroviarie: condizioni generali di esercizio e regole generali
EN 50124-1	Requisiti per distanze in aria e distanze superficiali
IEC 61373:2010	Applicazioni ferroviarie – Prove d'Urto e di Vibrazioni
EN 15085	Applicazioni ferroviarie – Saldatura dei veicoli ferroviari e relativi componenti
ISO 9001-2008	Sistemi di gestione della qualità
IRIS Rev 2	Sistemi di gestione della qualità
AX.02.P3.0121, revision 02_00	Specifica tecnica di CAF Power
9745291701, 8485291701, fogli 1&2, ultima revisione	Disegno dimensionale complessivo di Microelettrica Scientifica
GS-14-149 Rev.09	Offerta Tecnica di Microelettrica Scientifica

3. LISTA DELLE PROVE

Descrizione delle prove	Prove di tipo	Prove di Routine	Riferimento
Ispezione visiva e controllo dimensionale	4.1	4.1	Disegno 2D 9745291701 e 8485291701
Misura del valore della resistenza	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4	4.2.1	EN60322 par 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3
Prova termica	4.3		EN60322 par 8.3
Verifica distanze di isolamento per il rispetto delle proprietà dielettriche	4.4		EN 60077-1
Prova di rigidità dielettrica	4.5	4.5	EN60322 par 8.5
Misura del valore di induttanza	4.6		EN60322 par 8.2.4
Prova di resistenza di isolamento	4.7	4.7	>50 Mohm EN60322 par 8.5.2
Misura del peso	4.8		Outline drawing DT52929
Prova a pioggia	4.9		EN60322 par 8.8
Prova di resistenza ad urti e vibrazioni	4.10		EN60322 par 8.4
Misura del rumore acustico	4.11		ISO 3746
Prova di prestazione del motoventilatore	4.12		ISO 5801

3.1 STRUMENTI DI MISURA CERTIFICATI

Per tutte le prove realizzate in Microelettrica Scientifica, gli strumenti e le apparecchiature di misura sono registrati e tarati secondo quanto indicato e prescritto nel manuale della Qualità di Microelettrica Scientifica. MS è certificata ISO 9001:08 e IRIS rev.2.

Gli strumenti utilizzati per le prove sono riportati in tabella in Appendice 1, insieme ai certificati di taratura.
Per tutte le prove realizzate esternamente presso laboratori indipendenti, l'idoneità degli strumenti e delle apparecchiature di misura agli standard di qualità saranno responsabilità del laboratorio di prova.

3.2 ESCLUSIONI

La prova EMC sopra la resistenza di frenatura, per verificare l'eventuale disturbo elettromagnetico (verso altre unità presenti nella locomotiva) deve essere realizzato da CAF POWER.

Gli elementi resistivi della resistenza di frenatura sono fatti di materiale amagnetico (bassa induttanza), quindi, per quanto riguarda l'immunità, non è sensibile alla normali interferenze elettromagnetiche; per quanto riguarda le emissioni, la resistenza in sé non è in grado di generare significative interferenze elettromagnetiche (si fa eccezione durante i transitori di apertura / chiusura del circuito, per i quali gli Standard non richiedono controlli speciali di alcun tipo).

La possibile fonte di disturbo EMC è l'IGBT, quando scarica sulla resistenza di frenatura, per cui se CAF POWER vuole sapere se esiste disturbo elettromagnetico e causa problemi su altre unità vicine al reostato di frenatura, è necessario disporre dell'IGBT, per riprodurre la reale fonte di alimentazione della resistenza di frenatura. In caso contrario, un alimentatore diverso non dà lo stesso disturbo elettromagnetico e la prova EMC non sarebbe corretto.

Per questo motivo, il modo migliore per eseguire la prova EMC è quello di effettuare questa prova durante l'integrazione della resistenza di frenatura nella locomotiva, direttamente da CAF POWER.

4. DESCRIZIONE DELLE PROVE

4.1 ISPEZIONE VISIVA E CONTROLLO DIMENSIONALE

Il reostato è stato ispezionato in accordo al disegno di Microelettrica Scientifica 8485291701 e 9745291701, in ultima revisione.

I seguenti punti sono stati verificati (vedere tabella 2):

- ➔ Interassi
- ➔ Dimensioni di ingombro
- ➔ Punti di fissaggio
- ➔ Targhette monitrici (alta tensione, superficie calda, etc.)
- ➔ Altre dimensioni circulate in verde nel disegno seguente (vedere pagine seguenti)

Item	Dimensioni [mm]	Tolleranza [mm]	Valore Misurato [mm]	Accettato/Non accettato
A	200	± 1	200	Accettato
B	440	± 1	440	Accettato
C	570	± 1	570	Accettato
D	315	± 1	315	Accettato
E	1200	± 3	1197	Accettato
F	880	± 3	877	Accettato
G	2030	± 3	2032	Accettato
H	2075	± 3	2072	Accettato
I	990	± 2	990	Accettato
L	Φ 18	± 1	Φ 18	Accettato
M	222.5	± 1	222.5	Accettato
N	45	± 1	45	Accettato
O	Φ 26	± 1	Φ 26	Accettato
P	70	± 1	70	Accettato

Tabella 2 – Dimensioni verificate

Le dimensioni qui indicate non includono le rondelle e le teste delle viti, che potrebbero protrudere oltre queste dimensioni.

Tutte le dimensioni sono state verificate con il Cliente al FAI e di alcune di esse sono riportate di seguito le misure eseguite. Si osserva che il montaggio del reostato sulla dima per la prova di V&S ha richiesto l'interfacciamento sul telaio di fissaggio alla locomotiva e l'installazione dei tiranti posteriori, forniti direttamente da CAF Power, che costituiscono un'evidenza che tutti i punti di fissaggio previsti sono coerenti con quanto concordato meccanicamente con CAF Power.

Le tolleranze sono in accordo con UNI EN 22768-1 per lamiera, realizzazione grossolana per tutte le misure con tolleranze non specificate.

Telaio interfaccia
locomotiva fornito da
CAF Power

l = 990 mm
L = 180 mm diametro
Installazione tiranti
MP1

Figure 1 – Last revision of the brake resistor

Figure 1a – Last revision of the brake resistor

G = 2032 mm

H = 2072 mm

F = 877 mm

E = 1197 mm

M = 222.5 mm

N = 45 mm

O = 26 mm diametro
C = 570 mm

A = 200 mm

B = 440 mm

4.2 MISURA DEL VALORE DELLA RESISTENZA

Il valore della resistenza è stato misurato fra i terminali delle due sezioni 1, 2 e 3, 4.

Figure 2 – Bushing insulator terminal

4.2.1 Misura del valore della resistenza (R, iniziale, a freddo)

Il valore della resistenza è misurato alla temperatura ambiente su un'unità nuova. Se necessario, il valore è corretto per riportarlo alla temperatura di 20℃.
Una tolleranza di +5%, -5% si applica al valore misurato (valore nominale della resistenza di 13.0 Ohm per ciascuna sezione).
La misura è presa per mezzo di un ponte di Kelvin connesso ai due terminali della sezione reostatica.

Valore misurato : *12.58* *Ohm* (R^{1-2})
Valore misurato : *12.58* *Ohm* (R^{3-4})

Temperatura ambiente registrata : *21.2* ℃
Valore corretto : ***si*** *no* $R_{20°C} = R_{Tamb} / [1 + 0.00058 \cdot (T_{amb} - 20)]$

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Valore misurato $_{(1-2)}$	Ohm	$12.35 \le R^{1-2} \le 13.91$	$R^{1-2} < 12.35$ / $R^{1-2} > 13.91$	12.57	X		0753
Valore misurato $_{(3-4)}$	Ohm	$12.35 \le R^{3-4} \le 13.91$	$R^{3-4} < 12.35$ / $R^{3-4} > 13.91$	12.57	X		0753

CAL
Rx
Rc
°C
LOBAT
DISPLAY MODE
KΩ
Ω
mΩ
12.58
Rx

CAL
Rx
Rc
°C
LOBAT
DISPLAY MODE
KΩ
Ω
mΩ
12.58
Rx
ON/OFF

21.2
COEFF
DISP
RANGE

4.2.2 Misura della resistenza a caldo (R^H)

Il valore della resistenza a caldo è ricavato durante le prove termiche.
La misura è ricavata rapportando la tensione alla corrente usata per la prova termica nella condizione di carico più gravosa verificata durante le prove.

*Valore medio misurato (3426.8 V/449.1 A)*2 =15.26 Ohm (R^{H1-2} e R^{H3-4})*

Temperatura ambiente registrata : *11-12* ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Valore della resistenza a caldo$_{(1-2)}$	Ohm	$R^{H1-2} \leq 17.0$	$R^{H1-2} > 17.0$	15.26	X		N.A.
Valore della resistenza a caldo $_{(3-4)}$	Ohm	$R^{H3-4} \leq 17.0$	$R^{H3-4} > 17.0$	15.26	X		N.A.

Le sezioni sono state connesse in parallelo durante la prova termica.

4.2.3 Misura della resistenza (R^S, a freddo, dopo la prova termica)

Il valore della resistenza è misurato alla temperatura ambiente su un'unità che ha subito completamente la prova termica, al totale raffreddamento. Se necessario, il valore è corretto per riportarlo alla temperatura di 20℃ (valore nominale 13.0 Ohm ±5%).
I valori devono essere confrontati e in accordo con i valori R^{1-2} e R^{3-4} misurati in 4.2.a.
La misura è presa per mezzo di un ponte di Kelvin connesso ai due terminali della sezione reostatica.

Valore misurato : *12.44* *Ohm (R^{S1-2})*
Valore misurato : *12.45* *Ohm (R^{S3-4})*

Temperatura ambiente registrata : *7.8* ℃
Valore corretto : ***si*** *no* $R_{20°C} = R_{Tamb} / [1 + 0.00058 \cdot (T_{amb} - 20)]$

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Valore iniziale $_{(1-2)}$	Ohm	$12.35 \leq R^{1-2} \leq 13.91$	$R^{1-2} < 12.35$ / $R^{1-2} > 13.91$	12.57	X		0753
Valore misurato $_{(1-2)}$	Ohm	$-3\% \leq (R^{S1-2}-R^{1-2})/R^{1-2}*100 \leq +3\%$	$(R^{S1-2}-R^{1-2})/R^{1-2}*100 < -3\%$ $(R^{S1-2}-R^{1-2})/R^{1-2}*100 > +3\%$	12.53 -0.32%	X		0753
Valore iniziale $_{(3-4)}$	Ohm	$12.35 \leq R^{3-4} \leq 13.91$	$R^{3-4} < 12.35$ / $R^{3-4} > 13.91$	12.54	X		0753
Valore misurato $_{(3-4)}$	Ohm	$-3\% \leq (R^{S3-4}-R^{3-4})/R^{3-4}*100 \leq +3\%$	$(R^{S3-4}-R^{1-2})/R^{3-4}*100 < -3\%$ $(R^{S3-4}-R^{3-4})/R^{3-4}*100 > +3\%$	12.50 -0.32%	X		0753

12.44
COEFF
DISP
ON/OFF
RANGE
UP
DOWN
AUTO
ZERO
AVE
MEAS

12.45
COEFF
DISP
ON/OFF
RANGE
UP
DOWN
AUTO
ZERO
AVE
MEAS
CROPICO

CAL
Rx
Rc
°C
LOBAT
7.8
COEFF
DISP
ON/OFF
RANGE
UP
DOWN
AUTO
EDIT
ZERO
AVE
MEAS
STOP
OK

4.2.4 Misura della resistenza al minimo della temperatura di servizio (-25℃)

Il valore di resistenza è misurata a temperatura ambiente, il valore viene poi corretto alla temperatura minima di servizio (-25 ℃) tramite l'equazione che segue.

$$R_{-30°C} = R_{Tamb} / [1 + 0.00058 \cdot (T_{amb} + 25)]$$

Valore misurato : *12.58* *Ohm* (R^{1-2})
Valore misurato : *12.58* *Ohm* (R^{3-4})
Temperatura ambiente registrata : *21.2* ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Valore calcolato $_{(1-2)}$	Ohm	$R_{-30℃} \geq 12.0$	$R_{-30℃} < 12.0$	12.25	X		N.A.
Valore calcolato $_{(3-4)}$	Ohm	$R_{-30℃} \geq 12.0$	$R_{-30℃} < 12.0$	12.25	X		N.A.

4.3 PROVA TERMICA

4.3.1 Configurazione della prova

Per la realizzazione della prova termica, il reostato è stato installato su una struttura di supporto a circa 800 mm da terra. Inoltre è stato simulato il condotto di ingresso aria ed è stato installato il condotto di uscita sopra il reostato, per simulare il più fedelmente possibile la reale caduta di pressione in locomotiva.

Per misurare la temperature sui banchi reostatici, sono state installate 10 termocoppie: 7 sull'ultimo banco della sezione superiore e 3 sull'ultimo banco della sezione inferiore. Inoltre sono state installate anche le due PT100 di cui è dotato il reostato a titolo di protezione termica (scopo è la loro taratura). Sono stati installati anche dei termosticks sulla superficie esterna del reostato. La sonda addizionale per misurare la temperatura ambiente è stata sostituita da un termometro esterno, mentre la temperatura dell'aria in uscita dal reostato è stata monitorata direttamente con le PT100 (vedere lo schema di installazione e le foto seguenti).

1	TH1 – Ultimo banco, angolo sinistro	6	TH6 – Sesto banco, angolo sinistro
2	TH2 – Ultimo banco, centro	7	TH7 – Sesto banco, centro
3	TH3 – Ultimo banco, angolo destro	13	TH8 – Sesto banco, angolo destro
4	TH4 – Ultimo banco, angolo destro	12	TH9 – Ultimo banco centro sinistra
5	TH5 – Ultimo banco, angolo sinistro	10	TH10 – Ultimo banco centro destra

Figura 3 – Schema indicativo delle posizioni dei sensori nel reostato E402A

Dietro chiuso
Laterale destro chiuso

Laterale sinistro chiuso

Griglia di aspirazione frontale
Termocoppie cablate

Le termocoppie n. 2 e 6 durante le prove non hanno funzionato e sono state disabilitate

4.3.2 Esecuzione della prova

La prova termica è stata realizzata nella sala prove di Microelettrica Scientifica, con una potenza continuativa massima di 1500 kW (2 x 750kW) per una torre reostatica, costituita da due sezioni entrambe alimentate.

Le sezioni del reostato sono state connesse in parallelo per la prova termica.

Tutte le temperature e le grandezze elettriche sono state registrate graficamente.

Le prove sono state condotte secondo le fasi descritte di seguito:

1 – Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento, stabilizzazione e raffreddamento. La massima potenza erogata è stata di 1500 kW.
2 – Applicazione della potenza continuativa da 0 a 1500 kW con incrementi a scalino di 250 kW, attendendo la stabilizzazione ad ogni incremento di potenza, per calibrare le PT100. La prova è stata ripetuta 2 volte per ciascuna delle 2 PT100 installate, in quanto la possibilità di acquisizione del segnale è per le PT100 limitata ad un solo canale.
3 – Prove investigative con i motoventilatori in condizioni di guasto:

- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione motoventilatore 1 ON, motoventilatore 2 OFF
- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione motoventilatore 1 OFF, motoventilatore 2 ON
- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione entrambi i motoventilatori OFF

4 – Determinazione, durante la fase di ingresso stazione, del corretto tempo di attesa per passare dall'alta velocità di rotazione del motoventilatore alla bassa velocità. Per questa prova si è usata solo la velocità più alta, mentre la bassa velocità di rotazione è stata sostituita con lo spegnimento completo dei motoventilatori (approccio conservativo). Dato che in ingresso stazione la velocità del treno è di 30 km/h e la potenza da dissipare per frenarlo fino a 0 km/h è di 550 kW (2x275 kW, informazione ricevuta da CAF Power), la prova è stata simulata dando una potenza continuativa al reostato di 550 kW e poi, raggiunta la stabilizzazione, di spegnere come indicato i ventilatori, verificando che la temperatura del reostato durante il raffreddamento si mantenga a valori non critici per il reostato per almeno 10 secondi (tempo minimo di transizione tra alta e bassa velocità dei motoventilatori).

La temperatura ambiente massima, a cui si devono correggere i valori di sovratemperatura riportati nelle tabelle riassuntive di ogni prova termica di seguito riportate, è stata considerata di 52℃ (e non 45℃), in quanto si è approssimato per eccesso il valore di temperatura dell'aria in uscita dallo scambiatore di calore (51.2℃) posto in aspirazione , in ingresso al ventilatore.

1 – Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento, stabilizzazione e raffreddamento (sia con motoventilatori in funzione sia con motoventilatori spenti). La massima potenza erogata è stata di 1500 kW.

Temperatura ambiente misurata: *11-12* ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Massimo incremento di temperatura (**)	K	$\Delta T \leq 655$	$\Delta T > 655$	411.5	X		0707
Massimo incremento di temperature ai terminali (***)	K	$\Delta T \leq 60$	$\Delta T > 60$	< 30	X		N.A.
Massimo incremento di temperatura sui lati del reostato (*)	K	$\Delta T \leq 200$	$\Delta T > 200$	< 30	X		N.A.
Esame dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Le temperature misurate devono essere corrette alla massima temperatura ambiente di 52℃.

(*) Le temperature sull'esterno della carpenteria del reostato sono state misurate con dei termosticks (vedere il paragrafo 4.3.3), che sono rimasti inalterati per tutto il corso delle prove, indicando pertanto che le temperature massime raggiunte dalla carpenteria sono rimaste inferiori ai 40℃ (con 10℃ di temperatura ambiente).
(**) Limite teorico massimo: ~ 800℃; margine di s icurezza minimo: > 50℃
(***) Limite teorico massimo: ~ 120÷150℃; margine di sicurezza minimo: > 50℃
L'esame dopo la prova consiste in una verifica visiva del reostato e dei suoi elementi attivi.

Le sezioni del reostato sono state connesse in parallelo per la prova termica.

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa 1500 kW – Raffreddamento con motorfan in funzione	Date:	27/01/2016
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	16:10:54

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Current A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1539.0	243.3	339.6	316.2	326.5	359.3	274.3	3426.8	449.1	361.3	422.5	225.9

Resistenza a caldo 3426.8/449.1*2=15.26 Ohm

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_27-01-2016_prova3.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description: Potenza continuativa 1500 kW – Raffreddamento con motorfan spenti

Date: 27/01/2016

Customer: CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani

Time: 16:29:46

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Current A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1533.9	237.2	338.4	315.7	325.8	356.4	274.3	3426.4	447.7	360.3	419.6	226.0

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_27-01-2016_prova5.ptr

2 – Applicazione della potenza continuativa da 0 a 1500 kW con incrementi a scalino di 250 kW, attendendo la stabilizzazione ad ogni incremento di potenza, per calibrare le PT100.

La prova è stata ripetuta per entrambe le PT100, in quanto la possibilità di monitorarne il valore registrato è possibile solo con una PT100 alla volta (un solo canale di misura per PT100). Inoltre per le limitazioni di potenza della sala prove (spiegate nelle pagine precedenti) la prova è stata condotta fino a 1250 kW.

Temperatura ambiente misurata: *11-12* ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Massimo incremento di temperatura (**)	K	ΔT ≤ 655	ΔT > 655	411.5	X		0707
Massimo incremento di temperature ai terminali (***)	K	ΔT ≤ 60	ΔT > 60	< 30	X		N.A.
Massimo incremento di temperatura sui lati del reostato (*)	K	ΔT ≤ 200	ΔT > 200	< 30	X		N.A.
Esame dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Le temperature misurate devono essere corrette alla massima temperatura ambiente di 52℃.

(*) Le temperature sull'esterno della carpenteria del reostato sono state misurate con dei termosticks (vedere il paragrafo 4.3.3), che sono rimasti inalterati per tutto il corso delle prove, indicando pertanto che le temperature massime raggiunte dalla carpenteria sono rimaste inferiori ai 40℃ (con 10℃ di temperatura ambiente).
(**) Limite teorico massimo: ~ 800℃; margine di s icurezza minimo: > 50℃
(***) Limite teorico massimo: ~ 120÷150℃; margine di sicurezza minimo: > 50℃
L'esame dopo la prova consiste in una verifica visiva del reostato e dei suoi elementi attivi.

Nelle pagine seguenti è stato riportato l'andamento della temperatura nel reostato e i valori Ohmici registrati con un Ohmmetro ogni qualvolta è stata raggiunta la stabilizzazione ad ogni incremento di potenza. I valori in verde a 1500 kW sono estrapolati, vista la quasi linearità delle curve temperatura PT100-potenza .

Sono state riportate anche le temperature delle termocoppie T1 e T3 che sono installate sui banchi reostatici in prossimità rispettivamente di PT100-1 e PT100-2.

PT100-1

Potenza [kW]	PT100 [Ohm]	Tmax PT100 [°C]	T1 Reostato [°C]	T12 Reostato [°C]
0	100	0	0	0
0	104,5	11,53	11,53	11,53
326	117,8	45,85	54	90,3
500	125,3	65,37	74,5	139,7
682	133	85,52	98,5	189,7
754	136,3	94,19	110	207,5
998	148,4	126,19	144	277,3
1252	160,2	157,71	175	337,3
1500	180,5	212,65	243	422,5

Nel range 0°C a 850°C la relazione the valore Ohmico della PT100 e la temperatura in °C è dato dalla relazione

A = 3,9083E-03

B = -5,7750E-07

Ro = 0,00 °C

Rt = Ro $(1+A\cdot t+B\cdot t^2)$ in accordo a IEC 751

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – calibrazione PT100-1	Date:	03/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	18:25:09

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	326.4	53.7	66.7	63.3	75.3	55.3	1445.2	225.8	74.8	90.3	47.5
01:	500.4	74.5	98.1	95.8	112.6	76.7	1810.9	276.3	110.9	139.7	70.2
02:	682.0	98.4	132.0	130.5	149.4	112.3	2142.6	318.3	149.9	189.7	94.3

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_03-12-2015_prova7.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – calibrazione PT100-1	Date:	03/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	18:37:05

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	754.1	110.2	143.5	144.0	164.7	118.7	2262.6	333.3	165.7	207.5	101.2
01:	998.3	144.3	188.4	192.5	219.7	161.4	2643.9	377.6	223.3	277.3	133.0
02:	1252.4	175.5	234.0	238.4	269.1	200.6	2999.9	417.5	293.0	337.3	164.4

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_03-12-2015_prova8.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa 1500 kW	Date:	27/01/2016
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	16:10:54

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Current A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1539.0	243.3	339.6	316.2	326.5	359.3	274.3	3426.8	449.1	361.3	422.5	225.9

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_27-01-2016_prova3.ptr

PT100-2

Potenza [kW]	PT100 [Ohm]	Tmax PT100 [°C]	T3 Reostato [°C]	T12 Reostato [°C]
0	100	0	0	0
0	104,4	11,28	11,28	11,28
325	117,3	44,56	82,5	84,9
501	124,2	62,50	106	132,2
682	131,6	81,84	133	182,9
752	135	90,77	142	210,1
999	146	119,82	188	280
1250	158,2	152,34	204	369,9
1500	177,8	205,29	313	418

Nel range 0°C a 850°C la relazione the valore Ohmico della PT100 e la temperatura in °C è dato dalla relazione

A = 3,9083E-03

B = -5,7750E-07

Ro = 0,00 °C

Rt = Ro $(1+A\cdot t+B\cdot t^2)$ in accordo a IEC 751

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – calibrazione PT100-2	Date:	03/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	18:49:41

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	325.0	55.1	82.5	63.6	78.5	58.2	1441.5	225.5	80.3	84.9	47.6
01:	500.9	75.0	106.3	95.6	114.8	82.5	1813.5	276.2	116.0	132.2	70.5
02:	682.2	100.8	132.7	128.1	151.5	108.7	2141.9	318.5	167.9	182.9	96.0
03:	752.2	107.2	141.8	146.0	167.6	120.3	2260.9	332.7	170.2	210.1	102.3
04:	998.7	142.1	187.9	192.6	219.6	163.0	2646.1	377.4	233.8	280.0	134.6

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_03-12-2015_prova9.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – calibrazione PT100-2	Date:	03/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	19:08:57

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1249.8	173.9	203.9	237.7	273.5	187.9	2999.3	416.7	275.3	369.9	165.1

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_03-12-2015_prova10.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa 1500 kW	Date:	27/01/2016
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	16:21:54

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Current A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1540.8	236.3	335.7	313.2	323.3	355.1	272.7	3436.3	448.4	358.8	418.3	225.4

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_27-01-2016_prova4.ptr

3 – Prove investigative con i motoventilatori in condizioni di guasto:

- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione motoventilatore 1 ON, motoventilatore 2 OFF
- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione motoventilatore 1 OFF, motoventilatore 2 ON
- Piena potenza applicata direttamente, registrando la fase di riscaldamento e stabilizzazione, con i ventilatori entrambi funzionanti, dopo stabilizzazione entrambi i motoventilatori OFF

La prova è stata eseguita monitorando anche la PT100 corrispondente al motoventilatore per il quale si simulava il guasto. Di seguito i valori registrati dalle PT100.

FAN 1 OFF, FAN 2 ON

	Potenza [kW]	PT100 [Ohm]	Tmax PT100 [°C]	T12 Reostato [°C]	T5 Reostato [°C] Massima misurata	
	0	100	0	0	0	
	0	104,5	11,53	11,53	11,53	
PT100-1	1296	177,6	204,75	401	322	spegnimento fan
PT100-1	0	288	521,16	630	653	valore di picco

FAN 1 ON, FAN 2 OFF

	Potenza [kW]	PT100 [Ohm]	Tmax PT100 [°C]	T3 Reostato [°C]	T3 Reostato [°C] Massima misurata	
	0	100	0	0	0	
	0	104,5	11,53	11,53	11,53	
PT100-2	1297	160	157,17	253	253	spegnimento fan
PT100-2	0	299	554,63	640	640	valore di picco

FAN 1 OFF, FAN 2 OFF

	Potenza [kW]	PT100 [Ohm]	Tmax PT100 [°C]	T12 Reostato [°C] Massima misurata	T10 Reostato [°C]	
	0	100	0	0	0	
	0	104,5	11,53	11,53	11,53	
PT100-1	1296	158,9	154,22	356	---	spegnimento fan
PT100-1	0	281,9	502,77	707	---	valore di picco
PT100-2	1296	141,3	107,38	---	287	spegnimento fan
PT100-2	0	293	536,32	---	654	valore di picco

Nel range 0°C a 850°C la relazione the valore Ohmico della PT100 e la temperatura in °C è dato dalla relazione

A = 3,9083E-03

B = -5,7750E-07

Ro = 0,00 °C

$Rt = Ro\ (1+A\cdot t+B\cdot t^2)$ in accordo a IEC 751

Le temperature misurate devono essere corrette alla massima temperatura ambiente di 52℃.

(*) Le temperature sull'esterno della carpenteria del reostato sono state misurate con dei termosticks (vedere il paragrafo 4.3.3), che sono rimasti inalterati per tutto il corso delle prove, indicando pertanto che le temperature massime raggiunte dalla carpenteria sono rimaste inferiori ai 40℃ (con 10℃ di temperatura ambiente).

(**) Limite teorico massimo: ~ 800℃; margine di s icurezza minimo: > 50℃

(***) Limite teorico massimo: ~ 120÷150℃; margine di sicurezza minimo: > 50℃

L'esame dopo la prova consiste in una verifica visiva del reostato e dei suoi elementi attivi.

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – fan 1 OFF, fan 2 ON	Date:	04/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	10:38:28

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1296.4	215.3	262.0	254.4	322.2	222.9	3074.6	421.6	290.7	401.0	178.2
01:	0.0	557.3	213.3	240.2	653.7	265.8	0.8	0.3	284.3	630.0	131.4

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_04-12-2015_prova4.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – fan 1 ON, fan 2 OFF	Date:	04/12/2015
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	10:18:13

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1296.9	209.6	253.3	245.5	318.8	222.9	3075.6	421.7	288.1	394.7	183.3
01:	0.0	223.1	640.0	562.5	332.0	268.9	1.0	0.5	520.3	441.9	570.3

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_04-12-2015_prova3.ptr

Microelettrica Scientifica

Test description: Potenza continuativa – fan 1 e fan 2 OFF

Date: 04/12/2015

Customer: CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani

Time: 10:50:26

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	0.0	553.2	595.0	603.0	627.9	563.3	0.8	0.3	654.0	706.7	483.3
01:	1296.4	180.4	242.1	251.5	274.0	212.6	3083.5	420.4	287.1	355.5	170.0

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_04-12-2015_prova5.ptr

4 – Determinazione, durante la fase di ingresso stazione, del corretto tempo di attesa per passare dall'alta velocità di rotazione del motoventilatore alla bassa velocità. Per questa prova si è usata solo la velocità più alta, mentre la bassa velocità di rotazione è stata sostituita con lo spegnimento completo dei motoventilatori (approccio conservativo). Dato che in ingresso stazione la velocità del treno è di 30 km/h e la potenza da dissipare per frenarlo fino a 0 km/h è di 550 kW (2x275 kW, informazione ricevuta da CAF Power), la prova è stata simulata dando una potenza continuativa al reostato di 550 kW e poi, raggiunta la stabilizzazione, di spegnere come indicato i ventilatori, verificando che la temperatura del reostato durante il raffreddamento si mantenesse a valori non critici per il reostato per almeno 10 secondi (tempo minimo di transizione tra alta e bassa velocità dei motoventilatori).

Come risulta dalla registrazione, dopo lo spegnimento il reostato potrebbe raffreddarsi senza alcun danno in naturale, pertanto inserendo la velocità bassa del ventilatore dopo un tempo di 10 secondi, il reostato si comporterà sicuramente in condizioni migliori di quanto verificato con temperature più basse, durante l'ingresso in stazione.

Temperatura ambiente misurata: __*10*__ ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Massimo incremento di temperatura (**)	K	$\Delta T \leq 655$	$\Delta T > 655$	146.4	X		0707
Massimo incremento di temperature ai terminali (***)	K	$\Delta T \leq 60$	$\Delta T > 60$	< 30	X		N.A.
Massimo incremento di temperatura sui lati del reostato (*)	K	$\Delta T \leq 200$	$\Delta T > 200$	< 30	X		N.A.
Esame dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Le temperature misurate devono essere corrette alla massima temperatura ambiente di 52℃.

(*) Le temperature sull'esterno della carpenteria del reostato sono state misurate con dei termosticks (vedere il paragrafo 4.3.3), che sono rimasti inalterati per tutto il corso delle prove, indicando pertanto che le temperature massime raggiunte dalla carpenteria sono rimaste inferiori ai 40℃ (con 10℃ di temperatura ambiente).
(**) Limite teorico massimo: ~ 800℃; margine di s icurezza minimo: > 50℃
(***) Limite teorico massimo: ~ 120÷150℃; margine di sicurezza minimo: > 50℃
L'esame dopo la prova consiste in una verifica visiva del reostato e dei suoi elementi attivi.

Microelettrica Scientifica

Test description: Potenza continuativa – 500 kW

Date: 03/12/2015

Customer: CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani

Time: 19:14:30

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Corrente L A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	555.2	83.1	108.0	105.5	125.1	91.1	1916.7	289.7	125.3	156.4	77.2

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_03-12-2015_prova11.ptr

4.3.3 Verifica della temperatura sull'esterno del reostato

Dopo tutte le prove termiche, i termosticks non sono virati minimamente, indicando che le temperature delle superfici a cui erano stati applicati si sono mantenute sotto il minimo rilevabile di 40℃.

4.4 VERIFICA DISTANZE PER IL RISPETTO DELLE PROPRIETA' DIELETTRICHE

Le distanze in aria (clearance) e le linee di fuga (creepage) sono state misurate e sono in accordo con la seguente tabella:

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Distanze in aria elemento attivo – terra	mm	CL ≥ 54	CL < 54	54	X		N.A.
Linee di fuga Primo + Secondo stadio di isolamento (elemento attivo - terra)	mm	CR ≥ 220	CR < 220	100+120 =220	X		N.A.

Distanza in aria materiale attivo - terra 105 mm

Linea di fuga al primo stadio – elemento attivo al titante =32 + 15 + 17 + 16 + 7 + 5 + 4 x 2 = 100 mm

16 mm

Profondità gola 4 mm
Larghezza gola 4 mm

Creepage 120 mm
Second stage of insulation
DATI TECNICI
TECHNICAL DATA
Lunghezza linea di fuga / Creepage line length 120 mm
CTI secondo IEC 112 / CTI according to IEC 112 600 V
Temperatura di esercizio / Operating temperature min. -40°C max +180°C – 20.000 h – IEC 216 +200°C – 2.000 h – IEC 216
Tensione di prova a secco / Dielectric test at dry conditions 14kV–60s–50Hz
Peso / Weight ~ 170 gr.
Carico massimo nelle condizioni di prova prescritte da EN 61373 / Maximum load according to test conditions required by EN 61373 350 N
Coppia di rottura a torsione / Torsion rupture torque ≥ 80 Nm
Carico di rottura a flessione P / Flexural strength P 3000 N
Carico di rottura a trazione / Maximum tensile strength 11000 N
Carico di rottura a compressione / Compressive strength 70000 N
VERIFICA DI UFFICIO TECNICO PER I DOCUMENTI CLIENTI
Codice MS:
Revisione da mettere in Ardis: 00
Revisione da mettere in AS400: 00
Data: 14/03/11
Firma:
ISOLATORE PORTANTE IN RESINA EPOSSIDICA H=50
EPOXY BEARING INSULATOR H=50
ID10060M
A3
Vedi Tabella
MARCATURA / MARK
WORKING DEPTH 12 UTILE
Es.52
52
20
A (2X)
Codice materiale isolante / Insulating material code 421001000 spec. TU0331
A | Materiali usati / Threaded insert materiale | Codici / Code | Coppia di serraggio max sui filetti / Max tightening torque on the threads | Disponibilità / Availability
M8 | Ottone nichelato 4 µm / Nickel-4 µm electroplated brass | 3121062013M | 18 Nm | Standard STD.
M8 | Acciaio tropicalizzato / Zincelectroplated steel Fe/Zn12 | 3121062023M | 18 Nm | Solo su richiesta / On request only
M10 | Ottone nichelato 4 µm / Nickel-4 µm electroplated brass | 3121062033M | 32 Nm | Standard STD.
M10 | Acciaio tropicalizzato / Zincelectroplated steel Fe/Zn12 | 3121062043M | 32 Nm | Solo su richiesta / On request only
M12 | Ottone nichelato 4 µm / Nickel-4 µm electroplated brass | 3121062053M | 55 Nm | Standard STD.
M12 | Acciaio tropicalizzato / Zincelectroplated steel Fe/Zn12 | 3121062063M | 55 Nm | Solo su richiesta / On request only

VERIFICA DI UFFICIO TECNICO PER I DOCUMENTI CLIENTI
Codice MS: 312109011
Revisione da mettere in Ardis: 0
Revisione da mettere in AS400: 0
Data: 13/10/2014
Firma:
NOTA – DATI TECNICI VEDI FOGLIO 2
NOTE – TECHNICAL DATA SEE SHEET 2
Sporgenza inserto 0.5mm
Insert protrusion 0.5mm
INSERTO FILETTATO M5
INSERT THREAD M5
PROFONDITA' UTILE 7mm
WORKING DEPTH 7mm
SEZ. A–A
AIR CLEARANCE
DISTANZA IN ARIA
LINEA DI FUGA
CREEPAGE DISTANCE
DIMENSIONI DI INGOMBRO ISOLATORE
PASSANTE 4,8kV CON BARRA IN OTTONE ø25
4,8kV BUSHING BRASS BAR ø25
OVERALL DIMENSIONS
ID10111
312109011
Emissione / Issue
VELLUTINI
04/09/14
GM
00
ISOLEX
Milano Italy

DATI TECNICI / TECHNICAL DATA

Isolatore adatto per applicazioni ferroviarie	Insulator suitable for traction application	
Tensione nominale di lavoro	Nominal work voltage	: 4 kV
Tensione massima (OV3/PD4)	Maximum working voltage (OV3/PD4)	: 4,8 kV
Corrente nominale	Nominal current	: 400 A
Distanza superficiale P–Q	P–Q creeoage distance	: 251 mm
Distanza superficiale M–N	M–N creepage distance	: 231 mm
Distanza in aria R–S	R–S Air clearance	: 93 mm
Distanza in aria T– Z	T–Z Air clearance	: 94 mm
Temperatura di esercizio	Operating temperature	: –40°C +145°C (20.000 hours – IEC216)
Tensione di prova a secco	Dielectric test at dry conditions	: 14 kV 60s 50Hz
CTI secondo IEC112	CTI according to IEC112	: > 600
Comportamento fuoco–fumi:	Fire – smoke behaviour:	
–Secondo UL94	–Accordint to UL94	: V0
–Secondo NFF16–101 e 16–102	–According to NFF16–101 and 16–102	: Classificazione F1–I2, griglia 4
		: Classification F1–I2, grid 4
Coppia torcente massima applicabile sulla barra di rame	Maximum torque on the copper bar	: 50Nm
Coppia torcente massima applicabile sui filetti M5	Maximum torque on M5 thread	: 6 Nm
Materiale isolante dell'isolatore:	Insulating material	: Resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro : Fiber–glass reinforced thermosetting resin
Materiale del conduttore:	Electroconductive material	: Ottone argentato Silver coated brass
Materiale guarnizione:	Seal material	: Gomma para / Para rubber
PESO	WEIGHT	: 1450 g

VERIFICA DI UFFICIO TECNICO PER I DOCUMENTI CLIENTI

Codice MS: 312109011
Revisione da mettere in Ardis: 0
Revisione da mettere in AS400: 0
Data: 13/10/2014 Firma: Guzzetti

Total Creepage 231 mm

Rev.	Disegnato Drawn	Controllato Check	Approvato Approved	Data Date	Descrizione Description
00	GM		VELLUTINI	04/09/14	Emissione / Issue

Quote (mm) senza indicazione di tolleranza secondo UNI EN 22768–1 grado: ☐ Fine ☒ Media ☐ Grossolano ☐ Molto grossolano
Quotes (mm) without any tolerance indication are according to UNI EN 22768–1 std's: Fine Medium Coarse Very coarse

Disegno di proprietà della ISOLEX che si riserva tutti i diritti di legge / All rights pertaining to this drawing are reserved for ISOLEX.

Cliente / Customer
Conferma / Acknowledg.
N. Ordine / P. Order
Scala / Scale 1:2
File ID10111
Codice / Code 312109011
Revisione / Revision 02
A3
Foglio / Sheet 2 di / of 2
Disegno N. – Dwg. No. ID10111

ISOLEX Milano Italy

Descrizione – Description
SPECIFICA TECNICA PER ISOLATORE
PASSANTE 4,8 kV CON BARRA IN OTTONE ø25
4,8 kV BUSHING BRASS BAR ø25
TECHNICAL SPECIFICATION

ACAD

Pannello
isolante di mica
Pannello
isolante di mica
Distanza in aria materiale
attivo - terra 58 mm

Distanza in aria materiale
attivo - terra 55 mm

Distanza in aria materiale
attivo - terra (simulazione
portellone di chiusura)
67 mm

Distanza in aria materiale
attivo - terra
54 mm

Distanza in aria materiale
attivo – terra
60 mm

Distanza in aria materiale attivo – terra 100 mm

4.5 PROVA DI RIGIDITÀ DIELETTRICA

La prova è stato realizzato in condizione a secco, come richiesto durante le Prove di Serie, tuttavia questa prova è anche realizzata al completamento della prova termica e di quello di vibrazione ed urti, poiché esso è considerato un fondamentale criterio di pass/fail.

- L'isolamento primario è testato tra gli elementi attivi e gli elementi isolati (tiranti).
- L'isolamento di base è testato tra gli elementi attivi e la cassa esterna messa a terra o tra l'ultima copertura intermedia isolata e la cassa esterna messa a terra.

I livelli di tensione sono applicati a 50Hz per 1 minuto.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Elementi attivi – isolamento intermedio $_{1-2}$	3.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – terra $_{1-2}$	12.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – isolamento intermedio – sezione $_{3-4}$	3.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – terra $_{3-4}$	12.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Esame integrità dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Questa prova è stata realizzata prima e dopo la prova di riscaldamento e la prova di resistenza ad urti e vibrazioni del reostato. Maggiori dettagli possono essere valutati al paragrafo 4.10.1, dove sono riportate in modo dettagliato le immagini della prova eseguita dopo urti e vibrazioni.

4.6 MISURA DEL VALORE DI INDUTTANZA

Il valore dell'induttanza è misurato da uno strumento LCR, connesso fra i terminali del reostato, di ciascuna sezione.

La misura sarà eseguita ad 1 kHz.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Applicable value $_{(1-2)}$	µH	L ≤ 60	L > 60	23.6	X		0701
Applicable value $_{(3-4)}$	µH	L ≤ 60	L > 60	22.9	X		0701

4.7 PROVA DI RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La resistenza di isolamento sarà misurata con un Megger a 1000 Vdc fra un qualunque punto HV e il telaio esterno.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Ins. Resistance HV to $earth_{1-2}$	MΩ	R ≥ 50	R < 50	30 GΩ	X		0749
Ins. Resistance HV to $earth_{3-4}$	MΩ	R ≥ 50	R < 50	20 GΩ	X		0749

4.8 MISURA DEL PESO

Il peso dell'unità completa (una sola torre) è stato misurato per mezzo di una pesa. A questa prova si applica un criterio di accettazione, e se necessario una revisione critica del progetto costruttivo potrebbe essere eseguita se il peso trovato fosse fuori dal valore di target.
Si assume una tolleranza del 10% sul valore del peso misurato sul prototipo, per la serie la tolleranza verrà limitata al 2%.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Commento	Eq.Ref.
Peso	kg	W ≤ 1195	W > 1314.5 (including tolerances)	908	Accettato	0395

4.9 PROVA A PIOGGIA

La resistenza è stata caricata elettricamente con potenza continuativa di 1500 kW per un tempo superiore ai 150 secondi (80 secondi sono sufficienti per farla regimare alla massima temperatura), al fine di raggiungere la massima temperatura degli elementi.

Per evitare che le termocoppie scarichino a massa, sono state rimosse o isolate. I motoventilatori durante la prova sono stati accesi durante la fase di alimentazione del reostato, mentre sono rimasti spenti durante la fase di irrorazione. L'acqua è stata spruzzata nel condotto di uscita, simulando la pioggia, in modo da essere sicuri che l'acqua raggiungesse uniformemente gli elementi resistivi caldi.

Ad alimentazione rimossa, il reostato è stato irrorato con acqua fresca (non possiamo garantire che l'acqua sia entro il 10÷20℃, intervallo specif icato dalla IEC 60322, potrebbe essere più fredda o più calda).

Questa procedura è stata ripetuta per 3 volte per 5 minuti, ed è stata seguita da una nuova prova dielettrica al 75% dei valori indicati nel punto 4.5.

Vista la tipologia di reostato, a torre, di grandi dimensioni, MS non può misurare la quantità di acqua spruzzata sulla resistenza, così non si può garantire che sia esattamente equivalente ad una pioggia di 3 mm / min. La procedura standard di MS è di spruzzare la resistenza con una notevole quantità di acqua, di sicuro superiore a 3 mm/min.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Elementi attivi – isolamento intermedio $_{1-2}$	2.25 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – terra $_{1-2}$	9.38 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – isolamento intermedio – sezione $_{3-4}$	2.25 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Elementi attivi – terra $_{3-4}$	9.38 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0798
Esame integrità dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa – 1500 kW – Prova a pioggia	Date:	28/01/2016
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	09:50:58

Marked points

Power	Voltage	Current
KWatt	V	A
*****	*****	*****

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_28-01-2016_prova7.ptr

KV
mA

15.000 VOLT
KV
mA

4.10 PROVA DI RESISTENZA AD URTI E VIBRAZIONI

Questa prova è stata realizzata con lo scopo di simulare le vibrazioni e gli urti a cui il reostato di frenatura sarà sottoposto in servizio nel corso della sua vita. Queste prove sono definite nello Standard IEC 61373:2010, "Applicazioni ferroviarie – Prove d'Urto e di Vibrazioni". Il reostato è stato provato in categoria 1, classe A.

La prova è stata eseguita presso il laboratorio di prova P&P di Seriate (BG), certificato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, che, dopo l'esecuzione della prova, emetterà il report dettagliato della prova eseguita, N°RT-AB-103/15.

La prova è stata eseguita su tutti e 3 gli assi, verticale, traverso e longitudinale. Degli accelerometri sono stati installati, le cui esatte posizioni sono state scelte (in funzione dell'accessibilità) dal tecnico del laboratorio con il supporto di Microelettrica e che sono dettagliati nel report di prova del laboratorio.

La prova di vibrazione e di urto si ritiene passata con successo se per ogni asse di prova il reostato montato sulla dima di prova non mostra alcun segno di danno strutturale o di degrado delle prestazioni (motori funzionanti a fine prova, circuito elettrico del reostato integro, valore di resistenza inalterato, comportamento dielettrico immutato, etc.)

La sequenza di prova seguita è riportata di seguito:

Ordine delle prove	Descrizione della prova	Note
1	Verifica funzionale del reostato	Prova dielettrica in MS
2	Montaggio del reostato sulla dima di prova per prova lungo asse Z	
3	Prova di resistenza a fatica lungo asse Z	Secondo IEC61373 – paragrafo 9
4	Prova di urto lungo asse Z	Secondo IEC61373 – paragrafo 10
5	Montaggio del reostato sulla dima di prova per prova lungo asse Y	
6	Prova di resistenza a fatica lungo asse Y	Secondo IEC61373 – paragrafo 9
7	Prova di urto lungo asse Y	Secondo IEC61373 – paragrafo 10
8	Montaggio del reostato sulla dima di prova per prova lungo asse X	
9	Prova di resistenza a fatica lungo asse X	Secondo IEC61373 – paragrafo 9
10	Prova di urto lungo asse X	Secondo IEC61373 – paragrafo 10
11	Verifica funzionale del reostato	Prova dielettrica e controllo visivo in MS

Figura 4 – Direzioni di moto del treno rispetto all'installazione del reostato all'interno della loco

Asse Z

Asse Y

Asse X

4.10.1 Prova di rigidità dielettrica dopo la prova di vibrazione ed urto

La prova è stata realizzata in condizione a secco, come richiesto durante le Prove di Routine, al completamento della prova, per verificare che non si siano verificati dei degradi nel sistema di isolamento.
I livelli di tensione sono applicati a 50Hz per 1 minuto.

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Elementi attivi – isolamento intermedio $_{1-2}$	3.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0737
Elementi attivi – terra $_{1-2}$	12.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0737
Elementi attivi – isolamento intermedio – sezione $_{3-4}$	3.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0737
Elementi attivi – terra $_{3-4}$	12.0 kV	No flashovers	Flashovers	No F.	X		0737
Esame integrità dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

TX1

TX1

15 000 VOLT
KV
mA

TX1

TX2

KV
mA

KV
mA

TX1
TX2

4.10.2 Controllo visivo dopo la prova di vibrazione ed urto

Dopo la prova di V&S, non si sono riscontrati danni o cedimenti strutturali. Le strutture del reostato e del motoventilatore sono stati verificati come intatte, nessuna cricca è stata riscontrata dopo la prova di V&S. Inoltre durante l'analisi visuale non si sono trovati viti/bulloni allentati o rivetti persi/danneggiati, le sbarre e le trecce di rame sono perfettamente integre. I distanziali ceramici risultano intatti e le PT100 non si sono rotte o danneggiate durante la prova.
I motoventilatori sono stati provati e funzionano correttamente

Parametro	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Passato	Fallito	Eq. Ref.
Ispezione visiva	Nessun componente danneggiato o criccato	Presenza di componenti danneggiati o criccati	**X**		N.A.

Pertanto a seguito delle verifiche effettuate la prova è stata superato con successo.

Isolatori passanti intatti
Bulloni serrati

Bulloni serrati, Rivetti intatti

Bulloni serrati
Bulloni serrati

Bulloni serrati
Collegamenti elettrici intatti
Pannelli di mica intatti

Collegamenti elettrici intatti
Bulloni serrati

Pannelli di mica intatti
Isolatori passanti intatti
Bulloni serrati

PT100 intatte
Rivetti intatti
Bulloni serrati
Collegamenti elettrici intatti

MP1

Saldature intatte

4.11 MISURA DEL RUMORE ACUSTICO (DA ESEGUIRE)

Il livello di pressione sonora è stato misurato in accordo con la Norma Standard ISO 3746. La distanza di misura "d" scelta, in accordo con la Specifica di CAF POWER, è 1 m.

La posizione esatta dei punti di prova è stata riportata nella pagina seguente, insieme a due punti di misura aggiuntivi (L posizionato a 2042/400 mm, M posizionato a 7500/1000 mm) richiesti dal Cliente.

La tolleranza di misura del microfono è +/- 0.5 dBA

Figura 5 — **Example of a measurement surface and microphone positions for a tall machine with a small base area** ($l_1 \leqslant d$, $l_2 \leqslant d$, $2d < l_3 \leqslant 5d$)

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Livello di pressione sonora per ciascuna torre a 1 m di distanza, alla velocità alta del motoventilatore.	dBA	105 ≤	> 105	101.52	X		2450002
Livello di pressione sonora per ciascuna torre a 1 m di distanza, alla velocità bassa del motoventilatore.	dBA	90 ≤	> 90	85.22	X		2450002

SPL (dBA)									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
101.72	95.54	94.43	98.67	105.15	97.76	97.63	98.07	106.84	Alta velocità
84.70	78.89	79.22	80.10	88.21	80.33	80.07	82.07	91.46	Bassa velocità

$$SPL_{average} = 10 \cdot \log[1/N^{*}\Sigma_N(10^{dBA/10})]$$

Livello di pressione sonora del reostato non deve avere toni puri in bande di ottava in tutte le condizioni operative in accordo alla Norma Standard ISO 1996-2 Annex D.
Un tono puro è definito come "di quanto" ciascun terzo di banda di ottava eccede la media di due adiacenti terzi di banda di ottava, il limite in dBA è mostrato di seguito.
Almeno 10 dBA per tutti i terzi di bande di ottava ≤ 315 Hz.
Almeno 5 dBA per tutti i terzi di bande di ottava > 315 Hz.

Layout di prova: posizione dei punti di misura

Layout di prova: reostato in prova presso Comet

4.11.1 Rumore di fondo (SPL) misurato prima, a metà e a fine prova

INIZIO PROVA	Totale		META' PROVA	Totale		FINE PROVA	Totale
Frequenza	LAeq		Frequenza	LAeq		Frequenza	LAeq
12,5 Hz	-12,11		12,5 Hz	-16,48		12,5 Hz	-13,48
16 Hz	-4,95		16 Hz	-9,13		16 Hz	-9,09
20 Hz	5,28		20 Hz	-1,87		20 Hz	-3,22
25 Hz	6,93		25 Hz	6,8		25 Hz	4,98
31,5 Hz	13,06		31,5 Hz	10,34		31,5 Hz	11,39
40 Hz	18,48		40 Hz	15,86		40 Hz	16,35
50 Hz	22,29		50 Hz	21,26		50 Hz	20,92
63 Hz	24,94		63 Hz	23,59		63 Hz	24,45
80 Hz	25,23		80 Hz	23,93		80 Hz	26,77
100 Hz	29,57		100 Hz	27,42		100 Hz	30,75
125 Hz	30,15		125 Hz	26,9		125 Hz	29,67
160 Hz	33,78		160 Hz	29,95		160 Hz	33,24
200 Hz	36,87		200 Hz	34,49		200 Hz	35,5
250 Hz	39,66		250 Hz	37,82		250 Hz	39,69
315 Hz	45,94		315 Hz	40,37		315 Hz	39,43
400 Hz	39,97		400 Hz	35,33		400 Hz	38,04
500 Hz	44,09		500 Hz	40,02		500 Hz	41,74
630 Hz	49,63		630 Hz	48,28		630 Hz	45,53
800 Hz	47,2		800 Hz	40,44		800 Hz	42,29
1 kHz	43,55		1 kHz	40,4		1 kHz	41,62
1,25 kHz	43,41		1,25 kHz	39,68		1,25 kHz	41,15
1,6 kHz	40,78		1,6 kHz	37,68		1,6 kHz	40,01
2 kHz	39,14		2 kHz	37,08		2 kHz	38,79
2,5 kHz	38,26		2,5 kHz	34,88		2,5 kHz	38,06
3,15 kHz	36,25		3,15 kHz	33,1		3,15 kHz	36,07
4 kHz	34,96		4 kHz	30,8		4 kHz	33,8
5 kHz	30,71		5 kHz	28,12		5 kHz	31,33
6,3 kHz	26,53		6,3 kHz	24,64		6,3 kHz	28,01
8 kHz	22,21		8 kHz	20,06		8 kHz	23,74
10 kHz	15,61		10 kHz	14,57		10 kHz	16,95
12,5 kHz	15,16		12,5 kHz	9,78		12,5 kHz	10,38
16 kHz	8,05		16 kHz	4,14		16 kHz	3,95
20 kHz	1,44		20 kHz	0,25		20 kHz	-0,08
A	55		A	51,75		A	52,04
C	61,84		C	59,16		C	60,03
SPL media	55,04026		SPL media	51,84393		SPL media	52,06921

1/3 Octave Band Spectrum BACKGROUND NOISE
Acustic pressure [dB(A)]
1/3 Octave Band

1/3 Octave Band Spectrum BACKGROUND NOISE
Acustic pressure [dB(A)]
1/3 Octave Band

4.11.2 Rumore medio (SPL pressione sonora) alla massima e alla minima velocità di rotazione

A		B		C		D		E		F		G		H		I	
Freq.	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**	**Freq.**	**LAeq**
12,5 Hz	17,66	12,5 Hz	17,09	12,5 Hz	17,13	12,5 Hz	17,25	12,5 Hz	18,13	12,5 Hz	17,43	12,5 Hz	16,02	12,5 Hz	17,62	12,5 Hz	31,06
16 Hz	17,33	16 Hz	16,62	16 Hz	16,86	16 Hz	15,45	16 Hz	16,44	16 Hz	16,01	16 Hz	15,12	16 Hz	17,1	16 Hz	38,29
20 Hz	25,03	20 Hz	26,2	20 Hz	25,61	20 Hz	25,65	20 Hz	25,51	20 Hz	25	20 Hz	25,79	20 Hz	25,39	20 Hz	40,36
25 Hz	25,43	25 Hz	21,29	25 Hz	20,42	25 Hz	22,12	25 Hz	23,87	25 Hz	21,36	25 Hz	23,67	25 Hz	23,68	25 Hz	45,68
31,5 Hz	35,06	31,5 Hz	27,78	31,5 Hz	26,81	31,5 Hz	32,52	31,5 Hz	31,25	31,5 Hz	27,72	31,5 Hz	29,27	31,5 Hz	28,22	31,5 Hz	48,65
40 Hz	46,29	40 Hz	45,13	40 Hz	42,84	40 Hz	42,85	40 Hz	45,47	40 Hz	40,24	40 Hz	41,38	40 Hz	41,82	40 Hz	52,77
50 Hz	60,72	50 Hz	57,42	50 Hz	56,3	50 Hz	58,63	50 Hz	53,12	50 Hz	44,89	50 Hz	49,2	50 Hz	50,41	50 Hz	58,75
63 Hz	64,38	63 Hz	59,55	63 Hz	58,87	63 Hz	59,43	63 Hz	55,49	63 Hz	54,16	63 Hz	54,73	63 Hz	53,24	63 Hz	60,33
80 Hz	64,63	80 Hz	58,18	80 Hz	53,4	80 Hz	59,56	80 Hz	62,3	80 Hz	59,19	80 Hz	57,83	80 Hz	59,35	80 Hz	62,73
100 Hz	61,54	100 Hz	59,67	100 Hz	53,46	100 Hz	59,28	100 Hz	65,8	100 Hz	61,56	100 Hz	61,5	100 Hz	61,35	100 Hz	64,83
125 Hz	66,59	125 Hz	66,37	125 Hz	61,75	125 Hz	66,36	125 Hz	69,72	125 Hz	66,88	125 Hz	67,36	125 Hz	66,99	125 Hz	70,76
160 Hz	67,19	160 Hz	65,87	160 Hz	60,9	160 Hz	66,51	160 Hz	70,21	160 Hz	65,2	160 Hz	63,31	160 Hz	64,66	160 Hz	72,52
200 Hz	72,82	200 Hz	70,29	200 Hz	63,92	200 Hz	71,55	200 Hz	75,71	200 Hz	68,01	200 Hz	67,26	200 Hz	69,2	200 Hz	76,9
250 Hz	78,38	250 Hz	71,48	250 Hz	68,41	250 Hz	72,21	250 Hz	79,25	250 Hz	71,24	250 Hz	70,88	250 Hz	73,09	250 Hz	81,18
315 Hz	80,78	315 Hz	75,27	315 Hz	72,53	315 Hz	73,21	315 Hz	84,69	315 Hz	75,06	315 Hz	76,94	315 Hz	77,42	315 Hz	85,76
400 Hz	87,56	400 Hz	81	400 Hz	79,94	400 Hz	80,53	400 Hz	88,83	400 Hz	81,43	400 Hz	81,71	400 Hz	81,63	400 Hz	88,99
500 Hz	89,82	500 Hz	84,47	500 Hz	83,15	500 Hz	86,81	500 Hz	93,51	500 Hz	86,67	500 Hz	88,93	500 Hz	86,62	500 Hz	93,39
630 Hz	92,19	630 Hz	86,98	630 Hz	89,36	630 Hz	95,25	630 Hz	98,63	630 Hz	91,43	630 Hz	93,38	630 Hz	92,73	630 Hz	99,24
800 Hz	90,28	800 Hz	86,93	800 Hz	87,44	800 Hz	90,85	800 Hz	94,85	800 Hz	88,47	800 Hz	91,02	800 Hz	89,88	800 Hz	99,53
1 kHz	89,32	1 kHz	86,4	1 kHz	84,48	1 kHz	88,81	1 kHz	92,41	1 kHz	87,06	1 kHz	87,36	1 kHz	86,05	1 kHz	98,76
1,25 kHz	94,85	1,25 kHz	89,68	1,25 kHz	86,11	1,25 kHz	88,43	1,25 kHz	94,99	1,25 kHz	91,78	1,25 kHz	84,63	1,25 kHz	91,54	1,25 kHz	98,47
1,6 kHz	92,06	1,6 kHz	84,45	1,6 kHz	79,29	1,6 kHz	81,52	1,6 kHz	96,97	1,6 kHz	87,76	1,6 kHz	81,96	1,6 kHz	85,58	1,6 kHz	94,4
2 kHz	93,02	2 kHz	82,77	2 kHz	79,52	2 kHz	83,9	2 kHz	97,41	2 kHz	85,29	2 kHz	82,59	2 kHz	85,13	2 kHz	96,55
2,5 kHz	92,05	2,5 kHz	81,98	2,5 kHz	79,43	2,5 kHz	82,85	2,5 kHz	92,91	2,5 kHz	82,04	2,5 kHz	79,49	2,5 kHz	83,57	2,5 kHz	94,44
3,15 kHz	88,35	3,15 kHz	78,66	3,15 kHz	75,79	3,15 kHz	78,28	3,15 kHz	88,63	3,15 kHz	77,17	3,15 kHz	76,2	3,15 kHz	78,09	3,15 kHz	91,5
4 kHz	85,36	4 kHz	74,74	4 kHz	73,32	4 kHz	73,36	4 kHz	87,27	4 kHz	74,67	4 kHz	73,92	4 kHz	75,72	4 kHz	89,15
5 kHz	80,95	5 kHz	70,49	5 kHz	68,48	5 kHz	69,61	5 kHz	82,86	5 kHz	71,36	5 kHz	69,77	5 kHz	72,26	5 kHz	85,72
6,3 kHz	78,2	6,3 kHz	65,39	6,3 kHz	63,56	6,3 kHz	66,58	6,3 kHz	78,68	6,3 kHz	66,53	6,3 kHz	64,1	6,3 kHz	67,56	6,3 kHz	81,54
8 kHz	73,76	8 kHz	61,24	8 kHz	57,89	8 kHz	62,5	8 kHz	73,49	8 kHz	60,16	8 kHz	57,54	8 kHz	62,78	8 kHz	76,33
10 kHz	68,87	10 kHz	56,56	10 kHz	52,7	10 kHz	57,12	10 kHz	68,26	10 kHz	56,08	10 kHz	54,02	10 kHz	58,99	10 kHz	72,93
12,5 kHz	63,1	12,5 kHz	52,75	12,5 kHz	47,52	12,5 kHz	53,52	12,5 kHz	64,11	12,5 kHz	52,15	12,5 kHz	50,19	12,5 kHz	53,44	12,5 kHz	66,96
16 kHz	59,1	16 kHz	48,91	16 kHz	43,31	16 kHz	49,65	16 kHz	58,05	16 kHz	48,17	16 kHz	46,52	16 kHz	48,93	16 kHz	64,13
20 kHz	54,7	20 kHz	44,34	20 kHz	39,52	20 kHz	44,46	20 kHz	53,37	20 kHz	44,75	20 kHz	42,82	20 kHz	44,87	20 kHz	58,22
A	101,66	A	95,53	A	94,4	A	98,66	A	105,1	A	97,82	A	97,63	A	98,06	A	106,77
C	102,73	C	97,59	C	96,54	C	100,67	C	106,31	C	98,95	C	99,61	C	99,45	C	107,91
	101,72		95,54		94,43		98,67		105,15		97,76		97,63		98,07		106,84

Media logaritmica →

LAeq	<10 (12,5Hz÷≤315Hz) <5 (>315Hz÷20kHz)	Freq.
22,78		12,5 Hz
28,97	4,52	16 Hz
31,83	3,68	20 Hz
36,32	3,90	25 Hz
39,64	4,95	31,5 Hz
46,23	8,46	40 Hz
56,55	6,49	50 Hz
59,20	2,07	63 Hz
60,69	1,43	80 Hz
62,06	3,43	100 Hz
67,56	2,76	125 Hz
67,58	2,37	160 Hz
72,30	4,27	200 Hz
76,11	4,08	250 Hz
80,46	4,48	315 Hz
85,08	4,53	400 Hz
89,52	4,89	500 Hz
94,85	3,55	630 Hz
93,08	1,62	800 Hz
91,61	1,49	1 kHz
93,13	1,89	1,25 kHz
90,86	1,57	1,6 kHz
91,73	1,77	2 kHz
89,06	3,14	2,5 kHz
85,46	2,95	3,15 kHz
83,16	3,10	4 kHz
79,26	3,93	5 kHz
75,31	4,48	6,3 kHz
70,29	4,60	8 kHz
66,10	4,80	10 kHz
60,69	4,59	12,5 kHz
56,91	4,51	16 kHz
51,66		20 kHz

Media logaritmica

SPL media	SPL media
101.52	101.52

1/3 Octave Band Spectrum 2 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
110,00
105,00
100,00
95,00
90,00
85,00
80,00
75,00
70,00
65,00
60,00
55,00
50,00
45,00
40,00
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
31,8
36,3
39,3
46,2
56,6
59,2
60,7
62,1
67,6
67,5
72,3
76,1
80,5
85,1
89,5
94,9
93,1
91,6
93,1
90,9
91,7
89,1
85,5
83,2
79,3
75,3
70,3
66,1
60,7
56,9
51,7
101,5
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

A		B		C		D		E		F		G		H		I	
Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq	Freq.	LAeq
12,5 Hz	-3,87	12,5 Hz	-13,51	12,5 Hz	-14,1	12,5 Hz	-12,61	12,5 Hz	6,79	12,5 Hz	-8,18	12,5 Hz	-5,3	12,5 Hz	-8,52	12,5 Hz	16,93
16 Hz	2,42	16 Hz	-5,36	16 Hz	-5,14	16 Hz	-5,2	16 Hz	8,84	16 Hz	-1,1	16 Hz	0,57	16 Hz	-1,84	16 Hz	16,8
20 Hz	11,94	20 Hz	5,18	20 Hz	6,99	20 Hz	6,13	20 Hz	17,36	20 Hz	4,82	20 Hz	9,09	20 Hz	6,32	20 Hz	24,76
25 Hz	22,14	25 Hz	17,82	25 Hz	15,82	25 Hz	17,11	25 Hz	20,78	25 Hz	18,05	25 Hz	20,16	25 Hz	19,19	25 Hz	26,51
31,5 Hz	31,98	31,5 Hz	27,01	31,5 Hz	26,75	31,5 Hz	29,25	31,5 Hz	25,99	31,5 Hz	25,13	31,5 Hz	25,08	31,5 Hz	22,69	31,5 Hz	32,98
40 Hz	35,93	40 Hz	34,73	40 Hz	31,74	40 Hz	32,69	40 Hz	35,16	40 Hz	30,47	40 Hz	30,97	40 Hz	30,53	40 Hz	39,27
50 Hz	47,98	50 Hz	44,57	50 Hz	40,96	50 Hz	44,22	50 Hz	37,78	50 Hz	32,79	50 Hz	36,46	50 Hz	35,28	50 Hz	44,37
63 Hz	53,93	63 Hz	48,38	63 Hz	44,05	63 Hz	48,52	63 Hz	42,02	63 Hz	41,62	63 Hz	43,44	63 Hz	39,86	63 Hz	48,1
80 Hz	52,1	80 Hz	46,19	80 Hz	42,06	80 Hz	47,86	80 Hz	48,78	80 Hz	46,17	80 Hz	45,51	80 Hz	46,87	80 Hz	49,22
100 Hz	50,22	100 Hz	47,05	100 Hz	41,93	100 Hz	46,93	100 Hz	51,64	100 Hz	47,56	100 Hz	48,32	100 Hz	47,9	100 Hz	51,47
125 Hz	55,2	125 Hz	52,87	125 Hz	47,95	125 Hz	52,53	125 Hz	54,88	125 Hz	53,47	125 Hz	52,46	125 Hz	53,05	125 Hz	55,43
160 Hz	56,78	160 Hz	58,11	160 Hz	54,01	160 Hz	56,75	160 Hz	57,81	160 Hz	58,31	160 Hz	53,23	160 Hz	56,55	160 Hz	61,14
200 Hz	61,64	200 Hz	64,17	200 Hz	59,98	200 Hz	64,3	200 Hz	66,3	200 Hz	62,88	200 Hz	60,05	200 Hz	61,11	200 Hz	68,65
250 Hz	67,66	250 Hz	63,89	250 Hz	65,97	250 Hz	61,32	250 Hz	69,91	250 Hz	61,66	250 Hz	63,13	250 Hz	62,44	250 Hz	72,35
315 Hz	74,66	315 Hz	67,29	315 Hz	74,35	315 Hz	72,92	315 Hz	84,24	315 Hz	72,61	315 Hz	76,18	315 Hz	78,42	315 Hz	87,26
400 Hz	72,86	400 Hz	65,26	400 Hz	68,15	400 Hz	66,16	400 Hz	77,97	400 Hz	68,58	400 Hz	70,42	400 Hz	69,26	400 Hz	80,63
500 Hz	68,66	500 Hz	63,57	500 Hz	65,87	500 Hz	64,95	500 Hz	74,11	500 Hz	66,68	500 Hz	64,29	500 Hz	66,42	500 Hz	78,33
630 Hz	74,59	630 Hz	73,47	630 Hz	70,92	630 Hz	73,71	630 Hz	80,07	630 Hz	74,48	630 Hz	72,84	630 Hz	73,73	630 Hz	81,37
800 Hz	76,47	800 Hz	68,74	800 Hz	69,84	800 Hz	69,68	800 Hz	74,95	800 Hz	69,62	800 Hz	66,26	800 Hz	69,27	800 Hz	80,6
1 kHz	77,37	1 kHz	71,91	1 kHz	69,57	1 kHz	73,4	1 kHz	78,47	1 kHz	71,87	1 kHz	70,39	1 kHz	73,16	1 kHz	83,7
1,25 kHz	77,03	1,25 kHz	69,23	1,25 kHz	66,12	1,25 kHz	69,8	1,25 kHz	75,43	1,25 kHz	70,17	1,25 kHz	65,77	1,25 kHz	70,86	1,25 kHz	78,94
1,6 kHz	72,23	1,6 kHz	63,72	1,6 kHz	61,43	1,6 kHz	63,31	1,6 kHz	74,11	1,6 kHz	67,48	1,6 kHz	63,57	1,6 kHz	67,24	1,6 kHz	76,21
2 kHz	72,48	2 kHz	62,13	2 kHz	60,58	2 kHz	62,89	2 kHz	71,87	2 kHz	64,53	2 kHz	60,96	2 kHz	64	2 kHz	74,58
2,5 kHz	70,32	2,5 kHz	60,96	2,5 kHz	60,61	2,5 kHz	61,14	2,5 kHz	68,89	2,5 kHz	61,08	2,5 kHz	58,21	2,5 kHz	61,15	2,5 kHz	70,97
3,15 kHz	66,04	3,15 kHz	57,1	3,15 kHz	55,76	3,15 kHz	56,46	3,15 kHz	64,11	3,15 kHz	54,86	3,15 kHz	53,2	3,15 kHz	55,15	3,15 kHz	67,31
4 kHz	61,63	4 kHz	51,19	4 kHz	50,97	4 kHz	50,46	4 kHz	61,07	4 kHz	50,62	4 kHz	49,34	4 kHz	51,87	4 kHz	63,55
5 kHz	59,23	5 kHz	59,01	5 kHz	60,51	5 kHz	54,3	5 kHz	60,29	5 kHz	51,91	5 kHz	52,68	5 kHz	54,17	5 kHz	62,43
6,3 kHz	56,47	6,3 kHz	47,13	6,3 kHz	47,72	6,3 kHz	48,58	6,3 kHz	55,64	6,3 kHz	45,18	6,3 kHz	43,63	6,3 kHz	47,05	6,3 kHz	58,68
8 kHz	53,92	8 kHz	42,41	8 kHz	43,69	8 kHz	46,46	8 kHz	54,79	8 kHz	46,13	8 kHz	43,67	8 kHz	44,96	8 kHz	58,72
10 kHz	50,56	10 kHz	40,29	10 kHz	40,83	10 kHz	43,2	10 kHz	50,13	10 kHz	42,06	10 kHz	38,6	10 kHz	39,5	10 kHz	50,06
12,5 kHz	47,47	12,5 kHz	36,56	12,5 kHz	38,25	12,5 kHz	38,61	12,5 kHz	46,64	12,5 kHz	38,19	12,5 kHz	33,95	12,5 kHz	35,94	12,5 kHz	46,47
16 kHz	37,03	16 kHz	34,93	16 kHz	35,18	16 kHz	33,26	16 kHz	41,99	16 kHz	33,21	16 kHz	28,79	16 kHz	30,85	16 kHz	41,14
20 kHz	31,98	20 kHz	37,73	20 kHz	35,45	20 kHz	32,95	20 kHz	28,65	20 kHz	28,29	20 kHz	23,52	20 kHz	24,33	20 kHz	36,37
A	84,7	A	78,87	A	79,15	A	80,06	A	88,15	A	80,3	A	80,05	A	82	A	91,43
C	88,91	C	83,94	C	84,67	C	84,97	C	92,79	C	84,46	C	85,29	C	86,83	C	95,85
	84,70		78,89		79,22		80,10		88,21		80,33		80,07		82,07		91,46

Media logaritmica →

LAeq	<10 (12,5Hz÷≤315Hz) <5 (>315Hz÷20kHz)	Freq.
7,88		12,5 Hz
8,29	4,28	16 Hz
16,45	6,35	20 Hz
21,00	6,11	25 Hz
28,66	6,76	31,5 Hz
34,52	7,09	40 Hz
42,85	6,63	50 Hz
47,78	2,57	63 Hz
48,87	2,77	100 Hz
53,52	4,33	125 Hz
57,53	5,33	160 Hz
64,19	4,77	200 Hz
67,07	8,15	250 Hz
80,49	9,84	315 Hz
74,23	4,58	400 Hz
71,33	4,01	500 Hz
76,44	3,66	630 Hz
74,24	2,49	800 Hz
77,02	3,04	1 kHz
73,72	3,21	1,25 kHz
70,60	2,31	1,6 kHz
69,10	2,17	2 kHz
66,25	3,57	2,5 kHz
61,97	4,11	3,15 kHz
58,03	2,23	4 kHz
58,55	2,99	5 kHz
53,10	3,21	6,3 kHz
52,14	3,34	8 kHz
46,41	4,59	10 kHz
42,96	4,64	12,5 kHz
37,13	4,83	16 kHz
33,30		20 kHz

Media logaritmica

SPL media	SPL media
85,22	85,22

1/3 Octave Band Spectrum 4 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
90,00
85,00
80,00
75,00
70,00
65,00
60,00
55,00
50,00
45,00
40,00
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
16,4
21,0
28,7
34,5
42,8
47,8
48,0
48,9
53,5
57,5
64,2
67,1
80,5
74,2
71,3
76,4
74,2
77,0
73,7
70,6
69,1
66,3
62,0
58,0
58,6
53,1
57,1
46,4
43,0
37,1
33,3
85,2
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

4.11.3 Rumore medio (SPL) nei punti L e M alla massima e alla minima velocità di rotazione

"L" MASSIMA VELOCITA' DI ROTAZIONE	Totale		"L" MINIMA VELOCITA' DI ROTAZIONE	Totale	
Frequenza	LAeq		Frequenza	LAeq	
12,5 Hz	17,36		12,5 Hz	-7,78	
16 Hz	17,79		16 Hz	1,41	
20 Hz	26,35		20 Hz	12,9	
25 Hz	27,29		25 Hz	24,58	
31,5 Hz	36,56		31,5 Hz	29,61	
40 Hz	49,08		40 Hz	37,51	
50 Hz	62,11		50 Hz	47,67	
63 Hz	66,65		63 Hz	52,22	
80 Hz	68,46		80 Hz	55,61	
100 Hz	67,5		100 Hz	55,35	
125 Hz	69,9		125 Hz	57,3	
160 Hz	73,67		160 Hz	63,52	
200 Hz	74,11		200 Hz	63,65	
250 Hz	78,17		250 Hz	68,99	
315 Hz	77,86		315 Hz	74,01	
400 Hz	79,69		400 Hz	69,91	
500 Hz	83,94		500 Hz	70,49	
630 Hz	92,87		630 Hz	74,05	
800 Hz	87,21		800 Hz	70,89	
1 kHz	90,54		1 kHz	75,55	
1,25 kHz	93,38		1,25 kHz	77,67	
1,6 kHz	90,94		1,6 kHz	73,45	
2 kHz	95,21		2 kHz	74,1	
2,5 kHz	93,76		2,5 kHz	71,1	
3,15 kHz	90,26		3,15 kHz	67,48	
4 kHz	87,2		4 kHz	63,56	
5 kHz	83,18		5 kHz	61,29	
6,3 kHz	80,17		6,3 kHz	58,09	
8 kHz	75,54		8 kHz	57,32	
10 kHz	71,12		10 kHz	50,99	
12,5 kHz	66,28		12,5 kHz	45,41	
16 kHz	61,05		16 kHz	40,36	
20 kHz	54,45		20 kHz	34,48	
A	101,78		A	84,17	
C	103,04		C	88,56	
SPL media	101,8208		SPL media	84,20743	

1/3 Octave Band Spectrum L 2 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
110
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
26,4
27,3
36,0
49,1
62,1
66,7
58,5
67,5
69,9
73,7
74,1
78,2
77,9
79,7
83,9
92,9
87,2
90,5
93,4
90,9
95,2
93,8
90,3
87,2
83,2
80,2
75,5
71,1
66,3
61,1
54,5
101,8
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

1/3 Octave Band Spectrum L 2 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
12,9
24,6
29,6
37,5
47,7
52,2
55,6
55,4
57,3
63,5
63,7
69,0
74,0
69,9
70,5
74,1
70,9
75,6
77,7
73,5
74,1
71,1
67,5
63,6
61,3
58,1
57,3
51,0
45,4
40,4
34,5
84,2
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

"M" MASSIMA VELOCITA' DI ROTAZIONE	Totale		"M" MINIMA VELOCITA' DI ROTAZIONE	Totale	
Frequenza	LAeq		Frequenza	LAeq	
12,5 Hz	16,15		12,5 Hz	-12,63	
16 Hz	17,65		16 Hz	-5,98	
20 Hz	25,09		20 Hz	4,38	
25 Hz	18,52		25 Hz	13,58	
31,5 Hz	27,1		31,5 Hz	23,23	
40 Hz	40,29		40 Hz	29,41	
50 Hz	52,73		50 Hz	38,84	
63 Hz	54,68		63 Hz	42,55	
80 Hz	56,07		80 Hz	42,9	
100 Hz	56,38		100 Hz	43,26	
125 Hz	63,45		125 Hz	48,57	
160 Hz	62,81		160 Hz	51,63	
200 Hz	64,23		200 Hz	55,78	
250 Hz	68,47		250 Hz	61,8	
315 Hz	69,6		315 Hz	72,42	
400 Hz	70,88		400 Hz	64,58	
500 Hz	76,67		500 Hz	61,71	
630 Hz	85,99		630 Hz	67,54	
800 Hz	79,64		800 Hz	65,06	
1 kHz	76,48		1 kHz	64,97	
1,25 kHz	86,45		1,25 kHz	64,75	
1,6 kHz	80,55		1,6 kHz	63,87	
2 kHz	84,06		2 kHz	64,26	
2,5 kHz	81,81		2,5 kHz	58,82	
3,15 kHz	79,03		3,15 kHz	54,97	
4 kHz	74,88		4 kHz	52,04	
5 kHz	71,47		5 kHz	50,49	
6,3 kHz	68,11		6,3 kHz	46,19	
8 kHz	63,69		8 kHz	44,49	
10 kHz	58,53		10 kHz	39,82	
12,5 kHz	53,23		12,5 kHz	34,67	
16 kHz	46,93		16 kHz	29,47	
20 kHz	39,49		20 kHz	22,71	
A	92,29		A	76,52	
C	93,71		C	81,8	
SPL media	92,33675		SPL media	76,58317	

1/3 Octave Band Spectrum L 2 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
25,1
18,5
27,1
40,3
52,7
54,7
56,1
56,4
63,5
62,8
64,2
68,5
69,6
76,9
76,7
86,0
79,6
76,5
86,5
80,6
84,1
81,8
79,0
74,9
71,5
68,1
63,7
58,5
53,2
46,9
39,5
92,3
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

1/3 Octave Band Spectrum L 2 POLES
Acustic pressure [dB(A)]
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
4,4
13,6
23,2
29,4
38,8
42,6
42,9
43,3
48,6
51,6
55,8
61,8
72,4
64,6
61,7
67,5
65,1
65,0
64,8
63,9
64,3
58,8
55,0
52,0
50,5
46,2
44,5
38,8
34,7
29,5
22,7
76,6
20 Hz
25 Hz
31,5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1 kHz
1,25 kHz
1,6 kHz
2 kHz
2,5 kHz
3,15 kHz
4 kHz
5 kHz
6,3 kHz
8 kHz
10 kHz
12,5 kHz
16 kHz
20 kHz
1/3 Octave Band

4.12 PROVA DI PRESTAZIONE DEL MOTOVENTILATORE

Il diagramma delle prestazioni del motoventilatore è stato calcolato separatamente presso il costruttore del motoventilatore, Comet, ed è stato riportato nel report di prova TTR500138_CAF_E402A. Le prove sono state condotte in accordo agli Standard ISO 5801 e AMCA 210-99. Il livello di rumore del motoventilatore è stato misurato in accordo allo Standard ISO 13347-3.

Di seguito si riportano solo i dati di targa del motoventilatore, verificati durante l'assemblaggio al reostato.

Parametro	Valore	Dato nominale
Tipo di motoventilatore	Type	AFH-55-BU/132-2/4
Diametro fan	mm	550
Tensione di alimentazione	V	450
Frequenza di alimentazione	Hz	60
Numero di poli	N°	2/4
Velocità di rotazione	Rpm	3573/1797
Potenza all'albero (nel punto di lavoro)	kW	11.5
Portata volumetrica (nel punto di lavoro)	m^3/sec	4.0
Pressione statica (nel punto di lavoro)	Pa	1700
Fan PWL (ref. ISO13347)	dBA	114.04
Fan SPL a 1.28 m (ref. ISO13347)	dBA	103.4

Piena potenza applicata direttamente con aspirazione otturata per il 50%, registrando la fase di riscaldamento, stabilizzazione e raffreddamento. Potenza applicata 1500 kW.

Scopo della prova: verificare il comportamento del ventilatore (rispetto allo stallo) in caso di otturazione per presenza di sporcizia.
Risultato: i motoventilatori non hanno mostrato nessun problema di stallo, perfetta efficienza.

Temperatura ambiente misurata: *11-12* ℃

Parametro	Valore	Criterio di accettazione	Criterio di non accettazione	Risultato	Passato	Fallito	Eq.Ref.
Massimo incremento di temperatura (**)	K	ΔT ≤ 655	ΔT > 655	419	X		0707
Massimo incremento di temperature ai terminali (***)	K	ΔT ≤ 60	ΔT > 60	< 30	X		N.A.
Massimo incremento di temperatura sui lati del reostato (*)	K	ΔT ≤ 200	ΔT > 200	< 30	X		N.A.
Esame dopo la prova	-	Nessun danno	Danni	No D.	X		N.A.

Le temperature misurate devono essere corrette alla massima temperatura ambiente di 52℃.

(*) Le temperature sull'esterno della carpenteria del reostato sono state misurate con dei termosticks (vedere il paragrafo 4.3.3), che sono rimasti inalterati per tutto il corso delle prove, indicando pertanto che le temperature massime raggiunte dalla carpenteria sono rimaste inferiori ai 40℃ (con 11-12℃ di temperatura ambiente).
L'esame dopo la prova consiste in una verifica visiva del reostato e dei suoi elementi attivi.

Le sezioni del reostato sono state connesse in parallelo per la prova termica.

Microelettrica Scientifica

Test description:	Potenza continuativa 1500 kW – aspirazione ostruita al 50%	Date:	28/01/2016
Customer:	CAF POWER – E402A – 9745291701 – Operatore : Mr. Villani	Time:	09:36:17

Marked points

	Power KWatt	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C	T7 °C	Voltage V	Current A	T10 °C	T12 °C	T13 °C
00:	1528.8	251.5	354.0	320.4	339.0	385.8	284.9	3436.1	444.9	369.7	429.6	231.1

Resistenza a caldo 3436.1/444.9*2=15.44 Ohm

Temperatura massima

c:\Documents and Settings\Owner\Desktop\E402\E402_28-01-2016_prova6.ptr

5. CONCLUSIONI

Le conclusioni del presente Rapporto di Prove di Tipo è stato ricapitolato nella tabella seguente per ciascuna prova eseguita.

Paragrafo di riferimento	Descrizione della prova	Passato	Fallito
4.1	Ispezione visiva e controllo dimensionale	X	
4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4	Misura del valore della resistenza	X	
4.3	Prova termica	X	
4.4	Verifica distanze di isolamento per il rispetto delle proprietà dielettriche	X	
4.5	Prova di rigidità dielettrica	X	
4.6	Misura del valore di induttanza	X	
4.7	Prova di resistenza di isolamento	X	
4.8	Misura del peso	X	
4.9	Prova a pioggia	X	
4.10	Prova di resistenza ad urti e vibrazioni	X	
4.11	Misura del rumore acustico	X	
4.12	Prova di prestazione del motoventilatore	X	

Tutte le prove sono state eseguite con pieno successo.

6. APPENDICE 1: CERTIFICATI STRUMENTI DI PROVA

Strumento	Fornitore	Modello	Numero di serie	Validità della taratura
Megger 1000Vdc	**Metrawatt**	**5000D-PI**	**0749**	**24/08/2016**
Strumento per rigidità dielettrica	**Samar**	**MID-AT/20S**	**0798**	**16/06/2016**
Strumento per rigidità dielettrica	**Pesatori**	**EPK 300 25 Kv**	**0737**	**18/10/2017**
Ohmmetro digitale	**Cropico**	**D04000**	**0753**	**24/08/2016**
Strumento LCR per misura dell'induttanza	**GW instrument**	**LCR 819**	**0701**	**21/12/2015**
Pesa digitale	**AMI**	**DIN-102 TSL**	**0395**	**24/05/2017**
Fonometro	**B&K**	**2/F2**	**2450002**	**08/04/2016**
Sala prove di potenza	**Hi-tec / Irmie**	**PTRdT-01121**	**0707**	**27/06/2016**

AX.02.P6.0094

(MICROELETTRICA SCIENTIFICA)

Type test report blower and cooler AX.02.0E.0006.00 BR tower

"The official updated version of this document can be found on the CAF POWER & AUTOMAITON server. Any printed copy is an **UNCONTROLLED COPY.**"

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Aritz Arrizabalaga	Itxaso Segues	Itxaso Segues

© CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.

This document is the property of CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.,and the information contained herein is confidential and shall not be used for any purpose other than the previously agreed purposes. Any reproduction, transmission or use of this document or of any of its contents is prohibited unless express written authorisation from CAF POWER & AUTOMAITON, S.L. is obtained.

1. ISSUE CONTROL AND DISTRIBUTION

ISSUE CONTROL

ISSUE	REASON	DATE
00_00	First version	17.12.2015
01_00	Revision	22.04.2016

DISTRIBUTION

PERSON	POSITION	COMPANY

"The official updated version of this document can be found on the CAF POWER & AUTOMAITON server. Any printed copy is an **UNCONTROLLED COPY.**"

© CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.

This document is the property of CAF POWER & AUTOMAITON, S.L.,and the information contained herein is confidential and shall not be used for any purpose other than the previously agreed purposes. Any reproduction, transmission or use of this document or of any of its contents is prohibited unless express written authorisation from CAF POWER & AUTOMAITON, S.L. is obtained.

Commessa Comet	**:**	**V1500138**
Modello	**:**	**AFH 45 B/112-2**
Progetto	**:**	**PACKAGE VENTILAZIONE CAF**
Cliente :	**:**	**MICROELETTRICA**
Specifica Cliente	**:**	**AX 02 P3 0121**
Ordine Cliente	**:**	**NA**

LISTA DELLE REVISIONI

Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Verificato
A	Prima emissione	30/11/2015	P. Lombardi	A. Ferraris
B	Mod.to §4.3, §4.6; Agg.to Anx 5	15/12/2015	P. Lombardi	A. Ferraris
C	Agg.to test ris.to	21/04/2016	P. Lombardi	A. Ferraris

COMET FANS S.r.l.
Via L. Da Vinci, 17 - 20020 SOLARO (MI)
Tel. 02.96790143 - Fax 02.96792176
C.F. 07479440963
P.IVA 07479440963

INDICE

1 SCOPO 4
1.1 TEST DI TIPO 4
1.2 TEST DI ROUTINE 4
2 SPECIFICHE APPLICABILI 4
3 LISTA DEI TEST 5
3.1 ATTREZZATURE DI PROVA 5
4 DESCRIZIONE PROVE 6
4.1 TEST DI PRESTAZIONE 6
4.2 TEST DI RUMORE 6
4.3 TEST RISCALDAMENTO MOTORE 7
4.4 SENSO DI ROTAZIONE 8
4.5 CONTROLLO VISIVO E DIMENSIONALE 9
4.6 CONTROLLO VIBRAZIONI 10
4.7 RILIEVO VALORI ELETTRICI 11
4.8 VERIFICA PESO 11
4.9 PROVA GRADO DI BILANCIATURA GIRANTE 12
4.10 TEST DI TIPO RADIATORE 12
4.11 TEST DI TIPO DEL MOTORE ELETTRICO (IEC 60034& IEC 60349) 12
5 STRUMENTI DI MISURA CALIBRATI 13
ALLEGATO 1 DISEGNO VENTILATORE E PACKAGE 14
ALLEGATO 2 PERFORMANCE TEST REPORT PTR1500138 15
ALLEGATO 3 REPORT TEST DI TIPO RADIATORE TESIO TR 15_09 16
ALLEGATO 4 REPORT TEST DI TIPO MOTORE MTR1500138 17
ALLEGATO 5 CERTIFICATI STRUMENTI DI MISURA 18

1 SCOPO

Il presente documento specifica i Test di Tipo e di routine applicabili al package di ventilazione per il progetto CAF E402A prodotto da COMET FANS Srl per MICROELETTRICA SCIENTIFICA.
Le prove di Tipo sono effettuate su una unità, per verificare la conformità del prodotto alla specifica del cliente.
I criteri di prova, i valori misurati e quelli attesi, le tolleranze vengono indicati come anche l'intervallo di accettazione.

1.1 TEST DI TIPO

Apparato da testare:	Package di ventilazione per CAF BR (2x AFH 55 BU/132-2/4)
Costruttore:	COMET FANS S.r.l.
Testato per il Cliente:	MICROELETTRICA SCIENTIFICA
Rif.to Cliente:	AX 02 P3 0121
Luogo dei Test:	Stabilimento COMET FANS Srl in Solaro – MI (Italia) TESIO in Moncalieri– TO (Italia)
Procedura di Test:	TYTE 1.93 rev1

1.2 TEST DI ROUTINE

I test di routine saranno effettuati sul 100% delle unità prodotte e il relativo test di routine
Report verrà registrato in Comet. L'unità sottoposta a prove di routine può essere diversa da quella sottoposta a prove di tipo a seconda della programmazione e / o delle esigenze del cliente.

2 SPECIFICHE APPLICABILI

Riferimento	Titolo
AX02 P3 0121	Specifica Tecnica CAF
PFT4045	Procedura di prova tipo di prestazioni per il radiatore
AMCA 210-99	Metodi di laboratorio di prova dei ventilatori per la classificazione delle prestazioni aerauliche
ISO 5801	Ventilatori industriali – Verifica delle prestazioni utilizzando tunnel standardizzati
ISO 13347-3	Ventilatori industriali - Determinazione dei livelli di potenza sonora del ventilatore in condizioni standard di laboratorio
ISO 14695	Metodo di misura delle vibrazioni del ventilatore
ISO 14694	Ventilatori industriali - specifiche per i livelli di qualità dell' equilibratura e delle vibrazioni
ISO 1940	Vibrazione meccanica - Requisiti di qualità dell'equilibratura di rotori rigidi
IEC 60349	Trazione elettrica - Macchine elettriche rotanti per veicoli ferroviari e stradali

3 LISTA DEI TEST

Test	Componente	Standard	Test di Tipo	Test di Routine	Rif.to Specifica	Rif.to Comet
Test Prestazioni (Portata, pressione, pot. ass., efficienza, vel. rotaz.)	Ventilatore	ISO 5801:2007	x	-		Report Prestazioni PTR1500138
Test di Rumore	Ventilatore	ISO 13347-3	x	-		Report Prestazioni PTR1500138
Test riscaldamento motore	Ventilatore	-	x			§4.3
Senso di rotazione	Ventilatore	--	x	x		§4.4
Verifica dimensionale	Ventilatore	EN 22768-1	x	x		§4.5
Controllo visivo	Ventilatore	n.a.	x	x		§4.5
Verifica vibrazioni	Ventilatore	EN 14694	x	x		§4.6
Rilievo dati elettrici (volt, amps, cos(phi), kW)	Ventilatore	--	x	x		§4.7
Verifica peso	Package	-	x	-		§4.8
Bilanciatura girante	Girante	ISO 1940	x	x		§4.9
Test di tenuta	Radiatore	-	x	x	DTP 14-66 Rev. 05	§4.10 Test di Tipo TESIO
Caratteristiche idrauliche	Radiatore	-	x		DTP 14-66 Rev. 05	
Calore scambiato	Radiatore	-	x		DTP 14-66 Rev. 05	
Caratteristiche aerauliche	Radiatore	-	x		DTP 14-66 Rev. 05	
Controllo dimensionale	Radiatore	-	-	x	Dwg	/
Coppia massima	motore	ISO 60349	x	x		§4.11 Test di tipo del motore elettrico MTTR1500138
Corrente a vuoto	motore	ISO 60349	x	-		
Rigidità dielettrica	motore	ISO 60349	x	x		
Resistenza Ohmica	motore	ISO 60349	x	x		
Efficienza al variare del carico	motore	ISO 60349	x	-		
Resistenza di isolamento	motore	ISO 60349				

3.1 ATTREZZATURE DI PROVA

Per tutte le prove effettuate in COMET FANS, gli strumenti e le attrezzature di misura sono registrati con indicazione delle informazioni di qualità rilevanti, come richiesto sul manuale della qualità Comet.
COMET è certificata ISO 9001: 08.
Per tutte le prove effettuate presso laboratori indipendenti, la conformità degli strumenti e delle apparecchiature di misura a standard di qualità sono a carico del laboratorio di prova e devono essere verificate dal dipartimento di qualità COMET.

4 DESCRIZIONE PROVE

4.1 TEST DI PRESTAZIONE

Il ventilatore è stato installato sul tunnel di prova Comet ed il test eseguito secondo la norma ISO 5801 (configurazione con entrata libera / mandata canalizzata).
Qui sotto la tabella che riporta tutti i principali parametri da controllare ei relativi criteri di accettazione.

Parametro	Unità di misura	Valore al p.to di lavoro	Misurato
Portata	m^3/s	> 4,0 m^3/sec	4,1
Pressione statica	Pa	> 1700 Pa	1720
Potenza assorbita	kW	≤ 13 kW	11,6

Parametri motore	Unità di misura	Valore
Potenza nominale	kW	13 / 1,7
N.ro poli	Nr	2 / 4
Frequenza	Hz	60
Velocità nominale	rpm	3573 / 1797
Voltaggio	V	450
Corrente nominale	A	22 / 4,8
Fattore di potenza	(cosφ)	/

Il report PTR1500138 del test di Prestazione svolto in Comet, per la verifica di dettaglio (grafici portata/pr. statica, portata/pot. ass. E portata/efficienza) è disponibile in **Allegato 2.**

4.2 TEST DI RUMORE

Il test di rumore è stato eseguito secondo la norma ISO 13.347-3 con il ventilatore installato sul tunnel di prova Comet.
La misura del livello di pressione viene effettuata dal lato aspirazione secondo lo configurazione indicata in foto / schema qui sotto (metodo della piccola emisfera).

Parametro	Udm	Criterio di passaggio	Misurato
Livello pressione sonora (SPL)	dB(A)	≤ 99,7 dB(A) (97,7±2)	104*

Nota: Valore indicativo; il valore limite dovrà essere rilevato sull'unità completa di reostato.

Il report del Test di rumore è incluso nel report PTR1500138 in **Allegato 2**.

4.3 TEST RISCALDAMENTO MOTORE

La prova di riscaldamento è stato effettuato con il ventilatore installato nel package di ventilazione, operante al punto di lavoro. Il ventilatore viene alimentato tramite inverter a 450V / 60Hz.
Lo scopo di questa prova è di verificare che la temperatura degli avvolgimenti e dei cuscinetti (a regime termico) siano inferiori ai valori accettabili.

Componente	Tipo	Max temperature ammessa	T max rilevata	Valore rilevato @24°C amb	Valore previsto @ Tamb= 20°C	Passa	Fallito
Avvolgimenti	Cl. H	180 °C	70	46	50	X	
Cuscinetto (LA)	6208 2RS C3	125 °C	88	64	68	X	
Cuscinetto (LO)	6208 2RS C3	125 °C	90	66	70	X	
Scudo	/	/	71	47	51	X	
Flangia	/	/	69	45	49	X	

COMET

TEST RISCALDAMENTO

Cliente: MICROELETTRICA
Progetto: E402 CAF BR
Comm. COMET: R1500589

Data: 14/04/2016

Operatore: PL

4.4 SENSO DI ROTAZIONE

Rotazione	Risultato
Senso anti orario	positivo

4.5 CONTROLLO VISIVO E DIMENSIONALE

DOCUMENTO DI RIFERIMENTO : DISEGNO COMET SC 078 233 in **Allegato 1**.

Controllare le dimensioni critiche e l'aspetto generale del ventilatore (assenza di difetti).
Tutti i controlli sono elencati nelle tabelle seguenti*

CONTROLLO VISIVO	Risultato
Tipo di controllo	**Positivo**
Presenza e posizione messa a terra	
Qualità della protezione superficiale	
Posizione e correttezza dati su targa	
Girante correttamente fissata e libera di ruotare	

CONTROLLO DIMENSIONALE			
Dimensione	**Valore**	**Tolleranza**	**Misurato**
1 [mm]	868	±1 (867 - 869)	869
2 [mm]	588	±1 (587 - 589)	588
3 [mm]	Ø635	±4 (631 - 639)	634
4 [mm]	804	±1 (803 - 805)	803,5
5 [mm]	732	±1 (731 - 733)	731,5
6 [mm]	524	±1 (523 - 525)	524
7 [mm]	452	±1 (451 - 453)	452
8 [mm]	8x Ø16	/	OK
9 [mm]	534	±10 (524 - 544)	536
10 [mm]	500	-2/+0 (498 - 500)	499,5

4.6 CONTROLLO VIBRAZIONI

Il livello di vibrazione deve essere misurato nei punti indicati nella figura di seguito.
I valori massimi ammissibili sono indicati nella tabella seguente.

Parameter	Value	Pass Criteria	Misurato	
			SN /01	SN /02
Vibration level at point A	mm/s	< 2.8	2,6	2,7
Vibration level at point B	mm/s	< 2.8	2,7	2,7
Vibration level at point C	mm/s	< 2.8	2,0	1,5

4.7 RILIEVO VALORI ELETTRICI

Il test viene effettuato sul ventilatore installato sul banco Comet di prova di routine, misurando i seguenti parametri:

S/N ventilatore	S/N motore	Hz	Voltaggio	Amperes	Vel. rot.	Pot. Ass.	Pos	Neg
V1500138/01	526476	60	403	25,2	3544	118%	X	
V1500138/02	526478	60	404	25,8	3541	110%	X	

Nota: *I valori di assorbimento sono puramente indicativi per la verifica della ripetibilità del test sui serial number futuri, in quanto corrispondono alla potenza elettrica; i valori di assorbimento reali sono calcolati nella performance curve alla tensione di 450V e riportati alla corretta temperatura, e tengono conto del rendimento del motore.*

4.8 VERIFICA PESO

Parametro	Atteso	Tolleranza	Misurato
Peso Package [kg]	494	± 10% (445 - 543)	469*

**** Nota: Al peso indicato vanno aggiunti 2,5 Kg/cad dei pannelli di chiusura (Q.tà 2 pzi)***
→ Peso totale: 474 Kg

4.9 PROVA GRADO DI BILANCIATURA GIRANTE

SN	Grado di bilanciatura	Risultato
VQ1500138/01	G2.5 acc.do ISO 1940-1	Positivo

4.10 TEST DI TIPO RADIATORE

I seguenti test sono stati effettuati presso TESIO che fornisce il radiatore (Vedi TR 15_09 in **Allegato 3**):

1) **Test di tenuta**
   Obiettivo: Nessuna perdita sul dispositivo di raffreddamento deve essere trovata.

2) **Caratteristiche idrauliche**
   Obiettivo: La perdita di carico dal lato del liquido a 75 l / min deve essere ≤ 0,65 bar.

3) **Calore scambiato**
   Obiettivo. L'espulsione di calore in condizioni nominali 75 l / min e 3,6 m^3 / s dovrebbe essere ≥ 25 kW.

4) **Caratteristiche aerauliche**
   Obiettivo: La caduta di pressione dal lato aria del dispositivo di raffreddamento, in condizioni nominali di portata d'aria, deve essere ≤700 Pa.

4.11 TEST DI TIPO DEL MOTORE ELETTRICO (IEC 60034& IEC 60349)

Le seguenti prove elettriche devono essere effettuate presso il laboratorio del produttore del motore, secondo le norme IEC 60034 e IEC 60349.
Il rapporto MTTR1500138 completo è disponibile in **Allegato 4**.

Test	Commentl
Coppia massima	-
Corrente a vuoto	-
Rigidità dielettrica	-
Resistenza Ohmica	-
Efficienza al variare del carico	-
Resistenza di isolamento	-

5 STRUMENTI DI MISURA CALIBRATI

Strumento	Rif.to Comet	Data scadenza
PITOT	1/V2	07/03/2018
AMPEROMETRIC CLAMP	2/A2	02/08/2016
OPTICAL TACHOMETER	2/CG3	01/09/2016
THERMOMETER	2/WD	10/05/2016
BALANCING MACHINE ZE 300	2/E1	14/09/2016
SOUND LEVEL METER B&K 2236	2/F2	04/10/2016
VIBROMETER	2/V2	05/06/2016
WEIGHT BALANCE	2/D	15/05/2016
GAUGE	2/C3	10/12/2016

ALLEGATO 1
DISEGNO VENTILATORE E PACKAGE

A-A (1:3)

ITEM	QTY	PART N.	DESCRIPTION	MATERIAL
26	4		VITE UNI 7380 M5X16	ACC.INOX A2-70
25	7		CAPICORDA 19A1M6	RAME STAGNATO
24	2	ENG-003285	GUARNIZIONE 20/60	Gomma
23	2	TPEM25	TAPPO ESAGONALE M25 x 1.5	OTTONE
22	1	STD-000406	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M10 x 20	ACC.INOX A2-70
21	1	STD-000531	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M8 x 16	ACC.INOX A2-70
20	1	STD-000259	Rondella elastica UNI 1751 - A 8	ACC.INOX A2-70
19	1	STD-000506	Rondella UNI 6592 - 8,4 x 17	ACC.INOX A2-70
18	1	SC_078_233.Cablaggio2	TRECCIA TONDA SEZ. 16 MM2	RAME ST.
17	1	ENG-000501	CAPICORDA A3-M8	
16	1	SC 113 212-A-M	CAPICORDA M10	
15	1	STD-000324	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M12 x 50	ACC.INOX A2-70
14	1	STD-000452	Spina elastica ISO 8752 - 4 x 14 - A	Acciaio inox
13	1	STD-000892	Rondella UNI 6599 12	ACC.INOX A2-70
12	1	RDT_03	ROND. DI TESTA PER MOTORI 132	ACC.INOX A2-70
11	4	STD-000675	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M10 x 25	ACC.INOX A2-70
10	5	STD-000407	Rondella elastica Copia di UNI 8839 - A 10	ACC.INOX A2-70
9	5	STD-000342	Rondella UNI 6592 - 10,5 x 21	ACC.INOX A2-70
8	1	SC 078 233 S	CASSETTA MORSETTIERA ELEG E135.110	
7	1	ENG-002814	VAMLG23B	
6	1	SC 179 005 R	RACCORDO A 90° NVBVM253	
5	4	DM25	CONTRODADO DM25	
4	3	SC 179 004 V	RACCORDO DRITTO NVNVM253 M25X1.5	
3	1	SC 078 233 M	MOT.132 B14 E402BR	
2	1	SC 078 233 G	GIRANTE F36 11 46 11-544-38	Alluminio
1	1	SC 078 233 A	AFH 55 BU / 132-2/4	

PART LIST

COPPIE DI SERRAGGIO: DOVE NON INDICATO FAR RIFERIMENTO ALLA TABELLA : **TAB-CS, TAB-CS-IF**

UNA VOLTA SERRATE LE VITI IN COPPIA MARCARE CON PENNARELLO ROSSO

COMET FANS S.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 17
20020 - Solaro - MI - Italy
Tel. +39 02.96.75.01.43
www.cometfans.com

Fan Type	AFH 55 BU/132 - 2/4
S/N	V
Year	20
Ref.	E402A
V [m3/s]	4
Pst. [Pa]	1700
R.P.M.	3540/1770
W [Kw]	11.5
T [°C]	-25°/+52°

TIPO DI INSTALLAZIONE
FORM OF RUNNING

REV	DESCRIZIONE/DESCRIPTION	DATA	
R1	AGGIORNATO COLLEGAMENTO SCHEMA ELETTRICO		F.Mauri

DISEGNATO/DRAWED
CONTROLLATO/CHECKED

Comet Fans s.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 17 20020 - Solaro (MI) - Italy
www.cometfans.com

Formato/Size: A2
Scala/Scale
Peso/Weight: N/A±10%

Materiale/Material
Trattamento/Finishing

Descrizione/Description: AFH 55 BU / 132-2/4

DWG N.: SC 078 233

Quote [mm] senza indicazione di tolleranza secondo UNI EN 22768-1:1996 grado:
Quotes [mm] without any tolerance indication are according to UNI EN 22768-1:1996 std's:
F Fine / M Medio / C Grossolano / V Molto grossolano

Disegnato/Drawed	Controllato/Checked	Approvato/Approved	Rev.
F.Mauri		p.meloni	R1
Data/Date 20/01/16	Data/Date 20/01/16	Data/Date 20/01/16	

ACCORDING TO LAW, THIS DRAWING CAN'T BE COPIED OUT REPRODUCED OR GIVEN UP TO THIRD PARTIES WITHOUT COMET WRITTEN AUTHORIZATION

ATTENZIONE: TRA VENTILATORE, PLENUM, RADIATORE, RACCORDO INFERIORE E TELAIO INTERPORRE GUARNIZIONE LOW SMOKE

A-A (1 : 10)

B-B (1 : 10)

ITEM	QTY	PART N.	DESCRIPTION	MATERIAL
48	2	ENG-003233	TRECCIA TERRA 16mm2	RAME STAGNATO
47	1	ENG-003147	TRECCIA TERRA 16mm2	RAME STAGNATO
46	1	ENG-003146	TRECCIA TERRA 16mm2	RAME STAGNATO
45	1	ENG-003148	TRECCIA TERRA 16mm2	RAME STAGNATO
44	1	ENG-003145	TRECCIA TERRA 16mm2	RAME STAGNATO
43	12	STD-000342	Rondella UNI 6592 - 10,5 x 21	ACC.INOX A2-70
42	12	STD-000407	Rondella elastica Copia di UNI 8839 - A 10	ACC.INOX A2-70
41	12	STD-000406	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M10 x 20	ACC.INOX A2-70
40	12	SC 113 212-A-M	CAPICORDA M10	RAME STAGNATO
39	4	STD-000254	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M6 x 25	ACC.INOX A2-70
38	4	STD-000253	Dado esagonale UNI 7473 - M6	ACC.INOX A2-70
37	8	STD-000252	Rondella UNI 6593 - 6,6 x 18	ACC.INOX A2-70
36	4	STD-000809	Vite a testa cilindrica UNI 5931 - M 5 x 20	ACC.INOX A2-70
35	4	STD-000560	Rondella elastica UNI 1751 - A 5	ACC.INOX A2-70
34	4	STD-000559	Rondella UNI 6592 - 5,3 x 10	ACC.INOX A2-70
33	4	32M6-TP C	INSERTO FILETTATO M6	ACC.INOX
32	8	STD-001146	Vite svasata UNI 5933 - M6 x 12	ACC.INOX A2-70
31	6	STD-000405	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M6 x 12	ACC.INOX A2-70
30	6	STD-000256	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M6 x 16	ACC.INOX A2-70
29	12	STD-000260	Rondella elastica UNI 1751 - A 6	ACC.INOX A2-70
28	12	STD-000250	Rondella UNI 6592 - 6,4 x 12,5	ACC.INOX A2-70
27	1	SC 078 232 U	PARETE FRONTALE	AISI 304
26	1	SC 078 232 Q	PARETE FRONTALE	AISI 304
25	2	SC 078 232 T	RACCORDO INFERIORE	AISI 304
24	1	SC 078 232 P	STAFFA PASSAGGIO CAVI	AISI 304
23	1	SC 078 232 O	STAFFA PASSAGGIO CAVI	AISI 304
22	2	SC 078 232 N	SLITTA	AISI 304
21	1	SC 078 232 M	ANGOLARE CENTRALE	S355MC
20	1	SC 078 232 L	ANGOLARE CENTRALE	S355MC
19	1	SC 078 232 I	ANGOLARE LATERALE POST	S355MC
18	1	SC 078 232 H	ANGOLARE LATERALE POST	S355MC
17	1	SC 078 232 G	ANGOLARE CENTRALE	S355MC
16	1	SC 078 232 F	ANGOLARE CENTRALE	S355MC
15	1	SC 078 232 E	ANGOLARE LATERALE	S355MC
14	44	STD-001000	Rondella UNI 6593 - 11 x 30	ACC.INOX A2-70
13	44	STD-001318	VITE TESTA BOMBATA QUADRO SOTTOTESTA M10×35	ACC.INOX A2-70
12	44	STD-000343	Dado esagonale UNI 7473 - M10	ACC.INOX A2-70
11	1	SC 078 232 B	ANGOLARE LATERALE	S355MC
10	132	STD-000535	Vite a testa esagonale UNI 5739 - M8 x 25	ACC.INOX A2-70
9	132	STD-000259	Rondella elastica UNI 1751 - A 8	ACC.INOX A2-70
8	132	STD-000506	Rondella UNI 6592 - 8,4 x 17	ACC.INOX A2-70
7	2	SC 078 232-R	RADIATORE 501A4045	ALLUMINIO
6	5	09330006122	CONTATTO MASCHIO DORATO 0.5mm2 09330006122	S235JR
5	1	SC 169 063 H1	FRUTTO MASCHIO 09120053001	S235JR
4	1	19200031252	CASING 19200031252	S235JR
3	2	SC 078 232 C	PLENUM	AISI 304
2	2	SC 078 233	AFH 55 BU / 132-2/4	S355MC
1	1	SC 078 232 A	TELAIO BASE	S355MC

PART LIST

C-C (1 : 10)

COPPIE DI SERRAGGIO: DOVE NON INDICATO FAR RIFERIMENTO ALLA TABELLA : **TAB-CS, TAB-CS-IF**

UNA VOLTA SERRATE LE VITI IN COPPIA MARCARE CON PENNARELLO ROSSO

REV	DESCRIZIONE/DESCRIPTION	DATA	DISEGNATO/DRAWED
			CONTROLLATO/CHECKED

Comet Fans s.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 17 20020 - Solaro (MI) - Italy
www.cometfans.com

Formato/Size: A2
Scala/Scale
Peso/Weight: N/A±10%

Descrizione/Description: PACKAGE VENTILAZIONE E402 BR

Materiale/Material
Trattamento/Finishing

DWG N. SC 078 232

Quote [mm] senza indicazione di tolleranza secondo UNI EN 22768-1:1996 grado:
Quotes [mm] without any tolerance indication are according to UNI EN 22768-1:1996 std's:
☐F Fine Fine ☐M Medio Medium ☐C Grossolano Coarse ■V Molto grossolano Very Coarse

Disegnato/Drawed	Controllato/Checked	Approvato/Approved	Rev.
F.Mauri		p.meloni	
Data/Date 19/10/15	Data/Date 19/10/15	Data/Date 19/10/15	

ACCORDING TO LAW, THIS DRAWING CAN'T BE COPIED OUT REPRODUCED OR GIVEN UP TO THIRD PARTIES WITHOUT COMET WRITTEN AUTHORIZATION

ALLEGATO 2
PERFORMANCE TEST REPORT
PTR1500138

COMET Axial Fans	**FAN PERFORMANCE TEST REPORT**	**Doc. No. :**	PTR1500589
		Date :	19/10/2015
		No. of pages :	1 di 3

Customer :	MICROELETTRICA SCIENTIFICA	**COMET Job No.:**	R1500589
Order :	15/A5/006188	**Project Ref. :**	E402A
Fan Description and notes :	AFH 55 BU / 132-2/4		

FAN IDENTIFICATION

Type		AFH 55 BU / 132-2/4	
Serial No.			
Impeller Diameter	[mm]	539,000	
Design Flow Rate 'Q p'	[m^3/s]	4,000	
Design Press. (St./Tot.) 'P p'	[Pa]	1700,0	
Design Power Input 'H p'	[kW]	11,50	
Design Temperature 't p'	[°C]	45,0	
Design Density 'ro p'	[kg/m^3]	1,076	
Fan Design Speed 'N p'	[rpm]	3550	
Abs. Press. at Inlet 'p1 p'	[Pa]	101325	
Ratio of Specific Heats 'gamma p'		1,40	

MOTOR IDENTIFICATION

Manufacturer	COMET	
Type	732R4363Y3756	
Serial N°	520496	
Power	13,00	[kW]
Voltage	450	[V]
Current	22,0	[A]
Frequency	60	[Hz]
Motor Speed	3573	[rpm]
Connection	inverter	
Cos(fi)	0,87	
Efficiency	0,890	[%]

AMCA Standard 210-99 - Laboratory Methods of Testing Fans for Aer. Performance Rating
Figure 7 - Outlet Duct Setup - Pitot Traverse in Outlet Duct

Test Setup

Duct Dimensions

D1 (inlet)		0,550
D2 (outlet)		0,550
D3 (measure)		0,560
A1	m^2	0,238
A2	m^2	0,238
A3	m^2	0,246
L2-3	m	11,000
Straigh. Thick. mm		350,000
Trans. Piece (S/N)		S

Issued by :	**Inspector :**	**Date of test :**	19/10/2015
A.FERRARIS	P.LOMBARDI	**Tested by :**	A.FERRARIS

COMEI Axial Fans	**FAN PERFORMANCE TEST REPORT**	**Doc. No. :**	PTR1500589
		Date :	19/10/2015
		No. of pages :	2 di 3

NOISE (NF S 31-021 or ISO 13347-3)

Throttling device diameter		**6**					
Speed		60HZ					
Radius of SPL measures	1,28						
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
SPL at point	1	101,1					
	2	104,0					
	3	105,7					
	4	106,1					
	5	103,8					
	6	99,6					
	7						
	8						
	9						
Number of points of measure	6						

Mean SPL at radius	103,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Mean (Log) SPL at radius	104,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	dB(A)
PWL	114,04	11,85	11,85	11,85	11,85	11,85	dB(A)

COMEI Axial Fans	**FAN PERFORMANCE TEST REPORT**	**Doc. No. :**	PTR1500589
		Date :	19/10/2015
		No. of pages :	3 di 3

FAN TYPE	AFH 55 BU / 132-2/4	**DESIGN PRESSURE**	1700,0 Pa
SPEED	3550 RPM	**DESIGN AIR FLOW**	4,000 m3/s
AIR DENSITY	1,076 kg/m^3	**DESIGN ABS. POWER**	11,50 kW

ALLEGATO 3
REPORT TEST DI TIPO
RADIATORE TESIO
TR 15_09

Numero Progetto:	14/66
Nome Progetto:	COMET CAF –E402A AX 02 P3 0121 EEFAE BR
Codice Prodotto:	5004045
Riferimento cliente:	8455291702
Tipologia di Test:	Test di performance
Documenti di rif.:	NI-AQ-04 Rev. 00, IO PGT-02, PFT4045
Lingua:	ITA
Allegati:	Allegato 1 – Lay out generale dell'impianto (1 pagina) Allegato 2 – Test report prova di tenuta (1 pagina) Allegato 3 – Certificati di taratura strumentazione (5 pagine)

AUTHOR	VERIFICATION	APPROVAL
CASTRALE A.	PREVI F.	CARBONI G.

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

INDEX

1 Scopo del documento 3
2 Documenti di riferimento 3
3 Risultato dei test 3
4 Strumentazione 4
5 Miscela di liquido utilizzata e fouling 4
6 Descrizione della procedura di prova 4
7 Risultato dei test 4
7.1 Prova di tenuta 4
7.2 Caratteristiche idrauliche 5
7.3 Potenza scambiata 6
7.4 Caratteristiche aerauliche radiatore 7
8 Conclusioni sulle perdite di carico sul radiatore lato aria 8
9 ALLEGATI 10
9.1 Lay Out generale dell'impianto 10
9.2 Test report di tenuta 11
9.3 Certificati di taratura strumentazione 12

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

1 Scopo del documento

Descrivere I risultati dei test effettuati in Novembre 2015 su radiatore codice 5004045 realizzato da TESIO, destinato a gruppo di raffreddamento COMET-CAF

2 Documenti di riferimento

I documenti di riferimento sono elencati nella tabella seguente:

Emesso da	Documento	Codice Tesio	Codice cliente	Nome	Data
CAF	Specifica Tecnica	-	-	AX.02.P3.0121	17/12/14
Tesio	Descrizione Tecnica	14/66	-	DTP 1466 rev05	07/07/15
Tesio	Disegno	5004045_E00	-	Radiatore acqua	02/11/15
Tesio	Report prove	TR 15 07	-	Test Report	24/11/15
Tesio	Report prove	TR 15 08	-	Test Report	24/11/15
Tesio	PFT4045	PFT4045 rev 00	-	Procedura di prova – Comet CAF E402A AX02 P3 0121 EEFAE BR	26/08/15

3 Risultato dei test

Lista dei test	Obiettivo	Risultato
Prova di tenuta sul radiatore	Nessuna perdita sul radiatore rilevata	Positivo.
Caratteristiche idrauliche	Caduta di pressione sul radiatore lato liquido ≤ 650 mbar	Positivo.
Potenza scambiata	Potenza scambiata in condizioni nominali di 75 l/min e portata d'aria di 3.6 m^3/s ≥ 25 kW	Positivo.
Caratteristiche aerauliche	Caduta di pressione sul radiatore in condizioni di portata nominale 3.6 m^3/s inferiore a 700 Pa.	N.A.

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

4 Strumentazione

La strumentazione utilizzata è riportata nella lista seguente:

- Misuratore di portata liquido: KROHNE Variable Area Flowmeters – H250 RR M10 (Tesio serial number 8/151840.001, scadenza taratura 19/08/2018).
- Sensore di pressione: AEP Transducers - BIT02 (0 - 5 bar) (Tesio serial number 518643, scadenza taratura 28/11/2016).
- Manometro: 0-40 bar (Tesio serial 15042, scadenza taratura 04/09/17).
- Tubo di Pitot: Tipo 5 – Portata aria (Tesio serial number 53489, scadenza taratura 13/04/2016).
- Termocoppie: 16 x tipo K (+/-2.5°C).
- Lettore di termocoppie tipo K: National Instruments 9172 (scadenza taratura 13/07/2016).

5 Miscela di liquido utilizzata e fouling

Il radiatore ed il circuito idraulico sono riempiti con una miscela composta da 60% di acqua e 40% di glicole etilenico in volume.
Il fouling (fattore di sporcamento) è stato simulato da un lamierino di alluminio appoggiato sulla massa radiante. Le dimensioni di tale oscuramento sono pari al 10% della massa radiante ovvero 395x41 mm.

6 Descrizione della procedura di prova

Lista dei test

a) Prova di tenuta.
b) Caratteristiche idrauliche.
c) Potenza scambiata.
d) Caratteristiche aerauliche.

7 Risultato dei test

7.1 Prova di tenuta

Postazione: Vasca prova.

Procedura di prova: in accordo a PFT4045.

Descrizione semplificata della procedura: collegare ingresso idraulico radiatore alla rete di aria compressa tramite apposito raccordo. Montare su uscita radiatore e sfiato tappi filettati idonei e introdurlo in vasca prova; introdurre aria compressa alla pressione di 6 bar e attendere per il tempo

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

stabilito (5 minuti), verificando la totale assenza di bolle d'aria fuoriuscenti dalla superficie del radiatore e dalle interfacce idrauliche.

Obiettivo: Non devono esserci perdite.

Risultato del test: Positivo, nessuna perdita rilevata.

7.2 Caratteristiche idrauliche

Postazione: Camera di prova.

Procedura di prova: in accordo a PFT4045.

Descrizione semplificata della procedura: collegare il radiatore al banco prova idraulico, riempire il circuito con il liquido citato al paragrafo 5, regolare il flusso fino ad ottenere la portata nominale di progetto. Le misure di pressione a monte e valle del radiatore sono comprensive dei raccordi e degli innesti (Staubli) previsti a progetto.

Obiettivo: Caduta di pressione a 75 l/min deve essere ≤0.65 bar.

Risultato del test: Positivo, la caduta di pressione lato liquido alla portata di 75 l/min è 0.58 bar (580 mbar). Ulteriori misure sono state effettuate e riportate nella seguente tabella e grafico:

Portata liq. [l/min]	T liq. [°C]	DP [mbar]
25	63	48
50	63	277
75	63	580
100	63	1000
125	63	1610

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

7.3 Potenza scambiata

Postazione: Camera di prova.

Procedura di prova: in accordo a PFT4045.

Descrizione semplificata della procedura: collegare il radiatore al banco prova scambio termico, regolare il flusso al fine di ottenere la portata di progetto pari a 75 l/min. Impostare la frequenza del ventilatore e quindi il numero di giri del motore per ottenere la portata d'aria richiesta. Regolare la temperature di ingresso del liquido a circa 18 °C sopra la temperature ambiente rilevata.

Obiettivo: La Potenza termica scambiata in condizioni nominali pari a 75 l/min e 3.6 m^3/s deve risultare ≥ 25 kW.

Risultato del test: Positivo. Le misure sono riportate nella seguente tabella e grafico. Sono state condotte misure di potenza scambiata ad altre 2 portate d'aria.

Frequenza motore [Hz]	Q aria [m3/s]	Potenza scambiata [kW]
Q liq [l/min]: 75 l/min		
55,3	3.45	27,9
57,6	3,6	29,18
60	3.75	29,08

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

7.4 Caratteristiche aerauliche radiatore

Postazione: Camera di prova.

Procedura di prova: in accordo a PFT4045.

Descrizione semplificata della procedura: condizione di temperatura ambiente. Al fine di evitare il più possibile gli effetti della turbolenza dell'aria, installare un condotto lungo circa 1,5 metri prima del radiatore. Effettuare 32 misure di pressione dinamica con il tubo di Pitot a circa 1,3 metri dopo l'ingresso dell'aria nel condotto. Calcolare la velocità dell'aria dalla pressione dinamica misurata nelle condizioni descritte nella PFT 4045.

Configurazione in prova: i Componenti in sequenza sono: 1) camino per misura velocità aria 2) convogliatore realizzato in Tesio per passaggio da condotto circolare a convogliatore radiatore 3) convogliatore Comet 4) radiatore 5) convogliatore Tesio 6) motoventilatore.

Obiettivo: La caduta di pressione alla portata nominale di 3,6 m^3/s deve risultare inferiore a 700 Pa.

Risultato del test: in condizioni nominali la caduta di pressione è uguale a 866 Pa. Le misure sono riportate nella seguente tabella e grafico.

Frequenza motore [Hz]	Q aria [m3/s]	Caduta di pressione [Pa]
55,3	3.45	810
57,6	3,6	866
60	3.75	944

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

8 Conclusioni sulle perdite di carico sul radiatore lato aria

Il valore di perdita di carico lato aria risulta leggermente superiore a quello di calcolo (866>700 Pa, 20% circa). Ciò è dovuto a fattori di disturbo che influiscono negativamente sulla misura. Questo test, indicativo di quelle che sono le caratteristiche aerauliche del radiatore, deve essere considerato una valutazione approssimata delle perdite di carico che saranno poi valutate nel punto di lavoro del sistema complessivo.

Le figura successive mostra il banco prova allestito:

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

AUTHOR	VERIFICATION	APPROVAL
CASTRALE A.	PREVI F.	CARBONI G.

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

9 ALLEGATI

9.1 Lay Out generale dell'impianto

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

9.2 Test report di tenuta

TESIO COOLING SYSTEMS	TEST REPORT	QUALITY DEPT Rif. 15/34

	RP 15/34	Emesso il *Issued on*	30/09/2015
Codice in prova *Tested code*	5004045	Codice gruppo *System code*	5004045
Autore *Author*	Castrale	Prova *Test*	Interna / Internal

Tipo di prova *Test type*	PROVA TENUTA RADIATORE / LEAKAGE TEST	Descriz. prova *Test description*	- Verifica assenza perdite / Check of no leakages
Oggetto in prova *Tested product*	Radiatore CAF (progetto 14/66)		
		Cliente / Fornitore *Customer / Supplier*	COMET FANS
Scopo prova *Test purpose*	Validazione progetto (prototipo/FAI) / Design validation	Quantità *Quantity*	01

Descrizione metodi, parametri e risultati
Methods, parameters and results description

Description:

a) Collegare il radiatore alla linea aria compressa.
b) Tappare tutte le connessioni idrauliche.
c) Inserire aria compressa a 6 bar nel radiatore.
d) Chiudere la valvola di carico aria e verificare la totale assenza di bolle d'aria fuoriuscenti dal radiatore
e) Tempo di osservazione pari a 5 minuti

Strumenti:
-Manometro 0-40 bar analogico (Tesio serial 15042, scadenza 04/09/17).

Specifiche di riferimento
Reference standards

PFT 4045 rev01
CAF AX.02.P3.0121
IO-STP-01

Osservazioni
Observations

Radiatore con n° seriale 02

Esito *Result*: POSITIVO / POSITIVE

Allegati *Annexes*

Data inizio *Start date*	24/09/2015	Firma Operatore *Operator Signature*	Firma Responsabile *Manager Signature*
Data fine *Finish date*	24/09/0215	CASTRALE	

mod. 007 - rev.00 - 30/08/12

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

9.3 Certificati di taratura strumentazione

DIMENSIONE INGENIERIE	RAPPORTO DI TARATURA TERMOMETRO DIGITALE	DRQ TAR 003 Rev. 00 del 10/02/04

TIPO DI STRUMENTO:	TERMOMETRO DIGITALE - 305		
RAPPORTO DEL: 13/07/12	MATRICOLA STRUMENTO: 30047	CODICE INTERNO:	
UNITA' DI MISURA:	Temperatura °C	PROCEDURA: POTAR001	T.Amb.: 24 °C
CAMPIONI DI RIFERIMENTO:	CALIBRATORE - EUROTRON - MICROCAL 1		

Destinatario		Campione di riferimento	
Data di emissione:	13 luglio 2012	Campione di riferimento:	Calibratore multifunzione
Destinatario:	T.RAD Italia S.p.A.	Costruttore:	Eurotron
Richiesta:	W 346	Modello:	Microcal 1
In data:	9 luglio 2012	Codice interno:	AF01_401
Riferito a:	Termometro Digitale	Certificato:	0019-T/2012
Costruttore:	/		
Modello:	305		

Temperatura: ingresso termocoppia tipo K

Errore max ammesso: ±0,3%

MISURE	TEMPERAT. CAMPIONE	TEMPERAT. MISURATA MISURA	DIFFERENZA	ERRORE %	FONDO SCALA
1	0,00	-0,4	-0,40	-0,03	1.250
2	100,00	99,8	-0,20	-0,02	1.250
3	200,00	198,6	-1,40	-0,11	1.250
4	300,00	299	-1,00	-0,08	1.250
5	400,00	399	-1,00	-0,08	1.250
6	500,00	499	-1,00	-0,08	1.250
7	600,00	601	1,00	0,08	1.250
8	700,00	701	1,00	0,08	1.250
9	800,00	801	1,00	0,08	1.250
10	900,00	900		0,00	1.250
11	1.000,00	999	-1,00	-0,08	1.250
12	1.100,00	1.101	1,00	0,08	1.250
13	1.200,00	1.199	-1,00	-0,08	1.250
ESITO :		OK	X	NO	

Temperatura:

Errore max ammesso:

MISURE	TENSIONE CAMPIONE	TENSIONE MISURATA MISURA	DIFFERENZA	ERRORE %	FONDO SCALA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
ESITO :		OK		NO	

Temperatura:

Errore max ammesso:

MISURE	TEMPERAT. CAMPIONE	TEMPERAT. MISURATA MISURA	DIFFERENZA	ERRORE %	FONDO SCALA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
ESITO :		OK		NO	

Temperatura:

Errore max ammesso:

MISURE	TENSIONE CAMPIONE	TENSIONE MISURATA MISURA	DIFFERENZA	ERRORE %	FONDO SCALA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
ESITO :		OK		NO	

NOTE :

ESITO TARATURA	DATA TARATURA	PROSSIMA TARATURA	FIRMA
Positivo	13/07/2012		DIMENSIONE INGENIERIE s.r.l.

07045_TAR003_EL010_306 Pag 1 di 1

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

Laboratorio Accreditato di Taratura
Centro LAT n°166

UTENSIL LINE

RAPPORTO DI TARATURA (UNI EN ISO 10012)

14RT-A1931

Collegno, 28-11-2014

Utensil Line S.r.l. - Via De Amicis, 73 - 10093 - Collegno (TO)
Tel. (011) 403.52.88 - Fax (011) 403.41.14
www.utensilline.it - email: info@utensilline.it

COMMITTENTE: TESIO COOLING SYSTEMS S.p.A.		MATRICOLA: 15039 (518643)	
OGGETTO: MANOMETRO DIGITALE Bit02B		COSTRUTTORE: AEP TRANSDUCERS	
STRUMENTO DI SUPPORTO UTILIZZATO	MATRICOLA	CAMPIONE DI RIFERIMENTO	
Dotazione di laboratorio	n° 124946 + n° 204382	ACCREDIA n°166 - 0477MP2013 + ACCREDIA n°180 - 0476MP2013	
NORMA DI RIFERIMENTO	PROCEDURA	TEMPERATURA	PAGINA
UNI EN 837-1	PR_TAR07	20°± 0,5°C	1 / 1
Incertezza di misura associata alle misure (2 σ - livello di confidenza 95%) =		0,05 % F.S.	

TABELLA DELLE MISURAZIONI EFFETTUATE

Valore nominale (bar)	Valori Rilevati (bar)		Errore di indicazione (bar)		Errore %
	Salita	Discesa	Δ T	Δ ↓	
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
1,00	1,001	1,001	0,001	0,001	0,02
2,00	2,003	2,000	0,003	0,000	0,06
3,00	3,001	2,998	0,001	-0,002	0,04
4,00	4,002	3,999	0,002	-0,001	0,04
5,00	5,005	5,005	0,005	0,005	0,10

Errore Max 0,10 %
Posizione di controllo Verticale

NOTA:

L'errore di indicazione è rappresentato dalla differenza tra l'indicazione dello strumento e la pressione nominale, ed è espresso in valore assoluto in salita ed in discesa. L'errore % rappresenta il massimo errore rispetto al fondo scala del campo di misura.

OSSERVAZIONI:

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto [illegible] applicando la procedura sopra riportata insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

Le incertezze di misura dichiarate in questo [illegible] espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%)

Operatore Riccardo [illegible]	Il Responsabile del Laboratorio Dott. Stefano Borla

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Laboratorio Metrologico Utensil Line S.r.l., da riportare con i relativi numeri.

assicontrol

Via Vannucci, 14
21100 Varese
Tel + 39 0332 213045
212639 - 220185
Fax +39 0332 822553
www.assicontrol.com
e-mail: info@assicontrol.com
C.F. e P.I. 02436670125

STRUMENTI & SERVIZI
per il sistema qualità

Laboratorio Metrologico

CERTIFICATO DI TARATURA

N° 1693/11

Pagina 1 di 3

Destinatario: **FIERA S.r.l.**

Oggetto della taratura: **Anemometro/termometro**
Metodo: verifica per comparazione su 5 punti
Utilizzo: rilevazione della velocità dell'aria e della temperatura.

Modello: **TYPE 5** Matricola: **53489**
Ingresso: /
Sonda tipo: **tubo di pitot** Matricola: **53489**
Campo di misura: /
Termometro a collanina (–10 +50 °C) Matricola: **0411156**
Campo di misura: /
Costruttore: /

Procedura utilizzata per la verifica: CP023 / CP03/PO013

Procedura di verifica
La procedura utilizzata per effettuare la verifica prevede l'impiego di strumenti e/o campioni primari certificati da centri SIT o equivalenti riconosciuti a livello internazionale (ove disponibili).
Le verifiche vengono effettuate per confronto diretto o indiretto tra lo strumento/campione in taratura e lo strumento/campione di riferimento primario con l'utilizzo delle attrezzature di supporto.
Si predispone l'oggetto della verifica e gli strumenti/campioni di confronto pronti ad effettuare misurazioni lasciandoli per circa due ore nella camera di prova a temperatura ed umidità controllate. Si effettuano una serie di misure significative annotandole sulla scheda tecnica interna. Si calcola la media aritmetica degli scostamenti rilevati. Si verifica poi la ripetibilità di lettura. Si determina quindi l'incertezza di misura derivante dagli scostamenti rilevati, dalla ripetibilità di lettura, dall'incertezza degli strumenti e/o campioni utilizzati per la prova, da deriva termica, rumore, ove applicabili. Si determina poi l'esito della verifica o la conformità alla normativa di riferimento, se previsti. Alla fine della compilazione della scheda tecnica interna, può essere redatto il documento di verifica. Si apposne infine sullo strumento/campione l'etichetta di avvenuta certificazione.

Data: 13-04-11

Intervallo di verifica: 12 mesi

Ente certificatore: Assicontrol

Il responsabile di laboratorio: C. Alborghetti firma:

Registro di laboratorio CERT23	Documento N° 58/10 del 20-10-98	Rev. 1.00

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è consentita soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Centro di emissione del documento.

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

Laboratorio Accreditato di Taratura
Centro LAT n°166

UTENSIL LINE

RAPPORTO DI TARATURA (UNI EN ISO 10012)

15RT-A1308

Collegno, 04-09-2015

Utensil Line S.r.l. - Via De Amicis, 73 - 10093 - Collegno (TO)
Tel. (011) 403.52.88 - Fax (011) 403.41.14
www.utensilline.it - email: info@utensilline.it

COMMITTENTE: Tesio Cooling Systems S.p.A. **OGGETTO:** Manometro analogico		**MATRICOLA:** 15042 **COSTRUTTORE:** Allemano	
STRUMENTO DI SUPPORTO UTILIZZATO Dotazione di laboratorio	**MATRICOLA** n° 124946 + n° 204382	**CAMPIONE DI RIFERIMENTO** ACCREDIA n°160 - 0476MP2013 + ACCREDIA n°166 - 0476MP2013	
NORMA DI RIFERIMENTO UNI EN 837-1	**PROCEDURA** PR_TAR07	**TEMPERATURA** 20 ± 0,5 °C	**PAGINA** 1 / 1
Incertezza di misura associata alle misure (2 σ - livello di confidenza 95%) =		0,05 % F.S.	

TABELLA DELLE MISURAZIONI EFFETTUATE

Valore nominale (bar)	Valori Rilevati (bar)		Errore di indicazione (bar)		Errore %
	Salita	Discesa	Δ ↑	Δ ↓	
1,00	0,000	0,000	1,000	1,000	2,50
8,00	7,070	7,730	0,930	0,270	2,33
16,00	15,650	15,590	0,350	0,410	1,03
24,00	24,250	24,100	0,250	0,100	0,63
32,00	32,120	32,400	0,120	0,400	1,00
40,00	39,660	39,660	0,340	0,340	0,85

Errore Max 2,50 %
Posizione di controllo Verticale

NOTA:

L'errore di indicazione è rappresentato dalla differenza tra l'indicazione dello strumento e la pressione nominale, ed è espresso in valore assoluto in salita ed in discesa. L'errore % rappresenta il massimo errore rispetto al fondo scala del campo di misura.

OSSERVAZIONI: Lo strumento presenta un errore di partenza di circa 1 bar.

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando la procedura sopra riportata insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%)

Operatore Dott. Ing. Luca	*Il Responsabile del Laboratorio* Dott. Stefano Borla

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Laboratorio Metrologico Utensil Line S.r.l., da riportare con i relativi numeri di pagina.

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

QUALITÄTSZERTIFIKAT
QUALITY CERTIFICATE
CERTIFICAT DE QUALITE

KROHNE Ref. No.: 1389143 906862

KROHNE
KROHNE Meßtechnik GmbH & Co. KG
Duisburg

Kunde / Customer / Client: KROHNE ITALIA S.r.l.

Best.Nr / Ord.no / N°de com. 489

Produkt / Product / Materiel: KROHNE Schwebekörper-Durchflussmesser / Flow Meter
Typ / Type / Type: H250/RR/M10 **Articel / Article n°:** P02011211956
VK-Auftrag /Sales order / : 908785 **Pos.:** 20 **Stück / pce / piece:** 1
Serien.Nr./ Ser.no./ N°de sér.: 8/151840.001...001 **Code:** 151840

KALIBRIERPRÜFZERTIFIKAT

Calibration Test Certificate
Certificate d´étalonnage

DIN 55 350 - 18 - 4.2.1

Wir bestätigen hiermit, daß das o.g Meßgerät kalibriert und auf Meßgenauigkeit geprüft wurde. Die Umrechnung der Meßstoffdaten auf Kalibrierdaten erfolgte nach der Richtlinie VDI/VDE 3513.
Das Meßgerät entspricht der Genauigkeitsklasse : **1,6**
nach VDI/VDE Richtlinie 3513, Blatt 2.

This is to certify, that the a.m. measuring instrument has been calibrated and tested on accuracy. The calculation for calibration data is performed according to VDI/VDE 3513.
The instrument appropriates to the accuracy class : **1,6**
according to VDI/VDE 3513, sheet 2.

Par la présente, nous certifions que l´appareil KROHNE mentionné ci_ dessus a été calibré et que sa classe de précision a été verifiée. Le calcul pour les données de calibration respecte la norme VDI/VDE 3513.
L´appareil a une classe de précision de : **1,6**
selon la norme VDI/VDE 3513 page 2.

Kalibrierverfahren nach VAW 09 TDP-012
Calibration acc. to procedure VAW 09 TDP-012

Duisburg, 19. Aug. 08

Hersteller
Prüfbeauftragter
QA-Division

Kennz Nr./ Tag no./ N° repére **Serien Nr./ Serial no./ N° de série**
8 / 151840 .

Tesio Cooling Systems SpA document - Any unauthorized copy is forbidden

ALLEGATO 4
REPORT TEST DI TIPO
MOTORE MTR1500138

STANDARDS

Rating and Performances	IEC 60349-2
Methods for determining loses and efficency	IEC 60349-2
Classification of degrees of protection (IP code)	IEC 60034-5
Methods of cooling (IC code)	IEC 60034-6
Classification of type of construction and mounting	IEC 60034-7
Arrangement (IM code)	
Terminal markings and direction of rotation	IEC 60034-8
Noise limits	IEC 60034-9
Starting performances of roating electrical machines	IEC 60034-12
Mechanical Vibration	IEC 60349-2
Standard voltage	IEC 60038
Dimensions and output ratings for rotating elecrtical machines	IEC 60072-1
Mechanical vibration, evalutation and limits of the vibration severity	IEC 61373 cat1 clasA

RATING - NOMINALS

Motor code:	732R4363Y3756	*Rating duty:*	S1
Serial Number:	526475-526478	*Ambient temperature:*	-25C°/+55C°
Project Ref:	E402-BR	*Insulation class:*	H
Frame:	132M	*Motor start:*	---

Power Output (kW)	Voltage (V)	Current (A)	Freq. (Hz)	P.F	Speed (rpm)	Eff: (%)
13/1,7	450	22/4,8	60	0,87/0,55	3573/1797	89,43/82,42

CHARACTERISTICS

Full load torque (Nm):	34,89/8,79	*Thermal Protection:*	---
No-load current (A):	7,3/4	*Noise Level (dBA):*	---
Vibration grades:	R	*Anticondensation Screws*	(2x) M8
Protection degrees:	IP65	*Anticondensation Heater:*	---
Moment of Inertia:	0,0325	*Special winding treatment:*	In a vacuum
Weights (Kg):	72	*Bearing drive end:*	6308-2RSC3
Mounting and position:	(V18) B14	*Bearing no drive end:*	6308-2RSC3
Rotation direction drive end:	Right	*Grease:*	ENS
Finishing paint:	RAL 7032	*Frame material:*	Alluminium
Bolts and screw - Steel:	Zincked	*Shields material:*	Cast Iron
Gasket:	Silicon	*Cooling fan material:*	---
Cable type:	3GKW	*Shaft Material:*	C40

ELECTRIC RESISTANCE

Resistance (Ohms):	0,62/2,40	*Unbalance (%):*	2,6
Ambient temperature (C°):	24,5	*Connection Type:*	YY/Y

Tested with "APICOM Resistance meter 60A/2" tool and "APICOM WIN 5032 N°----" software

PERFORMANCES

2 POLES (V = 450 Hz = 60)

% of rated load	*25%*	*50%*	*75%*	*100%*	*125%*	*150%*
Rated output (kW)	3,25	6,5	9,75	13	16,25	19,75
Full load torque (Nm)	9,34	18,79	28,02	34,86	44,23	53,57
Power Factor (cos ρ)	0,6	0,77	0,85	0,87	0,89	0,9
Efficiency (%)	75,99	85,17	87,74	89,43	89,56	88,17
Speed (min -1)	3696	3642	3601	3573	3542	3476
Current (A)	9,3	13,2	17,4	22	26,7	34,3

2 POLES (V = 400 Hz = 60)

% of rated load	*25%*	*50%*	*75%*	*100%*	*125%*	*150%*
Rated output (kW)	0,41	0,82	1,23	1,7	2,1	2,47
Full load torque (Nm)	2,2	4,4	6,6	8,79	11	13,2
Power Factor (cos ρ)	0,27	0,39	0,46	0,55	0,63	0,66
Efficiency (%)	59,12	71,9	76,57	82,42	85,12	85,68
Speed (min -1)	1816	1810	1805	1797	1788	1784
Current (A)	4,1	4,3	4,5	4,8	5,4	5,6

Tested with "APICOM WIN 5032 N°----" software, "APICOM FR 75" brake and "APICOM TORS 100-200NM" torquemeter.

PLATE

END-LINE TEST

Order (ordine) : F1500533
Internal order (ordine interno): 596-0002
D.D.T. N°: 1095
D.D.T. date: 25/09/2015

N°MATR.	RT1 mohm	RES1 ohm	RES2 ohm	HV	RI Mohm	SG1	SG2	Va V	IavU A	IavV A	IavW A	Vsp V	Isp A	Tsp s	Vf V	IU A	IV A	IW A	COSF	Pw W	Sbl %
526475		2.34	2.34	GO	>>100	1	1	405	4.44	4.50	4.41	397	48.61	0.100	404.2	4.45	4.48	4.41	0.15	484.5	0.8
		2.34	1.19			1	1								404.4	11.92	11.98	11.84	0.17	1470	0.6
526476		2.34	2.34	GO	>>100	1	1	405	4.38	4.47	4.37	398	48.48	0.100	406.2	4.41	4.53	4.42	0.15	490.8	1.7
		2.35	1.19			1	1								405.5	11.82	12.22	11.77	0.17	1435	2.3
526477		2.35	2.35	GO	>>100	1	1	405	4.41	4.48	4.32	396	48.53	0.100	404.9	4.41	4.50	4.32	0.15	463.8	1.9
		2.36	1.19			1	1								403.8	11.47	11.81	11.16	0.17	1392	2.8
526478		2.33	2.33	GO	>>100	1	1	404	4.60	4.65	4.54	395	49.41	0.100	404.1	4.59	4.66	4.48	0.16	523.3	2.1
		2.33	1.17			1	1								403.2	12.03	12.09	11.40	0.19	1576	3.7

Dielectric voltage withstand test (HV): V3000/60sec

Isolation test (RI): >100MΩ

The End-line test is execute no-load, performed by "E.D.C. AMT 32000/PC N°-----" automatic tool.

ALLEGATO 5
CERTIFICATI STRUMENTI DI MISURA

assicontrol

Via S. Silvestro, 92
21100 Varese
Tel +39 0332 213045
212639 - 220185
Fax +39 0332 822553
www.assicontrol.com
e-mail: info@assicontrol.com
C.F. e P.I. 02436670125

STRUMENTI & SERVIZI
per il sistema qualità

CERTIFICATO DI TARATURA

N° 10431/15

Destinatario: **COMET FANS S.r.l.**

Oggetto della taratura: **Indicatore di pressione digitale**
Metodo: verifica per comparazione con campioni primari
Utilizzo: misuratore di velocità dell'aria e pressione

Tipo: **PVM 100**

Matricola: **1/V2 (0209288)**

Portata: 0 – 3500 Pa

Costruttore: AirFlow

Procedura utilizzata per la verifica: CP017

Data: 07-12-15

Intervallo di verifica: 12 mesi

Ente certificatore: Assicontrol

Procedura di verifica
La procedura utilizzata per effettuare la verifica prevede l'impiego di strumenti e/o campioni primari certificati da centri SIT o equivalenti riconosciuti a livello internazionale (ove disponibili).
Le verifiche vengono effettuate per confronto diretto o indiretto tra lo strumento/campione in taratura e lo strumento/campione di riferimento primario con l'utilizzo delle attrezzature di supporto.
Si predispone l'oggetto della verifica e gli strumenti/campioni di confronto pronti ad effettuare misurazioni lasciandoli per circa due ore nella camera di prova a temperatura ed umidità controllate. Si effettuano una serie di misure significative annotandole sulla scheda tecnica interna. Si calcola la media aritmetica degli scostamenti rilevati. Si verifica poi la ripetibilità di lettura. Si determina quindi l'incertezza di misura derivante dagli scostamenti rilevati, dalla ripetibilità di lettura, dall'incertezza degli strumenti e/o campioni utilizzati per la prova, da deriva termica, rumore, ove applicabili. Si determina poi l'esito della verifica o la conformità alla normativa di riferimento, se previsti. Alla fine della compilazione della scheda tecnica interna, può essere redatto il documento di verifica. Si appone infine sullo strumento/campione l'etichetta di avvenuta certificazione.

Il responsabile di laboratorio: C. Alborghetti firma _____

Registro di laboratorio CERT15	Documento N° 51/10 del 20-10-98	Rev. 1.00

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è consentita soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Centro di emissione del documento.

SCHEDA TECNICA (1)

Verifica manometro per comparazione con campioni primari
Procedura: CP017

Dati identificativi strumento:

Tipo: PVM 100
Attacco:innesto
Matricola: 1/V2 (0209288)
Scala: 0 – 3500 Pa
Risoluzione: 1 Pa
Precisione: ± 1% f.s.+1 d
Indicatore: digitale

La catena di riferibilità ha inizio con i seguenti campioni primari per il confronto indiretto:
Manometro campione Lab DMM matricola 009ASC con certificato Accredia nr. C114124050
Manometro campione 82100 matricola 9061186 con certificato Accredia nr. C1120F6D60
Banco di controllo utilizzato per la verifica del campione tipo GPM/2 AEP matricola 35 (401).

CICLO SALITA			
valore nominale (Pa)	valore letto (Pa)	errore (Pa)	eccedenti (Pa)
101	100	-1	-
505	500	-5	-
1012	1000	-12	-
2018	2000	-18	-
3532	3500	-32	-
CICLO DISCESA			
valore nominale (Pa)	valore letto (Pa)	errore (Pa)	eccedenti (Pa)
3530	3500	-30	-
2523	2500	-23	-
1516	1500	-16	-
607	600	-7	-
101	100	-1	-
Incertezza di misura: (% v.l.) < + 0,90			

Note: /

Considerazioni: /

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento, associate alle letture effettuate, sono espresse come due volte lo scarto tipo corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:
Temperatura: 23°C ± 1°C
Umidità: 50% u.r. ± 10% u.r.

Data delle prove: 07-12-15

Tecnico di laboratorio_____

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è consentita soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Centro di emissione del documento.

ARO srl Strumenti Elettronici di Misura
via Trento e Trieste, 112 20853 Biassono (MB)
Tel. +39 039 2754009 Fax +39 039 2753579
www.aroelettronica.it info@aroelettronica.it
Sistema Qualita` Aziendale Certificato UNI EN ISO9001:2008

FLUKE
Authorized Service Center

LABORATORIO DI TARATURA

Calibration Laboratory

Rapporto di Taratura Riferibile N° : *276565*
Report of Traceable Calibration nr.

Revisione N°: *Prima Emissione / First Issue*
Revision nr.

Data di emissione *Date of issue*	: *3-Aug-2015*
Data delle misure *Date of measurements*	: *3-Aug-2015*
Destinatario *Addressee*	: *COMET FANS S.r.l.*
Richiesta *Application*	: *138563*
Oggetto/Strumento *Item/Instrument*	: *Pinza amperometrica*
Costruttore *Manufacturer*	: *Fluke*
Modello *Model*	: *345*
Numero di serie *Serial Number*	: *17610021*
Matricola/Cespite *Asset Number*	: *2/AZ*
Come trovato *As found*	: *All'interno delle specifiche dichiarate dal costruttore*
Operazioni eseguite *Performed operations*	: *Verifica della taratura*
Come lasciato *As left*	: *All'interno delle specifiche dichiarate dal costruttore*
Operatore *Operator*	: *S. Terrosi*
Procedura di taratura *Calibration Procedure*	: *Fluke 345 (1y) RPT /5520 1701* Rev. *1.0*
Annotazioni *Notes*	: *Nessuna*

Strumentazione utilizzata – Riferibilita`
References Used – Traceability

Descrizione *Description*	**Oggetto/Strumento** *Item/Instrument*	**Certificato di taratura** *Certificate of Calibration*	**Scadenza** *Due Date*
Coil	*Fluke 1701*	*LAT 12-0336*	*10-Apr-2017*
Calibrator	*Fluke 5520A*	*LAT 348530*	*30-Apr-2016*

La riproduzione del presente documento e` ammessa soltanto a seguito di esplicita autorizzazione del laboratorio di taratura competente
This document may be reproduced only behind explicit approved authorization of competent laboratory

Operatore
Operator

Responsabile del laboratorio
Chief of Laboratory

Rapporto di Taratura Riferibile N° : *276565*
Report of Traceable Calibration nr.

Revisione N°: *Prima Emissione / First Issue*
Revision nr.

Condizioni di taratura
Calibration conditions

Strumento alimentato ed in equilibrio termico con l'ambiente prima di procedere alla taratura.
Instrument powered up and placed in thermal balanced environment before calibration.

Parametri ambientali: *Environmental condition*	Temperatura: *23°C +/- 3K* *Temperature*	Umidita` relativa: *45% +/- 20%* *Relative umidity*
Parametri di alimentazione: *Mains condition*	Tensione: *380V-220V +/- 5%* *Voltage*	Frequenza: *50Hz +/- 0,1%* *Frequency*

Risultati di taratura
Calibration results

I limiti dei risultati di misura sono derivati da calcoli matematici e si riferiscono alle specifiche dichiarate dal costruttore dello strumento sotto verifica, e alle incertezze del sistema di misura.
Measurements limits were obtained by the arithmetic contribution of the manufacturer stated specifications of the instrument under test, and the uncertainties of measurements system.

L'errore percentuale del limite di misura, si riferisce alla posizione in percento dello scarto massimo ammesso.
Percentage error of limit is referred to the percentage position of the maximum admitted measurements limit.

I valori di misura, se affiancati dal simbolo "#", risultano avere un errore percentuale maggiore del 70%; se affiancati dal simbolo "*", s'intendono al di fuori dei limiti riportati (errore percentuale maggiore del 100%).
Values sided by symbol character "#" have a percentage position greater than 70%. Values sided by symbol character "" have a percentage position greater than 100% (out of measurements limits).*

Il simbolo "^" se presente, sta ad indicare che il valore nominale e` stato riscontrato direttamente sullo strumento in taratura.
The symbol character "^", if present, indicates that nominal value has been measured directly on the instrument under test.

Incertezze di taratura
Calibration uncertainties

Le incertezze di taratura relative ai valori di misura sono riportate nelle pagine dei risultati.
Symmetric uncertainties related to the measured values are reported in the pages of results.

I valori d'incertezza riportati sono ricavati tenendo conto di tutti i contributi che intervengono nella misura, compresi quelli che derivano dalla risoluzione e dalla stabilita` dello strumento in taratura.
The uncertainties values reported have been obtained taking into account all contributing factors to uncertainty affecting the measurement, including those deriving from the resolution and the stability of the instrument under test.

Le incertezze di misura dichiarate sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Riferibilità
Traceability

I valori indicati nel presente rapporto di taratura sono da considerarsi riferibili agli Standard Nazionali, o sono derivati attraverso tecniche di rapporto appropriate.
All measurements are traceable to National Standard or have been derived by approved ratio techniques.

Commenti
Notes

I risultati ottenuti sono relativi alle condizioni dello strumento riscontrate durante la verifica, essi non sono significativi dell'implicita abilità di conservare la taratura nel tempo.
Measurements results are related to the conditions found on the instrument under test during calibration, and they make no implication of the ability of the instrument under test to maintain calibration.

Per il regime alternato, se non diversamente specificato nelle colonne dei risultati, i valori di tensione riportati s'intendono come efficaci.
For alternating current measurements, if not otherwise specified on the results columns, all the values have to be considered as RMS.

Rapporto di Taratura Riferibile N° : *276565*
Report of Traceable Calibration nr.

Revisione N°: *Prima Emissione / First Issue*
Revision nr.

Risultati delle misure /*Results of measurements*

Taratura come misuratore di tensione continua

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
4	0,420V	0,418	0,400	0,440	10
4	-0,420V	-0,422	-0,440	-0,400	10
4	3,900V	3,901	3,856	3,944	2
4	-3,900V	-3,905	-3,944	-3,856	11
400	42,0V	41,5	41,1	42,9	55
400	-42,0V	-42,5	-42,9	-41,1	54
400	390,0V	390,0	385,6	394,4	0
400	-390,0V	-391,0	-394,4	-385,6	23
750	420V	420	411	429	0
750	-420V	-421	-429	-411	11
750	700V	701	688	712	8
750	-700V	-702	-712	-688	17
40	4,20V	4,18	4,11	4,29	22
40	-4,20V	-4,22	-4,29	-4,11	22
40	8,00V	7,98	7,87	8,13	15
40	12,00V	11,98	11,83	12,17	12
40	16,00V	15,98	15,79	16,21	10
40	20,00V	19,98	19,75	20,25	8
40	-20,00V	-20,02	-20,25	-19,75	8
40	24,00V	23,98	23,71	24,29	7
40	28,00V	27,99	27,67	28,33	3
40	32,00V	31,99	31,63	32,37	3
40	36,00V	36,00	35,59	36,41	0
40	39,00V	39,00	38,56	39,44	0
40	-39,00V	-39,04	-39,44	-38,56	9

Taratura come misuratore di tensione alternata

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
4	0,420V 60Hz	0,420	0,400	0,440	0
4	3,900V 60Hz	3,900	3,856	3,944	0
40	4,20V 60Hz	4,20	4,11	4,29	0
40	39,00V 60Hz	39,01	38,56	39,44	2
400	42,0V 60Hz	42,0	41,1	42,9	0
400	390,0V 60Hz	390,7	385,6	394,4	16
750	420V 60Hz	421	411	429	11
750	700V 60Hz	701	688	712	8

Taratura come misuratore di frequenza

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
1000	50,0Hz 3V	50,0	49,8	50,3	0
1000	60,0Hz 3V	60,0	59,7	60,3	0
1000	100,0Hz 3V	100,0	99,0	101,0	0
1000	200,0Hz 3V	200,0	198,0	202,0	0
1000	500,0Hz 3V	500,0	495,0	505,0	0
1000	900,0Hz 3V	900,1	891,0	909,0	1

Rapporto di Taratura Riferibile N° : *276565*
Report of Traceable Calibration nr.

Revisione N°: *Prima Emissione / First Issue*
Revision nr.

Taratura come misuratore di corrente continua

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
40	4,20A	4,15	4,00	4,40	25
40	39,00A	38,93	38,37	39,63	11
400	42,0A	41,7	40,9	43,1	27
400	390,0A	389,1	383,7	396,3	14
2000	420A	419	409	431	9
2000	600A	598	586	614	14
2000	800A	798	783	817	12
2000	1000A	998	980	1020	10

Taratura come misuratore di corrente alternata

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
40	4,20A 60Hz	4,14	4,00	4,40	30
40	39,00A 60Hz	38,94	38,37	39,63	9
400	42,0A 60Hz	41,8	40,9	43,1	18
400	390,0A 60Hz	389,5	383,7	396,3	8
2000	420A 60Hz	419	409	431	9
2000	600A 60Hz	599	586	614	7
2000	800A 60Hz	799	783	817	6
2000	1000A 60Hz	1000	980	1020	0

Taratura come misuratore di potenza attiva

Scala Range	Nominale Nominal	Misurato Measured	Lim.Min	Lim.Max	Lim.%
4000	420W 60Hz	418	340	500	3
4000	3900W 60Hz	3889	3798	4002	11
40	4,20kW 60Hz	4,19	4,05	4,35	6
40	39,00kW 60Hz	38,97	37,98	40,02	3
400	42,0kW 60Hz	42,0	40,5	43,5	0
400	390,0kW 60Hz	389,9	379,8	400,2	1
1,2	0,420MW 60Hz	0,420	0,404	0,436	0
1,2	0,700MW 60Hz	0,701	0,677	0,723	4

Incertezze simmetriche relative ai valori di misura riportati
Symmetric uncertainties relating to the measurement values reported

per la tensione DC e AC	:0.2% + 1dgt
per la corrente DC e AC	:0.4% + 1dgt
per la frequenza	:0.1% + 1dgt
per la potenza DC e AC	:0.6% + 1dgt

COMET	**Comet Fans S.r.l.** Via Leonardo Da Vinci, 17 - 20020 - Solaro - MI – Italy Tel. +39 02.96.79.01.43 (5 linee) - Fax +39 02.96.93.176 www.cometfans.com	**2/CG 3**

Rev.: 0	Description : ISSUED	Prep'd : GALLI	Appr'd : GIORDI	Date:02/07/2007

SCHEDA CONTROLLO STRUMENTI
INSTRUMENTS CONTROL CARD

STRUMENTO	MARCA /TIPO	SCALA	CLASSE	N° IDENTIFICAZ.	FREQUENZA TARATURA
CONTAGIRI	DT-2234C N°685730	RPM 1,000- 99,999	II°	**2/CG 3**	1 anno

STRUMENTO DI I° CLASSE USATO PER LA VERIFICA

N° Matricola: **11110025**	*N° Serie:*	*Marca:NIMEX NI606*

Tolleranza ammissibile : ± 0,5

visto	*verificato il*	*scade il*	*esito*	
Fornitore	*01/09/2014*	*01/09/2015*	*OK*	COMET
CQ	1.9.15	1.9.16	OK	

Comet Fans S.r.l.
Via Leonardo Da Vinci, 17 - 20020 - Solaro - MI – Italy
Tel. +39 02.96.79.01.43 (5 linee) - Fax +39 02.96.93.176
www.cometfans.com

2/WD

Rev.: 0	Description : ISSUED	Prep'd : GALLI	Appr'd : GIORDI	Date:02/07/2007

SCHEDA CONTROLLO STRUMENTI
INSTRUMENTS CONTROL CARD

STRUMENTO	MARCA /TIPO	CLASSE	N° IDENTIFICAZ.	FREQUENZA TARATURA
RILEVATORE DI TEMPERATURA	DWYER N° 330279	II°	**2/WD**	6 MESI

Reparto Prove

STRUMENTO DI I° CLASSE USATO PER LA VERIFICA

N° Matricola: **D9747074**	*Marca:* **ETI 2001**	*Matricola int.* **1/TD**

Verifica per comparazione - Tolleranza ammissibile : ± 0,5 °C

DATA		Verificato temperatura interna	Risultato	Verificato temperatura esterna	Risultato	Esito	Verificato da
11-11-2013	Str 1° cl	18,6	OK	11,7	OK	POS	COMET
	Str 2° cl	18,2		11,3			
12-5-2014	Str 1° cl	19,5	OK	15,9	OK	POS	COMET
	Str 2° cl	19,1		15,4			
10-11-2014	Str 1° cl	18,0	OK	10,5	OK	POS	COMET
	Str 2° cl	17,8		10,3			
10-05-15	Str 1° cl	19,5	OK	21,2	OK	POS	COMET
	Str 2° cl	19,1		21,5			
10-11-15	Str 1° cl	18,2	OK	13,5	OK	POS	COMET
	Str 2° cl	17,8		13,1			
10-05-16	Str 1° cl						
	Str 2° cl						
	Str 1° cl						
	Str 2° cl						
	Str 1° cl						
	Str 2° cl						
	Str 1° cl						
	Str 2° cl						
	Str 1° cl						
	Str 2° cl						

CEMB S.p.A. Costruzioni Elettro Meccaniche ing. BUZZI & C. SpA
sede legale: Via Risorgimento, 9 - 23826 Mandello del Lario (Lc) Italy
tel +39 0341 706111 - www.cemb.com
Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000

Industry balancing division fax +39 0341 735678
Garage equipment division fax +39 0341 700725
Vibration analysis division fax +39 0341 706299

CEMB
BALANCING MACHINES

Mandello del Lario, 14/07/2015

Spett.le
COMET FANS SRL CON SOCIO UNICO
VIA LEONARDO DA VINCI N.17
20020 SOLARO (MI)

Oggetto/Subject: **RAPPORTO DI TARATURA/TEST REPORT** **NR./NO.** 2454

Si certifica che la Vostra macchina equilibratrice/ We hereby certify that your machine balancing:

Modello/Model: **ZE/2 300/G/GV**
Matricola/*Serial Number:* **7471**
Rif. Cliente
Customer Ref.

è stata controllata in data odierna, secondo specifica procedura "ISTRUZIONE DI CONTROLLO TARATURA"
has been checked today by specific Procedure "ISTRUZIONE DI CONTROLLO TARATURA"

Sono stati utilizzati/Were used:

Rotante campione rigido/Rigid master rotor ISO N. 5 Raggio/Radius [mm] 89

Massa test grammi/test mass grams 7,022 Ref. Cemb Metrology MM 1074

Operatore/Operator Comini Enrico

Massa test controllata con il seguente strumento/Test mass *verified by the following instrument*:

Bilancia elettronica Sartorius TE212 / *Electronic Balancer Sartorius TE212*
Matricola CEMB BL16 / *Cemb Serial Number BL16*
Matricola Sartorius 26390293 / *Sartorius Serial Number 26390293*
Certificato di Taratura No. 992-14 del 10.11.14
Calibration Certificate nr. 992-14 del 10.11.14
Rif. Strumento primario 200...231 - Certificato SIT No. 1LAT 117 13/3315
Ref. Primary Instrument 200...231 – SIT Certification Nr. LAT 117 13/3315

I risultati ottenuti sono/The results obtained are:

	Weight fixed in P1				Weight fixed in P2				Weight in static plane	
	Umb. in P1		Res. in P2		Umb. in P2		Res. in P1			
	Umb.	Angle	Umb.	Angle	Umb.	Angle	Umb.	Angle	Umb.	Angle
Repeatability	0,05	0,63	0,11	/	0,06	1,13	0,06	/	0,07	0,73
Accuracy %	95,85	99,51	/	/	97,05	99,50	/	/	92,54	99,61
Average value	6,73	171,83	0,82	/	6,81	171,85	0,70		7,55	171,66
Err.separation %	/	/	11,74	/	/	/	9,95	/	/	/
S =dev. Stand	0,04	0,23	/	/	0,03	0,63	/	/	0,06	0,61

Confronto risultati rispetto ai limiti originali:

	Actual value	Original limit	Result	
Repeatibility err. [gmm]	5,55	< 25	✓	✓
Accuracy [%]	95,15	> 95	✓	

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente certificato se non espressamente autorizzata dalla CEMB S.p.A.
It is forbidden to duplicate, also partially, this Certificate, if not officially authorized by CEMB S.p.A.

Direttore Qualità Prodotto/Quality Product Manager	Responsabile A.Q./Assurance Quality Manager
Raffaele Paruzzi	Mauro Gatti

COMET	**Comet Fans S.r.l.** Via Leonardo Da Vinci, 17 - 20020 - Solaro - MI – Italy Tel. +39 02.96.79.01.43 (5 linee) - Fax +39 02.96.93.176 www.cometfans.com	2/F2

Rev.: 0	Description : ISSUED	Prep'd : GALLI	Appr'd : GIORDI	Date:02/07/2007

SCHEDA CONTROLLO STRUMENTI
INSTRUMENTS CONTROL CARD

STRUMENTO	MARCA /TIPO	SCALA	CLASSE	N° IDENTIFICAZ.	FREQUENZA TARATURA
FONOMETRO	BRUEL & KJAER	20-140dB	II°	**2 /F2**	6 MESI

STRUMENTO DI I° CLASSE USATO PER LA VERIFICA

N° Matricola: **1778161**	*N° Serie:*	*Marca:* **B & K**

Tolleranza ammissibile : ± 0,5 dB(A)

visto	*verificato il*	*scade il*	*esito*	*Vedi certificato fornitore*
Assicontrol	***06/04/2012***	***06/04/2013***	***positivo***	***1992/12***
CQ	2/4/13	2/10/13	OK	
CQ	2-10-13	2-4-14	OK	
CQ	3-4-14	3-10-14	OK	
CQ	2-10-14	2-4-15	OK	
CQ	3-4-15	3-10-15	OK	
CQ	8-10-15	8-04-16	OK	
CQ	4-4-16	4-10-16	OK	

COMET	**Comet Fans S.r.l.** Via Leonardo Da Vinci, 17 - 20020 - Solaro - MI – Italy Tel. +39 02.96.79.01.43 (5 linee) - Fax +39 02.96.93.176 www.cometfans.com	**2/V2**

Rev.: 0	Description : ISSUED	Prep'd : GALLI	Appr'd : GIORDI	Date:02/07/2007

SCHEDA CONTROLLO STRUMENTI
INSTRUMENTS CONTROL CARD

STRUMENTO	MARCA /TIPO	SCALA	CLASSE	N° IDENTIFICAZ.	FREQUENZA TARATURA
VIBROMETRO PORTATILE	CEMB N 100 N° serie 34332	=======	II°	**2/V2**	12 MESI

STRUMENTO DI I° CLASSE USATO PER LA VERIFICA

Modello:	***N402***	*N° Serie:*	***T13041***	*Marca:*	***CEMB***

Verifica eseguita alle misure :VEDI CERTIFICATO CEMB
Tolleranza ammissibile : ± 7%

Condizioni di prova : ***Ambiente***

visto	*verificato il*	*scade il*	*esito*	*NOTE*
Fornitore	***06/06/2013***	***06/06/2014***	***positivo***	
CQ	6-6-14	6-6-15	OK	
CQ	5.6.15	5.6.16	OK	

STROPS®
SOLLEVAMENTO & ANCORAGGIO

ATTESTAZIONE "CE" DI CONFORMITA' N. : 1411286 del 15/05/2015

Descrizione articolo

N. articolo : OMEGA/TRIPLO/3500 DINAMOMETRO TRIPLA SCALA T.3.5
DINAMOMETRO ELETTRONICO CON TRE SCALE DI LETTURA
PORTATA MAX : KG. 3.500
SENSIBILITA' : KG.2
PRECISIONE: +/- 0.03% SU FONDO SCALA
DIRETTIVA 2004/108/CE EMC EN 61000-6-2/2006 EN 61000-6-4/2007 EN
61326-1/2007 EN 55011/2009 DIRETTIVA 2006/95/C EN 61010-1/2010

Quantita'...: N 1

Numero e data lotto Matricola

del 100384456

DICHIARAZIONE "CE" DI CONFORMITA': Si dichiara che l'articolo sopra descritto e' conforme alle direttive 2006/42/CE recepita con D.LGS. 17/2010

La persona autorizzata a costituire il Fascicolo Tecnico e'il Sig.P.Cerutti

STROPS s.r.l.
(P.Cerutti)

San Mauro T.se : 15/05/2015

CERTIFICATO

COMET	**Comet Fans S.r.l.** Via Leonardo Da Vinci, 17 - 20020 - Solaro - MI – Italy Tel. +39 02.96.79.01.43 (5 linee) - Fax +39 02.96.93.176 www.cometfans.com	**2/C3**

Rev.: 0	Description : ISSUED	Prep'd : GALLI	Appr'd : GIORDI	Date:02/07/2007

SCHEDA CONTROLLO STRUMENTI
INSTRUMENTS CONTROL CARD

STRUMENTO	MARCA /TIPO	SCALA	CLASSE	N° IDENTIFICAZ.	FREQUENZA TARATURA
CALIBRO	**MITUTOYO**	0-150 mm	II°	**2/C3**	6 MESI

STRUMENTO DI I° CLASSE USATO PER LA VERIFICA

N° Matricola: **1/B1 1/B**	*N° Serie:* **00066/08328**	*Marca:* **BORLETTI**

Verifica eseguita alle misure :		
Tolleranza ammissibile ***: 0,1 mm***		
50 mm	blocc. n°	***70424***
100 mm	blocc. n°	***08328***

Condizioni di prova :	***Ambiente***

visto	verificato il	scade il	esito	NOTE
CQ	30/06/2010	30/12/2010	POSITIVO	
	10.1.2011	10.6.2011	OK	
	10.6.2011	10.12.2011	OK	
	10.12.2011	10.6.2012	OK	
	10.6.12	10.12.2012	OK	
	10.12.12	10.6.2013	OK	
	10.6.13	10.12.13	OK	
	10.12.13	10.6.14	OK	
	11.6.14	11.12.14	OK	
	10.12.14	10.6.15	OK	
	10.6.15	10.12.15	OK	
	10.12.15	10.6.16	OK	