

TRESCAL s.r.l.  
Via dei Metalli, 1 -  
25039 Travagliato (BS)  
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599  
www.trescal.com - email: it.info.bs@trescal.com

LAT N° 011

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2022/02/05

- cliente  
customer Inspecta srl  
47122 Via Ravegnana 379/A Forlì (RA)

- destinatario  
receiver Inspecta srl  
48123 Via Giolitti 10 Ravenna (RA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 011 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Muffola

- costruttore  
manufacturer Nabertherm

- modello  
model LH 120/12 + Nabertherm P300

- matricola  
serial number 297137 (ID012)

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item //

- data delle misure  
date of measurements 2022/01/31

- registro di laboratorio  
laboratory reference R/N 2 050-SE-22

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 011 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. *The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente 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 in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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.*

Direzione Tecnica  
( Approving Officer )

Fenotti F.

**Trescal** CENTRO DI  
TARATURA  
IL RESPONSABILE (Dott. FULVIO FENOTTI)

- INSPECTA srl -  
Laboratory Responsible

08/02/2022

TRESCAL s.r.l.  
Via dei Metalli, 1 -  
25039 Travagliato (BS)  
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599  
www.trescal.com - email: it.info.bs@trescal.com

LAT N° 011

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 7  
Page 2 of 7

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. :  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No. :*

PO-019-1 rev.06

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento N. :  
*Traceability is through reference standards No. :*

92235 Termoresistenza Pt 25.5 Ω  
3021 Termoresistenza Pt 25.5 Ω

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N.  
*validated by certificates of calibration No.*

1012-KL-25032-21	Emesso da	C.M.I.	Scad.	08/09/2022
1012-KL-35023-21	Emesso da	C.M.I.	Scad.	08/09/2022

### CAMPIONI DI LAVORO

Per la camera climatica in prova i campioni di lavoro utilizzati sono i seguenti:  
*The working standards used are:*

4384524 + sonde 1K + 10K      Multimetro digitale + n.10 sonde di temperatura Tc "K"

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N.  
*validated by certificates of calibration No.*

RINT-010-ST-2021 del 2022-01-10      Emesso da      Trescal Srl

Le incertezze del sistema di misura sono le seguenti:  
• per la misura della temperatura dell'aria nella camera di prova:  $0,19 \text{ °C}$  nel campo da  $-80 \text{ °C}$  a  $250 \text{ °C}$

### CONDIZIONI DI PROVA

I nove termometri Campioni di temperatura sono stati inseriti all'interno della Muffola in prova e posizionati come da disegno nell'allegato N.1. La prova è stata condotta impostando successivamente i rispettivi punti di misura predefiniti (set point della Muffola in taratura). Per ogni valore di set point impostato si è atteso per un periodo sufficiente a garantire le condizioni di massima stabilità della Muffola. Su ogni punto di taratura sono stati rilevati trenta valori a distanza di sessanta secondi tra un'acquisizione e l'altra. Nella tabella dei risultati è espresso il valore medio di tali rilevazioni sia per il campione che per la strumentazione in taratura.

### CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura:  $(25 \pm 10) \text{ °C}$   
Umidità relativa:  $(50 \pm 30) \% \text{ U.R.}$

### LUOGO DELLA TARATURA

La taratura è stata svolta presso il cliente:  
Inspecta srl  
48123 Via Giolitti 10, Ravenna (RA)  
Reparto: Officina

TRESCAL s.r.l.  
 Via dei Metalli, 1 -  
 25039 Travagliato (BS)  
 Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599  
 www.trescal.com - email: it.info.bs@trescal.com

LAT N° 011

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 7  
 Page 3 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
*Certificate of Calibration*

**RISULTATI DELLA TARATURA**

Set point impostato: **200 °C**

Temperatura media dell'aria nel volume utile ( $\theta_{air}$ ):	203,0	°C
Massimo valore letto dall'indicatore:	201,0	°C
Minimo valore letto dall'indicatore:	199,0	°C
Valore medio rilevato dall'indicatore:	200,0	°C
Errore rispetto al set point di temperatura :	-3,0	°C
Errore dell'indicatore temperatura :	-3,0	°C
Uniformità :	14,6	°C
Incertezza estesa (U) :	15,0	°C

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 1K	CH 101	197,84	198,78	197,08	1,70
N° 2K	CH 102	195,76	196,47	195,20	1,27
N° 3K	CH 103	198,62	199,72	197,91	1,81
N° 4K	CH 104	199,81	200,40	199,34	1,06
N° 5K	CH 105	206,77	208,11	205,27	2,84
N° 6K	CH 106	207,99	209,43	206,30	3,13
N° 7K	CH 107	206,39	207,87	204,89	2,98
N° 8K	CH 108	206,18	207,69	204,54	3,15
N° 9K	CH 109	207,64	209,14	205,95	3,19

Valori rilevati di temperatura dell'aria relativi alla sonda radiante :

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 10K	CH 110	207,34	208,89	205,65	3,24

Eseguito da:  
 Taglietti Gianluca



Direzione Tecnica  
 Dott. Fulvio Fenotti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
*Certificate of Calibration*

**RISULTATI DELLA TARATURA**

Set point impostato: **400 °C**

Temperatura media dell'aria nel volume utile ( $\theta_{air}$ ):	401,3	°C
Massimo valore letto dall'indicatore:	401,0	°C
Minimo valore letto dall'indicatore:	399,0	°C
Valore medio rilevato dall'indicatore:	400,0	°C
Errore rispetto al set point di temperatura :	-1,3	°C
Errore dell'indicatore temperatura :	-1,3	°C
Uniformità :	9,3	°C
Incertezza estesa (U) :	8,8	°C

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 1K	CH 101	397,76	398,25	397,32	0,93
N° 2K	CH 102	398,33	398,72	397,93	0,80
N° 3K	CH 103	399,38	399,78	399,05	0,73
N° 4K	CH 104	403,69	404,07	403,25	0,82
N° 5K	CH 105	400,11	400,89	399,58	1,31
N° 6K	CH 106	405,62	406,14	405,07	1,07
N° 7K	CH 107	399,51	400,31	398,98	1,33
N° 8K	CH 108	402,53	403,07	401,98	1,09
<b>N° 9K</b>	<b>CH 109</b>	<b>404,98</b>	<b>405,46</b>	<b>404,52</b>	<b>0,94</b>

Valori rilevati di temperatura dell'aria relativi alla sonda radiante :

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 10K	CH 110	404,43	404,99	403,92	1,07

Eseguito da:  
 Taglietti Gianluca



Direzione Tecnica  
 Dott. Fulvio Fenotti



TRESCAL s.r.l.  
 Via dei Metalli, 1 -  
 25039 Travagliato (BS)  
 Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599  
 www.trescal.com - email: it.info.bs@trescal.com

LAT N° 011

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 7  
 Page 5 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
*Certificate of Calibration*

**RISULTATI DELLA TARATURA**

Set point impostato: **600 °C**

Temperatura media dell'aria nel volume utile ( $\theta_{air}$ ):	600,5	°C
Massimo valore letto dall'indicatore:	601,0	°C
Minimo valore letto dall'indicatore:	599,0	°C
Valore medio rilevato dall'indicatore:	600,0	°C
Errore rispetto al set point di temperatura :	-0,5	°C
Errore dell'indicatore temperatura :	-0,5	°C
Uniformità :	11,2	°C
Incertezza estesa (U) :	6,4	°C

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 1K	CH 101	597,96	598,21	597,51	0,70
N° 2K	CH 102	600,65	600,85	600,28	0,57
N° 3K	CH 103	597,87	598,11	597,48	0,63
N° 4K	CH 104	605,18	605,44	604,82	0,62
N° 5K	CH 105	597,13	597,74	596,61	1,13
N° 6K	CH 106	604,99	605,30	604,53	0,77
N° 7K	CH 107	597,05	597,49	596,51	0,97
N° 8K	CH 108	602,72	603,07	602,27	0,80
N° 9K	CH 109	601,20	601,48	600,79	0,69

Valori rilevati di temperatura dell'aria relativi alla sonda radiante :

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 10K	CH 110	603,89	604,18	603,51	0,67

Eseguito da:  
 Taglietti Gianluca



Direzione Tecnica  
 Dott. Fulvio Fenotti



TRESCAL s.r.l.  
 Via dei Metalli, 1 -  
 25039 Travagliato (BS)  
 Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599  
 www.trescal.com - email: it.info.bs@trescal.com

LAT N° 011

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 7  
 Page 6 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
*Certificate of Calibration*

**RISULTATI DELLA TARATURA**

Set point impostato: **800 °C**

Temperatura media dell'aria nel volume utile ( $\theta_{air}$ ):	801,0	°C
Massimo valore letto dall'indicatore:	801,0	°C
Minimo valore letto dall'indicatore:	799,0	°C
Valore medio rilevato dall'indicatore:	800,0	°C
Errore rispetto al set point di temperatura :	-1,0	°C
Errore dell'indicatore temperatura :	-1,0	°C
Uniformità :	12,1	°C
Incertezza estesa (U) :	7,7	°C

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 1K	CH 101	799,18	799,37	799,01	0,37
N° 2K	CH 102	801,84	801,99	801,67	0,32
N° 3K	CH 103	798,86	799,04	798,67	0,36
N° 4K	CH 104	806,75	806,91	806,60	0,31
N° 5K	CH 105	797,98	798,14	797,79	0,35
N° 6K	CH 106	803,70	803,87	803,50	0,37
N° 7K	CH 107	797,65	797,87	797,38	0,49
N° 8K	CH 108	802,36	802,55	802,16	0,39
<b>N° 9K</b>	<b>CH 109</b>	<b>801,00</b>	<b>801,17</b>	<b>800,83</b>	<b>0,34</b>

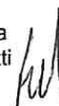
Valori rilevati di temperatura dell'aria relativi alla sonda radiante :

Sonda N°	Canale N°	$\theta_{mj}$	$t_{max}$	$t_{min}$	$t_{max}-t_{min}$
-	-	°C	°C	°C	°C
N° 10K	CH 110	803,86	804,05	803,65	0,39

Eseguito da:  
 Taglietti Gianluca



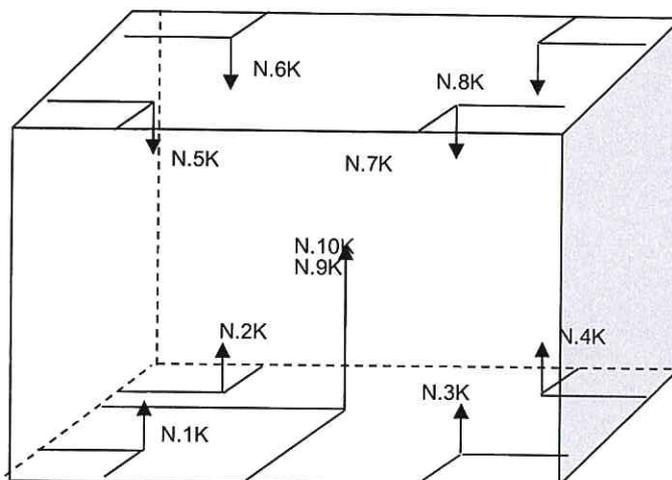
Direzione Tecnica  
 Dott. Fulvio Fenotti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 011 050-SE-22  
Certificate of Calibration

ALLEGATO 1

DISPOSIZIONE DELLE SONDE CAMPIONE ALL'INTERNO DELLA Muffola



Dimensioni della Muffola

Profondità = 500 mm  
Larghezza = 500mm  
Altezza = 500 mm

Posizionamento delle sonde

La sonda N° 9K è posizionata al centro del volume

La sonda N° 10K predisposta per la misura dell'effetto radiativo delle pareti del volume e posizionata al centro dello stesso.

Le altre sonde sono posizionate ad una distanza dalle pareti pari al 10% della lunghezza delle pareti stesse. (Zona di lavoro Carrello)

Legenda

$\theta_{mj}$ : Temperatura media di ogni singola sonda campione allo i-esimo rilievo  
 $\theta_{air}$ : Media aritmetica della Temperatura della camera climatica dei sensori campione durante il periodo delle misure  
U: Incertezza estesa assegnata alla media complessiva delle misure dedotta dagli n campionamenti (60 minuti)  
Uniformità: E la differenza, ottenuta in regime di stabilità, tra il valore massimo e il valore minimo delle medie delle misure (Temp.  $\theta_{mj}$ , ) incrementate della loro incertezza estesa  $U_{mj}$ , nello spazio lavoro durante il periodo delle misure

Note: La taratura della stufa è stata eseguita a vuoto con la sola griglia inferiore inserita

Effetto Radiativo

Nel caso generale in cui la temperatura ambiente è diversa dalla temperatura dell'aria nella stufa Termostatica, la temperatura delle pareti interne della stufa si scosta dalla temperatura dell'aria stessa, in queste condizioni le temperature dei corpi all'interno del volume utile della camera non raggiungono la temperatura dell'aria a causa dello scambio di calore per irraggiamento con le pareti interne; questo effetto vale anche per i campioni di riferimento impiegati per la caratterizzazione.

Al fine di stimare l'effetto radiativo delle pareti della stufa termostatica sui sensori campioni si è misurata la temperatura dell'aria all'interno della camera climatica utilizzando due medesimi sensori di riferimento posti al centro del volume, uno dei quali protetto dall'influenza delle pareti mediante uno scudo/schermo di radiazione, da permettere però un'adeguata esposizione della sua superficie al flusso d'aria; la temperatura dell'aria misurata dal secondo termometro invece, non essendo protetto da schermo di radiazione, risulta influenzata dall'irraggiamento delle pareti.

La differenza tra le due misure risulta essere la misura dell'effetto radiativo; l'effetto dipende dal valore della temperatura dell'aria all'interno della camera climatica e se tale differenza riscontrata risulta superiore a 0,1 °C, ne va tenuto conto nel calcolo dei contributi di incertezza.