

SEDE:	Casanova Lonati	14/10/2021	RT n°	12671-P-TAR-9_2021
-------	-----------------	------------	-------	--------------------

Rapporto di Taratura n° 12671-P-TAR-9 2021

Richiedente:	Taratura interna Labanalysis
--------------	------------------------------

Descrizione campione:

Bilancia:	Tecnica	Cod. Int.	12671	Area	STM108	Marca:	KERN
Modello:	EMB 1200-1				n°matricola:	WD200004355	

Coefficiente di sensibilità termica (tra 10 e 30°C) (1/°C):	5,00E-06
--	----------

Campo di misura / taratura

portata minima (g):	10	portata massima (g):	1200	risoluzione(mg):	100
---------------------	----	----------------------	------	------------------	-----

Campioni di riferimento:

Pesiera CIBE da 10g; 50g; 100g; 200g(Cod.2550); certificato n°LAT055 393/2019
Pesiera CIBE da 20g; 100g (Cod.166) certificato n°LAT055 393/2019
Pesiera METTLER TOLEDO da 500g; 1000g (Cod.1261) certificato n°280/2015

0
0
0
0

Procedura impiegata:	P-TAR-9	rev. 5
----------------------	---------	--------

Data inizio taratura:	14/10/2021
-----------------------	------------

Data fine taratura:	14/10/2021
---------------------	------------

condizioni di taratura :	Normali condizioni d'uso (nessuna condizione particolare d'uso)
--------------------------	---

Massima variazione di temperatura registrata °C:	0,1
--	-----

Pesata minima (mg) :	9519,12066
----------------------	------------

Sensibilità all'eccentricità del carico

Carico (g)	Δlecc (mg)
400,00000	200,00000

Ripetibilità

Campo di misura	Carico nominale (g)	(**)sL ² (g)	Max (**)sL ² (g)
1/2 carico max (g)	599,99989	8,89E-03	1,21E-02
carico max (g)	1200,000563	1,21E-02	

Errore di indicazione (Linearità)

Indicazione I (g)	Δ M (mg)	Incertezza estesa (mg) U(E) = K*u(E)	Incertezza estesa su E _{appr} per qualsiasi lettura R (mg) U(E _{appr})	Incertezza estesa d'uso globale (mg) Ug(I(W))
10,1	50,0	234,758	1,03E+00	2,39E+02
120,1	100,1	234,758	1,23E+01	3,59E+02
250,1	49,9	234,758	2,55E+01	5,02E+02
350,1	99,9	234,760	3,57E+01	6,11E+02
500,1	50,0	234,760	5,10E+01	7,75E+02
600,1	100,0	234,762	6,12E+01	8,85E+02
700,1	50,0	234,762	7,14E+01	9,95E+02
800,1	50,0	234,764	8,16E+01	1,10E+03
900,2	200,0	234,764	9,19E+01	1,21E+03
1050,1	99,4	234,768	1,07E+02	1,38E+03
1200,1	99,4	234,770	1,22E+02	1,54E+03

Ug(I(W) (mg) =	227,5	+	1,10E-03	*R
----------------	-------	---	----------	----

ESITO	Positivo
-------	----------

Criteri di accettabilità Incertezza estesa d'uso Ug(I(W))					
Bilancia	uf, (g) (unità di formato bilancia)	Ug(I(W), (mg) incertezza estesa d'uso	K*u(Wtot)	+ Eappr(R)	
Analitica	0,000001	Ug(I(W), (mg) =	0,005	+0,001	*R
Analitica	0,00001		0,05	+0,001	*R
Analitica	0,0001		0,5	+0,001	*R
Tecnica	0,01		30	+0,001	*R

L'incertezza estesa di taratura è espressa al livello di fiducia del 95%, essa non coincide con quella d'uso.
L'incertezza tipo è stata determinata conformemente al documento EA-4/02.
Eventuali effetti di interazione magnetica e convettivi sono stati trascurati in quanto ritenuti influenti.

Data scadenza taratura:	ott-22
-------------------------	--------

Firma (Responsabile Taratura)
R.Caldin OPAPC

Firma controllo
F.Tilocca QAT

Risultati test di qualificazione bilancia:													
Data:		14/10/21		Tecnica		Cod.		12671		Area		STM108	
marca:		KERN		modello:		EMB 1200-1		Operatore:		R. Caldin (OPAPC)			
Campo di misura:		10,0-1200,0 g		Tempo di stabilizzazione (s): ≤		3							
Risoluzione / Unità di formato uf (mg) :		100		portata minima (g):		10,0		portata massima (g):				1200,0	
Coefficiente di sensibilità termica (tra 10 e 30°C) (1/°C): ≤ ±										5,00E-06			

Campioni di riferimento

Pesiera CIBE da 10g; 50g; 100g; 200g(Cod.2550); certificato n°LAT055 393/2019
Pesiera CIBE da 20g; 100g (Cod.166) certificato n°LAT055 393/2019
Pesiera METTLER TOLEDO da 500g; 1000g (Cod.1261) certificato n°280/2015

condizioni di taratura :	x	normali condizioni d'uso:		nessuna condizione particolare d'uso						
		altro (specificare):								
Termometro Cod. Int.:		7866								
Temperatura °C	Tmax	21,5	Tmin	21,6	T media	21,6	ΔT (Tmax-Tmin)=	0,1	esito	positivo

Test 2: ripetibilità									
1/2 carico max (g), cod.:		599,9999890		1251/1+166/5		carico max (g), cod.:		1200,0005630	
n°	massa nominale(g)	lettura L (g)		lettura corretta Lc (*)		lettura L (g)		lettura corretta Lc (*)	
1	0	0,0				0,000000			
2	massa	599,9		599,9000000		1200,000000		1200,0000000	
3	0	0,0				0,000000			
4	massa	600,0		600,0000000		1199,8000000		1199,8000000	
5	0	0,0				0,000000			
6	massa	600,1		600,1000000		1200,100000		1200,1000000	
7	0	0,0				0,000000			
8	massa	599,9		599,9000000		1200,100000		1200,1000000	
9	0	0,0				0,000000			
10	massa	600,1		600,1000000		1199,9000000		1199,9000000	
11	0	0,0				0,000000			
12	massa	599,9		599,9000000		1200,000000		1200,0000000	
13	0	0,0				0,000000			
14	massa	600,1		600,1000000		1199,9000000		1199,9000000	
15	0	0,0				0,000000			
16	massa	600,0		600,0000000		1200,100000		1200,1000000	
17	0	0,0				0,000000			
18	massa	599,9		599,9000000		1200,100000		1200,1000000	
19	0	0,0				0,000000			
20	massa	600,1		600,1000000		1199,9000000		1199,9000000	
21	0	0,0				0,000000			
		1/2 carico max (g)				carico max (g)			
Lmc (°)		600,0000000				1199,9000000			
sL (°s)		0,09428090				sL (°s)		0,11005050	
sL²		8,89E-03				sL²		1,21E-02	

(*) riportare il dato con una cifra decimale in più rispetto a quella con cui viene dato L

(**) riportare il dato con una cifra decimale in più rispetto a quella con cui viene dato Lc

Test 3: Errore di indicazione (linearità)

livelli	Carico Crescente					Carico Decrescente					Lc medio (Lcm)	Accuratezza %
	n°	massa nominale (g)	massa convenzionale (g)	Lettura L (g)	L c (°)	Δ M1 (°)	n°	Lettura L (g)	L c (°)	Δ M2 (°)		
livello 1 COD. 2550/2	1	0		0,0			45	0,0				
	2	10	9,9999590	10,1	10,10000	-0,1000420	44	10,0	10,00000	-0,0000420	10,0500000	0,500
livello 2 COD. 2550/4+166/4	3	0		0,0			43	0,0				
	4	120	119,9998830	120,1	120,10000	-0,1001170	42	120,1	120,10000	-0,1001170	120,1000000	0,083
livello 3 COD. 2550/1+2550/5	5	0		0,0			41	0,0				
	6	250	250,000105	250,0	250,00000	0,0001050	40	250,1	250,10000	-0,0998950	250,0500000	0,020
livello 4 COD. 2550/8+2550/7+2550/3	7	0		0,0			39	0,0				
	8	350	350,000087	350,1	350,10000	-0,0999130	38	350,1	350,10000	-0,0999130	350,1000000	0,029
livello 5 COD. 1261/1	9	0		0,0			37	0,0				
	10	500	499,99998	500,2	500,20000	-0,2000200	36	499,9	499,90000	0,0999800	500,0500000	0,010
livello 6 COD. 1261/1+166/5	11	0		0,0			35	0,0				
	12	600	599,9999890	600,1	600,10000	-0,1000110	34	600,1	600,10000	-0,1000110	600,1000000	0,017
livello 7 COD. 1261/1+2550/5	13	0		0,0			33	0,0				
	14	700	699,999993	700,1	700,10000	-0,1000070	32	700,0	700,00000	-0,0000070	700,0500000	0,007
livello 8 COD. 1261/1+2550/4	15	0		0,0			31	0,0				
	16	800	799,999975	800,1	800,10000	-0,1000250	30	800,0	800,00000	-0,0000250	800,0500000	0,006
livello 9 COD. 1261/1+2550/3+166/5	17	0		0,0			29	0,0				
	18	900	899,999984	900,2	900,20000	-0,2000160	28	900,2	900,20000	-0,2000160	900,2000000	0,022
livello 10 COD. 1261/2+2550/3	19	0		0,0			27	0,0				
	20	1050	1050,000643	1050,0	1050,00000	0,0006425	26	1050,2	1050,20000	-0,1993575	1050,1000000	0,009
livello 11 COD. 1261/2+2550/5	21	0		0,0			25	0,0				
	22	1200	1200,0005630	1200,1	1200,10000	-0,0994370	24	1200,1	1200,10000	-0,0994370	1200,1000000	0,008
	23	0		0,0			23	0,0				

(*) riportare le stesse cifre decimali con cui viene fornita la massa nominale

(**) riportare una cifra decimale in più rispetto a L

Pesata minima

$$U_{gl}(W) = K \cdot u(W_{tot}) + |E_{appr}(R)| = \alpha_{gl} + \beta_{gl} \cdot R$$
$$R_{min,SF} = \alpha_{gl} \cdot SF / (Req - \beta_{gl} \cdot SF)$$

α_{gl} (mg)	β_{gl}	Req	SF
227,548	1,10E-03	5,00%	2

$R_{min,SF}$ (mg)	9519,121
-------------------	----------

u.f. bilancia	Req
0,000001; 0,00001; 0,0001	1%
0,01; 0,10; 10	5%

Verifica validazione foglio di calcolo	
α_{gl} (mg)	2,422E-04
β_{gl}	1,150E-05
Req	1,00%
SF	3
$R_{min,SF}$	0,0729
valore atteso	0,0729
esito	positivo

Incertezza estesa di taratura

$$u^2(E) = u^2(l) + u^2(mref) + u^2(\delta_{dig}) + u^2(\delta_{lecc}) + u^2(\delta_{dig0}) + u^2(\delta_{mc}) + u^2(\delta_{mb}) + u^2(\delta_{md}) + u^2(\delta_{mcen}) + u^2(\delta_{m\Delta t})$$
$$u^2(E) = 2 \cdot (di / 2 \cdot \sqrt{3})^2 + sl^2 + (l^* \Delta lecc, i \max / 2 \cdot l^* \sqrt{3})^2 + (MPE / 4 \cdot \sqrt{3})^2 + (MPE / 3 \cdot \sqrt{3})^2 + (K^* \Delta t^* Mmax / \sqrt{3})^2$$

$$U(E) = K^* u(E), K=2$$

Indicazione I _i (Lc medio) (g)	Ecal ΔM (mg)	Ripetibilità sL (mg)	δ _{dig} L (mg)	Eccentricità (mg)	U(l) (mg)	MPE (mg) <small>(vedi OMIL)</small>	δ _{mc} (mg)	δ _{md} (mg)	δ _{mb} (mg)	δ _{mΔt} (mg)	u(E) (mg)	U(E) = K*u(E) (mg)
10,05000	50,042			1,451E-03		0,060	0,035	0,012	0,009		117,379	234,758
120,10000	100,117			1,73E-02		0,240	0,139	0,046	0,035		117,379	234,758
250,05000	49,895			3,61E-02		0,400	0,231	0,077	0,058		117,379	234,758
350,10000	99,913			5,05E-02		0,560	0,323	0,108	0,081		117,380	234,760
500,05000	50,020			7,22E-02		0,800	0,462	0,154	0,115		117,380	234,760
600,10000	100,011	110,051	28,868	8,66E-02	117,379	0,960	0,554	0,185	0,139	3,46E-04	117,381	234,762
700,05000	50,007			1,01E-01		1,100	0,635	0,212	0,159		117,381	234,762
800,05000	50,025			1,15E-01		1,260	0,727	0,242	0,182		117,382	234,764
900,20000	200,016			1,30E-01		1,420	0,820	0,273	0,205		117,382	234,764
1050,10000	99,358			1,52E-01		1,700	0,981	0,327	0,245		117,384	234,768
1200,10000	99,437			1,73E-01		1,900	1,097	0,366	0,274		117,385	234,770

NOTA: Nel caso la Bilancia fosse dotata di stampante, allegare gli scontrini
K= 2 in quanto sono state eseguite almeno 10 prove per la ripetibilità e la linearità su almeno 10 livelli. (EURAMET / cg-18 / appendix B)

Firma operatore

R.Caldin OPAPC

Firma controllo

F. Tilocca QAT

Incertezza estesa d'uso $U_{gl}(W)$

$$E_{appr} = a1 \cdot R = \sum (p_i^2 \cdot E_i / p_i^2) \cdot R$$

$$u^2(E_{appr}) = (a1)^2 \cdot u^2(R) + R^2 \cdot u^2(a1), \quad U(E_{appr}) = K \cdot u(E_{appr}), \quad K=2$$

Indicazione l mg	Ecal ΔM mg	u(E) g	$p_i = 1/u^2 E_i$	$p_i^2 \cdot E_i$	$p_i^2 \cdot E_i$	$a1 = \sum (p_i^2 \cdot E_i / p_i^2)$	$E_{appr} = a1 \cdot R$ (mg)	$u^2(a1)$	$u^2(R)$	$(a1)^2 \cdot u^2(R)$	$U(E_{appr}, R)$ (mg)	$U(E_{appr})$ (mg)
10050,000	50,042	117,379	0,00	36,50	7,33E+03	1,18E-04	1,18E+00	2,6E-09	1,29E+04	1,80E-04	1,0E-04 *R	1,0E+00
120100,000	100,117	117,379	0,00	872,71	1,05E+06		1,42E+01					1,2E+01
250050,000	49,895	117,379	0,00	905,53	4,54E+06		2,95E+01					2,6E+01
350100,000	99,913	117,380	0,00	2538,78	8,90E+06		4,13E+01					3,6E+01
500050,000	50,020	117,380	0,00	1815,39	1,81E+07		5,89E+01					5,1E+01
600100,000	100,011	117,381	0,00	4355,88	2,61E+07		7,07E+01					6,1E+01
700050,000	50,007	117,381	0,00	2540,76	3,56E+07		8,25E+01					7,1E+01
800050,000	50,025	117,382	0,00	2904,70	4,65E+07		9,43E+01					8,2E+01
900200,000	200,016	117,382	0,00	13067,75	5,88E+07		1,06E+02					9,2E+01
1050100,000	99,358	117,384	0,00	7572,05	8,00E+07		1,24E+02					1,1E+02
1200100,000	99,437	117,385	0,00	8660,45	1,05E+08		1,41E+02					1,2E+02

$$u^2(W) = u^2(W^*) + [\hat{w}^2(R_{temp}) + \hat{w}^2(R_{tare}) + \hat{w}^2(R_{ecc}) + \hat{w}^2(U(E_{appr})) + R^2], \text{ dove: } u^2(W^*) = \alpha_w^2 = u^2(\text{oldigl}) + sL^2; \quad \beta_w^2 = \hat{w}^2(R_{temp}) + \hat{w}^2(R_{tare}) + \hat{w}^2(R_{ecc}) + \hat{w}^2(U(E_{appr}))$$

se $R = 0$, $\Rightarrow u(W_{R=0}) = \alpha_w$; se $R = \text{Max}$, $\Rightarrow u(W_{R=Max}) = (\alpha_w^2 + \beta_w^2 \cdot \text{Max}^2)^{0.5}$

$$U(W_{tot}) = U(W_{R=0}) + U(W_{Rl}) = U(W_{R=0}) + [U(W_{R=0}) - U(W_{R=0})/2] \cdot (1 + \beta)^{0.5}, \quad \beta = 1$$

$$U_{gl}(W) = U(W_{tot}) + |E_{appr}(R)|$$

$\hat{w}(R_{temp})$	$\hat{w}(R_{ecc})$	qE	$\hat{w}(R_{tare})$	$\hat{w}(U(E_{appr}))$	α_w^2	β_w^2	$U(W_{R=0})$ (mg)	$U(W_{Rl})$ (mg)	$U(W_{tot})$ (mg)	$ E_{appr}(R) $ (mg)	$U_{gl}(W)$ (mg)
7,2E-06	2,89E-04	-	6,26E-04	5,10E-05	1,29E+04	4,78E-07	227,548	9,78E-04 *R	7,17E+02	1,10E-03 *R	2,39E+02
		4,55E-04									3,59E+02
		-3,86E-04									5,02E+02
		5,00E-04									6,11E+02
		-3,33E-04									7,75E+02
		5,00E-04									8,85E+02
		-5,00E-04									9,95E+02
		1,80E-07							1,01E+03		1,10E+03
		1,50E-03									1,21E+03
		-6,72E-04									1,38E+03
		5,30E-07									1,54E+03

Firma operatore

R. Caldin (OPAPC)

Firma controllo F. Tiloca QAT