

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 104 283 2018**  
*Certificate of Calibration*

**Centro di Taratura LAT N° 104**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

Servizio Qualità di Ateneo  
P.zza L. Da Vinci, 32 - 20133 MILANO  
Telefono 02.2399.9253 Fax 02.2399.9248  
E-mail [taratura@polimil.it](mailto:taratura@polimil.it)  
Web [www.qualita.polimil.it](http://www.qualita.polimil.it)

- data di emissione  
- cliente  
- destinatario  
- receiver  
- richiesta  
- application  
- in data  
- date

2018-02-22  
TEMA Sinegie S.p.A.  
Via Maipighi, 120  
48018 FAENZA (RA)

Taratura in aria per confronto con fascio di radiazione gamma campione

Rivelatore a Scintillazione NaI(Tl) 2"x 2"

TEMA Sinegie

Letto: T98 S.F. - Sonda: NaI(Tl)

Letto: 12733 - Sonda: 12733

2018-02-16

2018-02-22

Reg.6

- matricola  
- serial number  
- data di ricevimento oggetto  
- date of receipt of item  
- data delle misure  
- date of measurements  
- registro di laboratorio  
- laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 104 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 espresa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 104 granted according to the 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.

Il Responsabile di Settore  
*Head of the Sector*  
Prof. Marco Caresana

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*  
Ing. Stefano Menegozzi

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 104 283 2018  
Certificate of Calibration

Centro di Taratura LAT N° 104  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura

Servizio Qualità di Ateneo  
P.zza L. Da Vinci, 32 - 20133 MILANO  
Telefono 02.2399.9253 Fax 02.2399.9248  
E-mail taratura@polimi.it  
Web www.qualita.polimi.it



Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
technical procedures used for calibration performed
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della tracciabilità del Centro;  
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;  
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);  
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;  
calibration and environmental conditions
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
calibration results and their expanded uncertainty

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.*

SQUA/RA/POP.98.009 agg.6 "Taratura ordinaria di strumenti con la qualità di radiazione

gamma in termini di kerma in aria"

SQUA/RA/POP.98.012 agg.5 "Taratura e irraggiamenti in termini di grandezze dosimetriche operative"

La catena di tracciabilità ha inizio dai campioni di prima linea N.

*Traceability is through first line standards No.*

modello TM32003, codice interno CTP.RA.MI.02.04, matricola: 0049

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N.

*validated by certificates of calibration No.*

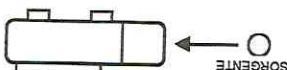
n° PTB 60151-17 del 2017-11-27 rilasciato da Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) -  
Braunschweig und Berlin - Germany

RISULTATI DELLA TARATURA COME RATEOMETRO							
Grandezza Fisica di Riferimento: RATEO DI EQUIVALENTE DI DOSE AMBIENTALE H*(10)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Codice della radiazione	Coefficiente di Taratura $N_H(Q, \alpha)$ / $\mu Sv h^{-1} \mu m^{-1}$	Scarto tipo della media	Incertezza estesa relativa U	Rateo di dose ambientale H*(10) / $\mu Sv h^{-1}$	Scala	Letture di fondo / $\mu m$	Letture strumentali / $\mu m$
CS-137	$4,80 \cdot 10^{-4}$	0,29%	5,8%	11,21	cps	288	$2,37 \cdot 10^4$

Unità di misura in cui è espressa la lettura strumentale:  $\mu m = cps$

Caratteristiche dei fasci di riferimento $\gamma$	
Sorgente	Cs-137
Energia media (keV)	662

Condizioni di Taratura:  
 Distanza fuoco - rivelatore: 1,50 m  
 Dimensioni del fascio: 0,38 m di diametro



Posizione del campione: Orizzontale, punto effettivo di misura coincidente con il centro volumetrico del rivelatore. Irraggiamento frontale ( $\alpha = 0^\circ$ )

Condizioni ambientali:  
 Pressione:  $99,3 \pm 0,1$  kPa  
 Temperatura:  $294,5 \pm 0,4$  K  
 Umidità: L'umidità è mantenuta all'interno dell'intervallo  $20\% \pm 70\%$ .

### Condizioni di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 104 283 2018  
 Certificate of Calibration

LAT N° 104  
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC  
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



Centro di Taratura LAT N° 104  
 Calibration Centre  
 Laboratorio Accreditato di Taratura

Servizio Qualità di Ateneo  
 P.zza L. Da Vinci, 32 - 20133 MILANO  
 Telefono 02.2399.9253 Fax 02.2399.9248  
 E-mail taratura@polimil.it  
 Web www.qualita.polimil.it







**NOTA:** Il coefficiente di taratura è un fattore moltiplicativo della lettura strumentale che deve essere applicato per ottenere la grandezza di riferimento utilizzata per la taratura. Indipendentemente dalla grandezza in cui è espressa la scala dello strumento, l'applicazione del coefficiente di taratura consente di effettuare una misura della grandezza di riferimento specificata nella tabella e non della grandezza in cui è espressa la scala dello strumento. Questo è valido ancorché la grandezza di graduazione della scala e la grandezza di riferimento siano casualmente espresse nella stessa unità di misura (Sv o Gy).

**LEGENDA**

- COLONNA 1:** È riportato il codice della qualità di radiazione usata durante la taratura secondo la norma ISO4037-3-1999
- COLONNA 2:** È riportato il coefficiente di taratura  $N_H(Q)$  dove il pedice indica che la grandezza di riferimento è una grandezza dosimetrica operativa per dosimetria ambientale.  $Q$  indica la qualità della radiazione utilizzata (vedi colonna 1).
- COLONNA 3:** È riportato come percentuale rispetto alla lettura media lo scarto tipo della media calcolato secondo la formula:  $s = \frac{\sqrt{\sum (L_i - \bar{L})^2}}{n-1}$  dove  $L_i$  e  $i$  indicano l' $i$ -esima lettura strumentale e  $L$  la lettura media. Tale valore è anche un indicatore della stabilità della lettura strumentale.
- COLONNA 4:** È riportata l'incertezza estesa (95% di intervallo di confidenza) attribuibile al coefficiente di taratura. Tale valore è inglobato anche lo scarto tipo.
- COLONNA 5:** È riportata la miglior stima del valore di riferimento a cui è stata effettuata la taratura.
- COLONNA 6:** È riportata la scala di lettura dello strumento in taratura per quella specifica misura.
- COLONNA 7:** È riportata la lettura del valore del fondo strumentale. Esso è il valore medio su 20 misure, una prima serie di 10 misure viene effettuata prima della taratura ed una seconda serie di 10 misure dopo la taratura stessa.
- COLONNA 8:** È riportato il valore medio delle letture strumentali dello strumento in taratura. La media viene fatta su almeno 10 misure linearmente indipendenti, corrispondenti ad un numero di gradi di libertà  $\nu=9$