

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-30
- cliente
customer ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- destinatario
receiver ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- richiesta
application 346/19
- in data
date 2019-06-14

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 3003724
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-29
- data delle misure
date of measurements 2019-07-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



SI ACCORDA
27/8/19
M. D.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Brüel & Kjaer	2250	3003724
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC0032	18273
Microfono	Brüel & Kjaer	4189	2870114

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0878-A	2019-07-04	2019-10-04
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,4	24,2
Umidità / %	50,0	45,4	45,4
Pressione / hPa	1013,3	984,8	984,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incerteza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < f _c < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incerteza di misura è dichiarata come incerteza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incerteza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incerteza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 4.1.
- Manuale di istruzioni italian BE 1732-17 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 25,0 - 140,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB 21.21/05.02 del 02 novembre 2005.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-0879-A del 2019-07-04
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	13,1	6,0
C	Elettrico	13,4	6,0
Z	Elettrico	18,5	6,0
A	Acustico	17,3	6,0

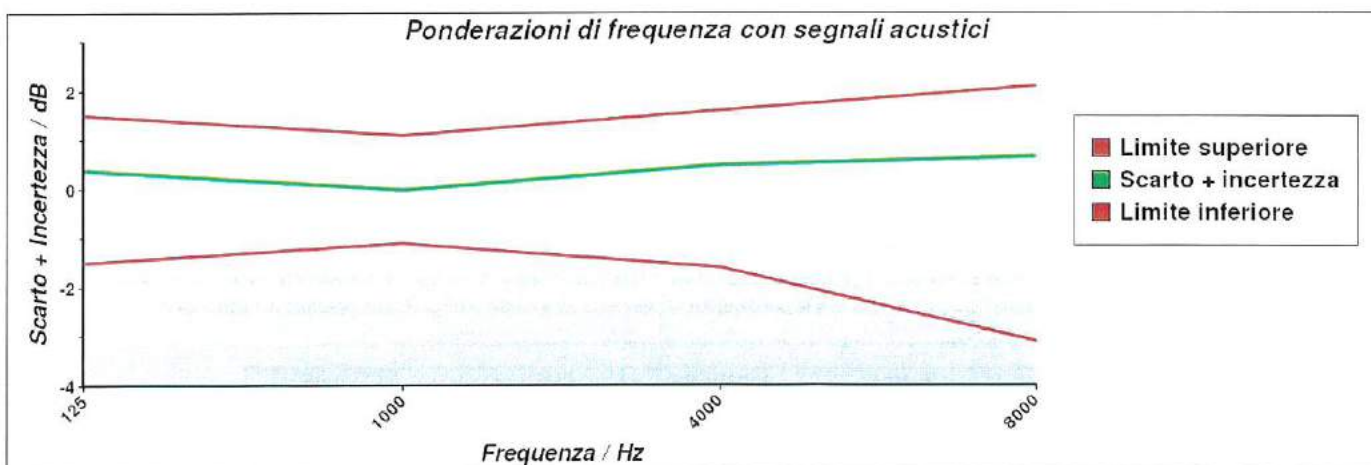
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,02	0,00	0,00	93,92	-0,09	-0,20	0,28	0,39	±1,5
1000	0,00	0,01	0,00	94,01	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	0,05	0,80	0,00	93,45	-0,56	-0,80	0,26	0,50	±1,6
8000	-0,06	2,72	0,00	91,18	-2,83	-3,00	0,50	0,67	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

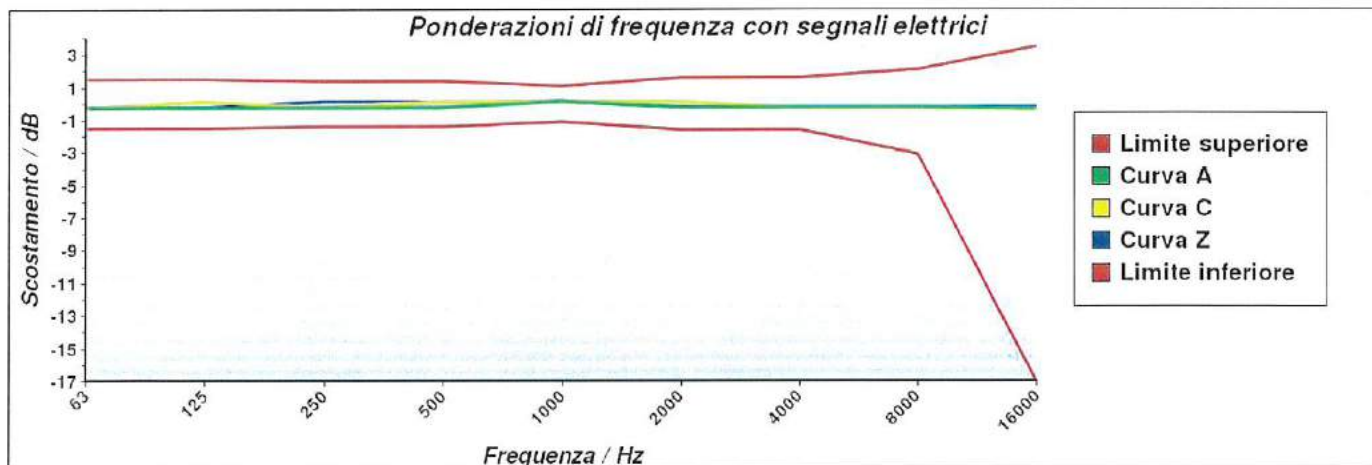
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	-0,10	-0,24	0,14	+3,5/-17,0



7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

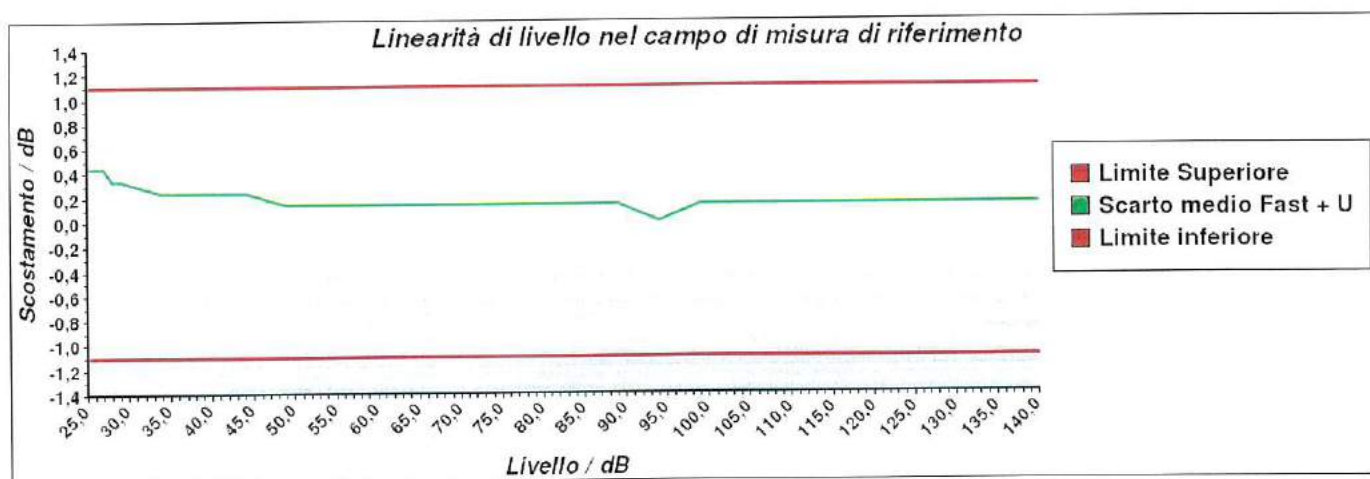
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Lecture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
135,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	39,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
137,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
138,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	28,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
139,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	27,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
140,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	26,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	25,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21103-A
Certificate of Calibration LAT 163 21103-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 137,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Lecture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	136,00	136,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Slow	200	129,60	129,50	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
SEL	200	130,00	129,90	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
Fast	2	119,00	118,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Slow	2	110,00	109,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	2	110,00	109,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Fast	0,25	110,00	109,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-3,3
SEL	0,25	101,00	100,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-3,3

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Lecture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	138,50	0,10	0,16	0,26	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	-0,46	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	-0,46	±1,4

11. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	140,8	140,9	-0,1	0,14	-0,24	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21102-A
Certificate of Calibration LAT 163 21102-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-30
- cliente
customer ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- destinatario
receiver ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- richiesta
application 346/19
- in data
date 2019-06-14

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 4231
- matricola
serial number 2466206
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-29
- data delle misure
date of measurements 2019-07-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

SI ACCETTA
27/08/19
ll.b

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21102-A
Certificate of Calibration LAT 163 21102-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Brüel & Kjaer	4231	2466206

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 19-0037-01	2019-01-28	2020-01-28
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,4	24,3
Umidità / %	50,0	45,6	45,5
Pressione / hPa	1013,3	984,8	984,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21102-A
Certificate of Calibration LAT 163 21102-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (¹)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (¹)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < f _c < 20 kHz	0,1 - 2,0 dB (¹)
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < f _c < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (¹)
Sensibilità alla pressione acustica (¹)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(¹) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21102-A
Certificate of Calibration LAT 163 21102-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,02	0,12	0,14	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,05	0,12	0,17	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,99	0,01	0,01	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,97	0,01	0,01	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,22	0,28	0,50	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,30	0,28	0,58	3,00	0,50

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-30
- cliente
customer ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- destinatario
receiver ASTRA S.R.L.
64100 - TERAMO (TE)
- richiesta
application 346/19
- in data
date 2019-06-14

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 3003724
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-29
- data delle misure
date of measurements 2019-07-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

si taratura
27/08/19
A. B.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Brüel & Kjaer	2250	3003724
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC0032	18273

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6 Rev. 19.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,4	24,4
Umidità / %	50,0	45,0	45,3
Pressione / hPa	1013,3	984,8	984,7

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	48,00 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 1250 Hz	Filtro a 2500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32578	67,60	66,70	66,80	66,80	66,70	+61/+∞	1,50
0,52996	48,60	48,40	48,40	48,40	48,50	+42/+∞	1,00
0,77181	23,50	23,40	23,40	23,50	23,50	+17,5/+∞	0,50
0,89090	3,80	3,70	3,70	3,70	3,70	+2,0/+5,0	0,21
0,91932	0,80	0,70	0,70	1,00	0,70	-0,3/+1,3	0,16
0,94702	0,10	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02676	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05594	0,10	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,3/+0,6	0,14
1,08776	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	-0,3/+1,3	0,16
1,12246	3,70	3,70	3,70	3,80	3,70	+2,0/+5,0	0,21
1,29565	23,40	23,40	23,40	23,40	62,30	+17,5/+∞	0,50
1,88695	48,70	48,50	48,40	48,30	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,06955	73,90	70,00	74,10	74,10	>80,00	+61/+∞	1,50
5,43474	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1250 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
140,0	0,00	140,0	0,00	140,0	0,00	±0,4	0,12
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,10	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
130,0	0,00	130,0	0,00	130,0	0,00	±0,4	0,12
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,12
120,0	0,00	120,0	0,00	120,0	0,00	±0,4	0,12
115,0	0,00	115,0	0,00	115,0	0,00	±0,4	0,12
110,0	0,00	110,0	0,00	110,0	0,00	±0,4	0,12
105,0	0,00	105,0	0,00	105,0	-0,10	±0,4	0,12
100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	±0,4	0,12
95,0	0,00	95,0	0,00	95,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	-0,10	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	-0,10	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	-0,10	±0,4	0,12

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	47980,31	>90,00	70,0	0,12
1250	1259,92	46740,08	>90,00	70,0	0,12
2500	2519,84	45480,16	>90,00	70,0	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21104-A
Certificate of Calibration LAT 163 21104-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
500	500,00	500,00	0,04	+1,0/-2,0	0,12
500	500,00	445,45	-0,69	+1,0/-2,0	0,12
500	500,00	561,23	-0,69	+1,0/-2,0	0,12
1250	1259,92	1259,92	0,04	+1,0/-2,0	0,12
1250	1259,92	1122,46	-0,69	+1,0/-2,0	0,12
1250	1259,92	1414,21	-0,69	+1,0/-2,0	0,12
2500	2519,84	2519,84	-0,06	+1,0/-2,0	0,12
2500	2519,84	2244,93	-0,69	+1,0/-2,0	0,12
2500	2519,84	2828,42	-0,79	+1,0/-2,0	0,12

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	0,00	±0,3	0,12
25	24,80	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,25	0,00	±0,3	0,12
40	39,37	0,00	±0,3	0,12
50	49,61	0,00	±0,3	0,12
63	62,50	0,00	±0,3	0,12
80	78,75	0,00	±0,3	0,12
100	99,21	0,00	±0,3	0,12
125	125,00	0,00	±0,3	0,12
160	157,49	0,00	±0,3	0,12
200	198,43	0,00	±0,3	0,12
250	250,00	0,00	±0,3	0,12
315	314,98	0,00	±0,3	0,12
400	396,85	0,00	±0,3	0,12
500	500,00	0,00	±0,3	0,12
630	629,96	0,00	±0,3	0,12
800	793,70	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,12
1600	1587,40	0,00	±0,3	0,12
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,12
2500	2519,84	0,00	±0,3	0,12
3150	3174,80	0,00	±0,3	0,12
4000	4000,00	0,00	±0,3	0,12
5000	5039,68	0,00	±0,3	0,12
6300	6349,60	0,00	±0,3	0,12
8000	8000,00	0,00	±0,3	0,12
10000	10079,37	0,00	±0,3	0,12
12500	12699,21	0,00	±0,3	0,12
16000	16000,00	0,00	±0,3	0,12
20000	20158,74	0,00	±0,3	0,12

**Questo foglio elettronico permette di calcolare l'incertezza di un metodo analitico tenendo conto dei fattori:
a) Ripetibilità; b) Bilancia; c) Strumento analitico (es. Spettrofotometro, AAS, GC ecc.)**

1] E' possibile fare la curva di taratura della bilancia con un numero di punti che va da **2 a 6**.

2] E' possibile fare la curva di taratura dello strumento con un numero di punti che va da **2 a 6**.

3] Il numero di ripetizione del campione (Ripetibilità) può andare da un minimo di **3** ad un max di **9**

4] le celle evidenziate sono quelle non protette dove si devono inserire i dati analitici di prova.

N.B. fare attenzione alla incertezza sulla bilancia; sulla media delle varianze c'è un x2 da tenere sottocontrollo e in particolari tipi di analisi (es. 1 Sinal) potrebbe variare il contributo della bilancia.

P.S. E' fondamentale il controllo della pagina sulla ripetibilità. In particolare se si usa una calibrazione strumentale X e Y devono essere coerenti con i valori ottenuti su "Ripetibilità". In ogni caso controllare sempre le unità di grandezza che il programma fornisce sulla riga X sempre di "Ripetibilità".

Cella 'ins Dati'B31: nell'esempio Sinal anche quando vengono effettuate più letture allo spettrofotometro sullo stesso campione, e poi viene considerata la media di queste letture, m viene considerato sempre =1...

Per entrare nel programma ed eseguire modifiche strutturali è necessario togliere la protezione al foglio di lavoro; qualunque intervento dovrà essere supervisionato ed autorizzato dal Dott. Paolo De Berardis autore del programma.

Incertezza di misura (livello di probabilità 95%)

Parametro *	Barometro 103E
Linearità sullo Std primario (Si/No) *	si
Punti linearità std primario	6
Ripetibilità Std primario (Si/No) *	si
n° repliche su Std primario	10
Linearità dello strumento [curva di calibrazione] (Si / No) *	si
Punti di linearità strumento	6
n° di repliche sul campione * (Ripetibilità)	10
m: N° di letture su ogni campione (generalmente $m = 1$) *	1

Metodo di riferimento *	18
Unità di formato	1
Unità di misura *	hPa
Data validazione *	31/01/2020
Operatore *	Monticelli - Gentile
Ins./Elab. dati *	PDB

*Le caselle con * sono obbligatorie!*

Dove richiesto specificare se Si / No

RAPPORTO DI TARATURA : 88-2020

Strumento 1a Linea : Barometro Oregon 65 E

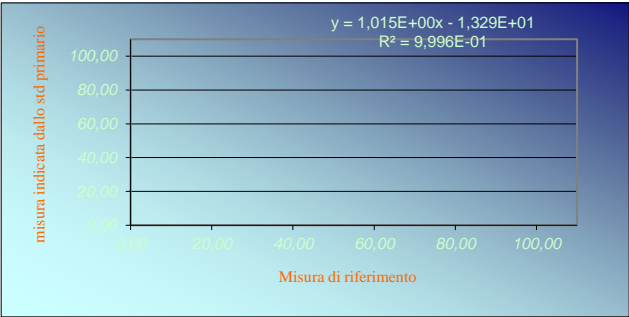
Prove di Linearità Standard Primario

Punti di taratura std primario		i =1	i =2	i=3	i=4	i=5	i=6	NO	NO	NO	NO	Media
Valore misurato	X	948,0000	970,0000	988,0000	1018,0000	1028,0000	1047,0000					999,8333
Valore indicato dallo std	Y	950,0000	970,0000	990,0000	1020,0000	1030,0000	1050,0000					1001,6667

Valori stimati delle misure (π_i)		949,0495	971,3822	989,6544	1020,1080	1030,2593	1049,5466	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Residui = $(Y_i - \pi_i) = r_i$		9,50E-01	-1,38E+00	3,46E-01	-1,08E-01	-2,59E-01	4,53E-01				
Residui = $(Y_i - \pi_i) \times 10^5 = r_i \times 10^5$		9,50E+04	-1,38E+05	3,46E+04	-1,08E+04	-2,59E+04	4,53E+04	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
$(\text{Residui})^2 = r_i^2$		9,03E-01	1,91E+00	1,19E-01	1,17E-02	6,72E-02	2,06E-01	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
$(\text{Residui})^2 \times 10^{10} = r_i^2 \times 10^{10}$		9,034E+09	1,910E+10	1,194E+09	1,167E+08	6,722E+08	2,056E+09	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Sommatoria dei quadrati dei Residui				3,21782							
Varianza dei Residui $[s(r)]^2$				8,04E-01							
Scarto tipo dei residui s(r)				8,969E-01							

Varianza del valore β	$[s(p)]^2$		9,20E-01
Varianza dei valori di ogni serie di misure $[z_B(p_{medio})]^2$	$q[s(p)]^2 / q^2$		1,841E-01
$z_B(p_{medio})$			0,4290
Incertezza relativa dovuta allo standard primario			4,24E-04

999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333				
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--



1011,0000

Equazione di interpolazione con i minimi quadrati

1,0151E+00 X + -1,329E+01

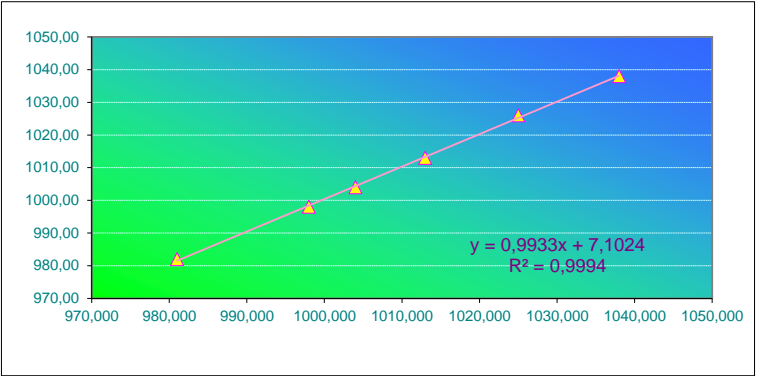
0,0123

Sommatoria quadratica Pi-mediaPi	7064,833
----------------------------------	----------

Dati relativi alla ripetibilità della misurazione su un punto della taratura																			
Prova		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Valori Medi
y _q (segnale dello strumento)	Y	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000								1011,00000
Deviazione std [scarto tipo] (q.tà assoluta)	ass						0,000												
N. valori su cui mediare						10													
Rad quadrata n. valori						3,1623													
Incertezza tipo di ripetibilità sulla media						0,000													
Incertezza tipo relativa di Ripetibilità						0,00E+00													

Dati relativi alla ripetibilità della misurazione sul punto di taratura																				
Prova		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Valori Medi
y _q (segnale dello strumento)	Y	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000									1011,00000
Deviazione std [scarto tipo] (q.tà assoluta)	ass						0,000													
N. valori su cui mediare						10														
Rad quadrata n. valori						3,1623														
Incertezza tipo di ripetibilità sulla media						0,000														
Incertezza tipo relativa di Ripetibilità						0,00E+00														

Dati relativi alla linearità dello strumento												
Punti di taratura		i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	NO	NO	NO	NO	Media
Standard di riferimento	X	981,000	998,000	1004,000	1013,000	1025,000	1038,000					1009,833
Rilevazione strumentale (media su n ripetizioni)	Y	982,000	998,000	1004,000	1013,000	1026,000	1038,000					1010,167
Con i minimi quadrati si ricava l'equazione della retta di interpolazione dei dati												
Valori stimati (y _i)	y _i	9,815E+02	9,984E+02	1,004E+03	1,013E+03	1,025E+03	1,038E+03	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	
Residui= (Y _i - y _i) = r _i	r _i	0,473	-0,413	-0,372	-0,312	0,768	-0,145					
Residui x 10 ⁵ = (Y _i - y _i) x 10 ⁵ = r _i x 10 ⁵	r _i x10 ⁵	4,734E+04	-4,127E+04	-3,724E+04	-3,121E+04	7,683E+04	-1,445E+04	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	
(Residui) ² = r _i ²	r _i ²	2,241E-01	1,703E-01	1,387E-01	9,741E-02	5,903E-01	2,089E-02	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	
(Residui) ² x 10 ¹⁰ = r _i ² x 10 ¹⁰	r _i ² x10 ¹⁰	2,E+09	2,E+09	1,E+09	1,E+09	6,E+09	2,E+08	0,E+00	0,E+00	0,E+00	0,E+00	
Sommatoria dei quadrati dei Residui	Σ r _i ²			1,24172321								
Varianza dei Residui				0,3104308								
Scarto tipo dei residui				5,572E-01								
q medio				1,01E+03								
y _q medio				1,01E+03								



Minimi quadrati			
Equazione di interpolazione minimi quadrati	Y=	9,933E-01	X + 7,102E+00

Sommatoria quadratica Xi-mediaXi	2,04E+03
----------------------------------	----------

1009,833	1009,833	1009,833	1009,833	1009,833	1009,833				
----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--

Incertezza dovuta alla curva di taratura dello stumento																				
Prova n°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Valori Medi
[da linearità]: (scarto tipo dei residui / coefficiente angolare (b)) ²		0,3146348																		/
1/ m (n. lett per campione =1) + 1/n _i (n. di punti della curva di taratura)		1,2																		/
(assorb di ogni camp [da Ripetibilità] - media assorb [da Curva Taratura])^2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	/
b ²		0,98664																		
Σ (q _i - q medio) ²		2038,833333																		
<u>Varianze dei risultati dovuti alla curva di taratura dello strumento</u>		0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367									0,367183
Incertezza quadratica della taratura (varianza della media)		0,036718252																		
Incertezza tipo della taratura		0,191620072																		
<u>Incertezza tipo relativa della taratura</u>		1,8954E-04																		

		Incertezza di tipo relativa			Unità di formato
	std primario		ripetibilità	linearità strumento	
	ripetibilità	linearità			
Incertezza relativa	0,00E+00	4,24E-04	0,00E+00	1,90E-04	5,71E-04
(Incertezza relativa) ²	0,00E+00	1,80E-07	0,00E+00	3,59E-08	3,26E-07

<i>$[u(y_{medio})]^2$</i>	(Inc std) ² +	(Inc ripet) ² +	(Inc linearità) ² +	(Inc UF) ²	5,42E-07
--------------------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------	-----------------

<i>$u(y_{medio})$</i>	<u>7,363E-04</u>
----------------------------------	-------------------------

Incertezza di tipo composta	
0,744400412	hPa

$[u(y_{medio})]^4$

2,94E-13

STD PRIMARIO: linearità	(Incertezza tipo relativa) ⁴	3,24E-14	Gradi di libertà	4
-------------------------	---	----------	------------------	---

STD PRIMARIO: ripetibilità	(Incertezza tipo relativa) ⁴	0,00E+00	Gradi di libertà	9
----------------------------	---	----------	------------------	---

RIPETIBILITA'	(Incertezza tipo relativa di ripetibilità) ⁴	0,00E+00	Gradi di libertà	9
---------------	---	----------	------------------	---

STRUMENTO	(Incertezza tipo relativa) ⁴	1,29E-15	Gradi di libertà	4
-----------	---	----------	------------------	---

(Std primario)⁴/Gradi di libertà

8,11E-15

(Std primario)⁴/Gradi di libertà

0,00E+00

(Ripetibilità)⁴/Gradi di libertà

0,00E+00

(Strumento)⁴/Gradi di libertà

3,23E-16

Sommatoria fattori

8,43E-15

Gradi di libertà effettivi del sistema

34

Valore della *t* di Student

2,0322

Incertezza Estesa

1,513

hPa

Sulle prove Analitiche

Se effettuo un numero *n* di prove:

n =

1

e il valore medio di *m* prove è :

1012

hPa

operazione intermedia1

10

operazione intermedia2

0,002328389

operazione intermedia3

0,004731855

fattore per il calcolo automatico sui rapporti di prova

Incertezza estesa in funzione del numero di prove *n*

4,8

con un livello di probabilità del 95%

Incertezza sulla taratura dello strumento

livello di confidenza del 95%

Parametro	Metodo di prova	n° di repliche effettuate	Risultato	Incertezza Estesa	Unità di misura
Barometro 103E	18	10	1011,00	1,51	hPa

%
0,1

Incertezza sul fondoscala della taratura
<u>livello di confidenza del 95%</u>

Parametro	Metodo di prova	n° di repliche <i>effettuate</i>	Risultato	Incertezza Estesa	Unità di misura
Barometro 103E	18	1	1012,00	4,79	hPa

%
0,5

**Questo foglio elettronico permette di calcolare l'incertezza di un metodo analitico tenendo conto dei fattori:
a) Ripetibilità; b) Bilancia; c) Strumento analitico (es. Spettrofotometro, AAS, GC ecc.)**

1] E' possibile fare la curva di taratura della bilancia con un numero di punti che va da **2 a 6**.

2] E' possibile fare la curva di taratura dello strumento con un numero di punti che va da **2 a 6**.

3] Il numero di ripetizione del campione (Ripetibilità) può andare da un minimo di **3** ad un max di **9**

4] le celle evidenziate sono quelle non protette dove si devono inserire i dati analitici di prova.

N.B. fare attenzione alla incertezza sulla bilancia; sulla media delle varianze c'è un x2 da tenere sottocontrollo e in particolari tipi di analisi (es. 1 Sinal) potrebbe variare il contributo della bilancia.

P.S. E' fondamentale il controllo della pagina sulla ripetibilità. In particolare se si usa una calibrazione strumentale X e Y devono essere coerenti con i valori ottenuti su "Ripetibilità". In ogni caso controllare sempre le unità di grandezza che il programma fornisce sulla riga X sempre di "Ripetibilità".

Cella 'ins Dati'B31: nell'esempio Sinal anche quando vengono effettuate più letture allo spettrofotometro sullo stesso campione, e poi viene considerata la media di queste letture, m viene considerato sempre =1...

Per entrare nel programma ed eseguire modifiche strutturali è necessario togliere la protezione al foglio di lavoro; qualunque intervento dovrà essere supervisionato ed autorizzato dal Dott. Paolo De Berardis autore del programma.

Incertezza di misura (livello di probabilità 95%)

Parametro *	Barometro 103E
Linearità sullo Std primario (Si/No) *	si
Punti linearità std primario	6
Ripetibilità Std primario (Si/No) *	si
n° repliche su Std primario	10
Linearità dello strumento [curva di calibrazione] (Si / No) *	si
Punti di linearità strumento	6
n° di repliche sul campione * (Ripetibilità)	10
m: N° di letture su ogni campione (generalmente $m = 1$) *	1

Metodo di riferimento *	18
Unità di formato	1
Unità di misura *	hPa
Data validazione *	31/01/2020
Operatore *	Monticelli - Gentile
Ins./Elab. dati *	PDB

*Le caselle con * sono obbligatorie!*

Dove richiesto specificare se Si / No

RAPPORTO DI TARATURA : 88-2020

Strumento 1a Linea : Barometro Oregon 65 E

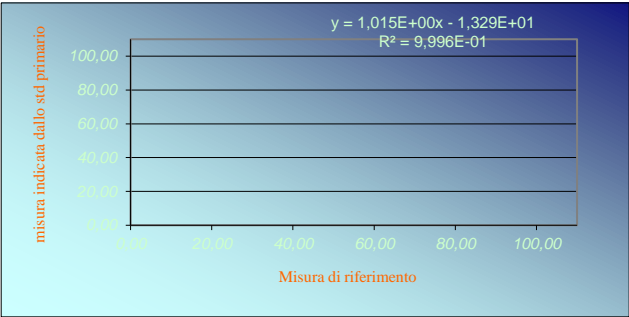
Prove di Linearità Standard Primario

Punti di taratura std primario		i =1	i =2	i=3	i=4	i=5	i=6	NO	NO	NO	NO	Media
Valore misurato	X	948,0000	970,0000	988,0000	1018,0000	1028,0000	1047,0000					999,8333
Valore indicato dallo std	Y	950,0000	970,0000	990,0000	1020,0000	1030,0000	1050,0000					1001,6667

Valori stimati delle misure (π_i)		949,0495	971,3822	989,6544	1020,1080	1030,2593	1049,5466	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Residui = $(Y_i - \pi_i) = r_i$		9,50E-01	-1,38E+00	3,46E-01	-1,08E-01	-2,59E-01	4,53E-01				
Residui = $(Y_i - \pi_i) \times 10^5 = r_i \times 10^5$		9,50E+04	-1,38E+05	3,46E+04	-1,08E+04	-2,59E+04	4,53E+04	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
$(\text{Residui})^2 = r_i^2$		9,03E-01	1,91E+00	1,19E-01	1,17E-02	6,72E-02	2,06E-01	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
$(\text{Residui})^2 \times 10^{10} = r_i^2 \times 10^{10}$		9,034E+09	1,910E+10	1,194E+09	1,167E+08	6,722E+08	2,056E+09	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Sommatoria dei quadrati dei Residui				3,21782							
Varianza dei Residui $[s(r)]^2$				8,04E-01							
Scarto tipo dei residui s(r)				8,969E-01							

Varianza del valore β	$[s(p)]^2$		9,20E-01
Varianza dei valori di ogni serie di misure $[z_B(p_{medio})]^2$	$q[s(p)]^2 / q^2$		1,841E-01
$z_B(p_{medio})$			0,4290
Incertezza relativa dovuta allo standard primario			4,24E-04

999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333	999,8333				
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--



1011,0000

Equazione di interpolazione con i minimi quadrati
1,0151E+00 X + -1,329E+01

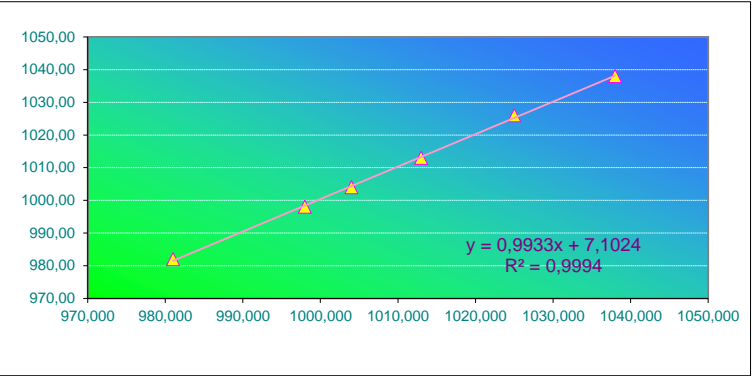
0,0123

Sommatoria quadratica Pi-mediaPi	7064,833
----------------------------------	----------

Dati relativi alla ripetibilità della misurazione su un punto della taratura																				
Prova		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Valori Medi
y _q (segnale dello strumento)	Y	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000									1011,00000
Deviazione std [scarto tipo] (q.tà assoluta)	ass						0,000													
N. valori su cui mediare						10														
Rad quadrata n. valori						3,1623														
Incertezza tipo di ripetibilità sulla media						0,000														
Incertezza tipo relativa di Ripetibilità						0,00E+00														

Dati relativi alla ripetibilità della misurazione sul punto di taratura																			
Prova		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Valori Medi
y _q (segnale dello strumento)	Y	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000	1011,000								1011,00000
Deviazione std [scarto tipo] (q.tà assoluta)	ass						0,000												
N. valori su cui mediare						10													
Rad quadrata n. valori						3,1623													
Incertezza tipo di ripetibilità sulla media						0,000													
Incertezza tipo relativa di Ripetibilità						0,00E+00													

Dati relativi alla linearità dello strumento												
Punti di taratura		i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	NO	NO	NO	NO	Media
Standard di riferimento	X	981,000	998,000	1004,000	1013,000	1025,000	1038,000					1009,833
Rilevazione strumentale (media su n ripetizioni)	Y	982,000	998,000	1004,000	1013,000	1026,000	1038,000					1010,167
Con i minimi quadrati si ricava l'equazione della retta di interpolazione dei dati												
Valori stimati (y _i)	y _i	9,815E+02	9,984E+02	1,004E+03	1,013E+03	1,025E+03	1,038E+03	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	
Residui= (Y _i - y _i) = r _i	r _i	0,473	-0,413	-0,372	-0,312	0,768	-0,145					
Residui x 10 ⁵ = (Y _i - y _i) x 10 ⁵ = r _i x 10 ⁵	r _i x10 ⁵	4,734E+04	-4,127E+04	-3,724E+04	-3,121E+04	7,683E+04	-1,445E+04	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	
(Residui) ² = r _i ²	r _i ²	2,241E-01	1,703E-01	1,387E-01	9,741E-02	5,903E-01	2,089E-02	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	
(Residui) ² x 10 ¹⁰ = r _i ² x 10 ¹⁰	r _i ² x10 ¹⁰	2,E+09	2,E+09	1,E+09	1,E+09	6,E+09	2,E+08	0,E+00	0,E+00	0,E+00	0,E+00	
Sommatoria dei quadrati dei Residui	Σ r _i ²			1,24172321								
Varianza dei Residui				0,3104308								
Scarto tipo dei residui				5,572E-01								
q medio				1,01E+03								
y _q medio				1,01E+03								



Minimi quadrati

Equazione di interpolazione minimi quadrati

Y= 9,933E-01 X + 7,102E+00

Sommatoria quadratica Xi-mediaXi

2,04E+03

1009,833	1009,833	1009,833	1009,833	1009,833	1009,833				
----------	----------	----------	----------	----------	----------	--	--	--	--

<u>Incertezza dovuta alla curva di taratura dello stumento</u>																				
Prova n°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Valori Medi
[da linearità]: (scarto tipo dei residui / coefficiente angolare (b)) ²		0,3146348																		/
1/ m (n. lett per campione =1) + 1/n _i (n. di punti della curva di taratura)		1,2																		/
(assorb di ogni camp [da Ripetibilità] - media assorb [da Curva Taratura])^2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	/
b ²		0,98664																		
Σ (q _i - q medio) ²		2038,833333																		
<u>Varianze dei risultati dovuti alla curva di taratura dello strumento</u>		0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367									0,367183
Incertezza <i>quadratica</i> della taratura (varianza della media)		0,036718252																		
Incertezza tipo della taratura		0,191620072																		
<u>Incertezza tipo relativa della taratura</u>		1,8954E-04																		

		Incertezza di tipo relativa			Unità di formato
	std primario		ripetibilità	linearità strumento	
	ripetibilità	linearità			
Incertezza relativa	0,00E+00	4,24E-04	0,00E+00	1,90E-04	5,71E-04
(Incertezza relativa) ²	0,00E+00	1,80E-07	0,00E+00	3,59E-08	3,26E-07

<i>$[u(y_{medio})]^2$</i>	(Inc std) ² +	(Inc ripet) ² +	(Inc linearità) ² +	(Inc UF) ²	5,42E-07
--------------------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------	-----------------

<i>$u(y_{medio})$</i>	<u>7,363E-04</u>
----------------------------------	-------------------------

Incertezza di tipo composta	
0,744400412	hPa

$[u(y_{medio})]^4$

2,94E-13

STD PRIMARIO: linearità	(Incertezza tipo relativa) ⁴	3,24E-14	Gradi di libertà	4
-------------------------	---	----------	------------------	---

STD PRIMARIO: ripetibilità	(Incertezza tipo relativa) ⁴	0,00E+00	Gradi di libertà	9
----------------------------	---	----------	------------------	---

RIPETIBILITA'	(Incertezza tipo relativa di ripetibilità) ⁴	0,00E+00	Gradi di libertà	9
---------------	---	----------	------------------	---

STRUMENTO	(Incertezza tipo relativa) ⁴	1,29E-15	Gradi di libertà	4
-----------	---	----------	------------------	---

(Std primario)⁴/Gradi di libertà

8,11E-15

(Std primario)⁴/Gradi di libertà

0,00E+00

(Ripetibilità)⁴/Gradi di libertà

0,00E+00

(Strumento)⁴/Gradi di libertà

3,23E-16

Sommatoria fattori

8,43E-15

Gradi di libertà effettivi del sistema

34

Valore della *t* di Student

2,0322

Incertezza Estesa

1,513

hPa

Sulle prove Analitiche

Se effettuo un numero *n* di prove:

n =

1

e il valore medio di *m* prove è :

1012

hPa

operazione intermedia1

10

operazione intermedia2

0,002328389

operazione intermedia3

0,004731855

fattore per il calcolo automatico sui rapporti di prova

Incertezza estesa in funzione del numero di prove *n*

4,8

con un livello di probabilità del 95%

Incertezza sulla taratura dello strumento
livello di confidenza del 95%

Incertezza sulla taratura dello strumento
livello di confidenza del 95%

Parametro	Metodo di prova	n° di repliche effettuate	Risultato	Incertezza Estesa	Unità di misura
Barometro 103E	18	10	1011,00	1,51	hPa

%
0,1

Incertezza sul fondoscala della taratura
<u>livello di confidenza del 95%</u>

Parametro	Metodo di prova	n° di repliche effettuate	Risultato	Incertezza Estesa	Unità di misura
Barometro 103E	18	1	1012,00	4,79	hPa

%
0,5