

Le Bilance

Tabita Mauti

Luca Alessandrone

Roma 15 Novembre 2021





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Programma

- Storia
- Concetti fondamentali e definizioni
- La classificazione dei campioni di massa secondo OIML R111.
- Taratura di una bilancia secondo Euramet CG18.
- Verifiche intermedie



Introduzione

Parleremo di pesetti e bilance....sarà
impossibile non essere PESANTI



Un po' di storia

La bilancia ha una storia molto lunga alle spalle. Il suo utilizzo e la sua presenza all'interno della società sono cambiati ed evoluti insieme alla società stessa.

Sono da sempre usate come mezzo per poter scambiare merci, per imporre tasse e balzelli e per dividere le derrate.



Siclo

Fondamentale unità di peso ebraica, che aveva anche valore monetario. Corrispondeva a 11,4 g. L'espressione tradotta "siclo ufficiale del luogo santo" riportata in Esodo, dava risalto al fatto che il peso doveva essere preciso e doveva essere conforme a un peso campione tenuto presso il tabernacolo.

Può darsi che esistesse anche un siclo reale (diverso dal siclo comune) o un peso campione tenuto nel palazzo reale.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Bilancia a Bracci Uguali

Le bilance più antiche di cui abbiamo notizia sono quelle a bracci uguali, formate da un'asta libera di oscillare con due piatti appesi alle estremità.



La Stadera

Nel mondo romano era diffuso anche un'altra tipologia di bilancia, la stadera, costituita da un braccio con un peso scorrevole (detto "romano") e avente all'estremità un piatto su cui si poneva il corpo da pesare.



La Bascula



La bascula è una bilancia a bracci disuguali provvista di un unico piano su cui si pone il carico e il cui abbassamento viene trasmesso per mezzo di un sistema di leve a un braccio analogo a quello della stadera su cui scorre un peso detto romano.



Evoluzione

La bilancia conobbe un'ulteriore evoluzione, per quanto riguarda il funzionamento, a partire dagli anni 50 del Novecento, quando dall'aspetto meccanico, basato su bracci e piatti, con il progredire della tecnologia, si è passati ad un funzionamento di tipo elettronico che caratterizza le moderne bilance digitali.



Reperti Storici

All'interno dei nostri laboratori si può ammirare un reperto utilizzato dall'uomo della pietra...





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Taratura delle bilance



Perché è importante?

La taratura della bilancia è essenziale per poter ottenere risultati di pesata accurati.



Definizione

La taratura è un confronto quantitativo.

Per verificare la lettura di una bilancia, viene posizionato un peso di riferimento sul piatto di pesata.

L'errore viene definito come la differenza tra il valore misurato (la lettura) e quello effettivo (il peso di riferimento).





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Campioni di massa

Masse certificate da laboratori accreditati per le tarature UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

I campioni di massa sono suddivisi nelle 7 classi di accuratezza E1, E2, F1, F2, M1, M2, M3, per ognuna delle quali sono diversi il massimo errore permesso dm , l'incertezza, la forma e le caratteristiche fisiche consentite.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Modalità Operative

Nella taratura delle bilance varie figure intervengono nella procedura:

- Responsabile di Struttura/Prova
- Incaricato Controllo Tarature (ICT)
- Addetto alle Tarature (AT)
- Operatore



Responsabile di struttura/prova

Comunica agli AT i requisiti metrologici di ogni strumento (il campo di misura, l'accettabilità e l'incertezza massima ammessa) stabiliti dalle POS che ne prevedono l'uso.



Incaricato controllo di taratura (ICT)

- Si accorda con gli AT per la data di taratura dello strumento per pesare.
- Esegue la taratura e verifica i requisiti metrologici richiesti.
- Su richiesta dei responsabili di struttura verifica le specifiche tecniche degli strumenti in fase di collaudo.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Addetto alle Tarature di struttura

- Inserisce nella lista di taratura i requisiti metrologici, individuati dal responsabile di Struttura/prova.
- Verifica che i valori di incertezza riportati sul rapporto di taratura siano accettabili per l'uso previsto dello strumento e in caso di limitazioni d'uso le comunica ai responsabili delle prove con cui concorda le azioni da intraprendere.



Addetto alle Tarature di struttura

- Verifica l'aggiornamento delle carte di controllo per il monitoraggio dello strumento
- Esegue semestralmente la Verifica dell'Efficienza
- Esegue la pulizia, messa in bolla e l'accensione prima della taratura



Operatore

- Colui che ti guarda mentre lavori
- Verifica che la bilancia sia in bolla
- Registra il valore del peso di monitoraggio sulla carta di controllo POS QUA 003 INT/2 e verifica che sia entro i limiti.
- Dopo l'utilizzo pulisce....



Modalità Operative

- Eseguire la taratura nel luogo di utilizzo dello strumento (gli strumenti che vengono spostati devono essere nuovamente tarati) riproducendo le normali condizioni d'uso affinché gli effetti sulle misure siano inclusi nel calcolo dell'incertezza.
- Ricavare i requisiti metrologici dello strumento dalla lista di taratura di struttura
- Scegliere le pesiere
- Se prevista dallo strumento, eseguire l'autocalibrazione interna.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



Stabilità termica

Tabella 1 - Tempi di stabilizzazione termica delle masse in funzione della differenza di temperatura iniziale ΔT tra massa e bilancia.

ΔT	Valore della massa	Classe E1	Classe E2	Classe F1	Classe F2
$\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	1000, 2000, 5000 kg	-	-	79 h	5 h
	100, 200, 500 kg	-	70 h	33 h	4 h
	10, 20, 50 kg	45 h	27 h	12 h	3 h
	1, 2, 5 kg	18 h	12 h	6 h	2 h
	100, 200, 500 g	8 h	5 h	3 h	1 h
	10, 20, 50 g	2 h	2 h	1 h	0,5 h
	< 10 g	1 h			





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Stabilità termica

Rilevare la temperatura all'inizio e alla fine delle operazioni di taratura e riportare i dati sul modulo.

Per la validità dei risultati la differenza tra la media delle temperature rilevate in taratura e la temperatura media d'uso non dovrà avere variazioni superiori a $\pm 2^{\circ}\text{C}$ per tarature con campioni di classe E1 o E2 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ per tarature con campioni di altre classi di precisione



Sensibilità agli effetti magnetici

Alcuni trasduttori utilizzati nelle bilance elettroniche possono presentare una rilevabile sensibilità al momento magnetico residuo e alla permeabilità magnetica del carico.



Prove di Taratura

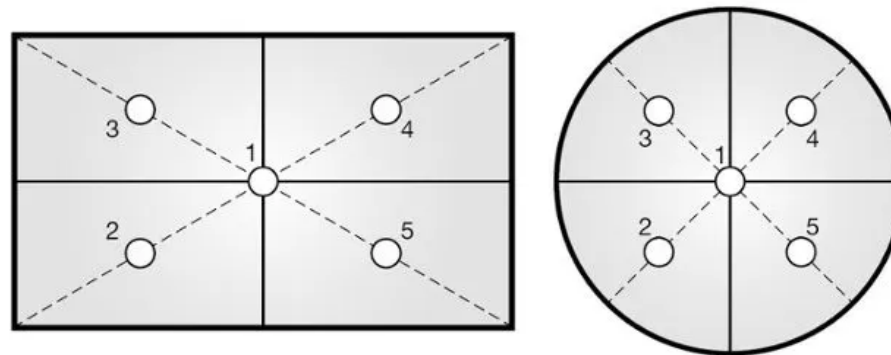
- Eccentricità del carico
- Ripetibilità
- Linearità



Eccentricità del carico

Serve per determinare la sensibilità della bilancia in caso di decentramento del carico sul ricettore.

Le posizioni decentrate sono ad una distanza dal centro compresa tra la metà ed $\frac{1}{3}$ del raggio (o semidiagonale)





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Ripetibilità

Permette di verificare la risposta dello strumento alle pesate per lettura diretta misurando come si ripete la lettura della stessa massa posta ripetutamente sul piatto dello stesso strumento e registrando il valore dello zero tra una pesata e l'altra.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Linearità

Consiste nella verifica, su tutto il campo di misura, della corrispondenza tra l'indicazione e il carico applicato rilevando una curva di taratura data sotto forma di tabella. Applicare i carichi in salita e in discesa con scarico del piatto tra due successivi valori e azzeramento del valore sul display dopo lo scarico.

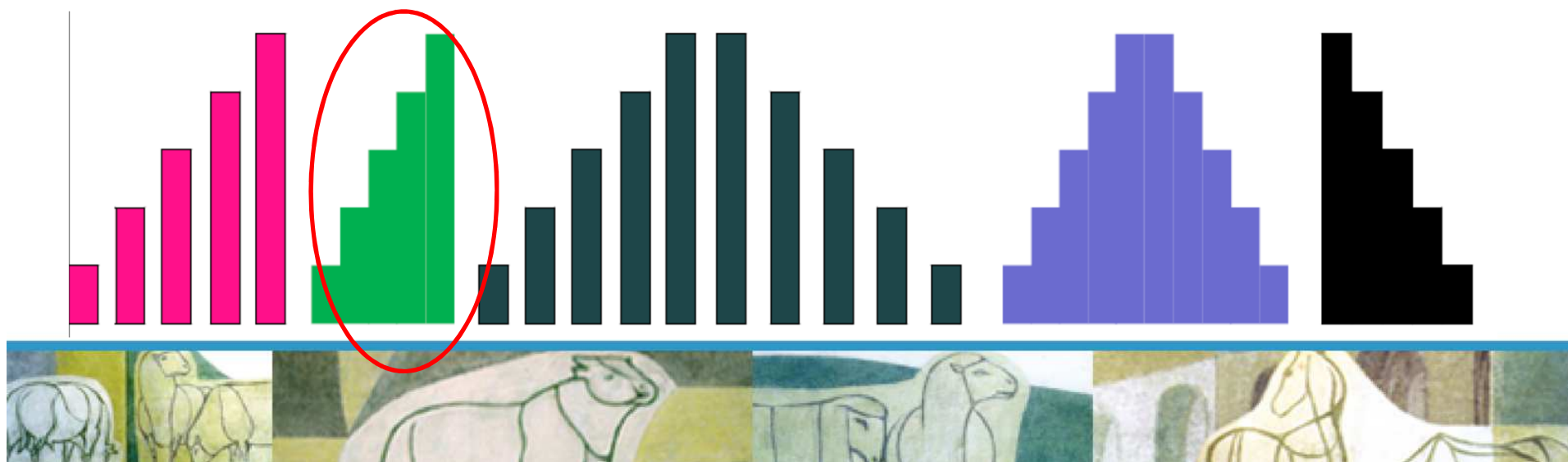


Linearità

I carichi possono essere applicati secondo le seguenti modalità:

1. In salita con scarico del piatto
2. In salita senza scarico del piatto
3. In salita e discesa con scarico del piatto
4. In salita e discesa senza scarico del piatto
5. In discesa senza scarico del piatto (pesata per sottrazione)

Per le modalità 2, 4 e 5 è necessario avere un adeguato numero di campioni di massa!





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Incertezza di taratura

Le prove di eccentricità e ripetibilità hanno il duplice scopo di determinare l'affidabilità della bilancia e fornire i 2 contributi all'incertezza dell'indicazione della bilancia.

Nel caso di una bilancia va fatta distinzione tra **l'incertezza di taratura** e **l'incertezza d'uso**



Incertezza di taratura

La prima scaturisce dalle prove e viene dichiarata dal centro LAT (o dal RDT interno del laboratorio).





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

Contributi all'incertezza

37	Errori e componenti di incertezza											
38												
39												
40	Carico nominale /g	m_n	0	0,02	0,1	1	20	50	100	120		
41	Composizione del carico /g (Esempio: per una massa di 30g = 20g+10g)	m_{ref}	0	0,02	0,1	1	20	50	100	100+20	Distribuzione	Gradi di libertà
42	Errore medio di indicazione /mg	E_I	0,000 00	0,015 00	0,008 00	0,010 00	0,002 00	-0,045 00	0,095 00	0,032 00		
43	Errore medio di indicazione /g		0,00000	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000	-0,00005	0,00010	0,00003		
44	Arrotond. digitale al carico /g	$u(\delta I_{dig})$	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	rettangolare	∞
45	Incertezza tipo di ripetibilità /g	$u(\delta I_{rip})$	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	normale	7
46	Arrotond. digitale a carico nullo /g	$u(\delta I_{dig0})$	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	rettangolare	∞
47	Effetto eccentricità /g	$u(\delta I_{ecc})$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 02	0,000 03	0,000 04	rettangolare	∞
48	Incertezza tipo su valore massa /g	$u(\delta m_c)$	0,0000 00	0,0000 02	0,0000 03	0,0000 05	0,0000 13	0,0000 15	0,0000 25	0,0000 38	normale	∞
49	Incertezza spinta aerostatica /g	$u(\delta m_B)$	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 01	0,000 03	0,000 04	0,000 07	0,000 10	rettangolare	∞
50	Incertezza tipo per deriva di m_c /g	$u(\delta m_D)$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 01	0,000 02	0,000 03	0,000 04	rettangolare	∞
51	Incertezza tipo per effetti di convezione /g	$u(\delta m_{conv})$	trascurabile									
52	Incertezza tipo per effetti temp. amb. /g	$u(\delta m_{dt})$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 02	0,000 05	0,000 10	0,000 11	rettangolare	∞
53	Incertezza tipo dell'errore di indicazione /g	$u(E)$	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 06	0,000 06	0,000 09	0,000 13		
54	Gradi di libertà effettivi	ν_{eff}	8	8	8	10	32	57	254	963		
55	Fattore di copertura	k_{eff}	2,37	2,37	2,37	2,28	2,08	2,04	2,01	2,00		
56	Incertezza estesa /g	$U(E_I)$	0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 12	0,000 13	0,000 19	0,000 26		
57	Incertezza estesa /mg	$U(E_I)$	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,13	0,19	0,26		
58	Incertezza relativa /mg	$U(E_I)\%$		0,4568%	0,0925%	0,0094%	0,0006%	0,0003%	0,0002%	0,0002%		
59	incertezza dovuta alla variazioni di temperatura del lab in g	$u(\delta m_T)$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 26	0,000 65	0,001 30	0,001 56		
60	incertezza dovuta alla NON correzione dell'errore	$u\delta_{non corr}$	0,000 01	0,000 01	0,000 00	0,000 01	0,000 00	0,000 03	0,000 05	0,000 02		
61	Incertezza estesa d'uso		0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 10	0,000 28	0,000 66	0,001 31	0,001 58		
62	Incertezza estesa d'uso %			0,459%	0,093%	0,010%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%		
63												
64	massa minima utilizzabile		0,09000	Inserire un valore di massa non compreso nelle masse di prova, che sia contenuto nel range tra il valore ottenuto fuori dall' $U_{max}\%$ an								
65	incertezza d'uso %		0,10000									
66	U d'uso		0,00009	Inserire il valore di U_{uso} più grande ma compresa nell'incertezza richiesta alla massa più piccola								
67												
68												
69												
70												
71												

ripetibilità 1-c 1°campo ripetibilità 1-c 2°campo **SCI 1° campo** SCI 2° campo SVE Cal ... (+) Pronto

Qualit... PG ... 1 fogl... x 1 fogl... x 0104... Memo Memo bilan... 20...





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Incertezza d'uso

La seconda, sempre maggiore (o uguale) della prima deve essere determinata all'utilizzatore della bilancia.

Esempio: bilancia analitica

Incertezza d'uso : 0,1%





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

Incertezza d'uso

37	Errori e componenti di incertezza										
38											
39											
40	Carico nominale /g	m_n	0	0,02	0,1	1	20	50	100	120	
41	Composizione del carico /g (Esempio: per una massa di 30g =20g+10g)	m_{ref}	0	0,02	0,1	1	20	50	100	100+20	Distribuzione
42	Errore medio di indicazione /mg	E_1	0,000 00	0,015 00	0,008 00	0,010 00	0,002 00	-0,045 00	0,095 00	0,032 00	Gradi di libertà
43	Errore medio di indicazione /g		0,00000	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000	-0,00005	0,00010	0,00003	
44	Arrotond. digitale al carico /g	$u(\delta_{digL})$	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	rettangolare
45	Incertezza tipo di ripetibilità /g	$u(\delta_{rip})$	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	∞
46	Arrotond. digitale a carico nullo /g	$u(\delta_{dig0})$	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	0,000 003	rettangolare
47	Effetto eccentricità /g	$u(\delta_{ecc})$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 02	0,000 03	0,000 04	rettangolare
48	Incertezza tipo su valore massa /g	$u(\delta m_c)$	0,0000 00	0,0000 02	0,0000 03	0,0000 05	0,0000 13	0,0000 15	0,0000 25	0,0000 25	rettangolare
49	Incertezza spinta aerostatica /g	$u(\delta m_a)$	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 01	0,000 03	0,000 04	0,000 07	0,000 10	rettangolare
50	Incertezza tipo per deriva di m_c /g	$u(\delta m_D)$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 01	0,000 02	0,000 03	0,000 04	rettangolare
51	Incertezza tipo per effetti di convezione /g	$u(\delta m_{conv})$			trascurabile						rettangolare
52	Incertezza tipo per effetti temp. amb. /g	$u(\delta m_{t_2})$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 02	0,000 05	0,000 10	0,000 11	rettangolare
53	Incertezza tipo dell'errore di indicazione /g	$u(E)$	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 04	0,000 06	0,000 06	0,000 09	0,000 13	rettangolare
54	Gradi di libertà effettivi	n_{eff}	8	8	8	10	32	57	254	963	
55	Fattore di copertura	K_{eff}	2,37	2,37	2,37	2,28	2,08	2,04	2,01	2,00	
56	Incertezza estesa /g	$U(E_1)$	0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 12	0,000 13	0,000 19	0,000 26	
57	Incertezza estesa /mg	$U(E_1)$	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,13	0,19	0,26	
58	Incertezza relativa /mg	$U(E_1)\%$		0,4568%	0,0925%	0,0094%	0,0006%	0,0003%	0,0002%	0,0002%	
59	Incertezza dovuta alla variazioni di temperatura del lab in g	$u(\delta m_t)$	0,000 00	0,000 00	0,000 00	0,000 01	0,000 26	0,000 65	0,001 30	0,001 56	
60	Incertezza dovuta alla NON correzione dell'errore	$U\delta_{non corr}$	0,000 01	0,000 01	0,000 00	0,000 01	0,000 00	0,000 03	0,000 05	0,000 02	
61	Incertezza estesa d'uso		0,000 09	0,000 09	0,000 09	0,000 10	0,000 28	0,000 66	0,001 31	0,001 58	
62	Incertezza estesa d'uso %			0,459%	0,093%	0,010%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	
63											
64	massa minima utilizzabile		0,09000								
65	incertezza d'uso %		0,10000								
66	U d'uso		0,00009								
67											
68											
69											
70											
71											

Inserire un valore di massa non compreso nelle masse di prova, che sia contenuto nel range tra il valore ottenuto e il valore di massa più piccola.

Inserire il valore di U_{uso} più grande ma compreso nell'incertezza richiesta alla massa più piccola.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Incertezza di Misura nelle POS

- Approccio metrologico
- Approccio olistico o decostruttivo





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

Approccio Metrologico

Le componenti da valutare sono: il contributo relativo alla ripetibilità, il contributo relativo alla taratura dello strumento, il contributo relativo alla taratura della bilancia, il contributo relativo ai volumi, il contributo dato dall'accettabilità della concentrazione dello standard di taratura.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Il modulo PG CHI 003

Che numeri inserite?

Salvataggio automatico 1 foglio di calcolo.xls - Sola lettura - Modalità compatibilità - Excel

File Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Guida

Incolla Appunti Carattere Allineamento Numeri

B14 5

Incertezza Liv.3 0 ##### 0,00231 0,0058052 #####

Fatt. Copertura 2 Numero di repliche: 2 Se si usa standard interno inserire 0 1

	Valore	Un.Mi.	Componenti dell'incertezza		Incertezza Standard	Incertezza Relativa
Incertezza pesata						
Peso campione	5	g	0,01		0,005774	0,0023094
Incertezza volume						
V	0,01	ml	0,0001	temp(su) 6,06E-06	5,81E-05	0,00580524
Volume dispensato						
			cal(±)	temp(su)		
Va1	ml			0	0	FALSO
Va2	ml			0	0	FALSO
Va3	ml			0	0	FALSO
						0,00580524
Temperatura espansione termica						

Intestazione Parametri del metodo Dati curva LOD LOQ Modello_Graf RipetibilitàMetodo





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Campo di misura

Intervallo compreso tra la portata minima e la portata massima dello strumento.

Se necessario (o strategico) tale campo può ridursi o concentrarsi su particolari valori, questo è deciso dal Responsabile della prova.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

Pesata minima

Valore limite al di sotto del quale ciascuna misurazione avrà un'incertezza superiore all'accettabilità richiesta.

POS QUA 003 INT/1 rev.2	
TARATURA STRUMENTI PER PESARE/ VERIFICA DELL'EFFICIENZA (BALANCE)	
N. Inv. Struttura	0105029
Area di prova	07
Note:	
Campo/i di Misura:	
1°	1g - 3000g
2°	0
U d'uso(1° CAMPO)	$\leq 0,5\%$ a partire da 4 g
ICT	F. Tomassetti - T. Mauti





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Pesata minima

La portata minima **Rmin** non va confusa con l'unità di formato della bilancia.

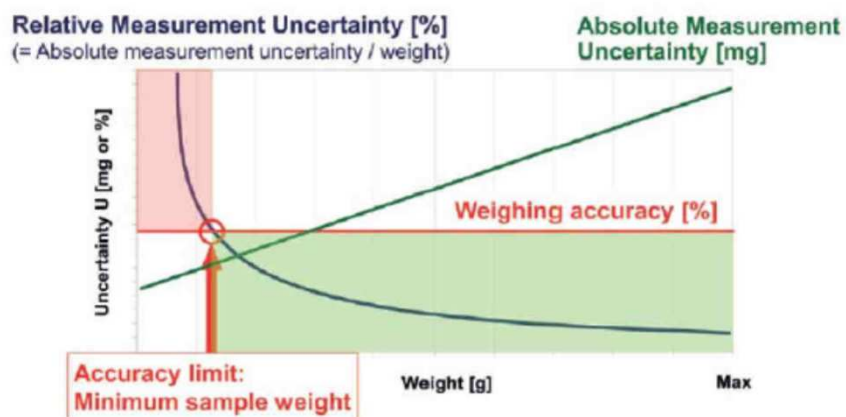
Non può essere ZERO!!!!

Deve invece essere determinata in funzione del livello di incertezza **U (Rmin)** che la bilancia è in grado di garantire rispetto al requisito (di norma o interno al laboratorio)

Req.



Pesata minima



$$R_{\min} = \frac{U(R_{\min})}{Re q}$$



Massa di Controllo



- Monitoraggio con carta di controllo
- Per la verifica dell'efficienza ogni sei mesi





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*



Carta di Controllo

L'AT dovrà utilizzare per la costruzione della carta di controllo, la media dei valori ottenuti in taratura con la massa certificata (*Mrif*), riportati nel modulo POS QUA 003 INT/1 SVE.

Questo valore sarà utilizzato come valore centrale nella costruzione della carta di controllo i cui limiti saranno $\pm 5d$.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Carta di Controllo



Carta di Controllo

[illegible]



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Carta di Controllo

Al primo utilizzo giornaliero dello strumento l'operatore rileva il valore della pesata con la massa di controllo (Mcontr) e lo registra sulla carta di controllo POS QUA 003 INT/2.



Carta di Controllo

[illegible]

Modalità operativa di pesata del campione

L'operatore prima di eseguire la pesata, deve tenere in considerazione la possibilità di aggiungere alla misura, il peso di un contenitore (tara).



Esempio Pratico

Campo di misura richiesto dalla Struttura da 2 mg a 200mg con incertezza dell'1% su tutto il campo. L'incertezza di taratura ottenuta è >1% a partire da 5mg.

L'operatore se deve pesare 2mg dovrà utilizzare una tara che abbia un peso \geq di 5mg.

La tara può essere azzerata.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Cartellino Bilancia

POS QUA 003 INT/1 rev.2	
TARATURA STRUMENTI PER PESARE/ VERIFICA DELL'EFFICIENZA (BALANCE)	
N. Inv. Struttura	0105029
Area di prova	07
Note:	
Campo/i di Misura:	
1°	1g - 3000g
2°	
U d'uso(1° CAMPO)	≤ 0.5% a partire da 4 g
ICT	F.Tomassetti - T. Mauti
U d'uso(2°campo)	
ICT	
U d'uso(3°campo)	
ICT	
Rapporto di Taratura N°:	
1/2019	
Data Taratura:	25/11/2019
Prossima Taratura:	25/11/2021
L'ICT	
F.Tomassetti	
1° data Verifica efficienza	25/05/2020
AT:	
2° data Verifica efficienza	25/11/2020
AT:	
3° data Verifica efficienza	25/05/2021
AT:	





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Quindi...quale bilancia uso?





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Bilancia Loc 7



CHI 233





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

Tabita Mauti
DO Chimica
tabita.mauti@izslt.it

Non commettere ingiustizie nelle misure di lunghezza, nei pesi o nelle misure di capacità.

Abbiate bilance giuste, pesi giusti, efa giusto, hin giusto.

Io sono il Signore, vostro Dio, che vi ho fatto uscire dal paese di Egitto

Levitico 19, 35-36





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Grazie per l'attenzione

