

# Libro bianco

Pesatura in una cappa aspirante a filtrazione?

Cappa aspirante a filtrazione senza raccordo Erlab e bilancia Ohaus

## In sintesi

Lo scopo di questo documento è dimostrare che è possibile ottenere risultati di pesatura accurati scegliendo la giusta combinazione tra una bilancia e un'adeguata cappa aspirante a filtrazione senza raccordo. La pesatura richiede precisione, in particolare quando la risoluzione della bilancia raggiunge 0,01 mg o più. In molte applicazioni i campioni da pesare, se inalati, possono risultare dannosi o pericolosi per l'operatore e l'uso di una cappa aspirante filtrata diventa quindi necessario per assicurare la protezione del personale di laboratorio. Quando si utilizza una cappa, la portata, le correnti d'aria e le vibrazioni possono influire negativamente sulle prestazioni di pesatura di una bilancia e causare errori nella misurazione.

*Dott. Cedric Herry  
Direttore di Ricerca e Sviluppo  
Erlab*

*Szymon Holubowicz  
Responsabile Senior Mercato Laboratori  
OHAUS GmbH*

## Attrezzatura

### **Cappa aspirante a filtrazione senza raccordo**

Per la protezione dell'operatore è stata scelta una Erlab Smart 391, in quanto appositamente progettata per proteggere l'utilizzatore dall'inalazione di sostanze chimiche e allo stesso tempo soddisfare i requisiti specifici imposti dall'uso della bilancia. Questa cappa è conforme agli standard di sicurezza internazionali e in particolare alla norma AFNOR NFX 15:211, che richiede che le velocità d'aria in facciata impostate siano mantenute al di sopra di 0,4 m/s e 0,6 m/s, cosa che necessita una portata totale pari a circa 220 m<sup>3</sup>/h. Nonostante tale portata, l'unità è progettata per ridurre al minimo la turbolenza che si verifica nell'involucro e assorbire le vibrazioni generate dalla ventola. La cappa è stata inoltre dotata di una superficie di lavoro Trespa TopLabPlus per ridurre al minimo la trasmissione delle vibrazioni alla bilancia.

### **Bilancia**

La scelta di una bilancia di qualità con caratteristiche adeguate garantisce una pesatura di estrema precisione. La bilancia Ohaus Explorer Semi-Micro è un modello modulare che si adatta facilmente all'interno della cappa aspirante a filtrazione. Per mantenere le vibrazioni al minimo, la bilancia è equipaggiata con una serie di quattro sensori a infrarossi (per l'attivazione automatica delle porte), uno ionizzatore e una base a griglia. Il display può essere separato dalla base della bilancia fino a una distanza di 1,5 m con un cavo standard. Le porte automatiche, così come lo ionizzatore, la tara e diverse altre funzioni, possono essere azionate tramite i quattro sensori a infrarossi. In questo modo l'operatore non ha motivo di dover toccare la bilancia durante la pesatura, il che ne migliora la sicurezza e riduce al minimo le interferenze che possono influenzare le prestazioni della bilancia. La base a griglia aiuta la bilancia a stabilizzarsi fino a 1 secondo più rapidamente.

Il modello utilizzato per la convalida era una Explorer EX225D/AD equipaggiata con base a griglia accessoria. La risoluzione della bilancia è di 0,01 mg fino a 120 g di capacità e di 0,1 mg da 120 g ai 220 g della capacità massima.

## Procedura di convalida

### **Prova**

Tutti i test sono stati condotti due volte, con e senza attivazione dell'aspirazione; i risultati ottenuti sono rientrati in entrambi i casi nei limiti indicati dalla PN-EN 45501 per gli strumenti di pesatura non automatici.

Il processo di convalida è stato affidato a un ente indipendente, Pesage Creuen Michel. È stata utilizzata una serie di pesi calibrati di classe E2. Tutti i pesi sono stati certificati il 18 giugno 2015 da SPF Economie (numero di certificato: E6/SMD-ENS/2015/011055.). La serie di pesi calibrati era composta come segue: 1 mg, 2 mg, 2\* mg, 5 mg, 20 mg, 20\* mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg, 200\* mg, 500 mg, 1 g, 2 g, 2\* g, 5 g, 10 g, 20 g, 20\* g, 50 g, 100 g, 200 g. Tutti i pesi calibrati erano conformi alle direttive 71/317/CEE (26 giugno 1971) e 74/1478/CEE (4 marzo 1974).

Sono stati condotti i seguenti test:

- Test prestazionale senza tara
- Eccentricità
- Ripetibilità

## Risultati del test

### Prestazioni della pesatura senza tara

Sono state eseguite due procedure di test, fino a un massimo di 120 g e di 220 g di capacità, separatamente. Entrambi i test sono stati eseguiti con e senza attivazione dell'aspirazione.

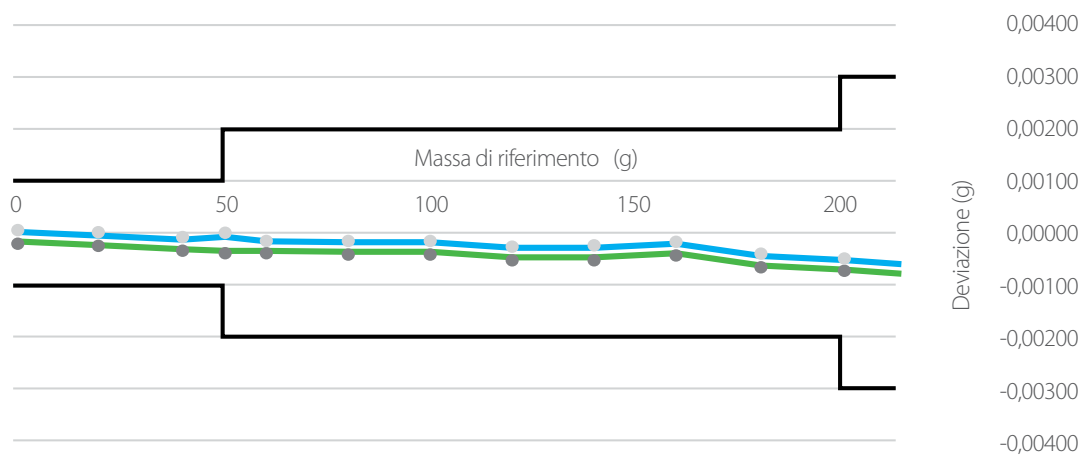
Per la procedura senza aspirazione l'utilizzo della bilancia in condizioni normali è stato messo a confronto con quello all'interno della cappa filtrante, al fine di assicurare una corretta comparazione.

Per ciascun test, una selezione di pesi di prova è stata posizionata sul piatto in ordine crescente e decrescente.

In entrambi i casi, per ogni capacità massima, sono stati ottenuti risultati nei limiti degli errori massimi consentiti come descritto nella norma.

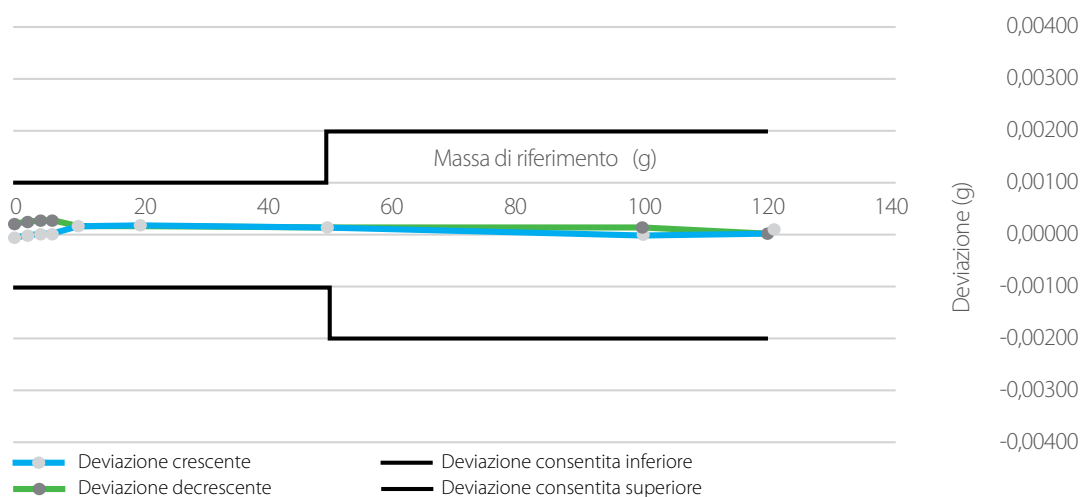
### Prestazioni di pesatura senza tara

#### Ventilazione ON, peso massimo 220 g



### Prestazioni di pesatura senza tara

#### Ventilazione ON, peso massimo 120 g



—●— Deviazione crescente       Deviazione consentita inferiore  
—●— Deviazione decrescente       Deviazione consentita superiore

<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Scarto ammissibile superiore (g)</b>	<b>Scarto crescente (g)</b>	<b>Scarto decrescente (g)</b>	<b>Scarto ammissibile inferiore (g)</b>
0,001	0,001	-0,00001	-0,00014	-0,001
20	0,001	-0,00009	-0,00022	-0,001
40	0,001	-0,00018	-0,00029	-0,001
50	0,001	-0,00015	-0,00032	-0,001
50	0,002	-0,00015	-0,00032	-0,002
60	0,002	-0,00020	-0,00034	-0,002
80	0,002	-0,00023	-0,00038	-0,002
100	0,002	-0,00025	-0,00038	-0,002
120	0,002	-0,00027	-0,00044	-0,002
140	0,002	-0,00030	-0,0005	-0,002
160	0,002	-0,00030	-0,0004	-0,002
180	0,002	-0,00050	-0,0006	-0,002
200	0,002	-0,00060	-0,0007	-0,002
200	0,003	-0,00060	-0,0007	-0,003
220	0,003	-0,00070	-0,0008	-0,003

Tabella 1: deviazione registrata tra i valori misurati e il peso di riferimento con la ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 220 g

<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Scarto ammissibile superiore (g)</b>	<b>Scarto crescente (g)</b>	<b>Scarto decrescente (g)</b>	<b>Scarto ammissibile inferiore (g)</b>
0,001	0,001	-0,00001	0,00019	-0,001
2	0,001	0,00003	0,0002	-0,001
4	0,001	0,00005	0,00025	-0,001
5	0,001	0,00010	0,00023	-0,001
6	0,001	0,00010	0,00023	-0,001
10	0,001	0,00016	0,00016	-0,001
20	0,001	0,00017	0,0002	-0,001
50	0,001	0,00012	0,00013	-0,001
50	0,002	0,00012	0,00013	-0,002
100	0,002	0,00004	0,00011	-0,002
120	0,002	0,00006	0,00003	-0,002
121	0,002	0,00010	0,0001	-0,002

Tabella 2: deviazione registrata tra i valori misurati e il peso di riferimento con la ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 120 g

## Eccentricità

Poiché la bilancia è uno strumento a doppia capacità, sono state eseguite due procedure di prova. Un peso da 40 g è stato utilizzato per la prova con gamma di risoluzione di 0,01 mg, mentre pesi da 70 g e 75 g sono stati utilizzati per la gamma di risoluzione di 0,1 mg. I test sono stati eseguiti entrambi con e senza attivazione dell'aspirazione. I risultati ottenuti hanno soddisfatto i criteri descritti nella norma.

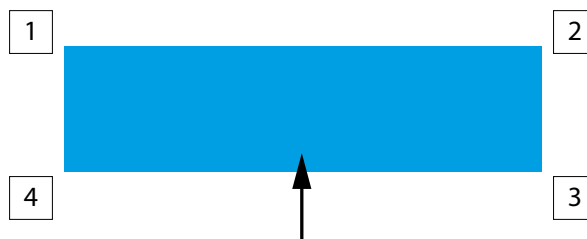


Figura 1: posizione dei punti di misurazione dell'eccentricità

### Figura 1: posizione dei punti di misurazione dell'eccentricità

Posizione	Peso di riferimento (g)	Valore misurato (g)	Scarto ammissibile massimo (g)	Scarto (g)
1	75,000	75,0000	0,002	0,0000
2	75,000	75,0006	0,002	0,00006
3	75,000	75,0004	0,002	0,00004
4	75,000	74,9999	0,002	-0,0001
1	70,000	69,99980	0,002	-0,00020
2	70,000	69,99978	0,002	-0,00022
3	70,000	69,99979	0,002	-0,00021
4	70,000	69,99976	0,002	-0,00024

Tabella 3: risultati del test di eccentricità con pesi di prova da 70 g e 75 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 220 g

Posizione	Peso di riferimento (g)	Valore misurato (g)	Scarto ammissibile massimo (g)	Scarto (g)
1	40,000	40,0001	0,001	0,0000
2	40,000	40,0002	0,001	0,00006
3	40,000	40,0003	0,001	0,00004
4	40,000	39,9999	0,001	-0,0001

Tabella 4: risultati del test di eccentricità con peso di 40 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 120 g

## Ripetibilità

Analogamente alle precedenti procedure di prova, i test di ripetibilità sono stati eseguiti separatamente per le capacità fino a 120 g e a 220 g. Per la capacità con risoluzione di 0,01 mg sono stati utilizzati due pesi di prova, ovvero 60 g e 120 g. Per la capacità con risoluzione di 0,1 mg sono stati utilizzati pesi di prova da 100 g e 200 g, rispettivamente.

	<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Valore misurato (g)</b>	<b>Scarto ammissibile massimo (g)</b>	<b>Scarto (g)</b>
1	100,000	100,00004	0,002	0,00004
2	100,000	100,00001	0,002	0,00001
3	100,000	100,00009	0,002	0,00009
4	100,000	100,00004	0,002	0,00004
5	100,000	100,00015	0,002	0,00015

*Tabella 5: risultati del test di ripetibilità con peso di prova di 100 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 220 g*

	<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Valore misurato (g)</b>	<b>Scarto ammissibile massimo (g)</b>	<b>Scarto (g)</b>
1	200,000	200,00020	0,002	0,00020
2	200,000	200,00030	0,002	0,00030
3	200,000	200,00020	0,002	0,00020
4	200,000	200,00030	0,002	0,00030
5	200,000	200,00030	0,002	0,00030

*Tabella 6: risultati del test di ripetibilità con peso di prova di 200 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 220 g*

	<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Valore misurato (g)</b>	<b>Scarto ammissibile massimo (g)</b>	<b>Scarto (g)</b>
1	60,000	60,00006	0,002	0,00006
2	60,000	60,00000	0,002	0,00000
3	60,000	60,00002	0,002	0,00002
4	60,000	60,00004	0,002	0,00004
5	60,000	60,00003	0,002	0,00003

*Tabella 7: risultati del test di ripetibilità con peso di prova di 60 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 120 g*

	<b>Peso di riferimento (g)</b>	<b>Valore misurato (g)</b>	<b>Scarto ammissibile massimo (g)</b>	<b>Scarto (g)</b>
1	120,000	120,00001	0,002	0,00001
2	120,000	120,00004	0,002	0,00004
3	120,000	120,00005	0,002	0,00005
4	120,000	120,00007	0,002	0,00007
5	120,000	120,00005	0,002	0,00005

*Tabella 8: risultati del test di ripetibilità con peso di prova di 120 g. Ventola della cappa aspirante accesa. Capacità bilancia fino a 120 g*

## Conclusioni

I risultati dei test mostrano che le prestazioni della bilancia non subiscono drastiche variazioni quando questa viene utilizzata sotto una cappa aspirante durante il suo normale funzionamento, con prestazioni della bilancia conformi ai limiti indicati dalla norma EN-PN 45501 per gli strumenti di pesatura non automatici. Le vibrazioni e i disturbi del flusso d'aria causati dalla cappa aspirante a filtrazione senza raccordo Smart 391 non producono alcun effetto negativo sulle prestazioni della bilancia EX225D/AD. La combinazione tra la bilancia Ohaus e la cappa Erlab consente misurazioni sicure e accurate.





Il laboratorio di ricerca e sviluppo allo stato dell'arte di Erlab si affida esclusivamente alla filtrazione

## A proposito di Erlab

### Nord America

+1 800-964-4434 | [captairsales@erlab.com](mailto:captairsales@erlab.com)

### Cina

+86 (0) 512 5781 4085 | [sales.china@erlab.com.cn](mailto:sales.china@erlab.com.cn)

### Francia

+33 (0) 2 32 09 55 80 | [ventes@erlab.net](mailto:ventes@erlab.net)

### Germania

0800 330 47 31 | [verkauf@erlab.net](mailto:verkauf@erlab.net)

### Italia

+39 (0) 2 89 00 771 | [vendite@erlab.net](mailto:vendite@erlab.net)

### Malesia

+60 (0) 7 3 555 724 | [erlab@tm.net.my](mailto:erlab@tm.net.my)

### Spagna

+34 93 673 24 74 | [ventas@erlab.net](mailto:ventas@erlab.net)

### Regno Unito

+44 (0) 1722 341 940 | [salesuk@erlab.net](mailto:salesuk@erlab.net)

[www.erlab.com](http://www.erlab.com)

Per maggiori informazioni sulle bilance OHAUS:

Ohaus Europe GmbH  
Im Langacher 44  
8606 Greifensee  
Svizzera  
[www.ohaus.com](http://www.ohaus.com)  
[ssc@ohaus.com](mailto:ssc@ohaus.com)

### Forniamo sicurezza, proteggiamo la vostra salute

Erlab ha inventato la cappa aspirante senza raccordo nel 1968. Con oltre 50 anni di esperienza nel settore della filtrazione degli inquinanti chimici e della protezione del personale di laboratorio, conosciamo la formula per la sicurezza. Scegliendo Erlab, non dovrete mai chiedervi o preoccuparvi per la sicurezza dei nostri prodotti. Nei nostri prodotti integriamo ciascuno dei seguenti 7 ingredienti, tutti singolarmente indispensabili e senza i quali la vostra sicurezza sarebbe compromessa.

#### 1 Laboratorio di ricerca e sviluppo Erlab

Gli ingegneri e i chimici del nostro avanzatissimo laboratorio di ricerca e sviluppo padroneggiano la filtrazione molecolare. Ci impegniamo a progettare prodotti sicuri e della massima qualità, a migliorarli costantemente e a sviluppare nuovi prodotti per migliorare sempre più la protezione in laboratorio.

#### 2 Standard di sicurezza rigorosi

Rispettiamo gli standard più elevati e aderiamo alle rigide norme di sicurezza per il filtraggio AFNOR NF X 15-211:2009 come disposto da ANSI Z9.5-2012.

#### 3 La pubblicazione dell'elenco delle sostanze chimiche

Tutto inizia qui. Senza questo elenco, non saremmo conformi alla AFNOR NFX 15-211. I nostri test di laboratorio interni e quelli indipendenti verificano la capacità di ritenzione di oltre 700 sostanze chimiche per i nostri filtri.

#### 4 Test indipendenti

I filtri Erlab sono testati indipendentemente più volte a diverse concentrazioni per garantire soluzioni di sicurezza conformi ai severi criteri prestazionali definiti dallo standard AFNOR NF X 15-211:2009, con concentrazioni di emissioni allo scarico del filtro sempre inferiori all'1% del TLV.

#### 5 Questionario applicativo

I nostri specialisti di laboratorio sono qui per consigliarvi la cappa aspirante a filtrazione e il tipo di filtro più idonei e per fornire consulenza personalizzata.

#### 6 Certificato di convalida per i prodotti chimici utilizzati nella cappa

Un chimico ricercatore certificato rilascia un certificato di convalida con l'elenco delle sostanze chimiche approvate per l'uso nella cappa.

#### 7 Il nostro programma di sicurezza

Sosteniamo i nostri prodotti al 100%. Questo programma include valutazione chimica specializzata, convalida della cappa all'installazione e uno specialista in sicurezza della filtrazione che garantisce che la cappa funzioni al massimo delle sue potenzialità.

