

NOTE E CONSIDERAZIONI PER LA INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI PESATURA CON CELLE DI CARICO A PIATTAFORMA

REV	DATA	NOTA DI REVISIONE

Consigli per l'installatore

La pesatura con una bilancia della A.Gomba con celle di carico fa in modo che la forza peso, o massa, del carico che viene misurato venga trasformato, nella cella di carico, in un segnale elettrico. Questo segnale, un voltaggio, viene misurato e successivamente registrato dagli strumenti di pesatura elettronici.

Ogni interferenza meccanica o elettrica è responsabile di diminuire l'accuratezza della pesata. Per prevenire tali interferenze, l'applicazione del carico deve soddisfare requisiti minimi ed affinché sia migliore, diventano maggiori i requisiti di accuratezza che la bilancia deve soddisfare.

Perciò progettare e installare la bilancia richiede che vengano osservate delle regole.

Alcune di queste regole sono segnate più avanti.

Bisogna però tenere presente che, a seconda delle situazioni e dei problemi che si incontrano, può essere necessario prendere delle precauzioni addizionali

Regole di applicazione del carico

1. Posizionare le piastre di base della cella di carico su un'area di supporto piana, orizzontale. La piastra di base deve soddisfare speciali requisiti (Coefficiente di espansione termico per la qualità della superficie: $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$).
2. Essere certi che la direzione del carico sia diretta verticalmente verso il basso.
3. Il punto di attacco della forza peso sulla cella di carico è il centro del "bottono di pesatura", per garantire un'applicazione del carico centrale, simile ad un punto.
4. Il carico da determinare deve essere distribuito al 100% sui punti dei supporti, così che non ci siano forze derivate.
5. Non sottoporre le celle di carico ad altre forze oltre le forze di compressione.
6. Assicurarsi che nessuna cella di carico sia parzialmente o totalmente sollevata.
7. Evitare, o diminuire, le forze laterali (= forze perpendicolari alla direzione del carico).
8. Evitare effetti di torsione.

Se queste regole non vengono rispettate, ne possono conseguire errori di misura, che possono poi anche danneggiare le celle di carico.

Fonti di errore e consigli per evitare errori

Forze laterali

- (a) La direzione dell'applicazione del carico sulla cella di carico non è diretta verticalmente verso il basso. Questo può avvenire, per caso, se la struttura dei supporti non è sufficientemente rigida, o se una cella di carico è stata installata in modo sbagliato. La forza laterale che interviene provoca un errore di misura.
- (b) Le forze laterali come quelle che intervengono durante il funzionamento della bilancia non possono essere prevenute.
Le cause di tali forze possono essere, ad esempio:
- Deformazione del ricettore del carico durante il caricamento.
 - Forze d'inerzia causate da un veicolo che sale o che lascia la piattaforma di pesatura.
 - Espansione o contrazione del piano di caricamento dovuto a cambiamenti di temperatura.

La cella di carico riesce ad assorbire le forze laterali fino ad un certo livello. Si presenta un danno alla cella di carico solo se viene superato il limite delle forze laterali.

Se le forze laterali si trovano al di sotto del limite consentito, sono minori gli errori di misura.

Se c'è il rischio che le forze laterali superino il limite consentito della cella di carico, lo spostamento orizzontale del ricettore del carico deve essere limitato da dispositivi respingenti o limitatori delle oscillazioni del ricettore del carico. In casi eccezionali, per prevenire lo spostamento orizzontale del ricettore del carico può essere necessario l'uso di tiranti.

Il ricettore del carico deve essere sufficientemente rigido in modo da limitare la propria deformazione sotto il peso dei carichi.

Forze derivate

Il carico da determinare deve essere applicato solo attraverso i punti del supporto della cella. Se carichi parziali vengono applicati al di fuori dei punti di supporto, causando forze derivate, si avranno errori di misura.

Forze derivate possono essere causate se:

- il ricettore del carico urta contro le strutture fisse (fondamenta, carpenteria della bilancia, strutture di supporto)
- i tubi di connessione o le altre connessioni alla bilancia (ad esempio il cavo elettrico che congiunge l'agitatore) non sono sufficientemente flessibili
- le parti che si muovono, come i tiranti, che sono bloccate da sporcizia, da residui di prodotti, dalla corrosione, o da un'installazione impropria.
- i limitatori delle oscillazioni non funzionano al massimo o sono bloccati

Applicazione non centrale del carico

Allineare tutte le parti di sostegno in modo che la forza peso sia applicata al centro dei "bottone di pesatura".

L'applicazione del carico è centrale se la base e le piastre di contatto che connettono le superfici sono allineati ed in parallelo e se sono allineate anche le celle di carico e gli assi delle piastre di fondazione.

Le applicazioni con alte richieste in accuratezza e/o con bassa utilizzazione del valore nominale della cella di carico, devono essere trattate con cura estrema.

L'applicazione non centrale del carico può causare errori di misura e danni alla cella di carico dovuti al sovraccarico.

Disposizione dei punti di appoggio

La forza peso e' distribuita su uno, due o tre punti di appoggio. In caso di numerosi punti di appoggio, questi devono essere disposti geometricamente per garantire che:

- il peso morto, se possibile, sia distribuito ugualmente su tutti i punti di appoggio
- con una struttura iperstatica (più di tre punti di appoggio) tutti i punti di appoggio devono caricare lo stesso peso
- con una distribuzione casuale del carico, il recettore del carico non deve sollevarsi da alcun punto di appoggio.
- Con due o più celle di carico assieme, un carico minimo dell'1% della capacità valutata della cella di carico deve rimanere su ciascuna cella di carico.
- Con una sola cella di carico (ad es. in una bilancia ibrida) la forza di collegamento non deve essere interrotta

Supporti strutturali di aiuto

Nel caso di contenitori o di piattaforme di pesatura pesanti, o di situazioni particolarmente complicate, si deve pensare a possibilità strutturali per sollevare e sopportare il recettore del carico durante l'installazione, lo smontaggio e l'assistenza come:

- Supporti di sostegno
- Dispositivo di sollevamento
- Occhi od anelli di sollevamento

Vicino a ciascuna cella di carico ci deve essere lo spazio per utilizzare un dispositivo di sollevamento (ad es. un cilindro idraulico) così da permettere al

ricettore del carico di essere sollevato durante l'installazione o lo smontaggio dei supporti delle celle di carico.

Utilizzo in area pericolosa

Quando la bilancia è installata in una zona pericolosa, bisogna fare attenzione alle norme esistenti in materia di protezione in caso di esplosione. In esse vengono fatte richieste caratteristiche addizionali sulle celle di carico e sugli impianti di pesatura elettronici connessi.

Installazione dei componenti

Consigli generali per l'installazione di celle di carico e supporti

Le celle di carico sono traduttori di precisione di valori misurati. Quindi, durante l'installazione, usare una cura estrema per evitare danni. Questo riguarda in particolare le applicazioni con le celle di carico delle categorie di precisione C3, C4, C5, C3 Multidivisione.

Regola basata sulla pratica :

Quanto maggiore è la categoria di precisione e minore è l'utilizzazione della cella di carico, tanto maggiore è il bisogno di un montaggio accurato.

Le celle di carico sono protette dal sovraccarico fino ad un limite stabilito da ciascun costruttore. Siccome la protezione dal sovraccarico dipende dalla capacità stimata della cella di carico, celle di carico con bassa capacità stimata, corrono il rischio di essere sovraccaricate al momento dell'installazione.

Per proteggere le celle di carico, posizionate il recettore del carico sui supporti ausiliari di sostegno, o sostituite le celle di carico con altre posticce, durante l'installazione.

In più, proteggete le celle di carico da:

- Irradiazione o contatto con il calore, intensi e diretti da un solo lato
- Cambiamenti repentini di temperatura
- Effetti delle saldature
- Forti Trazioni
- Forti Torsioni

Usare, ad es: schermi per il calore o elementi di isolamento termico.

Montare i supporti della cella di carico in modo che non intervengano forze laterali. Questo richiede che i supporti siano, allineati prima che il ricettore del carico venga appoggiato.

Quando sono usati supporti con elastometro, prendete delle precauzioni per il livellamento del potenziale elettrico in modo che ci sia una protezione dalle cariche statiche .

Installazione del cavo della cella di carico

Il termine "cavo della cella di carico" riguarda tutti i cavi che collegano le celle di carico agli strumenti di pesatura elettronici :

- Cavo della cella di carico
- Cavo di prolungamento

I cavi delle celle di carico devono essere trattati con molta attenzione. Seguite le regole seguenti:

- Il cavo standard della cella di carico è adatto solo ad essere fissato. Non deve essere usato in prossimità di altri cavi o attorcigliato su altri cavi.
- Non annodare il cavo standard delle celle di carico
- Minimi raggi possibili: 30 mm
- Non danneggiare il rivestimento isolante del cavo (deve essere conservata la protezione ad IP 68!) E' necessaria una cura superiore quando si fa passare il cavo attraverso un tubo o un passaggio per cavi (si può danneggiare spellandosi).
- Non installarlo direttamente sul terreno.
- Non lasciare che il cavo della cella di carico (specialmente la fine del cavo) stia nel fango o all'umidità: subito dopo l'installazione inserirli nella cassetta di congiunzione dei cavi.
- Rimuovere la protezione dall'umidità alla fine del cavo solo appena prima di collegare elettricamente la bilancia.
- Non tenere il cavo della cella di carico in tensione.
- Non attorcigliare il cavo della cella di carico sul pressacavo a vite della cella.
- Se necessario, posizionare il cavo della cella di carico in un tubo d'acciaio flessibile ,per proteggerlo dai roditori.

Fissare il cavo delle celle di carico in modo da evitare vibrazioni del cavo stesso.

Se il cavo della cella di carico è troppo corto, per allungarlo usate una cassetta di congiunzione intermedia (non usate delle giunture volanti).

Mai rimuovere il collegamento a vite (serracavo) della cella di carico.

Quando accorciate il cavo della cella di carico assicuratevi che tutti i cavi delle celle di carico abbiano la stessa lunghezza, affinché siano uguali tutte le resistenze.

Se i cavi della cella di carico sono accorciati a lunghezze diverse, ci sarà una differenza di sensibilità che in alcuni casi può determinare errori di misura .

Regola basata sulla pratica: una differenza di resistenza di 4 Ohm corrisponde ad una differenza di sensibilità dell'1 %, il che vuol dire che 1 m di differenza nella lunghezza del cavo della cella di carico produce un errore circa dello 0.002%.

Interferenze elettromagnetiche possono falsificare il segnale di misurazione.

Possibili fonti di errori:

- Cavi di potenza con alte intensità di corrente posizionati troppo vicini al cavo della cella di carico.
- Forti trasmettitori nelle vicinanze (ad es. stazioni radio), nel caso che i cavi delle celle di carico percorrano spazi liberi.

Rimedio: posizionare i cavi della cella di carico in un canale d'acciaio, o mantenere una distanza minima di 30 cm tra i cavi di potenza che corrono in parallelo.

Lavoro di saldatura

Il lavoro di saldatura effettuato senza precauzione può danneggiare le celle di carico e gli strumenti di pesatura elettronici.

Misure di precauzione:

- Coprire le celle di carico. Le parti che vengono a contatto con schizzi di saldatura sono distruttive nei confronti della protezione esterna della cella.
- Assicurarsi che la corrente di saldatura non passi attraverso la cella di carico ponendo la pinza di massa molto vicino al punto da saldare
- Collegare dei cavi tra il ricettore del carico e la struttura della bilancia e realizzare un sistema di livellamento del potenziale elettrico.

Proteggere dal calore della saldatura i supporti con elastometro.

Consigli in fase di montaggio

- Assicuratevi che le superfici della cella di carico, della piastra di base e delle strutture di supporto e sostegno siano piane e pulite. Le applicazioni con categorie di elevata accuratezza devono essere trattate maggiormente con cura.
- Applicare leggermente un lubrificante sulla superficie del bottone di pesatura.
- Un cavo ed un pressacavo a vite della cella di carico integro sono i prerequisiti per assicurare l'alto grado di protezione ad IP 67 o IP 68.

Per mantenere questa protezione (avaria della cella di carico per l'ingresso di umidità), osservate le seguenti regole:

- Mai trasportare la cella di carico appendendola dal cavo
- Mai danneggiare il rivestimento isolante del cavo della cella di carico.
- Mai svitare il collegamento a vite della cella di carico.
- Mai attorcigliare il cavo della cella sul collegamento a vite della cella.

Protezione e resistenza agli effetti ambientali

Le celle di carico normalmente sono progettate in acciaio inossidabile con protezione IP67 – IP 68 . Questo assicura alta resistenza anche quando le celle di carico sono usate in condizioni ambientali difficili. Nonostante ciò, sia le celle di carico che i supporti possono essere danneggiati dal contatto con agenti chimici aggressivi. Per evitare che ciò accada, la cella di carico, può essere ulteriormente provvista di un rivestimento protettivo a base di bitume applicato direttamente sul posto di montaggio.

Il rivestimento di bitume protegge principalmente dai sali e dagli acidi diluiti. Il bitume non deve essere usato nell'industria alimentare.

Supporti per cella

Dati tecnici

Sono quei dispositivi atti a migliorare il centraggio della forza peso sul bottone della cella di carico .

Possono essere di vario tipo : in acciaio temprato con doppia bombatura sia superiore che inferiore che del tipo con elastometro.

Montaggio

- (a) Attrezzi richiesti:
 - Apparecchiatura per saldatura se non è stata prevista un'unione con bulloni tra il recettore del carico e la struttura del supporto.
 - Livella a bolla d'aria di precisione.
 - Chiavi per dadi, chiavi per dadi esagonali.
- (b) Misure di protezione richieste:
Lavoro di saldatura:
 - Coprire le celle di carico; le scorie della saldatura sono distruttive per la protezione dalla corrosione.

 - Procurarsi un sistema di livellamento del potenziale di sufficiente lunghezza (cavo di diametro di 50 mm² :cavo di terra) tra il recettore del carico e la struttura del supporto.
Cavo della cella di carico:
 - Proteggere il cavo della cella di carico dall'umidità e dai danni meccanici
- (c) Essere certi che il recettore del carico e la struttura di supporto siano paralleli al piano di appoggio ed orizzontali.

- (d) Per compensare le differenze in altezza:
 - Compensare le variazioni dall'altezza usando delle piastrine di aggiustaggio fornite nella confezione .
 - Se l'altezza è eccessiva, preparate sul campo appropriate piastrine di aggiustaggio.

Cassette di connessione dei cavi

Utilizzo

Le cassette di connessione dei cavi sono usate come cassette di connessione intermedia per allungare i cavi o come cassette di somma dei cavi per collegare varie celle di carico in parallelo. Per equilibrare la sensibilità, il che consiste in una compensazione dei voltaggi di potenza sviluppata nella cella di carico, sono previste delle resistenze fisse o dei trimmer nelle cassette di connessione e somma.

- Mantenere la protezione IP 65/67

Installazione

Per assicurare che le operazioni della bilancia siano prive di errori, si richiede che le cassette di connessione dei cavi rispondano ai requisiti di protezione

IP 67 (o IP 65), il che significa che deve essere evitato l'ingresso di umidità nelle cassette di connessione dei cavi.
Per mantenere la Protezione IP 65/67, è assolutamente necessaria un'installazione accurata.

Sequenza base per l'installazione

- Scegliere la posizione.
- Riprendere od allargare i fori di fissaggio della cassetta alle strutture fisse delle opere murarie o della bilancia con il trapano qualora i perni di fissaggio abbiano diametro insufficiente o superiore
- Fissare con bulloni le cassette di connessione dei cavi sul posto.
- Collegare le celle di carico.
Controllare il collegamento della cella di carico.
Avvitare la copertura della cassetta di connessione dei cavi.

Scelta della posizione

- Se è possibile, attaccare la cassetta di connessione dei cavi in modo tale che, dopo l'installazione completa, le misurazioni e l'equilibratura della sensibilità possano essere condotte sulla cassetta di connessione dei cavi senza l'uso di smontaggi complicati.
- Se c'è il rischio di inondazione, montare la cassetta di connessione dei cavi nel punto più alto possibile al di sotto della piattaforma.
Se possibile dislocarla anche lontano dal ricevitore del carico in posti protetti.
Prevenire il contatto con l'acqua da parte della cassetta di connessione dei cavi: gocciolamento di acqua dall'alto, acqua contenuta in tubi sotto la bilancia, etc.

Collegamento delle celle di carico

Collegare tutte le celle di carico associate con un punto in parallelo, usando una cassetta di connessione e somma.

In bilance con piattaforma media o piccola, generalmente, la regolazione delle celle nella cassetta somma ha luogo in fabbrica.

Regole per mantenere la Protezione IP 65/67

Prevenire ogni danno al cavo della cella di carico.

Se il rivestimento del cavo è danneggiato, l'umidità può avere accesso tramite il cavo e, per azione capillare, alla cella di carico o alla cassetta di connessione dei cavi.

Prevenire l'ingresso di umidità (pioggia, neve, ...) nella cassetta di connessione dei cavi.

Se l'umidità è già entrata, asciugare immediatamente la cassetta.

Per mantenere la Protezione IP 67:

Quando i fissaggi della cassetta con bulloni o viti sono stretti eccessivamente, il collegamento può strapparsi e permettere all'umidità di diffondersi attraverso la filettatura.

Quindi, stringete i fissaggi con bulloni in modo che siano né troppo stretti né troppo larghi.

Attenzione:

Il cavo non deve muoversi o muoversi lentamente.

Sigillare i fissaggi dei bulloni della cassetta con inserti di

gomma dura o con mastice (che poi successivamente possa essere rimosso con facilità). Non sigillare con nastro isolante (Questo non manterrebbe la protezione.)

Collegare le celle di carico nella cassetta di somma dei cavi seguendo la stessa numerazione della posizione di assegnazione (fig. 23)

Questo renderà più semplice l'assistenza.

Prima di chiudere la cassetta, applicare grasso di silicone sui bordi.

Stringere in maniera uniforme le viti della copertura.

NOTA: Non stringere eccessivamente, per evitare che la copertura si distorca e che così venga messo a rischio la protezione IP 67

Per sostituire le superfici sigillanti nella cassetta di connessione:

Dopo avere aperto una cassetta di connessione che è stata in uso per

Un lungo periodo di tempo, rilubrificare le superfici sigillanti nei

Pressacavi e coprire i collegamenti usando grasso di silicone.

Riapplicare il grasso al silicone sui bordi della cassetta dopo averla perfettamente ripulita e controllato che non sussistano delle fessure o delle abrasioni sul bordo . Se sono presenti delle anomalie non tentate di ripararle ma cambiate la cassetta.

Riparazione

Come si individuano gli errori?

Gli errori nel sistema di bilancia meccanico si mostrano soprattutto come un valore di peso instabile o sbagliato, per esempio:

- Quando la bilancia viene caricata e scaricata ripetutamente usando lo stesso peso, va in deriva, il che vuol dire che il valore originale non è mostrato abbastanza a lungo.
- Quando la bilancia mostra un peso negativo (parte della forza peso viene deviata come forza derivata).

- Quando si porta lentamente verso lo zero, o il peso mostrato varia lentamente.
- Quando il peso mostrato salta da un valore ad un altro

Quale può essere la causa?

Le cause più frequenti di errori meccanici sono le forze derivate dovute a forze di frizione tra il ricettore del carico e la struttura di supporto, o a parti mobili che si bloccano; ad esempio, i tiranti.

Altre cause possono essere:

- Cavo della cella di carico danneggiato.
- Cella di carico difettosa.
- Umidità nella cassetta di connessione dei cavi.

Cosa fare in caso di errori?

Se c'è un errore, determinare se questo è dovuto ad un problema nel sistema meccanico o in quello elettrico.

- Controllare il cavo della cella di carico per vedere se ci sono danni.
- Controllare i collegamenti tra i cavi nella cassetta di connessione dei cavi per vedere se ci sono effetti dell'umidità.
- Controllare la riproducibilità per vedere se forze derivate che intervengono nel sistema meccanico possono causare errori.
- Se il peso mostrato varia lentamente e si incrementa: sporcizia, residui di prodotti, neve, o pioggia, che aumentano il peso morto della bilancia, possono essere la causa.

Mantenere sempre la bilancia pulita.

Se disponibile nello strumento di pesatura elettronico, attivare l'inseguimento automatico dello zero.

Test di carico nell'angolo

Posizionare un peso corrispondente a circa il 20% della capacità su ciascuna cella di carico, una dopo l'altra. Il peso deve risultare uguale su tutti gli angoli.

Test di ripetibilità con prova di pesatura

Se gli strumenti di pesatura elettronici sono installati in maniera appropriata, le forze derivate possono essere individuate applicando il metodo seguente:

Caricare e scaricare il recettore del carico usando piccoli pesi (circa lo 0.1% della capacità stimata). Se il display degli strumenti elettronici di pesatura mostra nella zona dello zero un errore maggiore del massimo errore di pesatura possibile, le forze derivate possono essere la causa.

Per individuare le forze derivate

- Il dispositivo respingente, i limitatori orizzontali hanno un gioco sufficiente? Se è necessario, effettuare una correzione.
- Le strutture di pesatura e di fissaggio vengono in contatto, sono bloccate in punti del ricettore del carico, sono affette da sporcizia, corrosione, residui di prodotti?
- Nelle bilance con recipiente(silos, tramogge etc.): Le connessioni con la bilancia, come cavi, tubi flessibili o tubi di connessione, vanno in direzione del carico della cella di carico?

Manutenzione

Controlli visivi

Controllare il dispositivo respingente, il dispositivo di arresto che limita il movimento, e il dispositivo di abbassamento, per verificare che abbiano un gioco libero e non siano danneggiati (ad es. a causa di urti).
Se ci sono anomalie, ripristinare il gioco d'accapo.
Rimuovere qualunque concausa, come residui di prodotti su tutti gli elementi strutturali del ricettore del carico.

- Controllare le celle di carico, i supporti, etc., per verificare la presenza di:
 - Danni alla protezione dalla corrosione.
 - Sporcizia o residui di prodotti).
 - Effetti dell'umidità.
- Controllare il rivestimento esterno del cavo della cella di carico per verificare la presenza di danni.
- Controllare tutte le connessioni nella cassetta di connessione dei cavi.

Verifica della pesatura

- Controllare la riproducibilità .
- Usare un peso noto (se possibile, verificato) per vedere se la bilancia mostra valori corretti.