



# ADRIANO GOMBA & C.

## NOTE E CONSIDERAZIONI SULLA PESATURA DI SILOS E SERBATOI CON CELLE DI CARICO

### Installazione.

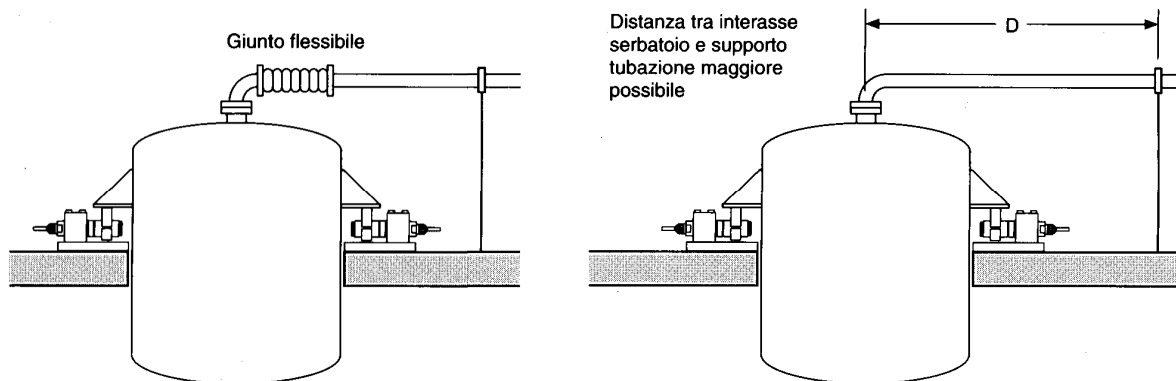
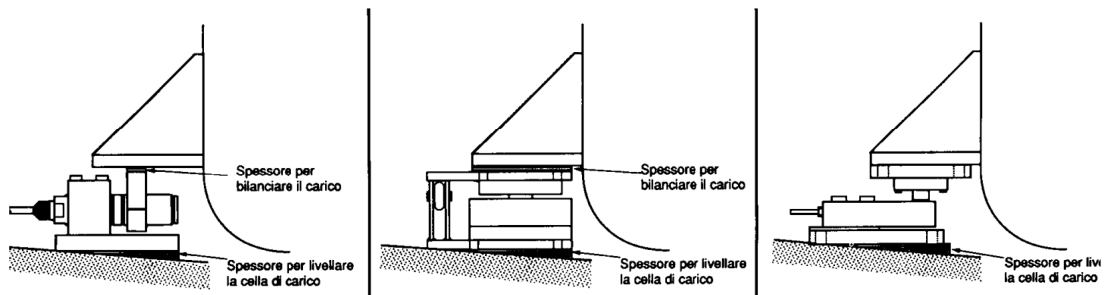
Un sistema di pesatura è costituito da un serbatoio, il cui contenuto deve essere tenuto sotto controllo, da celle di carico che generano un segnale proporzionale al peso del serbatoio, e un dispositivo elettronico che alimenta, amplifica, interpreta e visualizza il segnale. La precisione di tale sistema dipende dall'elettronica e dalle celle di carico utilizzate, ma soprattutto dalle strutture di supporto, tubazioni attaccate, sistemi di trattenimento laterale, dall'ambiente circostante (temperatura, vibrazioni, deformazioni, disturbi elettrici) e dalla scelta degli accessori meccanici di montaggio delle celle di carico.

La precisione è legata al grado di attenzione prestato ai dettagli meccanici. Per la scelta del tipo di celle di carico è importante verificare se il serbatoio da pesare si trova in posizione verticale o orizzontale, se appoggia su 3 o 4 punti, se è all'esterno o all'interno di un edificio, se contiene prodotti liquidi o solidi, se appoggia a terra o su un'impalcato ed infine la rigidità della struttura di sostegno.

### Piano d'appoggio.

Prima di procedere all'installazione delle celle di carico, assicurarsi che il piano della struttura su cui appoggeranno sia livellato. Fissare gli accessori di montaggio della cella e controllare, con una bolla, che siano in piano. Per alcuni tipi di celle di carico, complete dei loro accessori di montaggio meccanico, questa operazione diventa semplicissima. Con il serbatoio vuoto, alimentare il sistema di pesatura, misurare il segnale di uscita di ogni cella servendosi di un multimetro digitale con scala in mV.

Teoricamente il segnale di uscita dovrebbe essere proporzionale al peso del serbatoio ed al numero di celle o appoggi utilizzati. In caso di differenze tra i segnali superiori al 15% inserire degli spessori tra il punto di applicazione del carico sulla cella ed il serbatoio, in modo che il segnale in uscita di ogni cella sia il più vicino possibile al valore teorico.

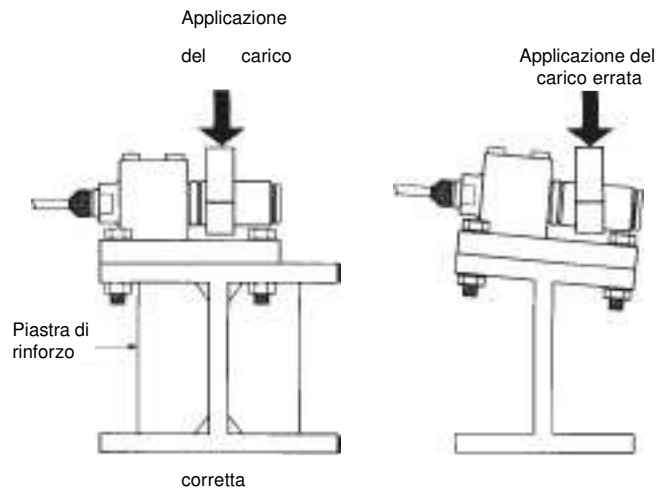


## Vincoli

Spesso in un sistema di pesatura i problemi vengono individuati quando il sistema è in funzione. Le principali cause di questi problemi sono da ricercare nelle tubazioni rigide collegate al serbatoio, nei movimenti indotti dagli agitatori e nei cedimenti della struttura di sostegno. Per le tubazioni utilizzare sempre dei giunti flessibili; dove non è possibile, verificare che i vincoli dei tubi siano il più distante

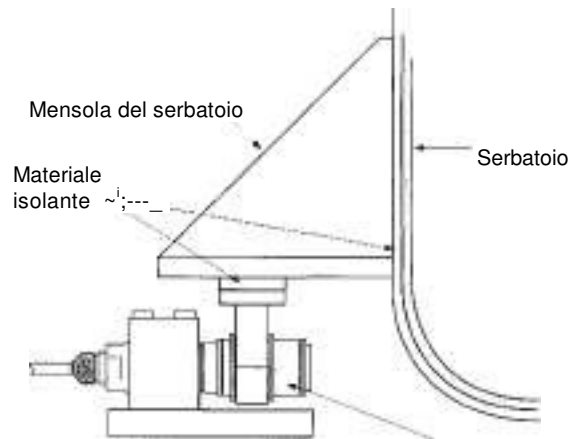
possibile dal serbatoio, in modo da garantire una maggiore elasticità alla struttura meccanica. Nei casi in cui i vincoli meccanici interferiscano con la precisione del sistema utilizzare uno strumento di pesatura che esegua la taratura in più punti e con pesi campione per linearizzare la risposta del sistema di pesatura.

Nel caso in cui la struttura di sostegno del serbatoio sia formata da travi, posizionare le celle di carico in corrispondenza della colonna verticale per minimizzare la flessione del supporto, e rinforzare la trave in corrispondenza del punto di applicazione del carico. Nei processi in cui si utilizzano agitatori, prevedere che questi siano disposti in modo tale che il peso non gravi su una sola cella di carico, ma sia distribuito su tutte. *Attenzione: la flessione massima della struttura di sostegno deve essere di 1 mm/m*



## Temperatura.

Un problema che si incontra in alcuni impianti è quello dovuto a temperature di funzionamento elevate o con delta termici elevati. Per ridurre la conduzione di calore dal serbatoio alle celle di carico, mettere delle piastre isolanti (laminati di vetro a bassa conduttività termica) tra la mensola del serbatoio e le celle di carico. Nel caso in cui il serbatoio subisca delle dilatazioni, prevedere degli accessori che ne permettano il movimento meccanico senza perdere in precisione.

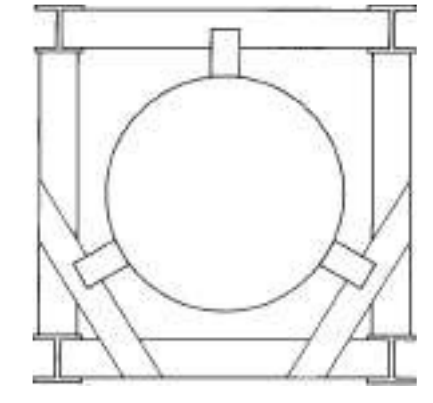


## Posizionamento celle.

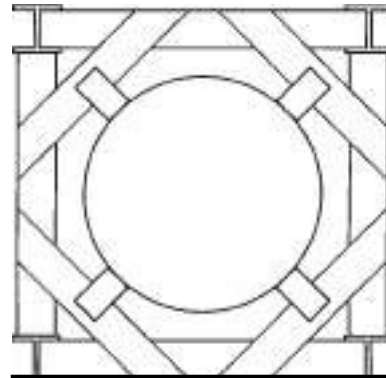
In fase progettuale consigliamo sempre di prevedere serbatoi, o strutture da pesare in genere, con 3 appoggi a  $120^\circ$ , (requisito essenziale per la definizione di un piano) per ottenere una distribuzione equilibrata del carico. Tuttavia quando le strutture meccaniche già esistenti prevedono 4 appoggi, si preferisce

montare 4 celle anziché modificare la geometria della struttura. Ad installazione meccanica ultimata, collegare ed accendere il sistema di pesatura, caricare e scaricare più volte con lo stesso peso e verificare che il valore indicato sia ripetitivo. In caso contrario vi è un chiaro sintomo della presenza di attriti meccanici.

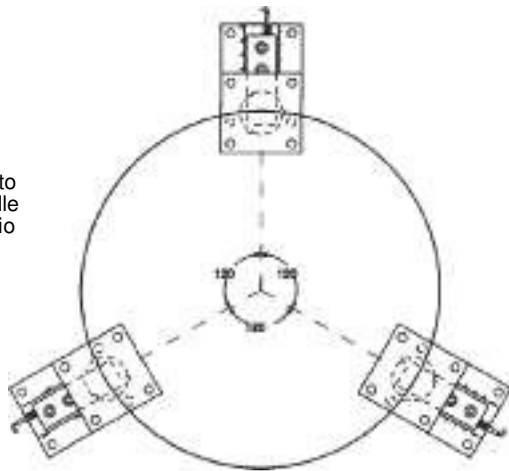
Tipica struttura a 3 appoggi



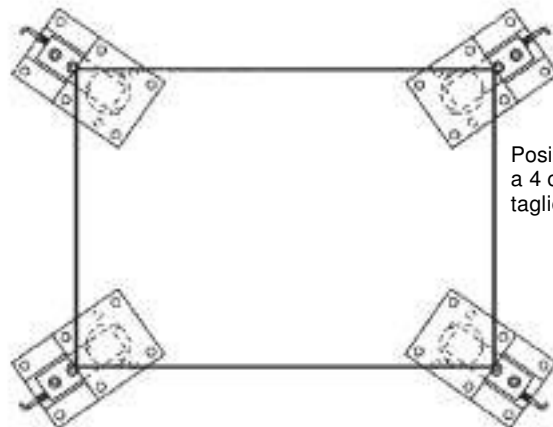
Tipica struttura a 4 appoggi



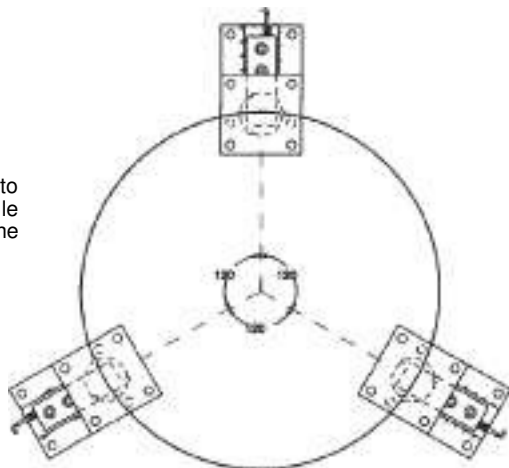
Posizionamento a 3 celle di taglio



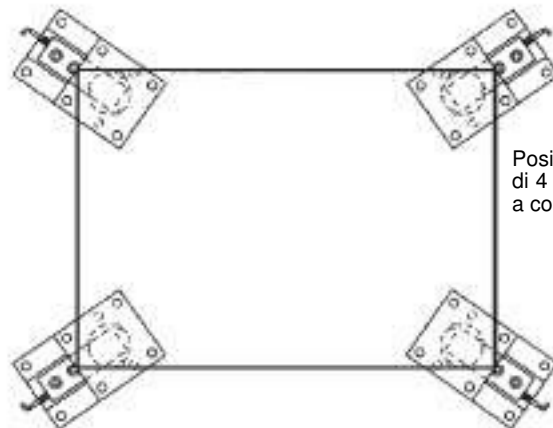
Posizionamento a 4 celle di taglio



Posizionamento di 3 celle a compressione



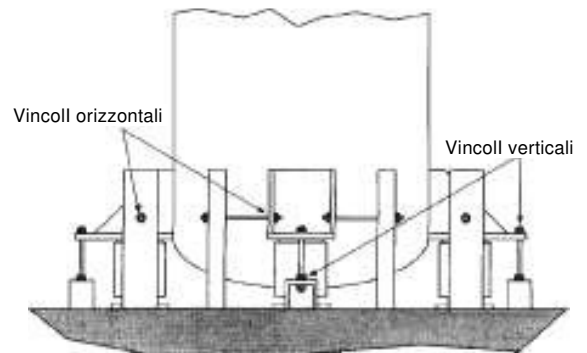
Posizionamento di 4 celle a compressione



## Impianti all'aperto.

Quando un sebaio è posizionato all'aperto è inevitabilmente sottoposto ai fenomeni climatici (azione del vento, variazioni di temperatura elevate); bisogna perciò prevedere dei vincoli meccanici contro gli spostamenti laterali e dei sistemi di antiribaltamento, dove possibile direttamente sulle celle di carico con appositi accessori, oppure con una struttura meccanica supplementare.

Utilizzando alcuni tipi di celle di carico complete dei loro accessori meccanici, le strutture meccaniche aggiuntive di antiribaltamento e i vincoli orizzontali vengono eliminate, col risultato di avere una meccanica semplice, una migliore precisione del sistema,

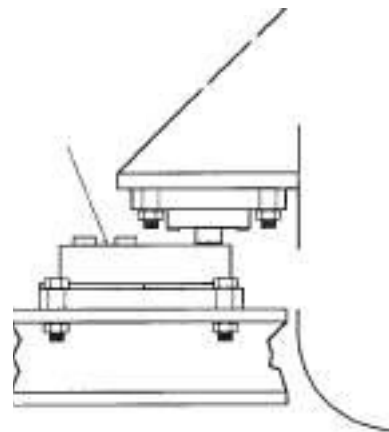


mantenendo la sicurezza contro l'azione di forze esterne. È consigliabile proteggere le celle di carico con delle coperture contro l'irraggiamento solare.

## Rotture accidentali

È buona norma utilizzare delle celle finte quando l'impianto è in fase di costruzione per evitare la rottura delle celle di carico dovuta a saldature elettriche o ad urti meccanici violenti.

Se fosse necessario saldare nelle immediate vicinanze delle celle, collegare il terminale di massa della saldatrice vicino al punto in cui si deve effettuare la saldatura. Non sovraccaricare la bilancia, per evitare la deformazione permanente delle celle di carico. Durante il trasporto di un sistema di pesatura, le celle di carico devono essere smontate onde evitare danneggiamenti.



## **Cavi di collegamento e scatole di giunzione.**

Nei sistemi di pesatura a più celle di carico, queste vengono collegate in parallelo tra loro all'interno di una scatola di giunzione stagna. Normalmente il collegamento si effettua per mezzo di morsetti posti all'interno della scatola di giunzione oppure saldando direttamente i cavi tra loro. Le scatole di giunzione prevedono almeno 4 pressacavi per l'ingresso di altrettante celle di carico ed un pressacavo per l'uscita del cavo che collega le celle di carico alla strumentazione elettronica. Quest'ultimo è un cavo speciale a 6 conduttori più lo schermo con caratteristiche

idonee al trasferimento di piccoli segnali (mV) a grande distanza. Sono disponibili anche i cavi con guaina blu autoestinguenta ed armati.

N.B. Non inserire i cavi delle celle all'interno di canaline, al cui interno sono presenti cavi di potenza (causa di disturbi).

**COLLEGARE SEMPRE GLI SCHERMI  
DI PROTEZIONE DEI CAVI DELLE  
CELLE DI CARICO NEL SOLO PUNTO  
INDICATO SULLA STRUMENTAZIONE  
DI LETTURA DEL PESO.**