

Laboratorio Tecnologico e Disegno

IL COMPARATORE



Il comparatore è uno strumento di misura utilizzato per misure di spostamento lineare.

Lo strumento basa il suo funzionamento sulla lettura dello spostamento di un'asta cilindrica mobile che scorre all'interno di una guida tubolare.

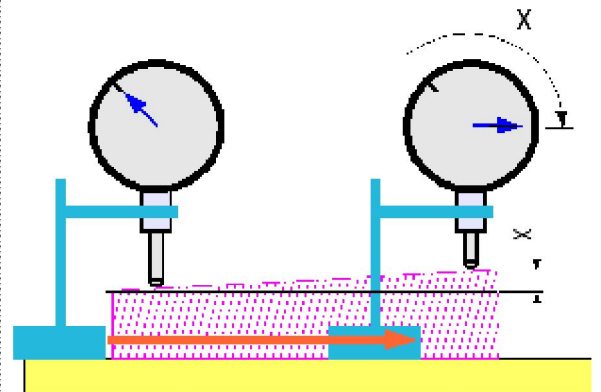
L'estremità dell'asta (chiamata tastatore o palpatore) è a contatto della superficie dell'oggetto sottoposto a misura. Una molla spinge costantemente l'asta verso l'esterno del corpo del comparatore, assicurando così che il tastatore sia perennemente in contatto con l'oggetto di misura.

Quando la superficie si sposta nella direzione dell'asse dell'asta (avvicinandosi o allontanandosi), anche quest'ultima si muove. Un sistema di lettura amplifica e visualizza questo spostamento rendendo disponibile la misura.

I comparatori normalmente vengono realizzati con corse utili comprese tra 1 e 100 mm, mentre la risoluzione è normalmente centesimale (0,01 mm), anche se vengono realizzati comparatori di precisione bimillesimali (risoluzione 0,002 mm).

Il comparatore è utilizzato per molti scopi:

- misurare lo spostamento di un oggetto;
- rilevare errori di parallelismo;
- verificare la planarità o la perpendicolarità di una superficie rispetto ad un piano di riferimento;
- verificare la cilindricità di una circonferenza rispetto ad un asse;
- rilevare differenze di quota tra un pezzo in esame ed un campione;
- controllare deformazioni di un pezzo.



A seconda del sistema di lettura, il comparatore può essere classificato:

- comparatore a quadrante, dove la lettura si esegue grazie ad un quadrante ad orologio;
- comparatore digitale, dove la lettura si esegue direttamente su un indicatore elettronico digitale.



Comparatore a quadrante

In questo tipo di comparatore sull'asta è realizzata una cremagliera; un pignone trasforma lo spostamento assiale in rotazione. Il pignone muove degli ingranaggi moltiplicatori collegati ad una lancetta (indice); quest'ultima è infine montata in un quadrante ad orologio. Minimi spostamenti assiali dell'asta si traducono così in grandi movimenti

rotazionali dell'indice. I comparatori vengono normalmente realizzati in modo che un giro completo di indice equivale ad uno spostamento assiale di 1 mm, ma nei comparatori di precisione, può corrispondere ad uno spostamento di soli 0,2 mm.

Sulla circonferenza del quadrante viene stampata una scala opportunamente graduata. Il quadrante è mobile: può essere ruotato per regolare la scala ad un valore arbitrario rispetto all'indice. Spesso è presente una vite di bloccaggio che impedisce di ruotarlo accidentalmente dopo la regolazione iniziale. In alcuni comparatori, nella cornice del quadrante, vengono inseriti degli indici mobili destinati a indicare minimi e massimi di una tolleranza prestabilita.

Quasi sempre il comparatore ha una corsa utile molto più grande di quella leggibile in un giro completo dell'indice, pertanto è presente un secondo quadrante (più piccolo, all'interno del quadrante principale) destinato a contare i giri di indice. Nei comuni comparatori, un piccolo quadrante è destinato a contare i millimetri di spostamento, mentre nel quadrante più grosso si possono apprezzare i centesimi di mm.

I comparatori a quadrante vengono realizzati con diversi accorgimenti per migliorare precisione e durata:

- i cinematismi vengono realizzati in acciaio inossidabile;
- i perni e i supporti vengono lappati per ridurre i giochi;
- la cremagliera e il pignone subiscono trattamenti d'indurimento superficiale per ridurre l'usura.

Comparatore digitale

Il comparatore digitale funziona sullo stesso principio del comparatore a quadrante, con la differenza che gli ingranaggi movimentano un piccolo encoder collegato ad un contatore elettronico. Minimi spostamenti dell'asta si traducono così in impulsi elettrici conteggiabili da un indicatore elettronico.

L'evoluzione dell'elettronica ha permesso la realizzazione di indicatori miniaturizzati e dal consumo molto basso, tanto da poter essere facilmente alimentati da una comune batteria a bottone. I display dei comparatori sono normalmente realizzati con una risoluzione 0,01 mm.

Gli indicatori possono disporre di numerose funzioni:

- visualizzazione sia di letture metriche, che inglesi;
- azzeramento della lettura in un punto arbitrario;
- settaggio arbitrario di una quota;
- inversione del verso di lettura;
- settaggio e allarme quando la misura è fuori tolleranza;
- collegamento seriale con un PC, per poter (tramite apposito software) automatizzare le misure.

Tastatori

Il tastatore è costituito da una testina che viene fissata all'estremità dell'asta tramite un accoppiamento filettato; questo per una rapida sostituzione quando risulta rovinato. Sulla punta della testina una piccola sfera d'acciaio temprato rotola all'interno di una sede speculare. Quando il comparatore viene usato per la verifica di profili e della planarità, e dunque fatto scorrere sulle superfici, questo accorgimento permette:

- di ridurre le forze radiali che subisce l'asta (riducendo errori legati alla flessione della medesima);
- di ridurre l'usura del tastatore.

Nei comparatori di precisione la sfera è spesso realizzata in rubino sintetico, la cui elevata durezza ne riduce fortemente l'usura.

Comparatori a tasto orientabile

Spesso necessita fare misure su superfici interne, difficilmente accessibili da un'asta diritta. In questi casi viene usato un tipo particolare di comparatore: il tastatore è composto da una sfera montata in cima ad una leva che movimentata in modo eccentrico; quest'ultimo è palpato dall'asta del comparatore.



La sfera viene posizionata sulla superficie dell'oggetto da misurare, con la leva disposta parallelamente a quest'ultima. Quando la superficie si muove ortogonalmente alla leva, questa muove l'eccentrico, e conseguentemente l'asta del comparatore.

Una frizione permette di variare la posizione della leva rispetto all'eccentrico, in modo che la si possa orientare a piacere.

Con una realizzazione accurata di sfera, leva ed eccentrico, si possono ottenere comparatori precisi (anche bimillesimali), ma comunque hanno il problema che dispongono di una corsa utile molto ridotta (inferiore al millimetro).

Supporti per comparatori

Per un pratico e accurato uso dei comparatori si utilizzano dei supporti snodabili che si agganciano, o alla guida tubolare dell'asta, o ad appositi attacchi a coda di rondine posizionati sul retro o in cima al corpo del comparatore.

Spesso le basi dei supporti dispongono di un pratico magnete che permette di fissarli sulla struttura metallica dei banchi di lavoro o sulle macchine utensili (basi magnetiche).



[Chiudi questa finestra](#)