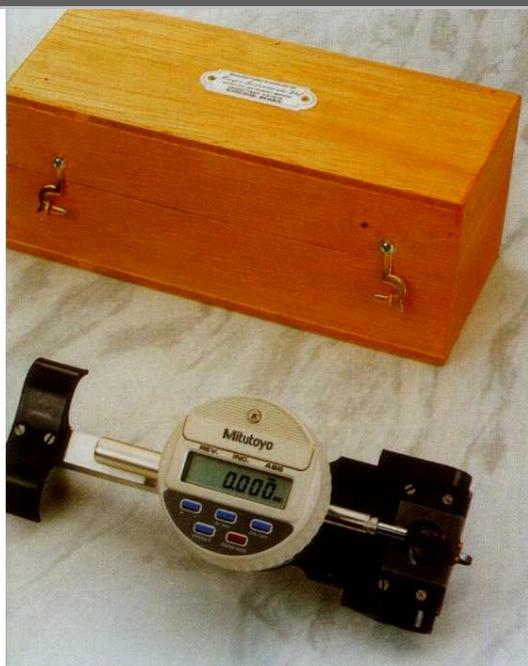


DEMEC
DEFORMOMETRO MECCANICO DI PRECISIONE

Manuale di istruzioni



Versione digitale

INDICE

	Pag.
INTRODUZIONE	2
PRINCIPIO OPERATIVO	2
ISTRUZIONI	
❑ Applicazione dei dischetti	3
❑ Esecuzione delle letture	3
❑ Espressione delle misure	5
❑ Letture	6
COMPARATORE MILLESIMALE DIGITALE	
❑ Funzioni e comandi	7
❑ Sostituzione della batteria	8
❑ Procedure operative	8
❑ Messaggi di errore	10

INTRODUZIONE

versione digitale

Il deformometro “DEMEC” è uno strumento di misura ad alta precisione messo a punto in Gran Bretagna dalla *Cement & Concrete Association* principalmente per la misurazione delle deformazioni lineari sulle strutture in calcestruzzo. Tuttavia, esso può essere ugualmente adoperato su strutture in acciaio o altri metalli.

Lo strumento, amovibile, si presta ad una ampia serie di utilizzi, sia in cantiere che in laboratorio, garantendo notevole affidabilità ed accuratezza delle letture (in condizioni ideali fino a ca. $\pm 3 \times 10^{-6}$), e soprattutto una loro effettiva ripetibilità, grazie alla grande precisione nei processi di lavorazione.

La dotazione, contenuta in due astucci di legno, prevede:

- deformometro con micrometro digitale *Mitutoyo 543*
- barra di riferimento in invar
- barra di posizionamento dischetti

<i>Base di misura standard:</i>	200 mm
<i>(a richiesta:</i>	100 - 150 – 200 – 250 – 300 - 400 500- 600 - 750 – 900 – 1000 mm
	<i>oppure regolabile:</i> 150/200 mm - 100/150/200 mm)
<i>Campo di misura:</i>	5 mm
<i>Materiale di consumo:</i> (non in dotazione)	dischetti di riferimento in acciaio inox Ø 6,3 mm (cfz. da 100 pezzi)

Il deformometro “DEMEC” è disponibile anche in versione analogica (micrometro *Mercer 254*).

PRINCIPIO OPERATIVO

Il deformometro è costituito da una barra in acciaio invar (materiale a basso coefficiente di dilatazione termica) che monta su un supporto un micrometro bimillesimale di precisione ed alle estremità due testine munite di punte coniche. Una delle testine è fissa, mentre l'altra è libera di effettuare una leggera rotazione attorno ad un asse (perpendicolare alla barra). Le letture indicate sul micrometro si riferiscono appunto allo spostamento di questa testina.

Servendosi della barra di posizionamento, si incollano con un adesivo adatto i dischetti di riferimento alla struttura da controllare, si rilevano le letture (zero) con il deformometro e si ripetono ad intervalli di tempo prestabiliti. Le variazioni delle deformazioni della struttura sotto

controllo vengono ricavate dalle variazioni dei valori sul micrometro.

Dato che il micrometro stesso è soggetto a possibili influenze di fattori ambientali come la temperatura, si ricorre ad una barra di riferimento per l'eventuale compensazione di tali fenomeni.

ISTRUZIONI

Applicazione dei dischetti

Il posizionamento dei dischetti sulla struttura va effettuato con estrema cura in quanto un'impropria applicazione influisce sulla qualità delle letture da rilevare. Si consiglia pertanto di pulire accuratamente la superficie su cui fissare i dischetti con l'ausilio di una tela smerigliata. All'occorrenza, eliminare tutte le irregolarità che impediscono il perfetto allineamento dei due dischetti.

Se la superficie di appoggio presenta macchie di grasso o d'olio, deve essere pulita con dei solventi appropriati. Laddove si prevedano letture a lungo termine o in località particolarmente esposte all'azione di agenti atmosferici (luoghi esterni, zone umide, ecc.) si consiglia l'impiego di un buon adesivo epossidico o cianoacrilico.

E' buon uso, inoltre, abradere leggermente la base dei dischetti prima di applicarvi il collante.

Terminate queste operazioni preliminari si fissa un primo dischetto nella posizione desiderata per la lettura. Una volta che l'adesivo si è asciugato, con l'ausilio della barra di posizionamento (nera), si provvede a fissare il secondo dischetto, prestando attenzione a non farlo poi spostare nel rimuovere la barra stessa.

Prima di passare alle letture, levigare eventuali bavature nei pressi del foro centrale dei dischetti (nel quale, ovviamente, non deve penetrare l'adesivo) con carta smerigliata.

Esecuzione delle letture

La pressione esercitata nella messa in posa dell'apparecchio durante la misurazione non deve superare quella strettamente necessaria a permettere un buon contatto. Una pressione eccessiva può causare l'usura dei dischetti e delle punte coniche dello strumento ed anche inesattezze a causa di possibili spostamenti orizzontali.

Il deformometro va tenuto in posizione perpendicolare rispetto al piano di fissaggio dei dischetti (o della barra di taratura). Per verificare empiricamente tale posizione si può inclinare a destra ed a sinistra il deformometro e controllare sul micrometro il punto in cui si ottiene il valore massimo, che corrisponderà appunto alla posizione di massima verticalità.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni



EU-CENTRE
Fondazione

qualityaustria
SYSTEM CERTIFIED
ISO 9001:2000
NR. 073620
RT-08

I-Net

ITALIAN ASSOCIATION
FOR
TRENCHLESS
TECHNOLOGY

ASSO UNIONE
INDUSTRIAL NAPOLI

SOCIO UI

Per maggior accuratezza, quando si misurano delle deformazioni su di un piano verticale, la punta fissa dello strumento deve essere collocata nel dischetto di riferimento inferiore. E' preferibile inoltre utilizzare sia lo strumento che la barra in invar, sempre nella stessa direzione (sinistra-destra).

Il numero e gli intervalli delle letture dipendono ovviamente dalla natura dei controlli da eseguire. Ci sono, in ogni caso, delle buone norme da seguire per ottenere risultati accurati.

Alla lettura di zero:

- 1) Effettuare una misura di controllo sulla barra di riferimento e ripeterla per accertarsi che i valori siano coerenti. Annotarla.
- 2) Rilevare le letture in tutti i punti di misura e ripeterle riesaminandole come sopra. Annotare con cura i valori indicati.

Alle letture successive:

- 1) Ripetere la procedura di controllo come al punto 1 di sopra così da poter correggere eventuali differenze dovute al deformometro.
- 2) Ripetere il punto 2 per poter calcolare le variazioni di deformazione sopravvenute.

Espressione delle misure

Se si assume che:

- L sia la base di misura del deformometro
- G il fattore di gauge (indicato sotto il coperchio dell'astuccio)
- D₀ la lettura di riferimento ottenuta sulla barra in Invar
- D₁ la successiva lettura sulla barra in Invar
- R₀ la lettura di zero rilevata sulla struttura
- R₁ la successiva lettura rilevata sulla struttura

allora la variazione della deformazione sarà pari a :

$$\boxed{G \times [(R_1 - R_0) - (D_1 - D_0)]} \quad (1)$$

e l'effettiva variazione di lunghezza:

$$\boxed{L \times G \times [(R_1 - R_0) - (D_1 - D_0)]} \quad (2)$$

Si intende che si tratta di unità adimensionali, ossia:

$$\text{deformazione} = \frac{\text{variazione di lunghezza}}{\text{lunghezza}} = \frac{\text{mm}}{\text{mm}}$$

mentre il fattore di gauge è un valore moltiplicato per un fattore specifico

es. deformazione = divisioni del quadrante $\times 0,8 \times 10^{-5}$

o anche: microdeformazioni = divisioni del quadrante $\times 8,0$.

In normali condizioni di esercizio, l'accuratezza ottenibile con il deformometro "DEMEC" da un operatore con un minimo di esperienza si aggira su ± 1 digit.

Letture

Il deformometro “DEMEC” è dotato di una testina fissa e di un punto di misura mobile posto a distanza di 200 mm (base di misura). Le variazioni della base di misura sono trasmesse al micrometro mediante un perno. La leva del perno ha un rapporto nominale di 8:10, vale a dire 0,8:1.

Pertanto, uno spostamento effettivo di 0,8 mm al punto di misura darà sul micrometro una lettura di 1 mm.

A) *Estensione*

E' l'aumento di lunghezza rispetto alla base di misura originaria e si esprime in mm.

B) *Deformazione*

E' l'estensione espressa in relazione alla base di misura originaria, ossia:

$$\text{deformazione} = \frac{\text{estensione}}{\text{base di misura}}$$

§ Assumiamo come esempio che, con una base di misura di 200 mm, dopo aver azzerato il micrometro, otteniamo una seconda lettura pari a 0,001

Valgono i seguenti calcoli:

a) *Per l'estensione*

0,8 (rapporto nominale leva) x 1 (incremento unitario) x 0,001 mm.

Il valore che si ottiene è quindi pari a 0,0008 mm.

b) *Per la deformazione (estensione / base di misura)*

$$\text{deformazione} = \frac{0,0008 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} = 0,000004 \text{ ossia } 0,4 \times 10^{-5}$$

§ Consideriamo un secondo esempio:

Con la stessa base di misura di 200 mm ed il micrometro azzerato si è ottenuto una lettura di 0,500.
In questo caso abbiamo:

a) *Per l'estensione*

0,8 (rapporto nominale leva) x 500 x 0,001 mm.

Il valore che si ottiene è quindi pari a 0,4 mm.

b) Per la deformazione (estensione / base di misura)

$$\text{deformazione} = \frac{0,4 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} = 0,002$$

COMPARATORE DIGITALE Mitutoyo

NOTE ED ISTRUZIONI D'USO

Per i disegni e le caratteristiche costruttive far riferimento all'originale in lingua allegato.

Il comparatore digitale è uno strumento elettronico di massima precisione e pertanto, al fine di assicurarsene il corretto funzionamento ed il mantenimento delle prestazioni nel tempo, va trattato con la massima cura prestando attenzione a non fargli subire urti, cadute o bruschi impatti.

Inoltre:

- non utilizzare oggetti appuntiti (cacciaviti, penne a sfera, ecc.) per azionare i pulsantini
- non adoperare o conservare il comparatore in condizioni climatiche di eccessivo caldo o freddo ed evitare di esporlo alla luce solare diretta
- conservare in luoghi al riparo da polvere ed umidità
- non usare lo strumento se è entrato a contatto con acqua o olio
- non usare utensili ad alto voltaggio (es. penne elettriche) in prossimità dello strumento
- l'astina del comparatore non deve mai essere soggetta a carichi verticali o a torsioni
- per la pulizia dell'astina utilizzare un panno inumidito con alcol ed asciugare con un altro panno leggermente imbevuto di olio a bassa viscosità. Per togliere via eventuali macchie dal pannello del comparatore, usare un batuffolo di cotone asciutto o imbevuto di un detergente neutro diluito in acqua. Mai ricorrere a diluenti e solventi organici che possono deformare il pannello o causarne un cattivo funzionamento
- per lo smaltimento delle batterie esauste rispettare tutte le norme attinenti alla sicurezza ed alla salvaguardia dell'ambiente

NOTA

Quando si devono effettuare misure in un ambiente con temperatura molto diversa da quella del luogo di conservazione del comparatore, attendere il tempo necessario affinché lo strumento possa stabilizzarsi termicamente.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni



Funzioni e comandi

Il comparatore digitale presenta una serie di pulsantini che abilitano le seguenti funzioni operative:

ON/OFF	accensione / spegnimento
ZERO/ABS	Commutazione tra modo di lettura incrementale (INC) e modo assoluto (ABS). Azzeramento dell'indicatore (in modo "INC").
PRESET	Impostazione e richiamo del valore origine.
TOL.	Selezione della funzione e impostazione dei limiti di tolleranza
+ / -	Commutazione del verso di conteggio delle misure
e	
◀ ◦ ▶	Amplificazione dell'indicazione (in modo "valutazione di tolleranza")
In/mm	selezione unità di misura: pollici (<i>inches</i>) / millimetri

N.B.: Molte delle funzioni previste dal comparatore non vengono utilizzate quando questo è montato sul deformometro.

Sostituzione della batteria

Tipo: batteria a bottone SR44 all'ossido d'argento

Dopo aver rimosso con una monetina il coperchio, togliere la batteria esaurita e sostituirla con una nuova col polo positivo rivolto verso l'alto. Riposizionare e serrare il coperchio con la guarnizione senza farla fuoriuscire.

Quando si sostituisce la batteria si cancella il valore origine in memoria e l'indicatore digitale visualizzerà "-----". Reinscrivere il valore origine mediante il pulsantino "PRESET".

NOTE

1. Se non si riesce a impostare nuovamente il valore origine, riposizionare la batteria.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni



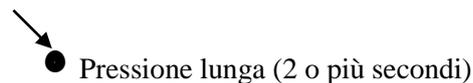
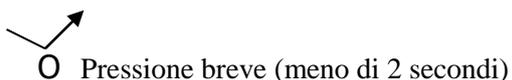
2. Estrarre la batteria se non si usa lo strumento per oltre tre mesi, onde evitare rischi di danneggiare lo strumento.

Uscita dati

Per poter utilizzare l'uscita dati SPC occorre connettere al comparatore un dispositivo accessorio opzionale ("Digimatic Miniprocessor DP-1HS") tramite un apposito cavo.

Procedure operative

Simbologia (vedi fogli originali)



Impostazione verso di conteggio

Con il tastino contrassegnato dai segni algebrici + / - si seleziona il verso di conteggio (**NORMALE** o **INVERSO**) del valore indicato a display quando l'alberino viene spinto all'insù.

Poiché il tastino in questione fa variare simultaneamente anche il segno algebrico, si suggerisce di effettuare tale operazione prima di richiamare il valore origine.

La scritta "**REV**" nell'angolo superiore destro dell'indicatore segnala l'attivazione del modo "INVERSO".

Impostazione del valore origine

Volendo impostare a titolo di esempio il valore 12,000 mm:

1. Pressione breve del tasto "PRESET". Il simbolo "P" comincia a lampeggiare in alto a destra del display.
2. Tenendo premuto il tasto "PRESET" fa variare la cifra da impostare. Lasciare il tasto quando la cifra desiderata inizia a lampeggiare.
3. Premere ripetutamente "PRESET" fino a che la cifra desiderata viene visualizzata sull'indicatore. Il segno passa da + a - e la cifra da 1 → 2 → ... → 9.
4. Per impostare le cifre successive ripetere le procedure 2 e 3.
5. Tenere premuto "PRESET" fino a quando non smette di lampeggiare la cifra e comincia a lampeggiare il segno "P".
6. Premere nuovamente "PRESET": la scomparsa del segno "P" sta ad indicare che l'impostazione del valore origine è conclusa.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni



NOTE

- Quando si sostituisce la batteria, l'indicatore mostrerà una serie di trattini affiancati e, in alto, il segno "P" lampeggiante. Premere "PRESET" per portare il comparatore in modo "Impostazione".
- A strumento spento (OFF) il valore pre-impostato viene mantenuto. Se la batteria è esaurita o sostituita, tale valore invece si cancella e sarà necessario re-impostarlo.
- Premere "ZERO/ABS" se si desidera interrompere l'operazione di pre-impostazione e tornare al modo ABS.

Richiamo del valore origine

Prima di tutto, accertarsi che il verso del conteggio sia impostato correttamente.

1. Premere "PRESET". Il simbolo "P" nell'angolo superiore destro dell'indicatore inizia a lampeggiare.
2. Spingere l'alberino verso l'alto, inserire un blocchetto di riscontro e porlo a contatto col puntalino del comparatore.
3. Premere "PRESET". A questo punto l'indicatore è pronto per eseguire le misure a partire dal valore pre-impostato.

Modo ABS (assoluto) / INC (incrementale):

Il comparatore digitale consente all'operatore due opzioni di misura: il **modo ABS** per letture assolute in riferimento al valore origine pre-impostato; e **modo INC** per letture comparative.

1. Al completamento della procedura di impostazione del valore origine, lo strumento è in modo ABS.
2. Premendo il tasto "ZERO/ABS", quando si è in modo ABS, si commuta lo strumento su modo incrementale (INC), confermato dal relativo simbolo "INC" lampeggiante in alto a sinistra dell'indicatore e per azzerare lo strumento si ripremere "ZERO".
3. Tenendo premuto "ZERO/ABS" quando il comparatore è in modo "INC", si ritorna al modo ABS (la scritta "INC" scompare).

Messaggi di errore e misure correttive

(1) Voltage drop

La batteria è scesa al di sotto del voltaggio nominale e occorre sostituirla.

(2) Contamination detector error

Si è formata della condensa nel dispositivo a causa della differenza di temperatura oppure è avvenuta una qualche contaminazione per altre cause.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni



Spegnere il comparatore (OFF) e lasciarlo per un paio di ore onde consentire la stabilizzazione termica. Se anche dopo, non venisse ripristinata la normale funzionalità, occorre rivolgersi all'assistenza.

(3) **ABS data composition error**

Si tratta di un errore temporaneo che si presenta quando l'alberino viene mosso troppo rapidamente. Si può continuare ad utilizzare normalmente lo strumento in quanto le misure non ne risentono.

(4) **Tolerance setting error**

Il valore impostato di tolleranza limite superiore è più piccolo del valore inferiore.

(5) **Overflow**

Il valore origine pre-impostato non è corretto. Controllare e reimpostare.

BOVIAR s.r.l.
www.boviar.com - info@boviar.com
80026 Casoria (Na) via G.Puccini 12/a
t.: +39 081 7583566
f.: +39 081 7587857

sede legale
20020 Lainate (Mi) via Rho 56
t.: +39 02 93799240
f.: +39 02 93301029

Partita Iva 06612870151
Reg. Imprese Trib. MI n°216325
Codice Fiscale 0048 18 10638
C.C.I.A.A. 1121307
Capitale sociale 110000euro i.v.

certificazioni e associazioni

