





## Bore Gage

### Introduction

To take full advantage of this instrument, read this manual thoroughly first. After reading it, retain this manual for future reference. The product specifications and the information in this manual are subject to change without notice.

**Warning:** In the event that the Mitutoyo Bore Gage is used for measuring workpieces made of ferrous materials, within one year from the date of original purchase for use, it will be repaired or replaced, at our option, free of charge upon its prepaid return to us. Please contact your Mitutoyo office.

### Export Control Compliance

The goods, technologies or software described herein may be subject to National or International, or Japanese Export Control. To export directly or indirectly such matter without due approval from the appropriate authorities may therefore be a breach of export control regulations and the law.

### 1. Safety Precautions

**CAUTION**

Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury or property damage.

### 2. On Various Types of Notes

- IMPORTANT**
- An important note is a type of note that provides information essential to the completion of a task. You cannot disregard this note to complete the task.
  - An important note is a type of precaution, which if neglected could result in a loss of data, decreased accuracy or instrument malfunction/failure.

### NOTE

A note emphasizes or supplements important points of the main text. It also supplies information about specific situations (e.g., memory limitations, equipment configurations, or details that apply to specific versions of a program).

### 3. Operating Environments

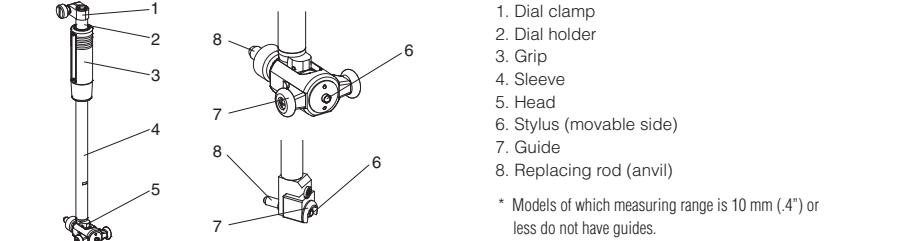
- IMPORTANT**
- Use the instrument under the temperature of 10 to 40°C, and the relative humidity of 35 to 70%. (Storage temperature: -10 to 50°C)
  - Avoid using the instrument at a site with a significant temperature fluctuation. Condensation might adversely affect the performance.
  - Use the instrument at sites with an airtide dust, oil and mist as possible.
  - Do not use the instrument under direct sunlight.

### 4. Cautions on use

Observe the following precautions to avoid instrument failure or malfunction.

- IMPORTANT**
- Do not strike the instrument or allow it to be struck.
  - Perform sufficient thermal stabilization of the instrument, a master gage and an object to be measured before starting measurement. Use the instrument at a site which is subject to as little thermal fluctuation as possible.
  - Make sure that the head and outer sleeve are securely fastened before use.
  - Do not use the instrument while holding the outer sleeve. If periodic calibration or precision measurement is required, wear thick gloves to minimize your body temperature's influence on the reading.
  - Do not use or store the instrument under direct sunlight, or in an excessively hot or cold environment.
  - After use, clean the interchangeable rod/washer, etc., apply a coat of anti-corrosive oil to them. If these parts are not cleaned sufficiently, it may decrease the accuracy and operability of the instrument.
  - Use only the supplied interchangeable rod/washer, sub-anvils, and other accessories. Do not use them with other instruments.
  - Avoid abrupt operation of the contact point or guide. Be sure to use the instrument within the specified measuring range.
  - If the product is dropped by mistake, check the accuracy and operation.

### 5. Parts Names



- Models of which measuring range is 10 mm (4") or less do not have guides.

### NOTE

- The indicator might not be a standard accessory in some models.
- For the parts names, accessories, and details about how to handle the dial gage and other indicators, refer to the indicator manual.

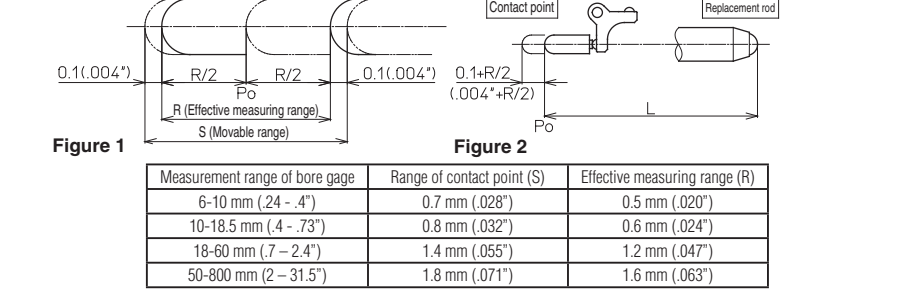
### 6. Effective Displacement of Contact Point

The range of contact point (S) and the effective measuring range (R) are shown below (Figure 1).

Consider the center of the effective measuring range (Po) the neutral point and the length from the replacement rod to Po the nominal value of the bore gage (L). (The nominal value in Figure 2 is determined by the combination of the replacement rod and replacement washer.)

Make sure that the head and outer sleeve are securely fastened before use.

For example, if the measurement dimension is 100<sup>mm</sup>, set 100 to L. If the dimension is 100.5<sup>mm</sup>, it is ideal to set 104.97 to L. However, the dimension cannot be adjusted 0.01 mm (.0004") at a time in models without the guide. Therefore, set 100.5 to L by using the replacement washer and replacement rod together.

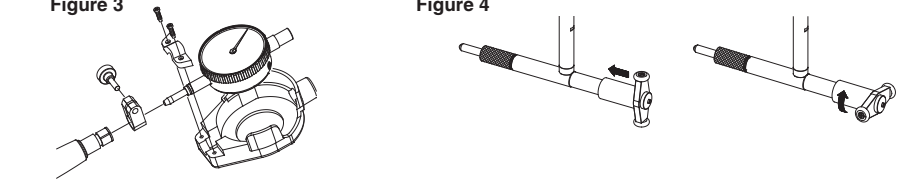


### 7. Usage

The bore gage is a comparative measurement instrument. However, this gage cannot function or perform as a measurement instrument if used alone. Before using this gage, adjust the zero point by using a dial gage or digimatic indicator, which functions as an indicator, and as a ring gage, micrometer, bore gage, and other gage, or other tool, which functions as reference gage.

#### 7-1. Attaching the Indicator

1. Loosen the dial clamp screw and insert an indicator such as a dial gage into the dial holder.
  2. Slowly insert the indicator while monitoring the indicator's reading.
  3. Insert the indicator about 0.3 mm, although this value depends on the indicator specifications. Fasten the dial clamp screw so to the indicator in place. A hole or other flat item on the end of the dial clamp screw is turned and turned to insert the screw more securely.
  4. Attach the dial gage protection cover (optional in some models) as required (Figure 3).
- If the measuring range is more than 160 mm (6.5"), the direction in the main unit's guide must be switched. Insert the guide unit 1 contacts the end, and then rotate 180° clockwise. When released, the guide returns to the original position and measurement becomes possible. Perform this procedure in reverse when placing the guide in the case (Figure 4).



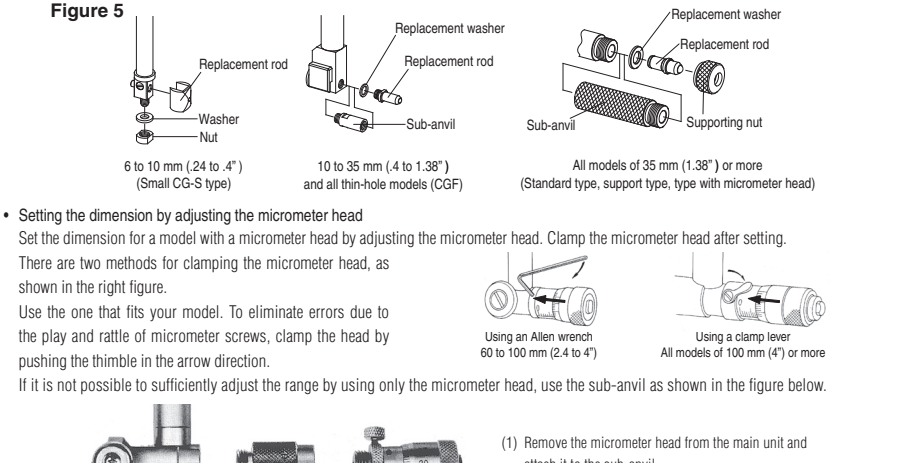
### NOTE

- Do not remove, insert or rotate the indicator with the dial clamp fastened. This could damage the product or indicator.
- If the dial clamp's indicator insertion hole is deformed by mistake, correct it by inserting an ø8 mm stick (for millimeter) or ø8.5 mm stick (for inch specifications).
- Do not use the indicator with rubber rollers. This could cause a malfunction.

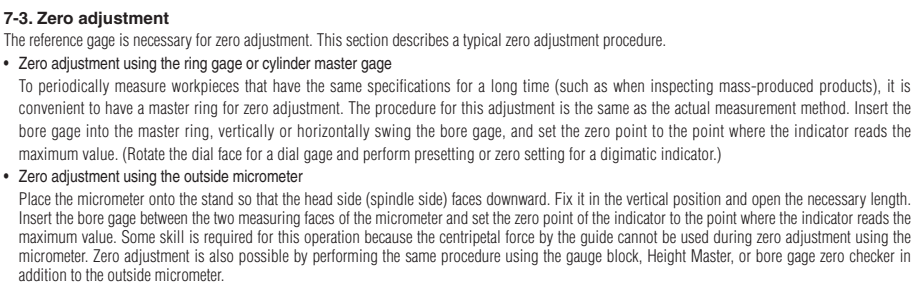
### 7-2. Dimension settings (modification of measuring range)

Set the measurement dimension by attaching the replacement rod, replacement washer, or sub-anvil suited for the measurement dimension by adjusting the micrometer head (only when the model has a micrometer head).

- **Setting the dimension by attaching the replacement rod, replacement washer, or sub-anvil.**
- 1. Select the replacement rod or other part by referring to the nominal value of the measuring range on the anvil plate or conversion chart and "6. Effective Displacement of Contact Point". Because the method for attaching the replacement rod or other part differs depending on the model, refer to the figure below (Figure 5).
- 2. Attach the micrometer head to the replacement rod/washer and/or sub-anvils, use as few replacement washers and/or sub-anvils as possible. Tighten the screw part or supporting nut and check for looseness before securing the interchangeable rod.



- **Setting the dimension by adjusting the micrometer head.**
- Set the dimension for a model with a micrometer head by adjusting the micrometer head. Clamp the micrometer head after setting. There are two methods for clamping the micrometer head, as shown in the right figure.
- Use the one that fits your model. To eliminate errors due to the play and settle of micrometer screws, clamp by pushing the thumb in the arrow direction.
- If it is not possible to sufficiently adjust the range by using only the micrometer head, use the sub-anvil and set the range in the figure below.



- **NOTE**
- 1. In the master gage can lead to errors in measurement. Be sure to clean the master gage before performing zero adjustment.
- 2. Be careful to use the wrench that comes with the product to remove or attach the replacement rod or micrometer head (except for models where the replacement rod is fixed in place using supporting nuts).
- 3. For zero adjustment using the outside micrometer, be sure to keep the micrometer in the vertical position and before using the gage after a long time, check the accuracy and operation of the bore gage and indicator.
- 4. Always perform zero adjustment after setting the measurement dimension and before starting measurement. Even when performing measurement processes in series, perform zero adjustment before each measurement process whenever possible.

**7-4. Measurement**

Measurement can be started once the indicator is attached, the measurement dimension is set, and zero adjustment is completed. The bore gage can measure not only the inside diameter of a cylinder but also the distance between two parallel planes. Some skill is required because the centripetal force ø1.5 mm for other models.

- 1. Insert the bore gage into the measurement target.
- 2. Vertically or horizontally swing the bore gage.
- 3. Read the maximum value of the indicator (the minimum value of the measurement target position).

### NOTE

- **NOTE**
- 1. Do not on the object to be measured can lead to errors in measurement. Be sure to clean the object to be measured before starting measurement.
- 2. Do not insert the bore gage from the replacement rod side. Always insert it from the contact point/guide side and insert the replacement rod side while pushing the guide against the measurement target. Also, be sure not to apply excessive force to the bore gage when inserting it into the measurement target.

### 8. About Extension Rod (Optional Accessory)

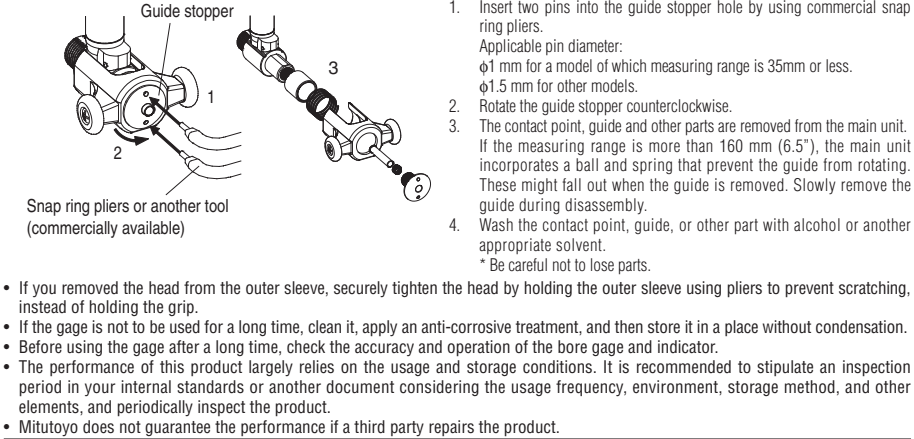
The measuring depth can be extended using the extension rod to measure a deep hole that cannot be measured with the standard bore gage (only in the standard model, short leg model, and model that has a micrometer head).

- 1. Fit the outer sleeve to the extension rod by using the wrench that comes with the product and remove the head by rotating it counterclockwise.
- 2. Screw the extension rod in the outer sleeve.
- 3. Screw the head into the extension rod.

- **CAUTION**
- The user's posture might adversely affect the accuracy when the extension rod is used. It is recommended to keep the same posture as that when you adjusted the zero point.
- When using an extension rod of 500 mm or longer, perform measurement vertically.
- Fasten the head to the extension rod slowly and firmly, and set the that the inner shaft is locked.
- Tighten the screw part so that it will not loosen. If it is not tightly fixed, a breakage, inaccuracy, malfunction, or part drop might occur causing an injury.
- Do not rely multiple use of the product.
- Note that the accuracy of measurement when using an extension rod might be degraded by factors such as tool deflection.

### 9. Maintenance, Checking, Servicing, and Repairing

- Wipe off outside stains with a soft dry cloth or cloth soaked with neutral detergent or alcohol.
- Do not use other organic solvents (such as thinner or benzene) for resin parts.
- Periodically disassemble and clean the contact point part to remove internal stains by referring to the option manual. Only models that have a guide stopper as shown in the figure below can be disassembled. For these models, slip the head part in alcohol or another appropriate solvent to clean it. Do not dip other parts.



- If you removed the head from the outer sleeve, securely tighten the head by holding the outer sleeve using pliers to prevent scratching, instead of holding the grip.
- If the gage is not to be used for a long time, clean it, apply an anti-corrosive treatment, and then store it in a place without dust.
- Before using the gage after a long time, check the accuracy and operation of the bore gage and indicator.
- The performance of this product largely relies on the usage and storage conditions. It is recommended to stipulate an inspection period in your internal standards or another document considering the usage frequency, environment, storage method, and other elements, and periodically inspect the product.
- Mitutoyo does not guarantee the performance if a third party repairs the product.

## Alesametro

### Introduzione

Per sfruttare al meglio questo strumento occorre prima leggere attentamente il presente manuale. Dopo averlo letto, si raccomanda di conservarlo per poterlo consultare in futuro. Le specifiche del prodotto e le informazioni vi contenute possono variare senza alcun preavviso.

**Garanzia:** se l'alesametro Mitutoyo presenta difetti di materiale o lavorazione, riscontrati entro un anno dalla data del primo acquisto, provvederemo a ripararlo o sostituirlo gratuitamente, a nostra discrezione, a patto che lo strumento venga spedito in porto assicurato. Riceverete il proprio rivenditore Mitutoyo.

### Note sulle Norme di Esportazione

Rimane esplicito che vi impegnate e sarete d' accordo a non compiere alcuna azione che, diretta o indiretta, violi leggi o norme del Giappone o del vostro Paese, o qualsiasi altro trattato internazionale relativo all' esportazione o possesso di qualsiasi prodotto.

### 1. Precauzioni di sicurezza

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non viene evitata, potrebbe causare lesioni lievi o moderate oppure danni alla proprietà.

### ATTENZIONE

### 2. Vari tipi di note

### IMPORTANTE

- Una nota importante è un tipo di nota che fornisce informazioni essenziali per ottenere le massime prestazioni dallo strumento.
- Una nota importante è un tipo di precauzione, la cui negligenza potrebbe causare la perdita di dati, una diminuzione dell'accuratezza o un'anomalia dello strumento, o anche compromettere la precisione.

### NOTA

Una nota aggiunge o sottolinea punti di una certa importanza del testo principale, oltre a fornire informazioni su situazioni specifiche (ad es. limitazioni di memoria, configurazioni di equipaggiamento o dettagli relativi a determinate versioni di un programma).

### 3. Condizioni di funzionamento

- IMPORTANTE**
- Usare lo strumento a una temperatura compresa tra 0 e 40° e un'umidità relativa tra 30 e 70%. (Temperatura di conservazione da: -10 a 50°)
  - Evitare di usare lo strumento in un luogo caratterizzato da significative oscillazioni della temperatura.
  - La condensa può pregiudicare il funzionamento.
  - Usare lo strumento in luoghi in cui non è possibile esposti alla polvere, all'olio e alla nebbia d'olio.
  - Non usare lo strumento esponendolo alla luce solare diretta.

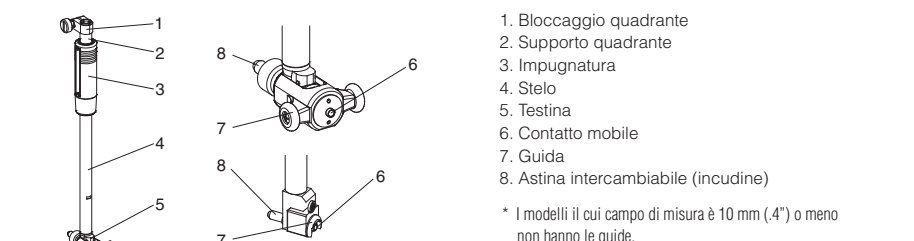
### 4. Avvertenze d'uso

Observare le seguenti precauzioni (evitare il malfunzionamento o anomalie dello strumento).

### IMPORTANTE

- Non urtare lo strumento.
- Prima di iniziare con la misurazione sottoporre lo strumento, un anello di riscatto e l'oggetto da misurare, a una stabilizzazione termica sufficiente. Usare lo strumento in un luogo che sia esposto il meno possibile a oscillazioni termiche.
- Assicurarsi che la testina e la sua testa esterna siano saldamente fissate prima di essere usate.
- Non usare o conservare lo strumento mentre il teste è caldo. Se occorre eseguire una calibrazione periodica o una misurazione di precisione, indossare guanti spessi per ridurre al minimo l'influsso della temperatura corporea sulla lettura.
- Non usare né conservare lo strumento esposto alla luce solare diretta né in un ambiente troppo caldo o freddo.
- Dopo l'uso, pulire l'astina, la rondella intercambiabile, ecc., e applicarvi uno strato di olio anticorrosione. Se queste parti non sono sufficientemente pulite, peggiora la guida di precisione e il funzionamento di questo strumento.
- Usare esclusivamente l'astina, la rondella intercambiabile, i sotto-incudine e gli altri accessori forniti.
- Non usare la punta di contatto o la guida in maniera brusca. Si raccomanda di utilizzare lo strumento entro il campo di misura specificato.
- Se questo prodotto cade accidentalmente, controllare la precisione e il funzionamento.

### 5. Nome dei componenti



### NOTE

- Il comparatore può non essere un accessorio standard in alcuni modelli.
- Per i nomi dei componenti, gli accessori e i dettagli sull'uso del comparatore, consultare il relativo manuale.

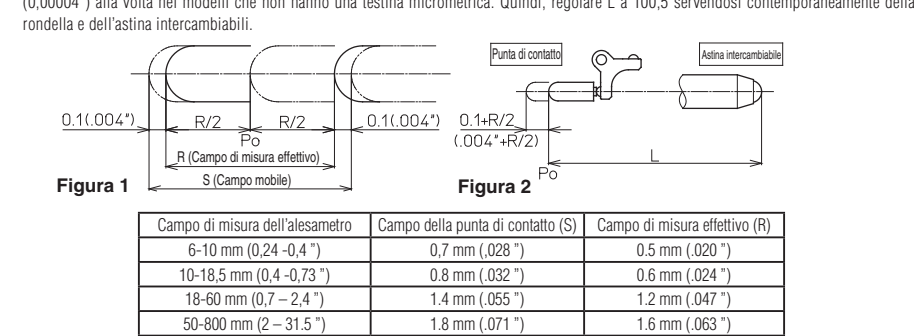
### 6. Spostamento effettivo della punta di contatto

Il campo della punta di contatto (S) e il campo di misura effettivo (R) sono illustrati in basso (figura 1).

Considerare come centro del campo di misura effettivo (Po) il punto neutro e la lunghezza tra l'astina intercambiabile e il Po il valore nominale dell'alesametro (L). (Il valore nominale in figura 2 è determinato dalla combinazione tra l'astina intercambiabile e la rondella intercambiabile.)

Si raccomanda di impostare su L il valore principale dell'intero campo di tolleranza della misurazione.

Per esempio, se la dimensione di misura è 100<sup>mm</sup>, è ideale impostare L a 104.97. Comunque, la dimensione non si può regolare di 0,01 mm (0,0004") alla volta in modo che non hanno una testina micrometrica. Quindi, regolare L a 100.5 servendosi contemporaneamente della rondella e dell'astina intercambiabile.

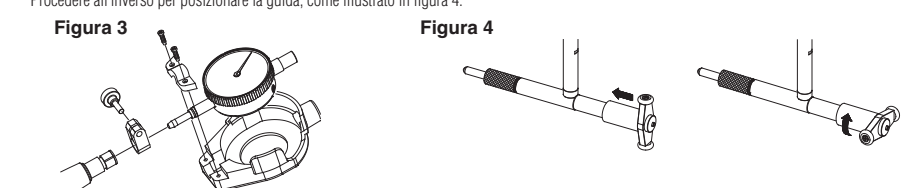


### 7. Utilizzo

L'alesametro è uno strumento di misura comparativo e quindi può funzionare se viene utilizzato da solo. Prima di utilizzarlo, occorre regolare il punto zero servendosi di: un comparatore analogico o digitale, un anello di riscatto, un micrometro, un bloccetto di riscatto, un dispositivo di controllo punto zero/alesametro o altro strumento che funga da riferimento.

#### 7-1. Applicazione del comparatore

1. Allentare la vite di bloccaggio del quadrante inserita nel supporto comparatore.
2. Inserire lentamente il comparatore controllando la lettura.
3. Inserire il comparatore per almeno 0,3 mm, anche se questo valore dipende dalle specifiche del comparatore. Fissare la vite di bloccaggio per posizionare il comparatore. È possibile inserire una molla o un altro oggetto piatto nella scanalatura della vite di bloccaggio del misuratore per facilitare l'installazione.
4. Se il misuratore è in questo modo montato, ruotare la parte frontale del comparatore ed effettuare l'ispezione preliminare (l'impostazione del punto zero).
5. Applicare la copertura di protezione del comparatore (optional in alcuni modelli) come richiesto (figura 3).
6. Se il campo di misura è superiore a 160 mm (6.5"), la direzione della guida dell'unità principale va cambiata. Inserire la guida fino in fondo, quindi ruotarla di 90° in senso orario. Una volta rilasciata, la guida ritorna nella posizione originale; a questo punto è possibile effettuare la misurazione. Procedere all'inverso per posizionare la guida, come illustrato in figura 4.



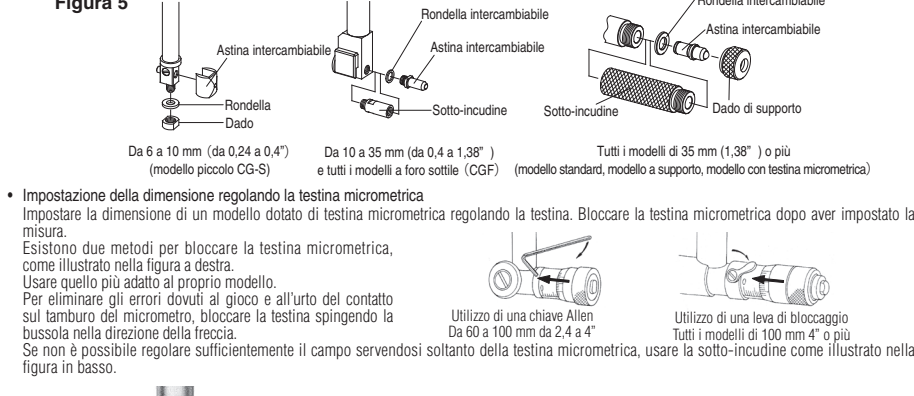
### NOTE

- Non rimuovere, inserire, né ruotare il comparatore se il bloccaggio del quadrante è fissato, altrimenti si potrebbe danneggiare il prodotto o il comparatore.
- Se si fa forza di inserimento del comparatore viene deformato accidentalmente, correggerlo inserendo un tendino ø8 mm (per sistemi di misura metrica) o tendino ø8.5 mm (per sistemi di misura imperiale) (nei sistemi di misura anglosassoni).
- Non usare il comparatore con un soffietto in gomma, altrimenti si potrebbe provocare un malfunzionamento.

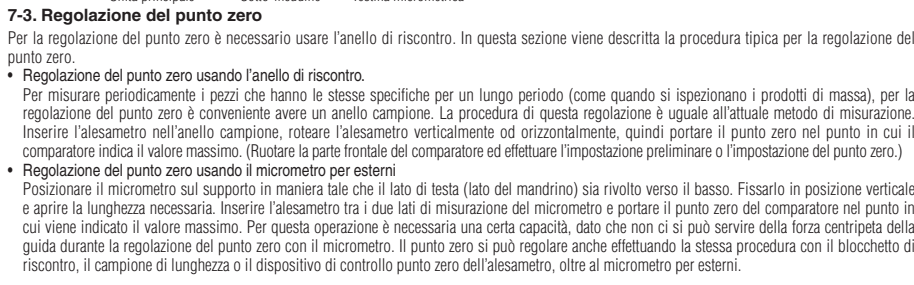
### 7-2. Impostazione della dimensione (modifica del campo di misura)

Impostare la dimensione di misura applicando l'astina intercambiabile, la rondella intercambiabile o la sotto-incudine adatta per la dimensione, regolando la testina micrometrica (solo se il modello è dotato della testina).

- **Setting the dimension by attaching the replacement rod, replacement washer, or sub-anvil.**
- 1. Select the replacement rod or other part by referring to the nominal value of the measuring range on the anvil plate or conversion chart and "6. Effective Displacement of Contact Point". Because the method for attaching the replacement rod or other part differs depending on the model, refer to the figure below (Figure 5).
- 2. Attach the micrometer head to the replacement rod/washer and/or sub-anvils, use as few replacement washers and/or sub-anvils as possible. Tighten the screw part or supporting nut and check for looseness before securing the interchangeable rod.



- **Setting the dimension by adjusting the micrometer head.**
- Set the dimension for a model with a micrometer head by adjusting the micrometer head. Clamp the micrometer head after setting. There are two methods for clamping the micrometer head, as shown in the right figure.
- Use the one that fits your model. To eliminate errors due to the play and settle of micrometer screws, clamp by pushing the thumb in the arrow direction.
- If it is not possible to sufficiently adjust the range by using only the micrometer head, use the sub-anvil and set the range in the figure below.



- **NOTE**
- 1. In the master gage can lead to errors in measurement. Be sure to clean the master gage before performing zero adjustment.
- 2. Be careful to use the wrench that comes with the product to remove or attach the replacement rod or micrometer head (except for models where the replacement rod is fixed in place using supporting nuts).
- 3. For zero adjustment using the outside micrometer, be sure to keep the micrometer in the vertical position and before using the gage after a long time, check the accuracy and operation of the bore gage and indicator.
- 4. Always perform zero adjustment after setting the measurement dimension and before starting measurement. Even when performing measurement processes in series, perform zero adjustment before each measurement process whenever possible.

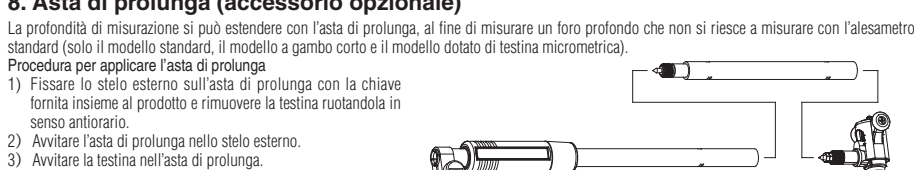
**7-4. Misurazione**

La misurazione può iniziare una volta che è applicato il comparatore, è impostata la dimensione di misura e la regolazione del punto zero è ultimata. Per misurare la misura non solo il diametro interno di un cilindro, ma anche la distanza tra due piani paralleli. Per questa operazione è necessaria una certa capacità, dato che non ci si può servire della forza centripeta della guida durante la regolazione del punto zero con il micrometro per esterni o il modello adatto al privo di guida.

- 1. Inserire l'alesametro nel punto di misurazione desiderato.
- 2. Ruotare l'alesametro verticalmente od orizzontalmente.
- 3. Leggere i valori massimi del comparatore.
- 4. (Il minimo valore della posizione di misurazione da raggiungere).

### NOTE

- Se lo sporco sull'oggetto da misurare può portare ad errori nella misurazione. Assicurarsi di pulire l'oggetto da misurare prima di procedere alla misurazione.
- Se l'alesametro non scivola a diametro interno di un cilindro, ma anche la distanza tra due piani paralleli. Per questa operazione è necessaria una certa capacità, dato che non ci si può servire della forza centripeta della guida durante la regolazione del punto zero con il micrometro per esterni o il modello adatto al privo di guida.

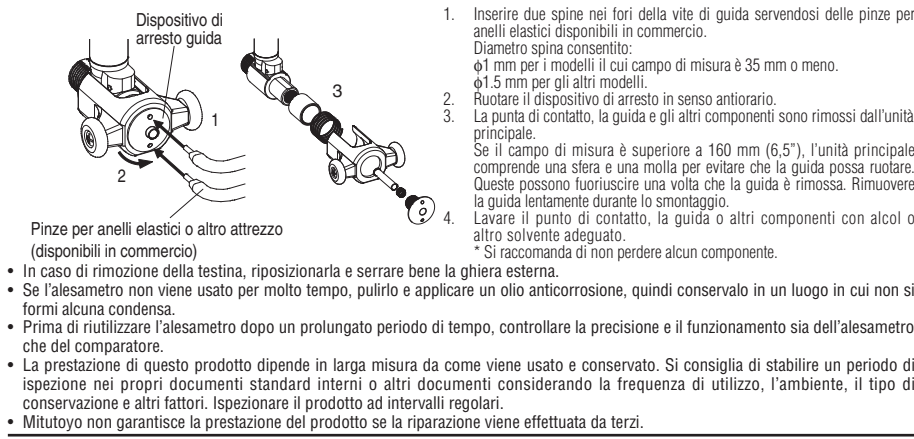


### ATTENZIONE

- La postura dell'operatore può pregiudicare la precisione quando si usa l'asta di prolunga. Si consiglia, pertanto, di mantenere la stessa postura quando si regola il punto zero.
- Si utilizza un'asta di prolunga di 500 mm o più lunga, effettuare la misurazione verticalmente.
- Fissare bene e fermamente la testina sull'asta di prolunga in maniera tale che le aste interne siano accoppiate.
- Stringere la parte avvitata in modo che non si possa allentare. Se non è ben fissata, la rottura, l'impressione, il malfunzionamento o la caduta, potrebbero causare lesioni.
- Non applicare aste di prolunga multiple.
- Notare che, quando si ruota usando da misurare, l'asta di prolunga, la precisione di misurazione potrebbe peggiorare a causa della flessione dell'asta.

**9. Manutenzione, controllo, assistenza tecnica e riparazione**

- Rimuovere le macchie esterne con un panno morbido e asciutto o un panno imbevuto di detergente neutro o alcol.
- Non usare solventi organici (come diluenti o benzene) per le parti in gomma.
- Smontare periodicamente e pulire la testina per rimuovere le macchie esterne, come indicato nella figura in basso. I modelli che hanno la guida intercambiabile spingono la testina sull'asta di prolunga in maniera tale che le aste interne siano accoppiate. Stringere la parte avvitata in modo che non si possa allentare. Se non è ben fissata, la rottura, l'impressione, il malfunzionamento o la caduta, potrebbero causare lesioni.
- Mitutoyo non garantisce la prestazione del prodotto se la riparazione viene effettuata da terzi.



- Prima di rinfoderare l'alesametro dopo un prolungato periodo di tempo, controllare la precisione e il funzionamento sia dell'alesametro che del comparatore.
- La prestazione di questo prodotto dipende in larga misura da come viene usato e conservato. Si consiglia di stabilire un periodo di ispezione nei propri documenti standard interni o altri documenti considerando la frequenza d'uso, l'ambiente, il tipo di conservazione e altri fattori. Ispezionare il prodotto ad intervalli regolari.
- Mitutoyo non garantisce la prestazione del prodotto se la riparazione viene effettuata da terzi.

## 실린더 게이지 / Bore Gage