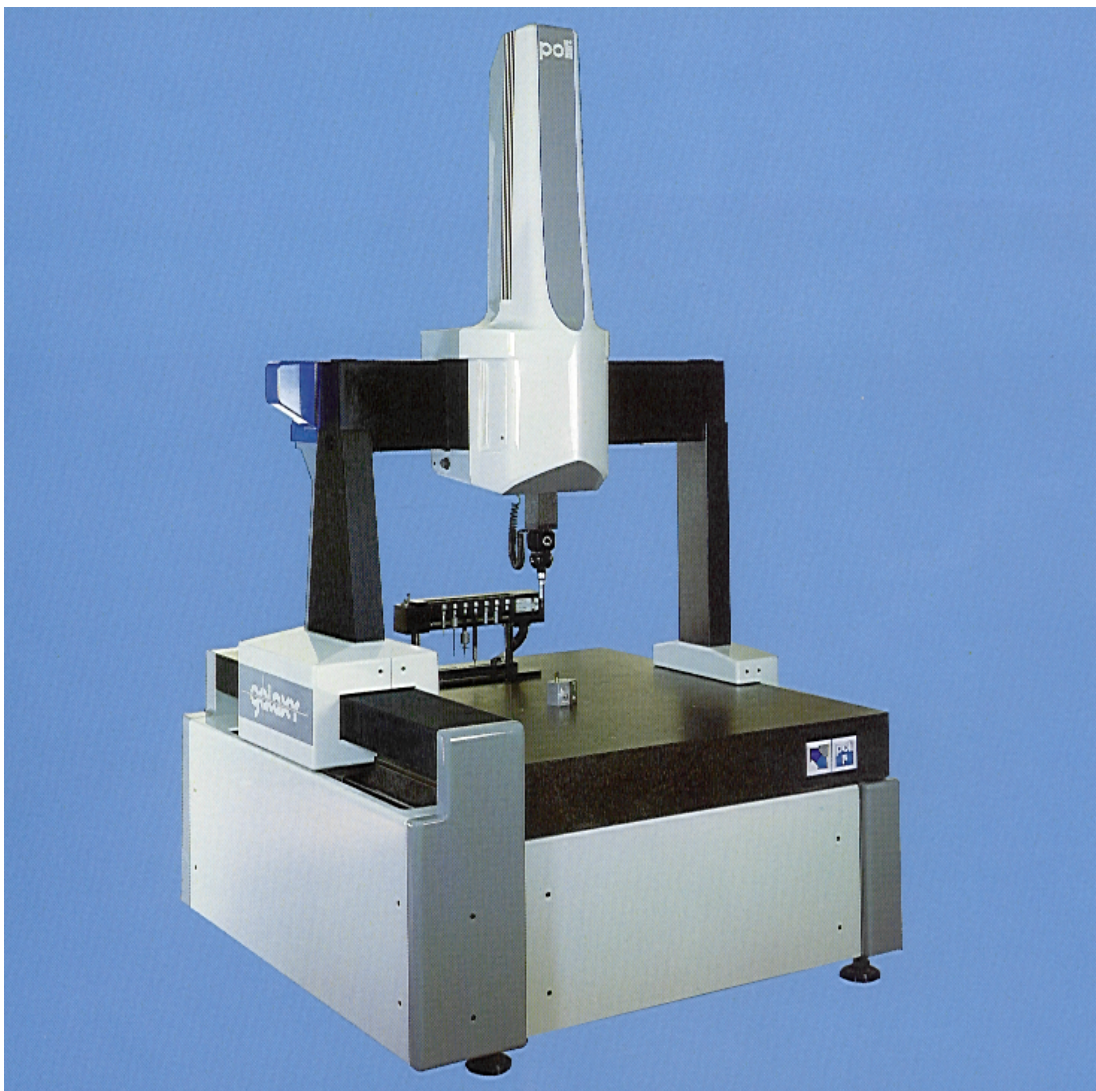
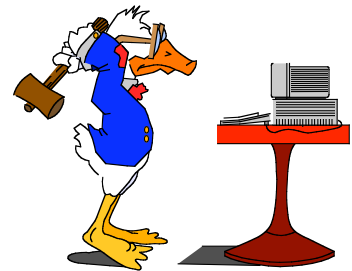


METROLOGIA



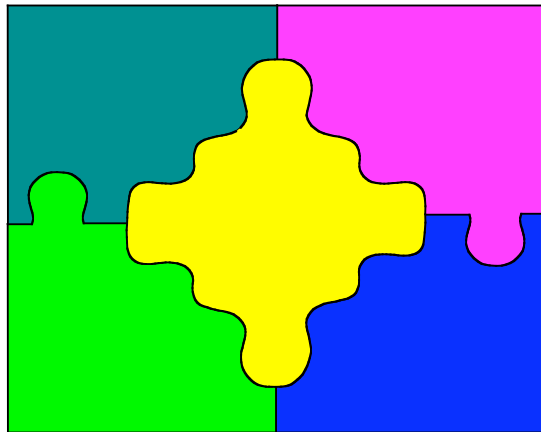
METROLOGIA

- La **costruzione di un pezzo** è una successione ordinata di operazioni;
- Il **procedere della costruzione** è verificato effettuando misure e controlli;
- La **scelta degli strumenti** di verifica dipende dalla precisione di forma e dimensioni del pezzo in funzione del suo impiego;



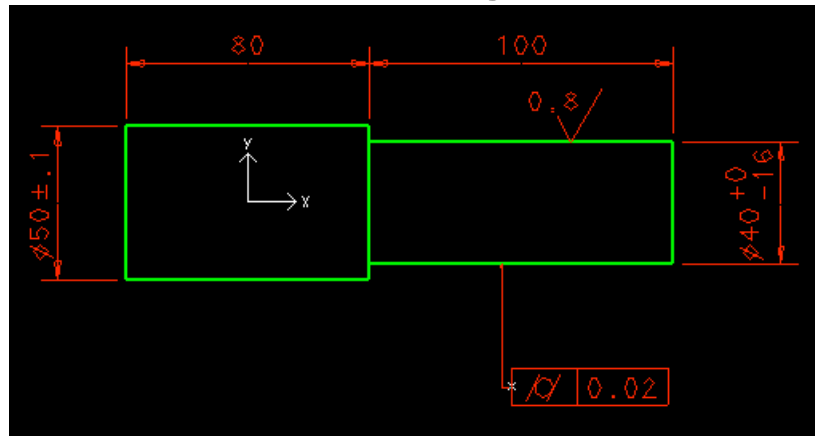
METROLOGIA

- Il disegno indica le informazioni utili alla costruzione del pezzo secondo le specifiche previste dal progetto;
- La rappresentazione col disegno, è simbolica, essenziale ma completa;

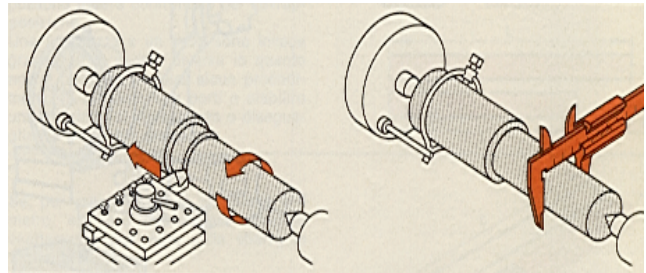


METROLOGIA

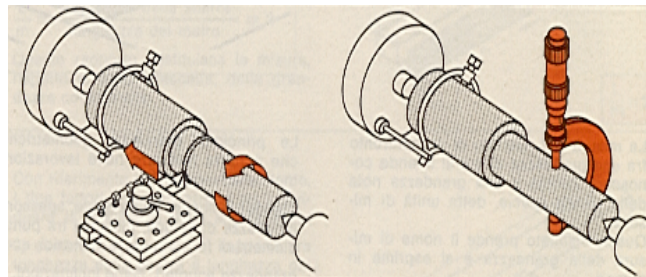
L'esempio di ciclo di lavoro che segue è ottenuto partendo dalle informazioni indicate sul disegno



- **Sgrossatura del pezzo:**
sgrossatura del cilindro grezzo; misura e controllo del diametro con calibro a corsoio;

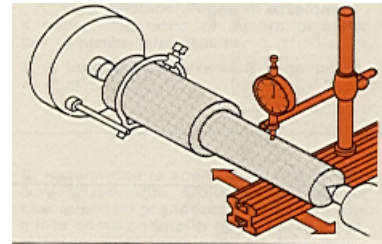


- **Finitura del pezzo:**
finitura del cilindro sgrossato; misura e controllo del diametro con micrometro;

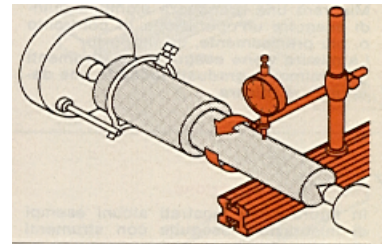


METROLOGIA

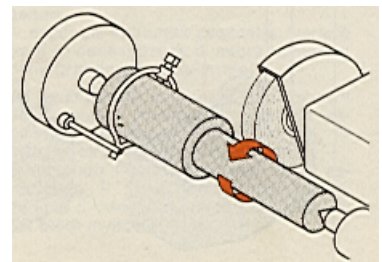
- **Controllo della cilindricità:** scorrimento lungo la generatrice del pezzo con un comparatore;



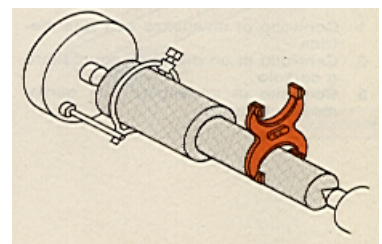
- **Controllo della circolarità:** rotazione del pezzo con comparatore fisso;



- **Rettifica finale:** diametro al valore finale;



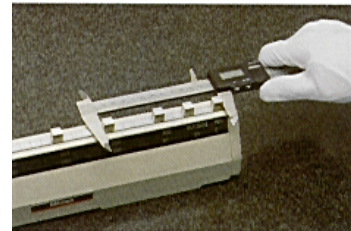
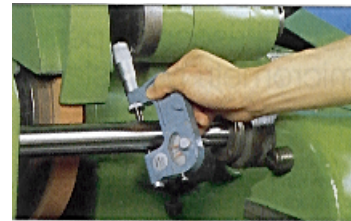
- **Controllo della tolleranza:** con un calibro a forcilla



METROLOGIA

- **M I S U R A**

Confronto fra una grandezza incognita ed una grandezza nota (*unità di misura*) della stessa specie;
gli strumenti forniscono la misura secondo una data unità di misura.



- **CONTROLLO**

Serve per verificare la corrispondenza geometrica e di forma del pezzo in lavorazione rispetto al modello o al disegno dato;

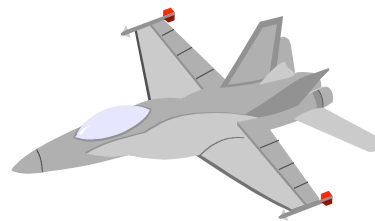
il pezzo è confrontato con strumenti di controllo che possiedono le caratteristiche geometriche e di forma richieste.



METROLOGIA

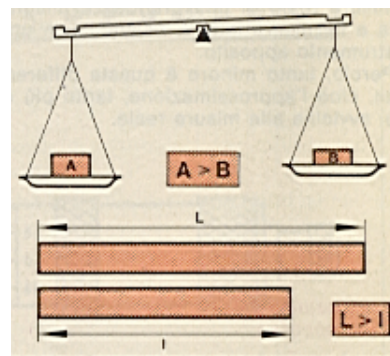
- **G R A N D E Z Z A**

Entità descrivibile in termini quantitativi e suscettibile di misurazione (velocità, peso, potenza, forza, etc);



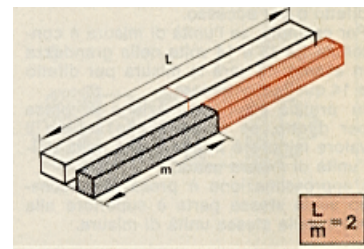
- **CLASSI DI GRANDEZZE**

Due grandezze sono omogenee ed appartengono alla stessa classe quando sono confrontabili fra loro, permettono di stabilire se sono uguali o disuguali e di giudicare, se disuguali, quale sia la maggiore e quale la minore.

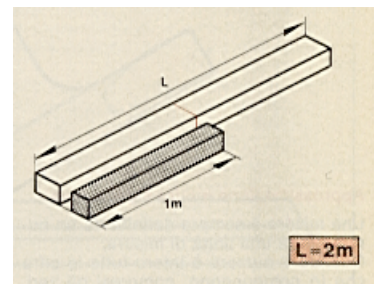


METROLOGIA

- **MISURAZIONE DELLE GRANDEZZE**
Confronto fra una *grandezza incognita* ed una *grandezza nota* della stessa specie, denominata *unità di misura*



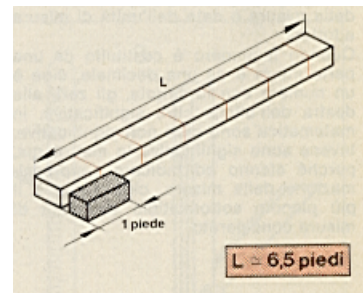
- **MISURA DI UNA GRANDEZZA**
Numero intero o decimale che esprime il rapporto fra la *grandezza incognita* e la *grandezza nota*;
una **grandezza** è quindi **completamente individuata** :
dal numero che esprime il confronto fra la grandezza incognita e la grandezza nota;
dall'unità di misura stabilita per determinare quel numero



METROLOGIA

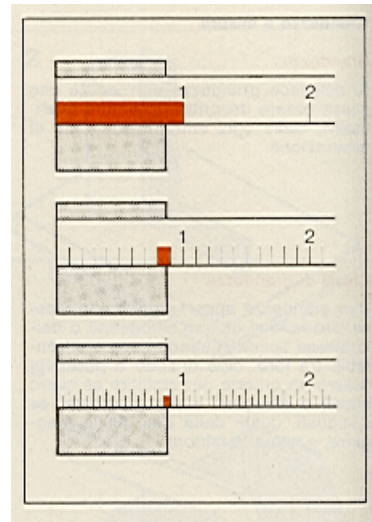
- **UNITA' DI MISURA**

Data una grandezza A, per effettuarne la misura si considera il rapporto con una seconda grandezza B, omogenea con la prima, ottenendo un valore numerico C che esprime il valore della grandezza A riferita alla grandezza B; ponendo, per convenzione, il valore della grandezza B uguale a 1, essa prende il nome di unità di misura; la scelta dell'unità di misura è arbitraria e a seconda dell'unità prescelta varia il valore numerico delle grandezze considerate



METROLOGIA

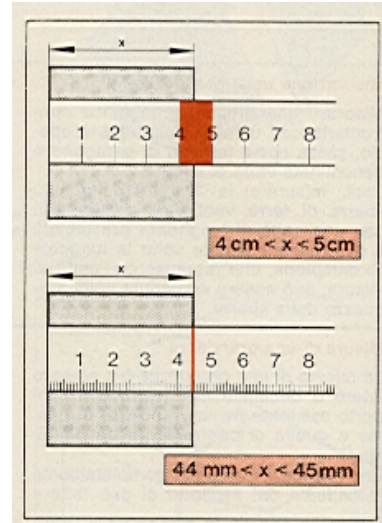
- **APPROSSIMAZIONE** La misura reale di una grandezza non coincide mai con la misura rilevata da uno strumento; l'approssimazione è la differenza fra la misura reale della grandezza misurata e la misura ricavata; per ridurre l'approssimazione, la grandezza unitaria viene suddivisa in un certo numero di parti uguali (sottomultipli) e si prende una di esse come nuova unità di misura



METROLOGIA

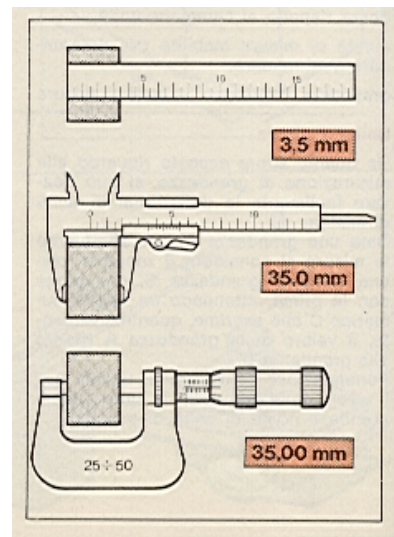
- **APPROSSIMAZIONE PER DIFETTO O PER ECCESSO**

Se ad esempio la misura di una quota è compresa fra 4 e 5 cm come in figura, la misura di 4 cm approssima per difetto a meno di 1 cm; la misura di 5 cm approssima per eccesso a meno di 1 cm (unità di misura)



- **APPROSSIMAZIONE E CIFRE SIGNIFICATIVE**

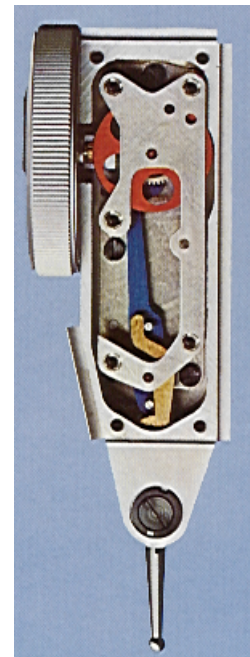
Una misura è definita da un numero e da una unità di misura; se il numero è intero tutte le cifre che lo compongono sono significative e l'approssimazione della misura dipende dall'unità di misura adottata; se il numero ha anche una parte decimale, le cifre dopo la virgola indicano l'approssimazione della misura ed il più piccolo sottomultiplo dell'unità di misura



METROLOGIA

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

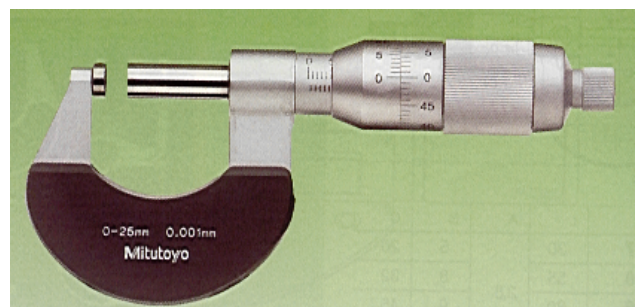
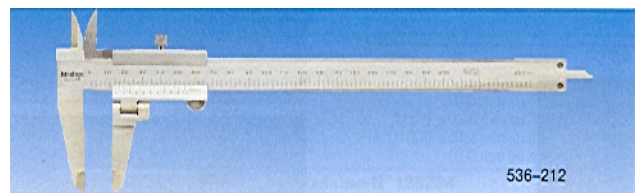
- Servono a misurare e a controllare dimensioni e grado di precisione raggiunto nella lavorazione di un pezzo, in relazione alle prescrizioni del disegno
- Sono diversi a seconda della grandezza da misurare, del tipo di misurazione o controllo da effettuare
- Possono essere classificati in:
 - strumenti misuratori
 - strumenti riportatori
 - strumenti di controllo fissi, calibri
 - strumenti comparatori-misuratori



METROLOGIA

STRUMENTI MISURATORI

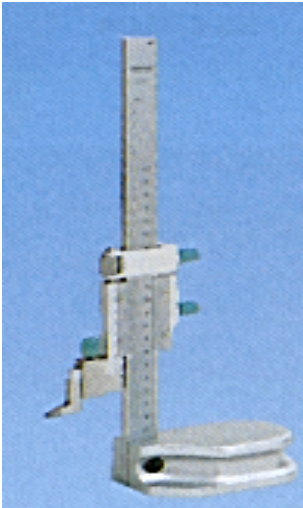
- Tramite indicatori è possibile leggere il valore della grandezza misurata. Ad esempio sono strumenti misuratori:
 - riga metrica
 - calibro a corsoio
 - micrometro per esterni
 - goniometro



METROLOGIA

STRUMENTI RIPORTATORI

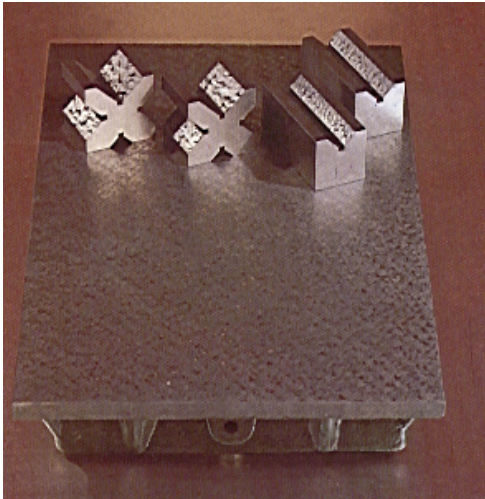
- Servono a riportare il valore di una grandezza dal pezzo ad uno strumento di misura ; sono usati quando non è possibile una misura diretta del pezzo.



METROLOGIA

STRUMENTI DI CONTROLLO FISSI, CALIBRI

- Sono strumenti campione coi quali vengono controllati per confronto i pezzi; verificano se forma e dimensioni del pezzo rientrano nelle tolleranze stabilite dal disegno.



METROLOGIA

STRUMENTI COMPARATORI MISURATORI

- Servono ad eseguire controlli per confronto con pezzi campione e per verificare se forma e dimensioni di un pezzo rientrano nelle tolleranze stabilite dal disegno. Questi strumenti precisano il valore della differenza tra una quota campione e la quota in esame.



METROLOGIA

CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI

- **PRECISIONE**

E' la massima differenza tra il valore della misura fornita dallo strumento e il valore reale della grandezza misurata.

L'indicazione di precisione $\pm 0,1$ mm, significa che il valore della misura fornito dallo strumento non può discostarsi dal valore effettivo della grandezza oltre quell'intervallo

- **SENSIBILITA'**

E' la variazione dell'indicatore di misura dello strumento, in rapporto alla variazione della grandezza da misurare.

A parità di variazione della grandezza da misurare, all'aumentare della sensibilità dello strumento aumenta la variazione dell'indicatore di misura

METROLOGIA

CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI

- **PORTATA**

E' il valore della massima grandezza che lo strumento può misurare.

Prima di eseguire una misura è necessario verificare che la portata dello strumento sia maggiore della grandezza da misurare.

- **CAMPO DI MISURA**

E' la differenza fra la misura massima e la misura minima che lo strumento può rilevare.

- **APPROSSIMAZIONE**

E' la più piccola frazione di una grandezza, che è possibile misurare con un dato strumento.

Per esempio una riga metrica suddivisa in millimetri, ha una approssimazione di 1 mm.

METROLOGIA

ERRORI DI MISURA

UNA MISURA E' CORRETTA E PUO' CONSIDERARSI ACCETTABILE,
QUANDO E' NOTA L'ENTITA' DELL'ERRORE O DELL'INCERTEZZA
DELLA MISURA STESSA

- **ERRORI DOVUTI ALLO STRUMENTO**
Dipendono da difetti di costruzione o dal logoramento:
Si manifestano ogni volta che si impiega quel dato strumento
- **Errori di divisione** : distanza fra le divisioni delle scale graduate;
- **Errori dovuti alla scarsa fedeltà** : discordanza dei valori ottenuti eseguendo più volte la stessa misura con lo stesso strumento;
- **Errori dovuti all'usura** : logorio delle superfici di misura o di parti fondamentali dello strumento;
- **Errori dovuti a scarsa rigidità** : deformazioni dovute alla pressione di contatto tra lo strumento e il pezzo che influenzano il valore della lettura

METROLOGIA

ERRORI DI MISURA

- **ERRORI DOVUTI ALL'OPERATORE**
Dipendono dall'abilità che l'operatore impiega nell'eseguire l'operazione; tendono a diminuire con l'acquisto di esperienza e sensibilità
- **Errori dipendenti dalla mancata taratura o azzeramento dello strumento;**
- **Errori dovuti alla scelta dello strumento di misura;**
- **Errori di posizionamento e di manovra;**
- **Errori di parallasse**

METROLOGIA

ERRORI DI MISURA

- **ERRORI DOVUTI ALL'AMBIENTE**

Dipendono dalla variazione delle condizioni ambientali; si possono ridurre controllando e mantenendo costanti le condizioni dell'ambiente.

- Errori dovuti alla temperatura;
- Errori dovuti all'umidità;
- Errori dovuti all'illuminazione;
- Errori dovuti alla scarsa pulizia dello strumento e del pezzo;
- Errori dovuti alle vibrazioni