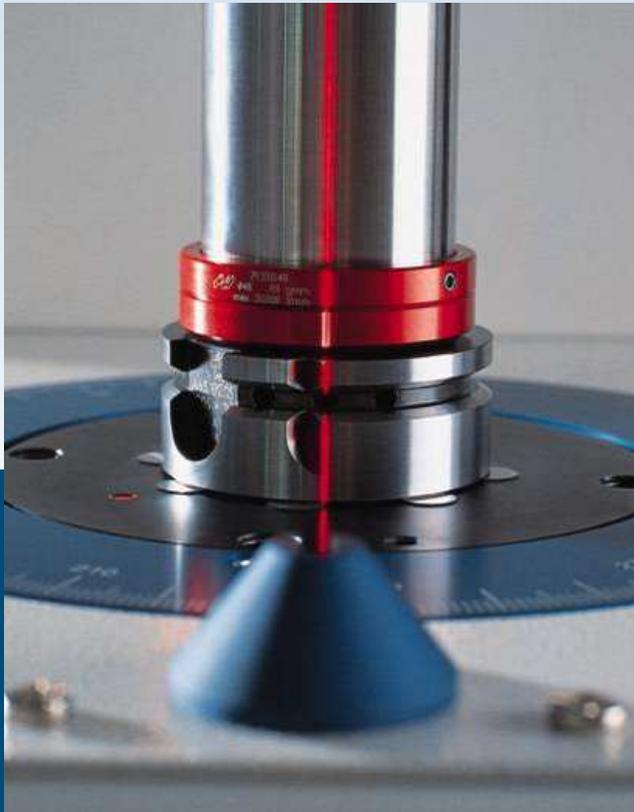




HAIMER®
Quality Wins.

**HAIMER –
Quality 100 % made in Germany**



La tecnologia della bilanciatura

HAIMER Tool Dynamic

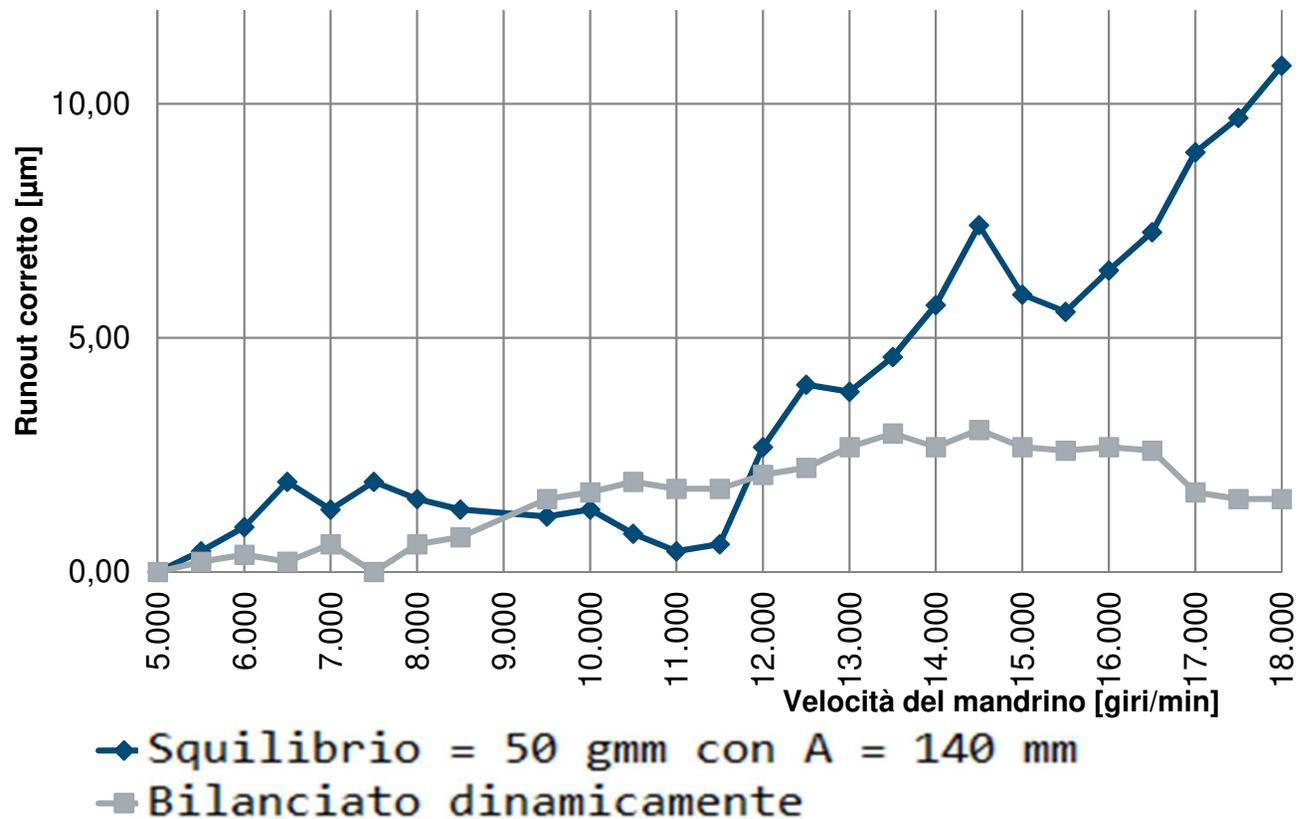
Lo squilibrio è costoso anche se non lo vedi !

- I portautensili sbilanciati, durante la loro rotazione creano forze centrifughe, che aumentano all'aumentare del numero di giri
- Queste forze sovraccaricano il naso-mandrino e causano **vibrazioni**
- Conseguenze dello squilibrio:
 - **Superfici deteriorate e diminuzione della precisione**
 - **Diminuzione della vita utensile**
 - **Diminuzione della vita operative del naso-mandrino** e danni al centro di lavoro
- Lo squilibrio riduce le prestazioni del Vostro centro di lavoro



Effetti dello squilibrio sulla precisione di concentricità

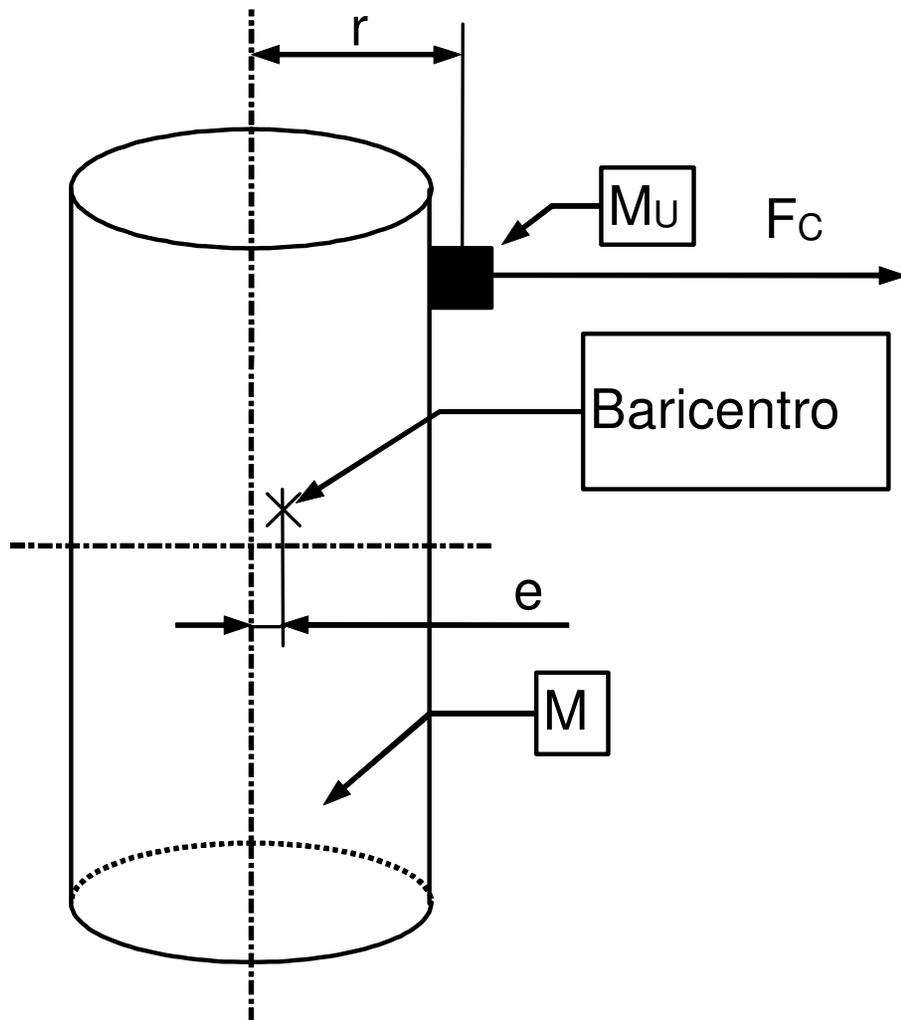
Un confronto fra bilanciato e non bilanciato



Impatto degli utensili sullo sbilanciamento

Condizioni	Codice del mandrino	Tipo di mandrino	Rotore	Tolleranza	Squilibrio misurato	Commenti	Tolerance
Senza utensile	A63.000.20	Portautensile Weldon ø20 versione corta	Con comparatore	1.6 gmm	1.2 gmm		 Entro la tolleranza
Con Utensile	A63.000.20	Portautensile Weldon ø20 versione corta	Con utensile in metallo duro	1.7 gmm	5.5 gmm	Corrisponde ad una bilanciatura in G=8 oppure ad un numero di giri max di 7600 giri/min	 Fuori tolleranza
Senza utensile	A63.140.20	Mandrino per calettamento ø20 versione corta	Senza utensile	1.1 gmm	0.6 gmm		 Entro la tolleranza
Con Utensile	A63.140.20	Mandrino per calettamento ø20 versione corta	Con utensile in metallo duro (codolo cilind.)	1.5 gmm	0.8 gmm		 Entro la tolleranza
Con Utensile	A63.140.20	Mandrino per calettamento ø20 versione corta	Con utensile in metallo duro (con il pianetto Weldon)	1.5 gmm	23.1 gmm	Corrisponde ad una bilanciatura in G=38, oppure ad un numero di giri max di 1600 giri/min	 Fuori tolleranza

Fondamenti: Squilibrio statico



M_U = Massa squilibrante (in g)

r = Distanza della massa squilibrante dall'asse di rotazione (in mm)

M = Massa del rotore (in kg)

e = Distanza del baricentro dall'asse di rotazione (in μm)

F_C = Forza centrifuga

Misura dello squilibrio:

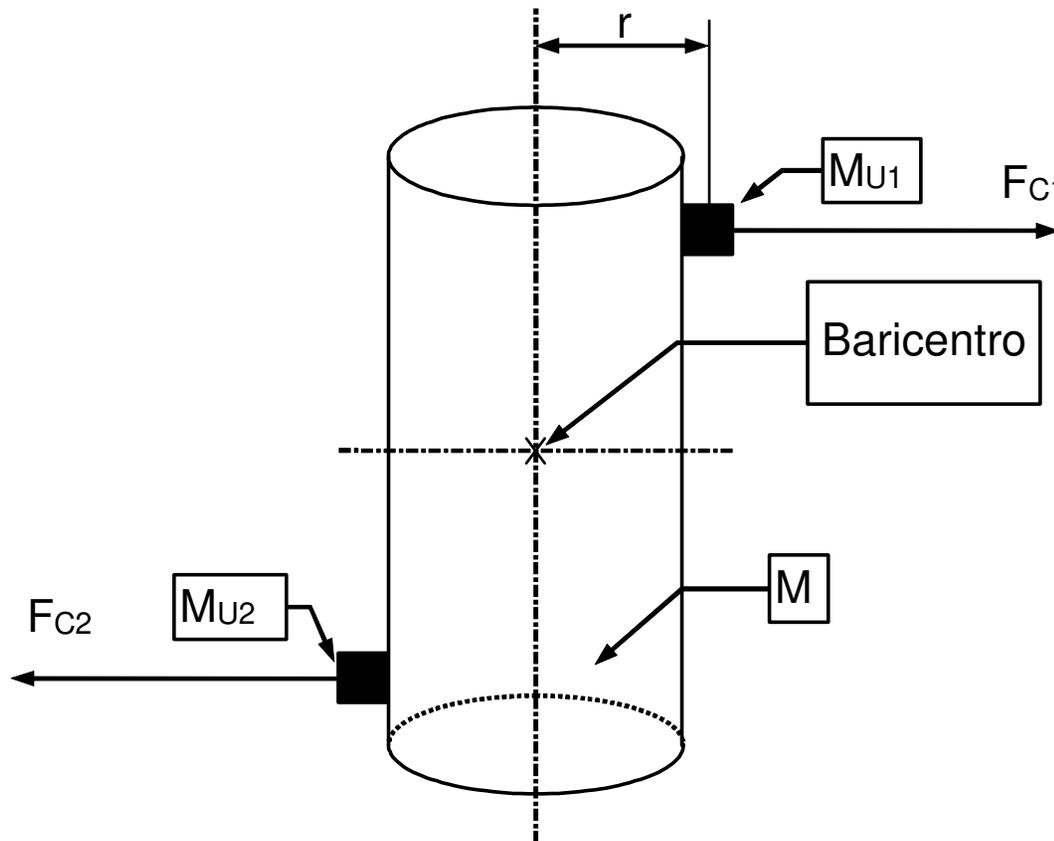
$$U = M_U \times r = M \times e$$

Unità di misura dello squilibrio:

$$U = \text{g} \times \text{mm} = \text{kg} \times \mu\text{m}$$

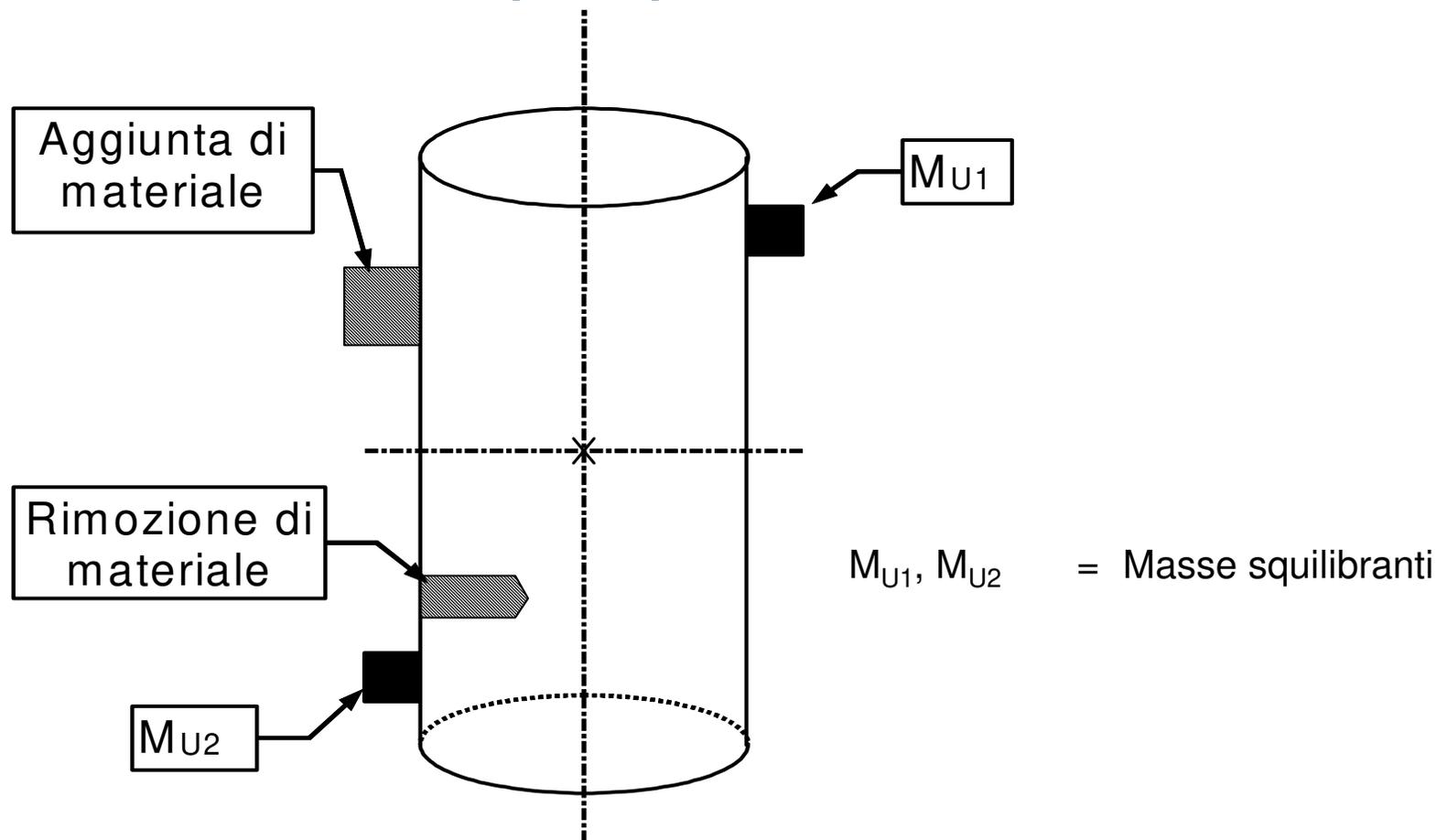
Eccentricità: $e = U / M$

Fondamenti: Squilibrio dinamico

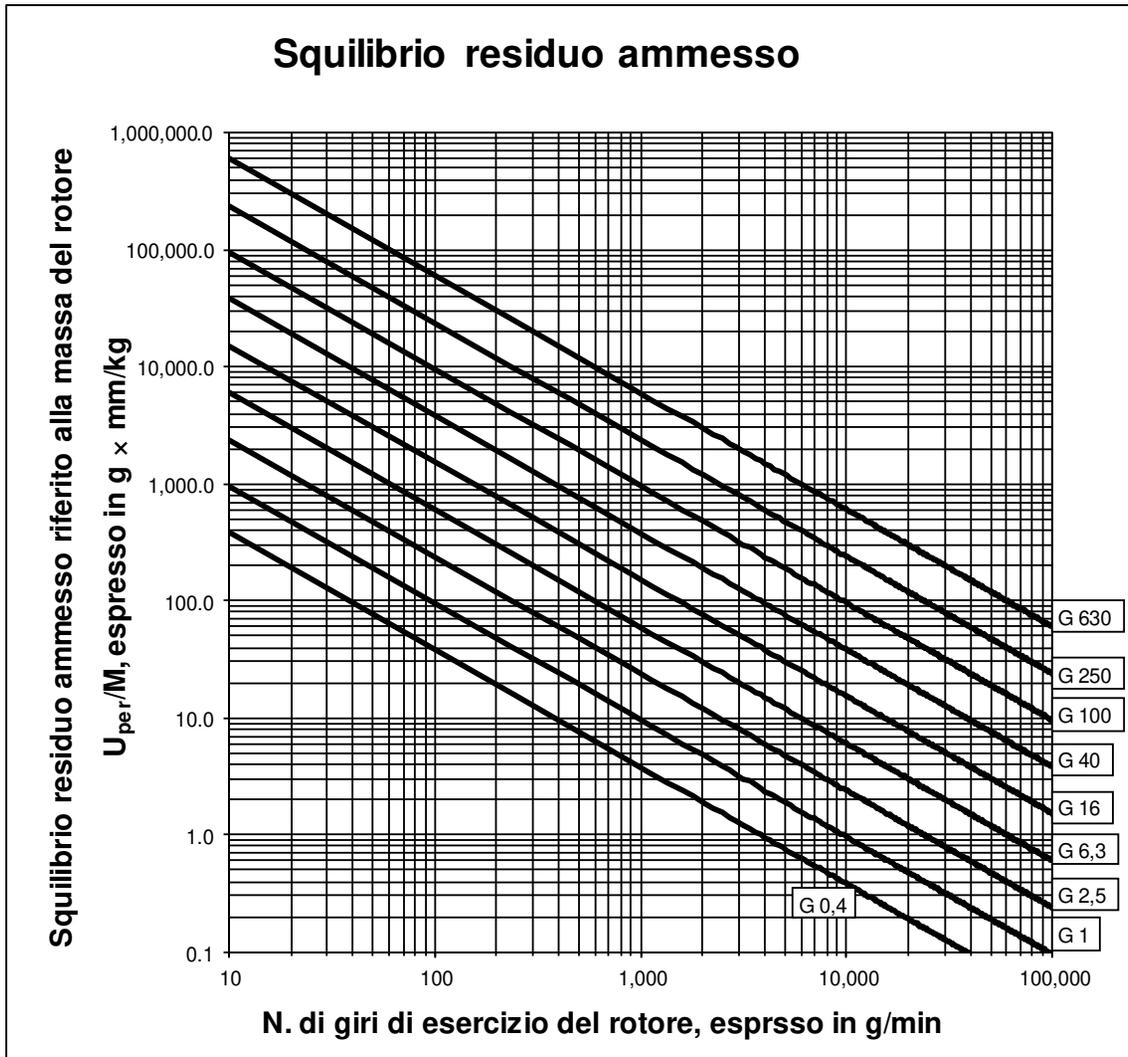


- M_{U1}, M_{U2} = Masse squilibranti
 r = Distanza di ogni massa squilibrante dall'asse di rotazione
 M = Massa del rotore
 F_{C1}, F_{C2} = Forze centrifughe
 $M_{U1} = M_{U2}$
 $F_{C1} = F_{C2}$

La bilanciatura si effettua principalmente in due modi:



Fondamenti: G, la qualità di bilanciatura



$$U_{res} = \frac{G \times M}{n} \times 9549$$

U_{res} = Squilibrio residuo ammesso, espresso in gmm

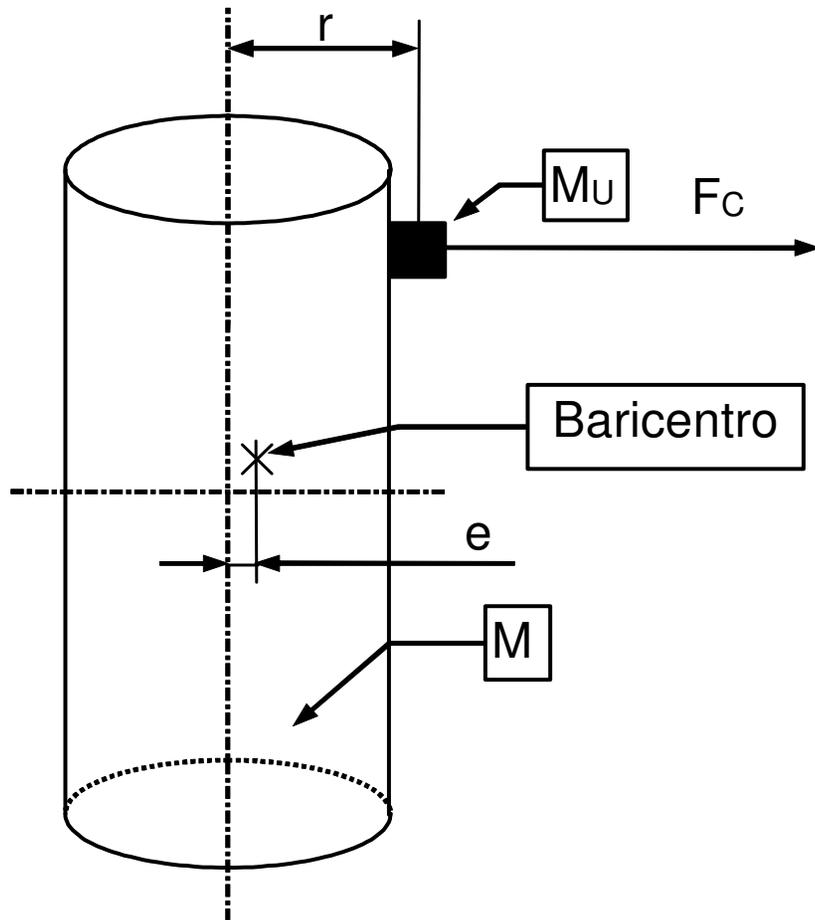
G = Qualità di bilanciatura (numero puro)

M = Massa del rotore, espresso in kg

n = N. di giri di esercizio del rotore, in g/min

9549 = Costante

Fondamenti: Esempi di calcolo



Qualità di bilanciatura: G 2.5
Velocità di esercizio: n = 20.000 1/min
Massa del rotore: M = 1.4 kg

Squilibrio residuo ammesso:

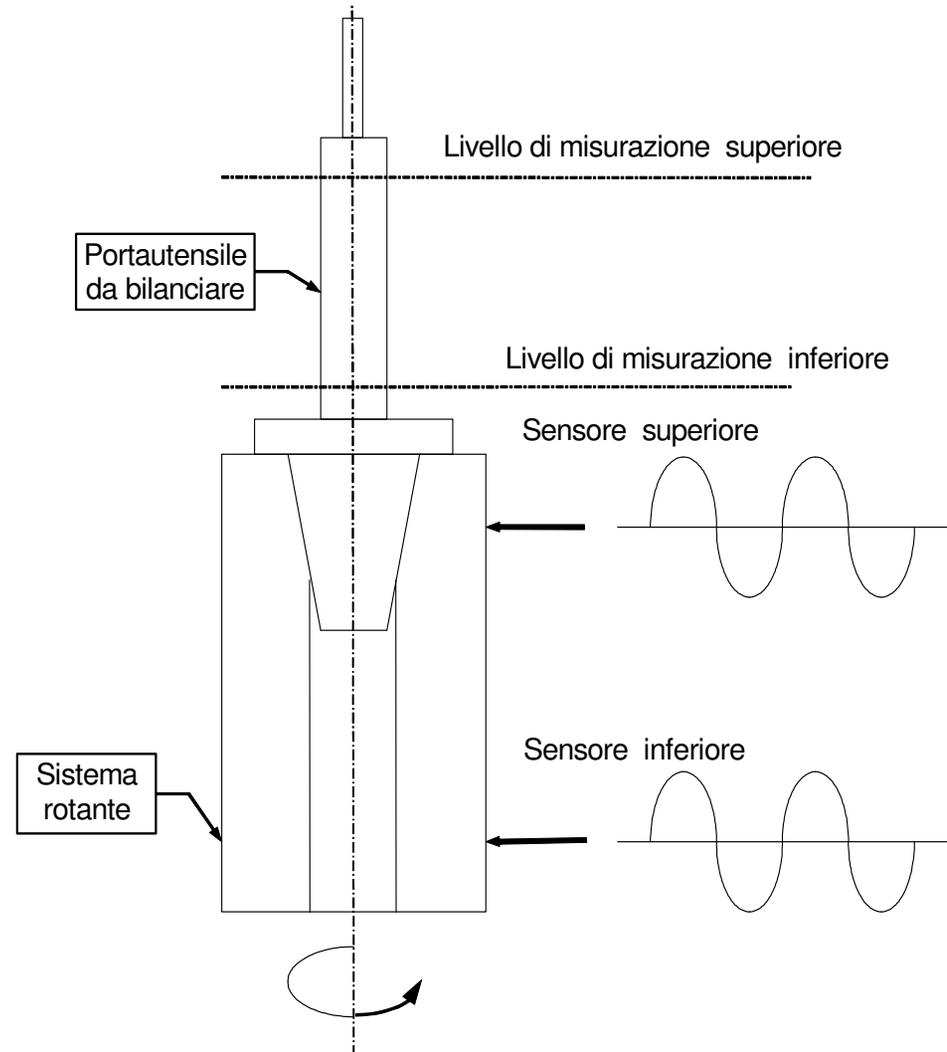
$$\begin{aligned} U_{\text{per}} &= \frac{G \times M}{n} \times 9549 \\ &= \frac{2,5 \times 1,4}{20.000} \times 9549 = 1,67 \text{ gmm} \end{aligned}$$

Eccentricità corrispondente del mandrino:

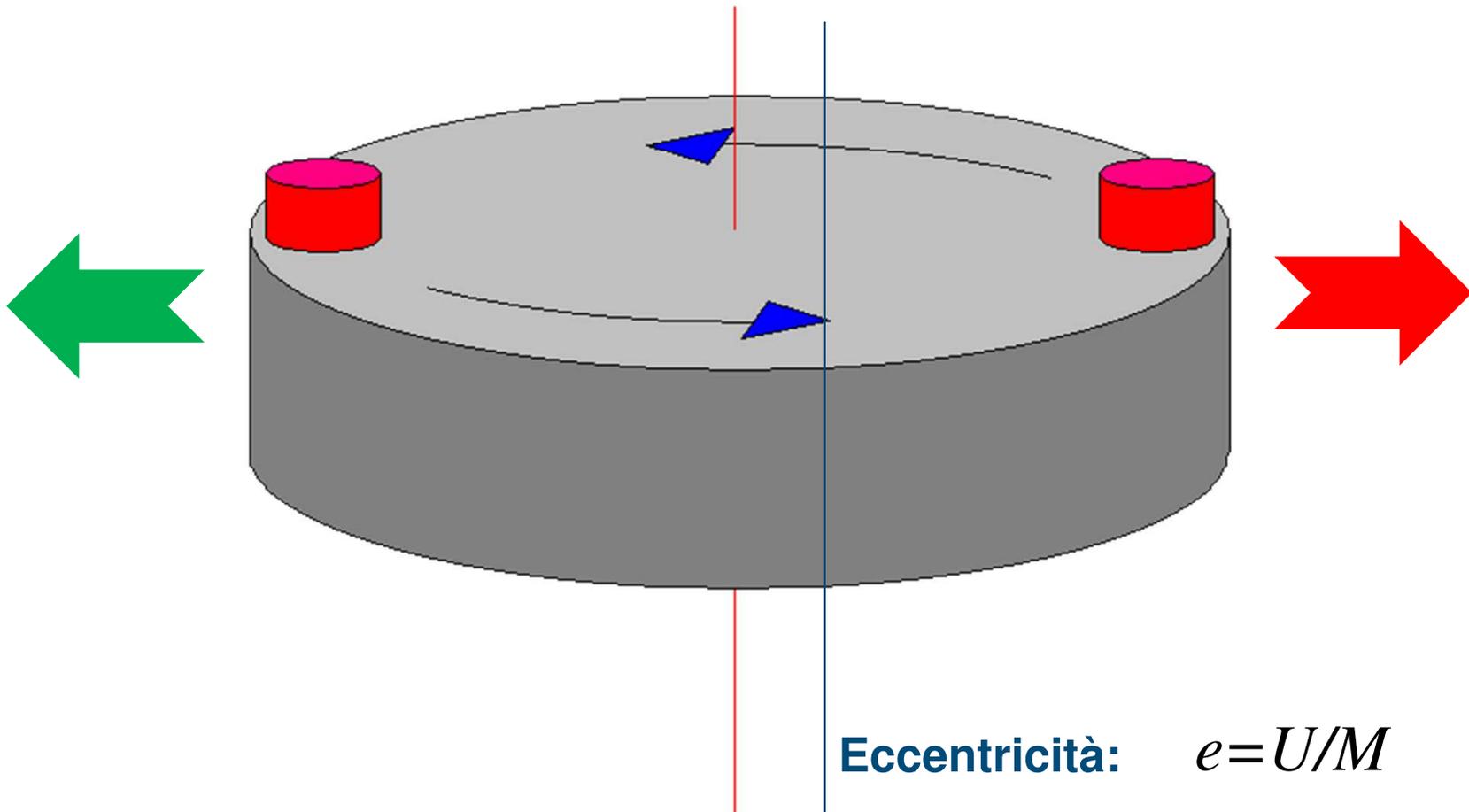
$$\begin{aligned} e &= \frac{U}{M} \\ &= \frac{1.67 \text{ gmm}}{1,400 \text{ g}} = 0.001 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tecnologia della Tool Dynamic

- Lo squilibrio, durante la rotazione, crea forze centrifughe
- Queste forze centrifughe vengono misurate per mezzo di sensori di forza posizionati sul sistema rotante
- Il computer calcola lo squilibrio che causa le forze centrifughe....
-ed infine calcola come compensare questo squilibrio.



Una rappresentazione semplificata



Eccentricità: $e = U/M$

Aree di impiego della bilanciatura di utensili



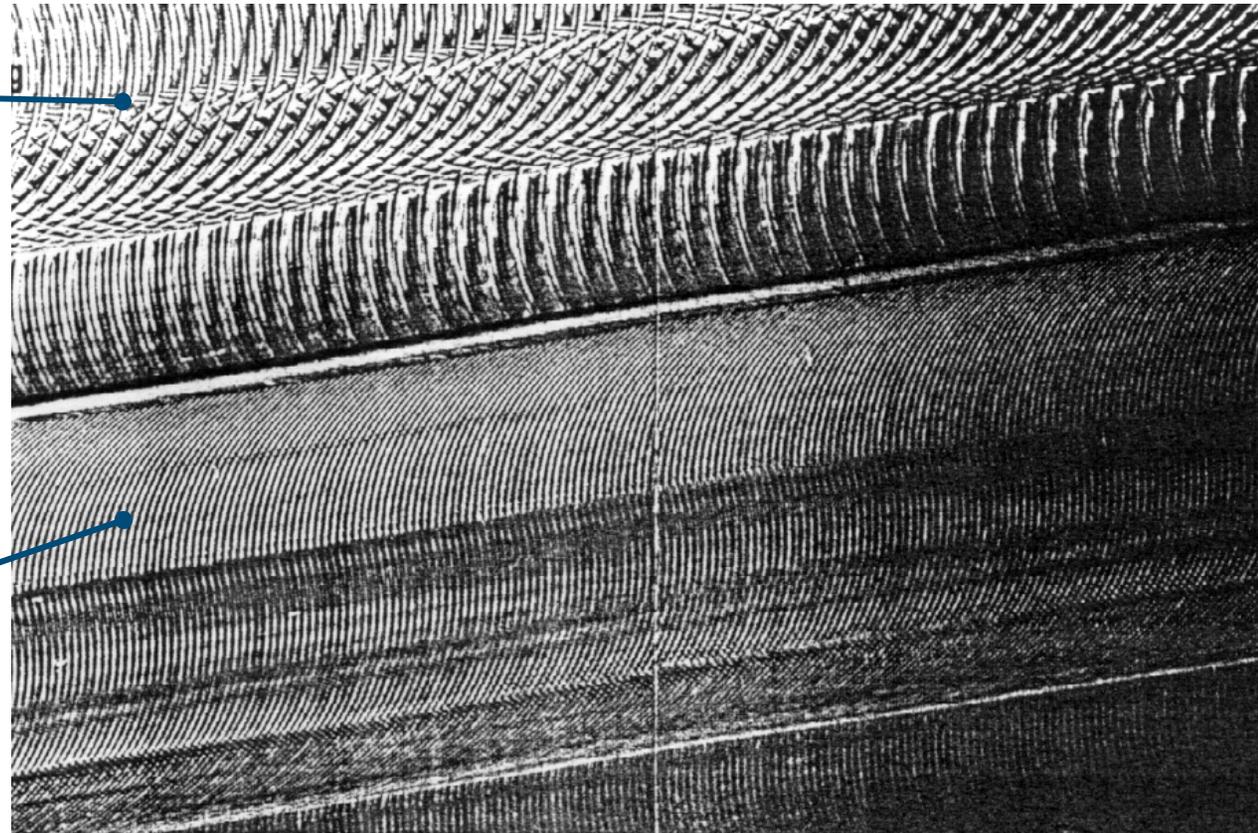
La qualità delle superfici

Esempio: un portautensile

Esempio di impiego con la fresatura su alluminio:

Utensile sbilanciato:
U = 100 gmm

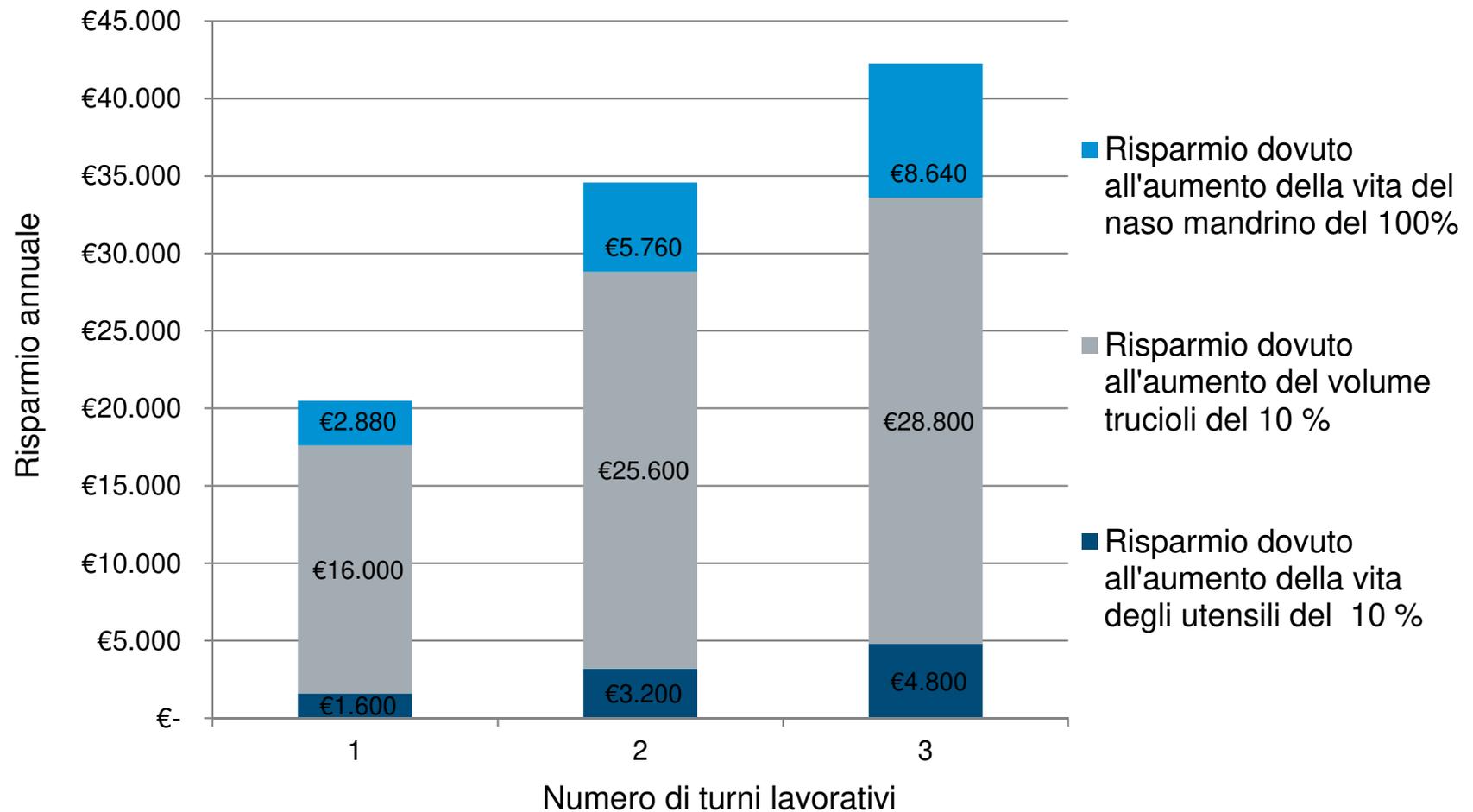
Utensile bilanciato
finemente: U = 1.2 gmm



La qualità della finitura superficiale del pezzo in lavorazione è migliorata considerevolmente, i testimoni di passaggio sono meno e più piccoli !

Bilanciatura di utensili

Risparmio potenziale



Le basi del calcolo

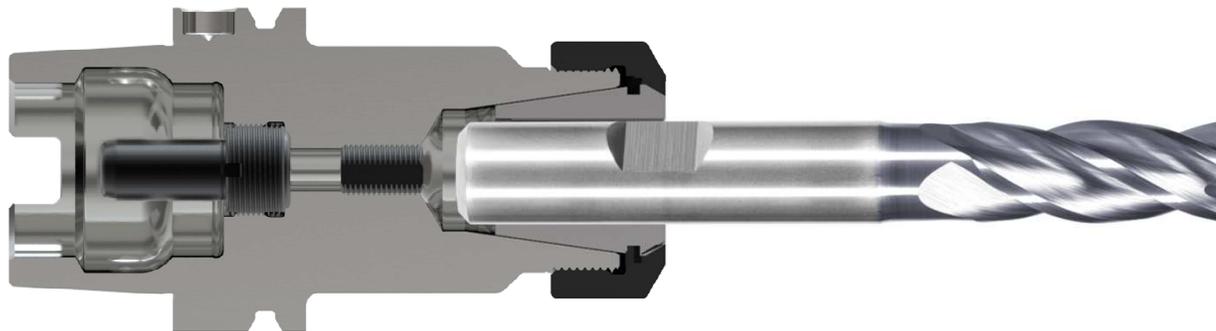
	Ore lavorate all'anno	Costo orario	Costo utensili Euro/anno
1 turno	1600	100	10
2 turni	3200	80	10
3 turni	4800	60	10

- **Vita utile di un naso-mandrino (max = 15.000 giri/min.):**
 - Utensili sbilanciati: 5.000 ore
 - Utensili bilanciati: 10.000 ore
 - Spesa per la manutenzione di un naso-mandrino: 18,000 €
- **....senza tener conto di questi ulteriori vantaggi:**
 - La qualità delle superfici lavorate migliora notevolmente
 - Le macchine il cui naso-mandrino è in manutenzione non lavorano, ed i fermi-macchina costano!
 - La precisione aumenta
 - Vi possono essere ulteriori risparmi, le situazioni vanno esaminate caso per caso

Bilanciare dopo ogni cambio utensile

I motivi:

- Spesso gli utensili hanno geometrie asimmetriche (per esempio, utensili con il codolo Weldon, oppure utensili monotagliante)
- Le componenti mobili (ghiere, pinze, grani, inserti per fresatura) influenzano la bilanciatura fine
- Tutti I portautensili modulari generano ulteriori squilibri !



Demo 15

La tecnologia della bilanciatura

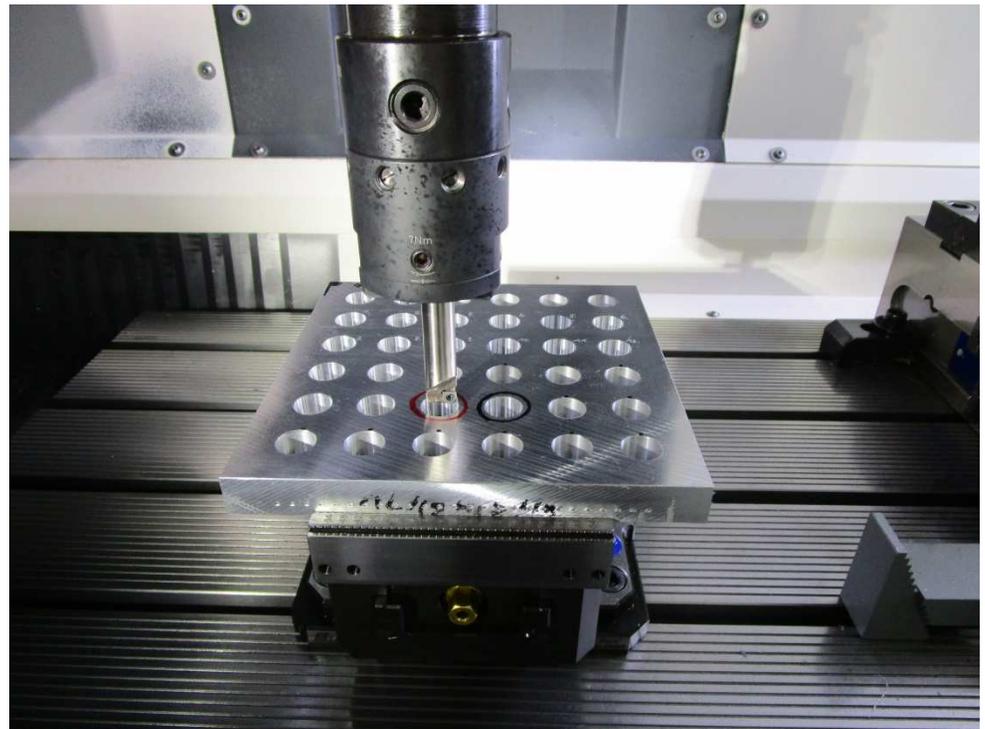
Confronto fra un portautensile bilanciato ed uno sbilanciato



Test Leveling Tool

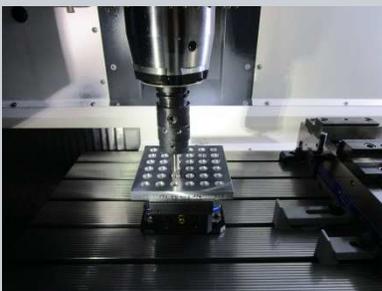
Dati di taglio

Utensile	F101 02GN735 PKDD30
Materiale	Alluminio
Impiego	D=18,0 H7
Lunghezza dell'utensile [mm]	200,104
ae [mm]	0,25
Denti	1
vc [m/min]	565
fz [mm/dente]	0,1
n [U/min]	10.000
vf [mm/min]	700



1. Barenatura (portautensile sbilanciato)

Qualità: G=92,1, oppure,
bilanciato a G=2.5,
n. di giri max. n=270 giri/min

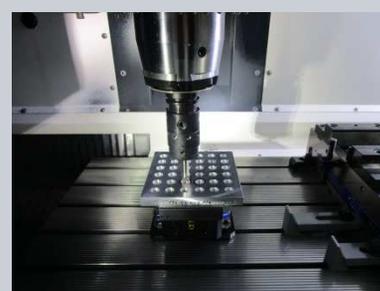


2. Bilanciatura su Tool Dynamic di HAIMER per mezzo di grani calibrati



3. Barenatura (portautensile bilanciato)

Qualità: G=92,1, oppure,
bilanciato a G=2.5,
n. di giri max =10000 giri/min

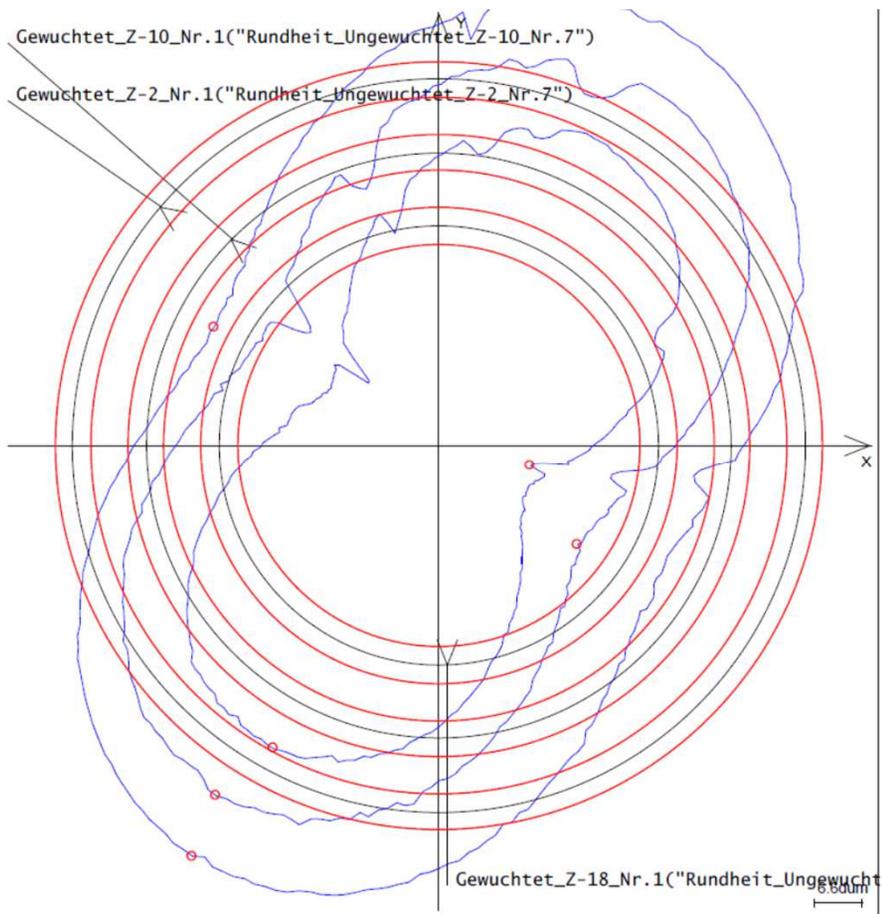


4. Misurazione (con dispositivo „Passa-non-passa“)

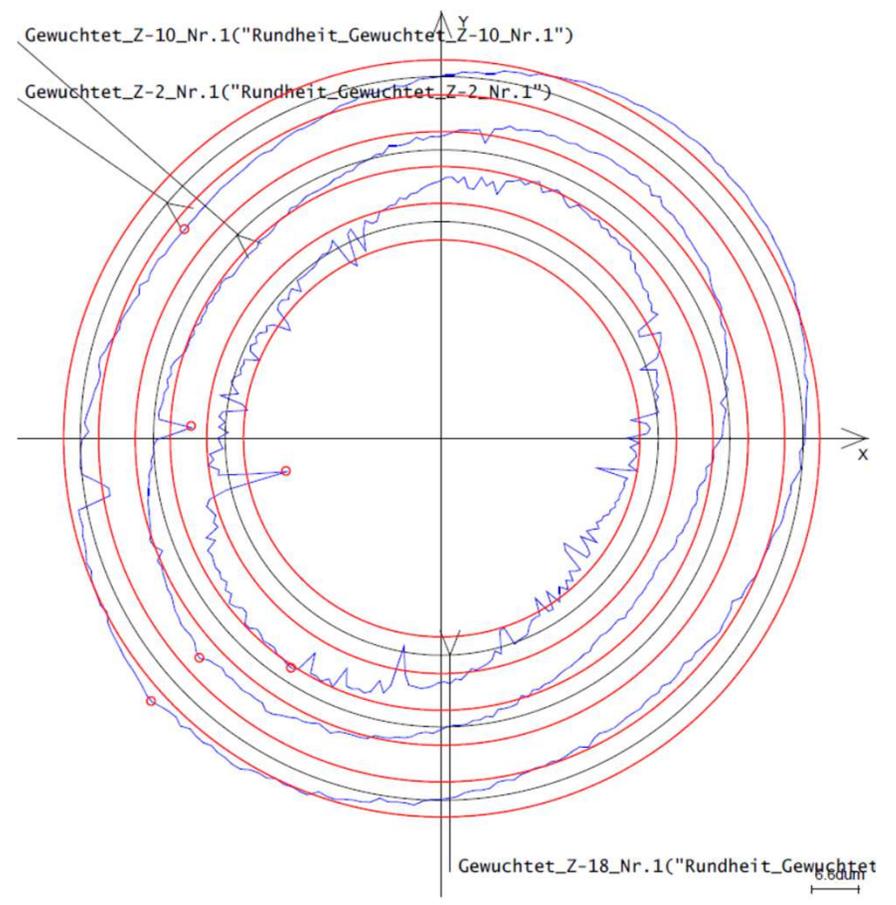


Result Dimensional accuracy

sbilanciato



bilanciato



Vantaggi della bilanciatura

Abilita la piena capacità delle lavorazioni ad alta velocità:

- Diminuisce il carico sull'elettromandrino
- Protegge il naso-mandrino dalle vibrazioni
- Porta la bilanciatura del portautensile al livello di quella del naso-mandrino
- Aumenta la vita utensile ed anche il volume truciolo
- Migliora la qualità delle superfici e le tolleranze dimensionali





Le bilanciatrici di HAIMER

Tool Dynamic

La tecnologia della bilanciatura HAIMER Tool Dynamic

HAIMER.
Quality Wins.

Balancing with system!

- La gamma Tool Dynamic offre il sistema giusto per ogni problema
- Design modulare
- Grazie alle possibilità di aggiornamento, ogni sistema è già pronto per il futuro



TD1002

Economic

Economic
Plus

Comfort

Comfort
Plus

Tool Dynamic
Preset Microset

Tool Dynamic Comfort

- **TD Comfort – adatto a clienti evoluti che hanno molte operazioni di bilanciatura ogni giorno**
- TD 4.0: un software per bilanciatura comodo ed ergonomico, provvisto di molte opzioni avanzate
- Un monitor largo e ben visibile
- Si opera per mezzo di tastiera e mouse
- Non è necessario alcun computer aggiuntivo



Tool Dynamic Comfort Plus

Il modello TD Comfort Plus offre il massimo come utilizzabilità e comfort

- Provvisto di Terminale di Controllo e di Touch-screen
- Il monitor, la tastiera ed il mouse sono integrati in un insieme ergonomico e funzionale
- È previsto lo spazio per una stampante per il protocollo



Tool Dynamic Preset Microset

La combinazione perfetta fra una Haimer Tool Dynamic ed un Microset UNO Premium

- L'utensile è serrato nell'adattatore ad altissima precisione della bilanciatrice HAIMER
- Combinando in un solo strumento due livelli produttivi si ottiene una efficienza altissima ed un risparmio di tempo
- Richiede poco spazio
- Microvision UNO con un monitor da 27" Touch
- È equipaggiabile con l'interfaccia per leggere e scrivere sui Chips RFID (Balluff ed altri), fra l'altro, anche la qualità di bilanciatura G ed il n. di giri massimo a G2.5
- Pronto per l'utilizzo con un lettore di codoco a barre
- Pronto per il DAC (Data Analyzer & Controller) di HAIMER



Tool Dynamic Balancing Software TD 4.0

HAIMER.
Quality Wins.

- Interfaccia utente organizzata graficamente
- Utilizzo guidato
- Interfaccia multilinguale
- Il programma è strutturato per facilitare l'utilizzo pratico
- L'utilizzo è intuitivo e semplice da imparare

L'utilizzo è estremamente semplice

The screenshot shows a software interface titled "Bestimmung der Auswuchtteranz" (Determination of Balancing Tolerance). It includes a dropdown menu for "Nach Maschinentyp" (By Machine Type) set to "HSK63", a section for "Auswuchtgüte nach DIN ISO 1940" (Balancing Quality according to DIN ISO 1940) with a star icon and the value "2.5", a spindle speed input of "15000 1/min", and a weight input of "2.116 kg". A "Uzul: 3.4 gmm" (permissible unbalance) is also displayed. Annotations with arrows point from the interface to three diagrams: 1) "Bilanciatura statica" (Static Balancing) showing a drill bit on a single level, with text "Misurazione su un solo livello" (Measurement on one level). 2) "Bilanciatura dinamica" (Dynamic Balancing) showing a drill bit on two levels, with text "Misurazione su due livelli" (Measurement on two levels). 3) A weight icon with text "Il peso del portautensile" (The weight of the tool holder) and "Lettura del peso in kg ad esempio, 2,116 kg" (Weight reading in kg, for example, 2,116 kg). Below the interface, three text blocks describe the results: "Qualità di bilanciatura" (Balancing quality) with "Determinazione della qualità G di un portautensile ad esempio **G = 2.5**"; "Velocità massima del mandrino" (Maximum spindle speed) with "Determinazione del max numero di giri in lavorazione per esempio 15.000 giri/min"; and "Uzul: 3.4 gmm".

Bestimmung der Auswuchtteranz

Nach Maschinentyp

HSK63

Auswuchtgüte nach DIN ISO 1940

2.5

15000 1/min

2.116 kg

Uzul: 3.4 gmm

Bilanciatura statica
Misurazione su un solo livello

Bilanciatura dinamica
Misurazione su due livelli

Il peso del portautensile
Lettura del peso in kg
ad esempio, 2,116 kg

Qualità di bilanciatura
Determinazione della qualità G
di un portautensile
ad esempio **G = 2.5**

Velocità massima del mandrino
Determinazione del max numero di
giri in lavorazione
per esempio 15.000 giri/min



Adattatori per la bilanciatura

Tool Dynamic Adapter

Balancing Adapters

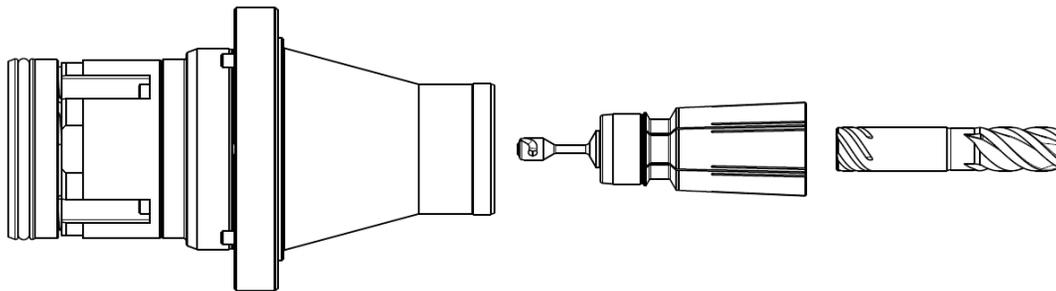
- Un serraggio preciso al μ , per ottenere una precisione ed una ripetibilità estremamente accurate
- Gli adattatori si sostituiscono in modo semplice e rapido grazie al loro design compatto
- Si può serrare un mandrino per mezzo del suo codolino oppure anche senza il codolino
- Disponibili per:
 - HSK
 - ISO / BT / CAT
 - BBT
 - Capto
 - KM



Adattatori per bilanciatura "HG"

Adattatori per utensili con il codolo cilindrico:

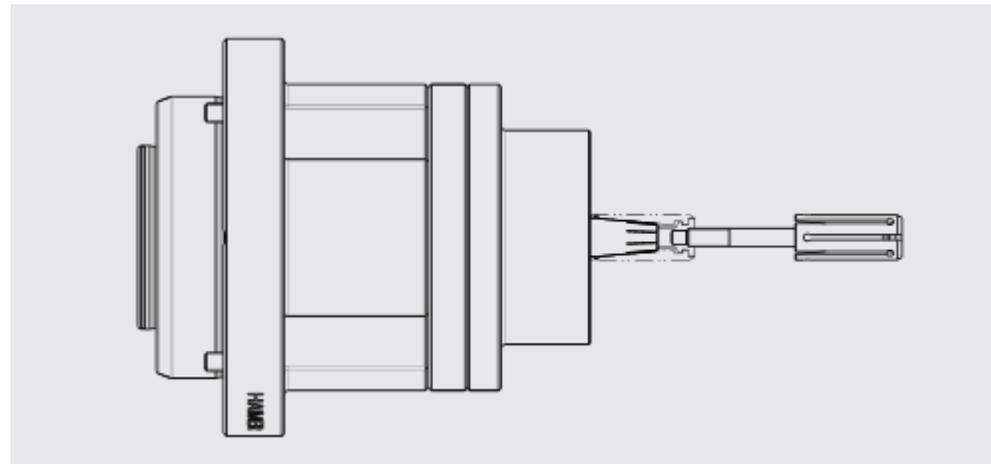
- Per un serraggio efficiente ed automatico di utensili con il codolo cilindrico
- Il Sistema è adatto a codoli cilindrici con tolleranza fino ad h8
- Disponibili codoli con diametro fino a 40 mm a richiesta



Adattatori HSM per mole con foro cilindrico (azionamento manuale)

Adattatore manuale per bilanciatura con pinze ad espansione adatte a fori cilindrici da \varnothing 15 fino a \varnothing 100 mm

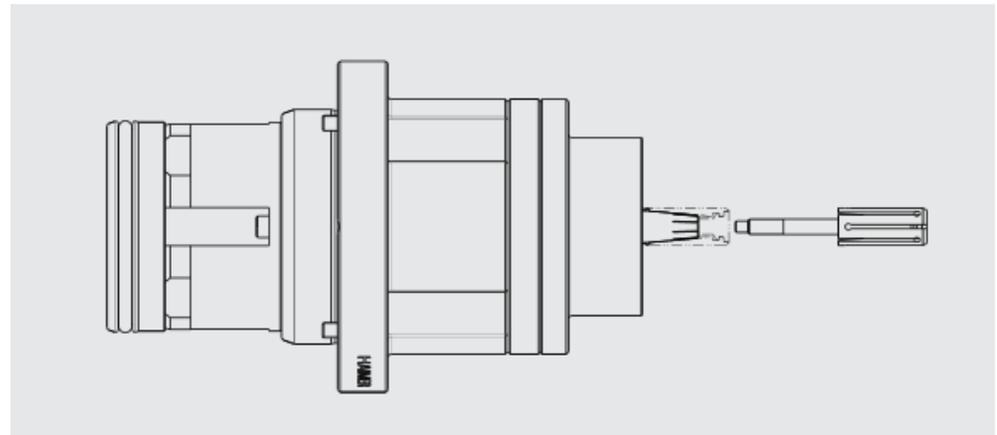
- Serraggio concentrico molto preciso, per una ripetibilità elevatissima
- Bilanciati finemente, squilibrio <1 gmm
- Un sistema molto versatile
- Escursione: $-0.3 / +0.5$ mm



Adattatori HSA per mole con foro cilindrico (azionamento automatico)

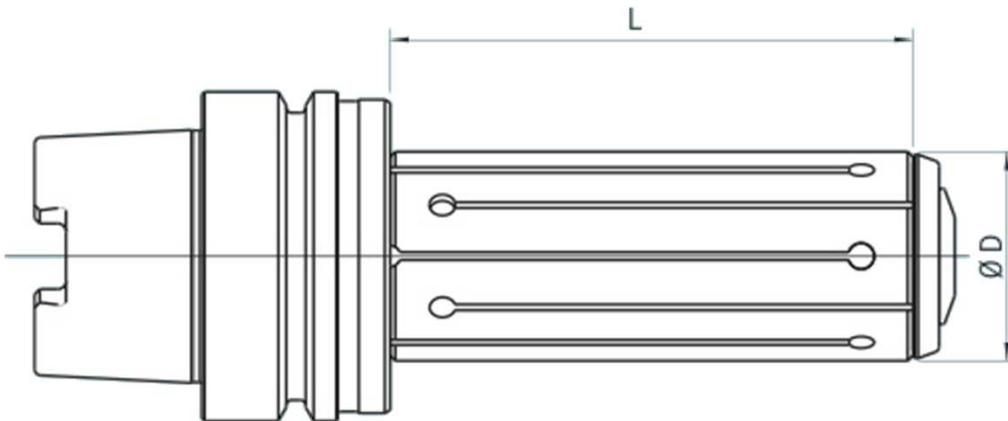
Adattatore automatic per bilanciatura con pinze ad espansione adatte a fori cilindrici da \varnothing 15 fino a \varnothing 100 mm

- Serraggio concentrico molto preciso, per una ripetibilità elevatissima
- Bilanciati finemente, squilibrio <1 gmm
- Un sistema molto versatile
- Escursione: $-0.3 / +0.5$ mm

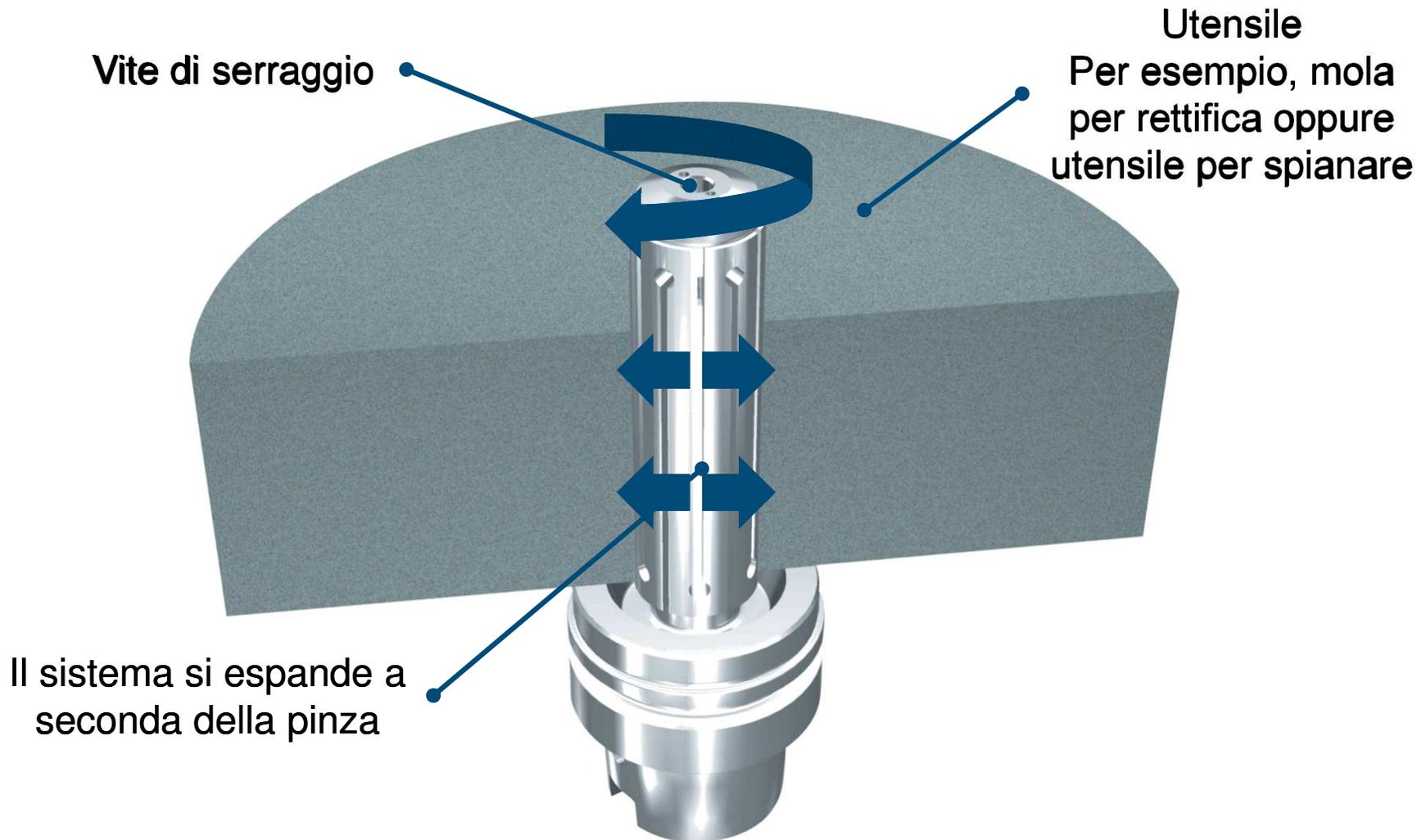


Pinze ad espansione

- Per la bilanciatura di oggetti con un foro cilindrico
- Serraggio concentrico molto preciso, per una ripetibilità elevatissima
- Bilanciati finemente, squilibrio <1 gmm
- Un sistema molto versatile: adatto per esempio a utensili per spianare, Utensili per la lavorazione del legno, ecc.



Principio di funzionamento delle pinze ad espansione



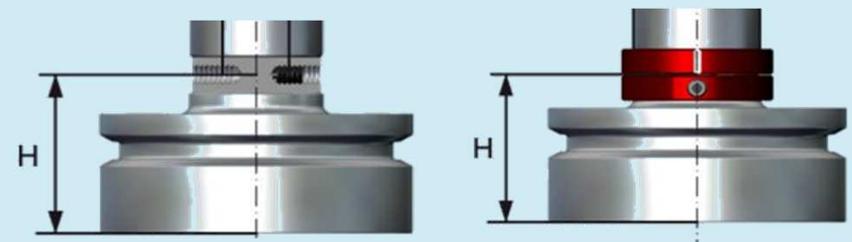
Equilibratura per mezzo di grani oppure di anelli eccentrici



Immagine qui sopra: bilanciatura per mezzo di grani con masse diverse

- Equilibratura rapida e precisa
- Sistema reversibile: non si creano problemi al mandrino
- Può essere ripetuta ogni volta che lo si ritiene necessario
- Utilizzabile su ogni brand

Immagine qui sotto: bilanciatura per mezzo di anelli eccentrici



Permette di ottenere il potenziale completo delle lavorazioni in HSC:

-Riduce i danni al naso-mandrino !
- ... Aumenta la vita utensile !
- ... Aumenta le performances degli utensili !

Ogni mandrino va bilanciato dopo ogni cambio utensile !

