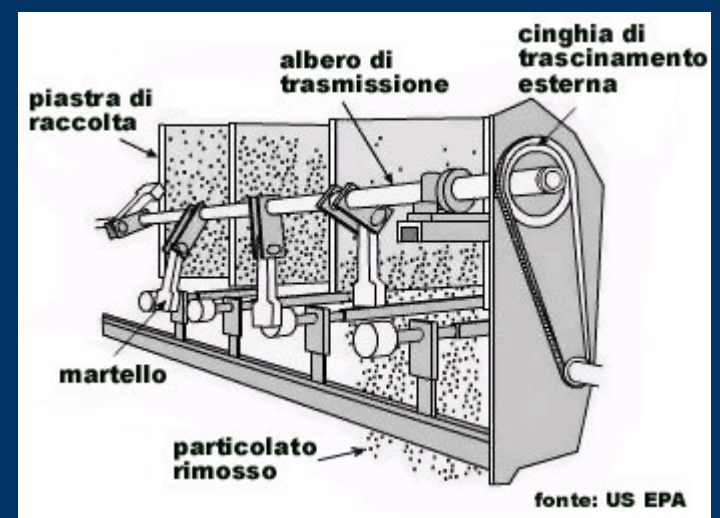


GLI ALBERI DI TRASMISSIONE E LORO PERNI

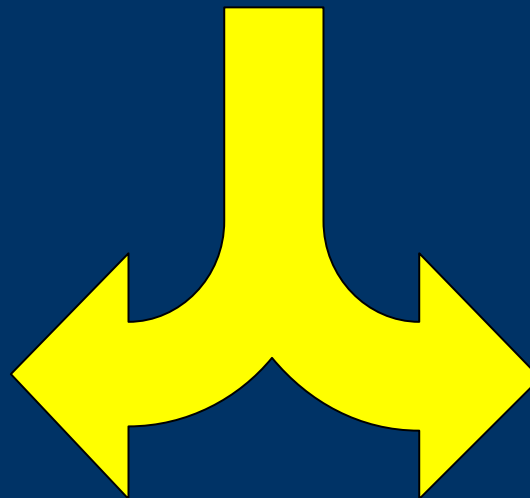


- *L'albero di trasmissione*



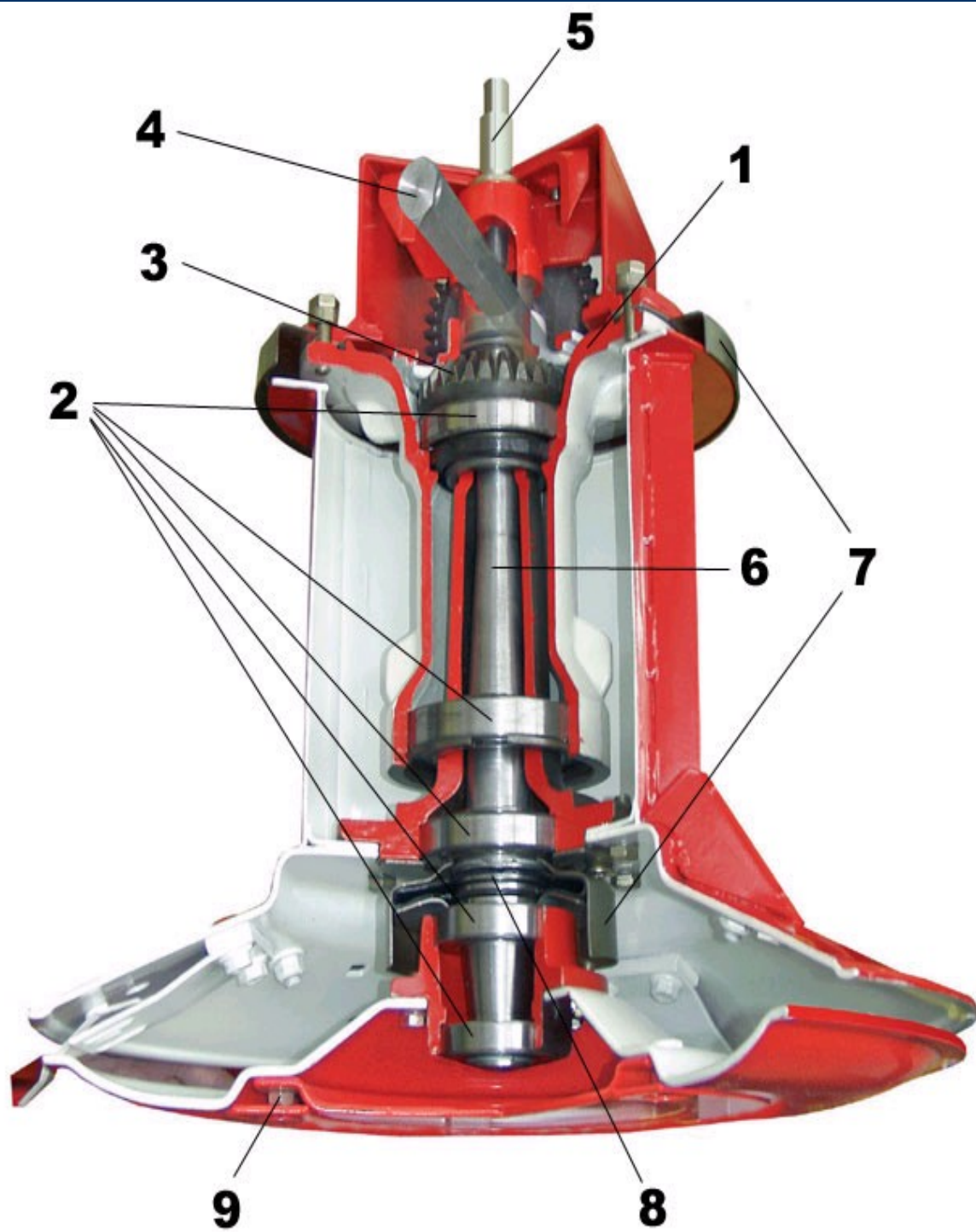
è l'organo rotante di una macchina che ha la funzione di trasmettere o ricevere coppie motrici (o resistenti) tra gli organi montati su di esso.

ALBERI
ORIZZONTALI



ALBERI
VERTICALI

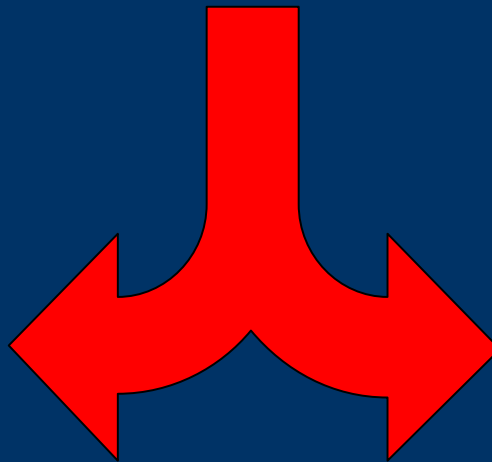




Alberi ORIZZONTALI

- Utilizzano apposite sedi in corrispondenza degli appoggi sui supporti chiamate *perni* e a seconda della posizione in cui sono ricavate si dividono in:

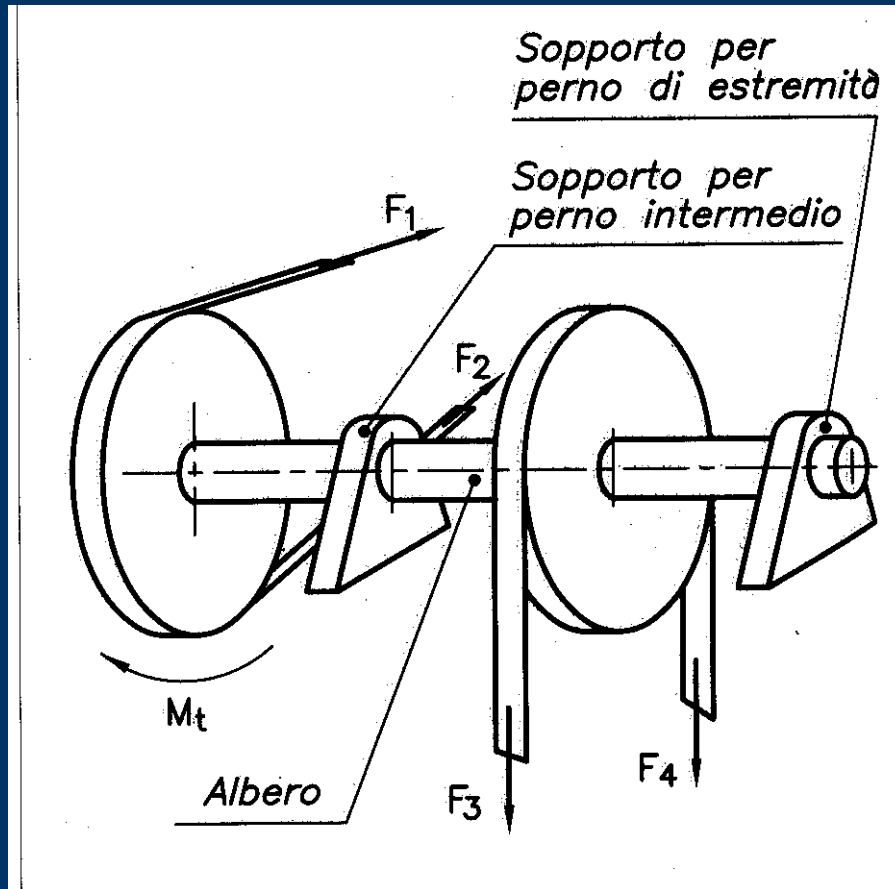
PERNI INTERMEDI
(O DI BANCO)



PERNI DI
ESTREMITA'



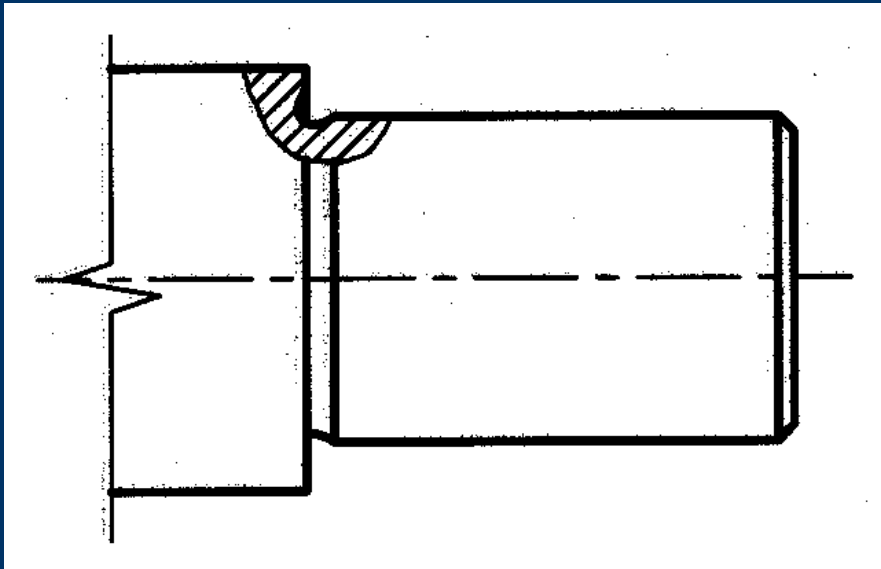
Alberi ORIZZONTALI perni intermedi



- *Perni intermedi (o di banco)* sono cilindrici e normalmente dotati di apposito spallamento (gradino), o scanalatura per anelli elastici, o di un tratto filettato per l'inserimento di una ghiera

Alberi **ORIZZONTALI** perni di estremità

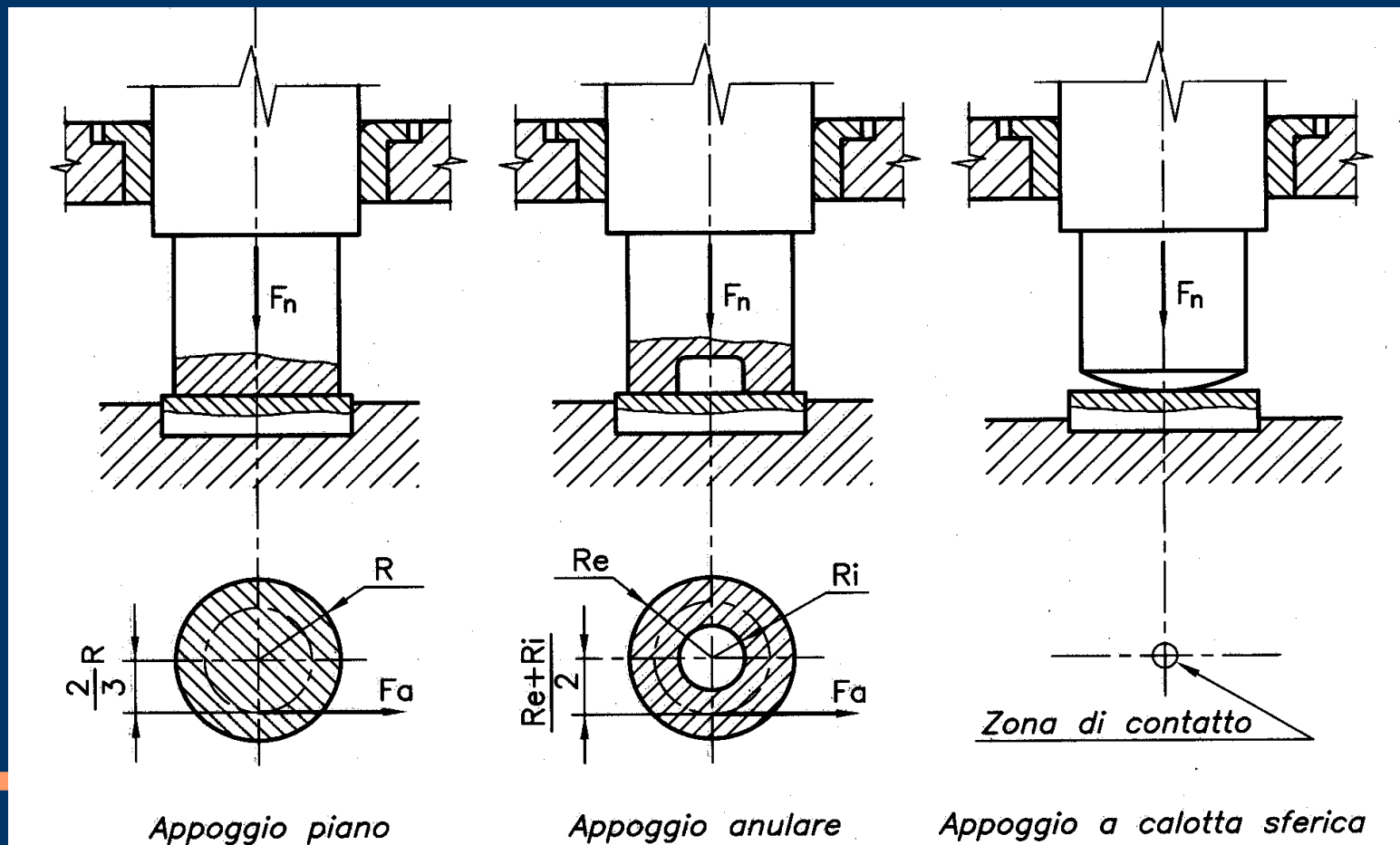
- *Perni di estremità* sono ricavati nella parte terminale dell'albero possono essere:



- Estremità cilindrica lunga o corta
- Estremità conica, con conicità 1:10, con o senza linguetta, con filettatura esterna o interna

Alberi VERTICALI

- Gli alberi verticali si appoggiano con il *perno di spinta* ad una *ralla* o ad una superficie. La forma della superficie del perno di spinta può essere: piana, anulare o sferica.



Dimensionamento degli alberi

- Albero sollecitato a flessione (asse) quando non trasmette momento torcente.
 - Albero fisso ed organi rotanti (flessione semplice)
 - Albero solidale con gli organi rotante su supporti fissi (flessione rotante)
 - In entrambi i casi l'albero si schematizza come una trave dove le reazioni sugli appoggi si verificano in corrispondenza della mezzeria dei perni e le sollecitazioni agiscono in corrispondenza della mezzeria degli organi su cui sono applicate.
 - Dal valore del momento flettente si determina il diametro nelle sezioni più sollecitate applicando le seguenti formule
-
-

Dimensionamento degli alberi a flessione

progettazione

$$d = \sqrt[3]{\frac{10 \cdot M_f}{\sigma_{am}}}$$

$$\sigma_{am} = \frac{R}{\eta}$$

verifica

$$\sigma = \frac{M_f}{W_f} \leq \sigma_{am}$$

d = diametro [mm]

R = carico di rottura [N/mm²]

M_f = momento flettente massimo [Nmm]

W_f = modulo di resistenza a flessione [mm³]

η = grado di sicurezza da 3 a 5 per carichi statici; da 9 a 15 per carichi dinamici.

σ_{am} = carico unitario di sicurezza ammissibile [N/mm²]

Dimensionamento degli alberi a torsione

progettazione

$$d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot M_t}{\sigma_{am}}}$$

$$\tau_{am} = \frac{4 \cdot \sigma_{am}}{5}$$

verifica

$$\tau = \frac{M_t}{W_t} \leq \sigma_{am}$$

d = diametro [mm]

R = carico di rottura [N/mm²]

M_f = momento flettente massimo [Nmm]

W_f = modulo di resistenza a flessione [mm³]

η = grado di sicurezza da 3 a 5 per carichi statici; da 9 a 15 per carichi dinamici.

τ_{am} = carico unitario di sicurezza tangenziale ammissibile [N/mm²]

Dimensionamento degli alberi a flessione-torsione

progettazione

$$d = \sqrt[3]{\frac{10 \cdot M_{fid}}{\sigma_i}}$$

$$M_{fid} = \sqrt{M_f^2 + 0,75 \cdot M_t^2}$$

verifica

$$\sigma_{id} = \sqrt[3]{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \sigma_{am}$$

$$\sigma = \frac{M_f}{W_f}$$

$$\tau = \frac{M_t}{W_t}$$

d = diametro [mm]

R = carico di rottura [N/mm²]

M_f = momento flettente massimo [Nmm]

M_{fid} = momento flettente ideale [Nmm]

W_t = modulo di resistenza a torsione

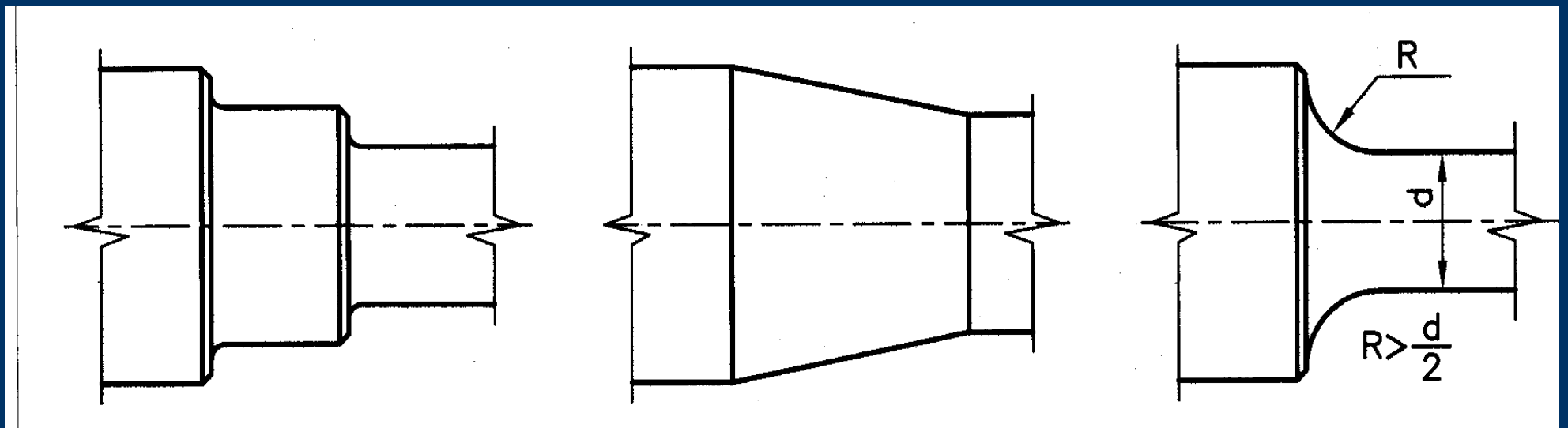
W_f = modulo di resistenza a flessione

Norme di proporzionamento

- Dopo aver ottenuto il diametro teorico si procede alla determinazione del diametro effettivo dell'albero, che tenga conto delle maggiorazioni necessarie per la realizzazione di cave per linguette o di gole di scarico per le filettature, per poi procedere all'arrotondamento secondo la serie dei numeri normali di Renard e il rispetto delle norme di proporzionamento grafico dell'albero di trasmissione.
- Albero a sezione costante
- Albero a sezione variabile

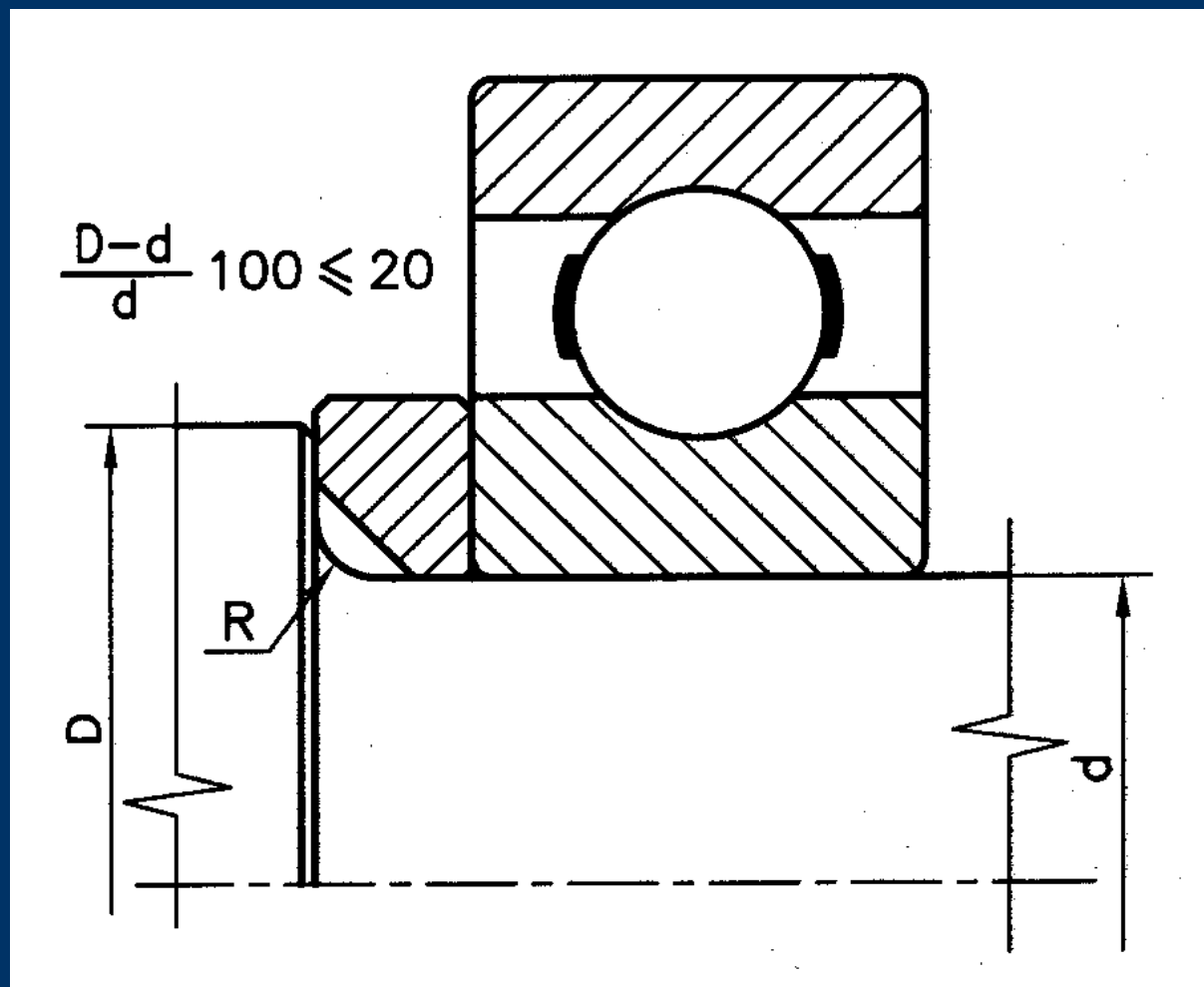
Norme di proporzionamento alberi a sezione variabile

- Albero a sezione variabile
 - la variazione di diametro deve avvenire con continuità mediante tratto conico o con piccoli gradini successivi
 - Senza spigoli vivi ma con almeno un raccordo $R > d/2$



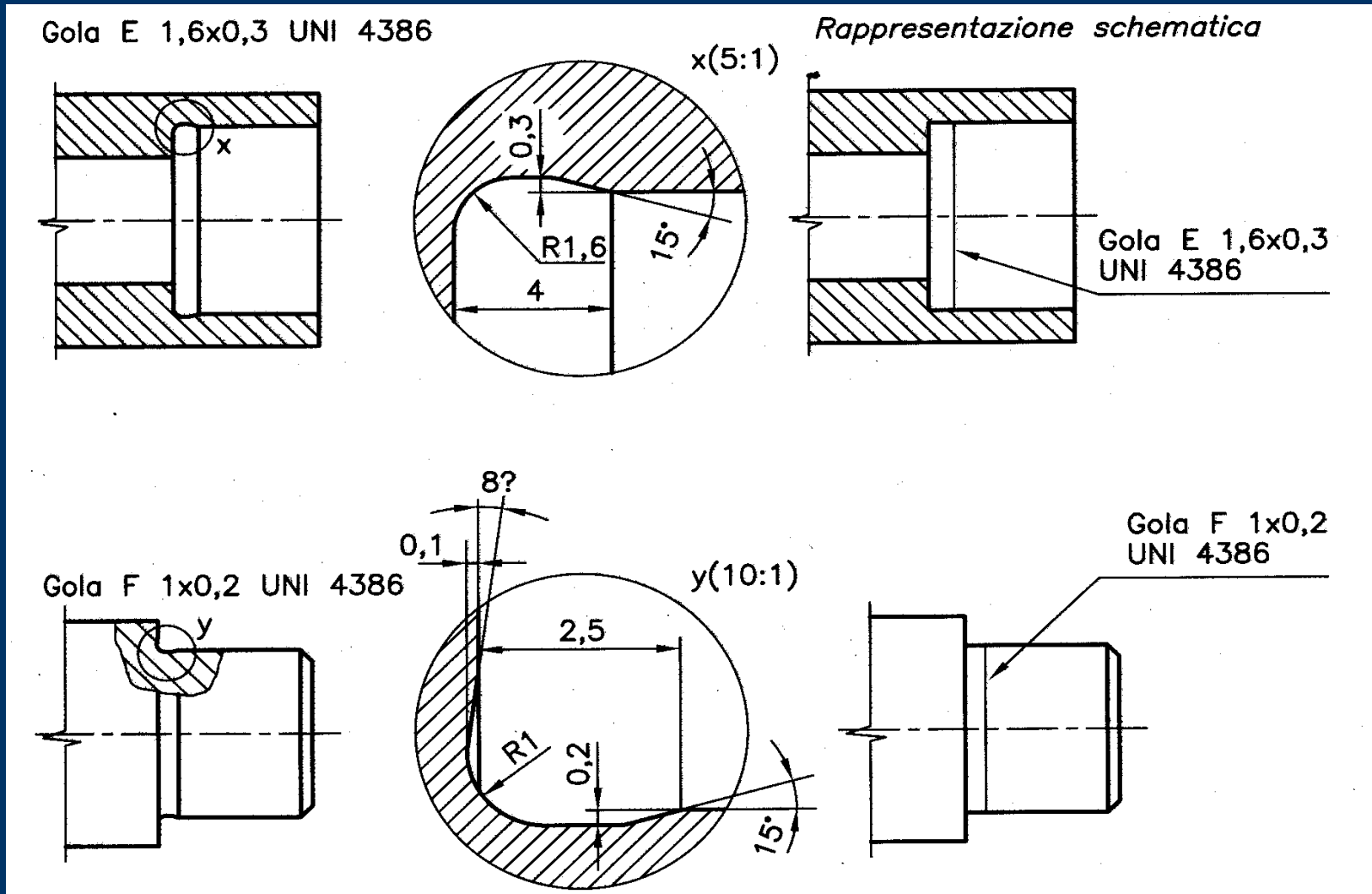
- Albero a sezione variabile

- Quando è necessario ricavare uno spallamento per appoggio di cuscinetti, boccole o supporti, la norma impone che la variazione di diametro sia $<$ al 20%, e con un raccordo che può essere superato con l'interposizione di una ralla.

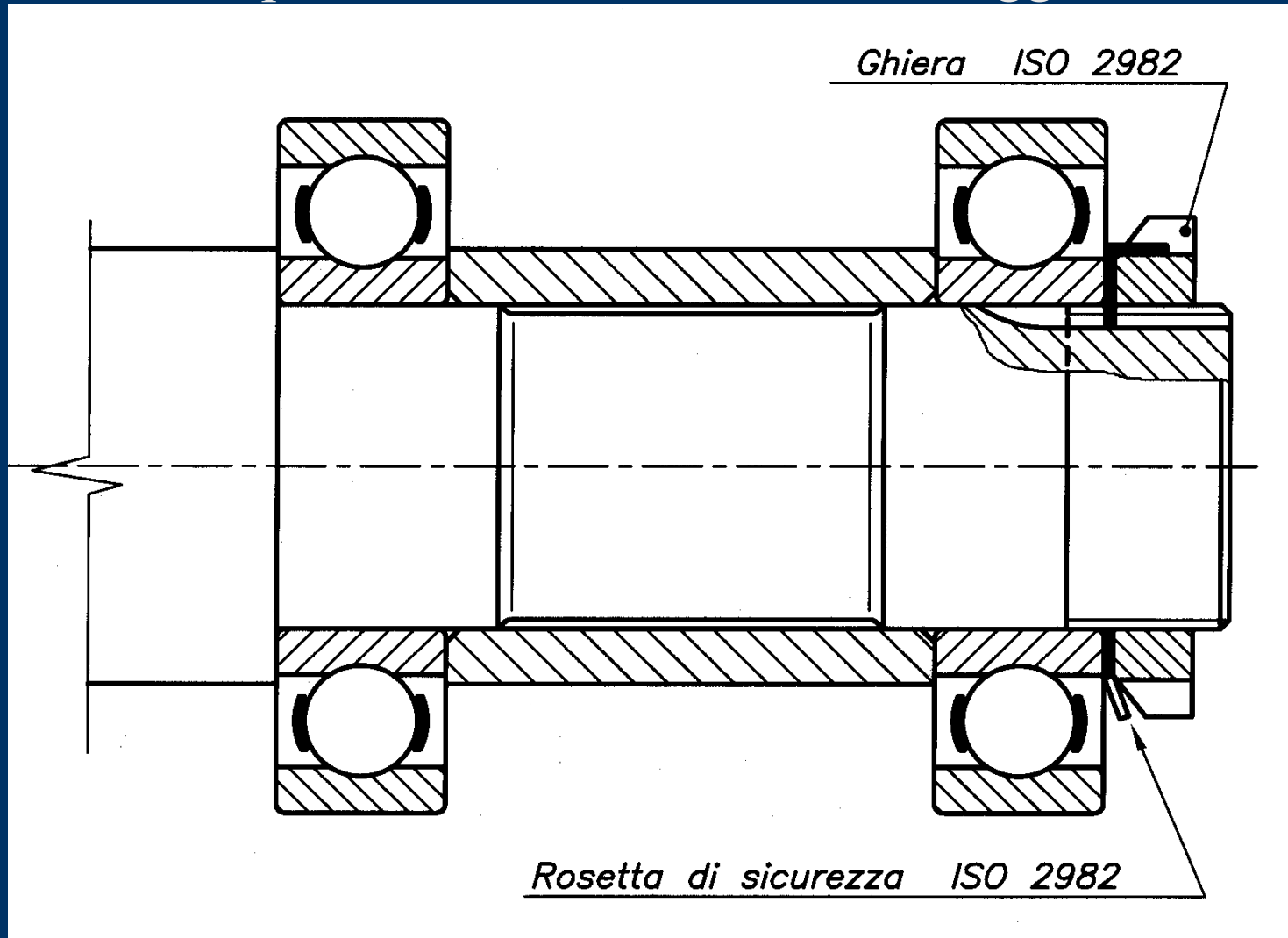


- Albero a sezione variabile

- Oppure con la realizzazione di una gola di scarico quando è necessaria una battuta di appoggio con diametro in tolleranza.



- Albero a sezione variabile
 - Utilizzo di un distanziale per un bloccaggio assiale di spinta senza giochi. La parte centrale dell'albero è stata scaricata per favorire un corretto montaggio del distanziale.



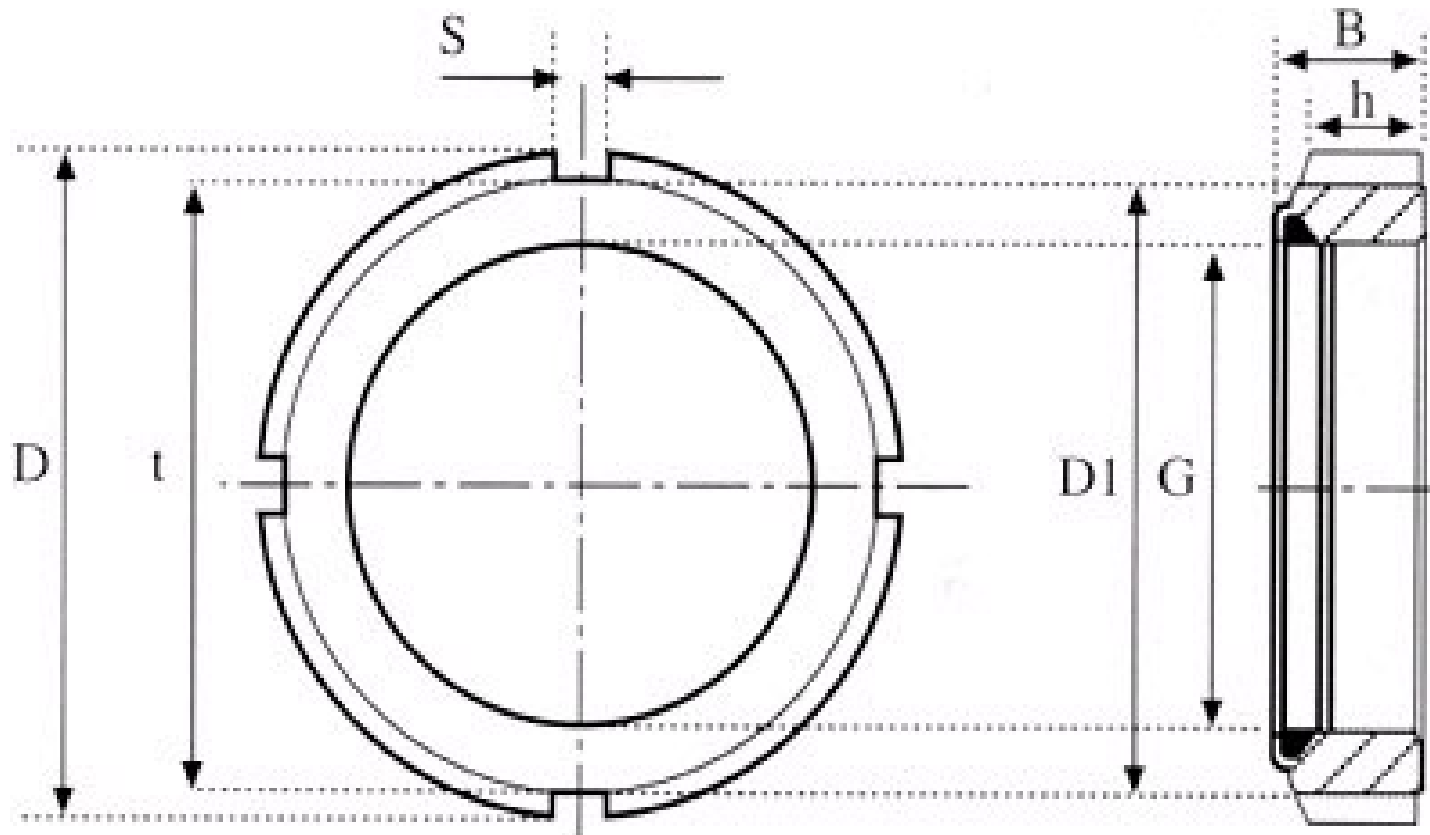
Distanziali



Distanziali



Ghiera



Ghiera

