



Universita' degli Studi di Firenze
*Dipartimento di Meccanica e Tecnologie
Industriali*



CORSO DI: **DISEGNO MECCANICO (FI)**

CORSO DI: **DISEGNO TECNICO IND.LE (PO)**

Anno accademico 2005-06

Modulo 6: Elementi delle Macchine – Ruote dentate

Docenti:

Prof. Paolo Rissone

Prof.ssa Monica Carfagni

Ing. Gaetano Cascini

TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

Trasmettono il moto tra alberi paralleli o incidenti

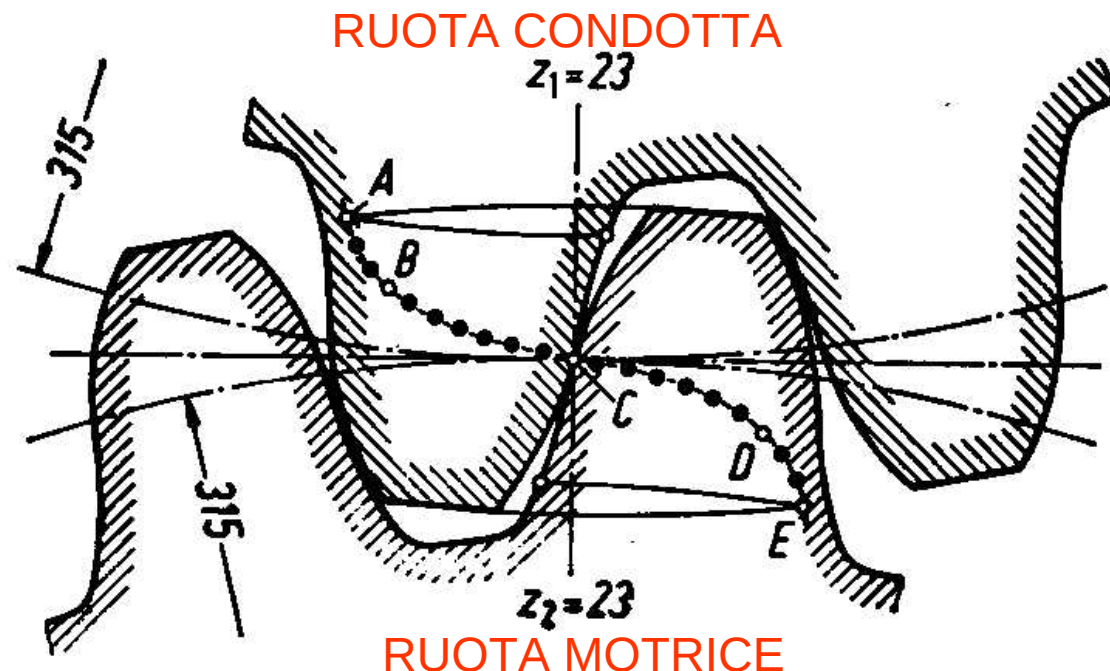
➤ Principio di funzionamento

Il dente della ruota motrice applica la forza al dente della ruota condotta nel punto di contatto. Il punto di contatto cambia in funzione della posizione reciproca delle ruote, descrivendo la curva dei contatti

z = numero di denti

Rapporto di trasmissione =

$$\frac{z_{\text{motrice}}}{z_{\text{condotta}}}$$

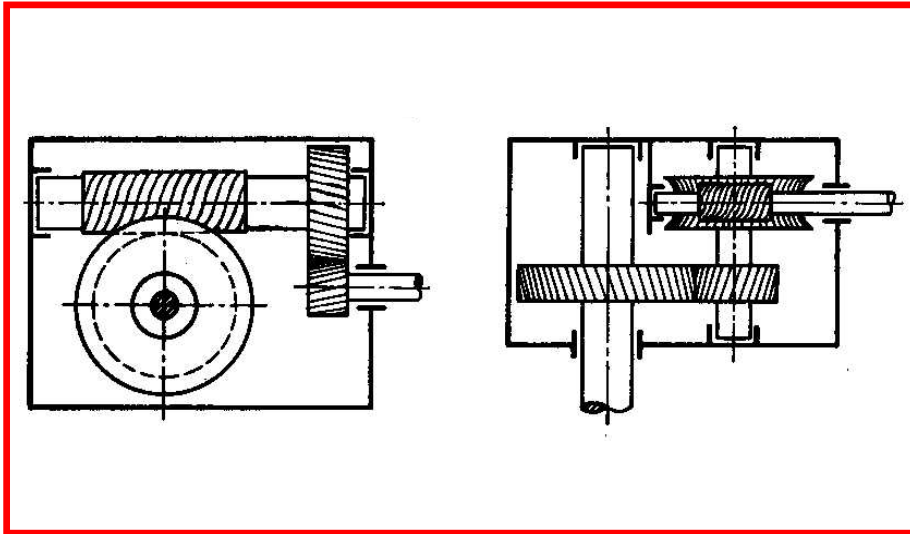


TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

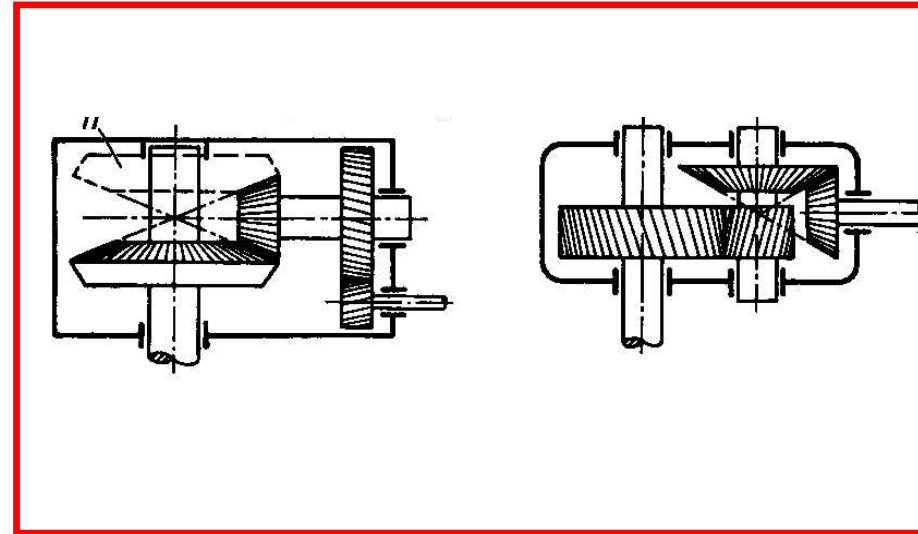
➤ Schemi funzionali

Ruote cilindriche e vite senza fine



Ruote cilindriche (assi paralleli)

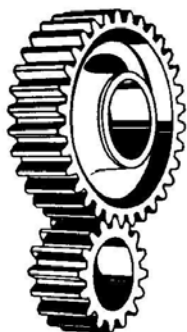
Ruote coniche assi incidenti



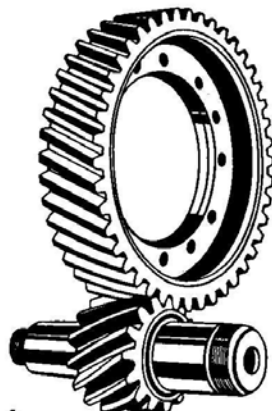
TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

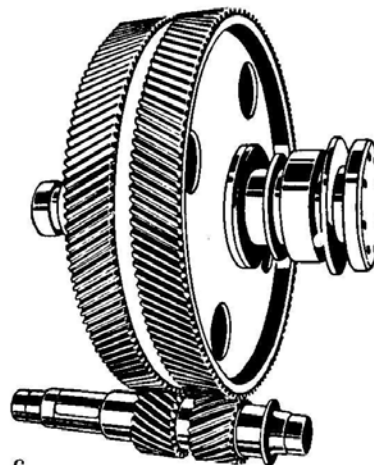
➤ Ingranaggi cilindrici



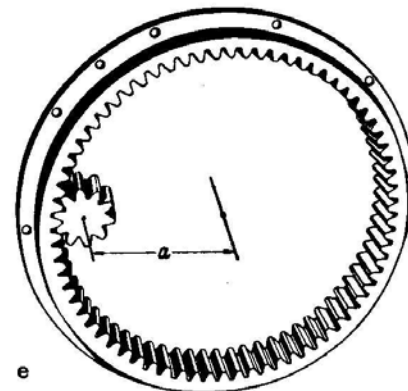
a



b



c



e

Le ruote a denti elicoidali hanno un funzionamento più dolce e più silenzioso rispetto a quelle a denti dritti, MA generano nel funzionamento anche una spinta assiale (cioè una forza diretta lungo l'albero).

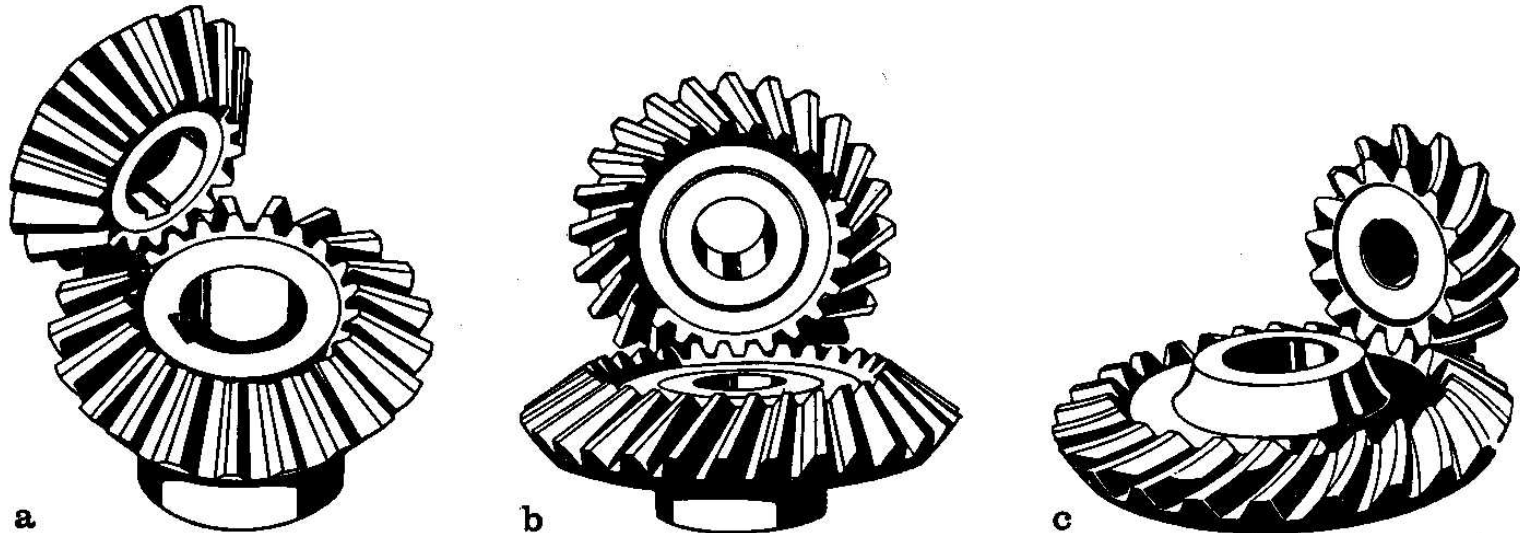
Se ne deve tenere conto quando si sceglie la tecnica di montaggio. Le ruote a doppia dentatura (c) generano spinte assiali uguali e contrarie, quindi a risultante nulla.



TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

➤ Ingranaggi conici



Durante il funzionamento si genera comunque una forza che tende a separare le due ruote: bisogna tenerne conto quando si sceglie la modalità di montaggio

TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

➤ Forme costruttive

• Quando la ruota è molto piccola (rocchetto) si può ricavare direttamente sull'albero

- Vantaggi: Non si ha la lavorazione di fori come anche il collegamento albero-pignone; rigidità elevata, nessuna posizione inclinata della dentatura rispetto all'albero a causa di forze assiali.
- Svantaggi: Possibilità di serraggio, imbocco della fresa ed uscita. Non è possibile la sostituzione del solo pignone (caso di guasto, variazione del rapporto di trasmissione).

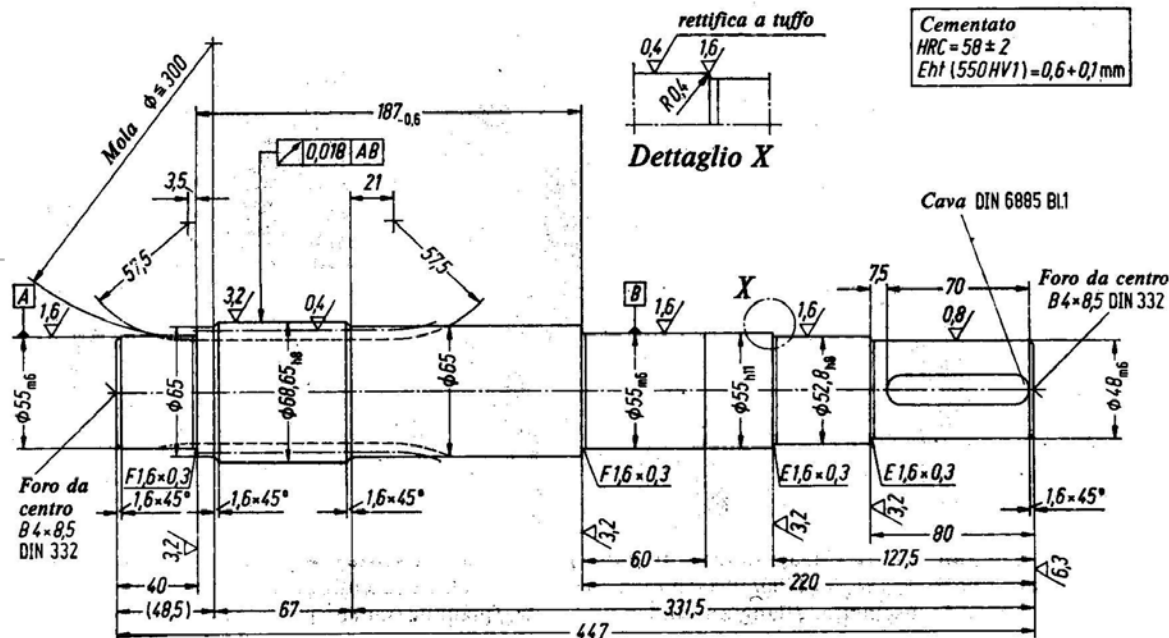


Fig. 22.2/21. Disegno d'officina di albero-pignone (Flender, Bocholt). Materiale 16MnCr5. $I = 0,00422 \text{ kgm}^2$; $m = 9,2 \text{ kg}$; rugosità R_a in μm ; superfici non contrassegnate $R_a < 12,5 \mu m$. Centraggi sec. Din 332, scarico sec. DIN 509

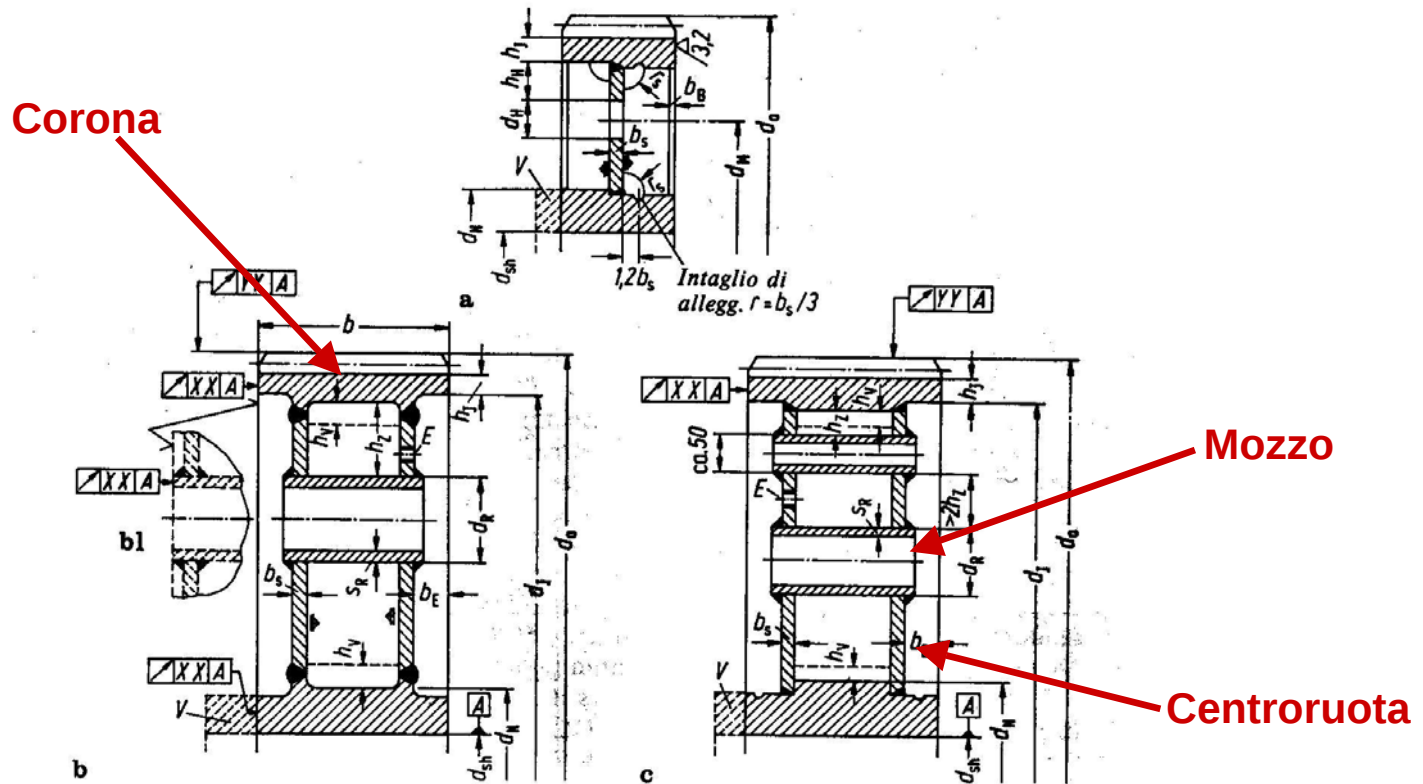


TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

➤ Forme costruttive

- Quando la ruota è molto grande si può ottenere per saldatura del mozzo e centraruota alla corona



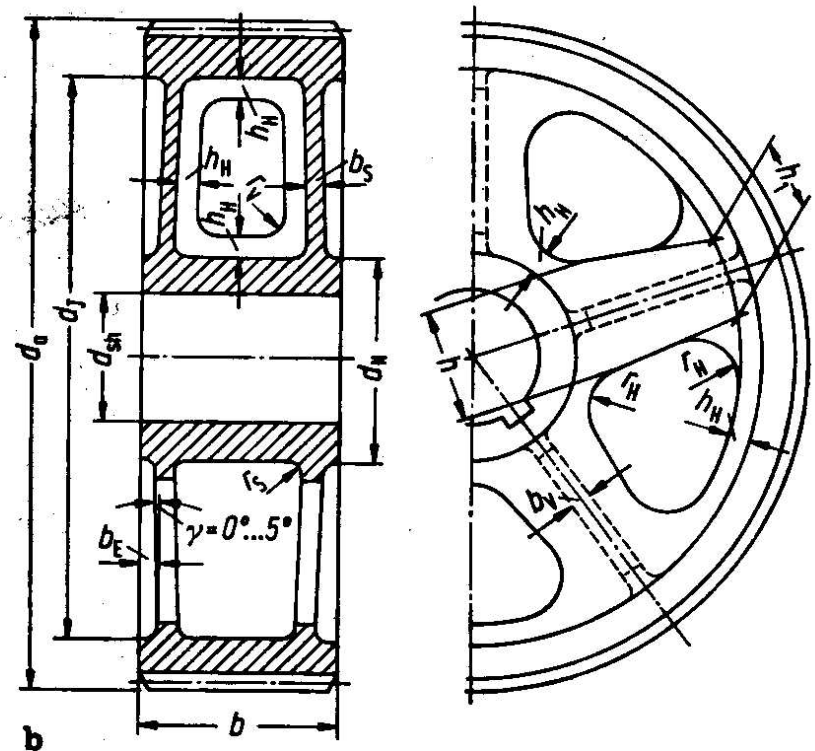
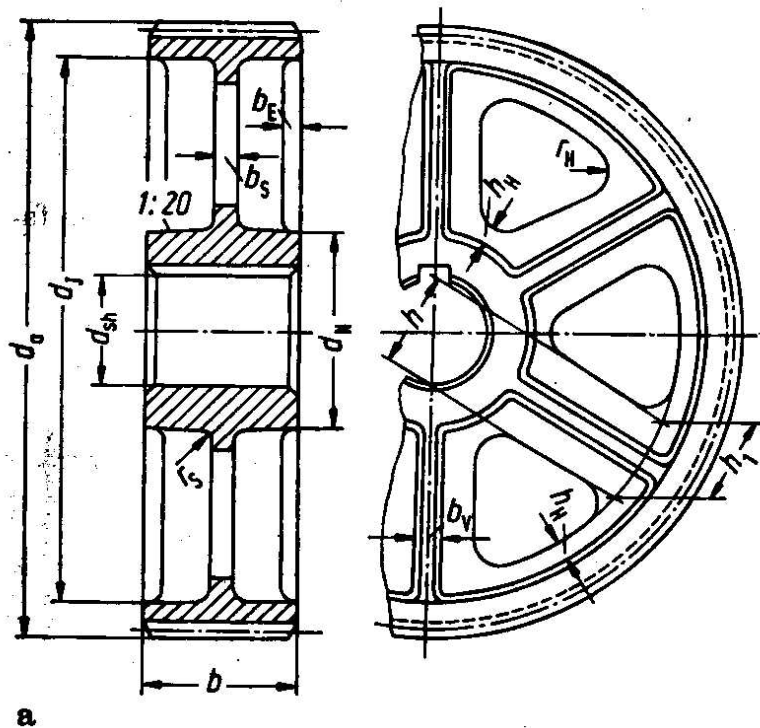
2.2/15. Dimensioni di corpi di ruota saldati. Conformazione dei cordoni di saldatura sec. la sollec.

TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

➤ Forme costruttive

- Per fusione

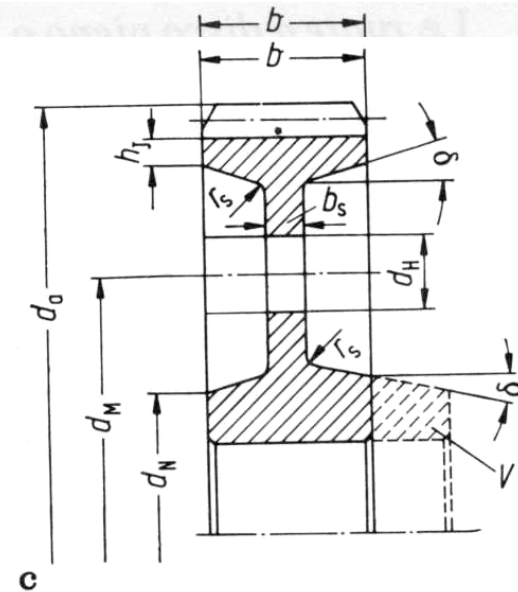
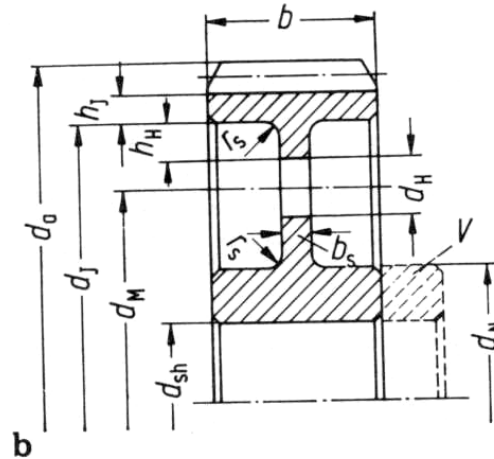
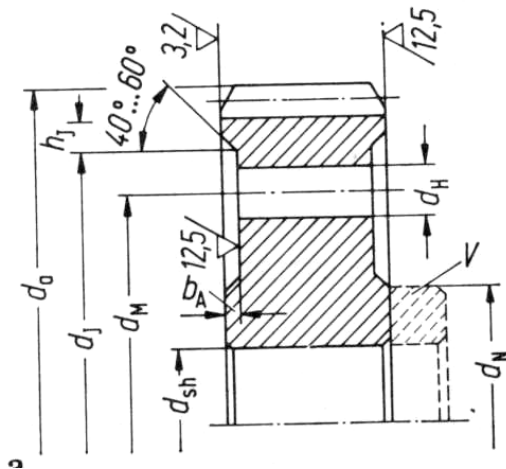


TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

➤ Forme costruttive

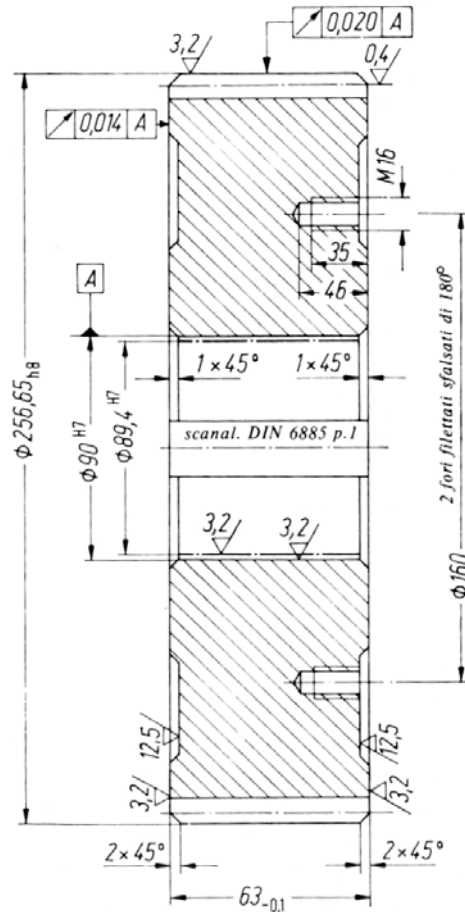
- Per tornitura o fucinatura



TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

Le informazioni necessarie per fabbricare una ruota dentata sono molte



Ruota cilindrica		dentat. esterna dentat. interna
Modulo	m_n	6
Numero denti	z	40
Profilo riferim.	dentatura utensile	DIN 867 DIN 3972 - II $\times 3,5$
Angolo d'elica	β	9°
Angolo d'elica	β_b	8° 27' 11"
Direzione fianchi		destro
Diametro primitivo	d	242,99159
Diametro di base	d_b	228,003
Fattore spostam. profilo ²⁾	x	0,186
Altezza dente	h	13,214
Variazione addendum	$k \cdot m_n$	
Qualità dent., campo toller. gruppo contr. sec. Din 3961 ⁶⁾		
Spessore dente con spostam.	s_n	
Misure contr.spess.dente ¹⁾	Corda normale e altezza sulla corda norm.	$\bar{s}$ $\bar{h}$
	Scartamento su k denti	W_k $k=3$
	Misura di controllo radiale e diametrale	M_r risp. M_d
	e sfera e risp. diametro rullo di misura	D_M
	Dist. rotol. due fianchi	a''
Ulteriori tolleranze dentatura		

TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ *Ruote dentate*

➤ *Ingranaggi a vite*

Si usano quando si vogliono forti rapporti di riduzione: per ogni giro della vite (motrice) la ruota condotta si sposta dell'angolo corrispondente a un dente.

Nell'ingranaggio a vite si generano spinte assiali molto forti, da tenere presenti quando si sceglie le modalità di montaggio



TRASMISSIONE DEL MOTO TRA ALBERI

✓ Ruote dentate

Riduttore a vite senza fine

