

## Calcolo -Coppia di ruote dentate cilindriche

### Dati di inserimento

#### Geometria

Modulo normale	mn	4.5000 mm
Angolo di pressione normale	$\alpha_n$	20.000 °
Direzione dell'elica		Direzione dell'elica sinistra
Angolo dell'elica	$\beta$	11.000 °
Interasse	a	182.880 mm
Dimensione tolleranza superiore interasse	$\Delta a.s$	0.0000 mm
Dimensione tolleranza inferiore interasse	$\Delta a.i$	0.0000 mm

		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>
Quantità denti	z	15	63
Larghezza	b	78.7400	76.2000 mm
Coefficiente di spostamento profilo	x	0.541	0.439
Limite tolleranza superiore per spessore del dente	Esns	-0.1793	-0.1060 mm
Limite tolleranza inferiore per spessore del dente	Esni	-0.1793	-0.1060 mm

#### Profilo di riferimento

Altezza colmo dell'utensile	haP01	1.516 · mn
Raggio testa dell'utensile	paP01	0.4 · mn
Altezza piede dell'utensile	hfP01	1.2 · mn
Angolo protuberanza	$\alpha_{pr}P01$	10.000 °
Altezza forma del colmo utensile	hFaP01	0.883427 · mn
Altezza protuberanza	hprP01	0.632573 · mn
Entità protuberanza	prP01	0.0593333 · mn
Entità protuberanza	prP1	0.2670 mm
Altezza colmo profilo di riferimento	haP1	1 · mn
Sovrametallo di lavorazione	q1	0.0488889 · mn
Sovrametallo di lavorazione	q1	0.2200 mm
Altezza colmo utensile finitura	haP0F1	1.25 · mn
Raggio testa dell'utensile finitura	paP0F1	0.25 · mn
Cambiamento di altezza colmo	k1	-0.049453 · mn
Cambiamento di altezza colmo	k1	-0.2225 mm
Altezza colmo dell'utensile	haP02	1.516 · mn
Raggio testa dell'utensile	paP02	0.4 · mn
Altezza piede dell'utensile	hfP02	1.2 · mn
Angolo protuberanza	$\alpha_{pr}P02$	10.000 °
Altezza forma del colmo utensile	hFaP02	0.883427 · mn

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

Altezza protuberanza	hprP02	0.632573 · mn
Entità protuberanza	prP02	0.0593333 · mn
Entità protuberanza	prP2	0.2670 mm
Altezza colmo profilo di riferimento	haP2	1 · mn
Sovrametallo di lavorazione	q2	0.0488889 · mn
Sovrametallo di lavorazione	q2	0.2200 mm
Altezza colmo utensile finitura	haP0F2	1.25 · mn
Raggio testa dell'utensile finitura	paP0F2	0.25 · mn
Cambiamento di altezza colmo	k2	-0.0233019 · mn
Cambiamento di altezza colmo	k2	-0.1049 mm

## **Materiale**

Materiale ruota dentata 1		Inserimento da utente
Modulo di Youngs	E1	206000 MPa
Coefficiente di contrazione trasversale	nu1	0.3
Coefficiente di espansione termica	α1	11.500 10 <sup>-6</sup> /°C
Tipo materiale		Eh
Qualità materiale		MQ
Durezza superficiale	HRC	58
Durezza del nucleo	HRC	30
Resistenza alla fatica per tensioni alla base del dente	sigFlim1	500.000 MPa
Resistenza alla fatica per pressione fiancata	sigHlim1	1500.0 MPa

Materiale ruota dentata 2		Inserimento da utente
Modulo di Youngs	E2	206000 MPa
Coefficiente di contrazione trasversale	nu2	0.3
Coefficiente di espansione termica	α2	11.500 10 <sup>-6</sup> /°C
Tipo materiale		Eh
Qualità materiale		MQ
Durezza superficiale	HRC	58
Durezza del nucleo	HRC	30
Resistenza alla fatica per tensioni alla base del dente	sigFlim2	500.000 MPa
Resistenza alla fatica per pressione fiancata	sigHlim2	1500.0 MPa

## **Carico**

Durata di vita necessaria	H	10000.0 h
Fattore di applicazione	KA	1
Velocità rotazione	n1	1430.0 rpm
Coppia	T1	1494.0 Nm
Potenza	P	223725 W

## **Calcolo di resistenza**

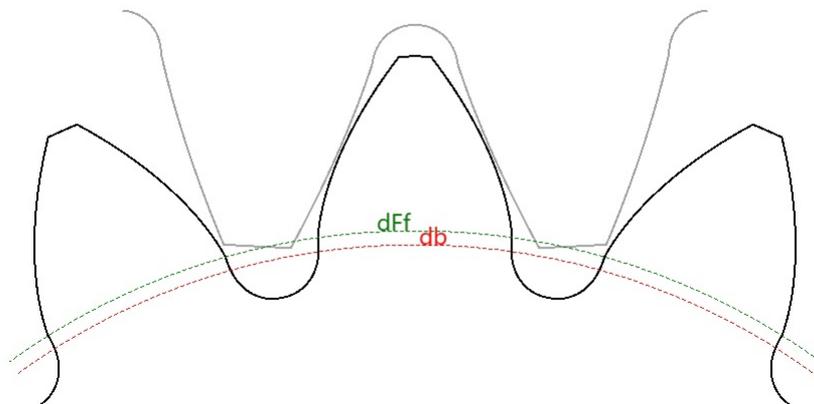
Fattore distribuzione carico	Kγ	1
Distanza cuscinetti	l	331.724 mm
Sfalsamento pinione	s	67.560 mm
Diametro dell'albero pignone	dsh	63.500 mm
Diametro dell'albero cavo pignone	dshi	0.0000 mm

Effetto irrigidimento tramite pignone		No
Correzioni profilo compensano deformazioni		No
Consentita la limitata formazione di microfrattura		No
Modificazione fiancata (fZCa)		In base all'esperienza
Impronta contatto		Favorevole
Modificazione dell'angolo		Correzione angolo dell'elica e bombatura (5)
Fattore di sicurezza richiesto per base del dente	SFmin	1
Fattore di sicurezza richiesto per fiancata dente	SHmin	1

		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>	
Retrazione testa del dente	Ca	0.013	0.013	mm
Retrazione piede del dente	Cf	0	0	mm
Rugosità superficiale fiancata dente	RzH	0.0023	0.0023	mm
Rugosità superficiale piede del dente	RzF	0.018	0.018	mm
Larghezza del nastro	bs	0	0	mm
Quantità ingaggi	NM	1	1	
Flettimento alternato		No	No	
Limite per fattore di vita della base del dente	YNTlim	1	1	
Limite per fattore di vita del fiancata dente	ZNTlim	1	1	

## Risultati

### Geometria



		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>
Coefficiente di spostamento profilo	x.s	0.4866	0.4069
Coefficiente di spostamento profilo	x.i	0.4866	0.4069
Diametro del passo	d.nom	68.7634	288.8062 mm
Diametro di base	db.nom	64.4741	270.7913 mm
Diametro di testa	da.s	82.1900	301.5500 mm
Diametro di testa	da.i	82.1900	301.5500 mm
Diametro circonferenza base	df.s	60.7850	280.1110 mm

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Ruota dentata 1	Ruota dentata 2
Diametro circonferenza base	df.i	60.7850	280.1110 mm
Diametro forma piede	dFf.s	65.8749	284.0333 mm
Diametro forma piede	dFf.i	65.8749	284.0333 mm
Spessore normale del dente	sn.s	8.6625	8.4016 mm
Spessore normale del dente	sn.i	8.6625	8.4016 mm
Spessore normale del dente alla punta	san.s	1.7956	3.2417 mm
Spessore normale del dente alla punta	san.i	1.7956	3.2417 mm
Quantità denti di misura	k	3	9
Passo dente	Wk.s	35.706	118.358 mm
Passo dente	Wk.i	35.706	118.358 mm
Diametro del cerchio misura, passo dente	dMWk.s	73.42	294.76 mm
Diametro del cerchio misura, passo dente	dMWk.i	73.42	294.76 mm
Diametro sfera di misurazione	DM	10.0000	8.0000 mm
Dimensione radiale sfera singola	MrK.s	44.518	151.929 mm
Dimensione radiale sfera singola	MrK.i	44.518	151.929 mm
Dimensione radiale sfera doppia	MdK.s	88.602	303.766 mm
Dimensione radiale sfera doppia	MdK.i	88.602	303.766 mm
Dimensione radiale rullo doppio	MdR.s	89.035	303.858 mm
Dimensione radiale rullo doppio	MdR.i	89.035	303.858 mm
Diametro del cerchio misura, dimensione sfera	dMBall.s	73.78	292.78 mm
Diametro del cerchio misura, dimensione sfera	dMBall.i	73.78	292.78 mm
Rapporto di contatto trasversale	$\epsilon\alpha.s$	1.3865	
Rapporto di contatto trasversale	$\epsilon\alpha.i$	1.3865	
Rapporto di sovrapposizione	$\epsilon\beta$	1.0285	
Rapporto di contatto totale	$\epsilon\gamma.s$	2.4150	
Rapporto di contatto totale	$\epsilon\gamma.i$	2.4150	
Distanza di lavoro tra gli assi	aw.s	182.8800	mm
Distanza di lavoro tra gli assi	aw.i	182.8800	mm
Angolo di ingaggio trasversale operativo	$\alpha wt.s$	23.5622	°
Angolo di ingaggio trasversale operativo	$\alpha wt.i$	23.5622	°
Distanza tra gli assi per $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	185.0281	mm
Distanza tra gli assi per $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	185.0281	mm
Distanza tra gli assi, senza gioco	amin.s	182.5375	mm
Distanza tra gli assi, senza gioco	amin.i	182.5375	mm
Gioco di fiancata circonferenziale al diametro del passo	jt.s	0.2906	mm
Gioco di fiancata circonferenziale al diametro del passo	jt.i	0.2906	mm
Gioco fiancata circonferenziale al diametro di lavoro	jw.t.s	0.2973	mm
Gioco fiancata circonferenziale al diametro di lavoro	jw.t.i	0.2973	mm
Gioco fiancata trasversale	jbt.s	0.2725	mm

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>
Gioco fiancata trasversale	jbt.i	0.2725	mm
Gioco fiancata normale	jbn.s	0.2681	mm
Gioco fiancata normale	jbn.i	0.2681	mm
Gioco radiale	jr.s	0.3408	mm
Gioco radiale	jr.i	0.3408	mm
Diametro di passo di lavoro	dw.s	70.3385	295.4215 mm
Diametro di passo di lavoro	dw.i	70.3385	295.4215 mm
Diametro del fondo attivo	dNf.s	65.8782	287.0505 mm
Diametro del fondo attivo	dNf.i	65.8782	287.0505 mm
Diametro di testa attivo	dNa.s	82.1900	301.5500 mm
Diametro di testa attivo	dNa.i	82.1900	301.5500 mm
Strisciamento specifico alla radice	$\zeta$ f.s	-1.3351	-1.2479
Strisciamento specifico alla radice	$\zeta$ f.i	-1.3351	-1.2479
Strisciamento specifico alla punta	$\zeta$ a.s	0.5552	0.5718
Strisciamento specifico alla punta	$\zeta$ a.i	0.5552	0.5718

## **Tolleranze**

		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>
Classe tolleranza ISO 1328-1	A	6	6
Deviazione singola del passo	fpT	9.5	10 $\mu$ m
Deviazione totale del passo	FpT	28	35 $\mu$ m
Deviazione dell'angolo del profilo	fH $\alpha$ T	8.5	8.5 $\mu$ m
Deviazione di forma del profilo	ff $\alpha$ T	11	11 $\mu$ m
Deviazione totale del profilo	F $\alpha$ T	13	14 $\mu$ m
Deviazione dell'angolo della linea fiancata	fH $\beta$ T	11	11 $\mu$ m
Deviazione di forma della linea fiancata	ff $\beta$ T	12	13 $\mu$ m
Deviazione totale della linea fiancata	F $\beta$ T	16	17 $\mu$ m
Classe tolleranza ISO 1328-2	R	41	41
Tolleranza radiale del composito da dente a dente	fidT	62	77 $\mu$ m
Tolleranza radiale totale del composito	FidT	70	87 $\mu$ m

## **Resistenza**

		<b>Ruota dentata 1</b>	<b>Ruota dentata 2</b>
Coppia	T	1494.0000	6274.8000 Nm
Velocità rotazione	n	1430.0000	340.4762 rpm
Diametro di testa	da	82.1900	301.5500 mm
Diametro circonferenza base	df	60.7850	280.1110 mm
Diametro forma piede	dFf	65.8749	284.0333 mm
Rapporto di contatto trasversale	$\epsilon\alpha$	1.3865	
Rapporto di sovrapposizione	$\epsilon\beta$	1.0285	
Rapporto di contatto totale	$\epsilon\gamma$	2.4150	
Rigidità media di ingranamento	c $\gamma\alpha$	17.2719	N/mm/ $\mu$ m

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Ruota dentata 1	Ruota dentata 2
Rigidzza media di ingranamento	$c\gamma\beta$	14.6811	N/mm/ $\mu\text{m}$
Deviazione linea fiancata per deformazioni	fsh	78.9064	$\mu\text{m}$
Deviazione linea fiancata per fabbricazione	fma	15.5563	$\mu\text{m}$
Fattore dinamico	KV	1.0177	
Fattore distribuzione carico	$K\gamma$	1.0000	
Fattore di carico trasversale	$KH\alpha$	1.0238	
Coefficiente di carico facciale	$KH\beta$	1.0591	
Fattore di elasticità	ZE	189.8117	
Fattore di zona	ZH	2.2654	
Fattore angolo d'elica	Z $\beta$	1.0093	
Fattore rapporto di contatto	Z $\epsilon$	0.8493	
Fattore rugosità	ZR	1.0250	1.0250
Fattore di velocità	Zv	0.9829	0.9829
Fattore lubrificante	ZL	1.0200	1.0200
Fattore di contatto denti per coppia singola	ZB	1.0344	1.0344
Fattore di vita per fiancata dente	ZNT	1.0000	1.0000
Pressione fiancata nominale	$\sigma H_0$	1181.0479	MPa
Pressione fiancata	$\sigma H$	1283.3580	1283.3580 MPa
Resistenza della fiancata	$\sigma HG$	1541.2889	1541.2889 MPa
Fattore di sicurezza per l'erosione	SH	1.2010	1.2010
Fattore di carico trasversale	$KF\alpha$	1.0238	
Coefficiente di carico facciale	$KF\beta$	1.0508	
Fattore di influenza della distribuzione del carico	f $\epsilon$	0.8355	
Fattore angolo d'elica	Y $\beta$	0.9603	
Fattore di forma del dente	YF	1.2519	1.2793
Fattore di correzione tensione	YS	1.9788	2.0353
Fattore di spessore del bordo	YB	1.0000	1.0000
Fattore di sensibilità relativa al intaglio	YdrelT	0.9977	1.0008
Fattore di superficie relativo	YRrelT	0.9639	0.9639
Fattore di dentatura profonda	YDT	1.0000	1.0000
Fattore di taglia	YX	1.0000	1.0000
Fattore di vita per base del dente	YNT	1.0000	1.0000
Tensioni alla base del dente nominale	$\sigma F_0$	291.7388	316.8587 MPa
Tensioni alla base del dente	$\sigma F$	319.3897	346.8905 MPa
Tensioni alla base del dente limite	$\sigma FG$	961.6677	964.6256 MPa
Fattore di sicurezza per rottura del dente	SF	3.0110	2.7808