

Giunti a snodo



GIUNTI A SNODO

Giunti a snodo SIT con bussole di scorrimento o cuscinetti a rullini serie "E" - "H" (DIN 808)

I giunti della serie "E" sono provvisti di bussole di scorrimento, mentre quelli della serie "H", di cuscinetti a rullini.
Con bussole di scorrimento vengono prodotte 2 versioni:

- **Tipo E corrispondente alle Norme DIN 808**
- **Tipo EB corrispondente alle Norme DIN 808/7551**

Con cuscinetti a rullini vengono prodotte 2 versioni:

- **Tipo H corrispondente alle Norme DIN 808**
- **Tipo HB corrispondente alle Norme DIN 808/7551**

Tutti sono composti da due semigiunti terminanti a forcina ed un nucleo centrale a crociera.

Fra i perni della crociera e i fori delle forcine vengono interposte quattro bussole di scorrimento anti-usura (serie E) oppure cuscinetti a rullini (serie H - alta velocità).

Le quattro bussole sono provviste di fori per la lubrificazione.

Nella serie H (alta velocità con cuscinetti a rullini) non è prevista alcuna lubrificazione. I cuscinetti montati sono del tipo lubrificati a vita, non richiedono nessuna manutenzione.

I giunti con bussole di scorrimento serie E vengono impiegati per velocità medio-basse e dove esistono carichi d'urto.

Per alte velocità e momenti torcenti relativamente bassi sono raccomandati i tipi con cuscinetti a rullini (H-HB).

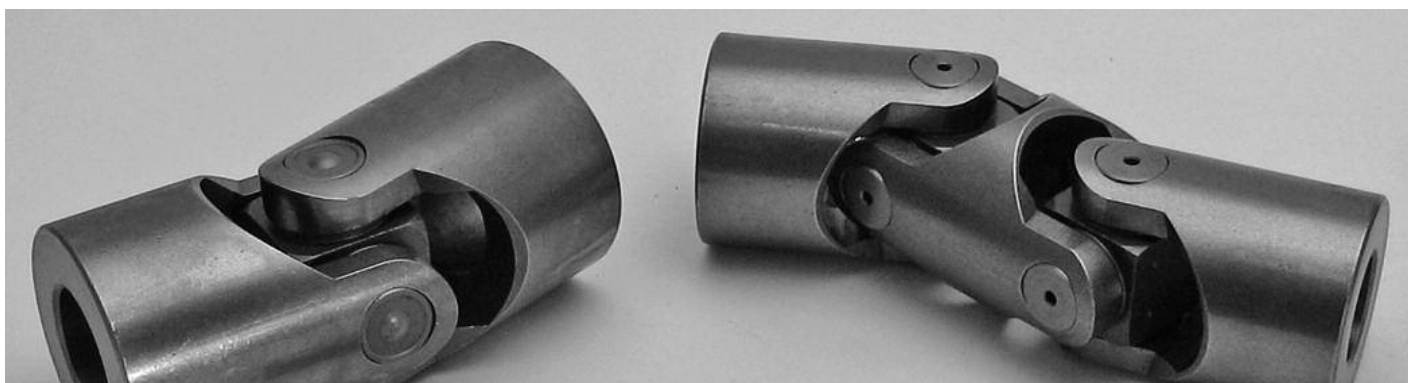
Entrambe le versioni offrono alto rendimento, funzionamento silenzioso, basso coefficiente di attrito e prezzi vantaggiosi.

Tutte le superfici di contatto sono trattate e rettifiche.

L'angolo di lavoro massimo è di 45° e 90° rispettivamente per i giunti a snodo singolo e doppio.

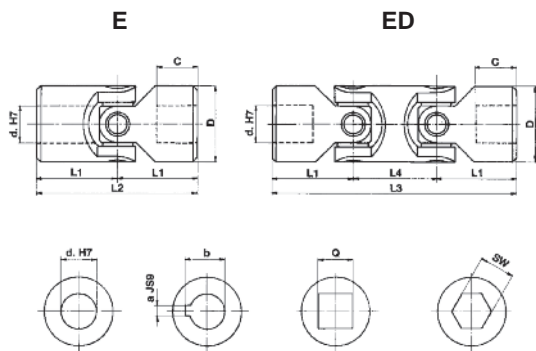
Il numero di giri massimo è di 1.000 giri/min. per la serie E, mentre la serie H può raggiungere i 4.000 giri/min.

Per tutte le versioni vengono prodotte trasmissioni allungabili.



Giunti a snodo Serie "E" (DIN 808)

- Bussola di scorrimento antiusura in acciaio cementato e temperato
- Robusti, precisi e versatili; vasto campo di applicazione
- Angolo max: 45° tipo "E", 90° tipo "ED", giri max. 1000/min
- Esecuzioni speciali a richiesta



Codice	Codice doppio	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	L4 [mm]	L3 [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Peso [kg]	
													E	ED
GU01E	GU01ED	6	16	34	17	8	22	56	2	7	6	6	0,05	0,08
GU02E	GU02ED	8	16	40	20	11	22	62	2	9	8	8	0,05	0,08
GU03E	GU03ED	10	22	48	24	12	26	74	3	11,4	10	10	0,10	0,15
GU04E	GU04ED	12	25	56	28	13	30	86	4	13,8	12	12	0,16	0,25
GU05E	GU05ED	14	28	60	30	14	36	96	5	16,3	14	14	0,20	0,40
GU1E	GU1ED	16	32	68	34	16	36	104	5	18,3	16	16	0,30	0,45
GU2E	GU2ED	18	36	74	37	17	40	114	6	20,8	18	18	0,45	0,70
GU3E	GU3ED	20	42	82	41	18	46	128	6	22,8	20	20	0,60	1,00
GU4E	GU4ED	22	45	95	47,5	22	50	145	6	24,8	22	22	0,95	1,55
GU5E	GU5ED	25	50	108	54	26	55	163	8	28,3	25	25	1,20	2,00
GU6E	GU6ED	30	58	122	61	29	68	190	8	33,3	30	30	1,85	2,90
GU6E1	GU6ED1	32	58	130	65	33	68	198	10	35,3	30	30	2,00	3,00
GU7E	GU7ED	35	70	140	70	35	72	212	10	38,3	••	••	3,15	4,75
GU8E	GU8ED	40	80	160	80	39	85	245	12	43,3	••	••	4,60	7,20
GU9E	GU9ED	50	95	190	95	46	100	290	14	53,8	••	••	7,60	12,00

DIN 808

Codice	Codice doppio	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	L4 [mm]	L3 [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Peso [kg]	
													E	ED
GU03EB	GU03EBD	10	16	52	26	15	22	74	3	11,4	8	8	0,05	0,08
GU04EB	GU04EBD	12	22	62	31	18	26	88	4	13,8	10	10	0,12	0,20
GU1EB	GU1EBD	16	25	74	37	21	30	104	5	18,3	12	12	0,20	0,30
GU3EB	GU3EBD	20	32	86	43	24	38	124	6	22,8	16	16	0,35	0,50
GU5EB	GU5EBD	25	42	108	54	31	48	156	8	28,3	20	20	0,80	1,20
GU6EB	GU6EBD	30	50	132	66	38	56	188	8	33,3	25	25	1,20	1,70
GU8EB	GU8EBD	40	70	166	83	47	72	238	12	43,3	••	••	2,90	4,30

DIN 808/7551

•• = a richiesta

Giunti a snodo allungabili

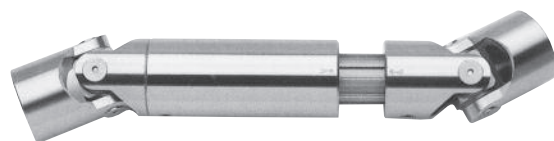
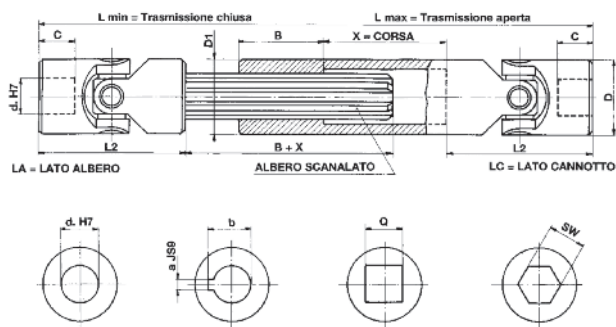
Serie "E" (DIN 808)

- Giunto di serie tipo "E" e tipo "EA", con bussola di scorrimento anti-usura
- Lunghezza min. e max. a richiesta:

$$L_{MIN} \geq \frac{L_{MAX} + 2 L_2 + B}{2}$$

$$\text{Corsa } X \leq \frac{L_{MAX} - 2 L_2 - B}{2}$$

- Esecuzioni speciali a richiesta



Codice	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	C [mm]	Lmin [mm]	Lmax [mm]	X [mm]	B [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Albero	D1 [mm]		
GU01EA	6	16	34	8	A RICHIESTA			25	2	7	6	6	SW 8	16		
GU02EA	8	16	40	11				25	2	9	8	8	8	8	SW 8	16
GU03EA	10	22	48	12				30	3	11,4	10	10	10	10	11 x 14 Z6	22
GU04EA	12	25	56	13				40	4	13,8	12	12	12	12	13 x 16 Z6	26
GU05EA	14	28	60	14				40	5	16,3	14	14	14	14	13 x 16 Z6	29
GU1EA	16	32	68	16				40	5	18,3	16	16	16	16	16 x 20 Z6	32
GU2EA	18	36	74	17				40	6	20,8	18	18	18	18	18 x 22 Z6	37
GU3EA	20	42	82	18				45	6	22,8	20	20	20	20	21 x 25 Z6	42
GU4EA	22	45	95	22				45	6	24,8	22	22	22	22	23 x 28 Z6	47
GU5EA	25	50	108	26				45	8	28,3	25	25	25	25	26 x 32 Z6	52
GU6EA	30	58	122	29				50	8	33,3	30	30	30	30	32 x 38 Z8	58
GU7EA	35	70	140	35				70	10	38,3	••	••	••	••	36 x 42 Z8	70
GU8EA	40	80	160	39				80	12	43,3	••	••	••	••	42 x 48 Z8	80
GU9EA	50	95	190	46				90	14	53,8	••	••	••	••	46 x 54 Z8	95

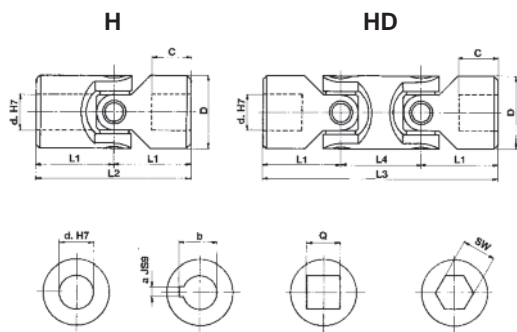
Codice	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	C [mm]	Lmin [mm]	Lmax [mm]	X [mm]	B [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Albero	D1 [mm]		
GU03EBA	10	16	52	14	A RICHIESTA			25	3	11,4	8	8	SW 8	16		
GU04EBA	12	22	62	18				30	4	13,8	10	10	10	10	11 x 14 Z6	22
GU1EBA	16	25	74	21				40	5	18,3	12	12	12	12	13 x 16 Z6	26
GU3EBA	20	32	86	24				40	6	22,8	16	16	16	16	16 x 20 Z6	32
GU5EBA	25	42	108	31				45	8	28,3	20	20	20	20	21 x 25 Z6	42
GU6EBA	30	50	132	38				45	8	33,3	25	25	25	25	26 x 32 Z6	52
GU8EBA	40	70	166	47				75	12	43,3	••	••	••	••	36 x 42 Z8	70

•• = su richiesta

Giunti a snodo alta velocità con cuscinetti a rullini

Serie "H" (DIN 808)

- Cuscinetti a rullini lubrificati a vita. Nessuna manutenzione
- Precisi e versatili, silenziosi e scorrevoli; vasto campo di applicazione
- Angolo max. 45° tipo "H", 90° tipo "HD", giri. max. 4.000 giri/min
- Esecuzioni speciali a richiesta



Codice	Codice doppio	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	L4 [mm]	L3 [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Peso [kg]	
													H	HD
GU03H	GU03HD	10	22	48	24	12	26	74	3	11,4	10	10	0,10	0,15
GU04H	GU04HD	12	25	56	28	13	30	86	4	13,8	12	12	0,16	0,25
GU05H	GU05HD	14	28	60	30	14	36	96	5	16,3	14	14	0,20	0,40
GU1H	GU1HD	16	32	68	34	16	36	104	5	18,3	16	16	0,30	0,45
GU2H	GU2HD	18	36	74	37	17	40	114	6	20,8	18	18	0,45	0,70
GU3H	GU3HD	20	42	82	41	18	46	128	6	22,8	20	20	0,60	1,00
GU4H	GU4HD	22	45	95	47,5	22	50	145	6	24,8	22	22	0,95	1,55
GU5H	GU5HD	25	50	108	54	26	55	163	8	28,3	25	25	1,20	2,00
GU6H	GU6HD	30	58	122	61	29	68	190	8	33,3	30	30	1,85	2,90
GU6H1	GU6HD1	32	58	130	65	33	68	198	10	35,3	30	30	2,00	3,00
GU7H	GU7HD	35	70	140	70	35	72	212	10	38,3	••	••	3,15	4,75
GU8H	GU8HD	40	80	160	80	39	85	245	12	43,3	••	••	4,60	7,20
GU9H	GU9HD	50	95	190	95	46	100	290	14	53,8	••	••	7,60	12,00

DIN 808

Tipo	Tipo	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	L4 [mm]	L3 [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Peso [kg]	
													HB	HBD
GU04HB	GU04HBD	12	22	62	31	18	26	88	4	13,8	10	10	0,12	0,20
GU1HB	GU1HBD	16	25	74	37	21	30	104	5	18,3	12	12	0,20	0,30
GU3HB	GU3HBD	20	32	86	43	24	38	124	6	22,8	16	16	0,35	0,50
GU5HB	GU5HBD	25	42	108	54	31	48	156	8	28,3	20	20	0,80	1,20
GU6HB	GU6HBD	30	50	132	66	38	56	188	8	33,3	25	25	1,20	1,70
GU8HB	GU8HBD	40	70	166	83	47	72	238	12	43,3	••	••	2,90	4,30

DIN 808/7551

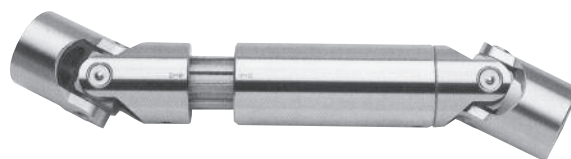
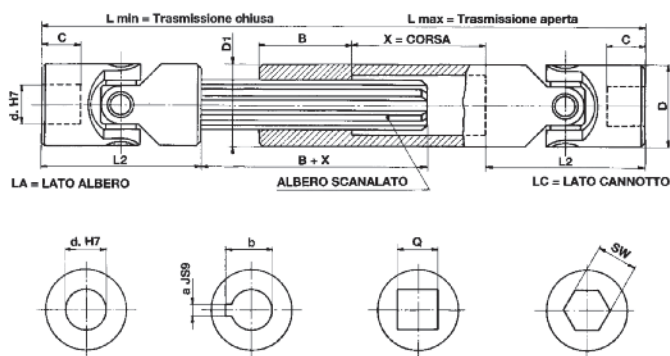
•• = a richiesta

Giunti a snodo allungabili alta velocità Serie "H" (DIN 808)

- Giunti serie "H" e tipo "HA", alta velocità con cuscinetti a rullini
- Lunghezza min. e max. a richiesta:

$$L_{MIN} \geq \frac{L_{MAX} + 2 L_2 + B}{2} \quad \text{Corsa } X \leq \frac{L_{MAX} - 2 L_2 - B}{2}$$

- Esecuzioni speciali a richiesta



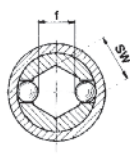
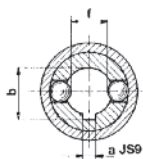
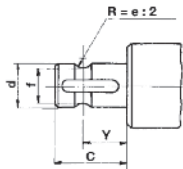
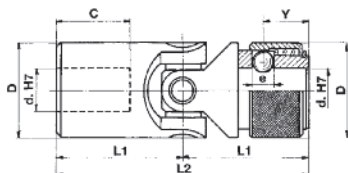
Codice	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	C [mm]	Lmin [mm]	Lmax [mm]	X [mm]	B [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Albero	D1 [mm]			
GU03HA	10	22	48	12	A RICHIESTA			30	3	11,4	10	10	11 x 14 Z6	22			
GU04HA	12	25	56	13				40	4	13,8	12	12	13 x 16 Z6	12	13 x 16 Z6	26	
GU05HA	14	28	60	14				40	5	16,3	14	14	13 x 16 Z6	14	13 x 16 Z6	29	
GU1HA	16	32	68	16				40	5	18,3	16	16	16 x 20 Z6	16	16 x 20 Z6	32	
GU2HA	18	36	74	17				40	6	20,8	18	18	18 x 22 Z6	18	18 x 22 Z6	37	
GU3HA	20	42	82	18				45	6	22,8	20	20	21 x 25 Z6	20	21 x 25 Z6	42	
GU4HA	22	45	95	22				45	6	24,8	22	22	23 x 28 Z6	22	23 x 28 Z6	47	
GU5HA	25	50	108	26				45	8	28,3	25	25	26 x 32 Z6	25	26 x 32 Z6	52	
GU6HA	30	58	122	29				50	8	33,3	30	30	32 x 38 Z8	30	32 x 38 Z8	58	
GU7HA	35	70	140	35				70	10	38,3	••	••	36 x 42 Z8	••	••	36 x 42 Z8	70
GU8HA	40	80	160	40				80	12	43,3	••	••	42 x 48 Z8	••	••	42 x 48 Z8	80
GU9HA	50	95	190	50				90	14	53,8	••	••	46 x 54 Z8	••	••	46 x 54 Z8	95

Tipo	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	C [mm]	Lmin [mm]	Lmax [mm]	X [mm]	B [mm]	a [mm]	b [mm]	Q [mm]	SW [mm]	Albero	D1 [mm]		
GU04HBA	12	22	62	18	A RICHIESTA			30	4	13,8	10	10	11 x 14 Z6	22		
GU1HBA	16	25	74	21				40	5	18,3	12	12	13 x 16 Z6	12	13 x 16 Z6	26
GU3HBA	20	32	86	24				40	6	22,8	16	16	16 x 20 Z6	16	16 x 20 Z6	32
GU5HBA	25	42	108	31				45	8	28,3	20	20	21 x 25 Z6	20	21 x 25 Z6	42
GU6HBA	30	50	132	38				45	8	33,3	25	25	26 x 32 Z6	25	26 x 32 Z6	52
GU8HBA	40	70	166	47				70	12	43,3	••	••	36 x 42 Z8	••	••	36 x 42 Z8

•• = a richiesta

Giunti a snodo con innesto rapido Serie "ER" (bussola di scorrimento) - "HR" (cuscinetti a rullini)

- Tipo "ER": velocità max. 1.000 giri/min.
- Tipo "HR": velocità max. 4.000 giri/min.
- Angolo max. 45°



ER



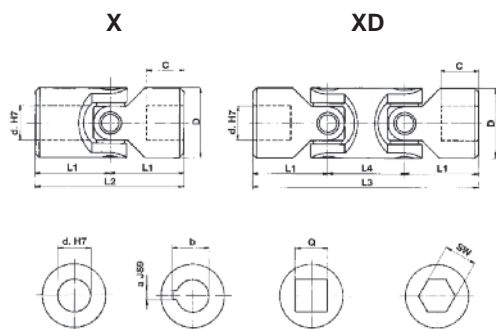
HR

Codice	Codice	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	Y [mm]	e [mm]	f [mm]	a [mm]	b [mm]	SW [mm]
GU02ER	-	8	16	52	26	14	9,5	3,5	6,3	2	9	8
GU03ER	GU03HR	10	22	62	31	17	11,5	4	8,7	3	11	10
GU04ER	GU04HR	12	25	74	37	21	13,5	4	11	4	13,3	12
GU05ER	GU05HR	14	25	74	37	21	13,5	4	13	5	15,3	14
GU1ER	GU1HR	16	32	86	43	24	14	6,35	14,8	5	17,3	16
GU2ER	GU2HR	18	36	96	48	28	19	8	16	6	19,8	18
GU3ER	GU3HR	20	42	108	54	31	19	8	18	6	22,8	20
GU4ER	GU4HR	22	45	120	60	34	20,5	10	20	6	24,8	22
GU5ER	GU5HR	25	50	132	66	38	20,5	10	23	8	28,3	25
GU6ER	GU6HR	30	58	166	83	49	25	10	28	8	33,3	30

Giunti a snodo in acciaio inox

Serie "X" (DIN 808)

- Angolo max.: 45° tipo "X", 90° tipo "XD".
- Esecuzioni speciali a richiesta.



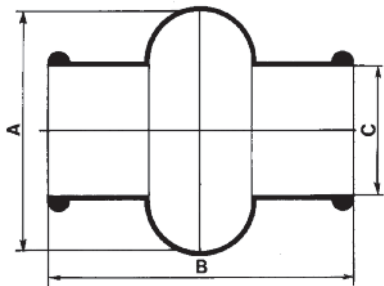
Z = Area del foro

Codice	Codice doppio	d [mm]	D [mm]	L2 [mm]	L1 [mm]	C [mm]	L4 [mm]	L3 [mm]	a* [mm]	b* [mm]	Q* [mm]	SW* [mm]	Peso [kg]	
													X	XD
GU01X	GU01XD	6	16	34	17	8	22	56	2	7	6	6	0,05	0,08
GU02X	GU02XD	8	16	40	20	11	22	62	2	9	8	8	0,05	0,08
GU03X	GU03XD	10	22	48	24	12	26	74	3	11,4	10	10	0,10	0,15
GU04X	GU04XD	12	25	56	28	13	30	86	4	13,8	12	12	0,16	0,25
GU1X	GU1XD	16	32	68	34	16	36	104	5	18,3	16	16	0,30	0,45
GU3X	GU3XD	20	42	82	41	18	46	128	6	22,8	20	20	0,60	1,00
GU5X	GU5XD	25	50	108	54	26	55	163	8	28,3	25	25	1,20	2,00
GU6X	GU6XD	30	58	122	61	29	68	190	8	33,3	30	30	1,85	2,90

* = verificare disponibilità

Manicotti di protezione Serie "M"

- Gomma speciale al neoprene
- Resistente a: acidi, olii, grassi, polvere, umidità
- Riempiti di grasso, assicurano una costante lubrificazione



Codice	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Diametro esterno giunti D [mm]
GU01M	28	34	15	16
GU02M	32	40	16,5	18
GU03M	40	45	20,5	22
GU04M	48	50	24,5	25/26
GU05M	52	56	27,5	28/29
GU1M	56	65	30,5	32
GU2M	66	72	35,5	36/37
GU3M	75	82	40	42
GU4M	84	95	45	45/47
GU5M	92	108	50	50/52
GU6M	100	122	56	58

Criteria di scelta

L'applicazione del giunto a snodo singolo a due alberi formanti un angolo (di cui quello movente ruota a velocità costante) dà luogo ad una variazione periodica dell'albero comandato e precisamente a quattro fluttuazioni per giro.

Lo scarto, ossia la differenza di velocità massima e minima dell'albero condotto, è in funzione dell'angolo formato dai due alberi. La difformità cresce con l'aumentare dell'angolo α .

Per rendere la trasmissione omocinetica si impiegano due giunti a snodo singolo contrapposti (tenendo presente che le due forcelle centrali devono risultare complanari e gli angoli dei due giunti uguali), oppure un giunto a snodo doppio.

L'irregolarità prodotta dalla prima articolazione viene annullata dalla seconda. La lunghezza di ingombro dovuta all'accoppiamento di due giunti singoli è ridotta ulteriormente, impiegando il giunto doppio. In altri termini, il giunto doppio è da considerarsi la trasmissione omocinetica più corta in assoluto.

Per applicazioni a bassi regimi di rotazione (Max 1.000 giri/min.) si consiglia l'impiego di giunti con cuscinetti pieni a strisciamento (Mod. E/EB).

Hanno la capacità di sopportare carichi d'urto, inversioni di moto, funzionamenti discontinui e momenti torcenti relativamente elevati. Si tenga presente che l'angolo di lavoro deve essere contenuto a partire dai 500 fino ai 1.000 giri/min.

Per velocità di rotazione elevate, momenti torcenti relativamente bassi o angoli rilevanti, si consiglia l'utilizzo dei giunti con cuscinetti a rullini (mod. V - H).

Possono raggiungere i 5.000 giri/min. sempre in funzione dell'angolo.

Letture dei diagrammi

La capacità di un giunto di trasmettere una certa coppia regolare ad un carico costante e senza urti, per un periodo di tempo più o meno lungo, dipende essenzialmente dal numero di giri al minuto primo e dall'angolo α° di inclinazione dei due assi. In base a questo criterio, sono stati concepiti i diagrammi riportati nelle pagine seguenti.

Ogni curva corrisponde alla grandezza di un giunto con riferimento al diametro "D" esterno del mozzo e rappresenta la coppia trasmissibile dipendente dalla velocità e dall'angolo di lavoro α . I diagrammi possono essere letti direttamente con angolo $\alpha = 10^\circ$. Per angoli superiori, le coppie trasferibili diminuiscono.

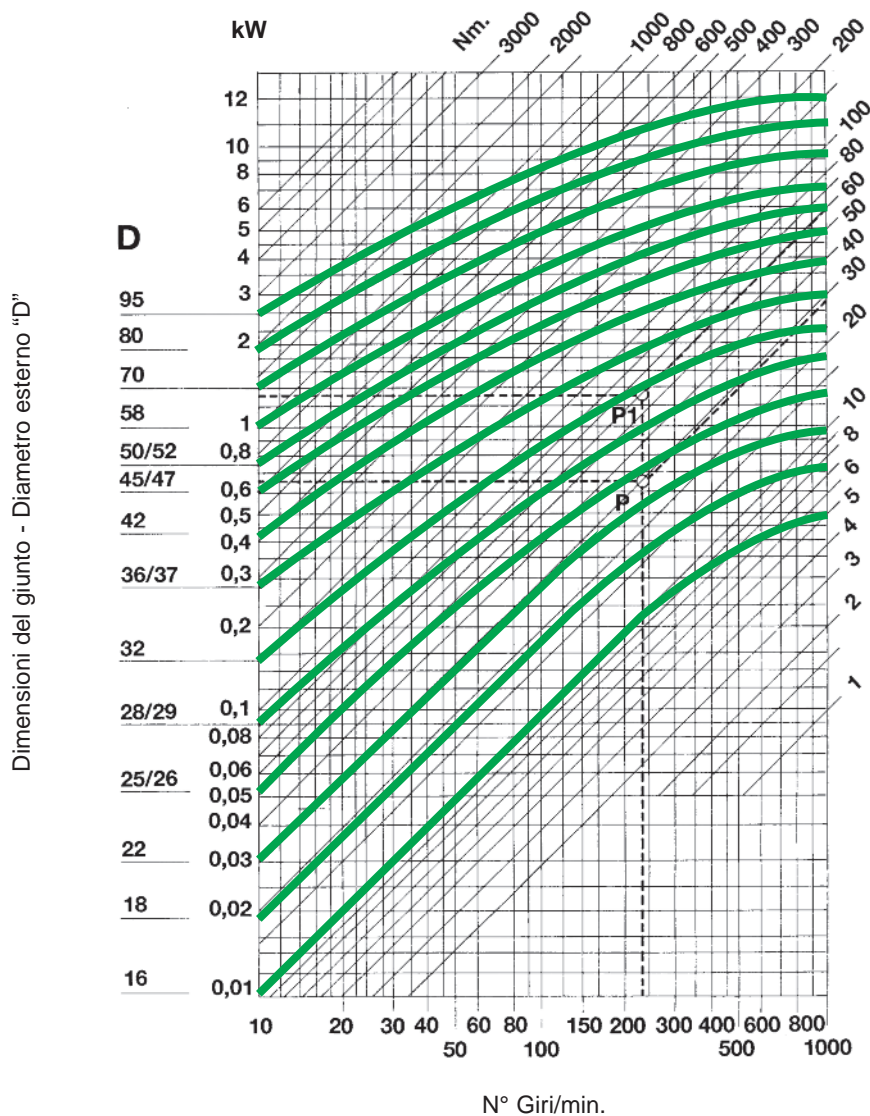
Pertanto, i valori vanno corretti utilizzando i fattori (F) relativi all'angolo, riportati nella tabella.

Importante:

I diagrammi riportano valori puramente indicativi e riferiti all'impiego di giunti singoli.

Ogni applicazione ha caratteristiche di moto particolari, quali carichi d'urto, inversioni di moto, masse collegate, tipo di avviamento, presenza di giunti elastici, partenze e fermate, ecc., che l'utilizzatore dovrà considerare nell'effettuare la scelta.

Diagramma per giunti Serie "E"



Momento torcente M_T in [Nm]

ANGOLO DI LAVORO "α"	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
FATTORE DI CORREZIONE "F"	1,25	1,00	0,80	0,65	0,55	0,45	0,38	0,30	0,25

ESEMPIO

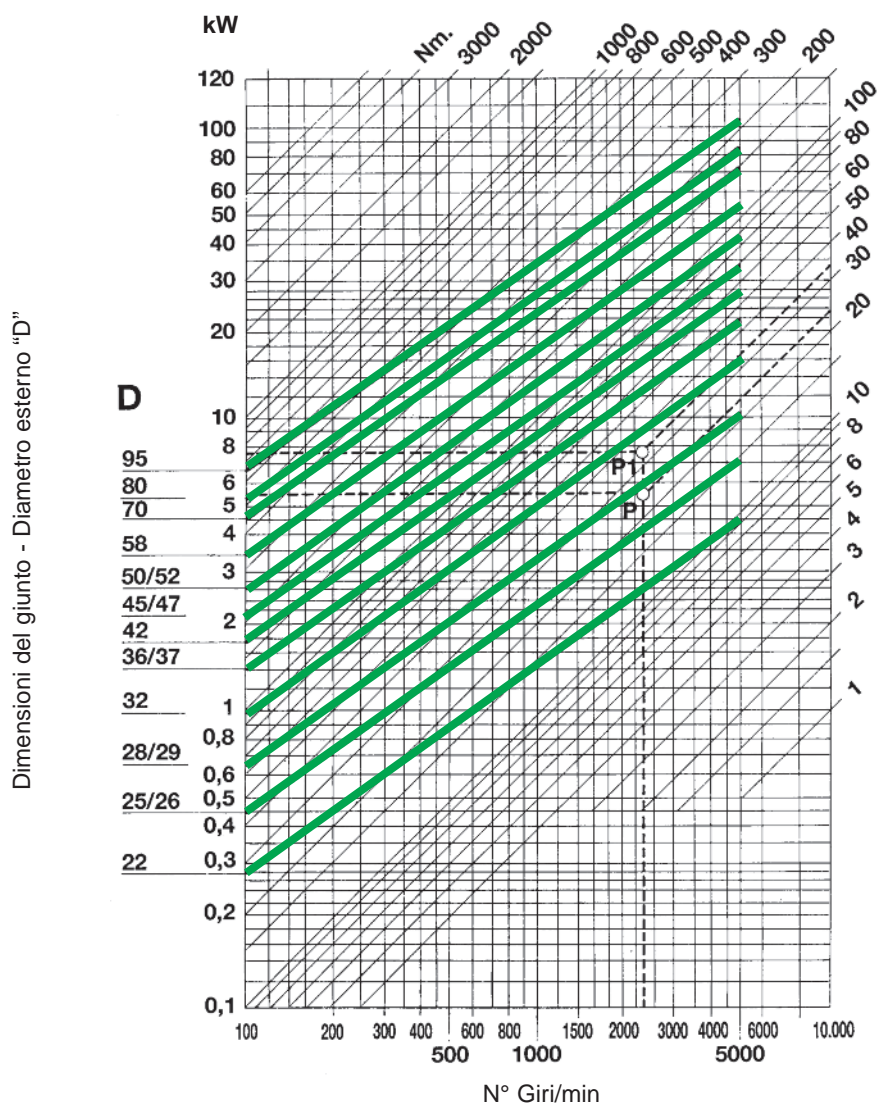
- Potenza: 0,65 Kw
- rpm: 230 min⁻¹
- Con angolo di lavoro $\alpha = 10^\circ$, Fattore $F = 1,00$ ($0,65 \text{ kW} : 1,00 = 0,65 \text{ kW}$) si ottiene il punto P e $M_T = 27 \text{ Nm}$ corrispondente alla grandezza del giunto $D = 25/26 \text{ mm}$ (mod. 04E, 1EB)
- Con angolo di lavoro $\alpha = 30^\circ$, Fattore $F = 0,45$ ($0,65 \text{ kW} : 0,45 = 1,44 \text{ kW}$) si ottiene il punto P1 e $M_T = 60 \text{ Nm}$ corrispondente alla grandezza del giunto $D = 32 \text{ mm}$ (mod. 1E, 3EB)

Si consideri che:

$$M_T = 9.550 \times \frac{\text{Potenza [kW]}}{\text{rpm} [\text{min}^{-1}]} \quad [\text{Nm}]$$

$$M_T = 7.020 \times \frac{\text{Potenza [CV]}}{\text{rpm} [\text{min}^{-1}]} \quad [\text{Nm}]$$

Diagramma per giunti Serie "H" - alta velocità



Momento torcente M_T in [Nm]

ANGOLO DI LAVORO "α"	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
FATTORE DI CORREZIONE "F"	1,25	1,00	0,90	0,80	0,70	0,50	0,40	0,30	0,25

ESEMPIO

- Potenza: 5,5 kW
- rpm: 2300 min⁻¹
- Con angolo di lavoro $\alpha = 10^\circ$, Fattore $F = 1,00$ (5,5 kW : 1,00 = 5,5 kW) si ottiene il punto P e $M_T = 23$ Nm corrispondente alla grandezza del giunto $D = 28/29$ mm (mod. 05H, 1HB)
- Con angolo di lavoro $\alpha = 25^\circ$, Fattore $F = 0,70$ (5,5 kW : 0,70 = 7,85 kW) si ottiene il punto P1 e $M_T = 33$ Nm corrispondente alla grandezza del giunto $D = 32$ mm (mod. 1H, 3HB)

Si consideri che:

$$M_T = 9.550 \times \frac{\text{Potenza [kW]}}{\text{rpm [min}^{-1}\text{]}} \quad [\text{Nm}]$$

$$M_T = 7.020 \times \frac{\text{Potenza [CV]}}{\text{rpm [min}^{-1}\text{]}} \quad [\text{Nm}]$$

Istruzioni per un corretto montaggio

Fig. 1

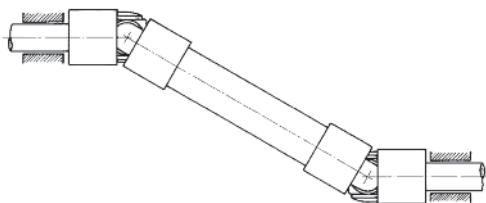
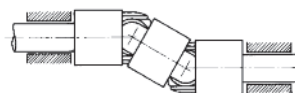


Fig. 2



Per ottenere un moto rotatorio uniforme, impiegare sempre due giunti singoli contrapposti oppure un giunto a snodo doppio. I supporti degli alberi vanno posizionati il più vicino possibile ai giunti (vedi figure 1 e 2).

Fig. 3

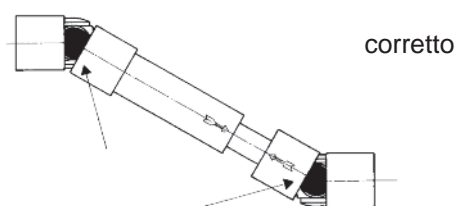
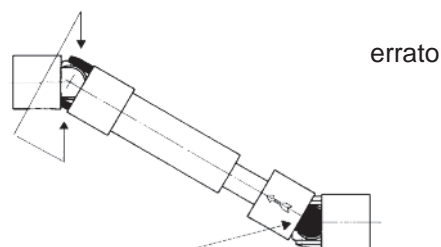


Fig. 4



Impiegando due giunti singoli contrapposti, rispettare l'allineamento delle forcelle interne. Negli alberi allungabili, osservare inoltre che le frecce stampigliate combacino (vedi Fig. 3 CORRETTO, Fig. 4 ERRATO).

Fig. 5

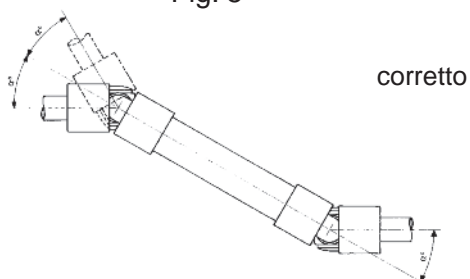
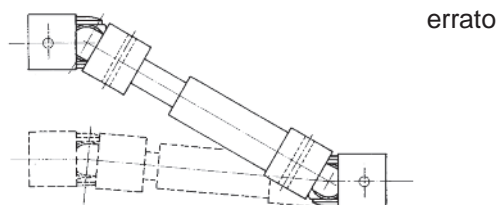


Fig. 6



Gli angoli di articolazione α devono essere uguali (vedi Fig. 5). Gli alberi possono spostarsi fra di loro solo parallelamente oppure simmetricamente. I fori spina non devono essere praticati in corrispondenza delle forcelle per evitare il loro danneggiamento (vedi Fig. 6).