

# SERIE AF

*Velocità fino 10'000 min<sup>-1</sup>*

*Gioco micro  $\leq 1'$*

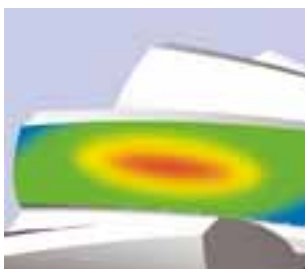
*Dentatura elicoidale*

*Massima rigidità*



**RIDUTTORI EPICICLOIDALI**  
**AD ALTE PRESTAZIONI**

**Lenze**  
**GERIT**



Le altissime prestazioni sono ottenute grazie alla **tecnologia HeliTopo**. Il particolare profilo del dente, smussato ai lati e con una curvatura maggiore della conduttrice, permette una trasmissione progressiva della coppia sui denti, ne riduce lo stress e ottimizza le superfici di contatto.



Il **trattamento termico di nitrurazione al plasma** degli ingranaggi è realizzato "in house" e garantisce una durezza superficiale di **840 Hv**, per un'elevata resistenza all'usura e una durezza interna di **30 HRC**, per la massima robustezza.



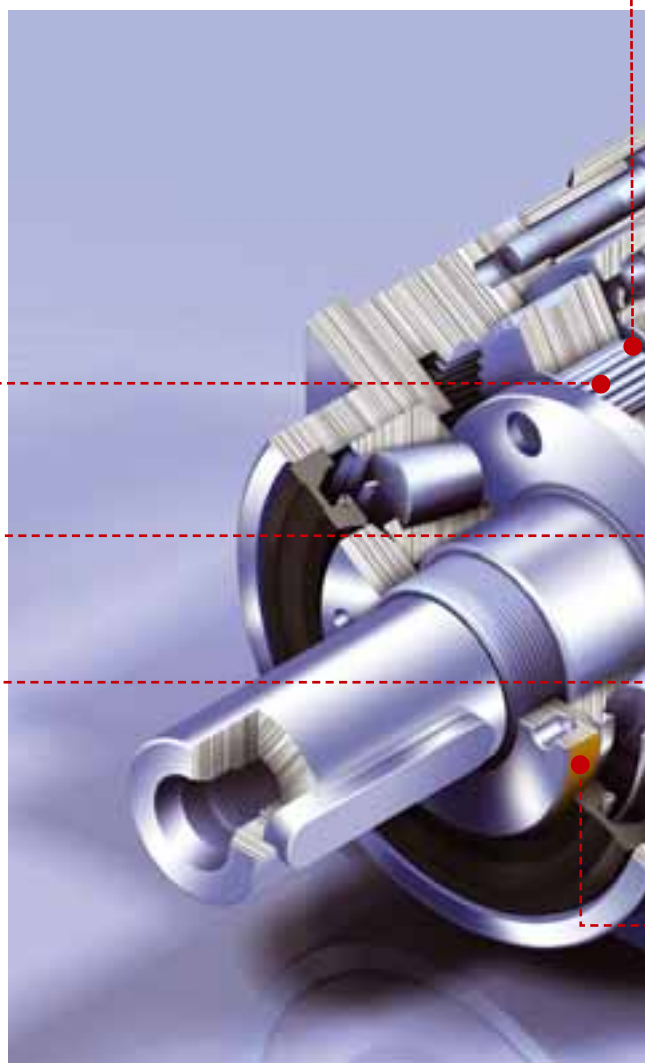
Il **portasatelliti monoblocco con cuscinetti a rulli conici ampiamente distanziati** garantisce maggiori carichi radiali (fino a 50'000 N), un'eccezionale rigidità torsionale e la massima affidabilità del sistema.



Il **cuscinetto di precisione a rulli** supporta maggiori carichi radiali e assiali.



I **cuscinetti ad aghi senza gabbia** che supportano i satelliti, offrono una maggiore superficie di contatto, aumentano la rigidità e le coppie trasmissibili.



La lubrificazione con il grasso sintetico **NYOGEL 792D** e il grado di protezione IP65 assicurano l'assenza di perdite e di manutenzione.



**Portasatelliti brevettato**, con integrato il cuscinetto dell'ingranaggio solare, elimina ogni possibile disallineamento degli ingranaggi e realizza la maggiore precisione disponibile sul mercato. Inferiore a 1 arcmin.

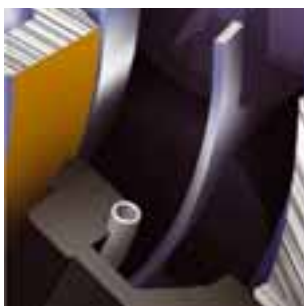
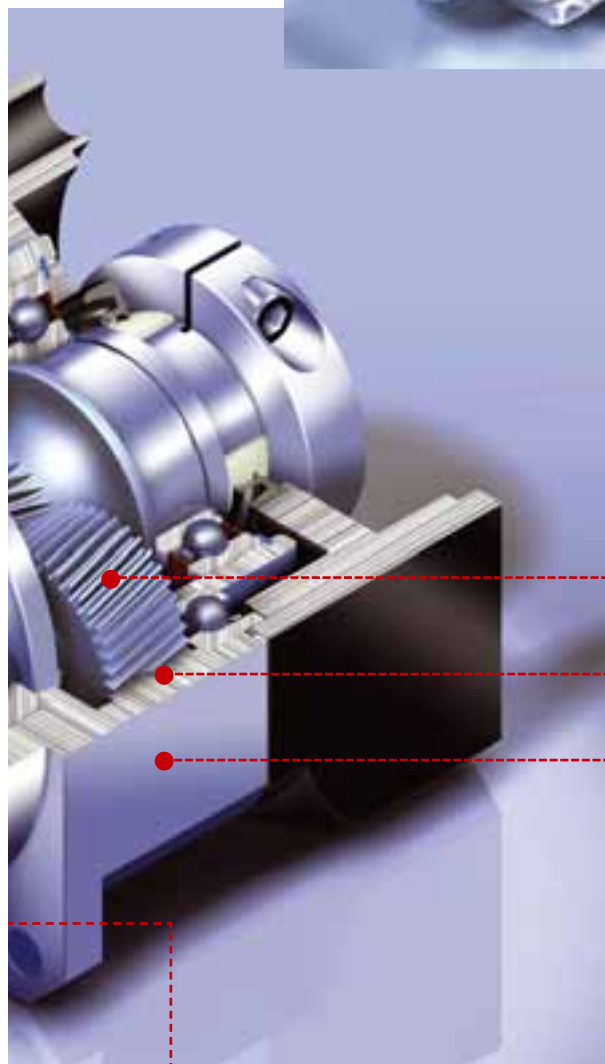


**Ingranaggi elicoidali**

La dentatura elicoidale di precisione offre una superficie di contatto maggiore del 33% rispetto agli ingranaggi a denti dritti. La silenziosità risulta migliorata, < 56 dB ed il gioco angolare è più contenuto,  $\leq 1$  arcmin.



**L'ingranaggio a dentatura interna**, lavorato direttamente nella carcassa monoblocco in acciaio, ha un diametro maggiore e più denti. La capacità di coppia e la densità di potenza sono massimizzate.



**NUOVO sistema di tenuta brevettato - lato uscita** - gli attriti ed il conseguente calore sono minimizzati grazie al rivestimento delle superfici di contatto in TIN con durezza di **2000 Hv**. Il livello di finitura di **0,2  $\mu$ m** assicura la tenuta.

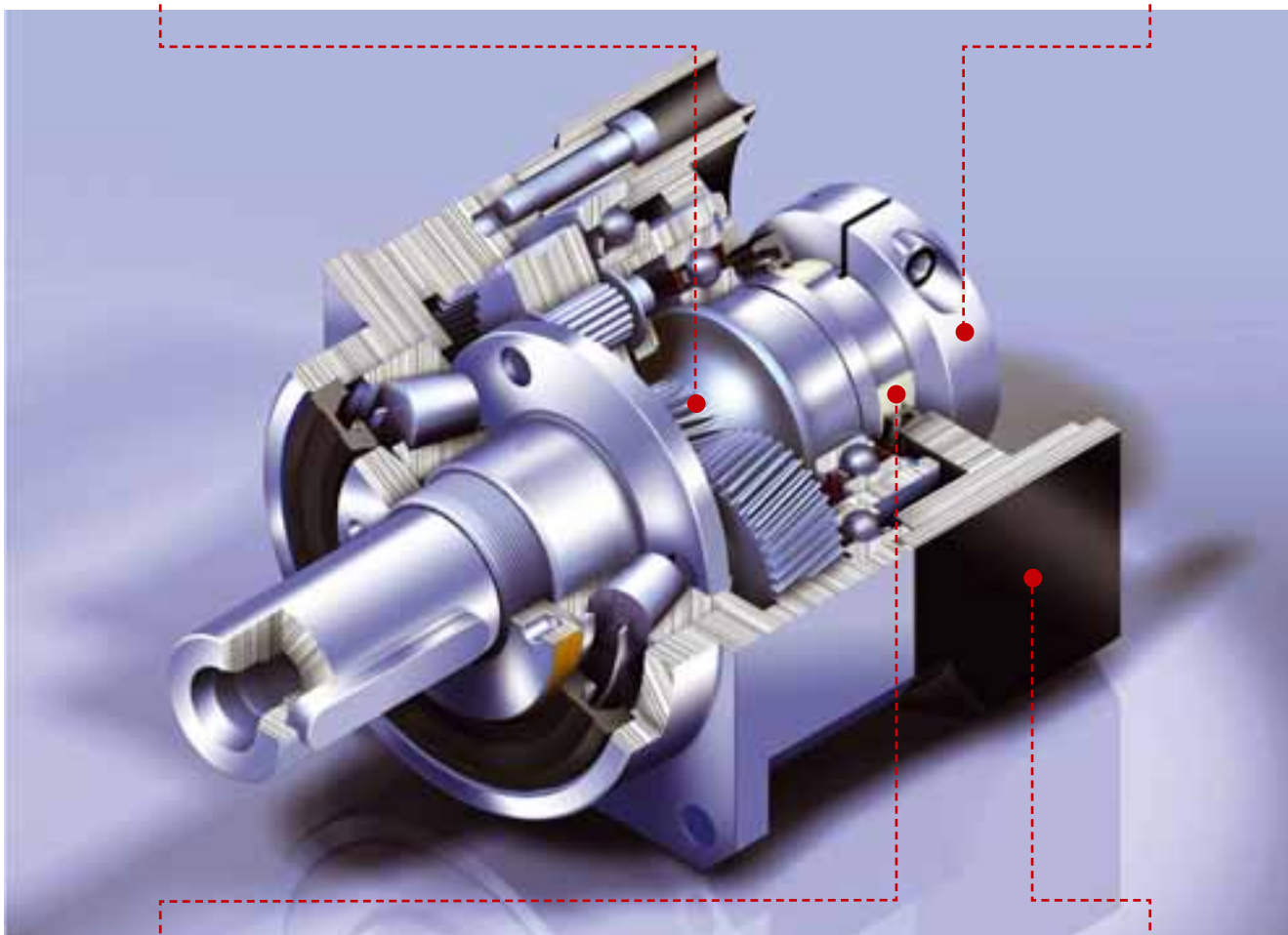
**Lo speciale trattamento non elettrolitico al nichel** della carcassa e **l'anodizzazione nera** della flangia di adattamento del motore, ne assicurano l'impiego nelle più severe condizioni ambientali.



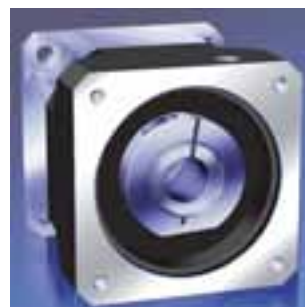
**L'ingranaggio solare** ricavato dall'albero d'entrata migliora la concentricità, una maggior robustezza e rigidità.



**Sistema di calettamento dinamicamente bilanciato.** La bussola a tripla fenditura assicura una trasmissione senza gioco e slittamenti. La concentricità del 100% permette un moto più regolare e maggiori velocità in ingresso.



**NUOVO sistema di tenuta brevettato - lato ingresso** - elimina la coppia resistente, abbate l'attrito ed il riscaldamento. L'abbinamento di una bussola in ceramica (durezza **1700Hv**, livello di finitura **0,2 µm**) e una guarnizione a doppio labbro MBR con ricopertura in Teflon è estremamente resistente all'usura, al logoramento delle superfici. Questo brevetto assicura l'assenza di perdite ed una durata superiore a 30 000 ore.



**Sistema d'accoppiamento modulare.** Il sistema unico di flangie e bussole offre la massima semplicità e rapidità d'installazione su qualunque tipo di servomotore.

**DATI TECNICI**

Modello			Stadi	$i = \textcircled{1}$	AF042	AF060	AF075	AF100	AF140	AF180	AF220	
Coppia nominale in uscita	T <sub>2N</sub>	Nm	1	3	20	55	130	208	342	588	1'140	
				4	19	50	140	290	542	1'050	1'700	
				5	22	60	160	330	650	1'200	2'000	
				6	20	55	150	310	600	1'100	1'900	
				7	19	50	140	300	550	1'100	1'800	
				8	17	45	120	260	500	1'000	1'600	
				9	14	40	100	230	450	900	1'500	
				10	14	40	100	230	450	900	1'500	
				2	15	20	55	130	208	342	588	1'140
					20	19	50	140	290	542	1'050	1'700
			25		22	60	160	330	650	1'200	2'000	
			30		20	55	150	310	600	1'100	1'900	
			35		19	50	140	300	550	1'100	1'800	
			40		17	45	120	260	500	1'000	1'600	
			45		14	40	100	230	450	900	1'500	
			50		22	60	160	330	650	1'200	2'000	
			60		20	55	150	310	600	1'100	1'900	
			70		19	50	140	300	550	1'100	1'800	
			80	17	45	120	260	500	1'000	1'600		
			90	14	40	100	230	450	900	1'500		
100	14	40	100	230	450	900	1'500					
Coppia massima in uscita	T <sub>2B</sub>	Nm	1 - 2	3 ~100	3 volte la Coppia nominale in uscita: 3 x T <sub>2N</sub>							
Velocità nominale in entrata	n <sub>1N</sub>	giri/min	1 - 2	3 ~100	5'000	5'000	4'000	4'000	3'000	3'000	2'000	
Velocità massima in entrata	n <sub>1B</sub>	giri/min	1 - 2	3 ~100	10'000	10'000	8'000	8'000	6'000	6'000	4'000	
Gioco Micro	Δ <sub>jm</sub>	arcmin	1	3 ~10	-	-	1	1	1	1	1	
			2	15 ~100	-	-	-	3	3	3	3	
Gioco Ridotto	Δ <sub>jr</sub>	arcmin	1	3 ~10	3	3	3	3	3	3	3	
			2	15 ~100	5	5	5	5	5	5	5	
Gioco Standard	Δ <sub>js</sub>	arcmin	1	3 ~10	5	5	5	5	5	5	5	
			2	15 ~100	7	7	7	7	7	7	7	
Rigidità torsionale	C <sub>i21</sub>	Nm/arcmin	1 - 2	3 ~100	3	7	14	25	50	145	225	
Carico radiale max ②	F <sub>2rB</sub>	N	1 - 2	3 ~100	610	1'400	4'100	9'200	14'000	18'000	33'000	
Carico assiale max ②	F <sub>2aB</sub>	N	1 - 2	3 ~100	302	605	3'700	5'800	11'400	19'500	25'000	
Durata	L <sub>h</sub>	h	1 - 2	3 ~100	30.000							
Rendimento	η	%	1	3 ~10	≥ 97							
			2	15 ~100	≥ 94							
Peso	m	kg	1	3 ~10	0,6	1,3	3,7	6,9	13,7	28	48	
			2	15 ~100	0,8	1,5	4,1	8,1	16,6	33	59	
Temperatura di funzionamento		°C	1 - 2	3 ~100	- 10°C ~ + 90°C							
Lubrificazione			1 - 2	3 ~100	Grasso sintetico NYOGEL 792D							
Grado di protezione			1 - 2	3 ~100	IP65							
Posizione di montaggio			1 - 2	3 ~100	Qualsiasi							
Rumorosità (n <sub>1</sub> =3000 giri/min)	L <sub>PA</sub>	dB	1 - 2	3 ~100	≤ 56	≤ 58	≤ 60	≤ 63	≤ 65	≤ 67	≤ 70	

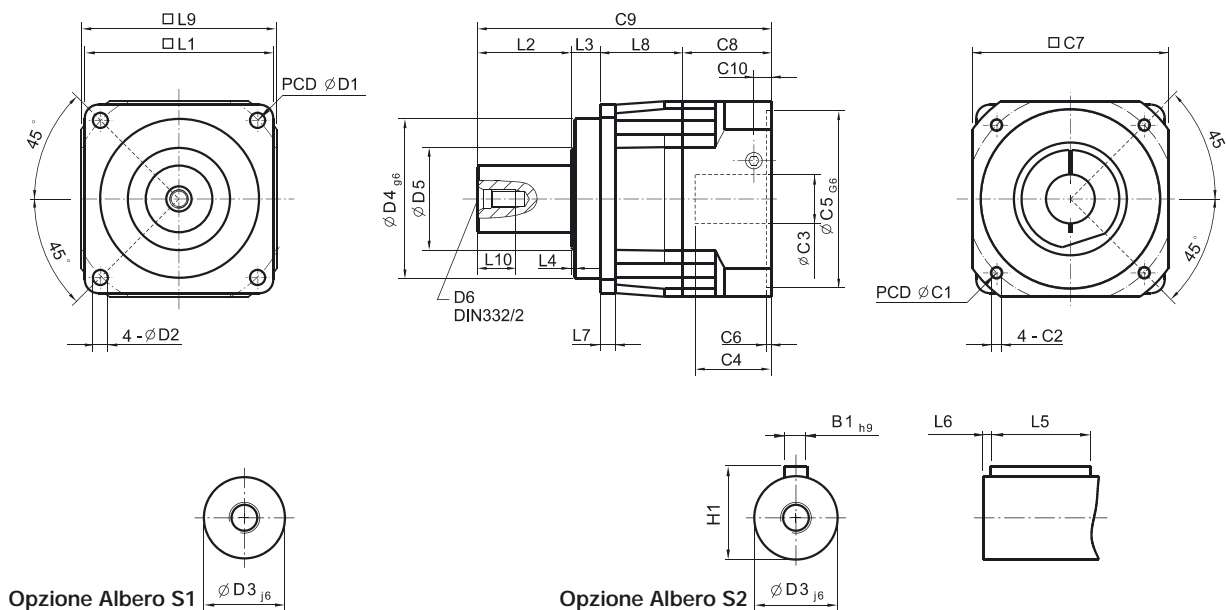
 ① Rapporto di riduzione,  $i = N_{in}/N_{out}$ 

 ② F<sub>2rB</sub> / F<sub>2aB</sub> applicate sulla mezzeria / al centro dell'albero d'uscita con velocità di 100 giri/min

**MOMENTO D'INERZIA**

Modello			Stadi	$i = \textcircled{1}$	AF042	AF060	AF075	AF100	AF140	AF180	AF220	
Momento d'inerzia riferito all'Ingresso	$J_1$	kgcm <sup>2</sup>	1	3	0,05	0,24	1,04	4,94	14,35	46,39	117,96	
				4	0,04	0,18	0,70	3,56	10,29	33,02	87,79	
				5	0,04	0,16	0,63	3,24	9,43	29,95	72,06	
				6	0,03	0,15	0,55	2,91	8,45	26,70	63,03	
				7	0,03	0,14	0,51	2,77	8,00	25,19	58,48	
				8	0,03	0,14	0,48	2,65	7,64	23,99	55,16	
				9	0,03	0,13	0,46	2,58	7,42	23,26	53,13	
				10	0,03	0,13	0,45	2,54	7,31	22,87	52,05	
				2	15	0,04	0,04	0,18	0,68	3,39	9,89	31,16
					20	0,04	0,04	0,17	0,65	3,28	9,57	30,22
			25		0,04	0,04	0,17	0,64	3,27	9,51	30,03	
			30		0,04	0,04	0,17	0,63	3,24	9,43	29,78	
			35		0,04	0,04	0,17	0,63	3,23	9,39	29,67	
			40		0,04	0,04	0,16	0,62	3,22	9,35	29,57	
			45		0,04	0,04	0,16	0,62	3,21	9,33	29,51	
			50		0,03	0,03	0,13	0,45	2,54	7,33	22,89	
			60		0,03	0,03	0,13	0,45	2,54	7,31	22,83	
			70		0,03	0,03	0,13	0,45	2,53	7,30	22,80	
			80	0,03	0,03	0,13	0,45	2,53	7,29	22,78		
			90	0,03	0,03	0,13	0,45	2,53	7,29	22,76		
100	0,03	0,03	0,13	0,45	2,53	7,29	22,76					

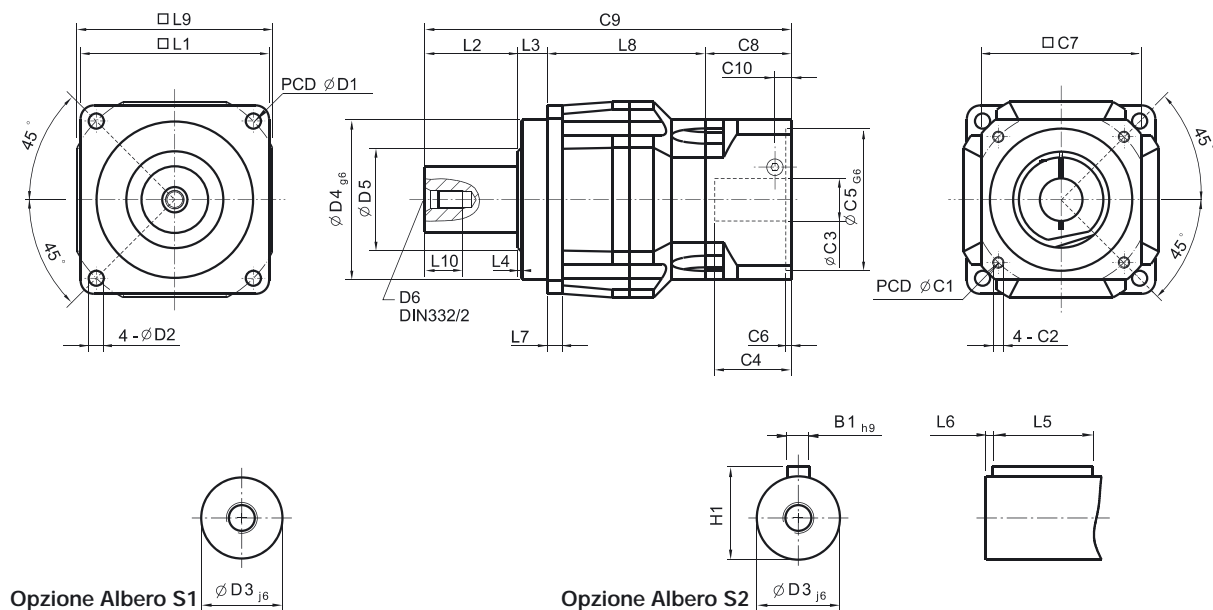
$\textcircled{1}$  Rapporto di riduzione,  $i = N_{in}/N_{out}$

**DIMENSIONI MONOSTADIO I = 3~10 [mm]**


Modello	AF040	AF060	AF075	AF100	AF140	AF180	AF220
D1	50	68	85	120	165	215	250
D2	3,4	5,5	6,8	9	11	13	17
D3 <sub>j6</sub>	13	16	22	32	40	55	75
D4 <sub>g6</sub>	35	60	70	90	130	160	180
D5	22	30	45	60	75	95	115
D6	M4 x 0,7P	M5 x 0,8P	M8 x 1,25P	M12 x 1,75P	M16 x 2P	M20 x 2,5P	M20 x 2,5P
L1	42	62	76	105	142	180	220
L2	19,5	28,5	36	58	82	82	105
L3	6,5	20	20	30	30	30	33
L4	1	1,5	2	2	3	3	3
L5	16	25	32	40	63	70	90
L6	2	2	3	5	5	6	7
L7	4	6	7	10	12	15	20
L8	31	23,5	56	48,5	62	80,5	93
L9	42	60	90	115	142	180	220
L10	10	12,5	19	28	36	42	42
C1 <sup>③</sup>	46	70	100	130	165	215	235
C2 <sup>③</sup>	M4 x 0,7P	M5 x 0,8P	M6 x 1P	M8 x 1,25P	M10 x 1,5P	M12 x 1,75P	M12 x 1,75P
C3 <sup>③</sup>	≤ 11	≤ 14	≤ 19 / 24 <sup>④</sup>	≤ 32	≤ 38	≤ 48	≤ 55
C4 <sup>③</sup>	25	30	40	50	60	82	82
C5 <sup>③</sup> G6	30	50	80	110	130	180	200
C6 <sup>③</sup>	3,5	4	4	5	6	6	6
C7 <sup>③</sup>	42	60	90	115	142	190	220
C8 <sup>③</sup>	29,5	41,5	48	61	71	96	100
C9 <sup>③</sup>	86,5	113,5	160	197,5	245	288,5	331
C10 <sup>③</sup>	8,75	10	11,25	13,5	16	18,25	20
B1 <sub>h9</sub>	5	5	6	10	12	16	20
H1	15	18	24,5	35	43	59	79,5

③ C1-C10 Dipendono dalla flangia di adattamento per il motore. Consultateci per i dettagli. Il disegno illustra una flangia standard.

④ AF 075, rapporti i= 3-10: opzione con boccola non ceramica.

**DIMENSIONI BISTADIO I = 15~100 [mm]**


Modello	AF040	AF060	AF075	AF100	AF140	AF180	AF220
D1	50	68	85	120	165	215	250
D2	3,4	5,5	6,8	9	11	13	17
D3 <sub>j6</sub>	13	16	22	32	40	55	75
D4 <sub>g6</sub>	35	60	70	90	130	160	180
D5	22	30	45	60	75	95	115
D6	M4 x 0,7P	M5 x 0,8P	M8 x 1,25P	M12 x 1,75P	M16 x 2P	M20 x 2,5P	M20 x 2,5P
L1	42	62	76	105	142	180	220
L2	19,5	28,5	36	58	82	82	105
L3	6,5	20	20	30	30	30	33
L4	1	1,5	2	2	3	3	3
L5	16	25	32	40	63	70	90
L6	2	2	3	5	5	6	7
L7	4	6	7	10	12	15	20
L8	58,5	60,5	93,5	100,5	125,5	157,5	178,5
L9	42	60	90	115	142	180	220
L10	10	12,5	19	28	36	42	42
C1 <sup>⑤</sup>	46	46	70	100	130	165	215
C2 <sup>⑤</sup>	M4 x 0,7P	M5 x 0,8P	M6 x 1P	M8 x 1,25P	M10 x 1,5P	M12 x 1,75P	M12 x 1,75P
C3 <sup>⑤</sup>	≤ 11	≤ 11 / ≤ 12 <sup>⑥</sup>	≤ 14 / ≤ 15,875 <sup>⑥</sup> / ≤ 19 <sup>⑥</sup>	≤ 19 / ≤ 24 <sup>⑦</sup>	≤ 32	≤ 38	≤ 48
C4 <sup>⑤</sup>	25	25	30	40	50	60	82
C5 <sup>⑤</sup> G6	30	30	50	80	110	130	180
C6 <sup>⑤</sup>	3,5	3,5	4	4	5	6	6
C7 <sup>⑤</sup>	42	42	60	90	115	142	190
C8 <sup>⑤</sup>	29,5	29,5	41,5	48	61	71	96
C9 <sup>⑤</sup>	114	138	191	236,5	298,5	340,5	412,5
C10 <sup>⑤</sup>	8,75	8,75	10	11,25	13,5	16	18,25
B1 <sub>h9</sub>	5	5	6	10	12	16	20
H1	15	18	24,5	35	43	59	79,5

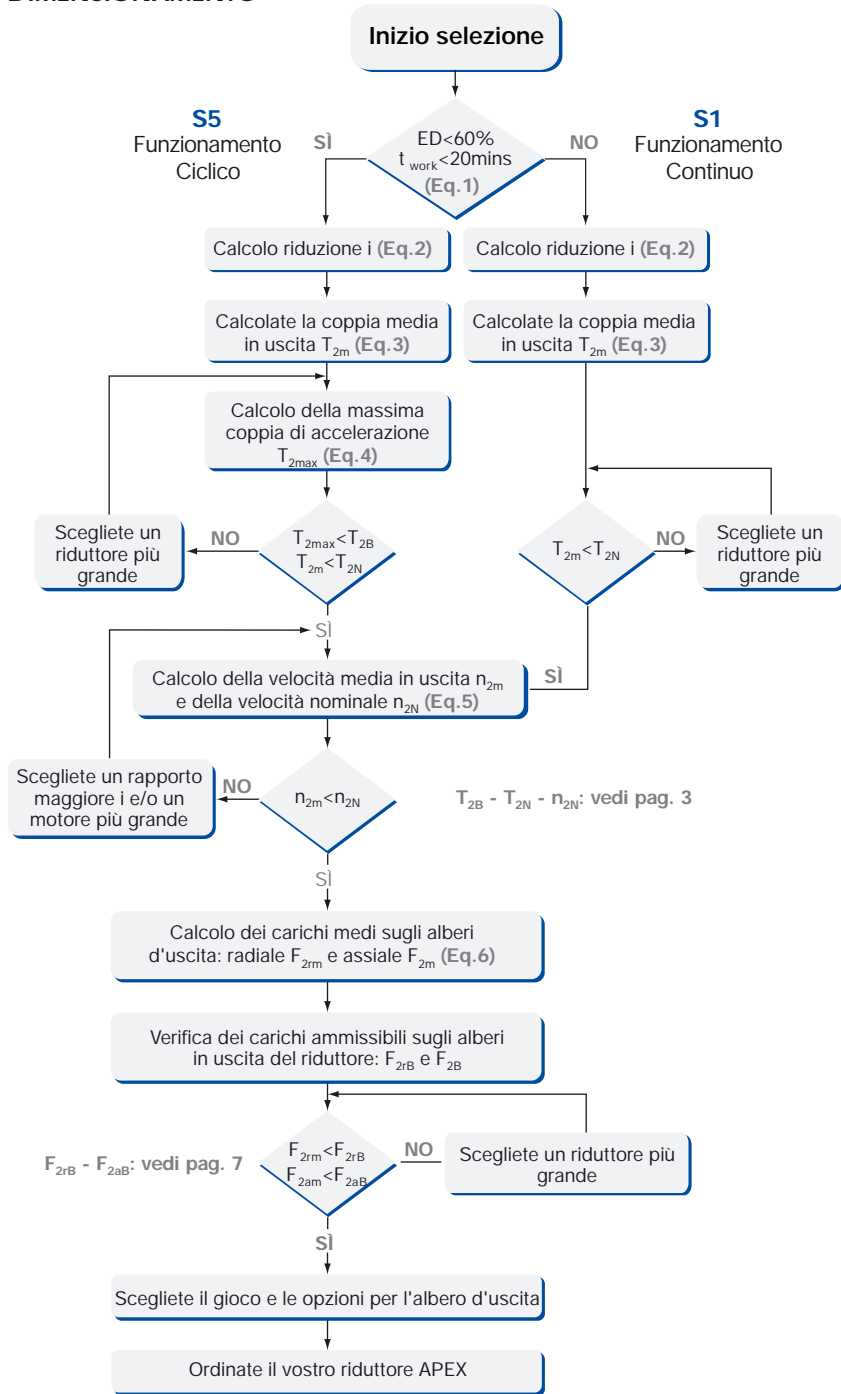
⑤ C1-C10 Dipendono dalla flangia di adattamento per il motore. Consultateci per i dettagli. Il disegno illustra una flangia standard.

⑥ AF060 e AF075: opzioni per i rapporti i = 15-50.

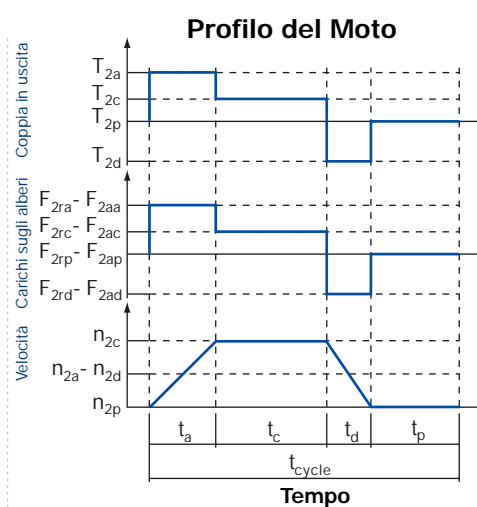
⑦ AF100: opzione per i rapporti i = 15-100.



**DIMENSIONAMENTO**



**S5 Funzionamento Ciclico: calcolo del momento d'inerzia**  
 per applicazioni generali  
 $\frac{J_L}{i^2} \approx 4 \times J_m$   
 per applicazioni specifiche  
 $\frac{J_L}{i^2} \approx J_m$   
 dove:  $J_L$  Inerzia del carico  
 $J_m$  Inerzia del motore



1.  $ED = \frac{t_a + t_c + t_d}{t_{cycle}} \cdot 100\%$ ,  $t_{work} = t_a + t_c + t_d$   
 Legenda: a. Accelerazione, c. Costante, d. Decelerazione, p. Pausa (Eq.1)

2.  $i \approx \frac{n_m}{n_{work}}$   
 $n_m$  Velocità in uscita del motore  
 $n_{work}$  Velocità di lavoro (Eq.2)

3.  $T_{2m} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot T_{2a}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot T_{2c}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot T_{2d}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$  (Eq.3)

4.  $T_{2max} = T_{mB} \cdot i \cdot K_s \cdot \eta$   
 dove  $K_s$  è

$K_s$	Cicli/h
1.0	0~1,000
1.1	1,000 ~ 1,500
1.3	1,500 ~ 2,000
1.6	2,000 ~ 3,000
1.8	3,000 ~ 5,000

$T_{mB}$  Coppia massima in uscita del motore  
 $\eta$  Rendimento del riduttore (Eq.4)

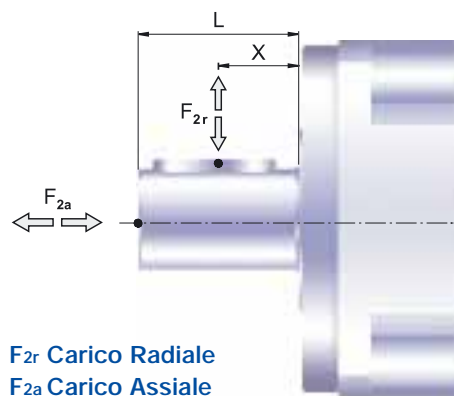
5.  $n_{2a} = n_{2d} = \frac{1}{2} \cdot n_{2c}$   
 $n_{2m} = \frac{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}{t_a + t_c + t_d}$   
 $n_{2N} = \frac{n_{1N}}{i}$  (Eq.5)

6.  $F_{2rm} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2ra}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2rc}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2rd}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

$F_{2am} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2aa}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2ac}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2ad}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$  (Eq.6)

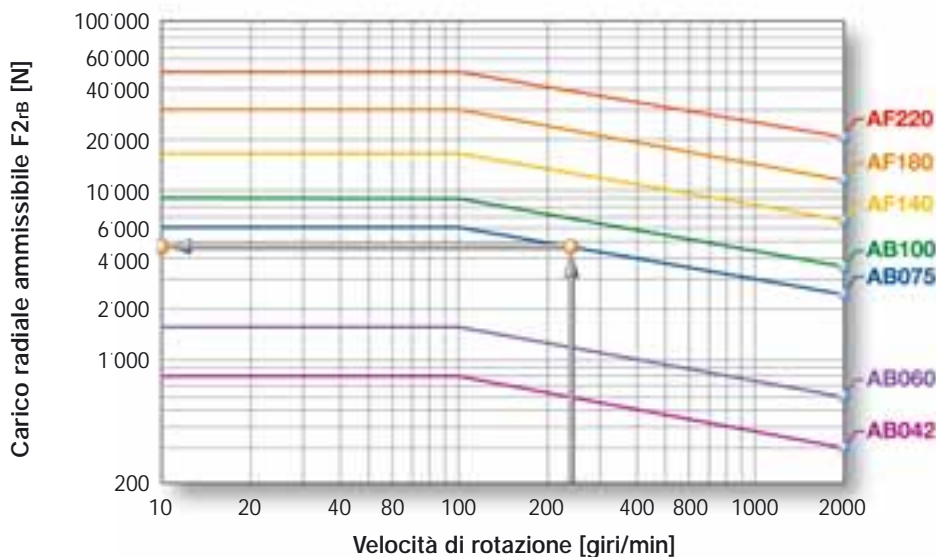
CARICHI SULL'ALBERO D'USCITA

I carichi radiali e assiali ammissibili dall'albero d'uscita dipendono dal progetto del riduttore e dai cuscinetti impiegati. I riduttori APEX Serie AF utilizzano cuscinetti sovradimensionati e molto distanziati fra loro e che pertanto supportano carichi molto elevati.



$F_{2r}$  Carico Radiale

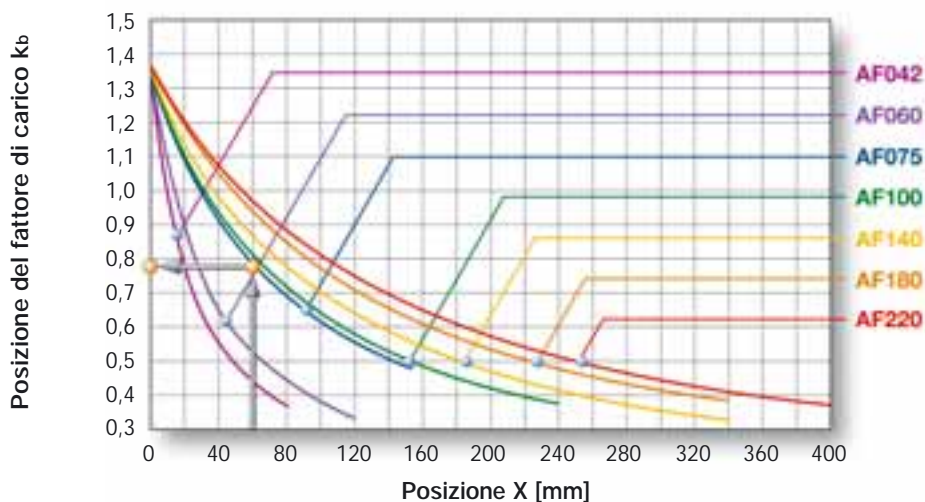
$F_{2a}$  Carico Assiale



Caso in cui le forze radiali  $F_{2r}$  sono applicate sulla mezzeria dell'albero d'uscita:  $X = 1/2 \cdot L$

Il grafico a lato illustra i carichi radiali ammissibili in funzione della velocità di rotazione, con una durata prevista dei cuscinetti superiore a 30 000 h.

I carichi assiali ammissibili, possono essere così calcolati:  
 $F_{2aB} = 0,2 \cdot F_{2rB}$



Caso in cui le forze radiali  $F_{2r}$  non sono applicate sulla mezzeria dell'albero d'uscita:  $X < 1/2 < \text{oppure } X > 1/2 \cdot L$

I carichi radiali e assiali ammissibili possono essere calcolati mediante il fattore di carico  $K_b$ , ricavabile dal grafico a lato.

Carico radiale:  
 $F'_{2rB} = K_b \cdot F_{2rB}$   
 Carico assiale:  
 $F'_{2aB} = 0,2 \cdot F_{2rB}$

COME ORDINARE

**AF075** - **010** - **S1** - **P1** / **MOTORE**

**Grandezza riduttore:**

AF042, AF060, AF075,  
AF100, AF140, AF180,  
AF220

**Opzioni Albero d'Uscita:**

**S1:** Albero d'Uscita Liscio  
**S2:** Albero d'Uscita con Chiavetta

**Tipo di Motore:**

Costruttore-Tipo

**Riduzione:**

1 Stadio: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10  
2 Stadi: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100

**Gioco:**

P0: Gioco Micro  
P1: Gioco Ridotto  
P2: Gioco Standard

Esempio d'ordine: AF090-010-S1-P1 / LENZE MDSKSRS 056-23

VARIANTI PER L'ALBERO D'USCITA



