

 **AUTOMAZIONE TORINO** s.r.l.

SISTEMI E COMPONENTI PNEUMATICI



Pneumatic Motor

CATALOGO

**Motori
Pneumatici**

per l'automazione
industriale.

MOTORI AD ARIA COMPRESSA

Compattezza, robustezza, sicurezza, resistenza all'uso in ambienti e condizioni estreme. Queste in sintesi, le caratteristiche dei motori pneumatici. La struttura esterna robusta ed a tenuta stagna ne permette l'uso in qualsiasi ambiente. L'assenza di scintillio e di collegamenti elettrici li rende ideali per ogni applicazione in ambiente anti-deflagrante. La velocità e la coppia sono regolabili con continuità con apparecchi di estrema semplicità. Sono auto-regolanti: la coppia infatti aumenta al diminuire della velocità. Possono essere frenati fino al bloccaggio senza alcun danno e possono sopportare, senza sovraccarico, un numero illimitato di avviamenti, inversioni e variazioni di velocità. Le dimensioni ridotte ne fanno un componente insostituibile nelle macchine portatili. La manutenzione risulta ridottissima ed economica, l'affidabilità eccezionale. Vengono costruiti in una gamma adatta ad ogni esigenza, ed il loro campo di utilizzo è enormemente vario: azionamento di organi meccanici quali pompe, paranchi, argani; movimentazione di complessi automatici; azionamento di macchine operatrici da cava o da cantiere; rotazione, sollevamento, traslazione di perforatrici e quante altre l'inventiva dei progettisti e le esigenze tecniche possono richiedere. Nella produzione si differenziano due linee fondamentali di motori: i motori a palette ed i motori a pistoni.

Il motore a palette [1] è di costruzione semplice e compatta, risulta adatto per qualunque impiego, i suoi pregi fondamentali sono la leggerezza e l'economicità. A causa dell'elevata velocità di rotazione deve frequentemente essere accoppiato ad un riduttore che ne moltiplica la coppia di uscita riducendone i giri.



Il motore a pistoni [2], meccanicamente più complesso e costoso, per contro garantisce una erogazione di coppia regolarissima fin dalle più basse velocità, una affidabilità di funzionamento migliore dei corrispondenti motori a palette.



SCELTA DEL MOTORE PNEUMATICO

I motori pneumatici si impongono alla scelta dei progettisti per le loro peculiari caratteristiche di ingombro, potenza e resistenza agli ambienti più ostili. Tuttavia nella scelta del motore occorre porre particolare attenzione all'utilizzo ed alle caratteristiche che ad esso vengono richieste.

Qualora si richieda una coppia molto elevata e regolare già all'avviamento, l'assoluta sicurezza di funzionamento ed una grande affidabilità, la scelta dovrà cadere sul motore a pistoni le cui caratteristiche sono alquanto simili a quelle dei motori idraulici ma con qualche vantaggio in più : utilizzo di fluido a bassa pressione (400÷600 kPa) il che comporta generatori e reti di distribuzione meno costosi di quelle idrauliche, ad alta pressione; assenza di riscaldamento anche dopo periodi prolungati di uso; trascurabili danni in caso di fughe d'aria, contrariamente agli impianti idraulici. I motori a palette risultano ancora più compatti ed economici di quelli a pistoni. Speciali accorgimenti tecnici garantiscono la tenuta d'aria fra la lamella e le parti della camera eccentrica, in modo da garantire sempre avviamenti pronti e sicuri.

Tuttavia tale tipo di motore è più sensibile ad una errata o scarsa lubrificazione, non è in grado di erogare coppie accettabili quando la pressione di alimentazione è troppo bassa. Pertanto è consigliabile nelle applicazioni in cui la velocità di rotazione e la leggerezza siano più importanti della coppia di spunto.

IL DIMENSIONAMENTO

Il progettista, nella scelta di un motore, dispone di 3 parametri: coppia, velocità e potenza. Due soli sono indipendenti, perché fra le 3 grandezze esiste la relazione $[P = C \times \omega]$. Dove "P" è la potenza in Watt, "C" è la coppia in Newton x metro e " ω " è la velocità angolare di rotazione in rad/sec ovvero $\omega = (2 \times \pi \times n) / 60$ dove "n" sono i giri al minuto del motore. Le caratteristiche dei motori pneumatici sono qualitativamente simili e riassumibili nel diagramma [3].

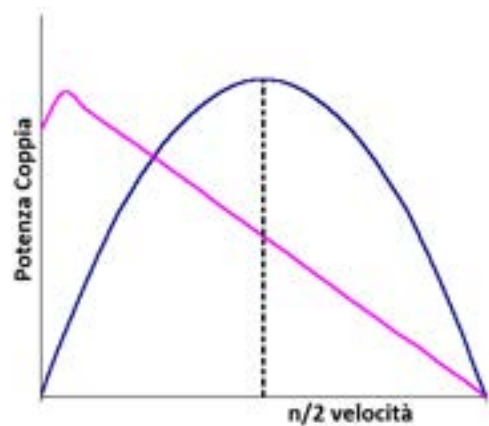


Diagramma [3]

Motore pneumatico



La velocità è riportata sull'asse orizzontale mentre la coppia e potenza sono rappresentate dall'asse verticale. La curva di potenza è all'incirca una parabola il cui estremo sull'asse rappresenta la velocità massima, corrispondente alla velocità a vuoto.

In tal punto si può constatare come la coppia erogata sia nulla: il motore cioè può solo mantenere in rotazione sé stesso. Il vertice della parabola, che si situa generalmente fra il 50% ed il 55% della velocità a vuoto, rappresenta invece il punto di potenza massima che indica anche ragionevolmente la zona di miglior rendimento del motore. Da ciò si deduce che un motore pneumatico può solo erogare coppia e potenza in modo variabile con il numero dei giri: all'aumentare della coppia richiesta diminuisce il numero dei giri, al diminuire dello sforzo richiesto i giri aumentano. Persistendo nell'azione frenante intervengono fattori meccanici vari e perdite di rendimento per cui il motore va "in stallo", la coppia scende bruscamente ed il motore sblocca senza pregiudizio meccanico alcuno.

La coppia di stallo corrisponde all'incirca al doppio della coppia al regime di massima potenza.

La coppia di spunto, o di avviamento, è invece fortemente influenzata dalle caratteristiche meccaniche, geometriche e di usura del motore. In condizioni normali è di circa $0,7 \div 0,8$ volte la coppia di stallo. Date queste caratteristiche è chiaro che se si vuole utilizzare un motore con una variazione contenuta di velocità in presenza di forti variazioni di coppia è indispensabile collegare al motore un riduttore ad ingranaggi.

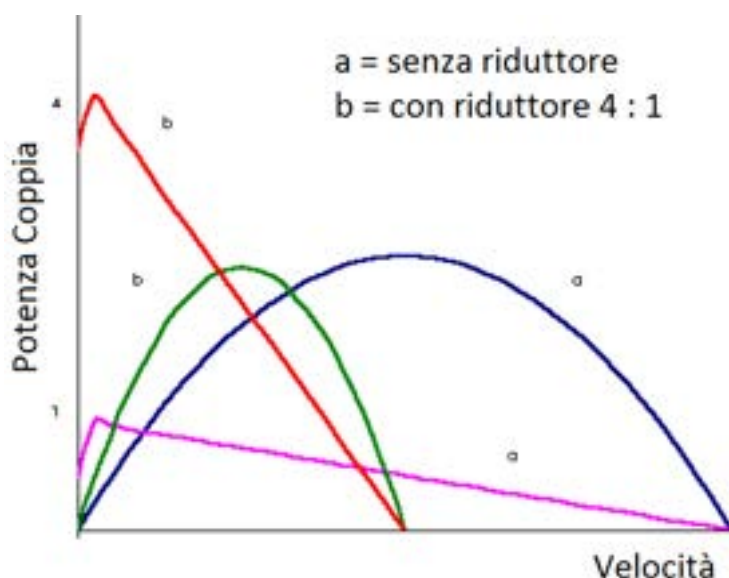
Come infatti si può verificare dal diagramma [4](vedi pagina successiva), dove sono riportate, per lo stesso motore le curve relative ad un rapporto di funzionamento 1:1 (Senza riduttore) o 4:1 (Con riduttore che compie 1 giro ogni 4 del motore) la potenza varia molto poco a causa del rendimento cinematico del riduttore inferiore ovviamente a 1, mentre la curva di coppia diventa molto più verticale e quindi al variare di questa risulta più contenuta la corrispondente variazione di velocità.

Motore pneumatico



L'uso dei riduttori è inoltre indispensabile quando uno dei parametri fissi di scelta sia una velocità sensibilmente minore di quella che i motori possono fornire in regime ottimale di potenza massima.

Spetterà al progettista effettuare la scelta del motore e del riduttore in modo che il regime di rotazione richiesto sia il più possibile prossimo a quello di potenza massima.



REGOLAZIONE

Nella maggior parte dei casi è più che sufficiente, per la regolazione dei motori, una semplice valvola di strozzamento. Tale tipo di valvola è particolarmente indicato quando si voglia limitare la potenza del motore senza ridurre la coppia di spunto.

Qualora invece si preferisca una regolazione più precisa sotto carico e non sia particolarmente importante la coppia di spunto (Es. pompa centrifuga) si può ricorrere ad un regolatore di pressione, a membrana o a pistone. In tale caso occorrerà tuttavia tener presente le considerevoli perdite di carico che tali valvole producono sulla rete.

Qui sotto viene riportata una tabella indicativa delle variazioni dei dati caratteristici dei motori in funzione di pressioni di alimentazione diverse da quella normale di 600 kPa. Per ottenere i dati approssimativi corretti è sufficiente moltiplicare il valore riportato dal catalogo per il coefficiente desunto dalla tabella.

Motore pneumatico



Pressione aria kPa	Potenza	Velocità	Coppia	Consumo aria NI/s
700	1,20	1,04	1,17	1,20
600	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,78	0,94	0,83	0,80
400	0,56	0,85	0,66	0,65
300	0,35	0,70	0,50	0,50

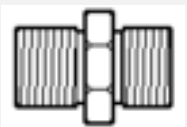
LEGGENDA SIMBOLI PER LETTURA TABELLE

	Potenza alla massima resa Peak power Puissance maxime rendue Höhepunkt kraft
	Velocità a vuoto Free speed Vitesse au vide Freie Geschwindigkeit
	Velocità alla massima potenza Peak power speed Vitesse à la maximum puissance Höhepunkt kraft geschwindigkeit
	Coppia alla massima potenza Peak power torque Couple à la maximum puissance Höhepunkt kraft drehmoment
	Coppia minima allo spunto Starting torque Couple à la minimum puissance au demarrage Niedrigerpunkt kraft drehmoment zur Abreise

Motore pneumatico



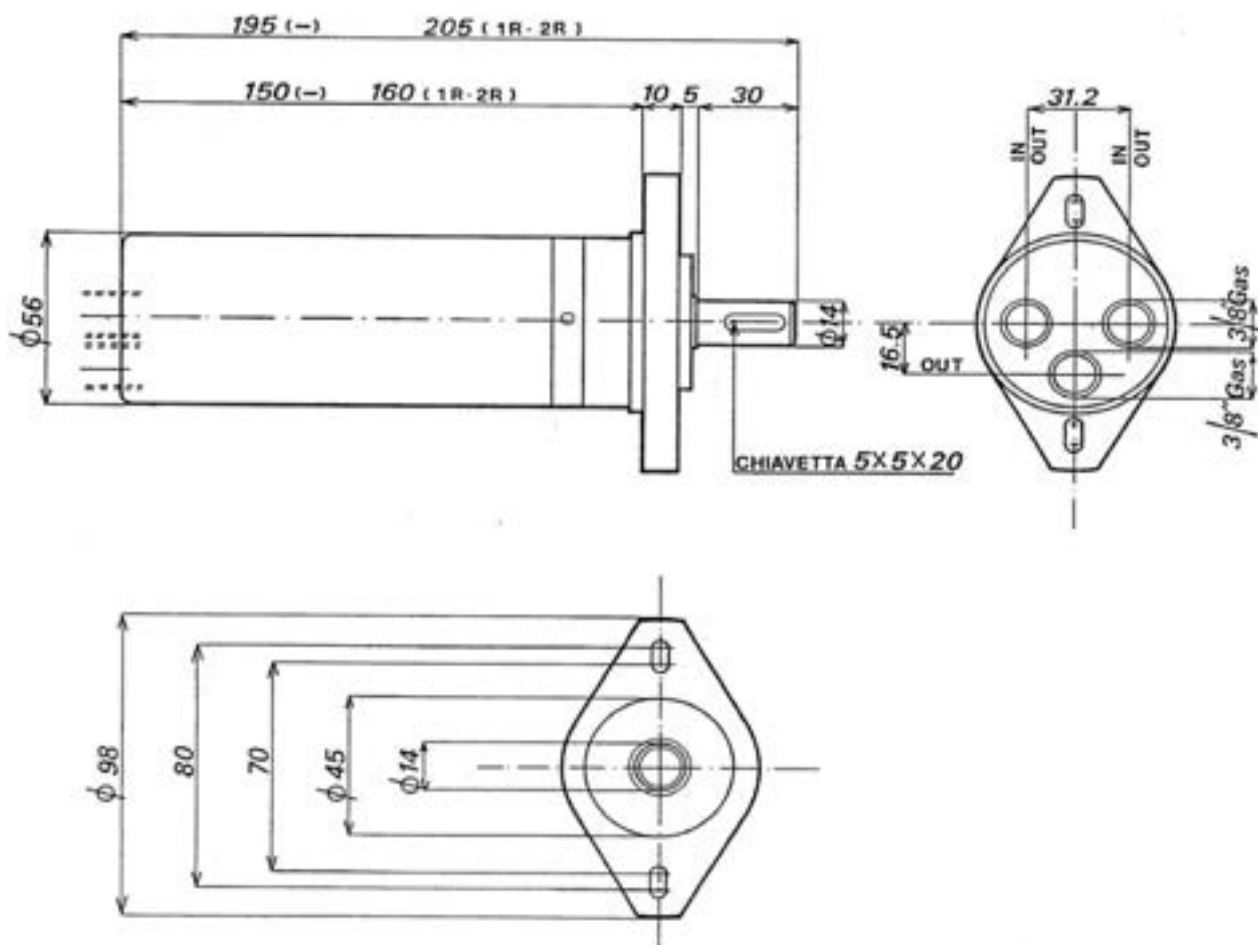
LEGGENDA SIMBOLI PER LETTURA TABELLE

	Consumo d'aria Air consumption Consommation d'air Verbrauch
	Peso Weight Poids Gewicht
	Attacco entrata aria Air inlet Connexion de l'air Luftverbindung
	Riduttore Gear size Réducteur Untersetzungsgetriebe

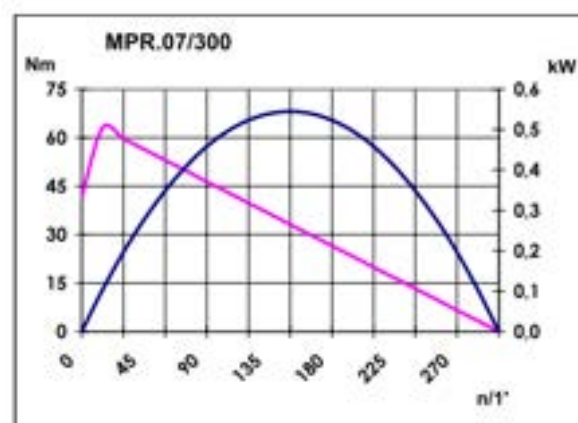
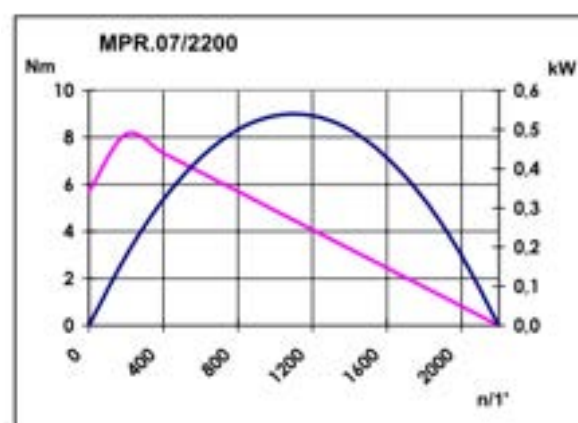
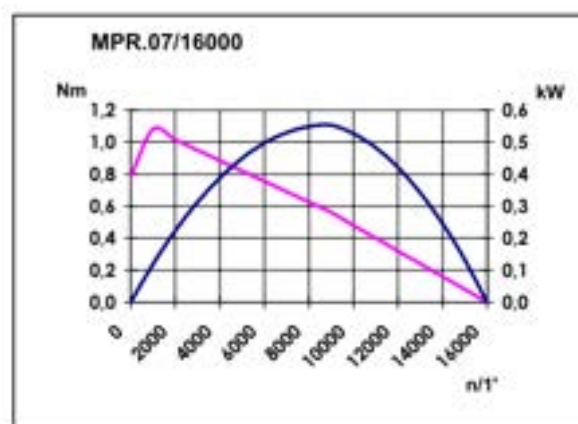
Motore pneumatico



Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
MPR.07/16000	0,5 0,7	16000	8800	0,56	0,78	12	2	3/8"	-
MPR.07/2200	0,5 0,7	2200	1210	4,07	5,70	12	2	3/8"	1R



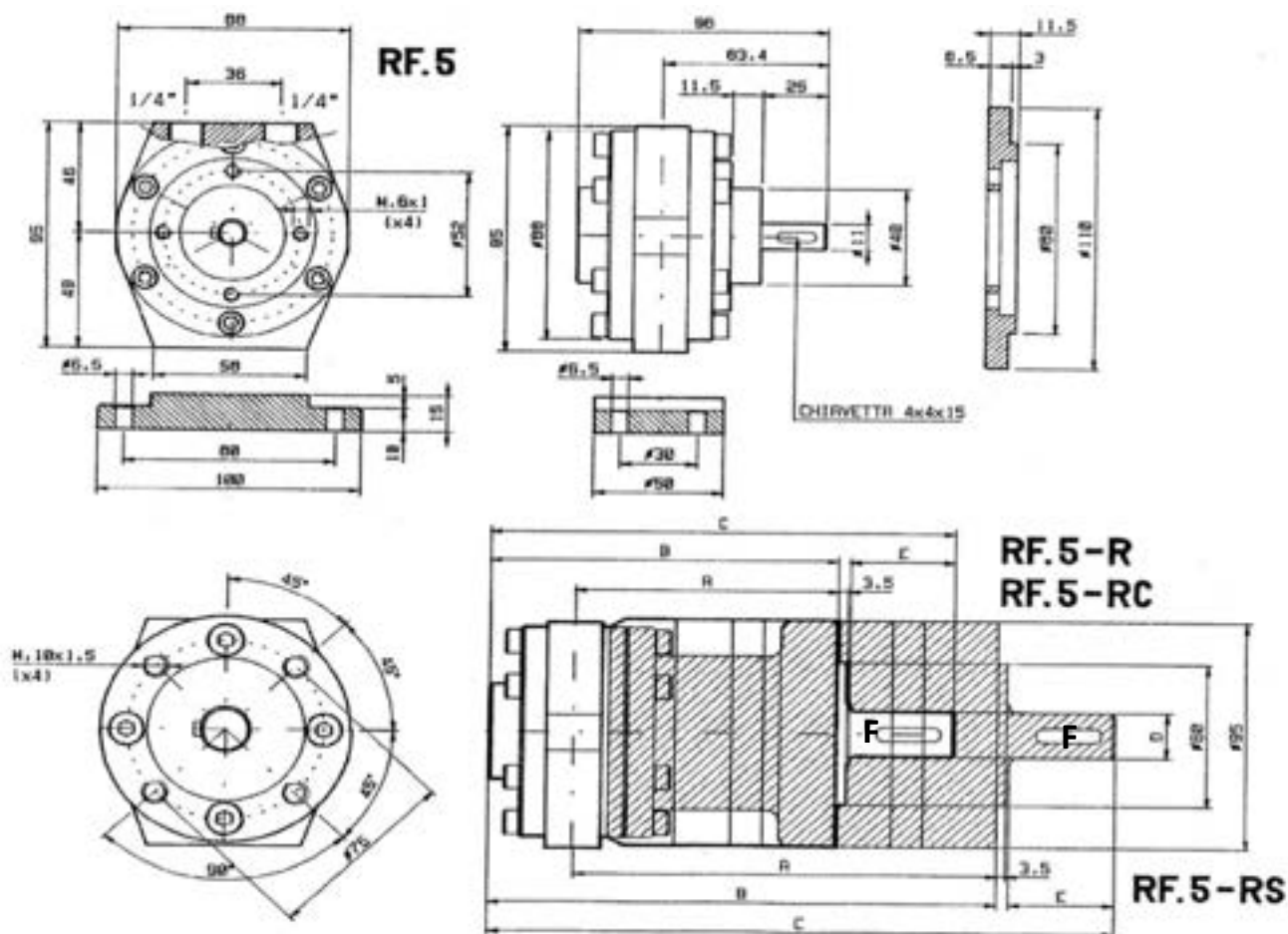
Motore pneumatico



Motore pneumatico



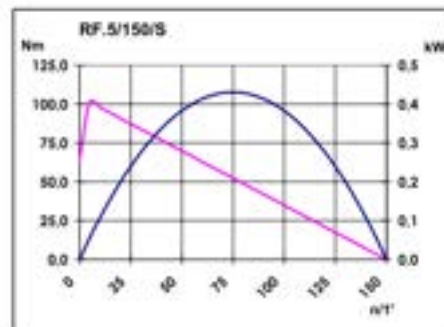
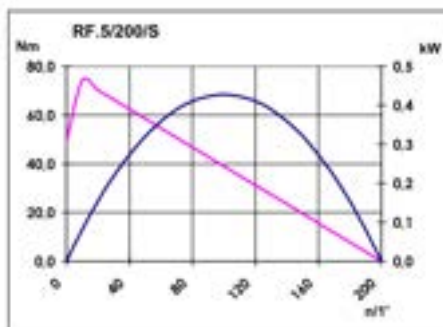
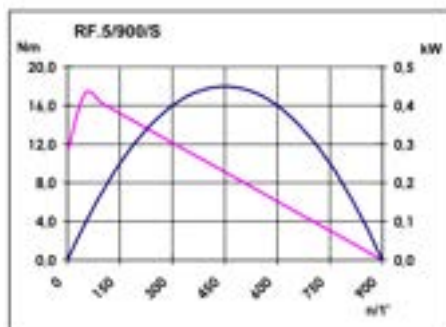
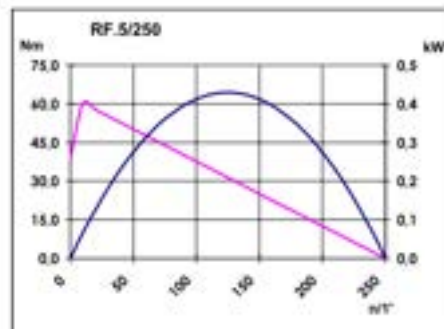
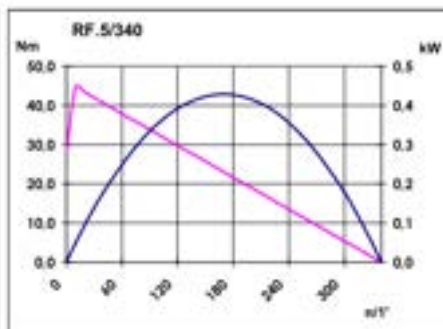
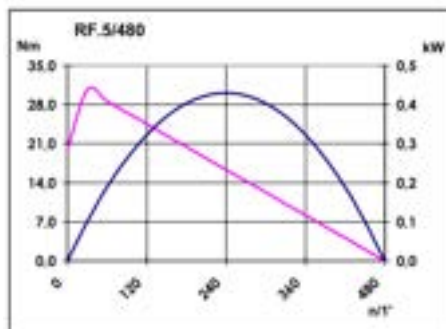
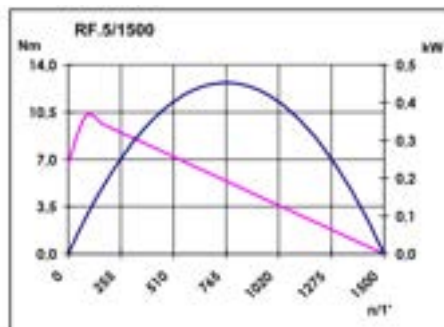
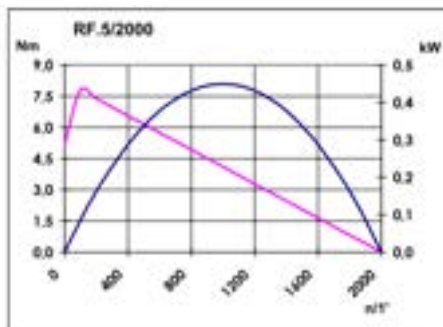
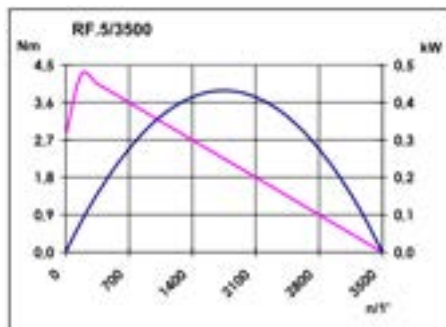
Type										
	kW	Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.5/9000	0,4	0,58	9000	5000	0,8	1,1	6,7	2,6	1/4"	-
RF.5/3500	0,4	0,58	3500	1925	2,0	2,8	6,7	5,9	1/4"	1 RC
RF.5/2000	0,4	0,58	2000	1100	3,7	5,2	6,7	5,9	1/4"	1 R
RF.5/1500	0,4	0,58	1500	850	4,8	6,7	6,7	5,9	1/4"	1 R
RF.5/480	0,4	0,55	480	270	14,3	20,0	6,7	6,8	1/4"	2 R
RF.5/340	0,4	0,55	340	190	20,3	28,4	6,7	6,8	1/4"	2 R
RF.5/250	0,4	0,55	250	140	27,6	38,6	6,7	6,8	1/4"	2 R
RF.5/900-S	0,4	0,58	900	500	8,1	11,3	6,7	5,1	1/4"	1 RS
RF.5/200-S	0,4	0,55	200	110	35,1	49,1	6,7	8,4	1/4"	1 RS
RF.5/150-S	0,4	0,55	150	85	45,4	63,6	6,7	8,4	1/4"	1 RS
RF.5/48-S	0,4	0,50	48	27	132,4	185,4	6,7	9,3	1/4"	2 RS
RF.5/34-S	0,4	0,50	34	20	175,6	245,8	6,7	9,3	1/4"	2 RS
RF.5/25-S	0,4	0,50	25	15	233,5	326,9	6,7	9,3	1/4"	2 RS



Motore pneumatico

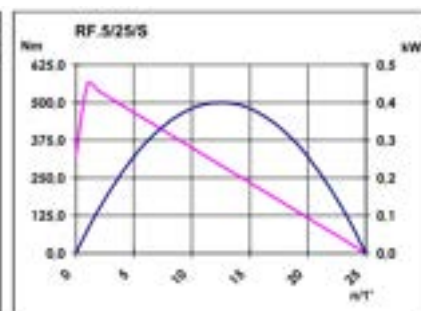
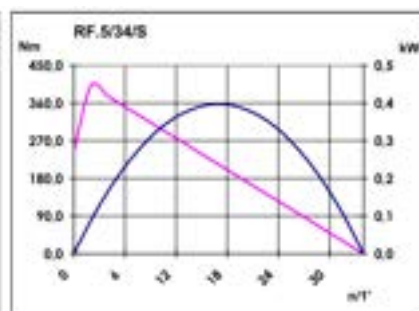
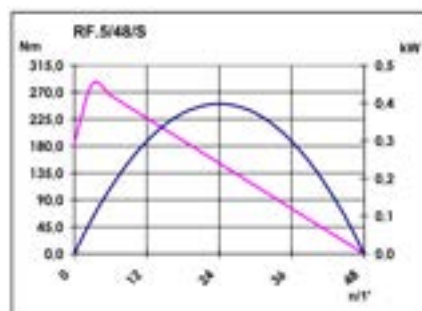


		A	B	C	D	E	F
RF.5-RC	RF.5/3500	144	176	231	Ø 24	50	7 x 7 x 30
RF.5-R	RF.5/2000	101	134	178	Ø 19	40	6 x 6 x 25
	RF.5/1500						
	RF.5/480	138	170	215	Ø 19	40	6 x 6 x 25
	RF.5/340						
	RF.5/250						
RF.5-RS	RF.5/900-S	101	133	162	Ø 11	25	4 x 4 x 15
	RF.5/200-S	162	195	240	Ø 19	40	6 x 6 x 25
	RF.5/150-S						
	RF.5/48-S	200	230	276	Ø 19	40	6 x 6 x 25
	RF.5/34-S						
	RF.5/25-S						



Motore pneumatico

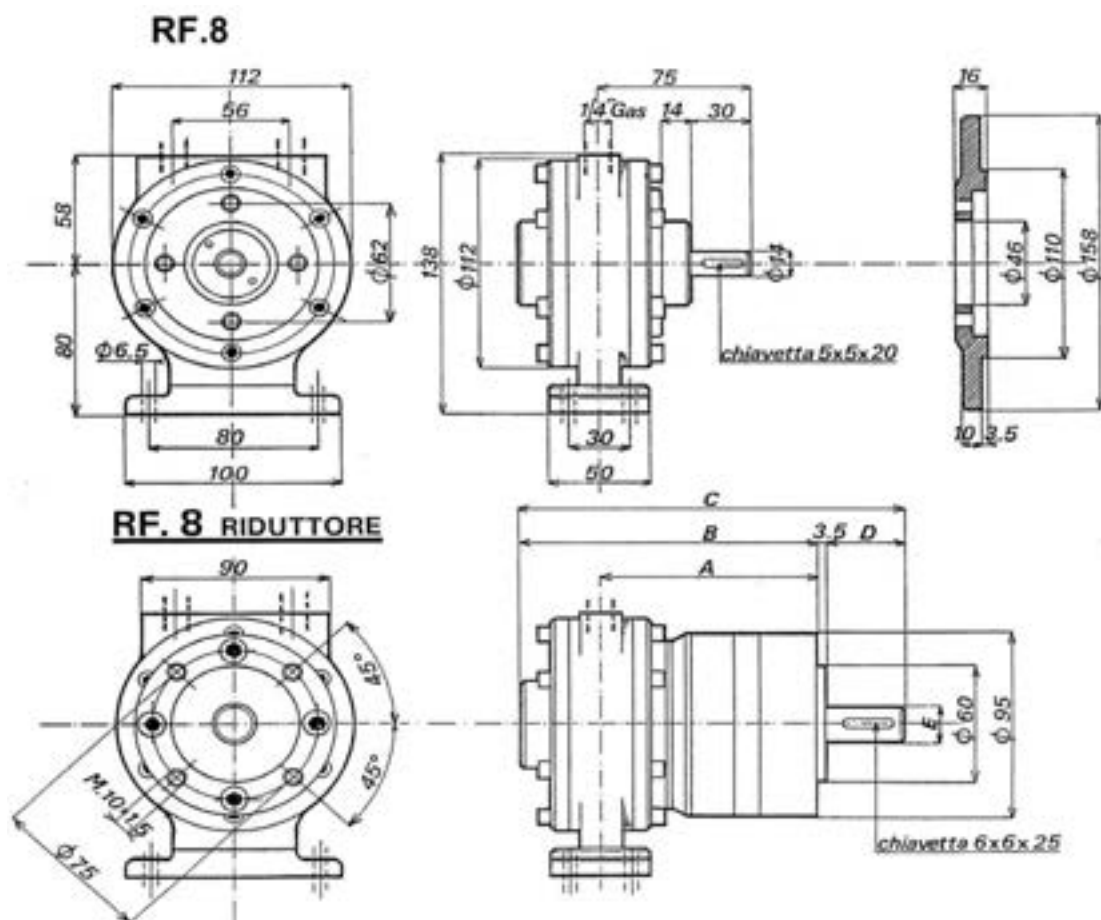
Pneumatica



Motore pneumatico



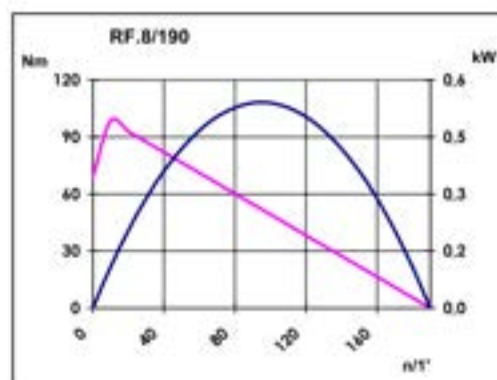
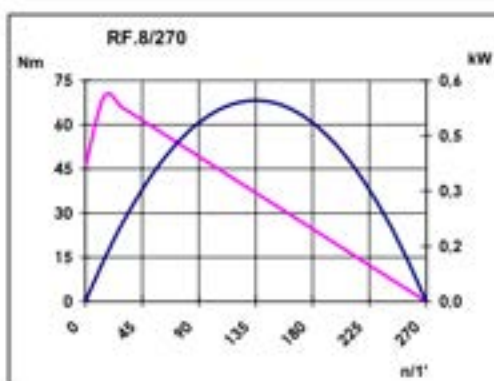
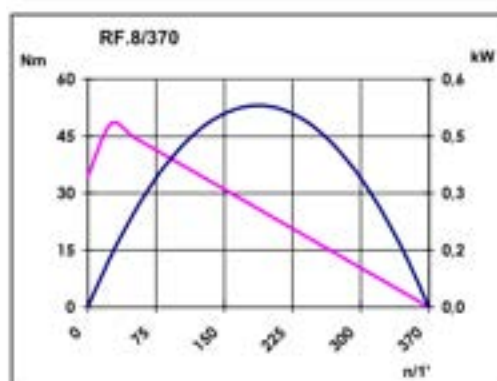
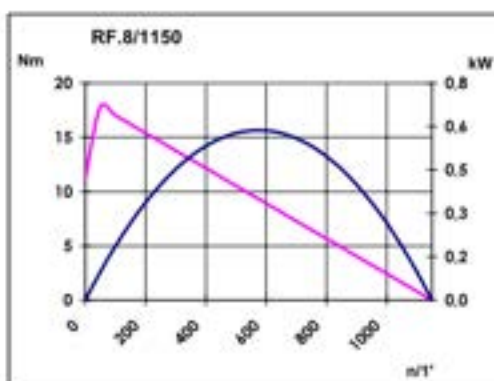
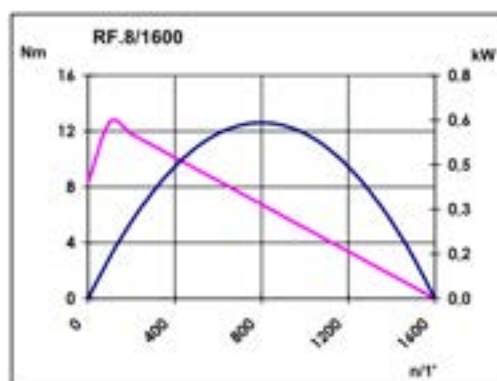
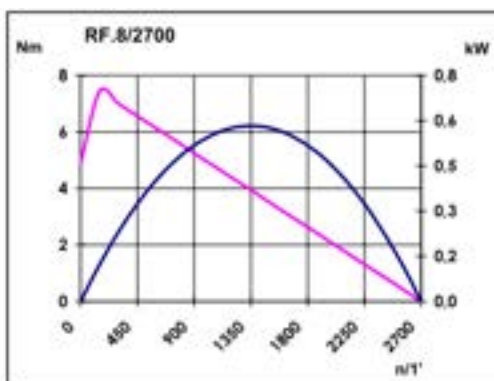
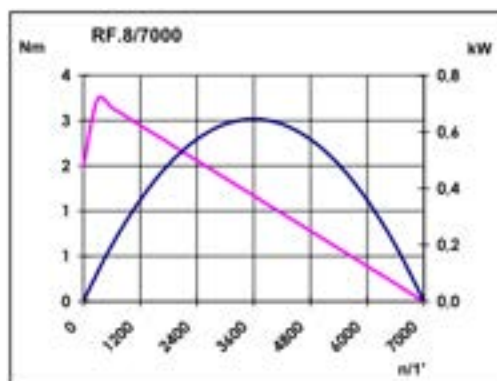
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.8/7000	0,6 0,80	7000	3900	1,5	2,1	10	4,4	1/4"	-
RF.8/2700	0,6 0,75	2700	1500	3,5	4,9	10	7,7	1/4"	1 RS
RF.8/1600	0,6 0,75	1600	900	5,9	8,3	10	7,7	1/4"	1 R
RF.8/1150	0,6 0,75	1150	650	8,1	11,3	10	7,7	1/4"	1 R
RF.8/370	0,5 0,70	370	200	24,1	34,4	10	8,6	1/4"	2 R
RF.8/270	0,5 0,70	270	150	32,8	45,9	10	8,6	1/4"	2 R
RF.8/190	0,5 0,70	190	100	49,2	68,9	10	8,6	1/4"	2 R



	A	B	C	D	E
1 RS	147	187	240,5	50	24
1 R	104	144	187,5	40	19
2 R	141	181	224,5	40	19

Motore pneumatico

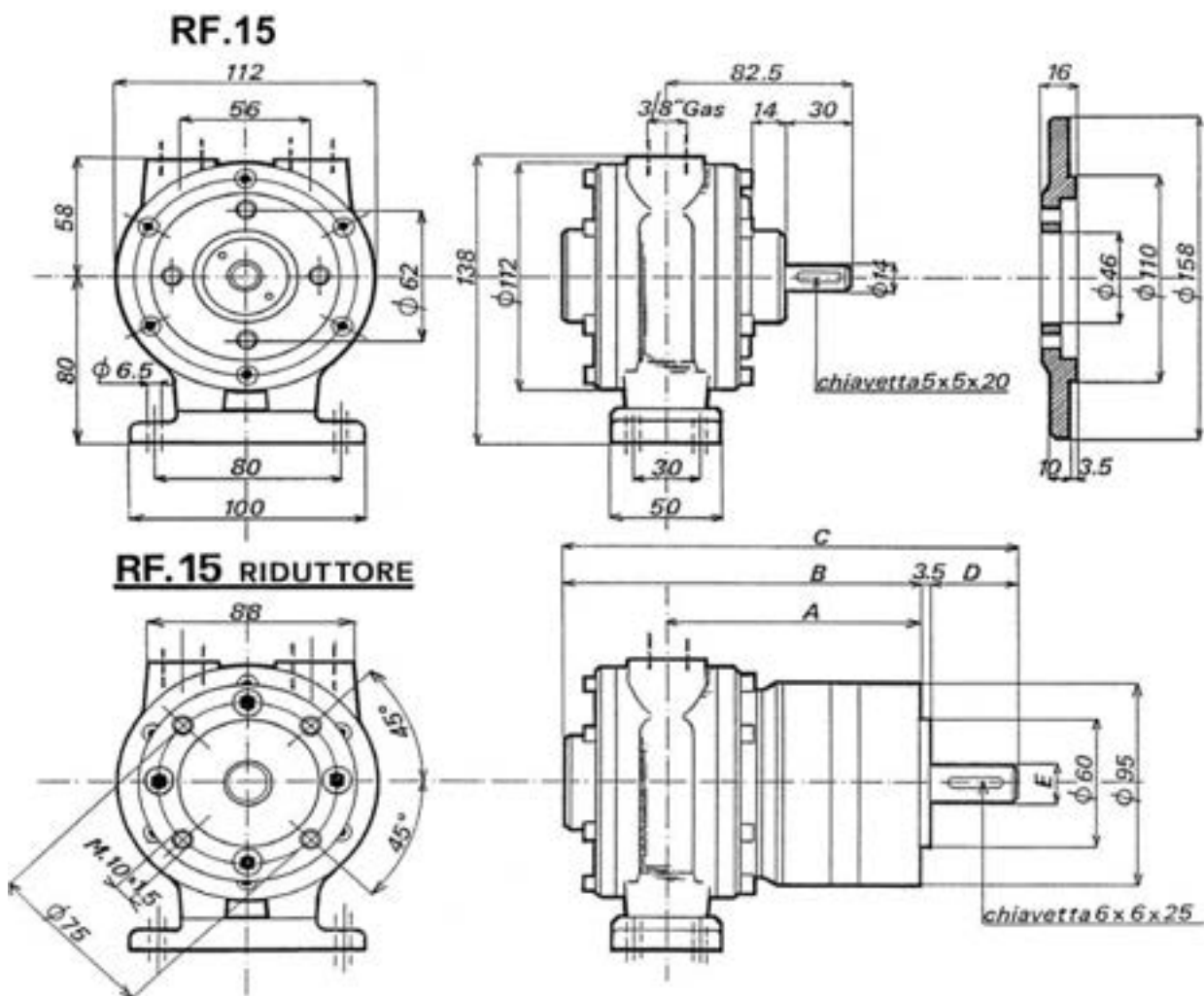
Pneumatica



Motore pneumatico



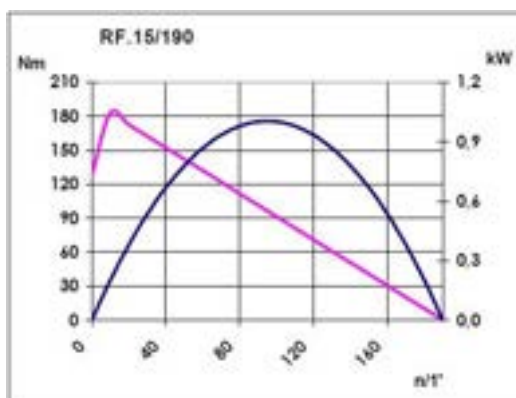
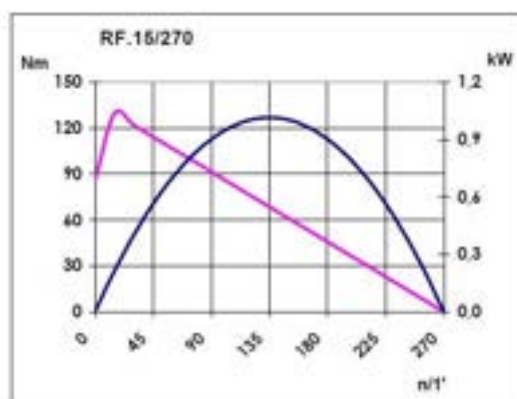
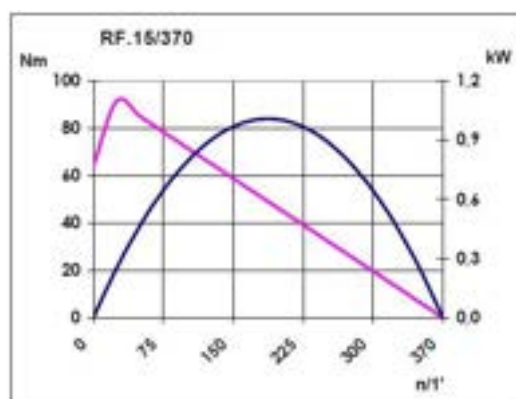
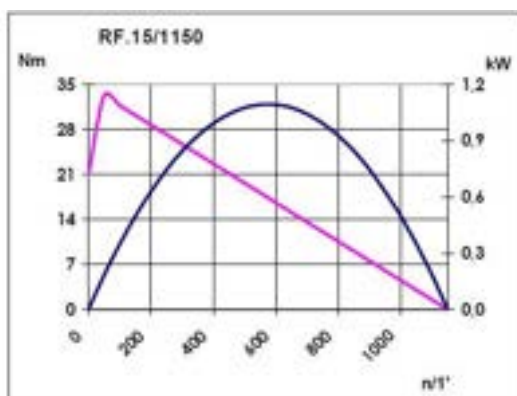
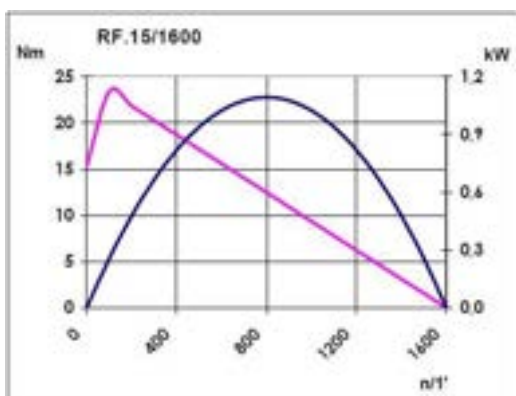
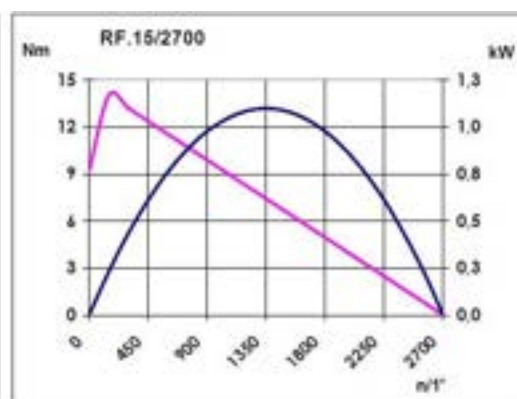
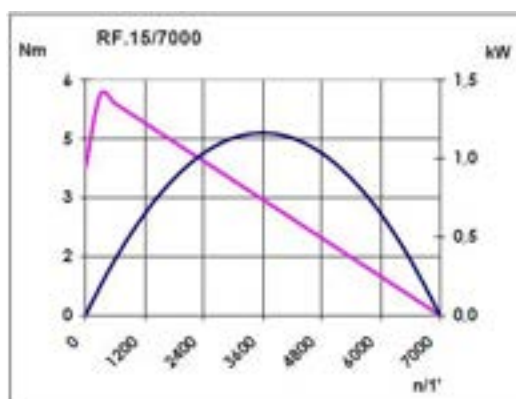
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.15/7000	1,1 1,5	7000	3900	2,7	3,8	25	5,4	3/8"	-
RF.15/2700	1,0 1,4	2700	1500	6,6	9,2	25	8,7	3/8"	1 RS
RF.15/1600	1,0 1,4	1600	900	10,9	15,3	25	8,7	3/8"	1 R
RF.15/1150	1,0 1,4	1150	650	15,1	21,1	25	8,7	3/8"	1 R
RF.15/370	0,9 1,3	370	200	45,7	64,0	25	9,6	3/8"	2 R
RF.15/270	0,9 1,3	270	150	60,9	85,3	25	9,6	3/8"	2 R
RF.15/190	0,9 1,3	190	100	91,4	128,0	25	9,6	3/8"	2 R



	A	B	C	D	E
1 RS	154,5	202	255,5	50	24
1 R	111,5	159	202,5	40	19
2 R	148,5	196	239,5	40	19

Motore pneumatico

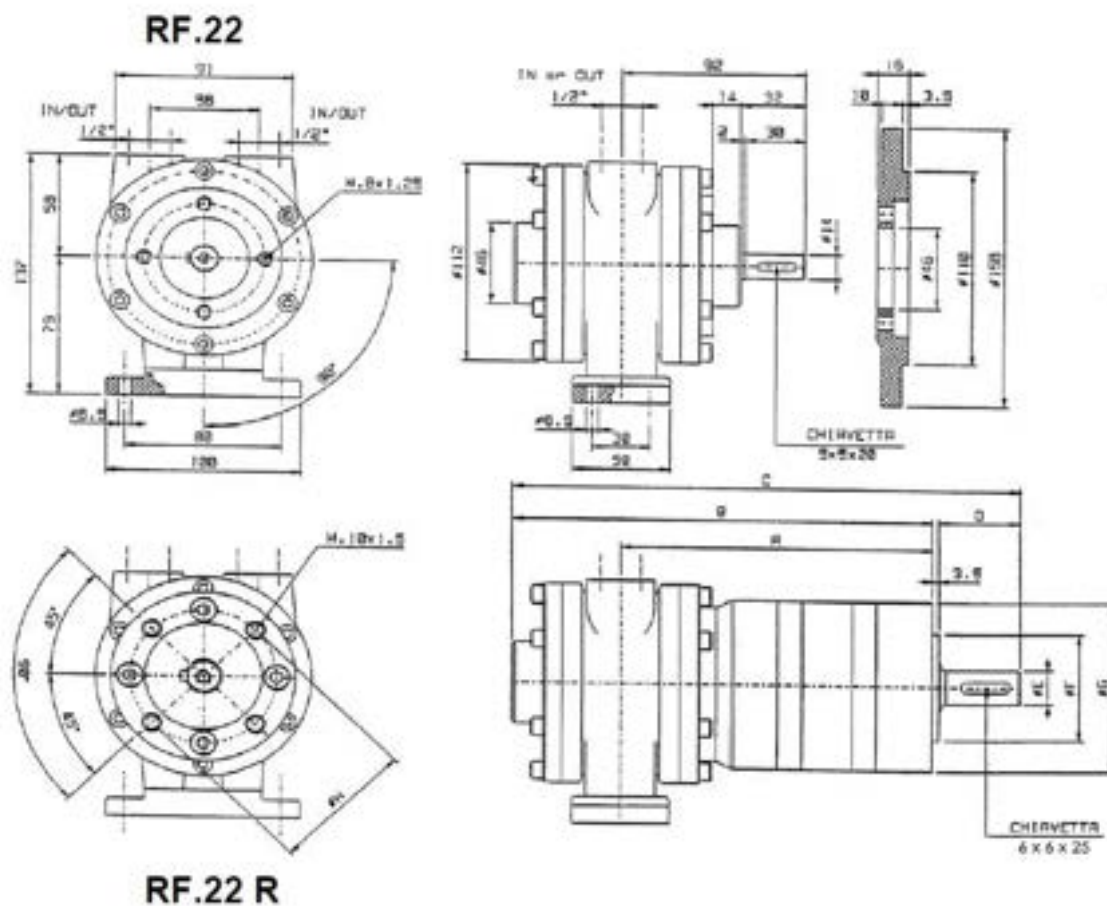
Pneumatica



Motore pneumatico

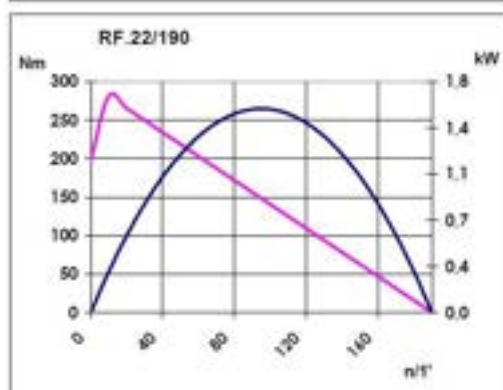
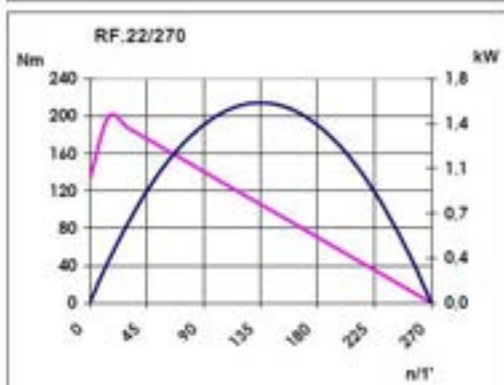
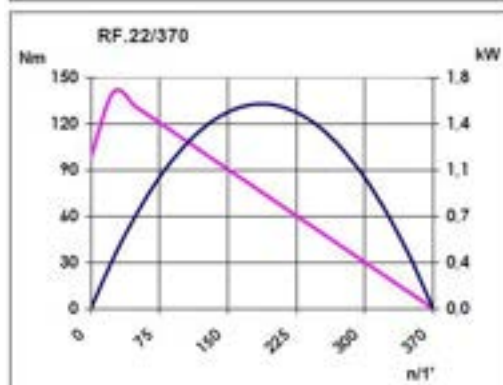
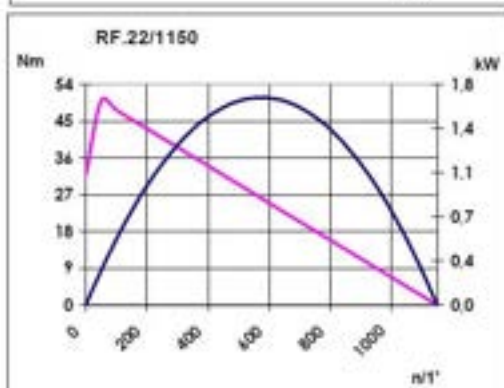
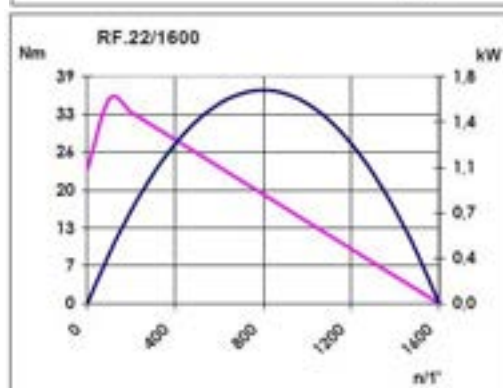
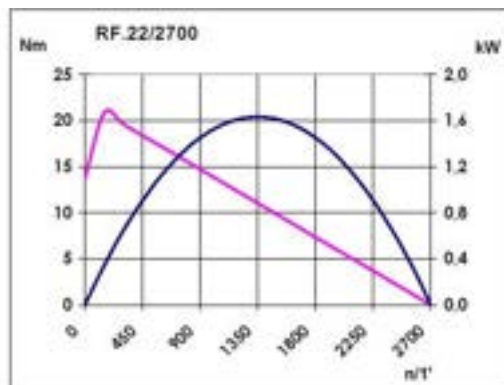
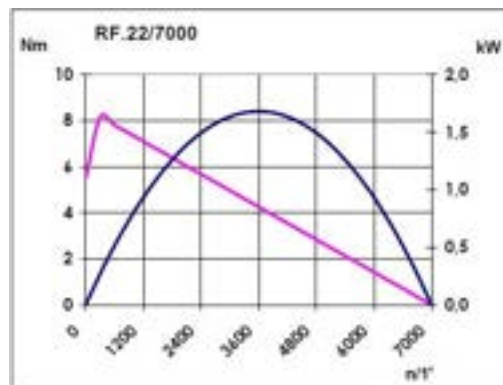


Type										
	kW	Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.22/7000	1,6	2,2	7000	3900	3,9	5,5	33	6,3	1/2"	-
RF.22/2700	1,5	2,1	2700	1500	9,8	13,7	33	9,6	1/2"	1 RS
RF.22/1600	1,5	2,1	1600	900	16,4	23,0	33	9,6	1/2"	1 R
RF.22/1150	1,5	2,1	1150	650	22,7	31,8	33	9,6	1/2"	1 R
RF.22/370	1,5	2,1	370	200	70,3	98,4	33	10,6	1/2"	2 R
RF.22/270	1,5	2,1	270	150	93,8	131,3	33	10,6	1/2"	2 R
RF.22/190	1,5	2,1	190	100	140,6	196,8	33	10,6	1/2"	2 R



	A	B	C	D	E	F	G
1 RS	162	217,0	270,5	50	24	60	95
1 R	119	174,0	217,5	40	19	60	95
2 R	157	212,5	257,0	40	19	60	95

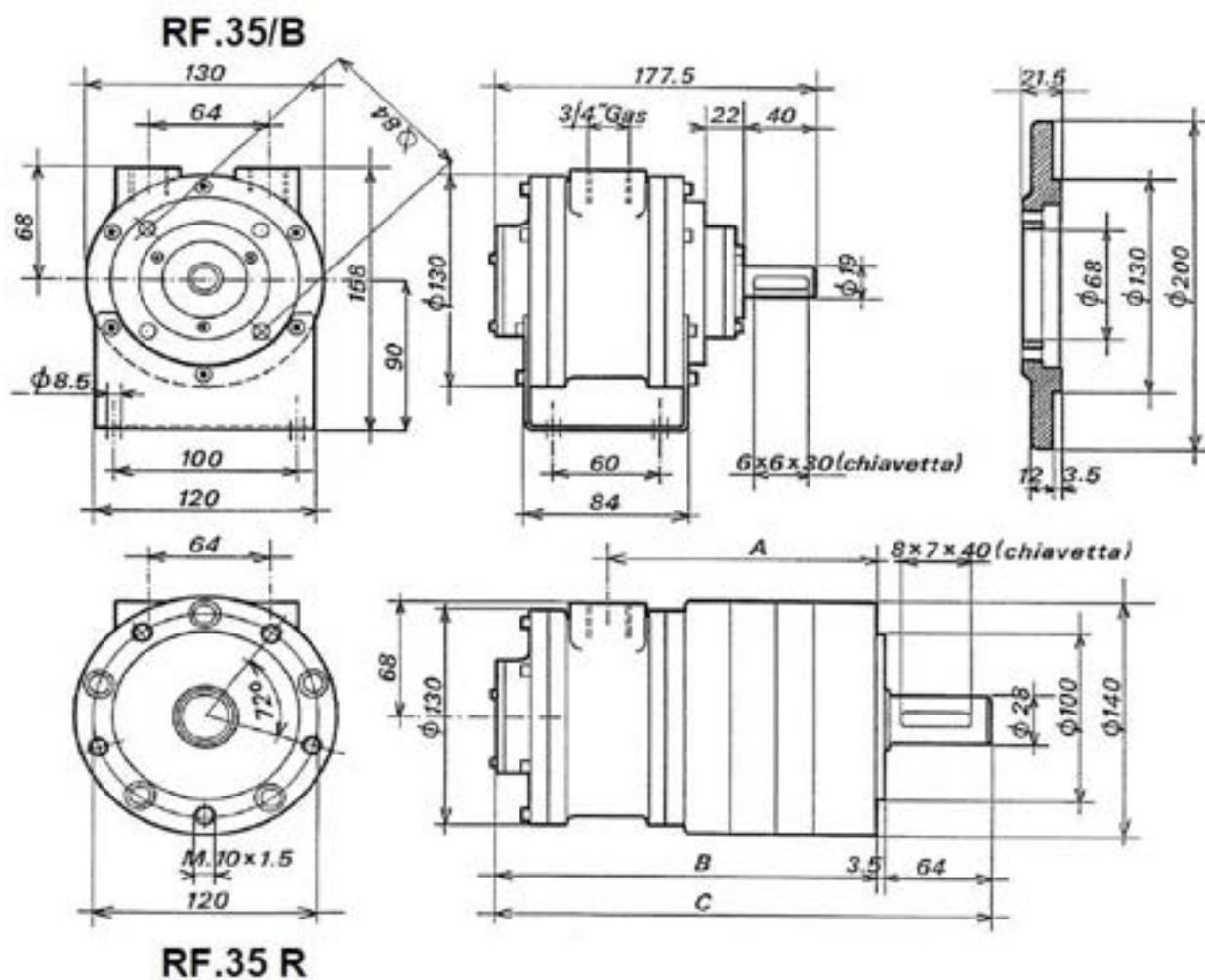
Motore pneumatico



Motore pneumatico



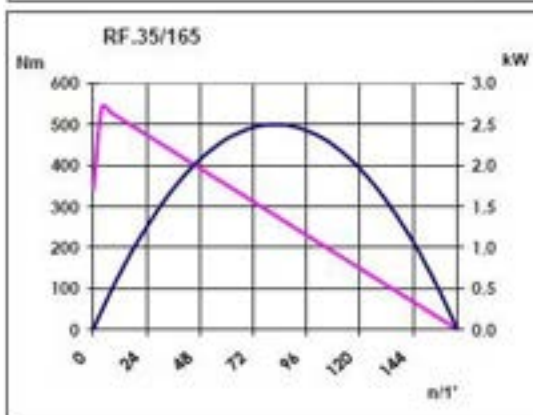
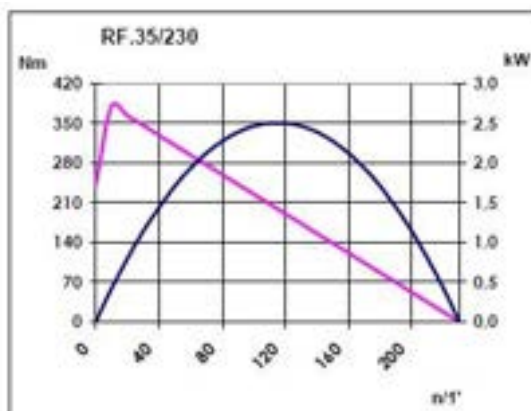
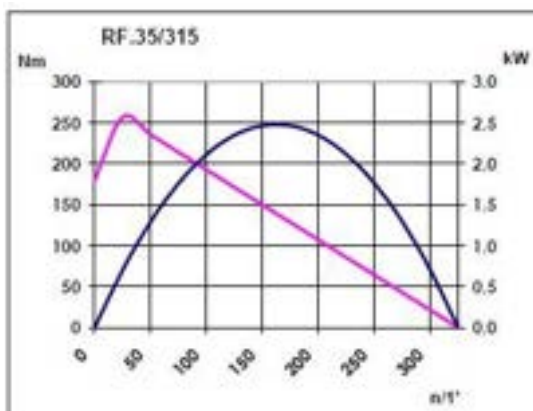
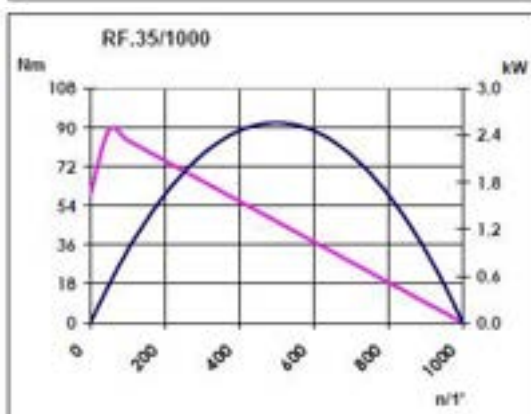
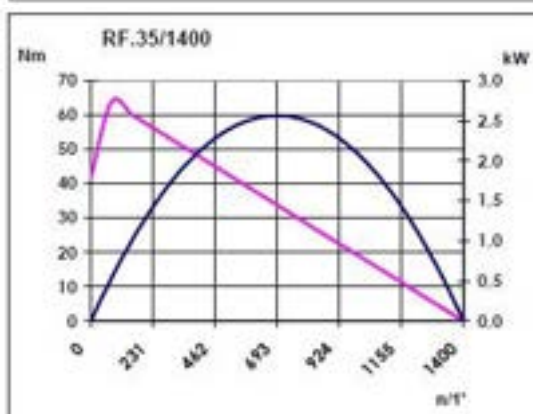
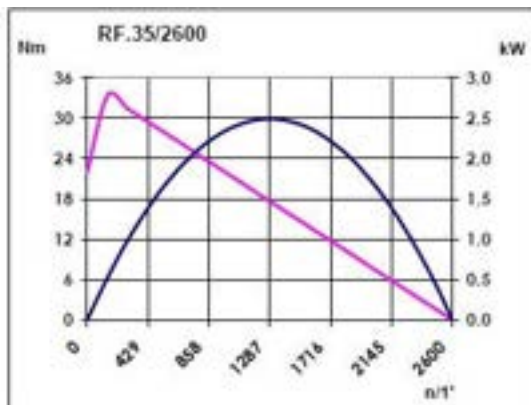
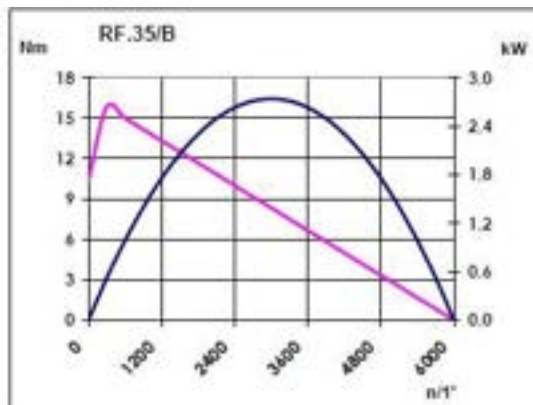
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.35/B	2,6 3,5	6000	3300	7,5	10,4	45	8,1	3/4"	-
RF.35/2600	2,4 3,3	2600	1430	15,7	22,0	45	16,1	3/4"	1 R
RF.35/1400	2,4 3,3	1400	770	30,0	42,0	45	16,4	3/4"	1 R
RF.35/1000	2,4 3,3	1000	550	42,1	59,0	45	16,4	3/4"	1 R
RF.35/315	2,3 3,2	315	175	128,5	180,0	45	20,0	3/4"	2 R
RF.35/230	2,3 3,2	230	130	172,7	241,7	45	20,0	3/4"	2 R
RF.35/165	2,3 3,2	165	92	244,3	342,0	45	20,0	3/4"	2 R



	A	B	C
1 R	156	217	284,5
2 R	208	269	336,5

Motore pneumatico

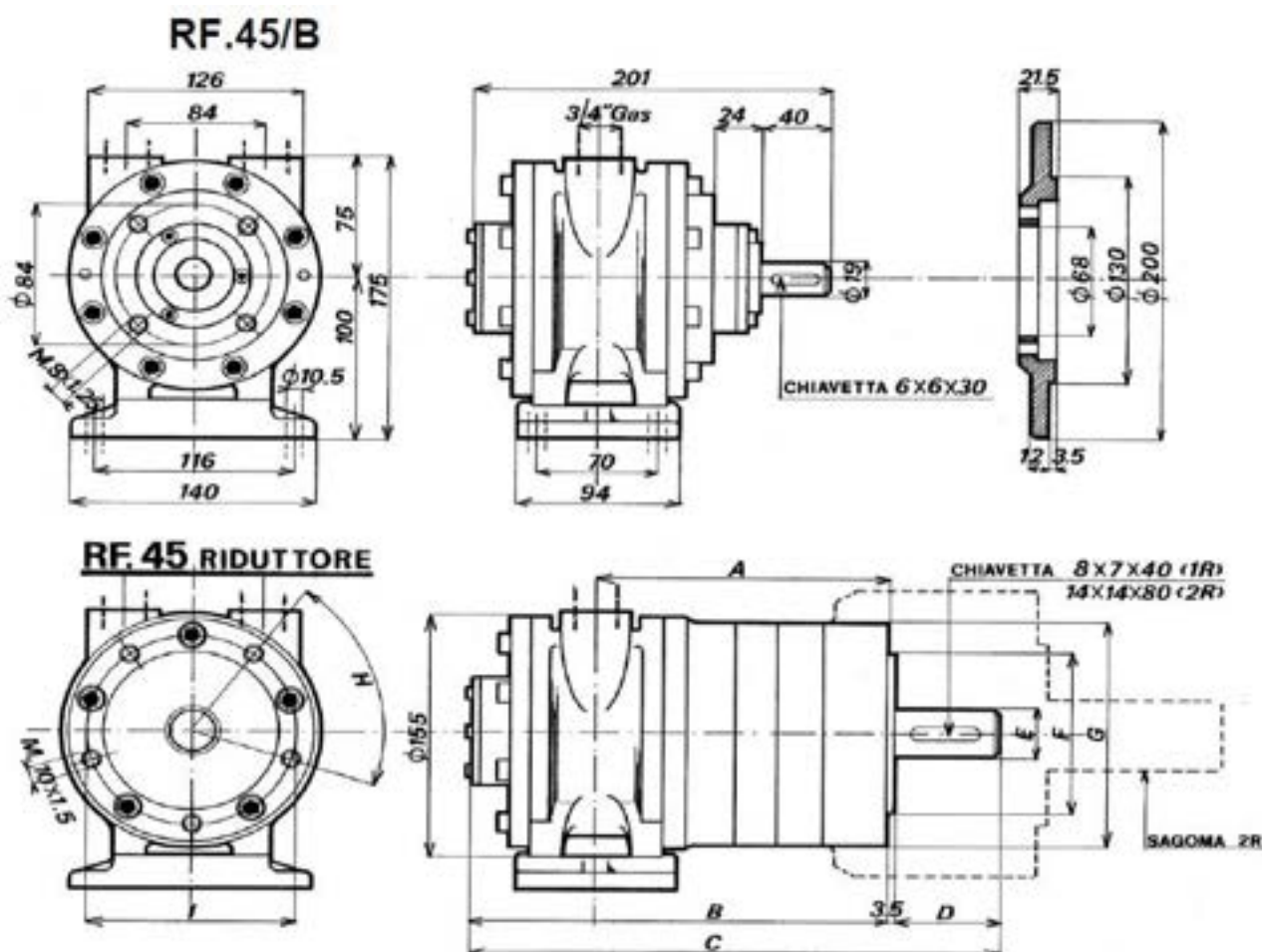
Pneumatica



Motore pneumatico



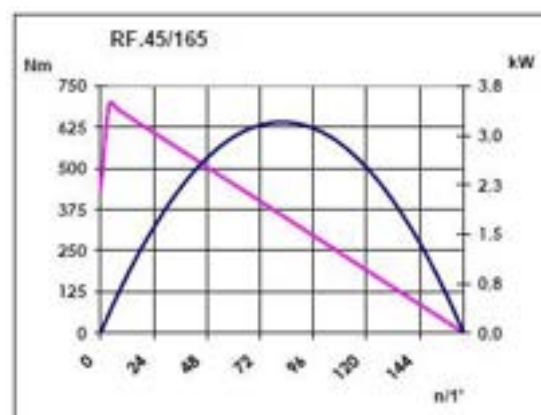
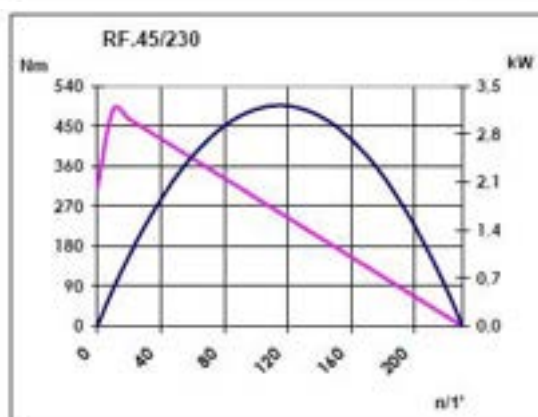
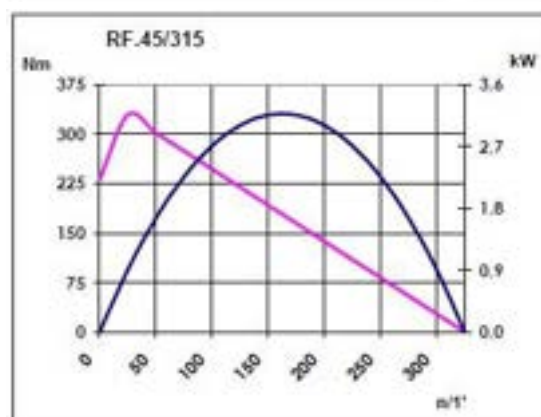
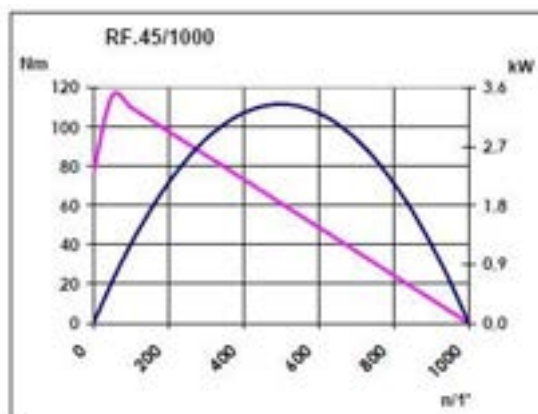
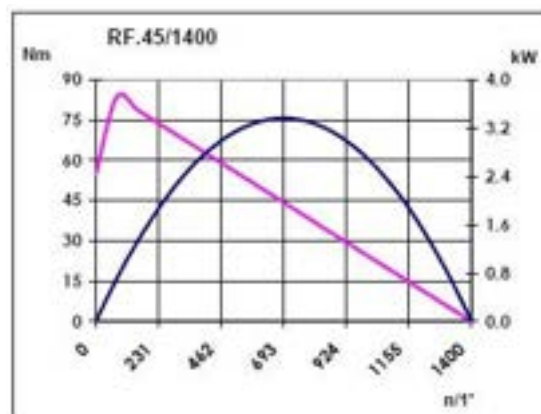
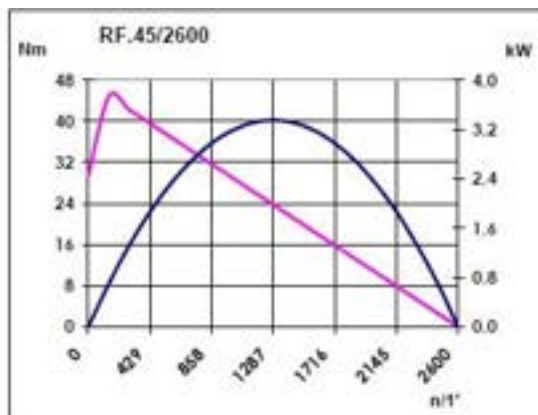
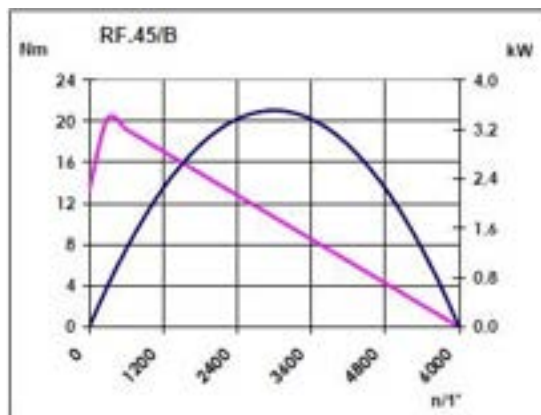
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.45/B	3,3 4,5	6000	3300	9,6	13,4	50	12,2	3/4"	-
RF.45/2600	3,2 4,3	2600	1430	21,1	29,5	50	20,0	3/4"	1 RS
RF.45/1400	3,2 4,3	1400	770	39,3	55,0	50	20,0	3/4"	1 R
RF.45/1000	3,2 4,3	1000	550	55,0	77,0	50	20,0	3/4"	1 R
RF.45/315	3,1 4,1	315	175	164,7	230,6	50	41,0	3/4"	2 R
RF.45/230	3,1 4,1	230	130	221,8	310,5	50	41,0	3/4"	2 R
RF.45/165	3,1 4,1	165	92	313,4	438,8	50	41,0	3/4"	2 R



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1 RS	209,5	281,5	345,0	60	28	100	140	72°	120
1 R	162,0	234,0	297,5	60	28	100	140	72°	120
2 R	247,4	319,4	423,4	100	45	130	180	90°	154

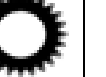
Motore pneumatico

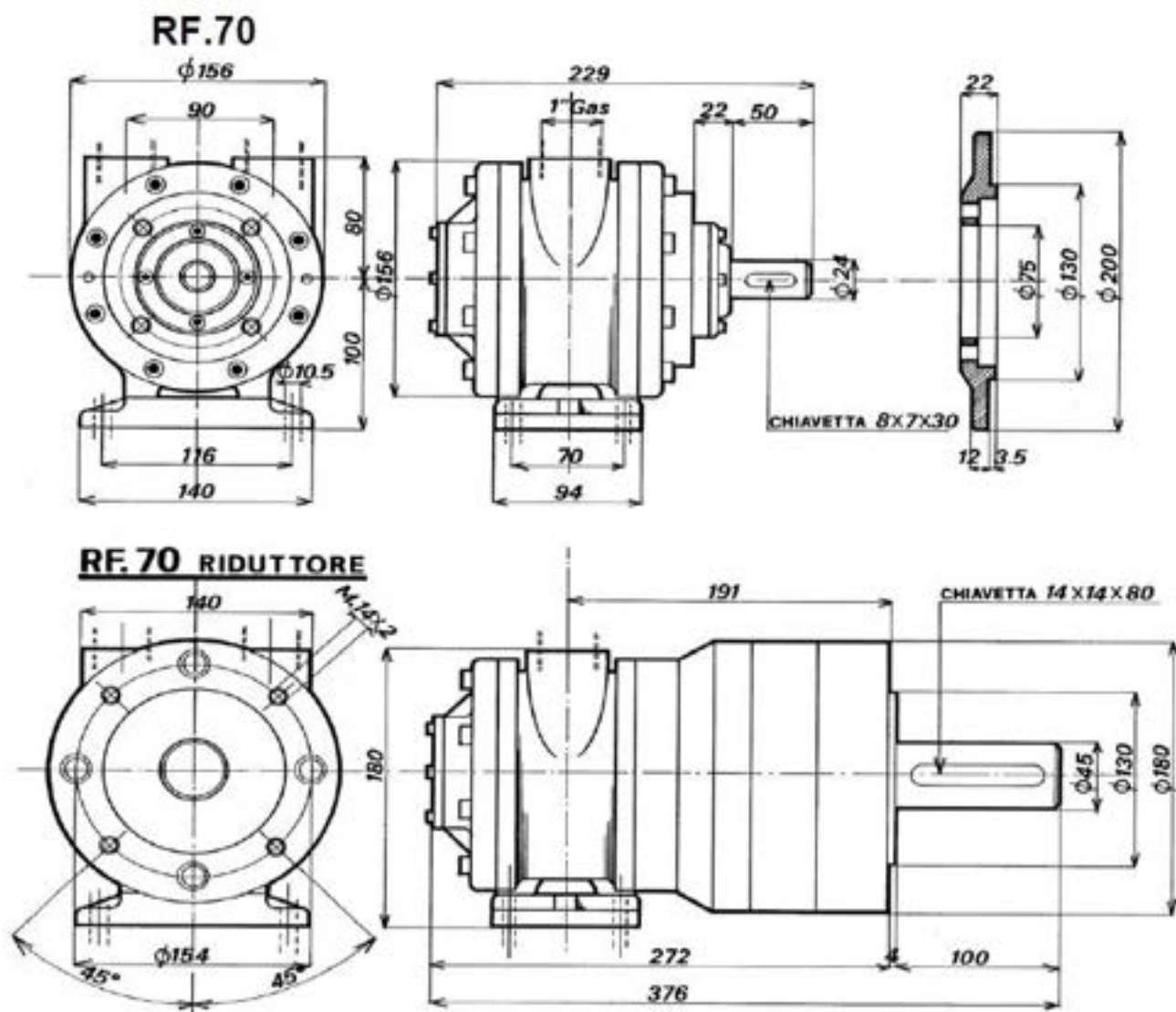
Pneumatica



Motore pneumatico

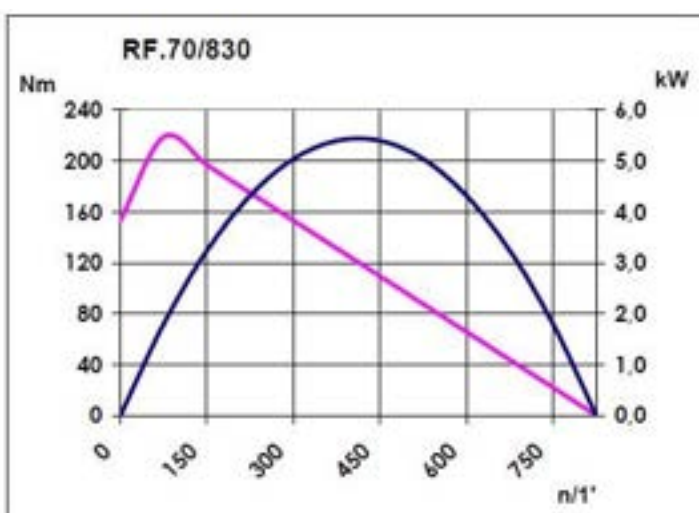
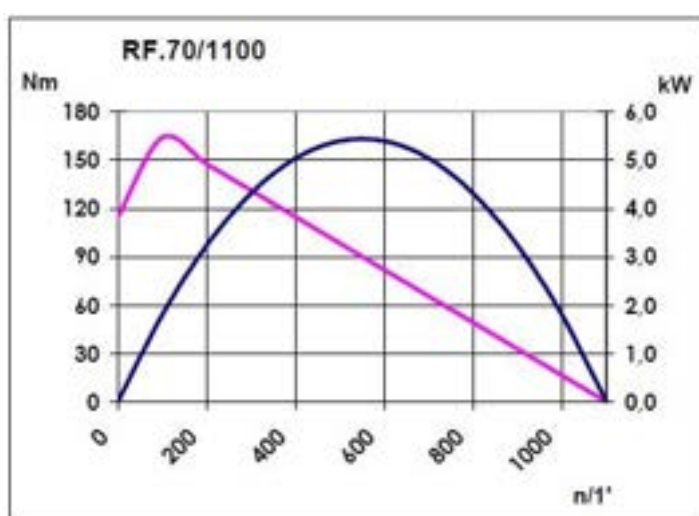


Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
RF.70/5000	5,1 7	5000	2750	17,9	25,1	100	16,5	1"	-
RF.70/1100	5,1 7	1100	600	82,0	114,8	100	37,5	1"	1R
RF.70/830	5,1 7	830	450	109,4	153,2	100	37,5	1"	1R



Motore pneumatico

Pneumatica

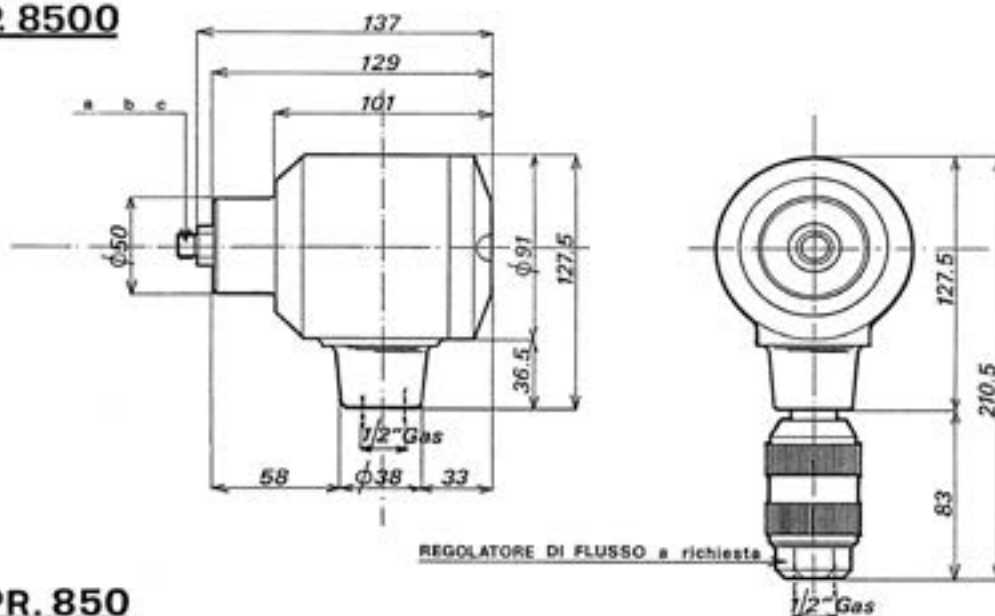


Motore pneumatico

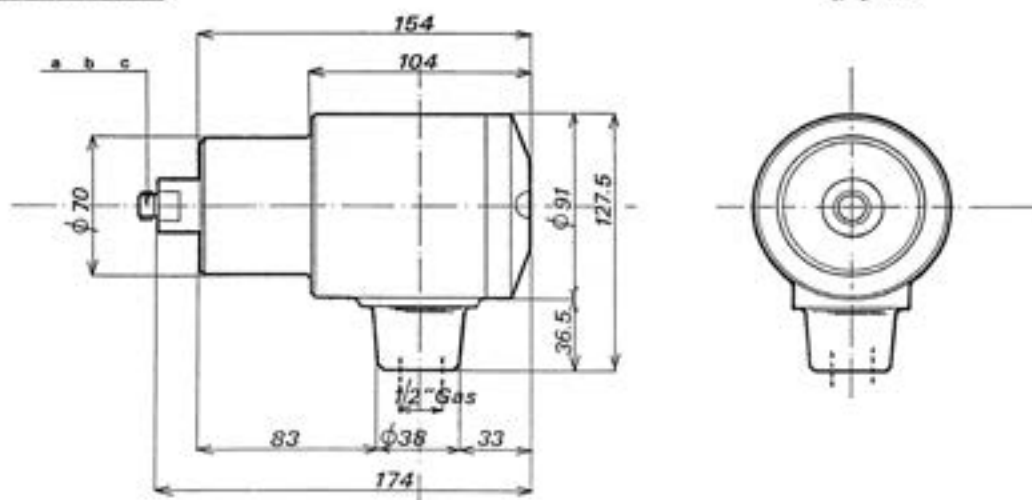
Pneumatica

Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
MP.8500	1,1 1,5	8500	4700	2,2	3,1	23	2,9	1/2"	-
MPR.850	0,7 1,0	850	470	15,0	21,0	16	3,6	1/2"	-

MP. 8500



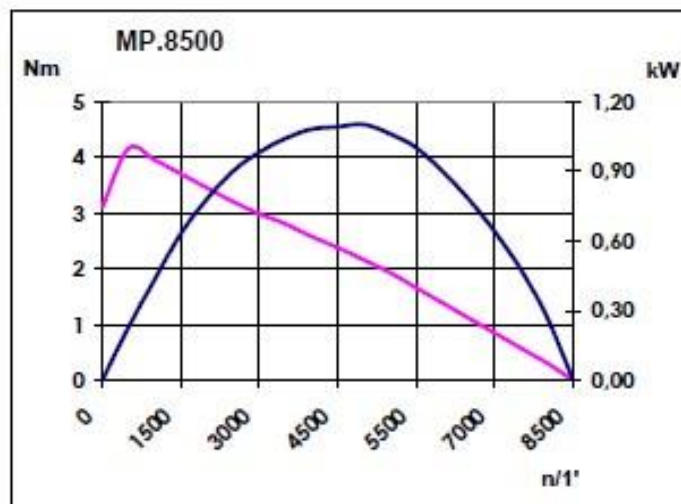
MPR. 850



a	b	c
M.12 x 1,5	M.16 x 2	M.20 x 2,5

Motore pneumatico

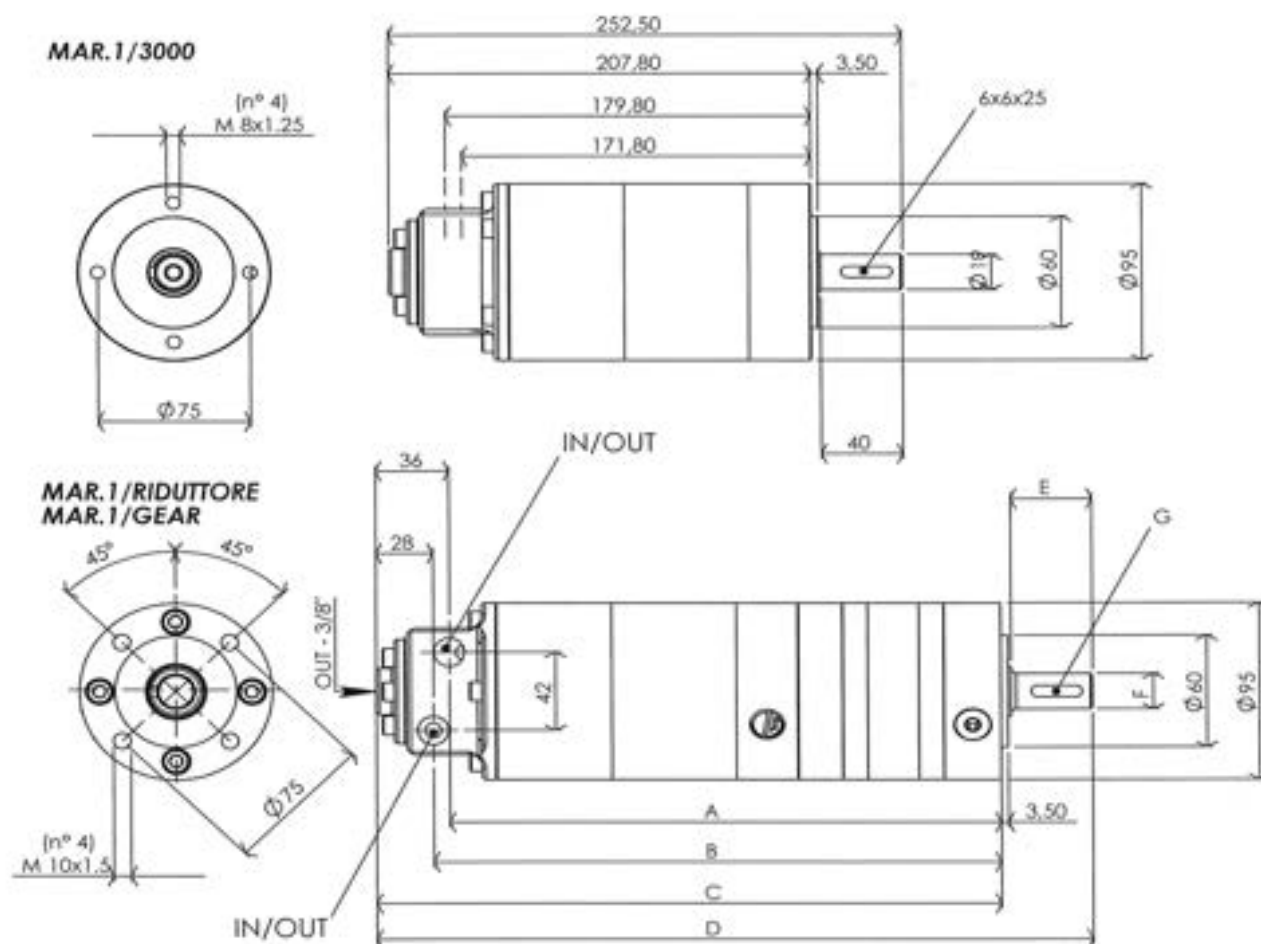
Pneumatica



Motore pneumatico



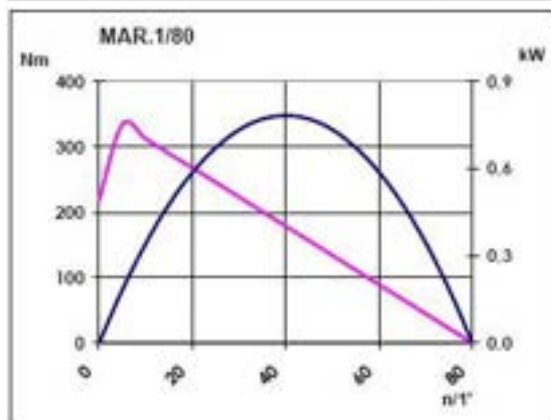
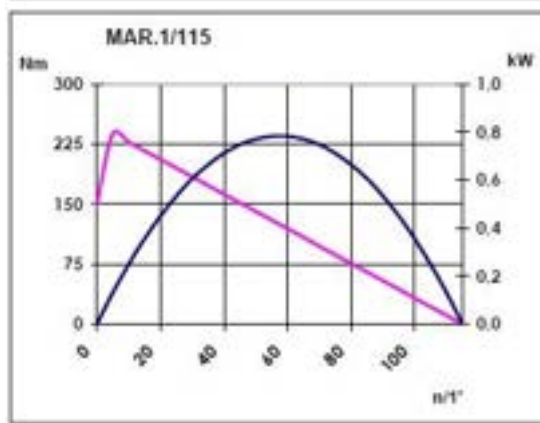
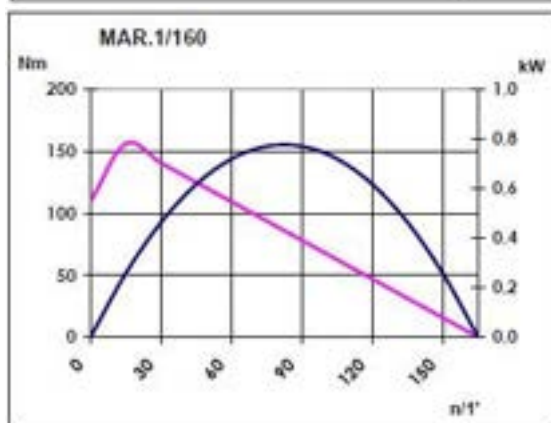
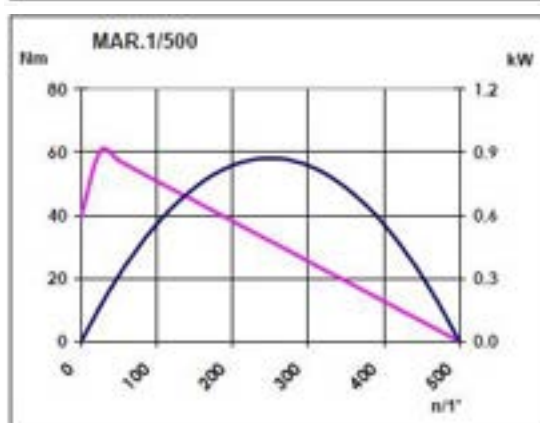
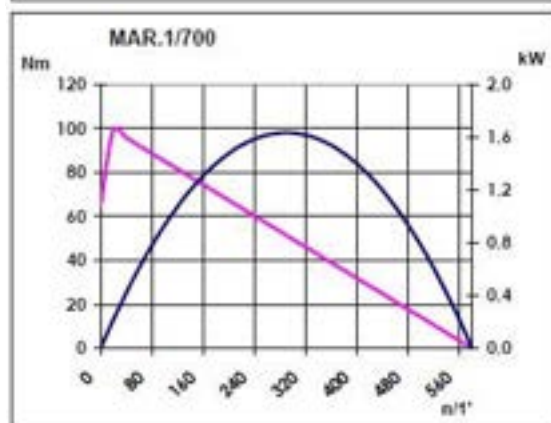
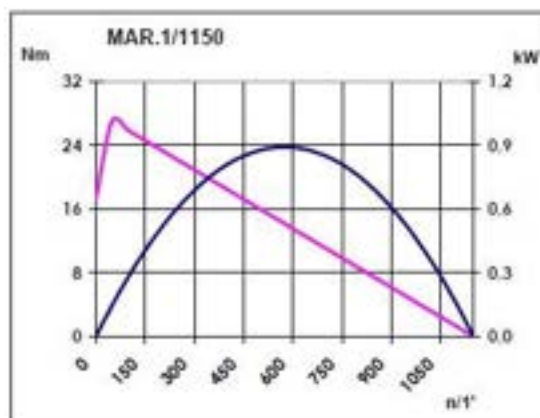
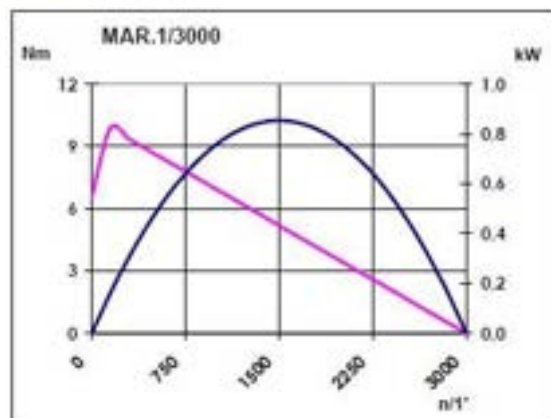
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
MAR.1/3000	0,8 1,1	3000	1650	4,7	6,6	21	5,5	3/8"	-
MAR.1/1150	0,8 1,1	1150	630	12,3	17,2	21	9,0	3/8"	1 RS
MAR.1/700	0,8 1,1	700	380	20,3	28,4	21	9,0	3/8"	1 R
MAR.1/500	0,8 1,1	500	270	28,6	40,0	21	9,0	3/8"	1R
MAR.1/175	0,7 1,0	175	99	67,3	94,2	21	9,5	3/8"	2 RM
MAR.1/160	0,7 1,0	160	90	78,1	109,3	21	9,5	3/8"	2 R
MAR.1/125	0,7 1,0	125	70	95,2	133,3	21	9,5	3/8"	2 RM
MAR.1/115	0,7 1,0	115	65	108,2	151,5	21	9,5	3/8"	2 R
MAR.1/80	0,7 1,0	80	45	156,3	218,8	21	9,5	3/8"	2 R



	A	B	C	D	E	F	G
1 RS	276,0	284,0	312,0	365,0	50	24	7 x 7 x 30
1 R	234,0	242,0	270,0	315,0	40	19	6 x 6 x 25
2 R	271,0	279,0	307,0	352,0	40	19	6 x 6 x 25

Motore pneumatico

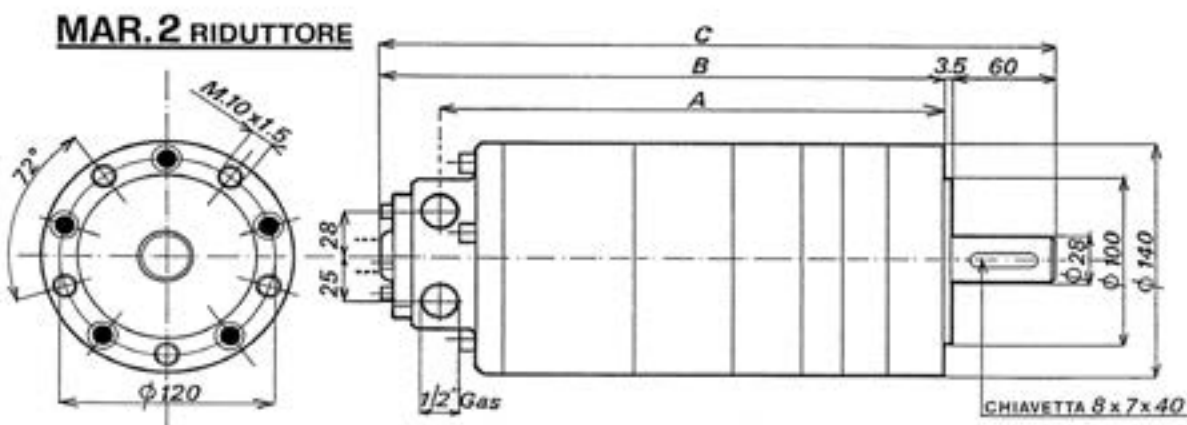
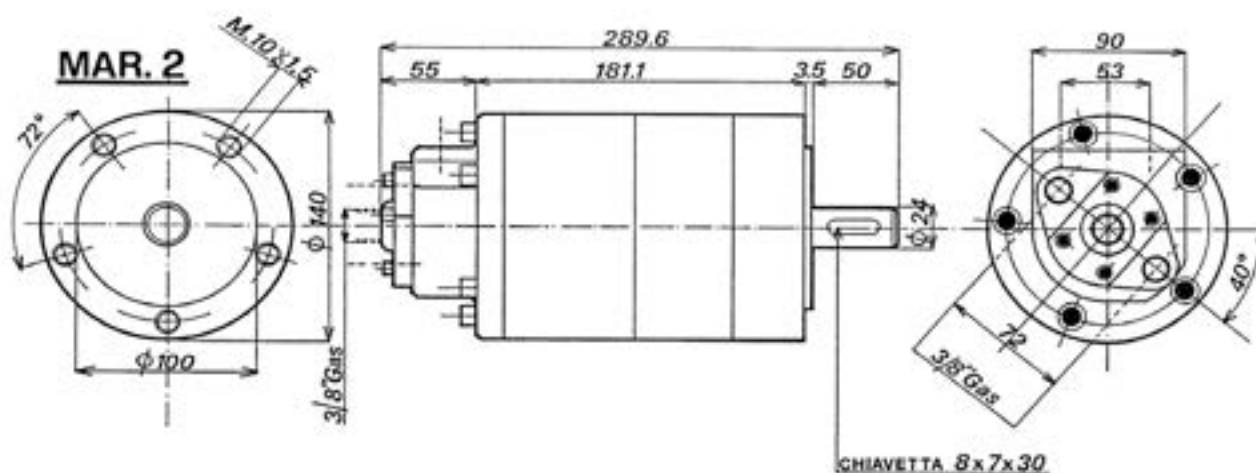
Pneumatica



Motore pneumatico



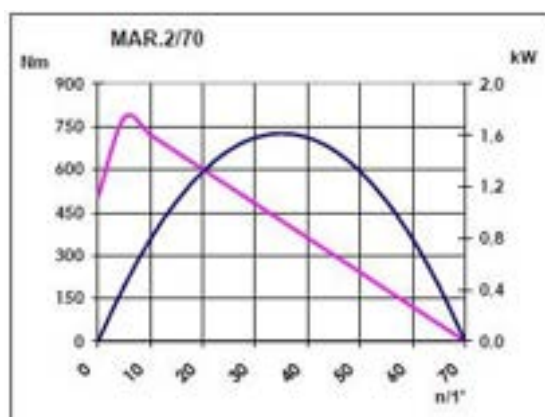
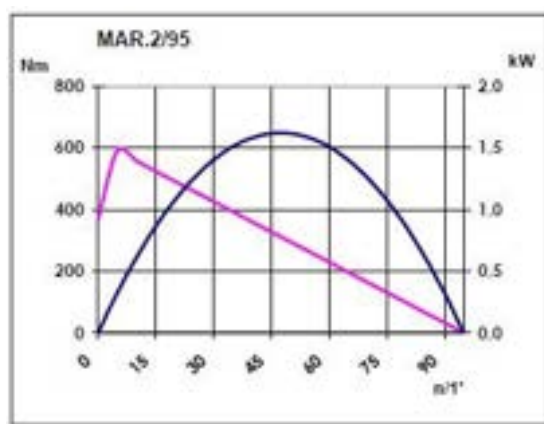
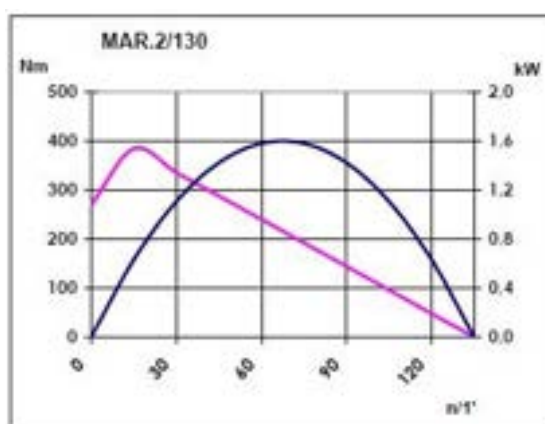
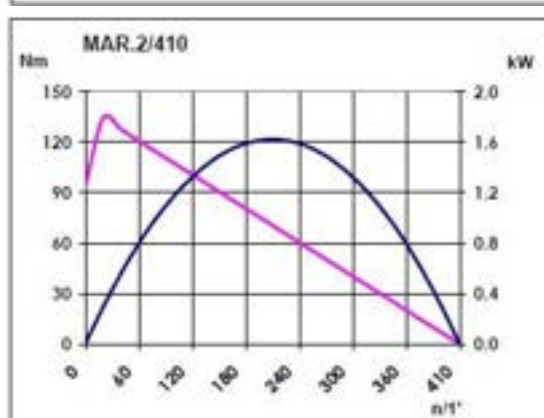
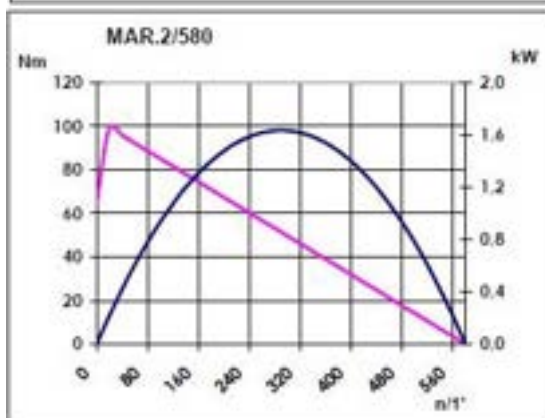
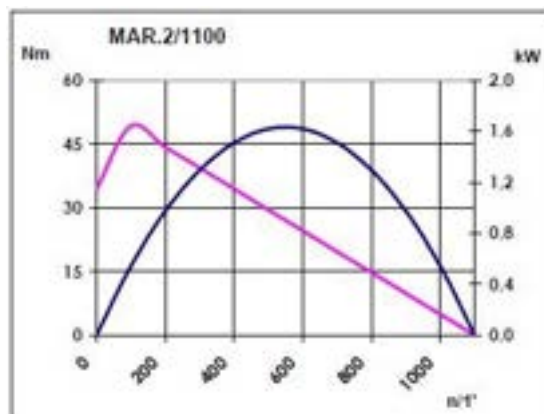
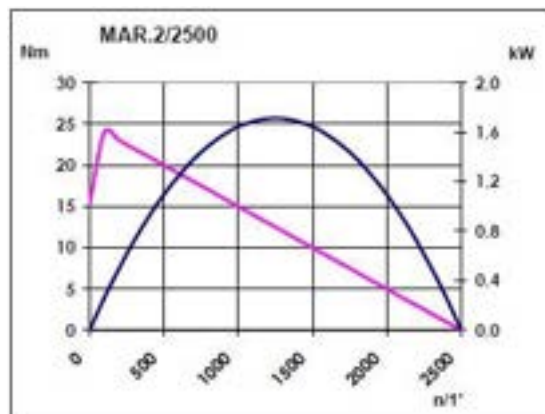
Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
MAR.2/2500	1,6 2,20	2500	1400	11,0	15,4	30	11,3	3/8" o 1/2"	-
MAR.2/1100	1,5 2,10	1100	600	24,6	34,4	30	19,0	3/8" o 1/2"	1 RS
MAR.2/580	1,5 2,10	580	320	46,1	64,5	30	19,0	3/8" o 1/2"	1 R
MAR.2/410	1,5 2,10	410	220	67,1	93,9	30	19,0	3/8" o 1/2"	1 R
MAR.2/130	1,5 2,05	130	75	192,2	269,1	30	22,8	3/8" o 1/2"	2 R
MAR.2/95	1,5 2,05	95	55	262,1	367,0	30	22,8	3/8" o 1/2"	2 R
MAR.2/70	1,5 2,05	70	40	360,4	504,6	30	22,8	3/8" o 1/2"	2 R



	A	B	C
1 RS	328,6	362,6	426,1
1 R	284,6	318,6	382,1
2 R	336,6	370,6	434,1

Motore pneumatico

Pneumatica

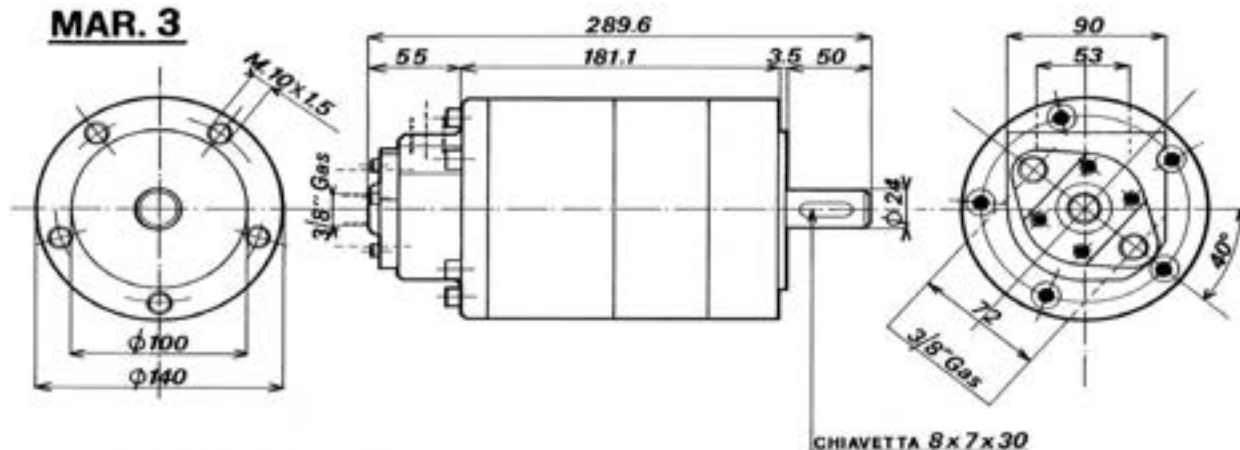


Motore pneumatico

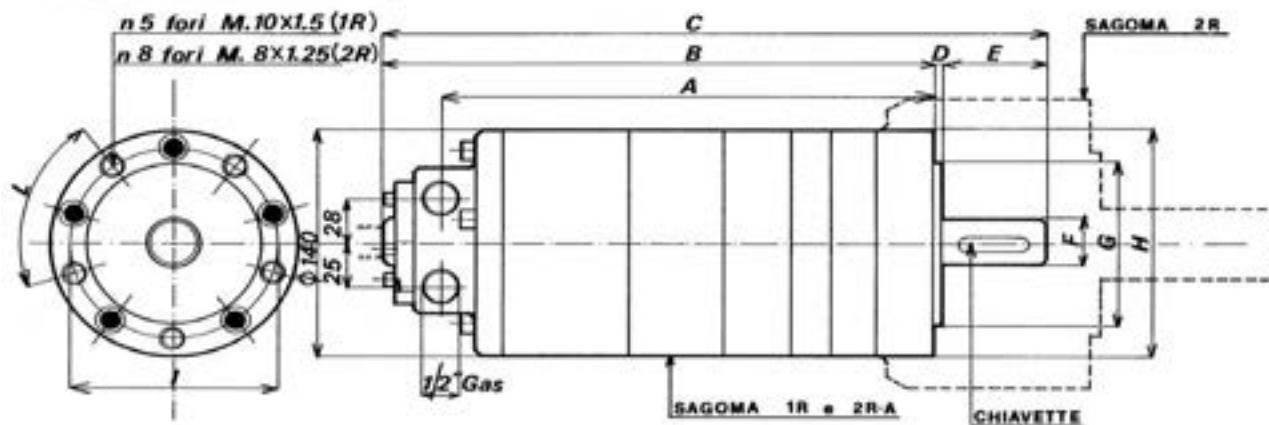


Type									
	kW Hp	n/1'	n/1'	Nm	Nm	l/s	kg		
MAR.3/2000	2,1 2,80	2000	1100	17,9	25,1	33	12,7	3/8" o 1/2"	-
MAR.3/890	2,0 2,70	890	490	38,7	54,2	33	20,2	3/8" o 1/2"	1 RS
MAR.3/460	2,0 2,70	460	250	76,0	106,3	33	20,4	3/8" o 1/2"	1 R
MAR.3/330	2,0 2,70	330	180	105,5	147,7	33	20,4	3/8" o 1/2"	1 R
MAR.3/110	1,9 2,60	110	60	304,7	426,6	33	24,2	3/8" o 1/2"	2 RA
MAR.3/80	1,9 2,60	80	40	457,1	639,9	33	41,0	3/8" o 1/2"	2R o 2RA
MAR.3/50	1,9 2,60	50	30	609,4	853,2	33	41,0	3/8" o 1/2"	2R o 2RA

MAR. 3



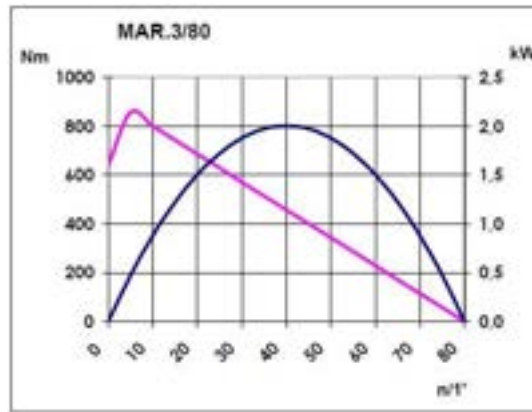
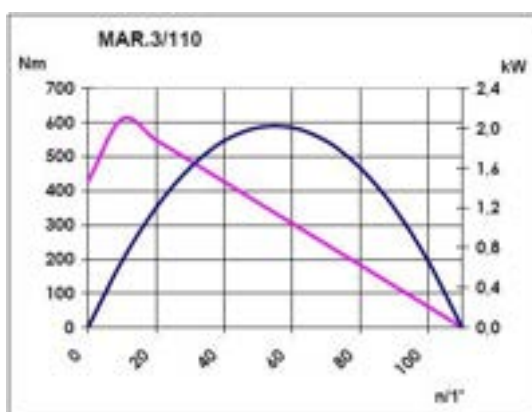
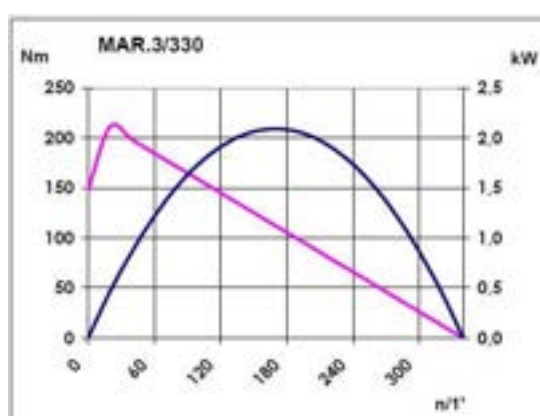
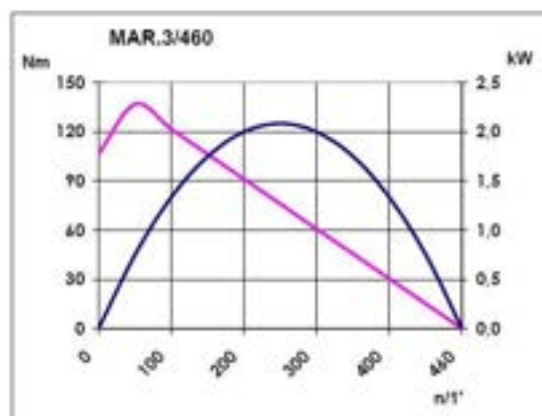
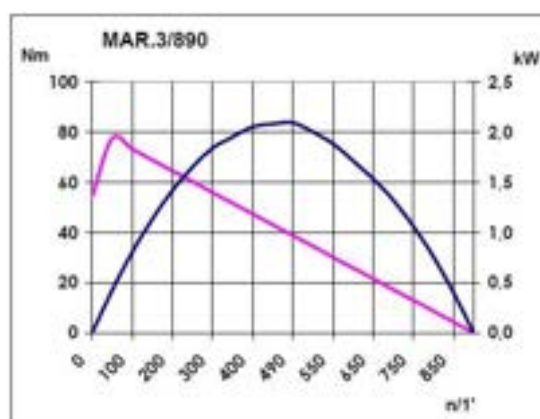
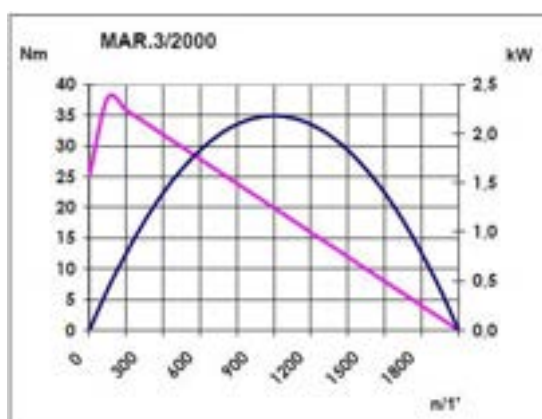
MAR. 3 RIDUTTORE



Motore pneumatico



	G	H	I	L	Chiavette
1 RS	100	140	120	72°	8 x 7 x 40
1 R	100	140	120	72°	8 x 7 x 40
2 R	115	180	130	45°	14 x 14 x 80
2 RA	100	140	120	72°	8 x 7 x 40



Motore pneumatico

Pneumatica

