



|   | <b>INDICE</b>                   | <b>INDEX</b>                               | <b>PAGINA<br/>PAGE</b> |
|---|---------------------------------|--|------------------------|
|  | INTRODUZIONE                    | <i>INTRODUCTION</i>                        | <b>2</b>               |
|   | GUIDA ALLA SCELTA DEI RIDUTTORI | <i>GUIDE TO THE SELECTION OF GEARBOXES</i> | <b>3</b>               |
|   | INSTALLAZIONE                   | <i>INSTALLATION</i>                        | <b>7</b>               |
|  | DESIGNAZIONE                    | <i>DESIGNATION</i>                         | <b>10</b>              |
|   | DISPOSITIVO ANTIRETRO           | <i>ANTI-RUN BACK DEVICE</i>                | <b>10</b>              |
|   | LUBRIFICAZIONE                  | <i>LUBRICATION</i>                         | <b>11</b>              |
|   | POSIZIONE DI MONTAGGIO          | <i>MOUNTING POSITION</i>                   | <b>11</b>              |
|   | CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI   | <i>CHARACTERISTICS OF GEARMOTORS</i>       | <b>12</b>              |
|   | CARATTERISTICHE RIDUTTORI       | <i>CHARACTERISTICS OF GEAR BOXES</i>       | <b>14</b>              |
|   | DIMENSIONI D'INGOMBRO           | <i>OVERALL DIMENSIONS</i>                  | <b>20</b>              |
|   | OPZIONI                         | <i>OPTIONS</i>                             | <b>23</b>              |
|   | TABELLA DEI CARICHI RADIALI     | <i>TABLE OF MAXIMUM RADIAL LOADS</i>       | <b>24</b>              |
|   | PREDISPOSIZIONI POSSIBILI       | <i>POSSIBLE ASSEMBLING</i>                 | <b>26</b>              |

## INTRODUZIONE

Alla base della filosofia costruttiva della Bonfiglioli Riduttori vi è l'impegno di fornire non soltanto una vastissima gamma di prodotti, ma anche e soprattutto una superiore qualità!

Da oltre 40 anni, ciò si traduce in elevato grado di efficienza, con assoluta sicurezza di funzionamento ed un vantaggioso rapporto prestazioni/costo.

Caratteristica fondamentale di ogni gruppo Bonfiglioli è perciò l'accurato grado di lavorazione, unito all'impiego di materiali di primissima qualità: ingraneggeria trattata con operazioni di cementazione e tempra con successiva rettifica sull'evolvente del dente, alberi lenti in acciaio 38NiCrMo4 bonificato, carcasse in ghisa grigia qualità 250 UNI ISO 185 o ghisa a grafite sferoidale UNI ISO 1083. I gruppi a vite senza fine, con vite ricavata da acciaio 16CrNi4 cementato e temprato e corona in bronzo, vengono assemblati su isole di montaggio, a garanzia di una qualità costante. I gruppi coassiali ad assi ortogonali, realizzati con esclusivi sistemi di lavorazione, offrono caratteristiche di robustezza, silenziosità e compattezza e si prestano per montaggi universali.

Oggi il nome Bonfiglioli è sinonimo di riduttori in tutti i paesi industrializzati del mondo.

## INTRODUCTION

*On the basis of the constructive philosophy of Bonfiglioli Riduttori we are committed to provide both a broad range of products and, above all, superior quality.*

*As a result of the last 40 years of experience our products are built to a high degree of efficiency, with absolute reliability in operation and excellent ratio cost/rating.*

*A basic feature of any Bonfiglioli unit is therefore the accuracy in the manufacture together with top quality materials: gears are case hardened and hardened before final profile grinding, hardened and tempered 38NiCrMo4 steel output shafts, grey cast iron to UNI ISO 1083 casing are used.*

*Worm gear units, with 16CrNi4 case hardened and hardened steel wormshaft and bronze wheel, are assembled on isles to ensure constant quality level.*

*The coaxial and right angle groups, made with exclusive manufacturing systems, offer characteristics of sturdiness, quietness and compactness and are also suitable for universal assembly positions.*

*Nowadays Bonfiglioli is synonymus of quality gearboxes in most advanced countries.*



## GUIDA ALLA SCELTA DEI RIDUTTORI

## GUIDE TO THE SELECTION OF GEARBOXES

I parametri fondamentali da considerare per la scelta dei riduttori sono:

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| - Potenza, precisare se in entrata                        | <b>KW<sub>1</sub>; HP<sub>1</sub></b> |
| - o in uscita   | <b>KW<sub>2</sub>; HP<sub>2</sub></b> |
| - Momento torcente in uscita (daNm)                       | <b>M<sub>2</sub></b>                  |
| - Velocità angolare in entrata (giri/min.)                | <b>n<sub>1</sub></b>                  |
| - Velocità angolare in uscita (giri/min.)                 | <b>n<sub>2</sub></b>                  |
| - Rapporto di riduzione (n <sub>1</sub> /n <sub>2</sub> ) | <b>i</b>                              |
| - Rendimento del riduttore                                | <b>η<sub>d</sub></b>                  |
| - Fattore di servizio                                     | <b>f.s.</b>                           |

### VELOCITÀ ANGOLARE n<sub>1</sub>; n<sub>2</sub>

Sono le velocità determinate dal tipo di motorizzazione (n<sub>1</sub>) e dalla conseguente riduzione del riduttore (n<sub>2</sub>). È possibile prevedere velocità in entrata superiori a 1400 giri/min. analizzando con cura il tipo di servizio al fine di scegliere il riduttore più idoneo a soddisfare questa esigenza. È sempre consigliabile, dove la trasmissione lo permetta, entrare con velocità inferiori a 1400 g/1°.

Nei riduttori ad ingranaggi tipo MAS, MR, RAP, MAC, RAO, RAN e a vite senza fine con precoppia tipo RVF, sono ammesse velocità n<sub>1</sub> fino a 3000 giri/minuto senza particolari controindicazioni. Ovviamente si dovranno effettuare alcune valutazioni in funzione della potenza ammissibile alla velocità richiesta.

Per i riduttori TA, se sono richieste velocità n<sub>1</sub> > 1800 giri/minuto, si consiglia di interpellare il ns. ufficio tecnico. È necessario considerare inoltre che adottando velocità elevate nei rapporti bassi (i ≤ 10) dei riduttori di media e grande potenza, dovranno essere effettuate delle verifiche (sulla potenza trasmessa), pertanto è opportuno segnalare questa esigenza in fase di ordine.

Nella tabella sotto indicata sono riportati i coefficienti da adottare per determinare la potenza applicabile con varie velocità n<sub>1</sub> (fs = 1).

| MAS-MR-RAP-RAO-RAN-RVF-MAC-RP |                       |                       |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| n <sub>1</sub><br>giri/min.   | Potenza               |                       |
| 1400                          | HP <sub>1</sub>       | kW <sub>1</sub>       |
| 1800                          | HP <sub>1</sub> x 1,3 | kW <sub>1</sub> x 1,3 |
| 2200                          | HP <sub>1</sub> x 1,4 | kW <sub>1</sub> x 1,4 |
| 2800                          | HP <sub>1</sub> x 1,8 | kW <sub>1</sub> x 1,8 |

Nei riduttori a vite senza fine serie VF, VF/VF, VFL è necessario effettuare un'accurata distinzione fra servizio continuo e intermittente se n<sub>1</sub> > 1800 giri/minuto. Nel primo caso è opportuno consultare il ns. ufficio tecnico per effettuare una accurata valutazione sotto il profilo applicativo e definire gli accorgimenti da adottare per garantire l'affidabilità dei riduttori in queste condizioni operative. Se il servizio è intermittente è sufficiente effettuare la scelta adottando i coefficienti riportati nella tabella seguente.

| VF - VF/VF                  |                        |                        |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| n <sub>1</sub><br>giri/min. | Potenza                |                        |
| 1400                        | HP <sub>1</sub>        | kW <sub>1</sub>        |
| 1800                        | HP <sub>1</sub> x 1,15 | kW <sub>1</sub> x 1,15 |
| 2200                        | HP <sub>1</sub> x 1,25 | kW <sub>1</sub> x 1,25 |
| 2800                        | HP <sub>1</sub> x 1,6  | kW <sub>1</sub> x 1,6  |

N.B. i valori di HP<sub>1</sub> e kW<sub>1</sub> sono da ricercare nelle tavole relative alle caratteristiche riduttori e motoriduttori riferite a n<sub>1</sub> = 1400 giri/min.

The basic factors to consider in selecting a gearbox are the following:

|                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| - power, specify in input | <b>KW<sub>1</sub>; HP<sub>1</sub></b> |
| or output                 | <b>KW<sub>2</sub>; HP<sub>2</sub></b> |
| - output torque (daNm)    | <b>M<sub>2</sub></b>                  |
| - input speed (RPM/min.)  | <b>n<sub>1</sub></b>                  |
| - output speed (RPM/min.) | <b>n<sub>2</sub></b>                  |
| - ratio                   | <b>i</b>                              |
| - gearbox efficiency      | <b>η<sub>d</sub></b>                  |
| - service factor          | <b>s.f.</b>                           |

### SPEEDS n<sub>1</sub>; n<sub>2</sub>

These are given by the output speed of motor (n<sub>1</sub>) and by gearbox transmission ratio which, combined with input speed gives the resultant output speed (n<sub>2</sub>).

Input speeds higher than 1400 rpm are allowed, in this case careful assess the operating conditions and choose the most suitable gearbox for the given application.

Whenever possible choose input speed of 1400 rpm or lower.

For gearboxes type MAS, MR, RAP, RAO, RAN and RVF input speeds n<sub>1</sub> up to 3000 rpm are acceptable, unless otherwise specified. Care should be put in checking the maximum admissible power of the gearbox.

In case n<sub>1</sub> > 1800 rpm is required for TA type please contact our Technical Dept. providing full details of the application. Bonfiglioli Tech. Dept should also be contacted whenever selection medium or large size gearboxes having both low ratio (lower than 10) and high input speed.

The table below shows coefficients to be used to find the correct transmissible power according to various input speeds (n<sub>1</sub>) with service factor (f = 1).

| MAS-MR-RAP-RAO-RAN-RVF-MAC-RP |                       |                       |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| n <sub>1</sub><br>RPM         | Power                 |                       |
| 1400                          | HP <sub>1</sub>       | kW <sub>1</sub>       |
| 1800                          | HP <sub>1</sub> x 1,3 | kW <sub>1</sub> x 1,3 |
| 2200                          | HP <sub>1</sub> x 1,4 | kW <sub>1</sub> x 1,4 |
| 2800                          | HP <sub>1</sub> x 1,8 | kW <sub>1</sub> x 1,8 |

When selecting worm gearboxes type VF, VFL, VF/VF with input speed n<sub>1</sub> > 1800 rpm take working cycle into consideration and particularly:

In case of intermittent duty the selection can be made using the coefficients given in the table below.

In case of continuous duty please contact our Tech. Dept. diving full details of the application.

| VF - VF/VF            |                        |                        |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| n <sub>1</sub><br>RPM | Power                  |                        |
| 1400                  | HP <sub>1</sub>        | kW <sub>1</sub>        |
| 1800                  | HP <sub>1</sub> x 1,15 | kW <sub>1</sub> x 1,15 |
| 2200                  | HP <sub>1</sub> x 1,25 | kW <sub>1</sub> x 1,25 |
| 2800                  | HP <sub>1</sub> x 1,6  | kW <sub>1</sub> x 1,6  |

N.B. The values of HP<sub>1</sub>; and kW<sub>1</sub> must be taken from the tables where input speed (n<sub>1</sub>) is indicated to be 1400 RPM.

**GUIDA ALLA SCELTA DEI RIDUTTORI**

**GUIDE TO THE SELECTION OF GEARBOXES**

**POTENZA kW<sub>1</sub>; HP<sub>1</sub>**

La potenza indicata a catalogo è riferita all'ingresso del riduttore.

La potenza in uscita si calcola con il prodotto

$$kW_2 (HP_2) = kW_1 (HP_1) \times \eta_d$$

**MOMENTO TORCENTE IN USCITA M<sub>2</sub>**

I valori di M<sub>2</sub> indicati nel catalogo sono reali in quanto in fase di calcolo si è tenuto conto del rendimento dei riduttori. Tali valori dovranno essere uguali o superiori al momento torcente necessario all'azionamento della macchina utilizzatrice.

**FATTORE DI SERVIZIO f.s.**

Poiché i riduttori, variatori sono frequentemente sottoposti a carichi variabili la cui entità è molto spesso ignota, è opportuno intervenire in fase di scelta del gruppo con un adeguato coefficiente (fattore di servizio) che permette di scegliere il riduttore con parametri che riconducano, con buona approssimazione alle reali condizioni di esercizio. **La tabella sottoriportata indica i fattori di servizio da considerare nella scelta dei riduttori ad ingranaggi e dei variatori.**

**Per i riduttori a vite senza fine la tabella del fattore di servizio è riportato nel capitolo relativo ai riduttori serie VF.**

**POWER kW<sub>1</sub>; HP<sub>1</sub>**

The power ratings indicated in the catalogue referred to the input of the gearbox.

The output power is calculated as follows:

$$kW_2 (HP_2) = kW_1 (HP_1) \times \eta_d$$

**OUTPUT TORQUE M<sub>2</sub>**

Values of M<sub>2</sub> given in the catalogue are real because gearbox efficiency has been taken already into consideration. These values must be equal to or higher than the torque required to operate the machine.

**SERVICE FACTOR s.f.**

Since gearboxes and variators often operate under variable loads, it is better to select the unit with an adequate service factor. This factor allows selection of the gearboxes, variators with the right rating for the kind of service required.

**The table below shows the service factors to be considered when selecting gearboxes and variators. Service factors table for VF worm gearboxes can be found .**

**FATTORE DI SERVIZIO f.s. RELATIVO AI RIDUTTORI SERIE MAS - MR - RAP - RAO - RAN - TA - MAC - VARIATORI VB - VBD - CTV - RP**

**SERVICE FACTOR f.s. FOR GEARBOXES SERIES MAS - MR - RAP - RAO - RAN - TA - MCA - MAC - VARIATORS VB - VBD - CTV - RP**

| Caratteristiche del servizio<br><i>Duty</i>   | Tipo del carico<br><i>Type of load</i>          | Durata di lavoro giornaliera<br><i>Daily work</i> |           |          |           |
|---|---|---|-----------|----------|-----------|
|   |   | < 0,5 h   | 0,5 ÷ 2 h | 2 ÷ 10 h | 10 ÷ 24 h |
| Servizio continuativo o intermittente con un numero di avviamenti/ora inferiore a 10<br><br><i>Continuous or intermittent duty with less than 10 starts/hour.</i> | Uniforme<br><i>Normal</i>                       | 0,8   | 0,9       | 1        | 1,25      |
|   | Leggeri sovraccarichi<br><i>Light overloads</i> | 0,9   | 1         | 1,25     | 1,5       |
|   | Forti sovraccarichi<br><i>Heavy overloads</i>   | 1   | 1,25      | 1,5      | 1,75      |
| Servizio intermittente con un numero di avviamenti/ora uguale o superiore a 10<br><br><i>Intermittent service with 10 or more starts/hour.</i>                    | Uniforme<br><i>Normal</i>                       | 0,9   | 1         | 1,25     | 1,5       |
|   | Leggeri sovraccarichi<br><i>Light overloads</i> | 1   | 1,25      | 1,5      | 1,75      |
|   | Forti sovraccarichi<br><i>Heavy overloads</i>   | 1,25  | 1,5       | 1,75     | 2         |

N.B.: I suddetti valori sono da moltiplicare per 1,2 in caso di:  
 - azionamento con motore a scoppio,  
 - funzionamento alternato,  
 - sovraccarico applicato in modo istantaneo.

N.B.: The above values must be multiplied by 1,2 in case of:  
 - combustion engine drive;  
 - reversing operation;  
 - instantaneous overloads.

**RAPPORTO DI RIDUZIONE i**

È una caratteristica del riduttore la cui identificazione si può avere nel rapporto

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

**Nei riduttori ad ingranaggi i rapporti indicati con un numero intero sono generalmente approssimati. Per conoscere i valori esatti interpellare il nostro servizio tecnico.**

**RENDIMENTO DEL RIDUTTORE  $\eta_d$** 

Dai dati di catalogo si può rilevare

$$\eta_d = \frac{HP_2}{HP_1}$$

oppure  $\eta_d = \frac{kW_2}{kW_1}$

(dove  $HP_2 = \frac{M_2 \times n_2}{702,5}$  e  $kW_2 = \frac{M_2 \times n_2}{955}$ ).

Alcuni fattori come temperatura, tipo di lubrificante, velocità, caratteristiche degli ingranaggi, ecc., assoggettano il rendimento ad una certa variabilità, per cui nel calcolo dei momenti torcenti  $M_2$  indicati a catalogo è stato considerato il rendimento dei gruppi funzionanti a regime dopo rodaggio. Il grafico indica il valore approssimativo del rendimento ponendo in risalto la differenza esistente fra i riduttori ad ingranaggi ad 1, 2, 3 riduzioni e i riduttori a vite senza fine. Per una corretta scelta dei riduttori è necessario poter disporre di ulteriori informazioni come:

- Tipo di macchina da azionare
- Temperatura ambiente
- Tipo ambiente (polveroso, umido, ghiacciato, tropicale, ecc.)
- Tipo e caratteristiche della macchina motrice
- Tipo di trasmissione tra macchina motrice e riduttore (diretta, con giunto, frizione, variatore)
- Disposizione degli alberi
- Valori dei carichi radiali e/o assiali e conoscenza delle cause che li determinano.

**SCELTA DEI RIDUTTORI**

Quando si dispone dei dati necessari si può procedere alla scelta dei riduttori nelle relative tabelle delle CARATTERISTICHE RIDUTTORI dove i valori  $kW_1$ ;  $HP_1$ ;  $M_2$  sono calcolati per **sf = 1**.

Noto il momento torcente  $M$  o la potenza  $kW$  (o  $HP$ ) richiesti dal tipo di applicazione, si ricercherà il riduttore con

$$M_2 \geq M \times sf \text{ oppure } kW_1 \geq \frac{kW}{\eta_d} \times sf$$

Dove  $\eta_d$  è il rendimento del riduttore stesso.

Generalmente si deve evitare l'installazione di motori con potenza superiore a quella richiesta in quanto, oltre a comportare un maggiore onere economico sia come consumo di energia, sia come impiantistica, può sottoporre il riduttore (ed eventualmente anche gli organi di collegamento) ad urti e sollecitazioni che possono pregiudicarne l'integrità in quanto il dimensionamento è stato effettuato in base alla potenza assorbita dalla macchina e non a quella installata. Potenze superiori possono essere installate solo se esiste la certezza che non saranno mai richieste anche in particolari condizioni operative (es. con elevato numero di inserzioni).

I riduttori ammettono sovraccarichi istantanei pari al 100% della coppia nominale, ovviamente con un limitato numero d'inserzioni. Se si presentano dei valori superiori è necessario effettuare la scelta del riduttore in base a una coppia  $M$  (pari a 50% del valore del sovraccarico) moltiplicato per il fattore di servizio relativo al tipo di applicazione.

**RATIO i**

It is a characteristic of the gearbox and identifies itself in the formula

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

**In the helical gearboxes the ratios indicated as a whole number are generally rounded.**

**To get the exact values, please revert our technical department.**

**GEARBOX EFFICIENCY  $\eta_d$** 

From the catalogue figures you can calculate:

$$\eta_d = \frac{HP_2}{HP_1}$$

or  $\eta_d = \frac{kW_2}{kW_1}$

(where  $HP_2 = \frac{M_2 \times n_2}{702.5}$  and  $kW_2 = \frac{M_2 \times n_2}{955}$ ) from

Conditions like temperature, type of lubricant, speed, gear characteristics, etc., can affect efficiency; therefore efficiency after running-in has been considered for the calculation of torque  $M_2$  in the catalogue.

The graph below indicates the approx. value of the efficiency pointing out the difference between the gearboxes with 1, 2, 3 reductions and the worm-gearboxes.

For the correct selection of gearboxes it is necessary to have further information like:

- Type of machine to operate
- Ambient temperature
- Environment (dusty, damp, ice, tropical, etc...)
- Drive motor (type and characteristics)
- Type of transmission between drive motor and gearbox (direct, through coupling, clutch, variator)
- Shafts arrangement
- Values of radial and/or thrust loads and their causes.

**SELECTION OF THE GEARBOXES**

Having all the necessary informations you can choose the gearboxes in the table of GEARBOXES

CHARACTERISTICS where the values  $kW_1$ ;  $HP_1$ ;  $M_2$ ; are calculated with **sf = 1**.

If you know the torque  $M$  or the power  $kW$  (or  $HP$ ) required, you will find the gearbox with

$$M_2 \geq M \times sf \text{ or } kW_1 \geq \frac{kW}{\eta_d} \times sf$$

Where  $\eta_d$  is the efficiency of the gearbox.

Generally you should avoid the installation of motors with higher power than required because it can cause shocks and stresses which can jeopardize gearbox's and other component's life span, since the design has been made according to the absorbed power of the machine and not according to the installed power.

Besides it is also more expensive both for energy consumption and for electrical system.

You can use higher power, only if it is verified that it will never be required for particular operating conditions (ex.: with an high number of connections).

The gearboxes allow momentary overloads like 100% of the nominal torque, obviously with a limited number of connections.

If you have higher values, you must select the gearbox with a torque  $M$  equal to 50% of the overload's value, multiplied by the appropriate service factor for the application.

**SCelta DEI MOTORIDUTTORI**

Per i motoriduttori se  $fs = 1$ , si può effettuare la selezione direttamente nelle relative tabelle delle CARATTERISTICHE RIDUTTORI in base a

$$M_2 \geq M$$

oppure  $kW_2 \geq \frac{kW}{\eta_d}$

Se  $fs \neq 1$  è consigliabile effettuare la scelta nelle tabelle relative alle CARATTERISTICHE RIDUTTORI in base a:

$$M_2 \geq M \times fs$$

oppure  $kW_1 \geq \frac{kW}{\eta_d} \times fs$

Determinato il Tipo di riduttore, in base al rapporto di riduzione  $i$  e alla grandezza del motore forma B5 (o B14) da accoppiare, si dovrà controllare nella tabella delle PREDISPOSIZIONI POSSIBILI se tale grandezza è applicabile sul riduttore prescelto.

È consigliabile l'acquisto di gruppi motoriduttori già completi di motore elettrico in quanto questo viene da noi controllato e rispecchia quindi quelle caratteristiche di elevata qualità indispensabili al buon funzionamento del gruppo motoriduttore.

Il motoriduttore può essere comunque fornito predisposto per attacco motore (abbrev. PAM); in questo caso si dovrà indicare la grandezza del motore da accoppiare.

**CARICHI RADIALI E ASSIALI**

È necessario verificare che l'entità degli eventuali carichi radiali e/o assiali non superi i valori ammessi dalle relative tabelle.

**POSIZIONE DI MONTAGGIO**

È importante segnalare affinché il riduttore possa essere predisposto per una corretta lubrificazione. In fase di ordine precisare sempre la posizione di montaggio se diversa dalla B3/B5.

**SELECTION OF THE GEARED MOTORS**

When  $s.f. = 1$ , the selection of the geared motors can be made directly from the tables of GEARED MOTORS CHARACTERISTICS considering

$$M_2 \geq M$$

or  $kW_2 \geq \frac{kW}{\eta_d}$

If  $s.f. \neq 1$  it would be better to use the tables of GEARBOXES CHARACTERISTICS for the selection

$$M_2 \geq M \times sf$$

or  $kW_1 \geq \frac{kW}{\eta_d} \times sf$

Once type of gearbox, ratio  $i$  and motor has been determined, please check if the motorsize (B5 or B14) is suitable for assembly on the gearbox according to the POSSIBLE ASSEMBLING tables.

We advise to purchase geared motors complete with electric motor: in this case we guarantee that the motor complies with the high standard of quality required for the good functioning of the unit.

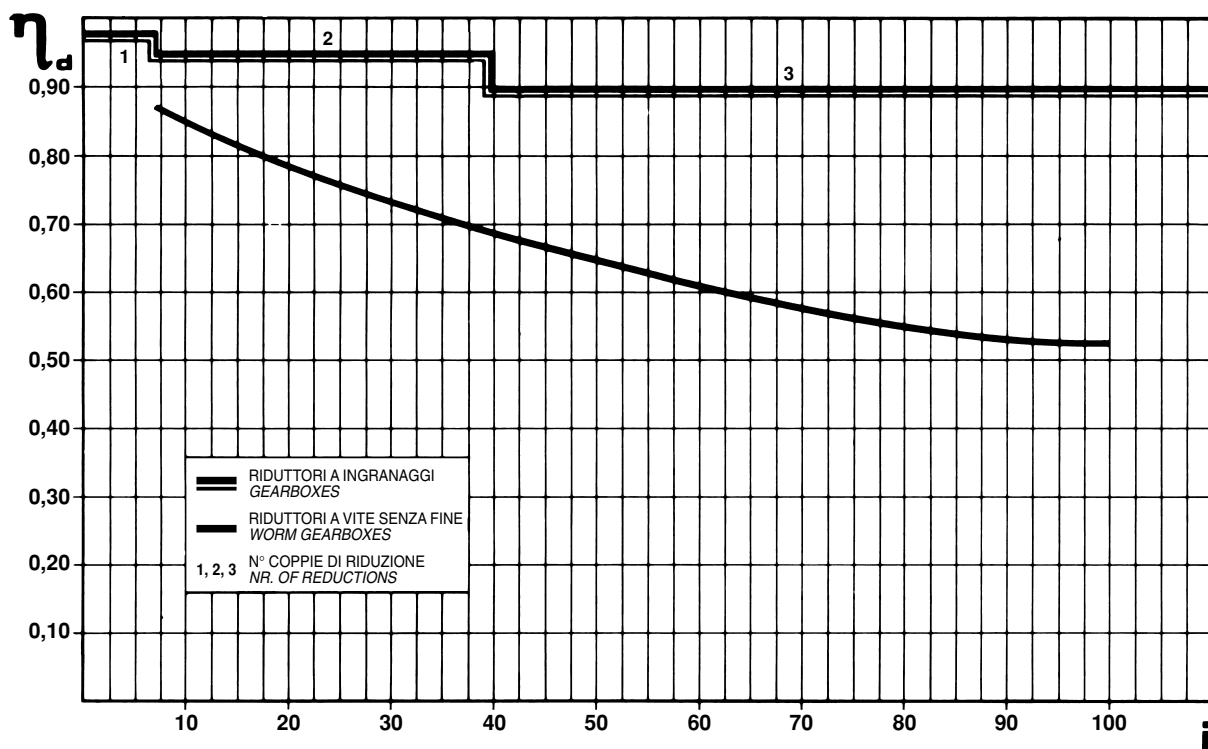
The geared motors can be supplied preset for motor assembling (PAM version); in this case the motorsize must be specified.

**RADIAL AND THRUST LOADS**

It is necessary to check that radial and/or thrust loads do not exceed values indicated in the relative tables.

**MOUNTING POSITION**

For a proper oil bath lubrication mounting positions different from B3/B5 must be specified.



**INSTALLAZIONE****INSTALLAZIONE**

È molto importante, per l'installazione del riduttore, variatore, attenersi alle seguenti norme:

- Assicurarsi che il fissaggio del riduttore, variatore, sia stabile onde evitare qualsiasi vibrazione.
- Installare se si prevedono urti, sovraccarichi prolungati o possibili bloccaggi, giunti idraulici, frizioni, limitatori di coppia, ecc.
- Durante la verniciatura si dovrà proteggere il bordo esterno degli anelli di tenuta per evitare che la vernice ne essichi la gomma, pregiudicando la tenuta del paraolio stesso.
- Gli organi che vanno calettati sugli alberi di uscita del riduttore devono essere lavorati con tolleranza ISO H7 per evitare accoppiamenti troppo bloccati che, in fase di montaggio, potrebbero danneggiare irreparabilmente il riduttore stesso. Inoltre, per il montaggio e lo smontaggio di tali organi si consiglia l'uso di adeguati tiranti ed estrattori utilizzando il foro filettato posto in testa alle estremità degli alberi.
- Per gli stessi motivi di cui sopra gli organi che vanno calettati sugli alberi di uscita del variatore devono essere lavorati con tolleranze ISO F7.
- Le superfici di contatto dovranno essere pulite e trattate con adeguati protettivi prima del montaggio, onde evitare l'ossidazione e il conseguente bloccaggio delle parti.
- L'accoppiamento all'albero di uscita cavo del riduttore (tolleranza H7) viene normalmente eseguito con perni lavorati con tolleranza h6. Dove il tipo di applicazione lo richieda si può prevedere un accoppiamento con una leggera interferenza (H7-J6).
- Prima della messa in funzione della macchina accertarsi che la posizione del livello del lubrificante sia conforme alla posizione di montaggio del riduttore e che la viscosità del lubrificante sia adeguata al tipo del carico.
- Dopo lo smontaggio del disco protettivo in plastica, assicurarsi che il variatore non subisca urti o sbalzi al fine di evitare l'eventuale spostamento fuori centro dell'albero veloce con la conseguente fuoriuscita dei satelliti all'interno.
- Nei variatori agire sul volantino di comando solo durante il funzionamento.

**RODAGGIO**

Generalmente, per tutti i nostri riduttori e in particolar modo per la serie VF, RVF, VF.../VF... consigliamo di incrementare gradualmente nel tempo la potenza trasmessa, oppure porre un limite (50 ÷ 70% della potenza massima) per le prime ore di funzionamento. Per i variatori il periodo di rodaggio va considerato in 150-200 ore di funzionamento. In questa fase avvengono tutti gli assestamenti relativi alle parti interne. Anche la temperatura di funzionamento risente di questa fase incrementando il proprio valore standard di circa 25%.

**MANUTENZIONE**

I riduttori, variatori lubrificati con olio sintetico non necessitano di alcuna manutenzione.

Per i variatori lubrificati con olio minerale procedere come segue:

Dopo le prime 300 ore lavorative sostituire l'olio provvedendo possibilmente ad un accurato lavaggio interno del variatore. Controllare periodicamente il livello del lubrificante, ed effettuare il cambio dopo 2000 ore lavorative.

Quando il riduttore, variatore resta per lungo tempo inattivo in ambiente con una elevata percentuale di umidità, consigliamo di riempirlo totalmente di olio; logicamente il livello del lubrificante dovrà essere ripristinato quando il gruppo sarà messo in funzione.

**INSTALLATION****INSTALLATION**

For the installation of the gearbox, variator the following guidelines should be observed:

- The gearbox must be securely bolted to a rigid base to avoid vibrations.
- If shocks, extended overloads or jammings are expected, hydraulic couplings, torque limiters, clutches etc. should be fitted.
- Should the gearbox be painted the outer surface of oil seals must be carefully shielded to avoid contact with paint solvent which would result in drying of rubber and following possible leaking.
- Any gears, sprockets or pulleys being fitted to the input or output shafts must have bores machined to ISO H7 tolerance.
- Shafts are provided with threaded hole to facilitate the use of tie-rods with backplate and nut to push on gears or sprockets being fitted.
- For the same reasons all units keyed onto the variator output shaft must be machined to ISO P7 tolerances.
- In order to avoid the oxidation and the possible seizing of the above parts, clean both contact surfaces before assembly and apply water repellent grease or similar material.
- Bore of hollow shaft of gearboxes have tolerance H7, all shafts to be fitted are usually machined to h6. If required for the application an interference fit (H7-J6) can be used.
- Before starting the machine make sure the lubricant level is correct for the mounting position of the gearbox and the lubricant viscosity is correct for the kind of load.
- After removing the plastic safety disc, make sure that the variator is not subjected to knocks and blows so as to prevent the high speed shaft from being moved out of alignment and the planet gears inside coming loose.
- Only turn the control wheel when the variator is operating.

**RUNNING-IN**

Usually, for all type of our gearboxes and particularly for VF, RVF, VF.../VF... series we advise to increase gradually the transmitted power, or-to-put-a limit (50 ÷ 70% of the max. power) for the first running hours.

The running in period for variators is considered as 150-200 hours. All mechanical setting is completed in this initial period. During running in, operating temperature may be up to 25% higher than during the rest of the unit's working life.

**MAINTENANCE**

When gearboxes and variators are lubricated with synthetic oil no further maintenance is required. When the variators are lubricated with mineral oil the following procedure is recommended:

- after the first 300 hours running, change the oil, preferably washing out the interior of the variators.
- Check the lubricant level periodically and change the oil after 2000 working hours.

When the gearbox variator is standing for a long time in a very damp environment it is better to fill it completely with oil; naturally the lubricant level must be restored when the gearbox is put back into operation.





La caratteristica di una cassa spianata e forata in modo tale da permettere un facile posizionamento su tutti i piani, crea un notevole arricchimento delle doti di versatilità e compattezza nei riduttori RAO predisponendoli, particolarmente nelle grandezze più usate, ad un montaggio universale.

Questi gruppi sono previsti con due riduzioni (una coppia conica e una coppia di ingranaggi cilindrici) e con tre riduzioni; quest'ultima esecuzione prevede una coppia di ingranaggi cilindrici a dentatura elicoidale rettificata, anteposta alla coppia conica (grand. 35-90).

Nella grandezza 100 la struttura è la stessa dei corrispondenti RAP; unica variante, il montaggio della coppia conica anteriore.

Le nuove prestazioni di coppia sono dovute alle geometrie della dentatura ridisegnate, ai cuscinetti rinforzati, alla cassa in ghisa sferoidale UNI GS 400-12.

*The design of the RAO series gearboxes utilizes a fully machined and bored case, enabling totally universal assembly.*

*The compact design combined with the use of high quality materials makes this series highly suitable for heavy duty applications.*

*These units are available with 2 reductions (a set of bevel gears and a set of a spur gears) and with 3 reductions, with a set of ground helical gear placed before the bevel gear (size 35-90).*

*For size 100 the structure is the same as corresponding RAP; the only difference is the assembly of the front bevel gear set.*

*Upgraded torque ratings are due to redesigned gears, reinforced bearings and new material, namely spheroidal cast iron UNI GS 400-12, for housings of better quality and stiffness.*


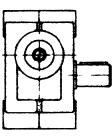
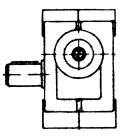
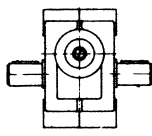
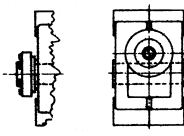
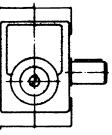
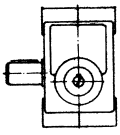
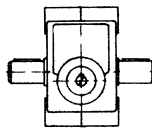
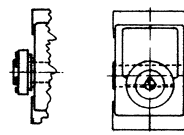


| DESIGNAZIONE | DESIGNATION |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

| RAO   | 35S  | N   | A  | 10,8                                   | B3   |
|---|--|---|--|--|--|
| TIPO / TYPE   | GRANDEZZA / SIZE   | VERSIONE<br>VERSION   | ANTIRETRO<br>ANTI-RUN BACK DEVICE  | RAPPORTO DI<br>RIDUZIONE<br>RATIO      | POSIZIONE DI<br>MONTAGGIO<br>MOUNTING<br>POSITION                          |
| <b>RAO</b> Riduttore<br>Gearbox<br><br><b>MRAO</b> Motorriduttore o<br>riduttore P.A.M.<br>(Predisposto per<br>attacco motore)<br><br><i>Geared motor or<br/>gearbox with<br/>motor mounting<br/>flange</i> | 2 Riduzioni<br><i>Reduction<br/>gears</i><br><b>35S</b><br><b>45S</b><br><b>50S</b><br><b>60S</b><br><b>80S</b><br><b>90S</b><br><b>100S</b> | 3 Riduzioni<br><i>Reduction<br/>gears</i><br><b>45D</b><br><b>50D</b><br><b>60D</b><br><b>80D</b><br><b>90D</b><br><b>100D</b><br><br><b>N</b><br><b>S</b><br><b>D</b><br><b>C</b> (35-90)<br><b>CC</b> (35-90) | Con antiretro<br><i>With anti-run back device</i><br><br>Senza antiretro<br><i>Without anti-run back<br/>device</i><br><br>Se è previsto l'antiretro, indicare<br>il senso di rotazione.<br><i>When ordering gear boxes with<br/>anti-run back device, please<br/>specify the desired direction of<br/>rotation.</i> | Vedere<br>tabelle<br><i>See tables</i> | <b>B3</b><br><b>B6</b><br><b>B8</b><br><b>B7</b><br><b>VA</b><br><b>VB</b> |

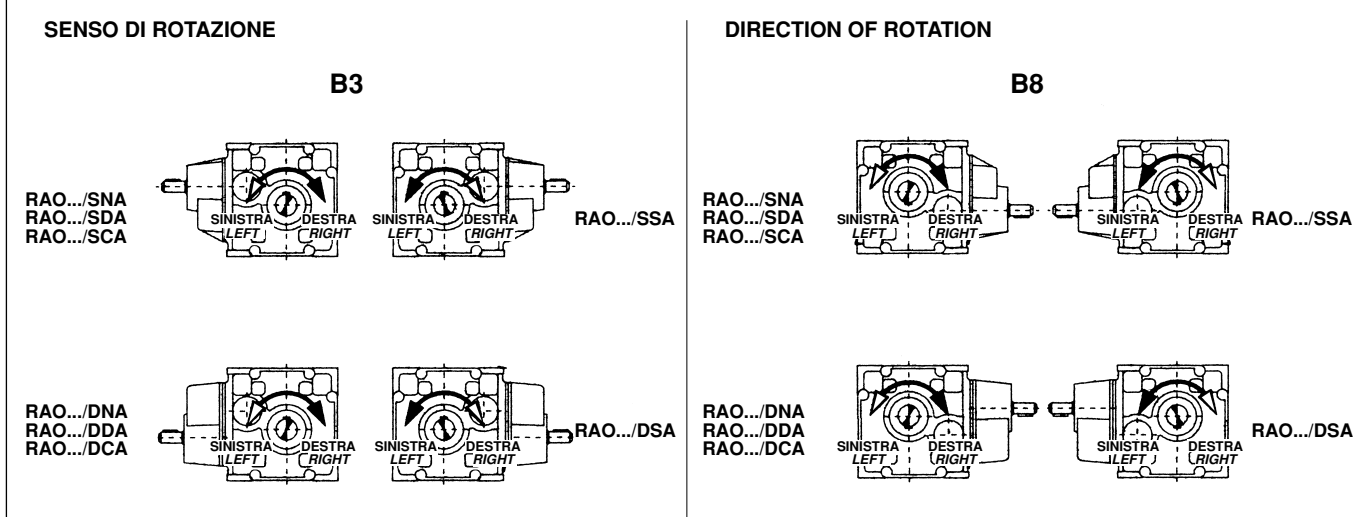
|  |  |
|--|--|
| <p>N.B. - I motorriduttori possono essere forniti sprovvisti di motore (P.A.M.), in tal caso in fase di ordine è necessario precisare la grandezza del motore previsto.<br/><b>Se non diversamente specificato il riduttore viene fornito in versione N e posizione di montaggio B3.</b></p> | <p>N.B. - Geared motors can be supplied without the motors (P.A.M.), but when ordering, the motorsize must be specified.<br/><b>If not otherwise specified the gear box is supplied in version N and mounting position B3.</b></p> |
|--|--|

| VERSIONE | VERSION |
|----------|---------|
|----------|---------|

|   | VERSIONE BASE<br>BASE VERSION   | (B3) | VERSIONE A RICHIESTA<br>OPTIONAL VERSION  |  | (B3)  |
|---|---|------|---|--|---|
|  |   |      |   |   |   |
|   | N   |      | S   | D  | CC C  |
| <b>RAO.../D</b>   |  |      |  |  |  |
|   | N   |      | S   | D  | CC C  |

| DISPOSITIVO ANTIRETRO | ANTI-RUN BACK DEVICE |
|-----------------------|----------------------|
|-----------------------|----------------------|

|  |   |
|--|---|
| <p>A richiesta si può fornire il riduttore munito di dispositivo antiretro (RAO.../A) che permette la rotazione dell'albero lento solo nel senso desiderato.<br/><b>In fase di ordine specificare il senso di rotazione (sinistro o destro), se non specificato il riduttore viene fornito con il senso di rotazione destro.</b><br/><b>Versione da motorriduttore:</b> il dispositivo antiretro è fornibile in tutte le grandezze ad esclusione dei seguenti tipi:<br/>MRAO 50/S - MRAO 60/S - MRAO 80/S - MRAO 90/S.</p> | <p>An anti-run back device is available upon request to allow rotation of the output shaft in one direction only.<br/><b>Please specify in the order the required direction of rotation (C.W. or C.C.W.) if not specified the gearbox is supplied direction of rotation right.</b><br/><b>Geared motor version:</b> anti-run back device available for all sizes except MRAO 50/S, MRAO 60/S, MRAO 80/S, MRAO 90/S.</p> |
|--|---|



## LUBRIFICAZIONE

## LUBRIFICATION

Per i riduttori della serie RAO si è adottata la lubrificazione a olio. Pertanto sono forniti sprovvisti di lubrificante e sarà cura del cliente immettere, prima della messa in opera, la giusta quantità di olio. A tal proposito i riduttori sono muniti di tappi di carico, livello e scarico olio.

Oil lubrication is specified within the RAO series. However gearboxes are not factory filled and lubricant must be filled in by the customer prior to put them into operation. With this purpose they are supplied with oil filling, draining and level plugs. Mounting position must be specified when placing the order.

## QUANTITÀ DI LUBRIFICANTE CONTENUTA NEI RIDUTTORI SERIE RAO (Litri)

## QUANTITY OF LUBRICANT FOR RAO GEARBOXES (Litres)

| RAO 35S | RAO 35D | RAO 45S | RAO 45D | RAO 50S | RAO 50D | RAO 60S | RAO 60D | RAO 80S | RAO 80D | RAO 90S | RAO 90D | RAO 100S | RAO 100D |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1,1     | 0,8     | 2,1     | 1,8     | 3,7     | 3,3     | 7,2     | 6,1     | 14      | 10,3    | 23,6    | 15,6    | 33       | 19       |

Le quantità sopra indicate si riferiscono alla posizione di montaggio B3 - version B3

The above quantities refer to the mounting position B3 - version B3.

## POSIZIONI DI MONTAGGIO

## MOUNTING POSITION

|    | RAO.../SN | RAO.../SS | RAO.../SD | RAO.../SC-SCC | RAO.../DN | RAO.../DS | RAO.../DD | RAO.../DC-DCC |
|----|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| B3 |           |           |           |               |           |           |           |               |
| B8 |           |           |           |               |           |           |           |               |
| B6 |           |           |           |               |           |           |           |               |
| B7 |           |           |           |               |           |           |           |               |
| VA |           |           |           |               |           |           |           |               |
| VB |           |           |           |               |           |           |           |               |

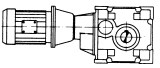
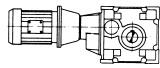
- I riduttori e motoriduttori nelle grandezze 35S - 45S - 50S - 60S - 35D - 45D - 50D - 60D - 80D - 90D sono predisposti per il montaggio nelle posizioni B3-B8. Nelle posizioni di montaggio B6-B7, è previsto un tappo di sfiato con astina di livello.  
N.B.: occorre specificare sempre la pos. di montaggio.
- Nelle grandezze 80S, 90S, 100S, 100D, nella posizione VA è montata una pompa di lubrificazione. A richiesta saranno fornite le dimensioni d'ingombro.
- Unitamente alle posizioni di montaggio B6-B7-VA indicare la velocità in entrata se  $n_1 < 500$  g/1'.
- Per le grandezze 100, 110, 130 indicare la velocità se  $n_1 > 1500$  g/1'.

- Gearboxes and geared motors RAO 35S - 45S - 50S - 60S - 35D - 45D - 50D - 60D - 80D - 90D are available in mounting positions B3-B8. When mounting positions B6 or B7 are requested a breather plug with dipstick is supplied. N.B.: specify mounting position.
- Sizes 80S, 90S, 100S, 100D in VA mounting position are provided with a lubrication pump.
- Together with the mounting positions B6-B7-VA we suggest to indicate also the input speed if  $n_1 < 500$  RPM.
- When ordering sizes 100, 110 and 130 please specify the input speed if  $n_1 > 1500$  RPM.

**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE MRAO**  
**CHARACTERISTICS OF MRAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**$n_1 = 1400$**

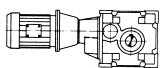
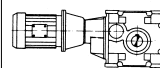
per velocità  $n_1 > 1400$  consultare pag.3  
 when speed  $n_1 > 1400$  see on page 3

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>MRAO 35/S</b>  | <b>9,29</b>  | 5,5             | 4               | 24                     | 151            | <b>MRAO 50/S</b>  | <b>8,82</b>  | 20              | 15              | 84                     | 159            |
|   | <b>10,8</b>  | 5,5             | 4               | 28                     | 130            |   | <b>10,27</b> | 20              | 15              | 98                     | 136            |
|   | <b>12,77</b> | 4               | 3               | 24                     | 110            |   | <b>12,15</b> | 15              | 11              | 87                     | 115            |
|   | <b>15,45</b> | 3               | 2,2             | 22                     | 91             |   | <b>14,73</b> | 15              | 11              | 105                    | 95             |
|   | <b>18,59</b> | 3               | 2,2             | 27                     | 75             |   | <b>17,65</b> | 15              | 11              | 126                    | 79             |
|   | <b>21,6</b>  | 3               | 2,2             | 31                     | 65             |   | <b>20,53</b> | 12,5            | 9               | 122                    | 68             |
|   | <b>25,54</b> | 2,5             | 1,8             | 30                     | 55             |   | <b>24,31</b> | 10              | 7,5             | 116                    | 58             |
|   | <b>30,91</b> | 1,5             | 1               | 22,5                   | 45             |   | <b>29,45</b> | 7,5             | 5,5             | 105                    | 48             |
|   | <b>35,85</b> | 1,5             | 1               | 26                     | 39             |   | <b>34,03</b> | 5,5             | 4               | 89                     | 41             |
|   | <b>41,66</b> | 1,5             | 1               | 30                     | 34             |   | <b>39,6</b>  | 5,5             | 4               | 104                    | 35             |
|   | <b>49,25</b> | 1,5             | 1,1             | 32                     | 28             |   | <b>46,88</b> | 5,5             | 4               | 123                    | 30             |
| <b>59,61</b>  | 1            | 0,75            | 28              | 23                     | <b>56,81</b>   | 4   | 3            | 108             | 25              |                        |                |
| <b>MRAO 35/D</b>  | <b>64,8</b>  | 1               | 0,75            | 29                     | 22             | <b>MRAO 50/D</b>  | <b>61,2</b>  | 4               | 3               | 111                    | 23             |
|   | <b>70,1</b>  | 1               | 0,75            | 32                     | 20             |   | <b>71,2</b>  | 4               | 3               | 129                    | 20             |
|   | <b>81,4</b>  | 1               | 0,55            | 38                     | 17             |   | <b>84,3</b>  | 4               | 3               | 150                    | 16,5           |
|   | <b>96,3</b>  | 0,75            | 0,55            | 33                     | 14,5           |   | <b>96,9</b>  | 3               | 2,2             | 131                    | 14,5           |
|   | <b>108,7</b> | 0,75            | 0,55            | 37                     | 13             |   | <b>102,2</b> | 3               | 2,2             | 140                    | 13,5           |
|   | <b>116,5</b> | 0,5             | 0,37            | 26                     | 12             |   | <b>112,8</b> | 3               | 2,2             | 150                    | 12,5           |
|   | <b>128,5</b> | 0,5             | 0,37            | 29                     | 11             |   | <b>133,5</b> | 2,5             | 1,8             | 150                    | 10,5           |
|   | <b>155,5</b> | 0,5             | 0,37            | 32                     | 9              |   | <b>161,8</b> | 2               | 1,5             | 140                    | 8,7            |
| <b>195,9</b>  | 0,5          | 0,33            | 30              | 7,2                    | <b>181,4</b>   | 1,5   | 1,1          | 120             | 7,7             |                        |                |
| <b>219,9</b>  | 1,5          | 1,1             | 140             | 6,4                    |                |   |              |                 |                 |                        |                |
| <b>MRAO 45/S</b>  | <b>9,29</b>  | 12,5            | 9               | 55                     | 151            | <b>MRAO 60/S</b>  | <b>8,82</b>  | 30              | 22              | 126                    | 159            |
|   | <b>10,8</b>  | 10              | 7,5             | 51                     | 130            |   | <b>10,27</b> | 30              | 22              | 147                    | 136            |
|   | <b>12,77</b> | 7,5             | 5,5             | 46                     | 110            |   | <b>12,15</b> | 30              | 22              | 174                    | 115            |
|   | <b>15,45</b> | 5,5             | 4               | 41                     | 91             |   | <b>14,73</b> | 25              | 18,5            | 176                    | 95             |
|   | <b>18,59</b> | 5,5             | 4               | 49                     | 75             |   | <b>17,65</b> | 25              | 18,5            | 210                    | 79             |
|   | <b>21,6</b>  | 5,5             | 4               | 57                     | 65             |   | <b>20,53</b> | 25              | 18,5            | 245                    | 68             |
|   | <b>25,54</b> | 5,5             | 4               | 65                     | 55             |   | <b>24,31</b> | 20              | 15              | 232                    | 58             |
|   | <b>30,91</b> | 4               | 3               | 59                     | 45             |   | <b>29,45</b> | 15              | 11              | 211                    | 48             |
|   | <b>35,85</b> | 3               | 2,2             | 51                     | 39             |   | <b>34,03</b> | 12,5            | 9               | 203                    | 41             |
|   | <b>41,66</b> | 3               | 2,2             | 60                     | 34             |   | <b>39,6</b>  | 12,5            | 9               | 236                    | 35             |
|   | <b>49,25</b> | 2,5             | 1,8             | 59                     | 28             |   | <b>46,88</b> | 12,5            | 9               | 279                    | 30             |
| <b>59,61</b>  | 2,5          | 1,8             | 69              | 23                     | <b>56,81</b>   | 10  | 7,5          | 271             | 25              |                        |                |
| <b>MRAO 45/D</b>  | <b>69</b>    | 2               | 1,5             | 62                     | 20             | <b>MRAO 60/D</b>  | <b>65,3</b>  | 7,5             | 5,5             | 221                    | 21             |
|   | <b>83,5</b>  | 1,5             | 1,1             | 57                     | 17             |   | <b>73,1</b>  | 7,5             | 5,5             | 248                    | 19             |
|   | <b>99,8</b>  | 1,5             | 1,1             | 68                     | 14             |   | <b>86,6</b>  | 5,5             | 4               | 215                    | 16             |
|   | <b>112,8</b> | 1,5             | 1,1             | 75                     | 12,5           |   | <b>97,3</b>  | 5,5             | 4               | 242                    | 14,5           |
|   | <b>118</b>   | 1,5             | 1,1             | 80                     | 12             |   | <b>104,9</b> | 5,5             | 4               | 255                    | 13,5           |
|   | <b>133,4</b> | 1               | 0,75            | 60                     | 10,5           |   | <b>113,2</b> | 5,5             | 4               | 280                    | 12,5           |
|   | <b>142,8</b> | 1               | 0,75            | 64                     | 9,8            |   | <b>134</b>   | 4               | 3               | 242                    | 10,5           |
|   | <b>161,5</b> | 1               | 0,75            | 72                     | 8,7            |   | <b>162,4</b> | 3               | 2,2             | 220                    | 8,5            |
|   | <b>177</b>   | 0,75            | 0,55            | 58                     | 7,9            |   | <b>182,4</b> | 3               | 2,2             | 237                    | 7,7            |
|   | <b>200,2</b> | 0,75            | 0,55            | 65                     | 7              |   | <b>220,9</b> | 2,5             | 1,8             | 242                    | 6,3            |

**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE MRAO**  
**CHARACTERISTICS OF MRAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**$n_1 = 1400$**



per velocità  $n_1 > 1400$  consultare pag.3  
 when speed  $n_1 > 1400$  see on page 3

|  | i     | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i     | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|-------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|-------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>MRAO 80/S</b>  | 10,02 | 40              | 30              | 191                    | 140            | <b>MRAO 100/D</b>   | 24    | 50              | 37              | 543                    | 58             |
|   | 11,86 | 40              | 30              | 226                    | 118            |   | 29,3  | 50              | 37              | 663                    | 48             |
|   | 14,38 | 40              | 30              | 274                    | 97             |   | 36    | 50              | 37              | 809                    | 39             |
|   | 19,13 | 40              | 30              | 365                    | 73             |   | 39,6  | 50              | 37              | 887                    | 35             |
|   | 22,65 | 30              | 22              | 324                    | 62             |   | 48,7  | 50              | 37              | 1091                   | 29             |
|   | 27,45 | 25              | 18,5            | 327                    | 51             |   | 55,9  | 40              | 30              | 1000                   | 25             |
|   | 34,65 | 20              | 15              | 330                    | 40             |   | 68,8  | 40              | 30              | 1200                   | 20             |
|   | 41,02 | 20              | 15              | 380                    | 34             |   | 75,5  | 30              | 22              | 1029                   | 18,5           |
|   | 49,7  | 15              | 11              | 355                    | 28             |   | 83,1  | 30              | 22              | 1125                   | 17             |
| <b>MRAO 80/D</b>  | 51    | 15              | 11              | 346                    | 26             |   | 93    | 30              | 22              | 1200                   | 15             |
|   | 61,9  | 15              | 11              | 420                    | 23             |   | 101,3 | 25              | 18,5            | 1154                   | 14             |
|   | 73,1  | 12,5            | 9               | 413                    | 19             |   | 124,6 | 20              | 15              | 1143                   | 11             |
|   | 86,6  | 10              | 7,5             | 391                    | 16             |   | 136,8 | 20              | 15              | 1200                   | 10             |
|   | 104,9 | 7,5             | 5,5             | 355                    | 13,5           |   | 168,3 | 15              | 11              | 1139                   | 8,3            |
|   | 113,2 | 7,5             | 5,5             | 383                    | 12,5           |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 134   | 7,5             | 5,5             | 450                    | 10,5           |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 162,5 | 5,5             | 4               | 403                    | 8,5            |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 182,3 | 5,5             | 4               | 430                    | 7,7            |   |       |                 |                 |                        |                |
| 220,9   | 4     | 3               | 382             | 6,3                    |                |   |       |                 |                 |                        |                |
| <b>MRAO 90/S</b>  | 10,02 | 60              | 45              | 287                    | 140            |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 11,86 | 60              | 45              | 339                    | 118            |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 14,38 | 60              | 45              | 411                    | 97             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 19,13 | 60              | 45              | 547                    | 73             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 22,65 | 50              | 37              | 540                    | 62             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 27,45 | 40              | 30              | 523                    | 51             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 34,65 | 30              | 22              | 496                    | 40             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 41,02 | 25              | 18,5            | 489                    | 34             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 49,7  | 25              | 18,5            | 600                    | 28             |   |       |                 |                 |                        |                |
| <b>MRAO 90/D</b>  | 51    | 25              | 18,5            | 576                    | 27             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 61,9  | 20              | 15              | 559                    | 23             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 73,1  | 20              | 15              | 660                    | 19             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 86,6  | 15              | 11              | 587                    | 16             |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 104,9 | 12,5            | 9               | 592                    | 13,5           |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 113,2 | 12,5            | 9               | 639                    | 12,5           |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 134   | 10              | 7,5             | 605                    | 10,5           |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 162,5 | 7,5             | 5,5             | 550                    | 8,5            |   |       |                 |                 |                        |                |
|   | 182,3 | 7,5             | 5,5             | 580                    | 7,7            |   |       |                 |                 |                        |                |
| 220,9   | 5,5   | 4               | 519             | 6,3                    |                |   |       |                 |                 |                        |                |

**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**$n_1 = 1400$**



per velocità  $n_1 > 1400$  consultare pag.3  
 when speed  $n_1 > 1400$  see on page 3

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>RAO 35/S</b>   | <b>9,29</b>  | 6,3             | 4,7             | 28                     | 151            | <b>RAO 50/S</b>   | <b>8,82</b>  | 26              | 19              | 110                    | 159            |
|   | <b>10,8</b>  | 5,5             | 4               | 28                     | 130            |   | <b>10,27</b> | 22              | 17              | 110                    | 136            |
|   | <b>12,77</b> | 4,1             | 3               | 25                     | 110            |   | <b>12,15</b> | 17              | 12,7            | 100                    | 115            |
|   | <b>15,45</b> | 3,4             | 2,5             | 25                     | 91             |   | <b>14,73</b> | 15              | 11              | 105                    | 95             |
|   | <b>18,59</b> | 3,6             | 2,7             | 32                     | 75             |   | <b>17,65</b> | 15,4            | 11,4            | 130                    | 79             |
|   | <b>21,6</b>  | 3,1             | 2,3             | 32                     | 65             |   | <b>20,53</b> | 13,3            | 9,8             | 130                    | 68             |
|   | <b>25,54</b> | 2,6             | 1,9             | 32                     | 55             |   | <b>24,31</b> | 11,2            | 8,3             | 130                    | 58             |
|   | <b>30,91</b> | 1,7             | 1,3             | 26                     | 45             |   | <b>29,45</b> | 8,5             | 6,3             | 120                    | 48             |
|   | <b>35,85</b> | 1,8             | 1,3             | 30                     | 39             |   | <b>34,03</b> | 7,1             | 5,2             | 115                    | 41             |
|   | <b>41,66</b> | 1,6             | 1,2             | 32                     | 34             |   | <b>39,6</b>  | 6,4             | 4,7             | 120                    | 35             |
|   | <b>49,25</b> | 1,3             | 1,1             | 32                     | 28             |   | <b>46,88</b> | 5,8             | 4,3             | 130                    | 30             |
| <b>59,61</b>  | 1,1          | 0,8             | 30              | 23                     | <b>56,81</b>   | 4,8   | 3,5          | 130             | 25              |                        |                |
| <b>RAO 35/D</b>   | <b>64,8</b>  | 1,1             | 0,8             | 32                     | 22             | <b>RAO 50/D</b>   | <b>61,2</b>  | 5,1             | 3,7             | 140                    | 23             |
|   | <b>70,1</b>  | 1,2             | 0,9             | 38                     | 20             |   | <b>71,2</b>  | 4,7             | 3,4             | 150                    | 20             |
|   | <b>81,4</b>  | 1               | 0,8             | 38                     | 17             |   | <b>84,3</b>  | 4               | 3               | 150                    | 16,5           |
|   | <b>96,3</b>  | 0,8             | 0,6             | 35                     | 14,5           |   | <b>96,9</b>  | 3,2             | 2,4             | 140                    | 14,5           |
|   | <b>108,7</b> | 0,8             | 0,6             | 38                     | 13             |   | <b>102,2</b> | 3               | 2,2             | 140                    | 13,5           |
|   | <b>116,5</b> | 0,6             | 0,4             | 32                     | 12             |   | <b>112,8</b> | 3               | 2,2             | 150                    | 12,5           |
|   | <b>128,5</b> | 0,6             | 0,4             | 35                     | 11             |   | <b>133,5</b> | 2,5             | 1,8             | 150                    | 10,5           |
|   | <b>155,5</b> | 0,5             | 0,3             | 32                     | 9              |   | <b>161,8</b> | 2               | 1,5             | 140                    | 8,7            |
| <b>195,9</b>  | 0,33         | 0,25            | 30              | 7,2                    | <b>181,4</b>   | 1,7   | 1,25         | 140             | 7,7             |                        |                |
| <b>219,9</b>  |              |                 |                 |                        | <b>219,9</b>   | 1,5   | 1,1          | 140             | 6,4             |                        |                |
| <b>RAO 45/S</b>   | <b>9,29</b>  | 12,6            | 9,3             | 56                     | 151            | <b>RAO 60/S</b>   | <b>8,82</b>  | 52              | 39              | 220                    | 159            |
|   | <b>10,8</b>  | 10,9            | 8               | 56                     | 130            |   | <b>10,27</b> | 43              | 32              | 210                    | 136            |
|   | <b>12,77</b> | 8,2             | 6               | 50                     | 110            |   | <b>12,15</b> | 35              | 25              | 200                    | 115            |
|   | <b>15,45</b> | 6,8             | 5               | 50                     | 91             |   | <b>14,73</b> | 28              | 21              | 200                    | 95             |
|   | <b>18,59</b> | 7,3             | 5,4             | 65                     | 75             |   | <b>17,65</b> | 29              | 21              | 250                    | 79             |
|   | <b>21,6</b>  | 6,3             | 4,6             | 65                     | 65             |   | <b>20,53</b> | 26              | 19              | 250                    | 68             |
|   | <b>25,54</b> | 5,5             | 4               | 65                     | 55             |   | <b>24,31</b> | 21              | 15              | 240                    | 58             |
|   | <b>30,91</b> | 4,1             | 3               | 60                     | 45             |   | <b>29,45</b> | 16              | 11,5            | 220                    | 48             |
|   | <b>35,85</b> | 3,5             | 2,6             | 60                     | 39             |   | <b>34,03</b> | 13,6            | 10              | 220                    | 41             |
|   | <b>41,66</b> | 3,3             | 2,4             | 65                     | 34             |   | <b>39,6</b>  | 12,7            | 9,4             | 240                    | 35             |
|   | <b>49,25</b> | 2,8             | 2               | 65                     | 28             |   | <b>46,88</b> | 11,2            | 8,2             | 250                    | 30             |
| <b>59,61</b>  | 2,5          | 1,8             | 69              | 23                     | <b>56,81</b>   | 8,9   | 6,5          | 240             | 25              |                        |                |
| <b>RAO 45/D</b>   | <b>69</b>    | 2,4             | 1,8             | 75                     | 20             | <b>RAO 60/D</b>   | <b>65,3</b>  | 8,5             | 6,2             | 250                    | 21             |
|   | <b>83,5</b>  | 1,8             | 1,3             | 68                     | 17             |   | <b>73,1</b>  | 8,5             | 6,2             | 280                    | 19             |
|   | <b>99,8</b>  | 1,5             | 1,1             | 68                     | 14             |   | <b>86,6</b>  | 6,9             | 5,1             | 270                    | 16             |
|   | <b>112,8</b> | 1,5             | 1,1             | 75                     | 12,4           |   | <b>97,3</b>  | 6,4             | 4,7             | 280                    | 14,5           |
|   | <b>118</b>   | 1,5             | 1,1             | 80                     | 12             |   | <b>104,9</b> | 5,5             | 4               | 255                    | 13,5           |
|   | <b>133,4</b> | 1,2             | 0,9             | 75                     | 10,5           |   | <b>113,2</b> | 5,5             | 4               | 280                    | 12,5           |
|   | <b>142,8</b> | 1,1             | 0,8             | 70                     | 9,8            |   | <b>134</b>   | 4,6             | 3,4             | 280                    | 10,5           |
|   | <b>161,5</b> | 1               | 0,7             | 72                     | 8,7            |   | <b>162,4</b> | 3,4             | 2,5             | 250                    | 8,5            |
|   | <b>177</b>   | 0,9             | 0,7             | 68                     | 7,9            |   | <b>182,4</b> | 3,2             | 2,4             | 250                    | 7,7            |
| <b>200,2</b>  | 0,8          | 0,6             | 68              | 7                      | <b>220,9</b>   | 2,6   | 1,9          | 250             | 6,3             |                        |                |

**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**



**$n_1 = 1400$**

per velocità  $n_1 > 1400$  consultare pag.3  
 when speed  $n_1 > 1400$  see on page 3

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>RAO 80/S</b>   | <b>10,02</b> | 63              | 46              | 300                    | 140            |
|   | <b>11,86</b> | 53              | 39              | 300                    | 118            |
|   | <b>14,38</b> | 44              | 32              | 300                    | 97             |
|   | <b>19,13</b> | 41              | 30              | 370                    | 73             |
|   | <b>22,65</b> | 33              | 25              | 360                    | 62             |
|   | <b>27,45</b> | 28              | 20              | 360                    | 51             |
|   | <b>34,65</b> | 23              | 17              | 380                    | 40             |
|   | <b>41,02</b> | 20              | 15              | 380                    | 34             |
|   | <b>49,7</b>  | 16              | 11,8            | 380                    | 28             |
| <b>RAO 80/D</b>   | <b>51</b>    | 17,4            | 12,8            | 400                    | 27             |
|   | <b>61,9</b>  | 15              | 11              | 420                    | 23             |
|   | <b>73,1</b>  | 13,6            | 10              | 450                    | 19             |
|   | <b>86,6</b>  | 10,7            | 7,9             | 420                    | 16             |
|   | <b>104,9</b> | 8,9             | 6,5             | 420                    | 13,5           |
|   | <b>113,2</b> | 8,8             | 6,5             | 450                    | 12,5           |
|   | <b>134</b>   | 7,5             | 5,5             | 450                    | 10,5           |
|   | <b>162,5</b> | 5,9             | 4,3             | 430                    | 8,5            |
|   | <b>182,3</b> | 5,5             | 4               | 430                    | 7,7            |
| <b>220,9</b>  | 4,5          | 3,3             | 430             | 6,3                    |                |
| <b>RAO 90/S</b>   | <b>10,02</b> | 84              | 62              | 400                    | 140            |
|   | <b>11,86</b> | 71              | 52              | 400                    | 118            |
|   | <b>14,38</b> | 61              | 45              | 420                    | 97             |
|   | <b>19,13</b> | 61              | 45              | 560                    | 73             |
|   | <b>22,65</b> | 53              | 39              | 570                    | 62             |
|   | <b>27,45</b> | 42              | 31              | 550                    | 51             |
|   | <b>34,65</b> | 31              | 23              | 510                    | 40             |
|   | <b>41,02</b> | 28              | 20              | 540                    | 34             |
|   | <b>49,7</b>  | 25              | 19              | 600                    | 28             |
| <b>RAO 90/D</b>   | <b>51</b>    | 27              | 20              | 630                    | 27             |
|   | <b>61,9</b>  | 23              | 17              | 660                    | 23             |
|   | <b>73,1</b>  | 21              | 15              | 680                    | 19             |
|   | <b>86,6</b>  | 17,4            | 12,8            | 680                    | 16             |
|   | <b>104,9</b> | 14,2            | 10,4            | 680                    | 13,5           |
|   | <b>113,2</b> | 13,2            | 9,8             | 680                    | 12,5           |
|   | <b>134</b>   | 11,2            | 8,3             | 680                    | 10,5           |
|   | <b>162,5</b> | 9               | 6,6             | 680                    | 8,5            |
|   | <b>182,3</b> | 7,5             | 5,5             | 580                    | 7,7            |
| <b>220,9</b>  | 6,1          | 4,5             | 580             | 6,3                    |                |
|  | <b>9,5</b>   | 234,4           | 172,3           | 1000                   | 147            |
|   | <b>11,7</b>  | 190,5           | 140,0           | 1000                   | 120            |
|   | <b>13</b>    | 171,5           | 126,1           | 1000                   | 108            |
|   | <b>14,3</b>  | 186,4           | 137,0           | 1200                   | 98             |
|   | <b>17,5</b>  | 151,5           | 111,3           | 1200                   | 80             |
|   | <b>19,5</b>  | 136,4           | 100,3           | 1200                   | 72             |
|   | <b>24</b>    | 117,7           | 86,0            | 1200                   | 58             |
|   | <b>29,3</b>  | 108,1           | 79,4            | 1350                   | 48             |
|   | <b>36</b>    | 87,8            | 64,5            | 1350                   | 39             |
| <b>RAO 100/D</b>  | <b>39,6</b>  | 80,0            | 58,8            | 1350                   | 35             |
|   | <b>48,7</b>  | 65,0            | 47,8            | 1350                   | 29             |
|   | <b>55,9</b>  | 60,8            | 44,7            | 1450                   | 25             |
|   | <b>68,8</b>  | 46,0            | 33,8            | 1350                   | 20             |
|   | <b>75,5</b>  | 45,0            | 33,1            | 1450                   | 18,5           |
|   | <b>83,1</b>  | 38,1            | 28,0            | 1350                   | 16,8           |
|   | <b>93</b>    | 34,0            | 25,0            | 1350                   | 15,1           |
|   | <b>101,3</b> | 33,6            | 24,7            | 1450                   | 13,8           |
|   | <b>124,6</b> | 25,4            | 18,7            | 1350                   | 11,2           |
|   | <b>136,8</b> | 24,9            | 18,3            | 1450                   | 10,2           |
|   | <b>168,3</b> | 18,8            | 13,8            | 1350                   | 8,3            |

**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**



**n<sub>1</sub> = 900**

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>RAO 35/S</b>   | <b>9,29</b>  | 4,4             | 3,2             | 30                     | 97             | <b>RAO 50/S</b>   | <b>8,82</b>  | 18              | 14              | 120                    | 102            |
|   | <b>10,8</b>  | 3,7             | 2,8             | 30                     | 83             |   | <b>10,27</b> | 15,8            | 11,6            | 120                    | 88             |
|   | <b>12,77</b> | 3               | 2,2             | 28                     | 70             |   | <b>12,15</b> | 12,2            | 9               | 110                    | 74             |
|   | <b>15,45</b> | 2,4             | 1,8             | 28                     | 58             |   | <b>14,73</b> | 10,1            | 7,4             | 110                    | 61             |
|   | <b>18,59</b> | 2,5             | 1,8             | 34                     | 48             |   | <b>17,65</b> | 11,5            | 8,4             | 150                    | 51             |
|   | <b>21,6</b>  | 2,1             | 1,6             | 34                     | 42             |   | <b>20,53</b> | 9,9             | 7,3             | 150                    | 44             |
|   | <b>25,54</b> | 1,8             | 1,3             | 34                     | 35             |   | <b>24,31</b> | 8               | 5,9             | 145                    | 37             |
|   | <b>30,91</b> | 1,2             | 0,9             | 28                     | 29             |   | <b>29,45</b> | 6               | 4,4             | 130                    | 31             |
|   | <b>35,85</b> | 1,2             | 0,9             | 32                     | 25             |   | <b>34,03</b> | 4,8             | 3,5             | 120                    | 26             |
|   | <b>41,66</b> | 1,2             | 0,9             | 36                     | 22             |   | <b>39,6</b>  | 4,4             | 3,3             | 130                    | 23             |
|   | <b>49,25</b> | 1               | 0,7             | 36                     | 18,5           |   | <b>46,88</b> | 4,3             | 3,2             | 150                    | 19             |
| <b>59,61</b>  | 0,7          | 0,5             | 32              | 15                     | <b>56,81</b>   | 3,4   | 2,5          | 145             | 16              |                        |                |
| <b>RAO 35/D</b>   | <b>64,8</b>  | 0,7             | 0,6             | 34                     | 14             | <b>RAO 50/D</b>   | <b>61,2</b>  | 3,7             | 2,7             | 160                    | 14,5           |
|   | <b>70,1</b>  | 0,8             | 0,6             | 40                     | 13             |   | <b>71,2</b>  | 3,4             | 2,5             | 170                    | 12,5           |
|   | <b>81,4</b>  | 0,7             | 0,5             | 40                     | 11             |   | <b>84,3</b>  | 2,8             | 2,1             | 165                    | 10,5           |
|   | <b>96,3</b>  | 0,6             | 0,4             | 38                     | 9,5            |   | <b>96,9</b>  | 2,5             | 1,8             | 170                    | 9,5            |
|   | <b>108,7</b> | 0,5             | 0,4             | 40                     | 8,3            |   | <b>102,2</b> | 2,1             | 1,5             | 150                    | 8,8            |
|   | <b>116,5</b> | 0,4             | 0,3             | 36                     | 7,7            |   | <b>112,8</b> | 2,3             | 1,7             | 180                    | 8              |
|   | <b>128,5</b> | 0,4             | 0,3             | 38                     | 7              |   | <b>133,5</b> | 1,8             | 1,3             | 165                    | 6,7            |
|   | <b>155,5</b> | 0,3             | 0,2             | 36                     | 5,8            |   | <b>161,8</b> | 1,3             | 1               | 150                    | 5,6            |
| <b>195,9</b>  | 0,3          | 0,2             | 34              | 4,6                    | <b>181,4</b>   | 1,3   | 0,9          | 150             | 5               |                        |                |
| <b>219,9</b>  |              |                 |                 |                        | <b>219,9</b>   | 1   | 0,75         | 150             | 4,1             |                        |                |
| <b>RAO 45/S</b>   | <b>9,29</b>  | 9               | 6,6             | 62                     | 97             | <b>RAO 60/S</b>   | <b>8,82</b>  | 37              | 27              | 240                    | 102            |
|   | <b>10,8</b>  | 7,7             | 5,7             | 62                     | 83             |   | <b>10,27</b> | 30              | 22              | 230                    | 88             |
|   | <b>12,77</b> | 5,8             | 4,3             | 55                     | 70             |   | <b>12,15</b> | 24              | 18              | 220                    | 74             |
|   | <b>15,45</b> | 4,8             | 3,5             | 55                     | 58             |   | <b>14,73</b> | 20              | 15              | 220                    | 61             |
|   | <b>18,59</b> | 5,2             | 3,8             | 72                     | 48             |   | <b>17,65</b> | 21              | 16              | 280                    | 51             |
|   | <b>21,6</b>  | 4,5             | 3,3             | 72                     | 42             |   | <b>20,53</b> | 18,4            | 13,5            | 280                    | 44             |
|   | <b>25,54</b> | 3,8             | 2,8             | 72                     | 35             |   | <b>24,31</b> | 14,4            | 10,6            | 260                    | 37             |
|   | <b>30,91</b> | 3               | 2,2             | 68                     | 29             |   | <b>29,45</b> | 11              | 8,1             | 240                    | 31             |
|   | <b>35,85</b> | 2,7             | 2               | 72                     | 25             |   | <b>34,03</b> | 9,5             | 7               | 240                    | 26             |
|   | <b>41,66</b> | 2,4             | 1,8             | 75                     | 22             |   | <b>39,6</b>  | 8,9             | 6,5             | 260                    | 23             |
|   | <b>49,25</b> | 2,1             | 1,5             | 75                     | 18,5           |   | <b>46,88</b> | 8,1             | 5,9             | 280                    | 19             |
| <b>59,61</b>  | 1,5          | 1,1             | 68              | 15                     | <b>56,81</b>   | 6,2   | 4,5          | 260             | 16              |                        |                |
| <b>RAO 45/D</b>   | <b>69</b>    | 1,6             | 1,2             | 78                     | 13             | <b>RAO 60/D</b>   | <b>65,3</b>  | 5,7             | 4,2             | 260                    | 14             |
|   | <b>83,5</b>  | 1,2             | 0,9             | 72                     | 11             |   | <b>73,1</b>  | 5,8             | 4,3             | 300                    | 12,5           |
|   | <b>99,8</b>  | 1,1             | 0,8             | 78                     | 9              |   | <b>86,6</b>  | 4,9             | 3,6             | 300                    | 10,5           |
|   | <b>112,8</b> | 1               | 0,8             | 82                     | 8,1            |   | <b>97,3</b>  | 4,4             | 3,2             | 300                    | 9,2            |
|   | <b>118</b>   | 1               | 0,8             | 85                     | 7,6            |   | <b>104,9</b> | 3,5             | 2,6             | 260                    | 8,6            |
|   | <b>133,4</b> | 0,9             | 0,6             | 80                     | 6,7            |   | <b>113,2</b> | 3,8             | 2,8             | 300                    | 8              |
|   | <b>142,8</b> | 0,7             | 0,5             | 74                     | 6,3            |   | <b>134</b>   | 3,2             | 2,3             | 300                    | 6,7            |
|   | <b>161,5</b> | 0,7             | 0,5             | 74                     | 5,6            |   | <b>162,4</b> | 2,5             | 1,8             | 280                    | 5,5            |
|   | <b>177</b>   | 0,6             | 0,44            | 72                     | 5,1            |   | <b>182,4</b> | 2,2             | 1,6             | 270                    | 4,9            |
|   | <b>200,2</b> | 0,53            | 0,39            | 72                     | 4,5            |   | <b>220,9</b> | 1,8             | 1,4             | 270                    | 4,1            |





**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**n<sub>1</sub> = 900**

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i                | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |    |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|------------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|----|
| <b>RAO 80/S</b>   | <b>10,02</b> | 46              | 34              | 340                    | 90             | <b>RAO 100/S</b>  | <b>9,5</b>       | 162,8           | 119,6           | 1080                   | 95             |    |
|   | <b>11,86</b> | 39              | 28              | 340                    | 76             |   | <b>11,7</b>      | 132,2           | 97,2            | 1080                   | 77             |    |
|   | <b>14,38</b> | 31              | 23              | 330                    | 63             |   | <b>13</b>        | 119,1           | 87,5            | 1080                   | 69             |    |
|   | <b>19,13</b> | 30              | 22              | 420                    | 47             |   | <b>14,3</b>      | 129,4           | 95,1            | 1296                   | 63             |    |
|   | <b>22,65</b> | 24              | 18              | 400                    | 40             |   | <b>17,5</b>      | 105,2           | 77,3            | 1296                   | 51             |    |
|   | <b>27,45</b> | 19              | 14              | 390                    | 33             |   | <b>19,5</b>      | 94,7            | 69,6            | 1296                   | 46             |    |
|   | <b>34,65</b> | 15,6            | 11,5            | 400                    | 26             |   | <b>RAO 100/D</b> | <b>24</b>       | 81,3            | 59,7                   | 1296           | 38 |
|   | <b>41,02</b> | 13,8            | 10,2            | 420                    | 22             |   |                  | <b>29,3</b>     | 75,0            | 55,1                   | 1458           | 31 |
|   | <b>49,7</b>  | 11,1            | 8,2             | 410                    | 18             |   |                  | <b>36</b>       | 61,0            | 44,8                   | 1458           | 25 |
| <b>RAO 80/D</b>   | <b>51</b>    | 12              | 8,8             | 430                    | 17,5           | <b>39,6</b>   |                  | 55,5            | 40,8            | 1458                   | 23             |    |
|   | <b>61,9</b>  | 9,7             | 7,1             | 420                    | 14,5           | <b>48,7</b>   |                  | 45,1            | 33,2            | 1458                   | 18,5           |    |
|   | <b>73,1</b>  | 9,7             | 7,2             | 500                    | 12,5           | <b>55,9</b>   |                  | 42,2            | 31,0            | 1566                   | 16,1           |    |
|   | <b>86,6</b>  | 7,6             | 5,6             | 460                    | 10,5           | <b>68,8</b>   |                  | 31,9            | 23,5            | 1458                   | 13,1           |    |
|   | <b>104,9</b> | 6               | 4,4             | 440                    | 8,6            | <b>75,5</b>   |                  | 31,2            | 23,0            | 1566                   | 11,9           |    |
|   | <b>113,2</b> | 6,3             | 4,6             | 500                    | 8              | <b>83,1</b>   |                  | 26,4            | 19,4            | 1458                   | 10,8           |    |
|   | <b>134</b>   | 5,1             | 3,8             | 480                    | 6,7            | <b>93</b>   |                  | 23,6            | 17,4            | 1458                   | 9,7            |    |
|   | <b>162,5</b> | 3,9             | 2,9             | 450                    | 5,5            | <b>101,3</b>  |                  | 23,3            | 17,1            | 1566                   | 8,9            |    |
|   | <b>182,3</b> | 3,7             | 2,7             | 450                    | 4,9            | <b>124,6</b>  | 17,6             | 13,0            | 1458            | 7,2                    |                |    |
| <b>220,9</b>  | 3,1          | 2,3             | 450             | 4,1                    | <b>136,8</b>   | 17,3  | 12,7             | 1566            | 6,6             |                        |                |    |
| <b>RAO 90/S</b>   | <b>10,02</b> | 58              | 43              | 430                    | 90             | <b>168,3</b>  | 13,1             | 9,6             | 1458            | 5,3                    |                |    |
|   | <b>11,86</b> | 49              | 36              | 460                    | 76             | <b>RAO 90/D</b>   | <b>51</b>        | 19              | 14              | 680                    | 17,5           |    |
|   | <b>14,38</b> | 42              | 31              | 450                    | 63             |   | <b>61,9</b>      | 16,1            | 11,8            | 700                    | 14,5           |    |
|   | <b>19,13</b> | 42              | 31              | 600                    | 47             |   | <b>73,1</b>      | 14              | 10,3            | 720                    | 12,5           |    |
|   | <b>22,65</b> | 37              | 27              | 620                    | 40             |   | <b>86,6</b>      | 12,3            | 9,1             | 750                    | 10,5           |    |
|   | <b>27,45</b> | 30              | 22              | 620                    | 33             |   | <b>104,9</b>     | 9,9             | 7,3             | 730                    | 8,6            |    |
|   | <b>34,65</b> | 21              | 16              | 550                    | 26             |   | <b>113,2</b>     | 9,2             | 6,8             | 730                    | 8              |    |
|   | <b>41,02</b> | 19              | 14              | 580                    | 22             |   | <b>134</b>       | 8               | 5,9             | 750                    | 6,7            |    |
|   | <b>49,7</b>  | 17,4            | 12,8            | 640                    | 18             |   | <b>162,5</b>     | 6,4             | 4,7             | 730                    | 5,5            |    |
| <b>51</b>   | 19           | 14              | 680             | 17,5                   | <b>182,3</b>   |   | 5,2              | 3,8             | 640             | 4,9                    |                |    |
| <b>61,9</b>   | 16,1         | 11,8            | 700             | 14,5                   | <b>220,9</b>   | 4,4   | 3,2              | 640             | 4,1             |                        |                |    |



**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**n<sub>1</sub> = 500**

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <b>RAO 35/S</b>   | <b>9,29</b>  | 2,6             | 1,9             | 32                     | 54             | <b>RAO 50/S</b>   | <b>8,82</b>  | 11              | 8,1             | 130                    | 57             |
|   | <b>10,8</b>  | 2,2             | 1,6             | 32                     | 46             |   | <b>10,27</b> | 9,5             | 7               | 130                    | 49             |
|   | <b>12,77</b> | 1,8             | 1,3             | 30                     | 39             |   | <b>12,15</b> | 7,4             | 5,4             | 120                    | 41             |
|   | <b>15,45</b> | 1,5             | 1,1             | 30                     | 32             |   | <b>14,73</b> | 6,1             | 4,5             | 120                    | 34             |
|   | <b>18,59</b> | 1,6             | 1,2             | 40                     | 27             |   | <b>17,65</b> | 7,2             | 5,3             | 170                    | 28             |
|   | <b>21,6</b>  | 1,4             | 1               | 40                     | 23             |   | <b>20,53</b> | 6,2             | 4,6             | 170                    | 24             |
|   | <b>25,54</b> | 1,1             | 0,8             | 36                     | 19,5           |   | <b>24,31</b> | 4,9             | 3,6             | 160                    | 21             |
|   | <b>30,91</b> | 0,8             | 0,6             | 31                     | 16             |   | <b>29,45</b> | 3,6             | 2,6             | 140                    | 17             |
|   | <b>35,85</b> | 0,8             | 0,6             | 40                     | 14             |   | <b>34,03</b> | 2,9             | 2,1             | 130                    | 14,5           |
|   | <b>41,66</b> | 0,7             | 0,5             | 40                     | 12             |   | <b>39,6</b>  | 2,7             | 2               | 145                    | 12,5           |
|   | <b>49,25</b> | 0,6             | 0,45            | 40                     | 10             |   | <b>46,88</b> | 2,5             | 1,8             | 155                    | 10,5           |
| <b>RAO 35/D</b>   | <b>59,61</b> | 0,45            | 0,33            | 36                     | 8,4            | <b>56,81</b>  | 2            | 1,5             | 155             | 8,8                    |                |
|   | <b>64,8</b>  | 0,47            | 0,34            | 38                     | 7,7            | <b>61,2</b>   | 2,2          | 1,6             | 170             | 8,2                    |                |
|   | <b>70,1</b>  | 0,5             | 0,37            | 44                     | 7,1            | <b>71,2</b>   | 2            | 1,5             | 180             | 7                      |                |
|   | <b>81,4</b>  | 0,43            | 0,31            | 44                     | 6,1            | <b>84,3</b>   | 1,7          | 1,2             | 180             | 5,9                    |                |
|   | <b>96,3</b>  | 0,36            | 0,27            | 44                     | 5,2            | <b>96,9</b>   | 1,5          | 1,1             | 180             | 5,2                    |                |
|   | <b>108,7</b> | 0,32            | 0,24            | 44                     | 4,6            | <b>102,2</b>  | 1,2          | 0,9             | 160             | 4,9                    |                |
|   | <b>116,5</b> | 0,27            | 0,2             | 40                     | 4,3            | <b>112,8</b>  | 1,3          | 1               | 190             | 4,4                    |                |
|   | <b>128,5</b> | 0,27            | 0,2             | 44                     | 3,9            | <b>133,5</b>  | 1,1          | 0,8             | 180             | 3,7                    |                |
|   | <b>155,5</b> | 0,2             | 0,15            | 40                     | 3,2            | <b>161,8</b>  | 0,8          | 0,6             | 165             | 3,1                    |                |
| <b>195,9</b>  | 0,17         | 0,12            | 38              | 2,6                    | <b>181,4</b>   | 0,75  | 0,55         | 160             | 2,8             |                        |                |
| <b>RAO 45/S</b>   | <b>9,29</b>  | 5,6             | 4,2             | 70                     | 54             | <b>RAO 50/D</b>   | <b>219,9</b> | 0,6             | 0,45            | 160                    | 2,3            |
|   | <b>10,8</b>  | 4,9             | 3,6             | 70                     | 46             |   | <b>61,2</b>  | 2,2             | 1,6             | 170                    | 8,2            |
|   | <b>12,77</b> | 3,8             | 2,8             | 65                     | 39             |   | <b>71,2</b>  | 2               | 1,5             | 180                    | 7              |
|   | <b>15,45</b> | 3,2             | 2,3             | 65                     | 32             |   | <b>84,3</b>  | 1,7             | 1,2             | 180                    | 5,9            |
|   | <b>18,59</b> | 3,2             | 2,4             | 80                     | 27             |   | <b>96,9</b>  | 1,5             | 1,1             | 180                    | 5,2            |
|   | <b>21,6</b>  | 2,8             | 2               | 80                     | 23             |   | <b>102,2</b> | 1,2             | 0,9             | 160                    | 4,9            |
|   | <b>25,54</b> | 2,3             | 1,7             | 78                     | 19,5           |   | <b>112,8</b> | 1,3             | 1               | 190                    | 4,4            |
|   | <b>30,91</b> | 1,7             | 1,3             | 72                     | 16             |   | <b>133,5</b> | 1,1             | 0,8             | 180                    | 3,7            |
|   | <b>35,85</b> | 1,7             | 1,2             | 80                     | 14             |   | <b>161,8</b> | 0,8             | 0,6             | 165                    | 3,1            |
|   | <b>41,66</b> | 1,5             | 1,1             | 85                     | 12             |   | <b>181,4</b> | 0,75            | 0,55            | 160                    | 2,8            |
|   | <b>49,25</b> | 1,3             | 1               | 85                     | 10             |   | <b>219,9</b> | 0,6             | 0,45            | 160                    | 2,3            |
| <b>RAO 45/D</b>   | <b>59,61</b> | 0,9             | 0,7             | 72                     | 8,4            | <b>RAO 60/S</b>   | <b>8,82</b>  | 22              | 16              | 260                    | 57             |
|   | <b>69</b>    | 1               | 0,76            | 90                     | 7,2            |   | <b>10,27</b> | 18,2            | 13,4            | 250                    | 49             |
|   | <b>83,5</b>  | 0,74            | 0,54            | 78                     | 6              |   | <b>12,15</b> | 14,8            | 10,9            | 240                    | 41             |
|   | <b>99,8</b>  | 0,71            | 0,52            | 90                     | 5              |   | <b>14,73</b> | 12,2            | 9               | 240                    | 34             |
|   | <b>112,8</b> | 0,63            | 0,46            | 90                     | 4,5            |   | <b>17,65</b> | 12,7            | 9,4             | 300                    | 28             |
|   | <b>118</b>   | 0,6             | 0,44            | 90                     | 4,2            |   | <b>20,53</b> | 10,9            | 8,1             | 300                    | 24             |
|   | <b>133,4</b> | 0,53            | 0,39            | 90                     | 3,7            |   | <b>24,31</b> | 8,6             | 6,4             | 280                    | 21             |
|   | <b>142,8</b> | 0,43            | 0,32            | 78                     | 3,5            |   | <b>29,45</b> | 6,6             | 4,9             | 260                    | 17             |
|   | <b>161,5</b> | 0,38            | 0,28            | 78                     | 3,1            |   | <b>34,03</b> | 5,7             | 4,2             | 260                    | 14,5           |
|   | <b>177</b>   | 0,35            | 0,26            | 75                     | 2,8            |   | <b>39,6</b>  | 5,3             | 3,9             | 280                    | 12,5           |
|   | <b>200,2</b> | 0,3             | 0,22            | 75                     | 2,5            |   | <b>46,88</b> | 4,8             | 3,5             | 300                    | 10,5           |
| <b>RAO 60/D</b>   | <b>65,3</b>  | 3,4             | 2,5             | 280                    | 7,7            | <b>56,81</b>  | 3,7          | 2,7             | 280             | 8,8                    |                |
|   | <b>83,5</b>  | 0,74            | 0,54            | 78                     | 6              | <b>65,3</b>   | 3,4          | 2,5             | 280             | 7,7                    |                |
|   | <b>99,8</b>  | 0,71            | 0,52            | 90                     | 5              | <b>73,1</b>   | 3,5          | 2,5             | 320             | 6,8                    |                |
|   | <b>112,8</b> | 0,63            | 0,46            | 90                     | 4,5            | <b>86,6</b>   | 2,9          | 2,2             | 320             | 5,8                    |                |
|   | <b>118</b>   | 0,6             | 0,44            | 90                     | 4,2            | <b>97,3</b>   | 2,6          | 1,9             | 320             | 5,1                    |                |
|   | <b>133,4</b> | 0,53            | 0,39            | 90                     | 3,7            | <b>104,9</b>  | 2,1          | 1,6             | 280             | 4,8                    |                |
|   | <b>142,8</b> | 0,43            | 0,32            | 78                     | 3,5            | <b>113,2</b>  | 2,3          | 1,7             | 330             | 4,4                    |                |
|   | <b>161,5</b> | 0,38            | 0,28            | 78                     | 3,1            | <b>134</b>  | 1,9          | 1,4             | 320             | 3,7                    |                |
|   | <b>177</b>   | 0,35            | 0,26            | 75                     | 2,8            | <b>162,4</b>  | 1,5          | 1,1             | 300             | 3,1                    |                |
|   | <b>200,2</b> | 0,3             | 0,22            | 75                     | 2,5            | <b>182,4</b>  | 1,3          | 1               | 290             | 2,7                    |                |
|   |              |                 |                 |                        |                |   | <b>220,9</b> | 1,1             | 0,8             | 290                    | 2,3            |

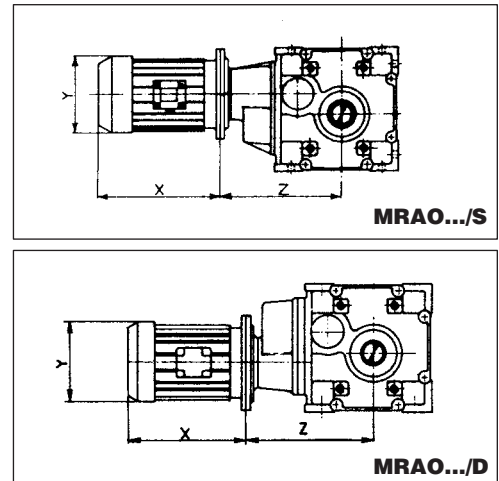
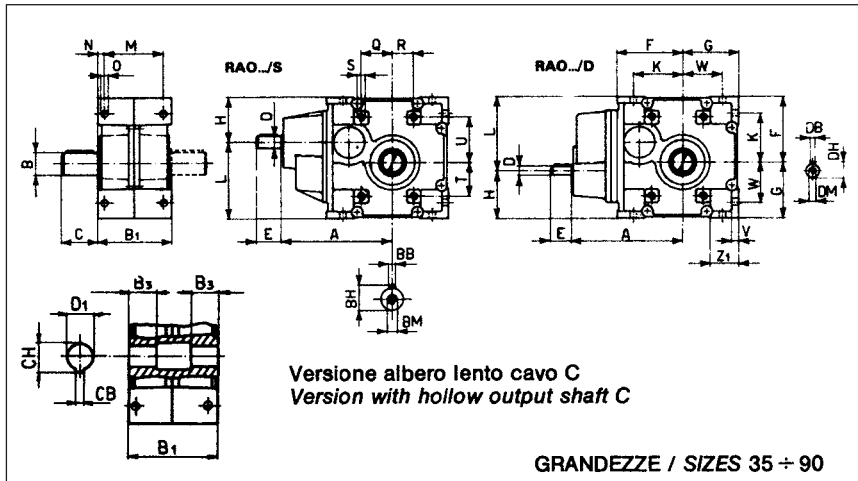
**CARATTERISTICHE MOTORIDUTTORI SERIE RAO**  
**CHARACTERISTICS OF RAO SERIES MOTORIZED GEARBOXES**

**n<sub>1</sub> = 500**

|  | i            | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |  | i                | HP <sub>1</sub> | kW <sub>1</sub> | M <sub>2</sub><br>daNm | n <sub>2</sub> |      |
|---|--------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|---|------------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------|------|
| <b>RAO 80/S</b>   | <b>10,02</b> | 27              | 20              | 360                    | 50             | <b>RAO 100/S</b>  | <b>9,5</b>       | 96,3            | 70,8            | 1150                   | 53             |      |
|   | <b>11,86</b> | 23              | 17              | 360                    | 42             |   | <b>11,7</b>      | 78,2            | 57,5            | 1150                   | 43             |      |
|   | <b>14,38</b> | 19              | 14              | 360                    | 35             |   | <b>13</b>        | 70,5            | 51,8            | 1150                   | 38             |      |
|   | <b>19,13</b> | 17,6            | 13              | 450                    | 26             |   | <b>14,3</b>      | 76,6            | 56,3            | 1380                   | 35             |      |
|   | <b>22,65</b> | 14,2            | 10,5            | 430                    | 22             |   | <b>17,5</b>      | 62,2            | 45,7            | 1380                   | 29             |      |
|   | <b>27,45</b> | 11,5            | 8,4             | 420                    | 18             |   | <b>19,5</b>      | 56              | 41,2            | 1380                   | 26             |      |
|   | <b>34,65</b> | 9,7             | 7,2             | 450                    | 14,5           |   | <b>RAO 100/D</b> | <b>24</b>       | 48,1            | 35,3                   | 1380           | 21   |
|   | <b>41,02</b> | 8,2             | 6               | 450                    | 12             |   |                  | <b>29,3</b>     | 44,4            | 32,6                   | 1552           | 17,1 |
|   | <b>49,7</b>  | 6,6             | 4,9             | 440                    | 10             |   |                  | <b>36</b>       | 36,1            | 26,5                   | 1552           | 13,9 |
| <b>RAO 80/D</b>   | <b>51</b>    | 7,1             | 5,2             | 460                    | 9,8            | <b>39,6</b>   |                  | 32,9            | 24,1            | 1552                   | 12,6           |      |
|   | <b>61,9</b>  | 5,7             | 4,2             | 450                    | 8,1            | <b>48,7</b>   |                  | 26,7            | 19,6            | 1552                   | 10,3           |      |
|   | <b>73,1</b>  | 5,6             | 4,1             | 520                    | 6,8            | <b>55,9</b>   |                  | 25              | 18,4            | 1667                   | 8,9            |      |
|   | <b>86,6</b>  | 4,6             | 3,4             | 500                    | 5,8            | <b>68,8</b>   |                  | 18,9            | 13,9            | 1552                   | 7,3            |      |
|   | <b>104,9</b> | 3,5             | 2,6             | 460                    | 4,8            | <b>75,5</b>   |                  | 18,3            | 13,6            | 1667                   | 6,6            |      |
|   | <b>113,2</b> | 3,7             | 2,7             | 530                    | 4,4            | <b>83,1</b>   |                  | 15,6            | 11,5            | 1552                   | 6              |      |
|   | <b>134</b>   | 3               | 2,2             | 500                    | 3,7            | <b>93</b>   |                  | 14              | 10,3            | 1552                   | 5,4            |      |
|   | <b>162,5</b> | 2,3             | 1,7             | 480                    | 3,1            | <b>101,3</b>  |                  | 13,8            | 10,1            | 1667                   | 4,9            |      |
|   | <b>182,3</b> | 2,1             | 1,5             | 470                    | 2,7            | <b>124,6</b>  | 10,4             | 7,7             | 1552            | 4                      |                |      |
| <b>220,9</b>  | 1,8          | 1,3             | 470             | 2,3                    | <b>136,8</b>   | 10,2  | 7,5              | 1667            | 3,7             |                        |                |      |
| <b>RAO 90/S</b>   | <b>10,02</b> | 37              | 28              | 500                    | 50             | <b>168,3</b>  | 7,7              | 5,7             | 1552            | 3                      |                |      |
|   | <b>11,86</b> | 32              | 23              | 500                    | 42             | <b>RAO 90/D</b>   | <b>51</b>        | 11,5            | 8,4             | 740                    | 9,8            |      |
|   | <b>14,38</b> | 26              | 19              | 500                    | 35             |   | <b>61,9</b>      | 9,6             | 7,1             | 750                    | 8,1            |      |
|   | <b>19,13</b> | 27              | 20              | 650                    | 26             |   | <b>73,1</b>      | 8,4             | 6,2             | 780                    | 6,8            |      |
|   | <b>22,65</b> | 24              | 18              | 700                    | 22             |   | <b>86,6</b>      | 7,3             | 5,4             | 800                    | 5,8            |      |
|   | <b>27,45</b> | 19              | 14              | 660                    | 18             |   | <b>104,9</b>     | 5,9             | 4,3             | 780                    | 4,8            |      |
|   | <b>34,65</b> | 14,1            | 10,4            | 620                    | 14,5           |   | <b>113,2</b>     | 5,4             | 4               | 780                    | 4,4            |      |
|   | <b>41,02</b> | 12,3            | 9,1             | 640                    | 12             |   | <b>134</b>       | 4,7             | 3,5             | 800                    | 3,7            |      |
|   | <b>49,7</b>  | 11,1            | 8,2             | 700                    | 10             |   | <b>162,5</b>     | 3,8             | 2,8             | 780                    | 3,1            |      |
| <b>51</b>   | 11,5         | 8,4             | 740             | 9,8                    | <b>182,3</b>   |   | 3,2              | 2,4             | 700             | 2,7                    |                |      |
| <b>61,9</b>   | 9,6          | 7,1             | 750             | 8,1                    | <b>220,9</b>   | 2,7   | 2                | 700             | 2,3             |                        |                |      |

**DIMENSIONI D'INGOMBRO**

**OVERALL DIMENSIONS**



Le dimensioni X e Y variano in funzione della potenza del motore (pag. 360).

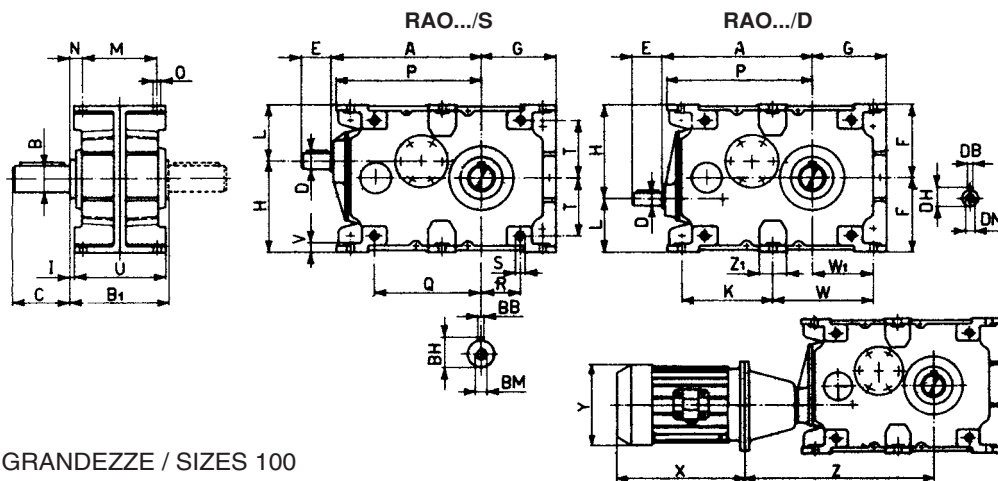
Dimensions X and Y vary according to the motor power (pag. 360).

| Motor Power | Motor   | Z         |           | F   | G   | M   | N    | O    | Q   | R   | S(*)     | T   | U   | V  | K   | W   | Z <sub>1</sub> | Kg  |
|-------------|---------|-----------|-----------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|----------|-----|-----|----|-----|-----|----------------|-----|
|             |         | MRAO.../S | MRAO.../D |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 35          | 71      | 218       | 205       | 112 | 90  | 95  | 12,5 | 11,5 | 55  | 35  | M10 (18) | 55  | 75  | 11 | 85  | 63  | 45             | 22  |
|             | 80      | 218       | 210       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 90      | 218       | 210       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 100/112 | 218       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 45          | 80      | -         | 250       | 132 | 112 | 120 | 15   | 14   | 65  | 45  | M12 (22) | 70  | 90  | 13 | 100 | 80  | 55             | 34  |
|             | 90      | 261       | 250       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 100/112 | 262       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 132     | 281       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 50          | 80      | -         | 318       | 160 | 132 | 150 | 17,5 | 16   | 80  | 52  | M14 (28) | 82  | 110 | 15 | 120 | 92  | 65             | 58  |
|             | 90      | -         | 318       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 100/112 | 331       | 318       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 132     | 331       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 60          | 80/90   | -         | 376       | 200 | 160 | 185 | 20   | 18,5 | 107 | 67  | M16 (32) | 102 | 142 | 18 | 155 | 115 | 75             | 100 |
|             | 100/112 | 408       | 376       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 132     | 408       | 396       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 160     | 433       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 80          | 100/112 | -         | 452       | 250 | 200 | 220 | 25   | 22   | 135 | 85  | M20 (35) | 135 | 185 | 20 | 195 | 145 | 90             | 172 |
|             | 132     | 504       | 452       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 160     | 504       | 482       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 180     | 504       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 200     | 504       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
| 90          | 100/112 | -         | 493       | 275 | 250 | 260 | 30   | 26   | 140 | 115 | M24 (50) | 165 | 190 | 25 | 205 | 180 | 110            | 270 |
|             | 132     | 546       | 493       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 160     | 546       | 523       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 180     | 546       | 523       |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |
|             | 200     | 546       | -         |     |     |     |      |      |     |     |          |     |     |    |     |     |                |     |

| Motor Power  | A   | B <sub>h6</sub> | C   | D <sub>h6</sub> | E   | H     | L     | B <sub>1</sub> | B <sub>3</sub> | D <sub>1 G7</sub> | DB | DH   | DM  | BB | BH   | BM  | CB | CH   |
|--------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-------|-------|----------------|----------------|-------------------|----|------|-----|----|------|-----|----|------|
| 35/S<br>35/D | 180 | 35              | 58  | 19              | 40  | 76,5  | 125,5 | 120            | 25             | 35                | 6  | 21,5 | M6  | 10 | 38   | M10 | 10 | 38,3 |
|              |     |                 |     | 16              | 40  |       |       |                |                |                   | 5  | 18   | M6  |    |      |     |    |      |
| 45/S<br>45/D | 225 | 45              | 82  | 24              | 50  | 93    | 151   | 150            | 30             | 45                | 8  | 27   | M8  | 14 | 48,5 | M12 | 14 | 48,8 |
|              |     |                 |     | 19              | 40  |       |       |                |                |                   | 6  | 21,5 | M6  |    |      |     |    |      |
| 50/S<br>50/D | 275 | 50              | 82  | 28              | 60  | 109,5 | 182,5 | 185            | 40             | 50                | 8  | 31   | M10 | 14 | 53,5 | M16 | 14 | 53,8 |
|              |     |                 |     | 24              | 50  |       |       |                |                |                   | 8  | 27   | M8  |    |      |     |    |      |
| 60/S<br>60/D | 340 | 60              | 105 | 38              | 80  | 140   | 220   | 225            | 50             | 60                | 10 | 41   | M12 | 18 | 64   | M16 | 18 | 64,4 |
|              |     |                 |     | 28              | 60  |       |       |                |                |                   | 8  | 31   | M10 |    |      |     |    |      |
| 80/S<br>80/D | 431 | 80              | 130 | 42              | 100 | 175   | 275   | 270            | 60             | 80                | 12 | 45   | M12 | 22 | 85   | M20 | 22 | 85,4 |
|              | 410 |                 |     | 38              | 80  |       |       |                |                |                   | 10 | 41   | M10 |    |      |     |    |      |
| 90/S<br>90/D | 472 | 90              | 130 | 42              | 100 | 212,5 | 312,5 | 320            | 75             | 90                | 12 | 45   | M12 | 25 | 95   | M20 | 25 | 95,4 |
|              | 452 |                 |     | 38              | 80  |       |       |                |                |                   | 10 | 41   | M10 |    |      |     |    |      |

**DIMENSIONI D'INGOMBRO**

**OVERALL DIMENSIONS**



**MRAO 100D**  
Nella versione PAM è prevista di serie la fornitura del giunto completo per attacco motore.

**MRAO 100D**  
The PAM versions are comprehensive of gear coupling

GRANDEZZE / SIZES 100

MRAO.../D

Le dimensioni X e Y variano in funzione della potenza del motore (pag. 360).

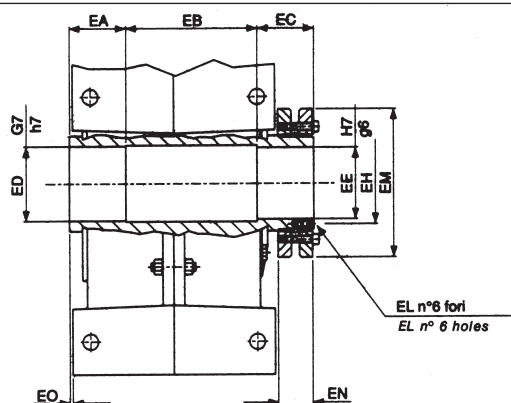
Dimensions X and Y vary according to the motor power (pag. 360).

|       | A   | B <sub>1</sub> | B(h6) | C   | D(h6) | E   | H   | L   | DB | DH | DM  | BB | BH  | BM  |
|-------|-----|----------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|
| 100/S | 583 | 510            | 100   | 210 | 55    | 110 | 318 | 202 | 16 | 59 | M16 | 28 | 106 | M24 |
| 100/D | 583 |                |       |     | 42    | 100 | 358 | 162 | 12 | 45 | M12 |    |     |     |

|     | Z          |            | F   | G   | I | M   | N  | O  | P   | Q   | R   | S (*)    | T   | U   | V  | K   | W   | W <sub>1</sub> | Z <sub>1</sub> | Kg. |     |
|-----|------------|------------|-----|-----|---|-----|----|----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|----|-----|-----|----------------|----------------|-----|-----|
|     | MRAO .../S | MRAO .../D |     |     |   |     |    |    |     |     |     |          |     |     |    |     |     |                |                |     |     |
| 100 | 132        | -          | 260 | 270 | 5 | 240 | 35 | 24 | 530 | 410 | 150 | M24 (40) | 200 | 300 | 30 | 350 | 350 | 220            | 100            | 340 |     |
|     | 160        | -          |     |     |   |     |    |    |     |     |     |          |     |     |    |     |     |                |                |     | 798 |
|     | 180        | -          |     |     |   |     |    |    |     |     |     |          |     |     |    |     |     |                |                |     | 798 |
|     | 200        | -          |     |     |   |     |    |    |     |     |     |          |     |     |    |     |     |                |                |     | 823 |
|     | 225        | -          |     |     |   |     |    |    |     |     |     |          |     |     |    |     |     |                |                |     | 828 |

**VERSIONE ALBERO LENTO CAVO CON CALETTATORE - CC**

**VERSION WITH HOLLOW OUTPUT SHAFT WITH SHRINK DISC - CC**



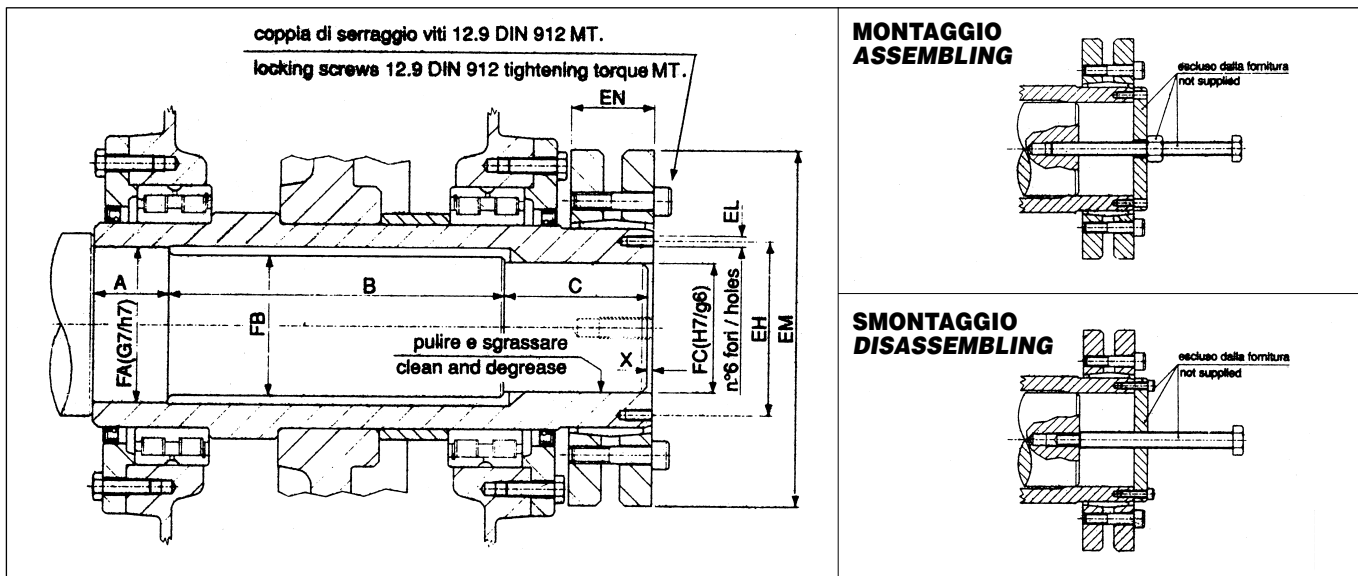
Questa esecuzione è disponibile:  
 - Su specifica richiesta (optional) per le grandezze 35 + 90  
 - Standard per le grandezze 100 + 130  
 This version is available:  
 - Upon specific request in the sizes 35 + 90  
 - As a standard in the sizes 100 + 130

|                | EA  | EB    | EC   | ED  | EE  | EH  | EL | EM  | EN   | EO |
|----------------|-----|-------|------|-----|-----|-----|----|-----|------|----|
| 35/S<br>35/D   | 42  | 68    | 41   | 37  | 35  | -   | -  | 80  | 25,5 | 0  |
| 45/S<br>45/D   | 52  | 88    | 48,5 | 47  | 45  | -   | -  | 100 | 30,5 | 0  |
| 50/S<br>50/D   | 62  | 113   | 47,5 | 52  | 50  | -   | -  | 115 | 30,5 | 0  |
| 60/S<br>60/D   | 77  | 111   | 75   | 62  | 60  | -   | -  | 145 | 32,5 | 0  |
| 80/S<br>80/D   | 92  | 137,5 | 90   | 82  | 80  | -   | -  | 170 | 44   | 0  |
| 90/S<br>90/D   | 102 | 176   | 100  | 92  | 90  | -   | -  | 185 | 50   | 0  |
| 100/S<br>100/D | 50  | 245   | 75   | 115 | 110 | 126 | M8 | 230 | 58   | 5  |

(\*) Lunghezza utile della filettatura - Thread length

**INSTALLAZIONE DISPOSITIVO DI BLOCCAGGIO ALBERO LENTO CAVO RAP 45÷130 - RAO 35÷130**

**INSTALLATION OF CLAMPING DEVICE ON HOLLOW OUTPUT SHAFT RAP 45÷130 - RAO 35÷130**



| RAP          | EH  | EL     | EM  | EN   | FA  | FB   | FC  | A   | B   | C    | X | Viti Screw | MT Nm |
|--------------|-----|--------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|---|------------|-------|
| 45<br>45/D   | -   | -      | 100 | 30,5 | 47  | 45,5 | 45  | 50  | 97  | 48,5 | 3 | M6 x25     | 15    |
| 60<br>60/D   | -   | -      | 145 | 32,5 | 62  | 60,5 | 60  | 75  | 100 | 75   | 3 | M8 x30     | 40    |
| 70<br>70/D   | -   | -      | 155 | 39   | 72  | 70,5 | 70  | 90  | 94  | 90   | 3 | M8 x35     | 40    |
| 90<br>90/D   | -   | -      | 185 | 50   | 92  | 90,5 | 90  | 100 | -   | 100  | 3 | M10x40     | 83    |
| 100<br>100/D | 126 | M8 x20 | 230 | 58   | 115 | 112  | 110 | 50  | 230 | 87   | 3 | M12x45     | 130   |

| RAO            | EH  | EL     | EM  | EN   | FA  | FB   | FC  | A   | B     | C    | X | Viti Screw | MT Nm |
|----------------|-----|--------|-----|------|-----|------|-----|-----|-------|------|---|------------|-------|
| 35/S<br>35/D   | -   | -      | 80  | 25,5 | 37  | 35,5 | 35  | 40  | 67    | 41   | 2 | M6 x20     | 15    |
| 45/S<br>45/D   | -   | -      | 100 | 30,5 | 47  | 45,5 | 45  | 50  | 87    | 48,5 | 3 | M6 x25     | 15    |
| 50/S<br>50/D   | -   | -      | 115 | 30,5 | 52  | 49   | 50  | 60  | 112   | 47,5 | 3 | M6 x25     | 15    |
| 60/S<br>60/D   | -   | -      | 145 | 32,5 | 62  | 60,5 | 60  | 75  | 110   | 75   | 3 | M8 x30     | 40    |
| 80/S<br>80/D   | -   | -      | 170 | 44   | 82  | 80,5 | 80  | 90  | 136,5 | 90   | 3 | M8 x35     | 40    |
| 90/S<br>90/D   | -   | -      | 185 | 50   | 92  | 90,5 | 90  | 100 | 175   | 100  | 3 | M10x40     | 83    |
| 100/S<br>100/D | 126 | M8 x20 | 230 | 58   | 115 | 112  | 110 | 50  | 230   | 87   | 3 | M12x45     | 130   |

I riduttori RAO 35÷90 versione SCC e DCC, i riduttori RAP 45÷90 versione CL-LCC sono disponibili su richiesta (optional) con albero lento cavo munito di un calettatore. Questa esecuzione è invece standard sulle grandezze 100÷130. È pertanto necessario eseguire le seguenti operazioni per effettuare il montaggio del riduttore sull'albero della macchina da azionare.

- 1) Svitare le viti di bloccaggio gradualmente e in successione rimuovendo il calettatore.
- 2) Pulire e sgrassare bene le zone di accoppiamento fra albero lento riduttore e albero condotto della macchina. Non oliare od usare solventi.
- 3) Effettuare l'accoppiamento fra albero condotto e il riduttore.
- 4) Applicare il calettatore sull'albero cavo del riduttore.
- 5) Avvitare a fondo tutte le viti del calettatore gradualmente e in successione. È necessario effettuare alcune passate affinché tutte le viti siano avvitate completamente alla coppia di serraggio indicata.

N.B. - I particolari da utilizzare per il montaggio e lo smontaggio dei riduttori non sono forniti dalla BONFIGLIOLI RIDUTTORI.

The gearboxes type RAO 35÷90 version SCC and DCC, the gearboxes type RAP 45÷90 version CL-LCC are available upon request with shrink disc on the output shaft. This version is standard in the sizes 100÷130, and to facilitate assembly of gearbox on driven shaft of machine, proceed as follows:

- 1) Remove the locking bolts, then the shrink disc.
- 2) Clean the contact surface of the driven shaft and of the gearboxes shaft thoroughly. Do not lubricate or use solvating elements.
- 3) Mount gearbox on driven shaft.
- 4) Slide shrink disc over hollow shaft of gearbox.
- 5) Tighten all locking bolts of the shrink disc gradually and in succession. Several passes are required until all screw are tightening to specified torque.

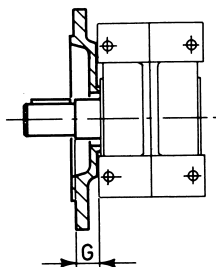
N.B. - Spare parts for the assembly and disassembly of the gearboxes are not supplied by BONFIGLIOLI RIDUTTORI.

ACCESSORI

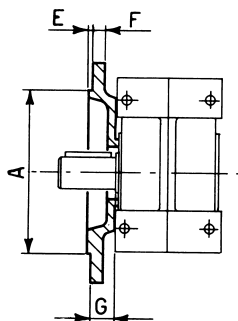
ACCESSORIES

FLANGIA DI FISSAGGIO

FIXING FLANGE



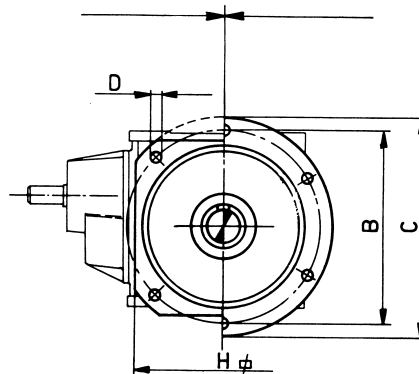
A richiesta (albero lento semplice prolungato)  
On request  
(extended output shaft)



Di serie / Standard


RAO 35 e 45  
n. 4 fori  
nr. 4 holes

RAO 50 ÷ 90  
n. 6 fori  
nr. 6 holes



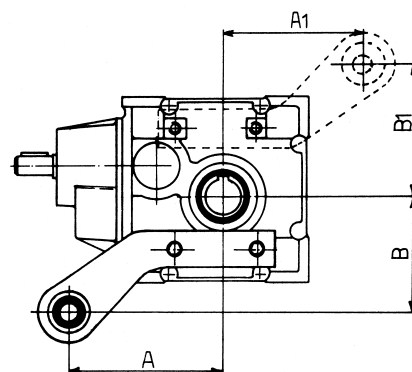
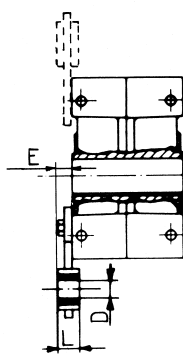
N.B. - La flangia di fissaggio può essere montata sia sul lato destro che sinistro del riduttore (guardando dal lato albero veloce pos.B3). Specificare sempre in fase di ordine il lato di montaggio destro o sinistro. **Nella versione a richiesta, in fase di ordine è necessario precisare: con albero lento semplice prolungato dextro o sinistro.**

N.B. - Connecting flange can be fitted on both sides of the gearbox. Left or right in designation refer to view from input shaft side, mounting pos. B3. When ordering please always specify whether actual side for flange fitting is left or right. **When you place order, on request, you must specify: with extended output shaft right left.**


|  | A <sub>h8</sub> | B   | C   | D  | E | F  | G  | H   |
|--|-----------------|-----|-----|----|---|----|----|-----|
| 35   | 180             | 215 | 250 | 14 | 4 | 12 | 30 | 200 |
| 45   | 230             | 265 | 300 | 14 | 4 | 14 | 30 | 240 |
| 50   | 230             | 265 | 300 | 14 | 4 | 16 | 40 | —   |
| 60   | 250             | 300 | 350 | 18 | 5 | 18 | 40 | —   |
| 80   | 350             | 400 | 450 | 18 | 5 | 18 | 45 | —   |
| 90   | 350             | 400 | 450 | 18 | 5 | 20 | 50 | —   |

BRACCIO DI REAZIONE

TORQUE ARM

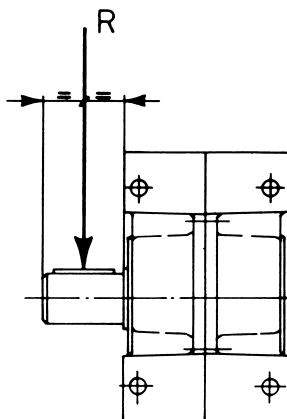


N.B.: il doppio braccio di reazione viene consigliato in particolari applicazioni con carichi gravosi. In tal caso vanno montati sempre sulla medesima semicassa.  
N.B.: We recommend to use the double torque arm in special applications with heavy loads. In this case they must be always assembled on the same half-casing.

|  | A   | A1  | B   | B1  | D  | L  | E    |
|---|-----|-----|-----|-----|----|----|------|
| 35  | 150 | 130 | 130 | 150 | 20 | 27 | 16,5 |
| 45  | 200 | 180 | 154 | 174 | 20 | 27 | 17,5 |
| 50  | 250 | 222 | 192 | 220 | 32 | 55 | 31   |
| 60  | 300 | 260 | 225 | 265 | 32 | 55 | 32   |
| 80  | 400 | 350 | 285 | 335 | 50 | 60 | 38   |
| 90  | 500 | 475 | 340 | 365 | 50 | 60 | 39   |

**TABELLA DEI CARICHI RADIALI MASSIMI  
AMMISSIBILI SUGLI ALBERI LENTI**  
(espressi in daN)

**TABLE OF MAXIMUM PERMISSIBLE  
RADIAL LOADS ON OUTPUT SHAFTS**  
(expressed in daN)



|  | ALBERO LENTO SPORGENTE<br>EXTENDED SUGLI ALBERI LENTI |      |      |      |      |      | ALBERO LENTO CAVO<br>HOLLOW OUTPUT SHAFT |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
|   | $n_2/1'$  |      |      |      |      |      | $n_2/1'$                                 |      |      |      |      |      |
|   | 150   | 120  | 100  | 80   | 60   | 50   | 150                                      | 100  | 80   | 50   | 20   | 10   |
| <b>35</b>   | 520   | 560  | 595  | 640  | 705  | 750  | 380                                      | 435  | 470  | 540  | 730  | 750  |
| <b>45</b>   | 830   | 890  | 945  | 1020 | 1120 | 1200 | 600                                      | 690  | 740  | 860  | 1160 | 1200 |
| <b>50</b>   | 1250  | 1350 | 1430 | 1540 | 1700 | 1800 | 850                                      | 970  | 1040 | 1210 | 1640 | 1800 |
| <b>60</b>   | 2100  | 2250 | 2390 | 2570 | 2830 | 3000 | 1050                                     | 1200 | 1300 | 1520 | 2060 | 2600 |
| <b>80</b>   | 3100  | 3300 | 3500 | 3780 | 4160 | 4500 | 1500                                     | 1700 | 1830 | 2200 | 2980 | 3700 |
| <b>90</b>   | 3800  | 4100 | 4350 | 4700 | 5180 | 5500 | 1950                                     | 2200 | 2350 | 2800 | 3800 | 4800 |
| <b>100</b>  | 4300  | 4600 | 4850 | 5200 | 5670 | 6000 | 2080                                     | 2380 | 2560 | 3000 | 4070 | 5000 |



**TABELLA DEI CARICHI RADIALI MASSIMI  
AMMISSIBILI SUGLI ALBERI VELOCI  
(espressi in daN)**

**TABLE OF MAXIMUM PERMISSIBLE  
RADIAL LOADS ON INPUT SHAFTS  
(expressed in daN)**

| n,1' | 35/S | 45/S | 50/S | 60/S | 80/S | 90/S | 100/S |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1400 | 60   | 80   | 130  | 200  | 300  | 300  | 450   |
| 900  | 70   | 92   | 150  | 230  | 347  | 347  | 510   |
| 700  | 76   | 100  | 163  | 250  | 376  | 376  | 550   |
| 500  | 85   | 110  | 182  | 280  | 420  | 420  | 610   |
| 300  | 100  | 130  | 215  | 330  | 500  | 500  | 710   |

| n,1' | 35/D | 45/D | 50/D | 60/D | 80/D | 90/D | 100/D |
|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1400 | 45   | 60   | 90   | 120  | 170  | 230  | 300   |
| 900  | 52   | 70   | 104  | 140  | 197  | 266  | 347   |
| 700  | 56   | 76   | 113  | 152  | 214  | 290  | 376   |
| 500  | 62   | 85   | 126  | 170  | 239  | 324  | 420   |
| 300  | 75   | 100  | 150  | 200  | 285  | 385  | 500   |

**CALCOLO DEL CARICO RADIALE SUGLI  
ALBERI LENTI E VELOCI**

**CALCULATION OF RADIAL LOAD ON OUTPUT  
AND INPUT SHAFTS**

$$R = \frac{1000 \cdot M \cdot K}{D}$$

**R** = Carico radiale (daN)  
**M** = Momento torcente sull'albero in esame (daNm)  
**D** = Diametro (mm) della ruota per catena, ingranaggio, puleggia per cinghia a V, ecc.  
**K** = 1 - Ruota per catena  
 1,25 - Ingranaggio  
 1,5 - Puleggia cinghia V  
 N.B. - Il valore così trovato dovrà essere inferiore al valore di carico indicato nelle tabelle.

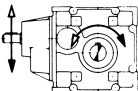
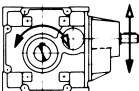
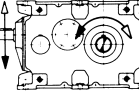
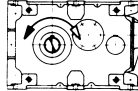
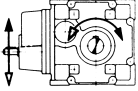
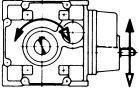
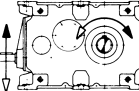
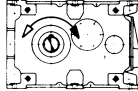
**R** = Radial load (daN)  
**M** = Torque (daNm)  
**D** = Diameter (mm) of chain wheel, gear, belt pulley V, etc.  
**K** = 1 - Chain wheel  
 1,25 - Gear  
 1,5 - Belt pulley V  
 N.B. The above resulting value of R must be lower than the value of the radial load relative to this type of gear box.

- I valori dei carichi radiali espressi in tabella sono nominali e valgono per carichi che agiscono a una distanza, dalla battuta dell'albero, pari a metà lunghezza dell'albero stesso.
- Il valore del carico assiale massimo ammissibile è uguale a 1/5 del valore indicato in tabella.
- I valori riferiti a 50 giri/1' (albero lento sporgente), a 10 giri/1' (albero lento cavo) e a 300 giri/1' (albero veloce), sono i massimi sopportabili dal riduttore.
- I carichi riferiti a giri che non compaiono in tabella si possono ottenere per interpolazione.
- È consigliabile montare la puleggia, la ruota dentata o l'ingranaggio il più vicino possibile alla battuta dell'albero.
- Nel caso di alberi bisporgenti il valore del carico sopportabile da ciascuna estremità è uguale ai 2/3 del valore di tabella, purchè i due carichi siano di uguale intensità e agiscono nello stesso senso.

- The values of the radial loads indicated in the table are nominal and are valid for loads acting at a distance, from the neck of the shaft, equal to half the length of the shaft itself.
- The values for the maximum allowable thrust load is equal to 1/5th of the value indicated in the table.
- The values referring to 300 rpm (input shaft), to 50 rpm (extended output shaft) and to 10 rpm (hollow output shaft) are the maximum permissible overhung loads the gearbox will withstand.
- Loadings for speeds which do not appear in the table may be obtained by interpolation.
- It is desirable to mount the pulley or gear wheel as near as possible to the neck of the shaft.
- In the case of double-extended shafts, the loading which may be taken by each of the ends is equal to 2/3rds of the value in the table, if the two loads are equal and operate in the same direction.

**ROTAZIONE ALBERI**

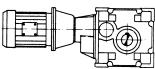
**SHAFTS ROTATION**

| DI SERIE / STANDARD RAO 35÷90  |           |  |           | DI SERIE / STANDARD RAO 100÷130 |  |  |  |
|--|-----------|--|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| <p>RAO.../SN<br/>RAO.../SD<br/>RAO.../SC</p>   | RAO.../SS | <p>RAO.../SN<br/>RAO.../SD<br/>RAO.../SCC</p>   | RAO.../SS |                                 |  |  |  |
| <p>RAO.../DN<br/>RAO.../DD<br/>RAO.../DC</p>   | RAO.../DS | <p>RAO.../DN<br/>RAO.../DD<br/>RAO.../DCC</p>   | RAO.../DS |                                 |  |  |  |

A richiesta solo per RAO 35-90: rotazione alberi opposta a catalogo.  
RAO 35-90 are available on request with rotation of shafts on opposite side of those indicated on the catalogue.

**PREDISPOSIZIONI POSSIBILI**

**POSSIBLE ASSEMBLING**

|  | i                                  | GRANDEZZA / MOTOR SIZE (UNEL-MEC B5) |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |                                    | 71                                   | 80 | 90 | 100 | 112 | 132 | 160 | 180 | 200 | 225 |
| MRAO 35/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 35/D   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 45/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 45/D   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 50/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     | ●   |     |     |     |
| MRAO 50/D   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 60/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     | ●   |     |     |
| MRAO 60/D   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 80/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     | ●   | ●   |
| MRAO 80/D   | 51 ÷ 104,9                         |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|   | 113,2 ÷ 220,9                      |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 90/S   | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     | ●   | ●   |
| MRAO 90/D   | 51 ÷ 104,9                         |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|   | 113,2 ÷ 220,9                      |                                      |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| MRAO 100/D  | Tutti i rapporti<br>For all ratios |                                      |    |    |     |     |     |     |     | ●   | ●   |

Nelle grandezze indicate con ● dove siano previsti motori autofrenanti, antideflagranti o speciali, è necessario comunicarne il peso e le dimensioni al ns. uff. tecnico.

For the sizes indicated with ● fitted with brake motors, explosion-proof or special motors, it is necessary to inform our technical dept. about weight and dimension.

**FORMULE UTILI**
**USEFUL FORMULAS**
**Lunghezza**
**Lenght**

|             |                         |      |                     |
|-------------|-------------------------|------|---------------------|
| 1 mil       | = 0,0254 mm             | 1 mm | = 39.37 mil         |
| 1 inch (in) | = 25,4 mm               | 1 cm | = 0.3937 inch (in)  |
| 1 foot (Ft) | = 304,8 mm = 12 inches  | 1 cm | = 0.0328 foot (Ft)  |
| 1 yard      | = 914,39 mm = 3 feet    | 1 cm | = 0.01094 yard (Yd) |
| 1 mile      | = 1.609 Km = 1760 yards | 1 Km | = 0.6214 mile       |

**Pesi**
**Loads**

|               |               |      |                        |
|---------------|---------------|------|------------------------|
| 1 grain       | = 0.0648 g    | 1 g  | = 15.5 grain           |
| 1 ounce (oz)  | = 28.349 g    | 1 g  | = 0.03527 ounce (Oz.)  |
| 1 pound (Lb)  | = 453.592 g   | 1 g  | = 0.0022 pound (lb)    |
| 1 pound (lb)  | = 0.4536 Kg   | 1 Kg | = 2.2 pound (lb)       |
| 1 CWT (engl.) | = 50.802 Kg   | 1 Kg | = 0.01968 CWT (engl.)  |
| 1 ton (engl)  | = 1016.048 Kg | 1 Kg | = 0.00098 ton. (engl.) |
| 1 ton (U.S.A) | = 907.185 Kg  | 1 Kg | = 0.00111 ton (U.S.A.) |

**Superfici**
**Surface**

|               |                          |                   |                       |
|---------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 square inch | = 6.452 cm <sup>2</sup>  | 1 cm <sup>2</sup> | = 0.1550 square inch  |
| 1 square foot | = 929.03 cm <sup>2</sup> | 1 cm <sup>2</sup> | = 0.00107 square foot |
| 1 square yard | = 0.8361 m <sup>2</sup>  | 1 m <sup>2</sup>  | = 1.195 square yard   |

**Volume**
**Volume**

|                     |                             |                   |                            |
|---------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|
| 1 cubic inch        | = 16.387 cm <sup>3</sup>    | 1 cm <sup>3</sup> | = 0.06102 cubic inch       |
| 1 cubic foot        | = 28316.084 cm <sup>3</sup> | 1 cm <sup>3</sup> | = 0.000035 cubic foot      |
| 1 cubic yard        | = 0.76455 m <sup>3</sup>    | 1 m <sup>3</sup>  | = 1.307 cubic yard         |
| 1 cubic inch        | = 0.01630 litro             | 1 liter           | = 61.02 cubic inch         |
| 1 gallon (imperial) | = 4.546 litro               | 1 liter           | = 0.2202 gallon (imperial) |
| 1 pint              | = 0.568 litro               | 1 liter           | = 1.77 pint                |

Newton (N) = pound-force (lbf) x 4,448222

Newton/metro (N/m) = pound/inc (lb/in) x 0,113

Newton/metro (N/m) = Kilogrammi metro (Kgm) x 9,81

daNm = Nm / 10

$$M \text{ (daNm)} = \frac{702,59 \times \text{HP}}{n}$$

$$\text{HP} = \frac{M \times n}{702,59}$$

$$\text{kW} = \text{HP} \times 0,735$$

**FORMULE UTILI**

**USEFUL FORMULAS**

**VELOCITÀ NEL MOTO ROTATORIO**

**SPEED IN THE ROTARY MOTION**

$V = \pi \times d \times n$

V = velocità m/min  
d = diametro in m  
n = n° giri/min.

$V = \pi \times d \times n$

V = speed m/min  
d = diameter in m  
n = RPM

**MOMENTO TORCENTE**

**TORQUE**

$M = F \times r$

M = momento torcente in daNm  
r = braccio di leva  
P = Potenza in kW  
n = n° giri/min

$M = F \times r$

M = torque in daNm  
r = lever arm  
P = Power in kW  
n = RPM

**POTENZA**

**POWER**

**Sollevamento**

$P = \frac{m \times g \times v}{\eta \times 1000}$

Fr = resistenza di attrito (N)  
m = massa (Kg)  
V = velocità (m/sec)  
 $\eta$  = rendimento  
 $\mu$  = coefficiente di attrito  
M = momento torcente (daNm)  
n = numero di giri al 1'  
g = 9,81

**Traslazione**

$P = \frac{Fr \times V}{1000}$

Fr =  $\mu \times m \times g$

**Rotazione**

$P = \frac{M \times n}{955}$

**Hoisting**

$P = \frac{m \times g \times v}{\eta \times 1000}$

Fr = friction resistance (N)  
m = Mass (Kg)  
V = speed (m/sec)  
 $\eta$  = efficiency  
 $\mu$  = friction coefficient  
M = torque (daNm)  
n = RPM  
g = 9.81

**Translation**

$P = \frac{Fr \times V}{1000}$

Fr =  $\mu \times m \times g$

**Rotation**

$P = \frac{M \times n}{955}$

**MOMENTO DINAMICO PER MASSE IN MOVIMENTO RIFERITO ALL'ASSE MOTORE**

**DYNAMIC MOMENT FOR MOVING MASSES REFERRED TO THE AXIS OF THE MOTOR**

$PD^2 = 364 \times \frac{P \times V^2}{n^2}$

PD<sup>2</sup> = momento dinamico (Kgm<sup>2</sup>)  
P = Peso (Kg)  
V = Velocità (m/sec.)  
n = giri del motore al minuto

$PD^2 = 364 \times \frac{P \times V^2}{n^2}$

PD<sup>2</sup> = dynamic moment (Kgm<sup>2</sup>)  
P = weight (Kg)  
V = speed (m/sec.)  
n = RPM

**MOMENTO D'INERZIA**

**MOMENT OF INERTIA**

$J = \frac{PD^2}{4}$

$J = \frac{PD^2}{4}$

**Elenchiamo qui di seguito per praticità di consultazione delle formule utili per chi utilizza motori elettrici trifase.**

**Listed below are a few useful formulae that are required for electric motor selection**

|   |   |          |
|---|---|----------|
| Potenza assorbita<br><i>Absorbed power</i>                  | $Pa = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi}{1000}$                     | [kW]     |
| Potenza resa<br><i>Real power</i>                           | $Pr = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}{1000}$          | [kW]     |
|   | $Pr = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}{736}$           | [CV, PS] |
| Corrente assorbita<br><i>Absorbed current</i><br>(Pr in kW) | $In = \frac{Pr \cdot 1000}{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}$ | [A]      |
| Corrente assorbita<br><i>Absorbed current</i><br>(Pr in CV) | $In = \frac{Pr \cdot 736}{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}$  | [A]      |
| Fattore di potenza<br><i>Power factor</i>                   | $\cos\phi = \frac{Pa \cdot 1000}{V \cdot I \cdot 1.73}$                     |          |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| Coppia nominale<br><i>Nominal torque</i><br>(Pr in kW) | $Cn = \frac{Pr \cdot 1000}{1.027 \cdot n}$      | [Kgm]                |
| Coppia nominale<br><i>Nominal torque</i><br>(Pr in CV) | $Cn = \frac{Pr \cdot 1736}{1.027 \cdot n}$      | [Kgm]                |
| Rendimento<br><i>Efficiency</i>                        | $\eta\% = 100 \frac{Pr}{Pa}$                    |                      |
| Velocità sincrona<br><i>Synchronous speed</i>          | $ns = \frac{f \cdot 120}{n^\circ \text{ poli}}$ | [min <sup>-1</sup> ] |
| Scorrimento<br><i>Slippage</i>                         | $s\% = 100 \frac{ns - n}{ns}$                   |                      |

**LEGENDA:**

Pa = potenza assorbita;  
Pr = potenza resa;  
V = tensione trifase di alimentazione;  
In = corrente nominale assorbita;  
n = Giri/1' a carico

Pa = Absorbed power;  
Pr = Real Power;  
V = Three phases Voltage;  
In = Absorbed nominal current;  
n = RPM under load