

**MOTORI ASINCRONI TRIFASE ORIZZONTALI
TIPO CHIUSO CON SCAMBIATORE ARIA-ARIA
SERIE CT - TAGLIE 315-630
3-PHASE, TOTALLY ENCLOSED AIR TO AIR COOLED
HORIZONTAL INDUCTION MOTORS SERIES CT
FRAME SIZES 315-630**



ITCS 004 - Rev. 06 - 05.09

INDICE

0.	USO DEL MANUALE	3
1.	PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA	4
1.1	NOTE DI PERICOLO.....	4
1.2	NOTE DI AVVERTENZA	5
2.	GENERALITA'	7
2.1	CARCASSA	7
2.2	STATORE	7
2.3	ROTORE.....	8
2.4	CUSCINETTI	9
2.5	SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO	11
2.6	SCATOLE TERMINALI DI LINEA E DI CENTROSTELLA.....	11
2.7	SCATOLE TERMINALI DELLE APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE E DEI CIRCUITI AUSILIARI	13
3.	ACCESSORI OPZIONALI	14
3.1	RILEVAZIONE TEMPERATURA AVVOLGIMENTI	14
3.2	RILEVAZIONE TEMPERATURA CUSCINETTI.....	15
3.3	SCARICATORI DI SOVRATENSIONI.....	16
3.4	RISCALDATORI ANTICONDENSA	16
4.	RICEZIONE, MOVIMENTAZIONE, IMMAGAZZINAMENTO ED INSTALLAZIONE	17
4.1	RICEZIONE	17
4.2	MOVIMENTAZIONE	17
4.3	IMMAGAZZINAMENTO.....	18
4.4	MESSA IN CONSERVAZIONE	19
4.5	INSTALLAZIONE.....	20
4.6	MONTAGGIO E SMONTAGGIO DELL'ORGANO DI TRASMISSIONE	26
4.7	ALLINEAMENTO	27
5.	MESSA IN SERVIZIO E FUNZIONAMENTO	31
5.1	COLLEGAMENTI ELETTRICI	31
5.2	LUBRIFICAZIONE	32
5.3	AVVIAMENTO E MESSA IN FUNZIONE DEL MOTORE	33
5.4	VERIFICA DELLE VIBRAZIONI	35
6.	MANUTENZIONE	37
6.1	PULIZIA GENERALE.....	39
6.2	MISURA DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO	41
6.3	ESSICCAZIONE DEGLI AVVOLGIMENTI.....	42
6.4	MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI A ROTOLAMENTO.....	42
6.5	MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI A STRISCIAMENTO	45
6.6	ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO.....	51
7.	SMONTAGGI E RIMONTAGGI	55
7.1	MOTORI CON CUSCINETTI A ROTOLAMENTO	55
7.2	MOTORI CON CUSCINETTI A STRISCIAMENTO	57
7.3	SOSTITUZIONE DEI CUSCINETTI	59
8.	PARTI DI RICAMBIO	61
9.	RICICLAGGIO	62
9.1	INTRODUZIONE	62
9.2	CONTENUTO MATERIALE MEDIO.....	62
9.3	RICICLAGGIO DEL MATERIALE DA IMBALLO	62
9.4	SMANTELLAMENTO DELLA MACCHINA.....	63
9.5	SEPARAZIONE DI MATERIALI DIVERSI.....	63
10.	ALLEGATI	65

CONTENTS

0. USE OF THE MANUAL	3
1. SAFETY PRECAUTIONS	4
1.1 WARNINGS.....	4
1.2 CAUTION.....	5
2. GENERAL	7
2.1 FRAME.....	7
2.2 STATOR.....	7
2.3 ROTOR.....	8
2.4 BEARINGS.....	9
2.5 COOLING SYSTEM.....	11
2.6 MAIN AND STAR POINT TERMINAL BOXES	11
2.7 TERMINAL BOXES FOR PROTECTION DEVICES AND AUXILIARY CIRCUITS.....	13
3. OPTIONALS	14
3.1 MONITORING OF STATOR WINDING TEMPERATURE.....	14
3.2 MONITORING OF BEARING TEMPERATURE	15
3.3 SURGE VOLTAGE ARRESTERS	16
3.4 SPACE HEATERS	16
4. RECEIVING, HANDLING, STORAGE AND INSTALLATION	17
4.1 RECEIVING.....	17
4.2 HANDLING.....	17
4.3 STORAGE.....	18
4.4 PRESERVATION	19
4.5 INSTALLATION.....	20
4.6 ASSEMBLY AND DISASSEMBLY OF THE TRANSMISSION COUPLING.....	26
4.7 ALIGNMENT	27
5. FIRST STARTING AND OPERATION	31
5.1 ELECTRICAL WIRING AND GROUNDING	31
5.2 LUBRICATION	32
5.3 INITIAL STARTING.....	33
5.4 VIBRATIONS CHECK.....	35
6. MAINTENANCE	38
6.1 GENERAL CLEANING.....	39
6.2 MEASUREMENT OF THE INSULATION RESISTANCE	41
6.3 DRYING OF WINDINGS.....	42
6.4 ROLLING BEARING MAINTENANCE.....	42
6.5 SLEEVE BEARINGS MAINTENANCE	45
6.6 TROUBLESHOOTING	52
7. MOTOR DISASSEMBLY AND REASSEMBLY	55
7.1 MOTORS WITH ROLLING BEARINGS.....	55
7.2 MOTORS WITH SLEEVE BEARINGS.....	57
7.3 BEARING REPLACEMENT	59
8. SPARE PARTS	61
9. RECYCLING	62
9.1 INTRODUCTION.....	62
9.2 AVERAGE MATERIAL CONTENT	62
9.3 RECYCLING OF THE PACKING MATERIAL.....	62
9.4 MACHINE DISMANTLING	63
9.5 SEPARATION OF DIFFERENT MATERIALS	63
10. ANNEX	65

0. USO DEL MANUALE

Questo manuale fornisce istruzioni di installazione, funzionamento e manutenzione per macchine asincrone del tipo CT.

Il macchinario oggetto del presente manuale è stato progettato e costruito per un durevole ed affidabile funzionamento. Tuttavia, per ottenere tali prestazioni, è necessario prestare attenzione in modo particolare al capitolo relativo al programma di manutenzione periodica.

Per la corretta installazione, utilizzazione e manutenzione del macchinario è necessario tener conto di quanto nel seguito indicato:

- il personale addetto agli interventi sul macchinario deve essere opportunamente addestrato / qualificato per queste funzioni;
- oltre alle informazioni contenute nel presente manuale, devono essere utilizzati i dati e le indicazioni contenute nella documentazione tecnica contrattuale (disegno di ingombro, scatole morsettiere, schemi elettrici, disegno targhe, ecc.);
- disposizioni locali e specifiche dell'impianto;
- impiego a norma di attrezzi e dispositivi di sollevamento e trasporto;
- utilizzo delle attrezzature di protezione del personale.

! In caso di dubbi o incomprensioni circa le informazioni contenute nel presente manuale, si prega di rivolgersi all'Ente Assistenza Tecnica di:

Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A.
Motors, Generators & Drives
Via Marconi, 1
I - 34074 Monfalcone (GO)

Phone +39 0481 717.111
Fax +39 0481 717.330
Web <http://www.asiansaldo.com>

Customer Service and Support

Phone +39 02 6445.4254
Fax +39 02 6445.4274
E-mail service@asiansaldo.com

0. USE OF THE MANUAL

This manual supplies installation, operation and maintenance instructions for CT-type asynchronous machines.

The machinery subject of this manual has been designed and manufactured to ensure long and reliable operation. However, to obtain such performance, pay particular attention to the scheduled maintenance chapter.

For a correct installation operation and use of the machinery, consider the following:

- *The personnel intervening on the machinery shall be appropriately trained / qualified for these functions;*
- *Besides the information contained in this manual, use data and indications shown on the contract technical documentation (overall dimensions drawing, terminal board boxes, wiring, plates drawing, etc.);*
- *System specifications and local regulations;*
- *Use of lifting and handling tools and devices according to standards;*
- *Use of personnel protection equipment.*

! In case of doubts or misunderstanding about information contained in this manual, please contact the Service Department of:

*Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A.
Motors, Generators & Drives
Via Marconi, 1
I - 34074 Monfalcone (GO)*

*Phone +39 0481 717.111
Fax +39 0481 717.330
Web <http://www.asiansaldo.com>*

Customer Service and Support

*Phone +39 02 6445.4254
Fax +39 02 6445.4274
E-mail service@asiansaldo.com*

1. PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

1.1 NOTE DI PERICOLO

- ⚠ Il personale addetto all'installazione, conduzione e manutenzione dei motori deve essere ben addestrato e deve avere un'approfondita conoscenza delle norme antinfortunistiche; durante le operazioni sui motori, il personale non autorizzato deve rimanere all'esterno dell'area di lavoro.
- ⚠ Prima della messa in servizio, oltre che delle istruzioni fornite dal presente manuale, il personale deve tener conto anche delle informazioni contenute nella documentazione tecnica contrattuale e certificativa sia relativa al motore che agli eventuali accessori.
- ⚠ Le alte tensioni possono causare morte al contatto. Operare sempre con la massima cautela e secondo le norme antinfortunistiche in vigore. Sezionare sempre le linee elettriche di alimentazione principali ed ausiliarie prima di intervenire sui motori per operazioni di manutenzione.
- ⚠ Nei motori in servizio sono presenti parti in rotazione che possono causare gravi danni alle persone. Evitare il contatto con tali parti. Assicurarsi, prima di intervenire sui motori, che gli stessi non possano venire trascinati accidentalmente in rotazione dal macchinario collegato.
- ⚠ Non escludere mai le sicurezze ed i dispositivi di protezione installati sui motori. Se ciò si rendesse necessario, segnalare la condizione con opportuni cartelli di avvertimento ed operare con la massima cautela. Ripristinare al più presto possibile tutte le sicurezze ed i dispositivi di protezione.
- ⚠ Il mancato collegamento a terra del motore può provocare gravi danni alle persone. Assicurarsi sempre della presenza dei collegamenti di terra e della loro rispondenza alle norme.
- ⚠ Prima di misurare la resistenza di isolamento, è necessario fermare il motore. Dopo aver sezionato la linea di alimentazione, collegare i terminali degli avvolgimenti a massa per un tempo sufficiente a consentire la totale scarica della tensione residua. Solo dopo queste operazioni può essere effettuata la misura della resistenza di isolamento.
- ⚠ L'esposizione prolungata del personale ai vapori dei detersivi utilizzati per la pulizia può provocare danni alle persone. Sebbene i detersivi consigliati non siano infiammabili ed abbiano un basso grado di tossicità, è consigliabile usarli in luogo ben ventilato e privo di fiamme libere.

1. SAFETY PRECAUTIONS

1.1 WARNINGS

- ⚠ *Personnel appointed to the motors installation, operation and maintenance should be well trained and should have a close knowledge of safety rules; during operations, unauthorized personnel should keep away from the work area.*
- ⚠ *Before starting, personnel should take into consideration instructions of the present manual as well as information contained in the technical documentation (agreement and certificates) relevant to the motor and possible accessories.*
- ⚠ *Contact with high voltage may be fatal. Always operate with the maximum caution and according to the accident prevention regulations in force. Always disconnect main and auxiliary power supply lines before operating on the equipment for maintenance or repair actions.*
- ⚠ *Moving parts are present in the equipment when in operation. These may cause serious injuries to personnel. Stand clear of said parts. Before operating, make sure that the equipment cannot be accidentally dragged into rotation by the connected equipment.*
- ⚠ *Never by-pass or disconnect safeties and protection devices installed on the equipment. Should this be necessary for any reason warning notices advising of the danger should be placed in full view and great care taken in execution of operations. All the safeties and protection devices should be reset as soon as possible.*
- ⚠ *Failure in grounding of the equipment may cause serious injuries to personnel. Always ensure that all grounding connections have been carried out and meet regulation standards.*
- ⚠ *Before measuring the insulation resistance, the motor must be at standstill. After having switched off the main supply line, the terminals to be tested must be connected to the ground until all residual electrostatic charge from the windings is discharged. Only after these operations can the insulation resistance be measured.*
- ⚠ *Prolonged exposure to cleaning solvent vapours may cause damage to personnel.*

Even if suggested solvents are considered non-flammable and have a relatively low order of toxicity, they should only be used in a well-ventilated area free from open flames.

⚠ Non far funzionare il motore ad un numero di giri superiore a quello di targa; è ammesso il superamento di tale valore del 25% solo per 1 minuto, in emergenza. L'inosservanza di tale precauzione può provocare gravi danni anche alle persone.

⚠ L'installazione dei motori deve essere in accordo con le norme antinfortunistiche vigenti sul sito. Tutte le parti in movimento e gli organi di trasmissione devono essere protetti contro contatti accidentali.
Non installare i motori in ambienti con presenza di vapori o materiali infiammabili ed esplosivi, se non esplicitamente consentito dalle caratteristiche di esecuzione speciale, riportate sull'apposita targhetta.

⚠ Sovraccarichi prolungati o avarie possono provocare il surriscaldamento degli avvolgimenti con sviluppo di fumi nocivi. In caso di emergenza togliere subito l'alimentazione del motore e non avvicinarsi se non dopo aver disperso tali fumi mediante un'adeguata ventilazione.
Evitare di inalare i fumi rimasti all'interno del motore; prima di intervenire, attendere sempre che il motore si sia raffreddato completamente.

⚠ Non usare mai getti d'acqua in caso di incendio del macchinario; sezionare tutte le alimentazioni ed usare estintori a CO₂.

⚠ Prima di procedere al sollevamento del macchinario, verificare sempre con i disegni di ingombro la posizione e gli eventuali limiti dei punti di sollevamento.
Se non espressamente specificati nei disegni di ingombro, usare i punti di sollevamento per la movimentazione del solo motore escludendo l'eventuale basamento e le apparecchiature collegate.
In caso di carichi sbilanciati (quali ad esempio quelli dovuti ai giunti di accoppiamento od altri accessori) usare funi aggiuntive per prevenire ribaltamenti durante sollevamento e/o movimentazione.
L'inosservanza di tali precauzioni può provocare gravi danni alle persone.

1.2 NOTE DI AVVERTENZA

! Prima di rimettere in funzione il macchinario dopo un'avaria, lo stesso deve essere accuratamente ispezionato e controllato per verificarne l'integrità ovvero evidenziare eventuali danneggiamenti.

! Prima dell'uso del megaohmmetro per il controllo della resistenza di isolamento dell'avvolgimento statore, scollegare tutte le apparecchiature di controllo dai terminali della morsettiara.

⚠ *Never have the equipment run at a speed higher than the one foreseen by the operating specifications. In an emergency situation it is possible to exceed this value up to 25% for one minute. Failure to observe this precaution may result in serious injury to personnel.*

⚠ *Installation of the equipment should be made in accordance with accident prevention regulations. All moving parts and transmission devices should be protected against accidental contact. Never install the equipment in rooms where vapours or flammable and explosive materials are present if this is not clearly allowed by the special application characteristics of the equipment itself.*

⚠ *Prolonged overloads and failures may cause overheating of the windings and the development of harmful gases. Immediately disconnect power supplies to the equipment for safety and do not approach the motor before having dispersed said gases with adequate ventilation. To avoid breathing fumes remaining inside the motor during repair interventions: wait until the motor has completely cooled down.*

⚠ *In case of fire never use water jets on the equipment. Disconnect all power supplies and use CO₂ fire extinguishers.*

⚠ *Always verify location and limitations of the lifting points on the overall dimensions drawing before proceeding to lift the equipment.*

Use the lifting points for handling the motor only (without baseplate and connected equipment) unless clearly specified in the overall dimensions drawing.

If unbalanced loads are present (such as, for example, couplings or other accessories) use additional slings in order to prevent the equipment from tilting when being lifted.

Failure in observing these precautions may result in serious injuries to personnel.

1.2 CAUTION

! *Before putting the equipment into operation after a failure, carefully inspect and check the equipment itself for eventual damages.*

! *When a megaohmmeter has to be used to measure the insulation resistance of the stator winding disconnect all control devices from the terminal board.*

! Prima di effettuare la misura dell'isolamento verso massa, assicurarsi che gli avvolgimenti siano perfettamente asciutti da ogni traccia di solvente; la presenza di umidità e tracce di solvente possono alterare notevolmente i valori rilevati.

! Durante la pulizia usare sempre aria perfettamente asciutta e con pressione non superiore a 2 kg/cm².

! Durante l'essiccazione non riscaldare mai gli avvolgimenti, ad una temperatura, misurata dai termoelementi, superiore a 90°C.

In caso venga usato il sistema a corrente con alimentazione diretta, la temperatura degli avvolgimenti non dovrà superare gli 80°C.

La temperatura richiesta dovrà essere raggiunta preferibilmente in cinque - sei ore di riscaldamento e, comunque, non in meno di due ore.

! Le figure e le tabelle riassuntive riportate nelle pagine successive sono indicazioni di massima non impegnative.

Le informazioni fornite dal manuale vanno pertanto associate ed integrate con la documentazione tecnica contrattuale di commessa (data sheet, ingombro, scatole morsettiere, schemi ausiliari, targhe, ecc.).

! Check that windings are perfectly dried and freed from every trace of cleaning solvent during the measurement of grounding insulation. The presence of humidity and cleaning solvent traces may considerably alter values.

! Only use perfectly dried air at a pressure not higher than 2 kg/cm² for cleaning.

! Never heat the windings to a temperature higher than 90°C as measured by thermoelements when drying.

In case the direct current method is used, the winding temperature should not exceed 80°C.

Required temperature should be preferably reached in five-six hours and, in any case, in not less than two hours.

! Figures and Tables in the following pages are non-committal and indicative.

Information given in this manual should be therefore associated and implemented with the job contractual technical documentation (data sheets, overall dimensions, terminal boxes, auxiliary diagrams, name plates, etc.).

2. GENERALITA'

I motori della serie CT sono del tipo asincrono trifase, con rotore a gabbia, in esecuzione completamente chiusa, auto ventilati, per servizio continuo ed installazione orizzontale.

Il grado di protezione dei motori, da IP44 a IP55, (su richiesta IP56), è conforme alla norma IEC 60034-5 e viene definita secondo specifiche richieste del Cliente.

Il raffreddamento dei motori, ad aria, è del tipo IC 611 secondo la norma IEC 60034-6 ed è assicurato dallo scambio termico ottenuto fra un circuito di ventilazione interno, attivato da 2 ventole montate sull'albero o da una serie di alette di ventilazione saldate sul pacco rotore, ed uno esterno attivato da una ventola montata su una appendice dell'albero motore che forza l'aria ambiente ad attraversare un fascio di tubi (elementi dello scambio) posto sopra la carcassa.

La serie delle macchine con raffreddamento a tubi può essere impiegata anche per applicazioni a velocità variabile. In alcune di queste applicazioni le macchine possono necessitare di ventilazione assistita tipo IC 616 secondo la norma IEC 60034-6.

2.1 CARCASSA

La carcassa del motore è costruita con elementi di acciaio saldati; nel suo interno è sistemato il pacco statore laminato completo di avvolgimento. Il fissaggio a pavimento del motore avviene mediante piedi costituiti da due profilati di sezione rettangolare, saldati alla carcassa.

La carcassa è chiusa alle due estremità da due scudi che alloggiavano i cuscinetti di supporto dell'albero del rotore.

Superiormente, sulla carcassa, è sistemato lo scambiatore di calore necessario per il raffreddamento del motore.

La carcassa è fornita di golfari idonei per il sollevamento del motore completo.

2.2 STATORE

Il pacco statore, al fine di minimizzare la formazione di correnti parassite, è laminato; è cioè costituito da un certo numero di lamierini al silicio a bassa cifra di perdita i quali, per dare una buona rigidità all'insieme vengono bloccati sotto pressione da una serie di tiranti longitudinali saldati a due piastre poste all'estremità del complesso.

Per la realizzazione dell'avvolgimento statorico viene utilizzato il sistema MICASYSTEM[®]. Questo sistema

2. GENERAL

Series CT motors are three-phase induction type, with cage rotor, totally enclosed, self-ventilated for continuous service and horizontal installation.

Degree of protection of the motors, from IP44 to IP 55, (on request IP56), is according to IEC 60034-5 standard and is defined according to peculiar Customer's requirements.

The cooling of the motors, (IC 611 type according to IEC 60034-6 standard), is provided by an internal ventilation system composed of two shaft-mounted fans, or by a series of cooling wings welded on the rotor cage, and an external ventilation system composed of a fan mounted on a motor shaft protrusion which makes the ambient air circulating through a series of cooling tubes arranged on the frame.

This series of tube-cooled motors may also be employed in variable speed applications; in some cases forced ventilation (IC 616 type according to IEC 60034-6 standard) may be required.

2.1 FRAME

The motor frame consists of a rigid structure of welded steel elements inside which the wound stator core is supported. Fixing of the motor is realized by means of two mounting feet composed by two box-type sections welded to the frame.

The motor frame is closed at its two ends by two end-shields which house the support and guide bearings of the rotor shaft.

On upper side of the frame the heat exchanger is arranged for cooling-down the motor.

The motor frame is provided with eyebolts suitable for the complete motor lifting.

2.2 STATOR

The stator core is entirely laminated, minimising parasitic currents. It consists of insulated silicon steel laminations, with low loss figure, stacked in accurate alignment and clamped under pressure by longitudinal rods welded to two end plates.

MICASYSTEM[®] insulation is used for the stator winding. This high-reliability insulation system is mainly

di isolamento, caratterizzato da un elevato grado di affidabilità, è basato sull'uso di uno speciale nastro mica-to e dall'impregnazione VPI in una miscela di resine epossidiche senza solvente.

Per macchine senza particolari esigenze e per tensioni di alimentazione fino a 6,6 kV, le bobine che costituiscono l'avvolgimento, vengono realizzate con piattine di rame preisolate elementarmente in smalto più elettrovetro, (isolamento di spira).

Per tensioni di linea superiori, sui singoli conduttori, viene applicato un isolamento di spira in nastro micato.

Dopo la sagomatura, per realizzare l'isolamento verso massa, le bobine vengono nastrate, mediante nastro micato applicato per tutto il loro sviluppo e sulle connessioni. Vengono poi applicati un nastro di tessuto di vetro, con funzione di protezione meccanica, e, successivamente, la protezione anticorona.

Le bobine isolate vengono montate nel pacco statorico prima dell'impregnazione e saldamente bloccate in cava per mezzo di biette ricavate da lastre di laminato a base di vetro.

Quindi lo statore avvolto viene sottoposto ad essiccazione in forno e, successivamente, impregnato sotto vuoto e pressione. Dopo l'impregnazione, lo statore viene trattato in forno per la polimerizzazione della resina.

L'impregnazione sotto vuoto e pressione con la speciale resina del sistema MICASYSTEM[®] garantisce all'avvolgimento eccezionali proprietà dielettriche e contribuisce ad ottenere le caratteristiche termiche necessarie per soddisfare i requisiti della classe F delle norme IEEE.

Il processo di impregnazione in autoclave consente la penetrazione della resina in tutte le parti dell'avvolgimento e migliora lo scambio termico tra l'avvolgimento ed il pacco laminato.

Dopo i processi di impregnazione e polimerizzazione il pacco laminato completo di avvolgimento viene montato nella carcassa. Il bloccaggio del pacco nella carcassa è realizzato mediante calettamento a caldo e spinatura.

2.3 ROTORE

Il rotore è costituito da un albero in acciaio, sul quale è montato a caldo il pacco laminato. La trasmissione della coppia tra albero motore e pacco rotore è garantita, oltre che dall'interferenza, anche da una o più chiavette longitudinali.

L'avvolgimento rotorico è del tipo a gabbia di scoiattolo e viene realizzato mediante barre estruse ed anelli di corto circuito in alluminio (A) o rame e sue leghe (B). La giunzione tra le barre e gli anelli di corto circuito è ottenuta mediante uno speciale processo di saldatura in gas inerte con alimentazione a filo continuo (A) o mediante brasatura (B).

based on the use of a special mica tape and on vacuum-pressure impregnation using a blend of solventless epoxy resins.

For electrical machines with no particular specification and rated 6.6 kV or less, the coils are wound with flat copper conductor singularly insulated using enamel served with glass (turn insulation).

For higher voltages, stands are insulated with layers of mica tape serving as the turn insulation.

After forming, the coils are insulated to ground with a special mica tape applied over the entire development and over all connections. A final layer of glass tape gives mechanical protection to the winding. A semi-conducting tape is applied to the slot section of the coils to suppress "corona" discharge.

The insulated coils are then mounted onto the stator core and held firmly in the slots by wedges made from glass-base laminated sheets.

Then the wound stator is dried in an oven and then vacuum-pressure impregnated using a mixture of epoxy resins. After impregnation the stator is cured in an oven for the resin polymerization.

Vacuum-pressure impregnation using the special resin of MICASYSTEM[®] gives the winding exceptional dielectric strength and helps provide the thermal stability required to satisfy the Class F requirements of IEEE Standards.

The VPI process causes the resin to fill all voids in the insulation as well as those between the insulation and the core improving heat transfer between the winding and the stator core iron.

After impregnation and curing processes, the wound stator core is mounted on the frame. The interference fit of wound stator core is obtained through heat mounting and a series of pins.

2.3 ROTOR

The rotor consists of a shaft on which the laminated core is heat mounted. Torque transmission between the rotor core and the shaft is ensured by interference fit and one or more longitudinal key.

Rotor winding is the fabricated squirrel-cage type obtained by means of extruded aluminium (A) or copper and copper alloy (B) bars and end-rings. The joint between bars and end-rings is formed by means of a special inert gas continuous wire welding process (A) or by brazing (B).

Speciali accorgimenti sono stati adottati per assicurare il fissaggio delle barre all'interno delle cave del pacco rotore in modo da eliminare completamente la possibilità di giochi e quindi di vibrazioni e scintillio.

Due serie di alette di raffreddamento saldate sugli anelli di cortocircuito o due ventole calettate sull'albero ai due lati del corpo rotore, garantiscono l'efficacia della circolazione dell'aria interna; un terzo ventilatore, calettato sull'estremità secondaria dell'albero, con relativo convogliatore, provvede alla circolazione dell'aria esterna.

2.4 CUSCINETTI

Questi motori possono essere provvisti di cuscinetti a rotolamento oppure a strisciamento.

I cuscinetti a rotolamento (Figura 1), normalmente dei tipi a sfere e a rulli cilindrici, in diversa configurazione a seconda della taglia e della polarità del motore, sono lubrificati a grasso. I supporti sono provvisti di

To avoid problems in service due to clearances to vibrations and sparking, special procedures have been used to insure the tightness of the bars in the slots.

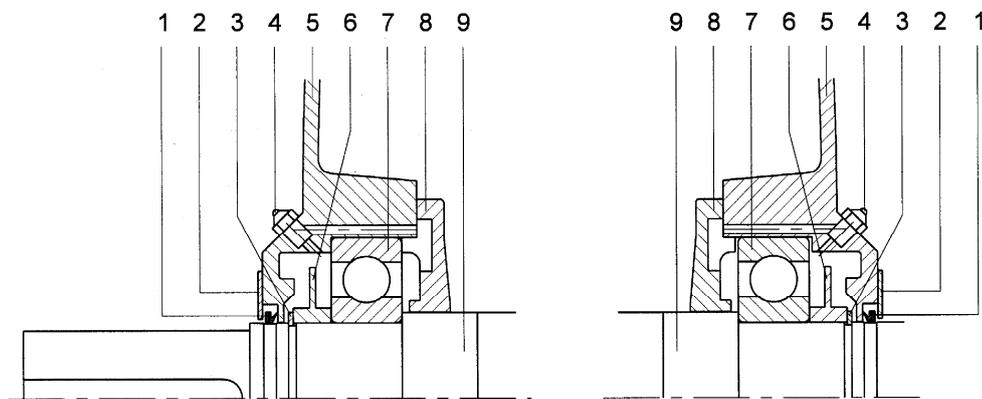
Two series of cooling wings, welded on the end-rings, or two cooling fans fitted on the rotor shaft sides ensure circulation of internal cooling air; a third cooling fan, fitted on the secondary end of rotor shaft, circulates external cooling air.

2.4 BEARINGS

These motors may be provided with antifriction rolling bearings or with sleeve bearings.

The rolling bearings (Figure 1) usually of the ball or roller type, in various configuration according to the motor size and polarity, are grease lubricated; two ball

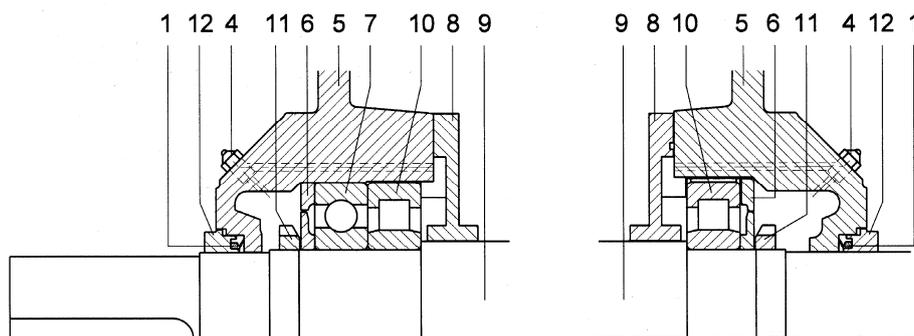
Versione con anello di fermo elastico/Retaining ring version



Lato accoppiamento/Drive end

Lato opposto accoppiamento/Non-drive end

Versione con ghiera di fermo filettata/Retaining ring nut version

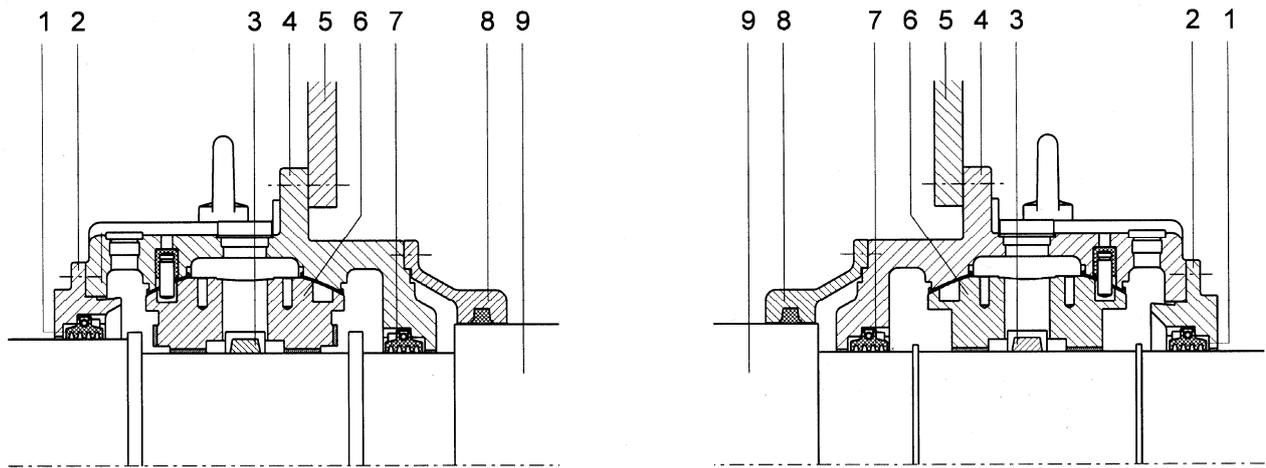


Lato accoppiamento/Drive end

Lato opposto accoppiamento/Non-drive end

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Anello di tenuta a V/V-ring seal | 7 Cuscinetto a sfera/Ball bearing |
| 2 Protezione/Protection | 8 Coperchietto interno/Inner cap |
| 3 Anello elastico/Retaining ring | 9 Albero/Shaft |
| 4 Ingrassatore/Grease nipple | 10 Cuscinetto a rulli/Roller bearing |
| 5 Scudo/Shield | 11 Ghiera/Lock nut |
| 6 Anello fuggatore grasso/Grease sealing ring | 12 Labirinto di tenuta/Labyrinth seal |

Fig. 1 - Disposizioni cuscinetti a rotolamento / Rolling bearing arrangement



Lato accoppiamento/Drive end

Lato opposto accoppiamento/Non-drive end

- 1 Tenuta esterna flottante/Outer floating seal
- 2 Anello porta labirinto/Seal carrier
- 3 Anello di lubrificazione/Oil ring
- 4 Supporto per cuscinetto/Bearing support
- 5 Scudo/Shield
- 6 Cuscinetto a strisciamento/Sleeve bearing
- 7 Tenuta interna flottante/Inner floating seal
- 8 Tenuta interna di compensazione/Machine seal
- 9 Albero/Shaft

Fig. 2 - Disposizione cuscinetti a strisciamento/Sleeve bearing arrangement

ingrassatori a sfera di tipo TECALEMIT, per rifornire di grasso fresco ciascun cuscinetto.

Il tappo di scarico è provvisto di un dispositivo a spirale per l'estrazione del grasso usato.

Le tenute lungo l'albero vengono assicurate da labirinti verso l'interno e da anelli del tipo V-Ring verso e/o dall'esterno.

I cuscinetti a strisciamento (Figura 2) sono lubrificati con olio e sono corredati di anelli oliatori, pescanti nella vasca dell'olio, che assicurano una lubrificazione autonoma nella maggioranza dei casi.

La superficie radente è in metallo bianco antifrizione. Una barriera alla penetrazione dell'olio lungo l'albero sia verso l'esterno che verso l'interno della macchina è assicurata da tenute flottanti a labirinto.

Per i motori che necessitano di lubrificazione assistita, sul Data Sheet e sul disegno d'ingombro sono riportati di volta in volta le necessarie portate e la pressione dell'olio. Normalmente la lubrificazione assistita viene fornita da un impianto esterno predisposto appositamente dall'utilizzatore per tale funzione.

Tipo, portata e pressione dell'olio vengono anche indicati sulle apposite targhette di lubrificazione poste in prossimità dei supporti.

NOTA: Istruzioni particolari su fascicolo separato vengono fornite nel caso in cui il motore sia dotato di centralina di lubrificazione contestuale.

type lubrication fittings (TECALEMIT) on the shields allow the bearings to be fed with new grease.

The draining plug is provided with a spiral device to allow the old grease to be discharged.

Seals along the shaft are ensured by labyrinths which prevent inward leakage and V-rings which prevent inward and outward leakage.

The sleeve bearings (Figure 2) are lubricated by oil and are provided with oil rings that rotate partially immersed in the oil contained inside the casing to ensure the self-lubrication of the bearings.

The bearing has a centrifugally cast babbitt metal lining.

Floating labyrinth seals prevent oil leakage along the shaft both inward and outward from the motor.

Oil delivery and pressure values for motors requiring forced lubrication are indicated both on the Data Sheets and the overall dimensions drawing. Generally the forced lubrication is supplied by an external lubrication system provided by the User.

Oil type, delivery and pressure are also indicated by suitable lubrication tags situated near the bearing housings.

NOTE: Particular instructions in a separate enclosure are supplied if the motor is equipped with lubrication gearbox.

2.5 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

I motori della serie CT sono raffreddati dallo scambio termico attivato da una doppia circolazione d'aria, esterna ed interna. Quella esterna viene attivata da un ventilatore, montato sull'albero dalla parte opposta all'accoppiamento, che soffia aria ambiente attraverso la serie di tubi longitudinali disposti all'interno di uno scambiatore aria-aria, applicato sopra alla carcassa.

La circolazione dell'aria interna avviene in circuito chiuso per mezzo di due ventole calettate sull'albero del rotore, o mediante alette di ventilazione saldate direttamente sugli anelli di corto circuito, allo scopo di garantire lo scambio termico tra le parti attive e tra queste ed il refrigerante.

L'aria calda proveniente dal motore lambisce la superficie esterna dei tubi del refrigerante nei quali passa l'aria fredda dell'ambiente che in tal modo asporta il calore (vedere il disegno sezionale).

Nei motori a frequenza variabile, ove necessario, la ventola esterna è azionata da un motore elettrico ausiliario che assicura una velocità di rotazione costante della ventola stessa, anche alle basse velocità di rotazione del motore.

2.6 SCATOLE TERMINALI DI LINEA E DI CENTRO- STELLA

La scatola di linea realizza il collegamento del motore elettrico alla linea di alimentazione.

Per il collegamento a massa della schermatura del cavo, all'interno della scatola è sistemato un apposito morsetto di terra.

Se il cavo è di tipo armato, l'armatura viene messa a massa mediante il pressacavo all'esterno della morsettieria.

Normalmente la scatola di linea è montata sul lato destro della carcassa (con motore visto dal lato accoppiamento) e prevede l'ingresso dei cavi dal basso; a richiesta può venir montata sul lato opposto una scatola di centro stella per il collegamento ai dispositivi di protezione differenziale.

Una flangia posta alla base della scatola ne realizza il fissaggio, tramite viti, alla carcassa. Questa esecuzione rende possibile la sua rotazione di 90° in 90° e consente di variare, se necessario, la posizione di ingresso del cavo di alimentazione.

Le scatole di linea e di centrostella, in esecuzione standard, sono provviste di isolatori passanti in resina.

2.5 COOLING SYSTEM

Motors of the CT series are provided with both external and internal ventilation systems. External ventilation is provided by a shaft-mounted fan at the non-drive end, which forces the ambient air through the longitudinal tubes arranged inside the air-to-air heat exchanger, located on the frame.

Internal ventilation is provided by two fans on the rotor shaft, or by a series of cooling wings welded to the end-rings, in order to ensure the heat exchange between the internal live parts (iron and copper) and the air-to-air heat exchanger.

The internal hot air of the motor is circulated between the cooler tubes, through which the ambient air is flowing removing heat (refer to the cross-section drawing).

In variable frequency motors, when it is necessary, the external fan is moved by an auxiliary electric motor that ensures a constant rotational speed of the fan even when the main motor is rotating at low speed.

2.6 MAIN AND STAR POINT TERMINAL BOXES

The main terminal box allows the connection of the main power supply line to the electric motor.

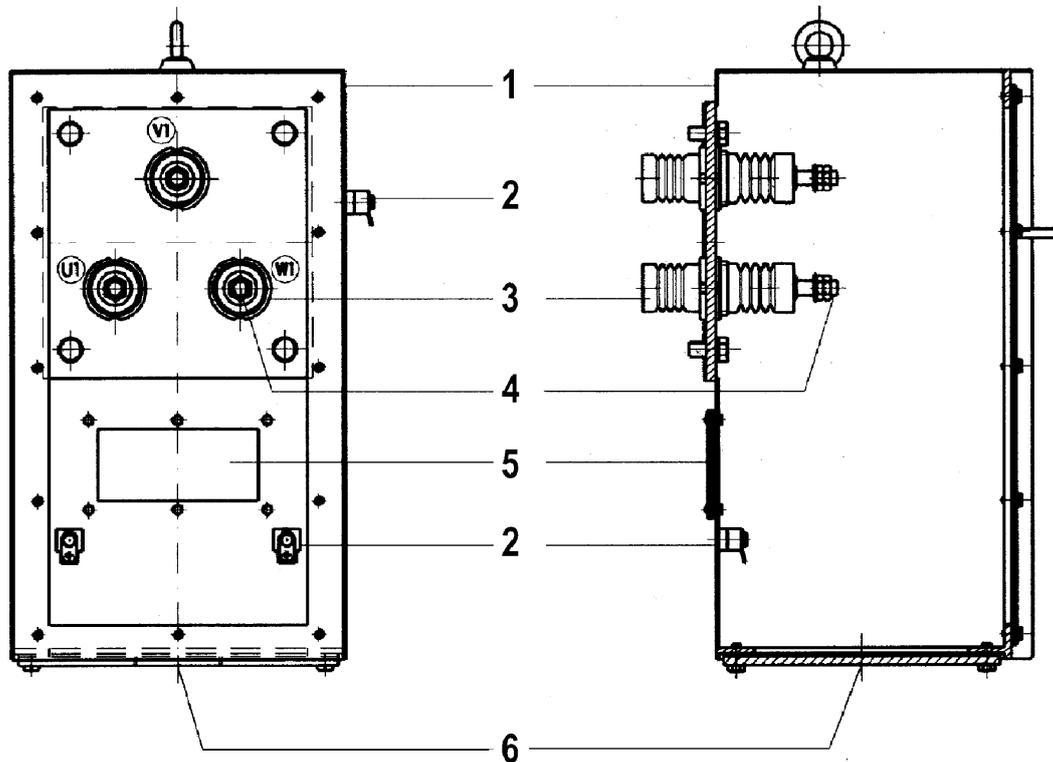
One earth terminal is arranged inside the box to ground the shield of the cable of the motor.

If the cable is the shielded type, the shield is grounded through the cable entry tube externally to the terminal box.

The main terminal box is usually installed on the right side of the motors (looking from coupling side) and it is foreseen for cable entry from the lower side; if required, a star point terminal box may be installed on the opposite side to allow connection to the differential protection devices.

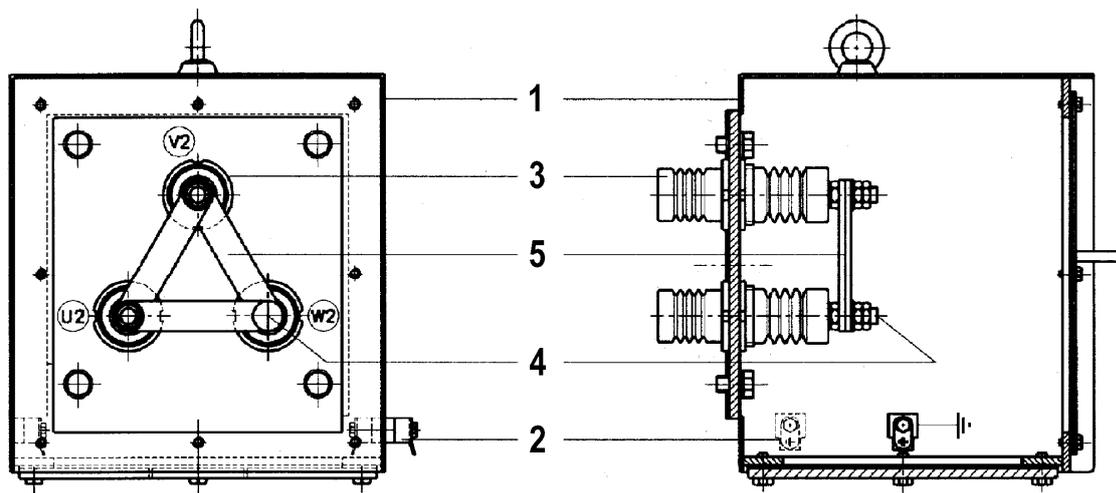
Fixing of the terminal box base to the frame is realized by a flange and screws. This arrangement allows the terminal box to be rotated by 90° steps in order to modify, if required, the cable entry position.

The main and star point terminal boxes, in the standard execution, are provided with pass through resin insulators.



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Scatola/Box | 4 | Terminale/Terminal stud |
| 2 | Morsetti di terra (interno/esterno)/
Earth terminals (internal/external) | 5 | Diaframma di sicurezza/Rupture diaphragm |
| 3 | Isolatori/Bushing insulators | 6 | Entrata cavi/Cable inlet |

Fig. 3 - Scatola di linea standard/Standard main terminal box - V max. = 7.2 kV, I max. = 400 A, IP55



- | | |
|---|---|
| 1 | Scatola/Box |
| 2 | Morsetti di terra (interno/esterno)/Earth terminals (internal/external) |
| 3 | Isolatori/Bushing insulators |
| 4 | Terminale/Terminal stud |
| 5 | Collegamento di centro stella/Star point jumper |

Fig. 4 - Scatola centro stella/Star point terminal box - V max. = 7.2 kV, I max. = 400 A, IP55

Le scatole sono inoltre provviste di una parete indebolita, ovvero da un diaframma di sicurezza, che indirizza con criteri preventivamente stabiliti e quindi di prevenzione di danno alle persone, gli esiti di eventuali sovrappressioni interne dovute a cortocircuiti o ad archi interni.

Possono essere forniti motori con scatole morsetti in esecuzione a fasi separate, a fasi segregate, con terminali sconnettibili, comprese le relative esecuzioni a sicurezza aumentata.

Il grado di protezione della scatola è IP 55 secondo la norma IEC 60034-5.

Alcuni esempi tipici di scatole morsettiere sono riportati nelle Figure 3 e 4.

Sono disponibili anche scatole morsettiere speciali per alloggiare componenti ausiliari o dispositivi di protezione, che consentono di soddisfare richieste e/o requisiti particolari.

2.7 SCATOLE TERMINALI DELLE APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE E DEI CIRCUITI AUSILIARI

Vengono trattate al capitolo dedicato agli accessori opzionali, vedere paragrafo 3.

* * *

The terminal boxes are furthermore provided of a rupture diaphragm for safety which sends results of eventual internal overpressures due to short-circuits or internal arcings, preventing injuries to the personnel.

Terminal boxes with separated phases, segregated phases, disconnectable terminals, with the relevant increased safety executions included, may be supplied on request.

Degree of protection of the terminal box is IP55 according to IEC 60034-5 standard.

Some examples of terminal boxes are illustrated in Figures 3 and 4.

Special terminal boxes, suitable for housing auxiliary components or protection devices to fulfill particular requirements and/or specifications, are also available on request.

2.7 TERMINAL BOXES FOR PROTECTION DEVICES AND AUXILIARY CIRCUITS

These terminal boxes will be described in paragraph 3, the chapter dedicated to the optionals.

* * *

3. ACCESSORI OPZIONALI

3.1 RILEVAZIONE TEMPERATURA AVVOLGIMENTI

A. Termoresistenze

Tre o più termoresistenze possono essere inserite nell'avvolgimento statore, equamente spaziate lungo la circonferenza dell'avvolgimento stesso.

Quando sono previste tre termoresistenze, esse vengono inserite tra 2 semibobine della stessa cava; quando vengono usate sei termoresistenze, generalmente tre sono sistemate tra le semibobine e tre sul fondo delle cave.

Le termoresistenze standard sono del tipo a semplice elemento di platino, tipo Pt 100, con caratteristiche in accordo alla norma IEC 60751. A richiesta possono venire fornite termoresistenze di tipo doppio.

I cavi delle termoresistenze sono cablati in una scatola ausiliaria provvista di morsettiera a morsetti componibili e un morsetto di terra; la numerazione dei morsetti è indicata sullo schema dei circuiti ausiliari.

Il grado di protezione della scatola è IP55 secondo la norma IEC 60034-5.

Su richiesta, le termoresistenze possono essere allacciate ad appositi scaricatori di sovratensioni (vedere il paragrafo 3.3).

B. Termocoppie

In luogo di termoresistenze, nell'avvolgimento statore possono venir installate termocoppie conformi alla norma DIN 43710.

3. OPTIONALS

3.1 MONITORING OF STATOR WINDING TEMPERATURE

A. Resistance thermodetectors

The stator winding may be provided with three or more resistance thermodetectors equally spaced around the stator winding circumference.

When three resistance thermodetectors are used, they are inserted in-between two half-coils of the same slot; when six resistance thermodetectors are used, normally three of them are inserted between coils and three in the slot bottom.

The standard resistance thermodetectors are of the single platinum element type Pt 100, complying with IEC 60751 standard. On request, double type resistance thermodetectors may be supplied.

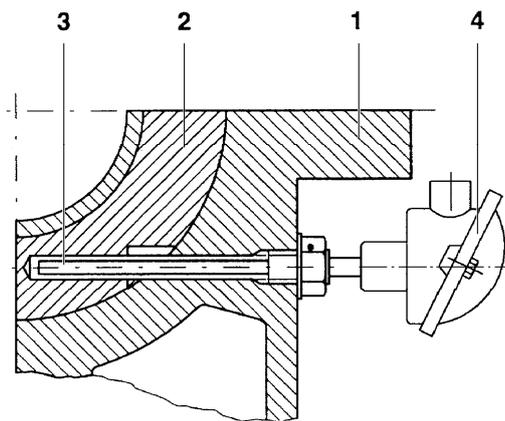
The connection cables of the thermodetectors are wired to an auxiliary terminal box provided with a modular terminal board and an earth terminal; arrangement and numbering of terminals are shown in the auxiliary circuit diagram.

Degree of protection of the terminal box is IP 55 according with IEC 60034-5 standard.

On request, the resistance thermodetectors may be connected to suitable surge voltage dischargers (refer to paragraph 3.3).

B. Thermocouples

The resistance thermodetectors of the stator winding may be replaced with thermocouples of the type complying with DIN 43710 standard.



- 1 Supporto/Support
- 2 Elemento inferiore del cuscinetto/Bearing shell, lower half
- 3 Elemento sensibile/Sensor
- 4 Testa di connessione/Connection head

**Fig. 5 - Termoresistenza di rilevamento temperatura cuscinetti/
Bearing temperature monitoring thermoresistance**

3.2 RILEVAZIONE TEMPERATURA CUSCINETTI

A. Termoresistenze

Ciascun cuscinetto può essere provvisto di termoresistenze del tipo a semplice o a doppio elemento in platino, tipo Pt 100, con caratteristiche conformi alla norma IEC 60751.

Ciascuna termoresistenza (Figura 5) è costituita da un elemento sensibile e da una testa di connessione (non necessariamente presente) per il collegamento alla scatola morsetti ausiliaria o all'apparecchiatura di controllo.

L'elemento sensibile elettricamente isolato in caso di supporto isolato, può essere collocato direttamente a contatto del metallo bianco del cuscinetto oppure in un pozzetto termometrico posto nella camera dell'olio di lubrificazione.

Ove previsto i terminali delle termoresistenze collegati alle teste di connessione, vengono portati via cavo alla scatola ausiliaria provvista di morsettiera a morsetti componibili e morsetto di terra; la numerazione dei morsetti è indicata sullo schema dei circuiti ausiliari.

Il grado di protezione della scatola è IP 55 secondo la norma IEC 60034-5.

ATTENZIONE

Al contrario di quanto avviene nei cuscinetti a strisciamento, l'uso di termoresistenze a protezione dei cuscinetti a rotolamento non risulta affidabile per la bassissima inerzia termica di tali elementi.

B. Termocoppie

In luogo di termoresistenze, e con le stesse modalità, nei cuscinetti possono venir installate termocoppie, conformi alla norma DIN 43710.

C. Termometri a quadrante

In alternativa o in aggiunta alle termosonde (dei tipi A o B) i cuscinetti possono anche essere provvisti di termometri visivi ad espansione di mercurio.

I termometri a quadrante possono essere di due tipi:

- senza contatti elettrici, per la sola lettura locale (Fig. 6);
- con contatti elettrici, per la lettura locale e per la segnalazione a distanza di allarme e/o intervento di blocco.

3.2 MONITORING OF BEARINGS TEMPERATURE

A. Resistance thermodetectors

Each bearing may be provided with resistance thermodetectors of the single or double platinum element type Pt 100, complying with IEC 60751 standard.

Each resistance thermodetector (Figure 5) consists of a sensing element and a connecting head (if present) to the auxiliary terminal box or to the control equipment.

The sensing element which is electrically insulated in case of insulated support, may be arranged directly in contact with the bearing white metal or inside a thermometric trap in the lubricating oil sump.

The connection terminals of the temperature detection elements are wired to an auxiliary terminal box provided with a modular terminal board and with an earth terminal; arrangement and number of terminals are shown in the auxiliary circuit diagram.

Degree of protection of the terminal box is IP 55 according with IEC 60034-5 standard.

CAUTION

Use of resistance thermodetectors as protection of rolling bearings, unlike the sleeve ones, has no reliable results due to the extremely lower thermal inertia of these elements.

B. Thermocouples

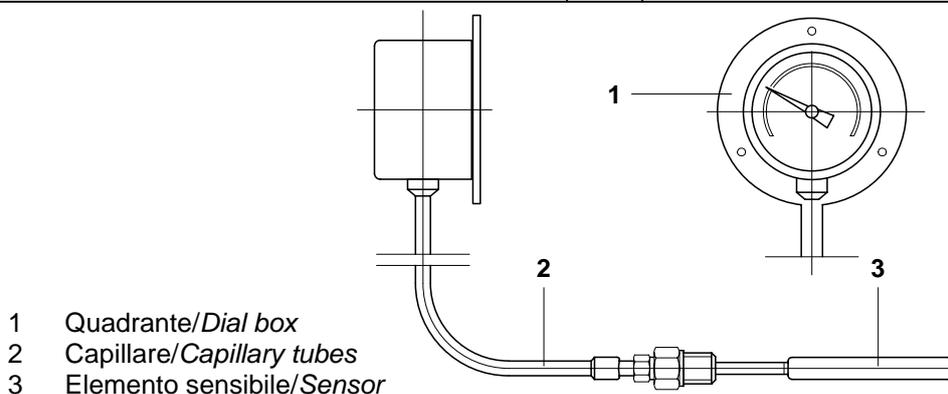
The resistance thermodetectors of the bearings may be replaced with thermocouples of the type complying with DIN 43710 standard.

C. Dial thermometers

As an option or addition for thermal probes (A or B type), bearings may be provided with mercury thermometers.

The dial thermometers can be of two types:

- *without electrical contacts, only for local reading (Figure 6);*
- *with electrical contacts, for local reading and remote signal of alarm and/or tripping action.*



**Fig. 6 - Termometro per rilevamento temperatura cuscinetti, senza contatti elettrici/
Bearing temperature monitoring thermometer, without electrical contacts**

3.3 SCARICATORI DI SOVRATENSIONI

Una serie di scaricatori può venir installata sul motore all'interno di una apposita custodia; scopo degli scaricatori è di proteggere le termoresistenze poste nell'avvolgimento statore, scaricando a massa eventuali sovratensioni, salvaguardando così sia le persone che l'apparecchiatura da possibili danni, nel caso dovessero manifestarsi sovratensioni pericolose.

Tre termoresistenze richiedono l'impiego di quattro scaricatori, mentre sei termoresistenze ne richiedono otto.

3.4 RISCALDATORI ANTICONDENSA

Una serie di riscaldatori, può venir sistemata nella parte interna dell'involucro per prevenire, la formazione di condensa nel traferro e nei passaggi dell'aria di raffreddamento all'interno dei pacchi lamellari del rotore e dello statore durante le fermate del motore.

I riscaldatori sono del tipo corazzato, e sono normalmente disponibili per alimentazione monofase a 220V, 50 o 60 Hz. Su richiesta vengono forniti anche per tensioni diverse (da 110V a 380V) monofase.

I cavi dei riscaldatori sono cablati in una scatola contenente una morsettiera a morsetti componibili e morsetto di terra; la numerazione dei morsetti è indicata sullo schema dei circuiti ausiliari.

Il grado di protezione della scatola è IP 55 secondo la norma IEC 60034-5.

* * *

3.3 SURGE VOLTAGE ARRESTERS

In the electric motor a series of surge voltage dischargers may be installed,; scope of dischargers is to protect the space heaters located in the stator windings, earthing the surge voltages, thus also protecting either personnel or equipment from possible damages and injuries due to dangerous overvoltages.

Three thermodetectors require four surge voltage arresters. Six thermodetectors require eight surge voltage arresters.

3.4 SPACE HEATERS

Space heaters may be arranged inside the frame to prevent formation of condensate in the air gap and in the cooling air passages inside the laminated cores of both the stator and the rotor when the motor is stopped.

The space heaters are of the armoured type and are usually available for single phase supply voltage at 220V, 50 or 60 Hz. On request they may also be provided at a different voltage (110V 380V) single-phase.

The space heater connection cables are wired to an auxiliary terminal box provided with a modular terminal board and an earth terminal; arrangement and number of terminals are shown in the auxiliary circuit diagram.

Degree of protection of the terminal box is IP 55 according with IEC 60034-5 standard.

* * *

4. RICEZIONE, MOVIMENTAZIONE, IMMA-GAZZINAMENTO ED INSTALLAZIONE

4.1 RICEZIONE

Il motore viene generalmente spedito completamente montato in tutte le sue parti.

Al momento dell'arrivo di ciascun motore a destina-zione è opportuno controllare che questo non abbia subito danni durante il trasporto.

Qualsiasi danno dovrà essere immediatamente segna-lato al trasportatore ed al più vicino ufficio Ansaldo Si-stemi Industriali.

SI CONSIGLIA DI SCATTARE ALCUNE FOTO-GRAFIE DELLE PARTI DANNEGGIATE ED ALLE-GARLE ALLA DENUNCIA ALL'ASSICURAZIONE CHE DOVRA' ESSERE FATTA IMMEDIATAMENTE.

Se il motore è stato spedito con imballo speciale sotto vuoto e non deve essere immediatamente installato, conservarlo nell'involucro originale. Se il motore è stato spedito senza particolari protezioni di lunga conserva-zione ed è destinato a rimanere comunque fermo in deposito o in stand-by, lasciare intatta la protezione antiruggine ed assicurarsi che l'ambiente non sia ec-cessivamente umido. In caso contrario, dopo averlo scaricato e tolto dall'imballo, pulire accuratamente con benzina tutte le parti protette con grasso o TECTYL.

Se il motore é provvisto di riscaldatori (quasi sempre) e se l'ambiente di stoccaggio si trova all'aperto o si tratta di ambiente umido, i manutentori devono attivare quan-to prima i riscaldatori per evitare la formazione di con-densa che potrebbe danneggiare le parti attive e/o altri componenti importanti.

4.2 MOVIMENTAZIONE

In caso di movimentazione della macchina o di qualcu-no dei suoi componenti, sistemare gli organi di solle-vamento negli appositi golfari predisposti allo scopo dal fabbricante.

Prima di procedere al sollevamento, controllare che le portate dei mezzi usati siano adeguate al peso da mo-vimentare.

Golfari, grilli ad U, ganci e funi di sollevamento devono essere adeguati alla portata ed integri.

La norma UNI ISO 2408 fornisce i dati di riferimento applicabili.

Sul disegno d'ingombro e sulla targa della macchina sono riportati i pesi sia della macchina completa che del solo rotore.

! AVVERTENZA

Oltre che dei golfari posti sulla carcassa per il sol-levamento della macchina completa, il motore è provvisto di golfari di sollevamento sullo scambia-tore di calore, sulla morsettieria di linea, sui cusci-netti a strisciamento e sulla cassa ventilatore e-sterno (dove previsto).

In nessun caso questi golfari devono essere usati per sollevare il motore completo.

Se i motori sono provvisti di elettroventilatori, essi sono sporgenti dallo scambiatore; durante la mo-vimentazione della macchina prestare la massima attenzione per non danneggiarli.

4. RECEIVING, HANDLING, STORAGE AND INSTALLATION

4.1 RECEIVING

The motor is normally shipped from the factory com-pletely assembled and ready for installation.

The motor should be thoroughly inspected when re-ceived to check for any damage which may have oc-curred during transportation.

Any damage should be promptly reported to the carrier and to the nearest Ansaldo Sistemi Industriali office.

TAKE PICTURES OF THE DAMAGED PARTS TO BE SENT TO THE INSURANCE COMPANY.

If the motor has been shipped vacuum packed, and does not have to be put into service immediately, it must be maintained inside the original package. If the motor has been shipped without particular long term protection and is going to be stored or left in stand-by, leave the anti-corrosion compound intact and make sure they are stored in a clean, dry location. Otherwise after unloading and unpacking it, carefully clean with gasoline all components covered with grease or TEC-TYL.

If the motor is provided with space heaters (normally installed) and if the storing place is open or with a high humidity level, maintenance personnel have to insert them as soon as possible in order to prevent formation of moisture that could impair active parts and/or other important components of the motor.

4.2 HANDLING

During the unloading operations from the carrier, hooks and lifting ropes must only be applied to the special lift-ing lugs arranged by the manufacturer.

Before unloading, it is necessary to check the lifting equipment capacity is suitable to the weight to be han-dled.

Hooks, lifting lugs and ropes should be suitable to the capacity and in good conditions.

The UNI ISO 2408 provision provides all the reference data for this purpose.

On overall dimensions drawing and on the motor plate, the weights of both the whole machine and of the rotor are indicated.

! CAUTION

Besides of the lifting lugs for complete motor lift-ing, the motors is provided with lifting eyebolts on the heat exchanger, on the line terminal box, sleeve bearings and on the external fan box (if pro-vided).

These eyebolts must never be used to lift the com-plete unit.

If the motor includes an electric fan, it usually pro-trudes from the heat exchanger: handle the ma-chine with caution in order not to damage the fan.

 **PERICOLO**

L'inosservanza delle avvertenze sopradescritte può arrecare danno all'apparecchiatura e/o al personale.

4.3 IMMAGAZZINAMENTO

Nel caso che la macchina debba rimanere ferma in deposito per un tempo prolungato, bisogna adottare alcune misure di precauzione per mantenerla protetta al meglio.

SE POSSIBILE, LA MACCHINA DEVE ESSERE SISTEMATA IN UN LUOGO COPERTO, PULITO, ASCIUTTO ED ESENTE DA ECCESSIVE VIBRAZIONI.

Comunque, durante il periodo di immagazzinamento, bisogna proteggere gli avvolgimenti dall'umidità alimentando i corpi riscaldatori che si trovano all'interno della macchina, secondo le indicazioni riportate sull'apposita targa sul motore.

Quando la macchina sarà messa in servizio, le scaldiglie dovranno essere disattivate.

 **PERICOLO**

Se non si seguono queste istruzioni, si possono provocare danni alla macchina.

Sempre in caso di giacenza prolungata, il motore deve essere frequentemente ispezionato e deve essere controllata ad intervalli regolari la resistenza di isolamento degli avvolgimenti. Qualsiasi significativa diminuzione del valore della resistenza d'isolamento deve essere individuata e prontamente eliminata.

La macchina è assiemata e collaudata in officina e spedita con il grasso di lubrificazione previsto.

In caso di giacenza prolungata controllare annualmente lo stato del grasso e sostituirlo in caso di presenza di umidità o se risulta indurito.

Prima di mettere in servizio la macchina lavare i cuscinetti e le relative camere grasso con il solvente indicato nella sezione "PULIZIA GENERALE" ed immettere il grasso lubrificante previsto per il servizio.

E' opportuno ruotare l'albero di alcuni giri ogni mese.

I motori con cuscinetti lubrificati in olio, vengono assiemati e collaudati in officina con l'olio di lubrificazione previsto. Prima della spedizione della macchina, l'olio di lubrificazione viene rimosso.

Il sottile velo di olio che rimane nei cuscinetti li protegge dalla corrosione per un ragionevole periodo di tempo, circa 1 mese, che dipende notevolmente dalle reali condizioni ambientali. Se il motore dovesse rimanere in magazzino per un lungo periodo di tempo, si raccomanda di:

- 1) cospargere gli alloggiamenti dei cuscinetti con olio inibitore di corrosione;

 **WARNING**

If these instructions are not followed, damage could be caused to the machine and/or personnel.

4.3 STORAGE

If the machines are not put into service immediately, precautions must be taken for their protection.

IF IT IS POSSIBLE, THE MACHINE MUST BE STORED IN A CLEAN, DRY AND VIBRATION-FREE AREA.

However, during the storage period, the windings must be protected from moisture by using the space heaters installed inside the machine, according to the instructions given on the relevant plate on the motor.

When the machine will be put in service, the space heater must be disconnected.

 **DANGER**

If these instructions are not followed, damage could be caused to the machine

In case of long-term storage, the motor should be frequently inspected and the windings insulation resistance must be periodically tested. Any significant drop in insulation resistance must be investigated and eliminated immediately.

Machines are assembled and tested in the workshop and then shipped with the foreseen type of grease, for rolling bearings type machines.

In case of prolonged storage, check annually conditions of the grease and change it in the case it is hardened or if humidity is present.

Before putting the machine into operation, wash the bearings and the grease chambers with the solvent suggested in section "GENERAL CLEANING" and then lubricate with the required grease.

The shaft must be turned a few revolutions every month.

The machines with oil lubricated sleeve bearings, are assembled and tested at the Workshop with the correct lubricating oil. Before the machines are shipped, the oil is removed.

The thin film of oil left on the bearings is sufficient to protect them against corrosion for a reasonable period of time, about one month, strongly depends on the actual environmental conditions. However, if the motor has to remain at standstill for a long period of time, it is recommended:

- 1) *to coat the bearing casing with a rust-inhibiting oil;*

Si consigliano le seguenti marche di olii inibitori di corrosione:

MOBIL	MOBILARMA (200 and 500 serie) OIL
GULF	GULF NO-RUST OIL
BP	VANELLUS C3

- 2) ruotare l'albero della macchina di almeno 20 giri, avendo cura di posizionarlo, una volta fermo, a 90° rispetto alla posizione iniziale;
- 3) ripetere ogni mese quanto indicato al punto 2), ruotando l'albero sempre nello stesso verso;
- 4) prima di mettere in servizio la macchina scaricare l'olio residuo, lavare i cuscinetti ed i relativi serbatoi con il solvente indicato nel paragrafo "PULIZIA GENERALE" ed immettere l'olio lubrificante previsto per il servizio.

NOTA: Per i motori che rimangono immagazzinati o inattivi per più di 6 mesi dopo l'installazione seguire quanto indicato nel paragrafo successivo "MESSA IN CONSERVAZIONE".

4.4 MESSA IN CONSERVAZIONE

Se la macchina dovesse rimanere inutilizzata per lunghi periodi, oltre alle precauzioni indicate nella Sezione "IMMAGAZZINAMENTO", si raccomanda di procedere alle seguenti ispezioni e operazioni ogni 6 mesi:

- A. Ispezione visiva generale, dell'integrità della macchina ed in particolare degli strumenti.
- B. Ispezione e protezione dei cuscinetti e delle zone cuscinetti dall'ossidazione, nel seguente modo:
 - 1) Svuotare l'eventuale olio presente negli stessi.
 - 2) Togliere il cappello del sopporto e la metà superiore del cuscinetto.
 - 3) Smontare l'anello oliatore (ove presente) e le tenute.
 - 4) Sollevare quanto basta (gioco radiale) l'albero in modo che non appoggi sul cuscinetto.
 - 5) Far ruotare la metà inferiore del cuscinetto attorno all'albero ed asportarla.
 - 6) Esaminare lo stato delle superfici dell'albero e del cuscinetto soggette a possibili ossidazioni.
 - 7) Se si osserva ossidazione, questa va rimossa nel seguente modo:
 - a) spargere olio lubrificante sulle superfici;
 - b) strofinare con tela al carborundum extrafine;
 - c) lavare con il solvente indicato nel paragrafo PULIZIA GENERALE, albero e cuscinetto per rimuovere l'olio e la polvere presenti.

For the purpose, the use of one of the following brands is recommended:

<i>MOBIL</i>	<i>MOBILARMA (200 and 500 serie) OIL</i>
<i>GULF</i>	<i>GULF NO-RUST OIL</i>
<i>BP</i>	<i>VANELLUS C3</i>

- 2) to turn the shaft for at least 20 revolutions, providing to stop it in a position at 90° with respect to the starting one;*
- 3) to repeat monthly what recommended on point 2), turning the shaft in the same wise;*
- 4) before putting the machine into operation, to drain the residual oil, to wash the bearings and relevant housings with the solvent recommended in paragraph GENERAL CLEANING and to refill with the lube oil recommended for operation.*

NOTE: *For machines which are to remain stored or at standstill for more than 6 months after installation, follow instructions given in the following paragraph "PRESERVATION".*

4.4 PRESERVATION

If the motor has to remain at standstill for a long period of time, it is recommended to proceed, every 6 months, to the following inspections and operations (in addition to the precautions listed in previous paragraph STORAGE):

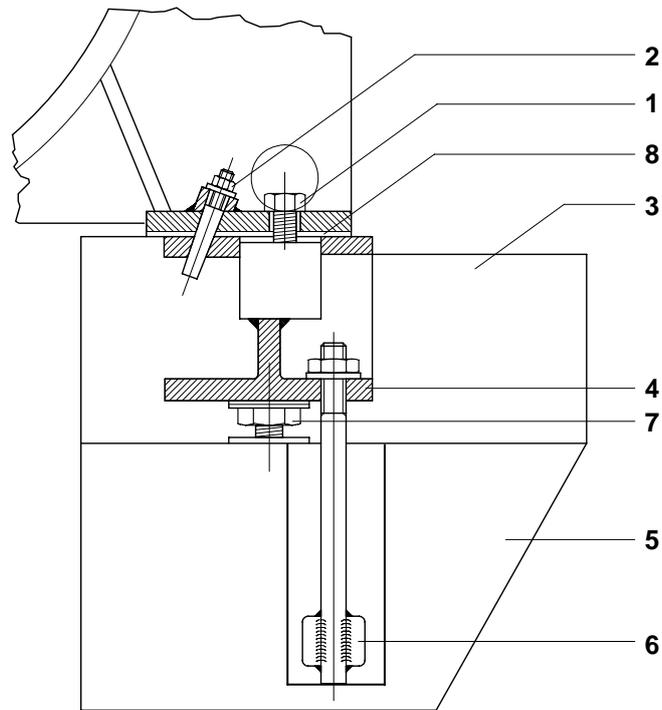
- A. General visual inspection of the machine with particular care to instrumentation.*
- B. Inspection and protection of the bearings, bearings area and oxidation conditions, operating as follows:*
 - 1) Discharge the oil eventually present in their housings.*
 - 2) Remove the support cap and the upper half of the bearing.*
 - 3) Disassemble the oil ring (if present) and sealings.*
 - 4) Lift the shaft as needed (radial clearance) to make it not resting on the bearing.*
 - 5) Make the lower half of the bearing to rotate around the shaft and remove it.*
 - 6) Inspect surfaces of the shaft and bearing for oxidation.*
 - 7) If oxidation has been found, remove it as follows:*
 - a) coat surfaces with oil;*
 - b) remove oxidation with extra fine carborundum emery paper;*
 - c) wash with the solvent suggested in paragraph GENERAL CLEANING shaft and bearing to eliminate oil and emery dust.*

<p>8) Spalmare tutte le superfici interne al sopporto, del cuscinetto e della zona cuscinetto dell'albero, con uno degli olii inibitori di corrosione indicati nel paragrafo "IMMAGAZZINAMENTO".</p> <p>9) Infilare la metà inferiore del cuscinetto, appoggiare l'albero, rimettere la metà superiore, cospargere il tutto di olio, rimettere il cappello, serrare tutte le viti.</p> <p>10)PRIMA DELLA MESSA IN SERVIZIO DELLA MACCHINA:</p> <p>a) ripetere le operazioni indicate dal punto 1) al punto 6);</p> <p>b) oliare il cuscinetto e zona cuscinetto dell'albero con l'olio previsto per il servizio;</p> <p>c) rimontare il cuscinetto serrando a fondo tutte le viti;</p> <p>d) immettere l'olio lubrificante del tipo previsto fino al livello prescritto.</p> <p>C. Rilevare ad intervalli regolari il valore della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti, come indicato nel paragrafo "MISURA DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO".</p> <p>NOTA: Indagare su qualsiasi significativa diminuzione del valore della resistenza d'isolamento ed eliminare prontamente la causa.</p> <p>4.5 INSTALLAZIONE</p> <p style="text-align: center;"> PERICOLO</p> <p>Prima e durante le operazioni di installazione, esaminare attentamente il data sheet e, se presente, il certificato di omologazione della macchina verificando che tutte le norme e le condizioni ivi riportate vengano correttamente recepite e rispettate.</p> <p>Ricordare che la macchina va installata in un locale ben ventilato, evitando che la vicinanza di pareti o di altre macchine ostacoli la ventilazione.</p> <p>Ricordare che la macchina è corredata da una serie di cartellini di avvertimento, di colore rosso o giallo, che hanno lo scopo di prevenire errori di disattenzione nelle fasi di installazione ed allacciamento alla rete.</p> <p>POSIZIONAMENTO</p> <p>Prima di procedere al posizionamento della macchina elettrica, verificare con livella a bolla d'aria che la "macchina comandata" sia stata piazzata con asse perfettamente orizzontale; se necessario aggiustare.</p> <p>La macchina comandata va sempre installata per prima, in quanto viene utilizzata come base (riferimento) per l'installazione e l'allineamento del motore elettrico.</p>	<p>8) <i>Coat all the internal surfaces of bearing support, bearing and shaft with a rust-inhibiting oil as specified in previous paragraph STORAGE;</i></p> <p>9) <i>Install the lower half of bearing, make the shaft resting, install the upper half of bearing, coat assembly with oil, install support cap and tighten all the screws.</i></p> <p>10)BEFORE PUTTING THE MACHINE IN SERVICE:</p> <p>a) <i>repeat operations of previous points from 1) to 6);</i></p> <p>b) <i>lubricate bearing and bearing shaft with the oil recommended for operation;</i></p> <p>c) <i>reassemble bearing tightening all screws;</i></p> <p>d) <i>fill with lube oil of the specified type up to the required level.</i></p> <p>C. <i>Measure at regular intervals the winding insulation resistance value as per paragraph MEASUREMENT OF THE INSULATION RESISTANCE.</i></p> <p>NOTE: <i>Investigate the causes of any significant decreasing of the insulation resistance value and eliminate immediately the cause.</i></p> <p>4.5 INSTALLATION</p> <p style="text-align: center;"> WARNING</p> <p><i>Before and during installation carefully examine the data sheet and eventual machine compliance certificate, ensuring that all specifications and conditions listed are properly acknowledged and applied.</i></p> <p><i>Bear in mind that machine should be installed in a ventilated area, ensuring that the air flow is not obstructed by walls or other equipment.</i></p> <p><i>Motor is provided with a series of warning tags, red or yellow coloured, whose purpose is to help prevent careless mistakes during installation and electrical connection phases.</i></p> <p>POSITIONING</p> <p><i>Before proceeding to position the motor, verify that the axes on the driven machine is perfectly horizontal by using a level gauge. Adjust if required.</i></p> <p><i>The driven machine must be installed first, as it is used as basis (reference) for the installation and alignment of the electric motor.</i></p>
--	---

<p>Nei paragrafi che seguono vengono descritte alcune rapide procedure di riferimento per l'installazione e l'allineamento del motore. In ogni caso, il fabbricante declina ogni responsabilità per una eventuale errata installazione del motore da parte di terzi, anche se basata sulle stesse procedure, qualora l'installazione non sia specificatamente inclusa nella fornitura.</p> <p>I fori per i bulloni di fissaggio della macchina sono situati nei piedi della carcassa. Accanto a due di questi fori, sono predisposti 2 blocchetti inclinati, da forare, per le spine (vedi pos. 2 di fig. 7) di riferimento tra la macchina e la base d'appoggio ad allineamento ultimato.</p> <p>Il montaggio della macchina può essere effettuato sia su piastre che su basamento.</p> <p>1) MONTAGGIO CON PIASTRE DI FONDAZIONE</p> <p>Generalità</p> <p>Il motore e le relative piastre di fondazione devono essere installati su una fondazione idonea a sostenere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il peso e le forze elettrodinamiche normali riportati sul disegno d'ingombro relativo alla macchina; - Qualsiasi altra forza transitoria che si possa generare durante il funzionamento, per influenze anche esterne alla macchina. <p>La fondazione deve avere almeno le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disporre dei necessari pozzetti verticali nella fondazione di cemento, in corrispondenza dei dispositivi di ancoraggi; - Disporre di una superficie liscia di cemento sotto le piastre di fondazione, per posizionare i martinetti di livellamento; - Disporre di sufficiente spazio ai lati delle piastre di fondazione per consentire l'inserimento e la rotazione degli attrezzi necessari per la regolazione dei martinetti. <ol style="list-style-type: none"> 1. Assicurarsi che la geometria della fondazione rispetti dimensioni e quant'altro indicato nel relativo disegno. 2. Posizionare sulla superficie liscia del cemento (vedi fig. 8) i martinetti per il livellamento verticale delle piastre di fondazione. I martinetti devono essere posizionati ai lati dei pozzetti per le ancore ed in diagonale rispetto ad ogni ancora, in modo che la piastra, una volta carica, sia sorretta uniformemente. Prima di procedere, assicurarsi di aver ben fissato i martinetti, per esempio fissando con cemento la loro piastra di appoggio. 3. Impostare l'altezza preliminare dei martinetti, di modo che, una volta sistemata la piastra, la sua superficie superiore risulti alla giusta distanza verticale al di sotto dell'asse teorico dell'albero. 	<p><i>We detail here some quick-reference procedures to install and align the motor. However, note that the manufacturer cannot be liable for a wrong installation carried out by third parties based on these procedures, if the installation itself is not specifically included in his scope of supply.</i></p> <p><i>The holes for mounting bolts are located in the feet of the frame. Two slanting blocks are adjacent to the bolt holes, to insert dowel pins (see pos. 2 of fig. 7) between the machine and the mounting base. At the time of first installation, after alignment, these holes should be bored to fit taper dowel pins.</i></p> <p><i>The machines should be placed either on soleplate or on skid.</i></p> <p>1) SOLEPLATE MOUNTING</p> <p>General</p> <p><i>The motor and its soleplates must be installed on a civil work foundation, designed to support:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>the weight and the normal electrodynamic forces reported on the outline drawing of the machine;</i> - <i>all other temporary forces that can arise during operation, caused also by external influence.</i> <p><i>The civil work of the foundation shall be provided at least with:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>some vertical holes in the basic concrete foundation in correspondence to the anchors;</i> - <i>a flat surface of concrete under the soleplates where to place the jackscrews for their leveling;</i> - <i>suitable space laterally to the soleplates to allow insertion and rotation of the tools to adjust jackscrew.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Check that the geometry of the civil work foundation complies with the dimensions reported in the drawing of the foundation.</i> 2. <i>Place onto the flat surface of the concrete (see fig. 8) the jackscrews for the vertical leveling of the soleplates. The jackscrews shall be located beside the anchor holes and in diagonal across each anchor bolt, in such a way that the soleplate is evenly supported when loaded. Before proceeding, firmly fix the jackscrews e.g. grouting their foot plate.</i> 3. <i>Preliminary set the height of the jackscrews so that, once the soleplate has been laid down, its upper surface is approximately at the required vertical distance below the shaft axis.</i>
--	--

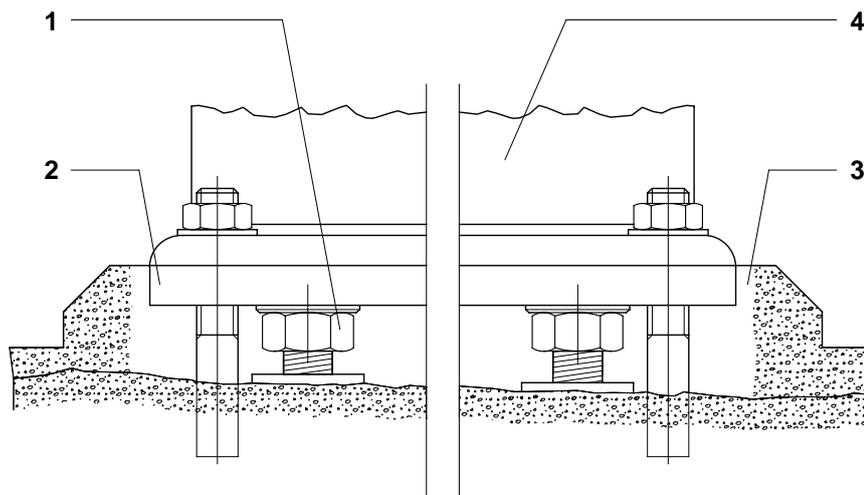
<ol style="list-style-type: none"> 4. Sollevare la piastra ed inserire le ancore negli appositi fori lamati; inserire rondelle e dadi, di modo che la posizione verticale delle ancore rispetti le quote indicate nei disegni. Nota: le estremità inferiori delle ancore non devono fuoriuscire dalla superficie più elevata della piastra. 5. Abbassare la piastra e posizionarla sulla fondazione, inserendo le ancore negli appositi pozzetti del cemento, in modo che la piastra risulti sorretta esclusivamente dai martinetti. 6. Assicurarsi che le distanze assiali tra i fori filettati per il fissaggio del motore e l'estremità dell'albero della macchina accoppiata siano conformi ai valori indicati nel disegno d'ingombro. Assicurarsi inoltre che la distanza trasversale tra i fori filettati delle due piastre sia conforme alla distanza indicata nello stesso disegno. Effettuare eventuali regolazioni, se necessario. 7. Operando sui martinetti, livellare la superficie superiore delle piastre (per es. mediante una livella di teodolite), fino ad ottenere una deviazione massima di 0.1 mm/m in lunghezza (assiale) e di 0.13 mm tra le incastellature. 8. Versare del cemento a presa rapida nei pozzetti contenenti i bulloni di ancoraggio e riempirli per $\frac{3}{4}$ della loro profondità. 9. Quando il cemento si sarà sufficientemente solidificato, serrare i dadi delle ancore al valore di coppia indicato nella appropriata tabella della sezione 3). 10. Sistemare il motore sulle piastre di fondazione. 11. Inserire le viti di fissaggio del motore nei fori filettati per il sollevamento verticale (fori filettati sui piedi della macchina situati vicino ai fori di fissaggio). Le viti di fissaggio possono essere utilizzate durante l'allineamento per sollevare leggermente il piede del motore e per inserire/rimuovere spessori di livellamento sotto di esso. 12. Allineare il motore con riferimento alla flangia (asse) della macchina da accoppiare (vedere sezione 4.7), facendo attenzione a rispettare anche le istruzioni fornite dalla ditta costruttrice dell'operatrice. 13. Effettuato l'allineamento, finire di versare il cemento a presa rapida tra la piastra e la fondazione, fino al livello finale indicato nel disegno della fondazione. 14. Quando il cemento si sarà solidificato, controllare l'allineamento del motore e se necessario, effettuare eventuali regolazioni supplementari. 15. Togliere le viti del motore dai fori di sollevamento verticale ed inserirli nei fori di fissaggio. Serrare le viti al valore di coppia indicato nella appropriata tabella della sezione 3). 	<ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Lift the soleplate and insert the anchor bolts in the appropriate holes; put washers and nuts so that the vertical positioning of the anchors complies with the outline drawing dimensions. Note: the lower ends of the anchors must not protrude from the soleplate upper surface.</i> 5. <i>Put down the soleplate onto the foundation inserting the anchors in the holes in the concrete, until it will be supported by the jackscrews only.</i> 6. <i>Check that the axial distances between the threaded holes for motor fixation and the driven machine shaft end comply with the distances required by the outline drawing. Check also that the transversal distance between the threaded holes of the two soleplates conform to the distance shown on the same drawing. Adjust if necessary.</i> 7. <i>Acting on the jackscrews level the upper surface of the soleplates (e.g. by means of a striding level) to get a max deviation of 0.1 mm/m lengthwise (axially) and of 0.13 mm between soleplates.</i> 8. <i>Pour some quick-setting anti-shrinkage cement into the wells containing the anchor bolts, filling them up to about $\frac{3}{4}$ of their depth.</i> 9. <i>When the cement is adequately solidified, tighten the anchor bolts with the torque reported on the relevant table of section 3).</i> 10. <i>Lay down the motor onto the soleplates.</i> 11. <i>Insert the motor fixing bolts in the vertical jacking holes (threaded holes on the feet of the machine located close to the fixing holes). The fixing bolts can be used during alignment to lift slightly a motor foot and to insert/remove the levelling shims under it.</i> 12. <i>Align the motor to the coupled machine flange (shaft) (see section 4.7), taking care that also the instructions given by the coupled machine manufacturer are followed.</i> 13. <i>After alignment, complete pouring the quick-setting anti-shrinkage cement between soleplate and foundation up to the final level shown on the foundation drawing.</i> 14. <i>When the cement is solidified, check the motor alignment and adjust it if necessary.</i> 15. <i>Remove the motor bolts from the vertical jacking holes and insert them in the motor fixing holes. Tighten the bolts with the torque reported on the relevant table of section 3).</i>
---	---

<p>16. Prima di procedere all'accoppiamento, avviare il motore a vuoto ed assicurarsi che, non si producano vibrazioni anomale eccessive durante il funzionamento; per i motori a 2 poli controllare il fissaggio seguendo il sistema "soft foot mounting".</p> <p>17. Accoppiare il motore alla macchina operatrice.</p> <p>18. Avviare e ricontrrollare le vibrazioni. Fissare il motore nella configurazione finale procedendo alla foratura delle sedi per le spine nei blocchetti posti vicino alle viti di fissaggio (vedi pos. 2 in fig. 7). Infine alesare ed inserire le spine coniche nei rispettivi fori.</p> <p>Maggiori informazioni su allineamento/accoppiamento vengono fornite al par. 4.7.</p> <p>MONTAGGIO "SOFT FOOT MOUNTING" (SOLO PER MACCHINE A 2 POLI)</p> <p>Per evitare deformazioni nella struttura, corretto piazzamento, livellamento e fissaggio devono venir controllati accuratamente, con il sistema "soft foot mounting".</p> <p>In particolare il fissaggio deve essere eseguito con una chiave dinamometrica regolata sui valori riportati nella tabella del par. 3.</p> <p>Importante:</p> <p>dopo aver spessorato e fissato i bulloni di ancoraggio come precedentemente descritto, controllare ciascun bullone usando un comparatore, assicurandosi che, quando il bullone viene allentato, lo spostamento non superi 0,025 mm.</p> <p>Se lo spostamento supera gli 0,025 mm, spessorare ulteriormente.</p> <p>Se motore e macchina accoppiata vengono spediti preassiemati su basamento unico, i controlli sopra indicati dovranno essere ripetuti dopo l'installazione sul sito.</p>	<p>16. <i>Before carrying out coupling, start the motor unloaded and check that the motor runs without abnormal vibrations; for two-pole motors check the mounting by using the "soft foot mounting" procedure.</i></p> <p>17. <i>Couple the motor to the driven machine.</i></p> <p>18. <i>Start and recheck vibration. Firmly locate the motor in its final position drilling holes in the blocks near the fixing screws (see pos. 2 on fig. 7). Finally bore and insert tapered dowel pins in the relevant holes.</i></p> <p><i>For further information concerning alignment/coupling, please refer to paragraph 4.7</i></p> <p>SOFT FOOT MOUNTING (ONLY FOR 2-POLE MOTORS)</p> <p><i>To avoid deformations in the structure, proper placement, shimming and fixing must be checked by means of the SOFT-FOOT-MOUNTING method.</i></p> <p><i>Fixing should be performed using the proper key which must be dynamometrically set according to the table shown in paragraph 3.</i></p> <p><i>Important:</i></p> <p><i>After shimming and tightening the anchor bolts to the base as previously indicated, check each bolt using a dial indicator to make sure that movements do not exceed 0.025 mm when the bolt is released.</i></p> <p><i>Should the measure exceed 0.025 mm, further shimming will be necessary.</i></p> <p><i>Should the motor and coupled machine be shipped assembled together on a common base, the above checks must be repeated after installation on site.</i></p>
---	---



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Viti bloccaggio macchina/ <i>Fixing screws</i> | 5 | Fondazione/ <i>Foundations</i> |
| 2 | Spine coniche di riferimento/ <i>Tapered dowel pins</i> | 6 | Tiranti d'ancoraggio/ <i>Anchor bolts</i> |
| 3 | Cemento/ <i>Concrete</i> | 7 | Livellatori/ <i>Livelling devices</i> |
| 4 | Piastre di fondazione o basamento/ <i>Baseplates</i> | 8 | Spessori macchina/ <i>Machine shims</i> |

Fig. 7 - Montaggio su basamento non autoportante/*Baseframe mounting*



- | | |
|---|--|
| 1 | Livellatori/ <i>Livelling device</i> |
| 2 | Base lavorata di appoggio del basamento/ <i>Machined base for concrete</i> |
| 3 | Cemento/ <i>Concrete</i> |
| 4 | Basamento/ <i>Motor baseplate</i> |

Fig. 8 - Particolare del montaggio su piastre/*Soleplate mounting*

2) MONTAGGIO SU BASAMENTO

(a) Basamento non portante

Si intende non portante il basamento che non consente il funzionamento delle macchine sopra installate senza particolari accorgimenti di livellamento e di fissaggio sul pavimento del basamento stesso.

Il basamento non portante deve essere immerso completamente nel cemento salvo le posizioni di appoggio dei piedi dei motori e di eventuali accessori. Il peso di tali basamenti è circa il 12% del totale del macchinario sovrapposizionato.

Presso la fabbrica viene controllata la posizione delle forature relative al fissaggio dei piedi dei motori e di eventuali accessori, ma non viene effettuata la linea d'asse con relative spinature.

La spedizione dei componenti della fornitura avviene con colli separati per singoli pezzi e sottoassiemi.

La procedura di installazione è la seguente:

- Se sul basamento viene montata una singola macchina la successione di montaggio è identica a quello delle macchine con piastre di fondazione descritta nel paragrafo 1).
- Se due o più macchine devono essere montate su un basamento comune, appoggiare dapprima solo basamento ed ancore sugli elementi di livellamento distribuiti nella fondazione. Agendo su questi elementi di regolazione grossolana livellare il piano di appoggio delle macchine verificando con una livella a bolla d'aria che le superfici siano perfettamente orizzontali.
- Interponendo alcuni spessori di aggiustaggio tra basamento e piedi, posizionare le macchine. Procedere quindi alla finitura dell'installazione come per il caso delle piastre illustrato nel paragrafo 1).
- Verificare che nel funzionamento a vuoto e a carico le vibrazioni del macchinario posizionato sul basamento risultino nei limiti fissati dalle norme o dal contratto; eventualmente ricontrollare ed aggiustare l'allineamento.
- Completare il montaggio fissando definitivamente con spine coniche le posizioni relative tra macchinario e basamento in modo da ripristinare facilmente la posizione iniziale del complesso dopo un'eventuale smontaggio dello stesso.

Maggiori informazioni su allineamento/accoppiamento vengono fornite al par. 4.7.

(b) Basamento portante

Si intende portante il basamento che, in qualsiasi condizione di posizionamento, sia in grado di sostenere il funzionamento del macchinario sopra installato in ogni condizione di carico e velocità, assorbendo tutte le sollecitazioni dello stesso.

Normalmente il peso di tale basamento è circa il 30% del totale del macchinario sovrapposizionato.

2) SKID MOUNTING

(a) Non self-standing skid

A non self-standing skid is one that must be anchored to the foundations and specifically levelled to allow the correct operation of the machinery installed on it.

The non self-standing skid must be completely embedded in concrete, except for the positions corresponding to motor feet and to accessories.

The mass of the skid is about 12% of the mass of installed machinery.

The positions of mounting holes for motor feet and accessories are checked in the factory before shipment, but machines are neither aligned, nor fitted with dowel pins.

The skid and the machinery are shipped separately.

The installation procedure is the following:

- *With a single machine installed on the skid, the installation procedure is identical to the one of the machines with base plates described in paragraph 1).*
- *With two or more machines installed on a common skid, put at first only skid and anchors on the levelling devices arranged on the skid. Level the machines' skid using a spirit level and by acting on its regulating bolts. Verify that surfaces are perfectly horizontal.*
- *By means of some adjustment shims inserted between skid and feet, position the machines. Then proceed with installation finishing as per soleplates case mentioned in paragraph 1).*
- *Check that, in either load or no-load conditions, vibration level is within limits of relevant standards, if necessary check again and adjust the alignment.*
- *Complete the assembly by marking relative position of machinery and skid with tapered pins, in order to make reassembly of possibly disassembled machines easier.*

For further information concerning alignment/ coupling, please refer to paragraph 4.7.

(b) Self-standing skid

The skid is so defined when it is sturdy enough to bear all the stresses coming from the machinery installed on it and to allow their safe operation at any load and speed.

Generally the mass of a self-standing skid is about 30% of the mass of the machinery installed on it.

Se il complesso macchina operatrice/macchina elettrica viene installato su base metallica comune autoportante, tutte le superfici di appoggio di tale base devono essere lavorate e lisce.

Nelle piastre inferiori del basamento del gruppo oltre che i fori passanti per l'applicazione dei bulloni di ancoraggio alla struttura sottostante, sono predisposti più fori filettati che accolgono altrettante viti necessarie al sollevamento del complesso nelle operazioni di livellamento. Normalmente, la linea d'asse con i relativi accoppiamenti sono effettuati presso la fabbrica che provvede anche alla spinatura delle singole unità e di eventuali accessori.

Il basamento portante può essere spedito, compatibilmente con le dimensioni, completo di macchinario posizionato, allineato e spinato, pronto per la messa in servizio. In tal caso sarà sufficiente effettuare il suo livellamento a bolla sul pavimento di sostegno.

3) COPPIE DI SERRAGGIO

Le coppie di serraggio relative alle ancore delle piastre di fondazione o del basamento autoportante, sono le seguenti:

Dim. ancora	Qualità del materiale	Coppia di serraggio [Nm]
M 24	Fe430B – UNI EN10025	200
M 30	Fe430B – UNI EN10025	400
M 36 x 3	Fe430B – UNI EN10025	700
M 42 x 3	Fe430B – UNI EN10025	1100

Le coppie di serraggio relative alle viti di fissaggio delle macchine sono le seguenti:

Dim. viti	Qualità del materiale	Coppia di serraggio [Nm]
M 24	8.8	300
M 30	8.8	600
M 33	8.8	800
M 36 x 3	8.8	1000
M 42 x 3	8.8	1600
M 48 x 3	8.8	2500

4.6 MONTAGGIO E SMONTAGGIO DELL'ORGANO DI TRASMISSIONE

Si consiglia l'impiego di un giunto elastico o flessibile, che eviti la trasmissione di sollecitazioni esterne ai cuscinetti (vedere anche la pubblicazione I-1501D). Se non sono stati presi accordi particolari al momento dell'ordine, la macchina accoppiata deve essere predisposta in modo che non vi sia trasmissione di vibrazioni torsionali all'albero della macchina elettrica.

Nell'accoppiamento diretto è indispensabile fare un esatto allineamento della linea d'asse. Eventuali vibrazioni e irregolarità di moto sono normalmente indizio di un allineamento impreciso.

If the operating machine/electric machine unit is installed on a common metallic self-standing skid, all the laying surfaces of said skid should be finished and smooth.

In the lower skid plates of the unit, in addition to through holes for the anchoring bolts, several threaded holes are arranged to house the screws enabling unit lifting during levelling operations.

Coupling and alignment are usually performed in the Factory and each machine and accessory is fitted with dowel pins.

According to overall dimensions a self-standing skid can be shipped complete with its machinery, already aligned and fitted with dowel pins, ready for commissioning. It is only necessary to level it on the support floor by using a spirit level.

3) TIGHTENING TORQUES

The tightening torques of anchoring bolts of the plates or of the self-standing skid are the following:

Anchor size	Material quality	Tightening torque [Nm]
M 24	Fe430B – UNI EN10025	200
M 30	Fe430B – UNI EN10025	400
M 36 x 3	Fe430B – UNI EN10025	700
M 42 x 3	Fe430B – UNI EN10025	1100

The tightening torques of the connecting screws of the machines are the following:

Bolt size	Material quality	Tightening torque [Nm]
M 24	8.8	300
M 30	8.8	600
M 33	8.8	800
M 36 x 3	8.8	1000
M 42 x 3	8.8	1600
M 48 x 3	8.8	2500

4.6 ASSEMBLY AND DISASSEMBLY OF THE TRANSMISSION COUPLING

An elastic or flexible coupling has to be used in order to avoid any axial thrust on the bearings (refer also to publication I-1500B).

Unless special instructions have been given when ordering, the coupled machine must not transmit torsional vibrations to the motor shaft.

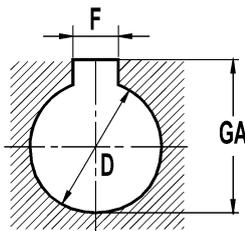
Due to the direct coupling it is essential that the alignment be correct. Any vibration or irregular operation generally indicates faulty alignment.

Ad esclusione dei casi in cui l'estremità dell'albero è liscia il rotore viene equilibrato dinamicamente con mezza linguetta applicata alla sporgenza d'albero.

Per evitare vibrazioni durante il funzionamento è pertanto necessario che l'organo di trasmissione (semigiunto), prima di essere calettato sulla sporgenza d'albero, venga anch'esso accuratamente equilibrato, con mezza linguetta applicata nella cava corrispondente.

La lavorazione del semigiunto viene normalmente eseguita dal fabbricante dell'organo di trasmissione su indicazioni dell'utilizzatore.

Per le applicazioni più comuni e per accoppiamenti normali, le tolleranze da utilizzare per l'esecuzione del foro del semigiunto possono essere le seguenti:



	Tolleranza
D	H7
F	P9
GA	+0,4 ÷ +0,6 mm

Prima di calettare l'organo di trasmissione, togliere il film protettivo del tronco d'albero con un solvente adeguato (per esempio benzina), facendo attenzione che il solvente non entri nel cuscinetto.

L'organo di trasmissione deve essere montato a caldo seguendo le istruzioni del fabbricante.

Durante l'operazione di calettamento evitare qualsiasi tipo di martellamento. Prima di procedere al riscaldamento del semigiunto, smontare eventuali parti non metalliche che potrebbero danneggiarsi col calore.

Anche lo smontaggio del semigiunto deve essere eseguito dopo averlo scaldato con una fiamma, o con un apparecchio elettrico ad induzione, in combinazione con un estrattore.

Esistono inoltre apposite attrezzature a pressione d'olio per smontare i semigiunti senza riscaldarli; (tipo di accoppiamento albero/semigiunto ed alta interferenza e privo di chiavetta) i semigiunti devono però essere predisposti per questo scopo che prevede anche una particolare lavorazione dell'estremità dell'albero del motore.

! AVVERTENZA

Per macchine con doppia estremità d'albero e cuscinetto lato opposto accoppiamento principale isolato elettricamente, è indispensabile provvedere ad isolare anche l'organo di accoppiamento relativo all'estremità d'albero secondaria.

In tal modo si evita che tra la macchina elettrica e la "macchina comandata" si verifichi circolazione di correnti parassite pericolose per perni d'albero, cuscinetti e giunti.

4.7 ALLINEAMENTO

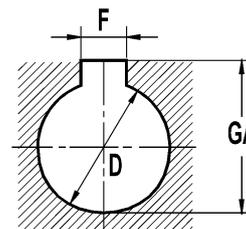
Per ottenere un allineamento preciso con la macchina accoppiata, occorre usare un regolo metallico ed uno spessore, oppure uno o due comparatori (Figura 9).

Unless the shaft end is smooth, the rotor is dynamically balanced with half key fitted to the shaft extension.

To avoid vibration, the transmission unit (half-coupling) should also be accurately balanced, with half-key, before being shrunk on the shaft extension.

Machining of the half-coupling is usually performed by the coupling Manufacturer on instructions by the User.

For normal applications and for standard couplings the following tolerances may be used for the half-coupling bore:



	Tolerance
D	H7
F	P9
GA	+0.4 to +0.6 mm

Before fitting the transmission unit, remove the rust inhibitor from the shaft extension with a solvent. Take care that the solvent does not penetrate into the bearing.

The transmission unit should be shrunk on, in accordance with the manufacturer's instructions.

Avoid hammer or mallet blows which would cause serious damage to the bearings. Before heating the half-coupling, remove all non-metallic components to avoid damage.

The transmission unit should only be removed after heating the part by means of a flame or an electric induction heater: it is also advisable to use an extractor.

Suitable hydraulic equipment are used for removing the half-couplings without heating; (shaft/half coupling high interference and without key coupling type) in this latter case the half-couplings should be designed and machined for this purpose.

! CAUTION

In the machines provided with double-ended shaft and with electrically insulated NDE bearing, it is necessary to insulate the coupling device on the secondary shaft end also thus preventing circulation of induced currents between motor and driven machine that may be dangerous for shaft, bearings and couplings.

4.7 ALIGNMENT

For correct alignment with the driven machine a straight edge (such as the end of a vernier gauge) and a feeler gauge should be used. One or two dial indicators may also be used (see Figure 9).

- 1) Dopo aver montato i due semigiunti rispettivamente sulla macchina elettrica e sulla macchina accoppiata e dopo aver posizionato le macchine, avendo avuto l'accortezza di lasciare tra i due semigiunti la distanza prescritta dal fabbricante dell'organo di trasmissione, stringere leggermente le viti di fissaggio dei piedi ed eseguire un primo allineamento grossolano.
- 2) Appoggiare il regolo sui due semigiunti e misurare l'allineamento radiale. Ripetere la misurazione nelle varie posizioni a 90°, 180°, 270° e 360° dopo aver ruotato assieme i due alberi. La differenza tra le misure non deve essere maggiore di 0,05 mm (Figura 10).
- 3) Inserire uno spessimetro tra le facce dei semigiunti e misurare la loro distanza assiale. Ripetere la misurazione nelle varie posizioni a 90°, 180°, 270° e 360° dopo aver ruotato assieme i due alberi. La differenza tra le misure non deve essere maggiore di 0,05 mm (Figura 10).

Gli errori di allineamento superiori ai valori tollerati devono essere corretti per mezzo di spessori inseriti sotto i piedi della macchina e, se necessario, con piccoli spostamenti laterali.

Nella fase di allineamento tenere conto anche dello spostamento verticale dell'albero (innalzamento termico) quando la macchina passa dalla condizione fredda/ferma a quella a carico/regimata; tale spostamento è riportato nella seguente tabella.

Altezza d'asse [mm]	Innalzamento [mm]
315	0,11
355	0,13
400	0,14
450	0,16
500	0,18
560	0,20
630	0,23

Lo spostamento è calcolato sulla base di un aumento medio di temperatura di 30°C fra la condizione di allineamento a freddo e il funzionamento a carico nominale.

- 4) Dopo avere avvitato a fondo i bulloni di fissaggio, ripetere le misure e, se l'allineamento è preciso, applicare le spine tra la macchina e il piano di appoggio, dopo aver alesato i due fori inclinati appositamente predisposti sui piedi della carcassa. Questa operazione va effettuata preferibilmente dopo aver verificato il corretto funzionamento della macchina anche sotto carico.
- 5) Un ulteriore affinamento può essere ottenuto con l'uso di due comparatori, ciascuno solidale ad un semigiunto, che misurano le oscillazioni rispettivamente assiali e radiali nelle diverse posizioni angolari.

- 1) *Fit the two half-couplings on the electrical machine and the driven machine, place the machines in position, leaving the distance defined by the coupling Manufacturer, and approximately line them up. Tighten the mounting bolts.*

- 2) *Fit the dial indicator or rest the straight edge on both half-couplings and measure the radial alignment. Repeat the measurements after turning the two shafts together through 90°, 180°, 270° and 360°. The difference between the readings must not exceed 0.05 mm (Figure 10).*

- 3) *Insert a feeler gauge between the half-coupling faces and measure the gap. Turn the two shafts through 90°, 180°, 270° and 360° and repeat the measurements. The difference between the readings must not exceed 0.05 mm (Figure 10).*

The alignment errors must be adjusted by slackening the mounting bolts and inserting shims between the frame feet and the mounting base or with little displacements of the motor.

During the alignment phase take into account also of the shaft vertical displacement (thermal growth) when the machine warms up from cold/standstill to fully loaded/steady state condition said displacement is shown in next table.

Frame [mm]	Thermal growth [mm]
315	0,11
355	0,13
400	0,14
450	0,16
500	0,18
560	0,20
630	0,23

The displacement is determined based upon an averaged temperature rise of 30°C between the cold condition of alignment and the operation at rated load.

- 4) *Tighten the mounting bolts, repeat the measurements and, if the alignment is correct, fit the dowels between the machine and the base. This operation should be carried out after having tested the correct operation of the motor under load.*

- 5) *Further adjustment may be obtained by means of two dial indicators, each one fastened to one half-coupling to measure the axial and radial oscillations in all angular positions.*

Nel caso in cui la macchina accoppiata operi a temperature diverse da quelle del motore, occorre compensare, in fase di allineamento, le differenze che si possono verificare a causa della non omogenea dilatazione termica.

Le istruzioni fornite dai costruttori delle macchine accoppiate devono indicare i valori delle deviazioni verticali, laterali ed assiali in funzione della temperatura di funzionamento.

**! ATTENZIONE
INFORMAZIONE AGGIUNTIVA PER MACCHINE
CON CUSCINETTI A STRISCIAMENTO.**

Se non diversamente specificato nel disegno d'ingombro, i cuscinetti a strisciamento non sopportano spinte assiali (in tal caso eventuali spinte possono danneggiare il cuscinetto), pertanto le spinte assiali devono essere sostenute dalla macchina accoppiata.

Il gioco assiale del rotore è di +/- 6 mm.

Ai fini dell'allineamento il rotore deve essere posizionato in centro meccanico (riferimento gioco assiale del cuscinetto lato accoppiamento). Il giunto deve avere un'oscillazione raccomandata di massimo +/-2 mm.

Maggiori dettagli sono contenuti nel disegno d'ingombro (in caso di diverse prescrizioni, per esempio allineamento con riferimento al centro magnetico, o discrepanze attenersi sempre alle indicazioni riportate sui disegni d'ingombro e sulle targhe della macchina)."

* * *

Should the coupled machine operate at temperatures higher than those of the motor it will be necessary to compensate the differences that may arise due to of non homogeneous expansion during in the alignment phase.

Instructions supplied by manufacturers of the coupled machines must also indicate the various values of the vertical, lateral, and axial deviations at operating temperature.

**! CAUTION
ADDITIONAL INFORMATION FOR MACHINE WITH
SLEEVE BEARINGS.**

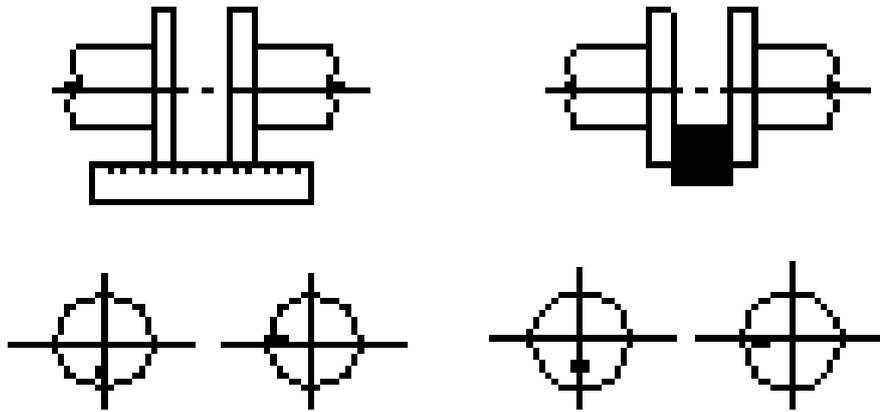
If not otherwise stated in the overall dimension drawing, standard sleeve bearings cannot withstand any axial force (in this case axial forces could injure the bearings) and axial forces must be carried by drive machine.

Rotor mechanical axial clearance is +/- 6 mm.

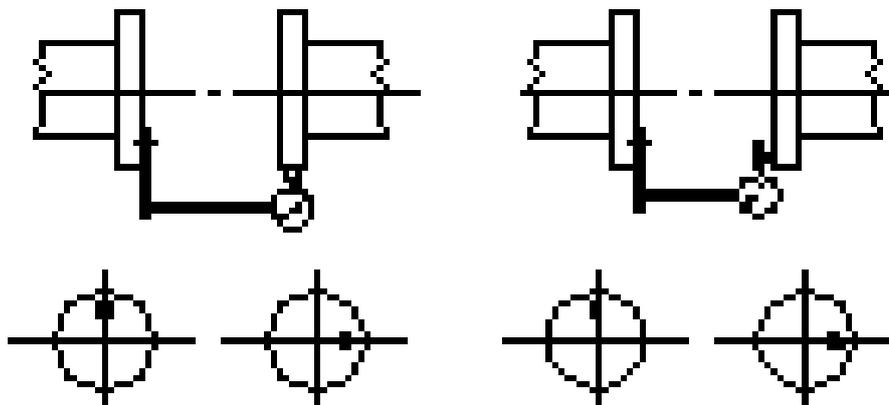
The rotor must be set to its mechanical center (with reference D.E. bearing clearance) for alignment purpose. The coupling must have a recommended end float of max +/- 2 mm.

See overall dimension drawing for further details. In case of different design (for example alignment with reference the magnetic center) or any discrepancy, refer to outline drawings and machine nameplate which indications prevail.

* * *

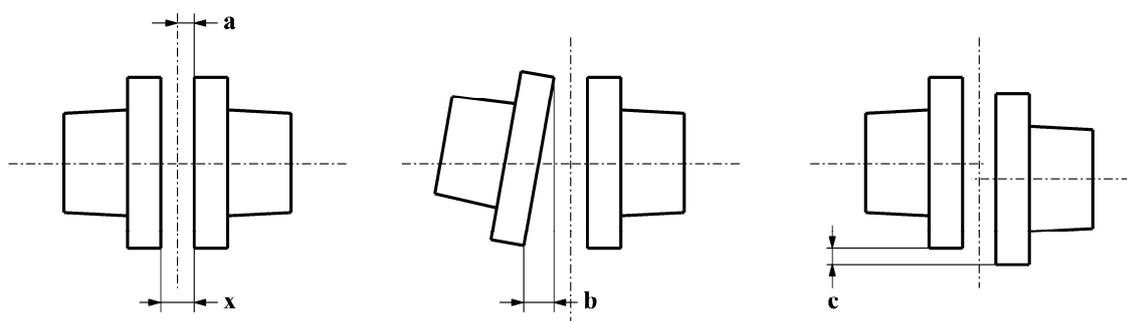


A. Verifica effettuata mediante regolo e spessimetro/
 Check performed by means of a ruler or a feeler gauge



B. Verifica effettuata mediante comparatore centesimale/
 Check performed by means of a centesimal dial indicator

Fig. 9 - Controllo dell'allineamento / Check of alignment



Tolleranze/Tolerances

$a = x/2 \pm 0.5 \text{ mm}$

$b = \pm 0.05 \text{ mm}$

$c = \pm 0.05 \text{ mm}$

x = Distanza stabilita dal fabbricante del giunto/
 Distance defined by the coupling Manufacturer

Fig. 10 - Tolleranze di accoppiamento / Coupling tolerances

5. MESSA IN SERVIZIO E FUNZIONAMENTO

5.1 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Prima e durante le operazioni di connessione dei circuiti elettrici, esaminare attentamente il data sheet e, se presente, il certificato di omologazione della macchina verificando che tutte le norme e le condizioni ivi riportate vengano correttamente recepite e rispettate.

A. Connessione dell'alimentazione

! AVVERTENZA

Il motore non può sopportare variazioni della tensione e della frequenza di alimentazione superiori ai valori di tolleranza indicati nelle caratteristiche elettriche e meccaniche riportate nella targa del motore stesso.

Verificare detti valori sulle linee di alimentazione prima di collegare ad esse il motore.

I tre terminali principali sono marcati rispettivamente U, V e W (T1, T2, T3 sec. normative americane).

Se una sequenza di fase standard L1, L2, L3 viene collegata ai terminali U, V e W (T1, T2, T3) il motore, secondo quanto prescritto dalla norma IEC 60034-8, ruoterà in senso orario guardando dal lato accoppiamento. Per il senso di rotazione antiorario, si devono connettere terminali di fase U, V e W (T1, T2, T3) alle fasi L3, L2, L1 della linea.

! AVVERTENZA

Se non altrimenti previsto dall'ordine, i motori sono adatti per un solo senso di rotazione.

(Vedi disegno di ingombro).

Per il cambio del senso di rotazione chiedere informazioni al costruttore.

B. Connessioni di terra

Il motore e tutta la strumentazione devono essere messi a terra in accordo alle vigenti leggi di prevenzione degli infortuni.

Il motore è provvisto di un morsetto di terra all'interno di ciascuna delle scatole morsetti; altri due morsetti di terra sono fissati alla carcassa, in posizione visibile e facilmente accessibile.

La sezione del conduttore da usare a questo scopo, in funzione della corrente nominale, non deve essere inferiore quanto indicato dalla tabella seguente:

Corrente nominale di macchina		Sezione conduttore di Cu (mm ²)
sotto	25	4
25	40	10
40	100	25
100	200	50
200	315	120
315	400	150
400	630	185

5. FIRST STARTING AND OPERATION

5.1 ELECTRICAL WIRING AND GROUNDING

Before and during electrical circuit wiring operations, thoroughly examine the data sheet and eventual motor compliance certificate in order to ensure that all regulations and condition listed are properly applied.

A. Connection to the supply

! CAUTION

The motor cannot withstand variations of the power supply voltage and frequency higher than the tolerance values listed in the electrical and mechanical characteristics engraved on the motor plate.

Verify said values on the power supply line before connecting the motor.

The three main terminals are marked with the letters U, V, W (T1, T2, T3 american standards).

If a standard supply phase sequence L1, L2, L3 is connected to the terminals U, V, W (T1, T2, T3) the motor will rotate clockwise when faced from the drive end, as required by IEC 60034-8 standard.

To counter-clockwise direction of rotation, the terminals U, V, W (T1, T2, T3) should be connected to L3, L2, L1.

! CAUTION

Motors are suitable to rotate in one direction of rotation only, unless otherwise foreseen by the order.

(See overall dimensions drawing),

About any change of the direction of rotation, ask information to manufacturer.

B. Earthing connection

The motor, as well as its instrumentation, must be grounded, according to the applicable injury-preventing laws.

The motor is provided with a ground terminal inside each terminal box; another ground terminal is installed on the frame, in a visible position and easy to reach.

Section of ground conductors should not be less than the following, with reference to the rated current:

Motor rated current		Cu conductor section (mm ²)
below	25	4
25	40	10
40	100	25
100	200	50
200	315	120
315	400	150
400	630	185

C. Cablaggio della strumentazione

Lo schema di cablaggio dei terminali della strumentazione nelle morsettiere ausiliarie è riportato all'interno dei coperchi delle relative custodie.

D. Regolazione apparecchiature ausiliarie e protezioni

Controllare che tutte le apparecchiature ausiliarie siano state collegate e che le protezioni funzionino in modo corretto. Vedere anche istruzioni specifiche dei relativi fabbricanti.

Prima dell'avviamento provvedere alla regolazione delle apparecchiature di controllo e di protezione per l'intervento secondo i limiti indicati dalle norme IEC 60034-1 applicabili.

Se non altrimenti previsto dalla documentazione tecnica contrattuale, la temperatura ambiente cui far riferimento è convenzionalmente stabilita in 40°C.

5.2 LUBRIFICAZIONE

A. Cuscinetti a rotolamento

- I motori vengono spediti dalla fabbrica con i cuscinetti già ingrassati e non richiedono aggiunte di lubrificante prima di avviare la macchina.
- L'intervallo per le successive lubrificazioni periodiche è indicato sulle apposite targhette.

ATTENZIONE

Eccesso di grasso porta inevitabilmente a surriscaldamento dei cuscinetti. Evitare, pertanto ricariche troppo frequenti e/o troppo abbondanti.



PERICOLO

L'inosservanza delle avvertenze sopradescritte può arrecare danno all'apparecchiatura.

Per ulteriori informazioni riferirsi anche al paragrafo 6.4.

B. Cuscinetti a strisciamento

- Per i motori con cuscinetti a strisciamento e lubrificazione naturale, provvedere a riempire d'olio i supporti fino al livello indicato prima di avviare la macchina.
- Per i motori con cuscinetti a strisciamento e lubrificazione a circolazione d'olio assistita, è necessario collegare e attivare il circuito dell'olio di lubrificazione alle flange di entrata e uscita dei supporti dei cuscinetti.

In fase di messa in servizio del motore, per verificare che non vi siano ostruzioni nelle tubazioni, aprire la valvola di circolazione olio del circuito di lubrificazione e la valvola di regolazione del flusso sull'entrata olio nei supporti del motore.

Controllare e regolare portata e pressione dell'olio secondo i valori di specifica riportati sulle apposite targhe poste in prossimità degli

C. Instrumentation connection

The connection diagram of the instrumentation terminals is enclosed on inside of housing covers.

D. Protection and auxiliary equipment setting

Check all auxiliary equipment for proper connection and that all protections operate properly. Please read also specific instructions supplied by relevant manufacturers.

Before starting, set all control equipment and protection devices to intervention values within the limits foreseen by the applicable IEC 60034-1 standards.

Unless otherwise defined by the contractual documentation, the reference ambient temperature is assumed to be 40°C.

5.2 LUBRICATION

A. Rolling Bearings

- *Motors are shipped from the Works with the bearings already greased, so no greasing is required before putting them in operation for the first time.*
- *Interval required for periodical re-greasing is indicated on the relevant plates on the motor.*

WARNING

An excess of grease will cause bearing overheating, therefore avoid too frequent and/or excessive lube filling.



WARNING

If these instructions are not followed, damage could be caused to the machine.

For further information also refer to paragraph 6.4.

B. Sleeve Bearings

- *In motors with self-lubricated sleeve bearings, fill the bearing supports up to the required level with oil before starting the machine.*
- *In motors with forced-lubricated sleeve bearings, connect and operate the lubricating oil circuit to inlet and outlet flanges of the bearing supports.*

During the motor starting phase, verify that no obstruction is present inside pipings by opening the oil circulating shut-off valve and the oil inlet flow control valve in the lubrication circuit.

Check and adjust delivery and pressure of lubricating oil according to rated values indicated on the relevant plates situated on the bearing supports.

Lo scarico dell'olio del cuscinetto deve risultare libero da ostruzioni e il tubo di drenaggio deve avere adeguata pendenza; l'uscita olio dal cuscinetto deve risultare alla pressione atmosferica o eventualmente in leggera depressione (non eccedente i 5 mm negativi di colonna d'acqua, ovvero meno 50 Pa).

ATTENZIONE

L'inosservanza delle suddette precauzioni può causare perdite d'olio dal cuscinetto verso l'interno/esterno della macchina, con la possibilità di arrecare danno alla macchina stessa.

Per ulteriori informazioni vedere anche i paragrafi 6.4 e 6.5 relativi alla manutenzione dei cuscinetti.

5.3 AVVIAMENTO E MESSA IN FUNZIONE DEL MOTORE

Sarebbe opportuno che il motore fosse avviato la prima volta disaccoppiato dalla macchina trascinata e fatto così funzionare per circa un'ora per accertare l'assenza di anormali riscaldamenti nei cuscinetti. Se ciò non fosse possibile, farlo girare a vuoto (senza carico sulla macchina trascinata) egualmente per circa un'ora.

Prima dell'avviamento del motore bisogna eseguire le seguenti operazioni di controllo (specialmente in fase di primo avviamento o dopo un lungo periodo di fermata):

- 1) Verificare che la tensione e la frequenza di linea corrispondano a quelle di targa del motore entro le tolleranze indicate.
- 2) Verificare la presenza del grasso o dell'olio di lubrificazione, delle caratteristiche richieste, nei cuscinetti.
Se il motore è con lubrificazione a circolazione assistita, verificare che i cuscinetti siano correttamente alimentati dal circuito di lubrificazione e che il tipo dell'olio, la portata e la pressione siano corrispondenti a quelli richiesti ed indicati nelle targhe poste sul motore.
- 3) Verificare che il circuito esterno dell'aria non sia ostruito all'ingresso.
- 4) Verificare che il senso di rotazione del motore indicato anche dall'apposita freccia, coincida con quello della macchina operatrice. In caso contrario provvedere ad eseguire le operazioni necessarie per invertire il senso di rotazione. Per motori adatti a girare in entrambi i sensi, scambiare tra loro due fasi della linea di alimentazione; per motori previsti per un solo senso di rotazione chiedere al fabbricante ulteriori informazioni prima di procedere.
- 5) Assicurarsi che il rotore del motore sia in grado di

The bearing oil outlet must be free of obstructions and the drain pipe must have a suitable slope; it is important that the bearing oil outlet stays at atmospheric pressure or at a slight negative pressure (not exceeding minus 50 Pa, or minus 5 mm of water column).

CAUTION

If the above precautions are not applied, oil leaks can occur inside/outside of the machine, and they may result in damage to the machine.

For further information also refer to paragraphs 6.4 and 6.5.

5.3 INITIAL STARTING

For initial starting the motor should be, whenever possible, uncoupled from the driven machine and should run for about one hour to make sure that there is no abnormal overheating in the bearings and windings due to damage caused during transportation or storage. If this procedure cannot be followed, it is advisable to operate the motor at no-load and steady conditions for about one hour.

Before starting the motor, the following checks must be performed (especially if the motor is to be started for the first time or after a period of non-operation):

- 1) *The motor's rated voltage and frequency must be consistent with the main supply voltage and frequency, within the listed tolerance values.*
- 2) *Check that the bearings are filled with the proper oil or grease. If the motor is provided with oil forced-lubrication, check that the bearings have been properly connected with the oil lubricating system and that the type of lubrication oil, its flow rate, pressure and temperature are within the required values indicated on the motor plates.*
- 3) *Check that the external ventilation circuits are not obstructed.*
- 4) *Check that the direction of rotation of the motor, shown also by the special arrow, is the same as that of the driven machine. Perform necessary corrective actions to change the direction of rotation. For motors suitable to run in both rotation directions, change over two of the supply leads to the terminals; for motors suitable to rotate in one rotation direction only, please contact the manufacturer for further information before proceeding.*
- 5) *Ensure that the motor rotor be free to rotate.*

- 6) Assicurarsi che tutte le protezioni meccaniche ed elettriche siano installate propriamente ed in funzione.

 **ATTENZIONE**

Nessuna parte in rotazione può essere accessibile al personale; la mancanza di tale osservanza può portare a conseguenze di gravi danni alle persone.

- 7) Controllare che tutti i componenti del sistema siano propriamente messi a terra secondo le norme vigenti in tema di sicurezza preventiva.
- 8) Controllare che tutti i cavi di connessione all'alimentazione siano collegati secondo gli schemi elettrici di collegamento e verificare che le distanze di isolamento dielettrico siano state rispettate.
- 9) Controllare che tutti i cavi di interconnessione a bassa tensione e di controllo siano correttamente collegati come da schema elettrico. Verificare che tutti i morsetti siano propriamente serrati e connessi alla morsettiera del motore e del pannello di eccitazione (se esistente).
- 10) Attivare e regolare tutta la strumentazione ed i relè di protezione, come possibile, considerando che il valore di temperatura, letto su eventuali monitor di temperatura, deve essere uguale a quello ambientale, con il motore fermo.

E' da tenere presente che i motori in generale sono previsti per l'avviamento diretto a piena tensione; i motori a frequenza variabile, salvo eccezioni, sono adatti solo per il soft starting.

Di norma i motori consentono, giornalmente, 3 avviamenti consecutivi a freddo (con il motore inizialmente a temperatura ambiente) e 2 avviamenti consecutivi a caldo (con il motore a temperatura di esercizio nominale), con un massimo di 1000 avviamenti all'anno. Valori differenti vengono specificati sul Data Sheet.

Nel caso che, durante la fase di messa in servizio, fosse richiesta una maggiore frequenza di avviamenti, contattare il fabbricante specificando esattamente i requisiti richiesti, le condizioni di commissioning ed il periodo stagionale della stessa.

Dopo l'avviamento del motore, verificare la temperatura dei cuscinetti. Con temperatura ambiente di 20°C, la temperatura misurata sul mozzo e sui coperchietti dei cuscinetti a rotolamento non deve superare i 70°C a regime.

Per i cuscinetti a strisciamento la temperatura assoluta massima ammissibile, rilevata direttamente dal sensore di temperatura posto in prossimità del metallo bianco, è di 90°C.

- 6) *Ensure that all safeguards and protection devices be properly installed and operating.*

 **WARNING**

No rotating part must be accessible by the personnel; failure to observe this precaution may result in serious injuries to personnel.

- 7) *Check that all the system components be properly earthed according with the applicable injury-preventing regulations.*
- 8) *Check that all power interconnection cables be properly connected according with the connection diagrams and verify that discharging clearances have been observed.*
- 9) *Check that all low voltage and auxiliary interconnection cables be properly connected according with the connection diagrams. Verify that all terminals be properly secured at the terminal boards of the motor and the excitation panel (if present).*
- 10) *Set and adjust all the instrumentation and protection relays, as possible, taking into account that the temperature value, shown by the eventual temperature monitors, with the motor at standstill should be the same than the ambient one.*

Motors are normally suitable for direct on-line full-voltage starting. Variable frequency motors are suitable for soft starting only (with some exceptions).

The maximum permissible number of consecutive daily motor startings is normally 3 at cold (with the motor at ambient temperature) and 2 at hot (with motor at rated operating temperature), up to a maximum of 1,000 startings per year. Different values are specified in the data sheet.

During commissioning should a higher starting frequency be required, please contact the manufacturer specifying exactly the requirements and the commissioning conditions and date of commissioning.

After motor start up, check the bearings temperature. At 20°C ambient temperature, the temperature of the bearings, as measured on shaft end and on the support covers, should not exceed 70°C at load.

For sleeve bearings, maximum permissible temperature is 90°C, as measured directly by the temperature detection element in contact with the white metal.

5.4 VERIFICA DELLE VIBRAZIONI

Durante la fabbricazione e/o il collaudo del motore, il rotore viene equilibrato dinamicamente; pertanto, generalmente, non sono necessarie operazioni di affinamento in sito dopo il posizionamento e l'allineamento con la macchina accoppiata.

Se tuttavia, dopo aver verificato accuratamente che l'allineamento del gruppo sia stato eseguito a regola d'arte rispettando le istruzioni di montaggio e che la fondazione non abbia subito qualche danno, dovesse presentarsi un anormale stato vibratorio della macchina, è necessario procedere alla definizione analitica delle possibili cause di vibrazione e ad una azione correttiva appropriata.

Prima di mettere in servizio il gruppo, è anche opportuno registrare lo stato vibratorio dei cuscinetti della macchina nelle tre diverse direzioni per prevenire il possibile manifestarsi nel tempo di situazioni dannose.

Se le vibrazioni rilevate sulle casse cuscinetti dovessero superare, in una qualunque direzione, il limite di allarme di 4,5 mm/s rms (0,25 in/s 0-pk), è necessario indagare le cause del fenomeno e prendere i dovuti provvedimenti. Non sono accettabili valori di vibrazione superiori al limite di blocco di 7,0 mm/s (0,40 in/s 0-pk), perché il gruppo potrebbe danneggiarsi.

Nelle macchine dotate di sonde di prossimità, se le vibrazioni dell'albero, misurate da tali sonde, dovessero superare il limite di allarme di 85 μm picco-picco (3.5 mils pk-pk), è necessario indagare e correggere le cause del fenomeno. Non sono invece accettabili valori di vibrazioni sull'albero superiori al limite di blocco di 100 μm picco-picco (4.0 mils pk-pk), con le quali è quindi necessario arrestare la macchina.

In linea di massima la vibrazione rilevata sull'asse orizzontale è sintomo di squilibrio, quella rilevata sull'asse verticale di inadeguatezza dell'appoggio e quella rilevata in direzione assiale di disallineamento.

* * *

5.4 VIBRATIONS CHECK

During manufacture or test, the rotor is dynamically balanced; therefore adjustment operations are not necessary after assembling and coupling with the driven machine at the installation site.

However, if after carefully checking that the alignment has been done properly in compliance with the assembly instructions and if supporting structure is not damaged, an abnormal vibration amplitude should occur, it is necessary to perform a planned vibration measurement program and adjust the rotor balancing.

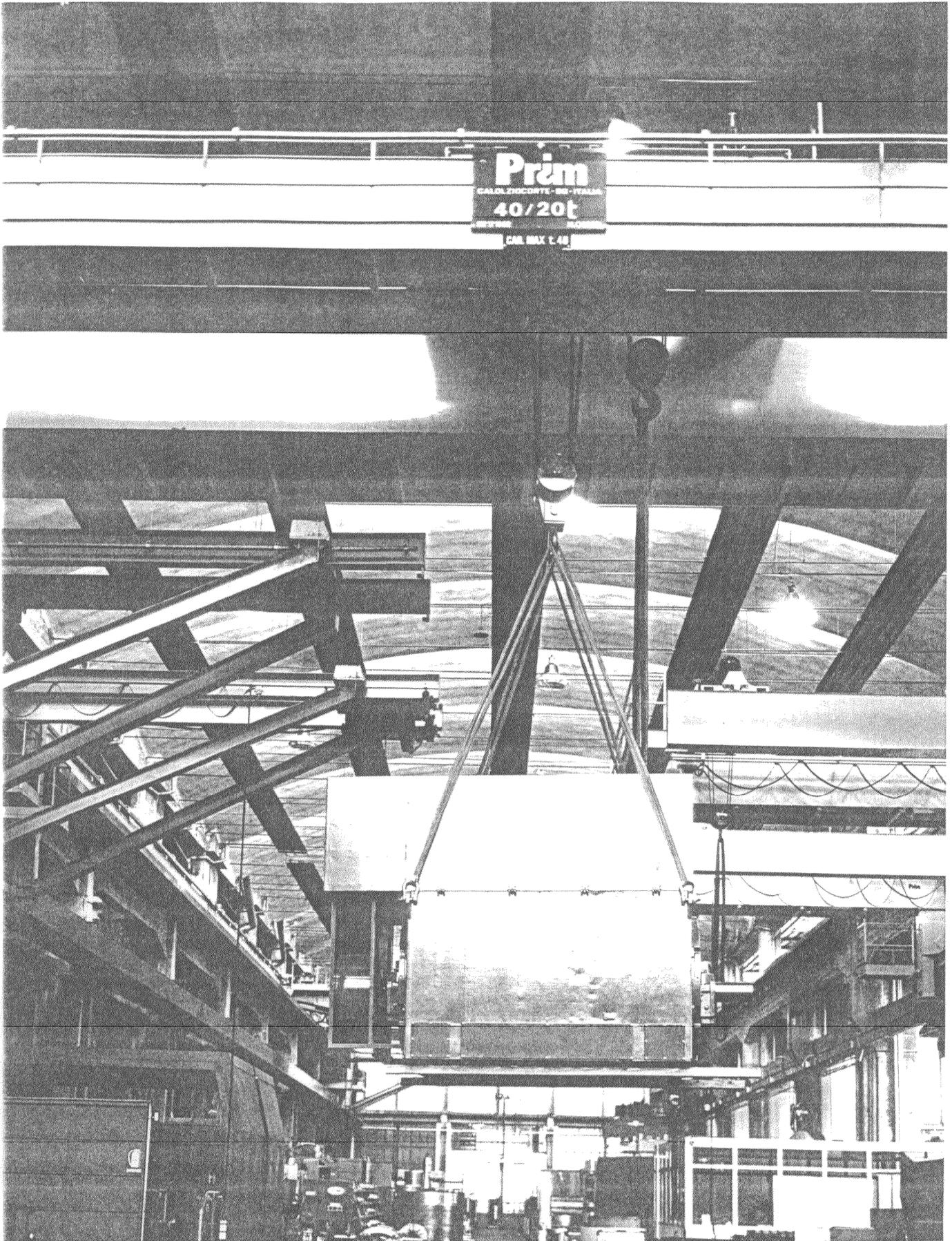
Before a machine is placed in service, check the vibration amplitude or velocity at the bearings along three different directions, to check the eventual presence of dangerous vibrations.

If the vibration velocity measured on the bearing housing should exceed, in any direction, the alarm threshold of 4,5 mm/s rms (0.25 in/s 0-pk), it is necessary to investigate the causes of that event and to correct them. Vibration values higher than the trip threshold of 7,0 mm/s rms (0.40 in/s 0-pk) are not acceptable, because they could damage the machine.

When the machine is equipped with proximity probes, if the shaft vibrations, read by these probes, should exceed the alarm threshold of 85 μm pk-pk (3.5 mils pk-pk), it is necessary to investigate and correct the causes. Shaft vibrations higher than the trip threshold of 100 μm pk-pk (4.0 mils pk-pk) are not acceptable, and the machine must be stopped.

As a general rule, vibration recorded on the horizontal axis is caused by imbalance, the one recorded on the vertical axis is caused by problems in the foundation and, finally, the one registered in the axial direction is caused by misalignment.

* * *



**Corretta movimentazione di un motore CT all'interno dello stabilimento A.S.I.
di Monfalcone / Proper handling of a CT motor inside the A.S.I. workshop of Monfalcone**

6. MANUTENZIONE

La massima affidabilità del motore ed il minimo costo di mantenimento sono il risultato di un programma di manutenzione ed ispezione pianificato e scrupolosamente seguito durante la vita delle macchine. Se risulta necessario riparare le macchine, è consigliabile rivolgersi al fabbricante.

Personale specializzato, con sufficiente esperienza e padronanza delle metodologie tecnologiche di fabbrica, è reperibile senza soluzione di continuità ed è in grado di intervenire sull'impianto con la massima tempestività.

PERICOLO

Prima di iniziare qualsiasi operazione di manutenzione, sezionare la macchina dalla linea e scollegare tutte le alimentazioni sia di potenza che ausiliarie.

Prima di riprendere il servizio, ricontrollare il sistema in accordo con le procedure di avviamento.

L'inosservanza di queste precauzioni può arrecare danno al personale.

Tab. 6.1 - Schema consigliato di sorveglianza e manutenzione programmata

Periodicità	Componente	Manutenzione richiesta
Giornaliera	-	Verifica del corretto funzionamento del motore, e dell'assenza di vibrazioni, di rumorosità, e riscaldamenti anomali.
Mensile	Cuscinetti a rotolamento	Controllare strumentalmente (SPM) e registrare la rumorosità (pulsazione) dei cuscinetti.
	Cuscinetti a strisciamento	Controllare livello ed eventuali perdite di olio dai cuscinetti.
Semestrale	Sistema di raffreddamento	Controllare che il circuito esterno dell'aria non sia ostruito. Pulire e scovolare i tubi del fascio tubiero dello scambiatore.
	Cuscinetti a strisciamento	Prelevare un campione di olio di lubrificazione e verificarne purezza e caratteristiche confrontandole con quelle d'origine.
	Fissaggio	Verificare il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore al basamento della macchina accoppiata.
	Scatola di linea	Controllare lo stato degli isolatori e pulirli. Verificare il serraggio dei terminali.
Annuale	Collegamenti	Controllare l'integrità di tutte le connessioni elettriche e verificare il serraggio dei terminali.
	Cuscinetti a rotolamento	Pulire i coperchietti esterni svuotandoli completamente del grasso di lubrificazione esausto.
	Cuscinetti a strisciamento (lubrificazione naturale)	Pulire i cuscinetti e sostituire completamente l'olio di lubrificazione.
Indicazione di targa, vedere anche la Tabella 6.2	Avvolgimenti	Misurare l'indice di polarizzazione. Se l'indice è inferiore a 1,5, eseguire la pulizia di routine o maggiore (quale richiesta) del motore. Riferirsi al paragrafo PULIZIA GENERALE.
	Cuscinetti a rotolamento	Eseguire l'ingrassaggio dei cuscinetti rispettando esattamente le quantità indicate e gli intervalli indicati.
Max 20.000 ore di funzionamento.	Cuscinetti a strisciamento (lubrificazione assistita)	Pulire i cuscinetti e sostituire completamente l'olio di lubrificazione.

6. MAINTENANCE

A regular inspection and maintenance program ensures efficient operation and keeps running costs to a minimum. If, however, substantial repair work is required, please consult the manufacturer.

Specialized, qualified personnel, with the know-how, experience and technologies of the original construction is available continuously and may promptly support the customer in the plant.

WARNING

Before initiating maintenance procedures, disconnect all power sources to the machine and accessories.

Before any starting of the machine, be sure that all grounding connections have been reconnected and that all external unipotential connections between motor frame, heat exchanger, terminal boxes, and air inlet-outlet protections are properly fixed.

Failure in observing these precautions may result in injury to personnel.

Tab. 6.1 - Suggested preventive maintenance program

Timetable	Part	Required maintenance
Daily	-	Verify proper operation of the motor, absence of evident vibrations and noise, and overheatings.
Monthly	Rolling bearings	Verify the noise level of the bearings by instrument (SPM) and record the data.
	Sleeve bearings	Verify oil level in the bearings and check for oil leakages
Semiannually	Heat exchanger	Check external air ducts for obstructions. Clean and swab the tube nests of the heat exchanger
	Sleeve bearings	Sample and verify lubricating oil purity and characteristics.
	Fixing	Ensure that all fixing bolts to the base are secured.
	Terminal box	Check conductors and clean the insulator bushings. Ensure the connection terminals are tight.
Annually	Connections	Check all electrical connections and ensure all terminals are tight.
	Rolling bearings	Clean the external covers removing completely the exhausted lubrication grease.
	Sleeve bearings (self-lubrication)	Clean the bearings and change completely the lubrication oil in the system.
	Windings	Measure the polarization index. If the polarization index is lower than 1.5, perform the routine or major cleaning of the motor (as necessary). refer to paragraph GENERAL CLEANING
	Rated indications, refer to Table 6.2.	Rolling bearings
Max. 20000 hours of operation	Sleeve bearings (forced lubrication)	Clean the bearings and change completely the lubrication oil in the system.

6.1 PULIZIA GENERALE

A. Pulizia di routine

Eliminare la polvere mediante aspirazione e depositi oleosi mediante stracci umidificati con sgrassatori non infiammabili.

La pulizia di routine si effettua senza procedere allo smontaggio, rimuovendo al meglio tutta la sporcizia presente sulla macchina.

Come regola generale, la pulizia interna della macchina si effettua invece quando l'indice di polarizzazione scende sotto il valore di 1,5. Per la pulizia degli avvolgimenti, devono essere smontati gli scudi e deve essere usata aria compressa (max 2,5 bar (a)) ben secca. Fare attenzione che la direzione del getto d'aria sia ben controllata per evitare di rimandare le scorie in qualche recesso della macchina ancora più recondito e inaccessibile. Nel caso che l'indice di polarizzazione rimanga ancora inferiore a 1,5, è necessario ricorrere al programma di maggiore pulizia illustrato al punto B.

B. Maggiore pulizia

Per effettuare la maggiore pulizia della macchina è necessario smontarla eseguendo le operazioni indicate nel successivo paragrafo 7.

Pulire ogni traccia di unto con panni asciutti e morbidi che non lascino sfilacciature, oppure con spazzole di setola ben flessibile. Usare aria compressa ben secca per rimuovere quelle scorie rimaste ancora presenti dopo le operazioni di pulizia precedenti.

Fare attenzione che la direzione del getto d'aria sia ben controllata per evitare di rimandare le scorie in qualche recesso inaccessibile.

La pressione dell'aria non dovrà in nessun caso superare 2.5 bar (a).

Se lo sporco dovesse risultare incrostato e difficilmente rimovibile con i panni o spazzole asciutti, usare un liquido solvente adatto per materiale isolante elettrico, che abbia un basso tenore tossico e che sia possibilmente ininfiammabile. Inoltre, questo liquido dovrà essere molto volatile ed avere buon potere solvente sull'olio e grasso, ma non sulle resine del sistema isolante.

Il solvente non va mai spruzzato per mezzo di bombole perché la sua alta volatilità gli impedirebbe di esplicare a dovere la sua azione detergente. Per ottenere l'effetto migliore usare piuttosto panni morbidi e bene impregnati. Come solvente per la pulizia in generale si raccomanda, ragia minerale priva di aromati.

La ragia minerale ha buone proprietà solventi del grasso e al tempo stesso, se usata superficialmente non ha effetti nocivi sulle resine del sistema isolante degli avvolgimenti. Inoltre è molto volatile e consente di rimettere in servizio la macchina senza bisogno di riverniciare le parti trattate.

6.1 GENERAL CLEANING

A. Routine cleaning

Eliminate the dust with a vacuum cleaner and oily deposits with rags moistened with non-flammable degreasers.

Routine cleaning is carried out without disassembling the unit, by removing the dirt present on the machine.

As a general rule, routine internal cleaning should be performed as soon as the polarization index reduces to a value lower than 1.5. To clean the winding, the motor end shields should be removed and dry air (max. pressure 2.5 bar (a)) should be used. Care should be taken to control the direction of the air blast to prevent dirt from re-depositing further into the machine where access for cleaning may not be possible. If after this operation, the polarization index is still lower than 1.5, it should be necessary to proceed with major cleaning, as shown in point B.

B. Major cleaning

To carry-out a major cleaning of the motor it is necessary to disassemble it following the operations detailed in paragraph 7.

Loosen caked material by rubbing with a fibre or bristle brush (do not use wire bristles) or lint-free cloth. Dry, compressed air may be used to remove material where brush or cloth can not reach.

Care should be taken to control the direction of the air blast in order to prevent dirt from re-depositing further in the machine where access for cleaning may not be possible.

The air pressure should never exceed 2.5 bar (a).

If rubbing and blowing fail to remove dirt, a suitable liquid solvent recommended for cleaning electrical insulation may be used. It should meet satisfactory fire-resistant and low-toxic requirements. It should be quick drying and have proper solvent action on grease and oil, with a minimum effect on insulating varnishes.

The solvent should never be sprayed with aerosol bomb because its high volatility prevents the correct detergent action. Use soft saturated cloths. For better results, aromatic free turpentine mineral spirits, are generally recommended for use as cleaning solvent.

Turpentine mineral spirit will remove grease and oil and, if used superficially, has a minimum deteriorating effect on insulating varnishes due to its high volatility so that the machine may be cleaned and returned to service without the delay associated with revarnishing.

Al contrario, se usata abbondantemente su avvolgimenti molto sporchi, a pulizia ultimata è consigliabile ristabilire la protezione di finitura con una vernice anti-muffa.

In ogni caso, l'operazione di pulizia con il solvente deve venire eseguita sempre in modo da evitare che gli avvolgimenti rimangano per un tempo troppo lungo a contatto con il liquido.

 **PERICOLO**

Le ragie minerali sono infiammabili e, anche se hanno un basso grado di tossicità, è consigliabile usarle in luogo ben ventilato ed in assenza di fiamme libere.

Evitare l'esposizione prolungata del personale ai vapori dei solventi.

L'inosservanza di queste norme di precauzione può portare danno al personale.

Gli avvolgimenti, dopo essere stati puliti con solvente, devono venir essiccati con un getto d'aria calda prima di essere posti sotto tensione. Il tempo necessario per ottenere una essiccazione soddisfacente dipende fortemente dalle condizioni ambientali quali temperatura e umidità. Gli avvolgimenti puliti con i solventi del tipo menzionato in precedenza, asciugano in circa quattro ore alla temperatura ambiente o in circa due ore se riscaldati alla temperatura di 15°C, oppure impiegando aria secca a circolazione forzata.

NOTE: Il valore della resistenza d'isolamento è un'utile indicazione per valutare l'umidità, assorbita dall'avvolgimento; tuttavia essa non risulta indicativa dello stato dell'isolamento in presenza di solventi quali gli spiriti bianchi. Prima di effettuare la misura della resistenza d'isolamento per valutare se lo stato di essiccazione è sufficiente per poter applicare la tensione, bisogna quindi assicurarsi che l'avvolgimento sia stato completamente liberato dal solvente.

Con particolare precauzione e da personale specializzato, l'avvolgimento può essere pulito anche con una leggera soluzione di acqua e detersivo a pressione inferiore a 2 bar (a) e temperatura inferiore a 90°C.

Per minimizzare l'effetto della soluzione detergente sulla resina isolante di protezione dell'avvolgimento, è opportuno impiegare una soluzione a 1/1000 in volume di acqua e detersivo a bassa conducibilità elettrica.

Se non è disponibile un impianto che provveda a riscaldare e distribuire la soluzione in pressione, si può spruzzare la soluzione con una pistola a spruzzo, oppure applicare la soluzione tiepida mediante stracci morbidi che non perdano sfilacciature.

Dopo la pulizia con il detersivo, risciacquare molto bene gli avvolgimenti con acqua limpida o vapore a bassa pressione.

If used in great quantity on very dirty windings, after cleaning it is advisable to restore finishing protection with a mould protection coating.

The solvent should be applied by a process which avoids dripping and provides rapid cleaning without subjecting the varnish or insulation to the solvent action for undue lengths of time.

 **WARNING**

Turpentine mineral spirits are considered flammable and have a relatively low order of toxicity. They should only be used in a well-ventilated area free from open flames.

Avoid prolonged exposure to their vapours.

Failure to observe these precautions may result in injury to personnel.

Windings cleaned with a solvent should be dried thoroughly with dry air or heat before voltage is applied. The time required for drying windings after cleaning will vary according to temperature, humidity and other prevailing conditions. Windings cleaned with the above solvents should dry in approximately four hours at room temperature or in approximately two hours if heated to 15°C above room temperature or subjected to forced air drying.

NOTE: *The level of insulation resistance to ground is a useful indicator of the moisture level in the winding, but is not a valid indicator when white spirits have been used.*

The windings, when dried for the period specified above should be free of solvents, after which the level of insulation resistance can be used to determine when the machine is sufficiently free of moisture for the application of voltage.

With special precautions the machines may be cleaned by experienced personnel using water and detergent applied under low pressure at a moderate temperature. A pressure of 2 bar (a) and a temperature of 90°C are maximum recommended conditions.

To minimize the effect on the insulation and protective varnish, a neutral nonconducting type of detergent diluted with water at a ratio of 1 : 1000 by volume is recommended.

If a heat-pressure system is not available, the cleaning solution may be warmed and applied using a spray gun or lint-free rags.

After cleaning, rinse the windings with clean water or low-pressure steam.

6.2 MISURA DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO

La resistenza d'isolamento, non rappresenta la misura esatta della tenuta dielettrica del sistema d'isolamento degli avvolgimenti, ma è un utile indicatore dell'idoneità della macchina a continuare affidabilmente il suo funzionamento, o della necessità di sottoporla ad ulteriori indagini e/o interventi di manutenzione.

PERICOLO

Prima di misurare la resistenza di isolamento, è necessario fermare la macchina. Dopo averla sezionata dalla linea di alimentazione, collegare i terminali da testare a massa per un tempo sufficiente a scaricare totalmente la tensione residua degli avvolgimenti.

Solo dopo aver effettuato queste operazioni, si può procedere alla misura della resistenza di isolamento.

Il valore minimo accettabile di resistenza d'isolamento per l'avvolgimento statorico a 40°C è pari a 30 Mohm. Il valore della resistenza d'isolamento da confrontare con il valore sopra indicato è quello ottenuto dalla misura effettuata applicando una tensione continua di 500 V per un minuto primo.

Se l'avvolgimento, durante la misura, è ad una temperatura t diversa da 40°C, è necessario provvedere sempre alla correzione del valore misurato usando la seguente formula:

$$R_{40} = K_t \times R_t$$

dove:

R_{40} = resistenza d'isolamento (Mohm) corretta a 40°C

R_t = resistenza d'isolamento alla temperatura t

$$K_t = 10^{(0,0301 t - 1,2041)}$$

Approssimativamente si ha un raddoppio della resistenza per ogni 10°C di decremento di temperatura.

Anche se il sistema di isolamento usato per gli avvolgimenti delle macchine è tale da consentirne il buon funzionamento, anche con valore di resistenza d'isolamento ridotto ad 1/10 di quello prescritto in precedenza, non è consigliabile mantenere il motore in servizio con resistenza d'isolamento degli avvolgimenti sotto il valore raccomandato.

Ogniquale volta si esegue la misura della resistenza d'isolamento, è consigliabile eseguire anche la misura dell'indice di polarizzazione.

Si definisce indice di polarizzazione il rapporto tra il valore della resistenza d'isolamento rilevata dopo 10 minuti primi di permanenza dell'avvolgimento sotto la tensione di prova, mantenuta costante, ed il valore letto dopo il primo minuto.

6.2 MEASUREMENT OF THE INSULATION RESISTANCE

The insulation resistance, while not a definite measure of the dielectric strength of the insulation, is a useful indication of the suitability of an insulation for operation or for further high-potential tests. The insulation resistance value is typical of every machine and is related to its past history. It is a good parameter to decide if the machine has to undergo corrective maintenance actions.

WARNING

Before measuring the insulation resistance it is necessary to stop the machine. When it has come to a complete stop, connect the terminals to be tested to the ground for as long as required to discharge all residual electrostatic charge from the windings.

Only after these operations can the insulation resistance be measured.

The minimum value of the insulation resistance for the stator winding is 30 Mohm at the reference temperature of 40°C. The actual windings insulation resistance to be used for comparison with the previously recommended minimum values is the measured insulation resistance obtained by applying a 500 V d.c. potential to the entire winding for one minute.

A temperature correction should always be made if the winding, during the measurement, is at a temperature t different from 40°C; the correction will be made according to the following formula:

$$R_{40} = K_t \times R_t$$

where:

R_{40} = insulation resistance (Mohm) corrected to 40°C

R_t = measured resistance at temperature t

$$K_t = 10^{(0,0301 t - 1,2041)}$$

That roughly means redoubling resistance for every 10°C of decreased temperature and halving resistance for every 10° of temperature increase.

Machines have been known to operate satisfactorily with an insulation resistance of one-tenth of the nominal value, but it is not considered good practice in the majority of cases to maintain the motor in service with lower insulation resistance values.

Every time the measurement of the insulation resistance is carried-out, it is suggested to carry-out the measurement of the polarization index too.

The polarization index is defined as the ratio of the insulation resistance after ten minutes of continuous application of a constant test potential to the resistance after the first minute of test potential application.

La variazione nel tempo della resistenza d'isolamento durante l'applicazione della tensione di prova, dà un'ulteriore indicazione delle condizioni dell'isolamento in quel momento.

Questo dato è utile per determinare il tempo necessario ad ottenere il completo essiccamento di un avvolgimento bagnato da cause accidentali, oppure rimasto a lungo in un luogo umido. E' possibile fornire formule o indicazioni precise riguardo la valutazione dell'indice di polarizzazione, tuttavia un valore di 1,5 può essere considerato come valore minimo soddisfacente.

La concomitanza di un basso valore della resistenza di isolamento e di un alto indice di polarizzazione, impone un immediato provvedimento di essiccazione dell'avvolgimento.

6.3 ESSICCAZIONE DEGLI AVVOLGIMENTI

L'umidità provoca una diminuzione della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti e deve essere eliminata prima che la macchina elettrica venga messa in servizio.

Quindi, se la macchina rimane lungamente esposta in condizione di stand-by alla pioggia oppure in ambiente aperto con elevata umidità, è assolutamente necessario procedere ad un'efficace essiccazione.

NOTE: Indipendentemente dal metodo impiegato per essiccare gli avvolgimenti, questi non devono superare la temperatura di 90°C, misurata per resistenza con termometri e con termorivelatori.

Se viene impiegato il metodo di riscaldamento mediante l'applicazione di corrente continua all'avvolgimento, è consigliabile non superare la temperatura di 80°C misurata come sopra.

Bisogna anche controllare il gradiente di temperatura durante il riscaldamento in modo da raggiungere le condizioni di regime in circa 5-6 ore e comunque in un tempo non inferiore a 2 ore.

6.4 MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI A ROTOLAMENTO

A. Generalità

Una corretta manutenzione è condizione indispensabile per assicurare ai cuscinetti una lunga vita priva di inconvenienti.

I cuscinetti sono lubrificati dal grasso contenuto in una camera del coperchietto interno adiacente a ciascun cuscinetto.

Il grasso, per effetto del riscaldamento localizzato, libera l'olio in esso contenuto il quale per l'effetto della forza centrifuga viene distribuito sul cuscinetto, lubrificandolo.

The rate of change in insulation resistance during the application of the test potential is an indication of the insulation condition and is determined in part by the polarization of the insulation.

The polarization index is useful for establishing criteria for the determination of drying time or cleaning for a wet or dirty winding. As stated for insulation resistance, a definite minimum polarization index cannot be defined, but generally 1.5 is a satisfactory minimum value.

The condition of a low value of insulation resistance with a high polarization index requires immediate drying of windings.

6.3 DRYING WINDINGS

Moisture in electrical machines affects the insulation resistance of the windings and should be eliminated before the machine is placed in operation.

If the machine has been exposed to rain or to unusual dampness, it may require drying.

NOTE: *Regardless of the method used, the windings should not be heated above a maximum temperature of 90°C measured by thermometer or by resistance temperature detector.*

If the direct-current method is used, the temperature of the windings should not exceed 80°C measured by thermometer or RTD.

The rate of heating should be controlled so that the temperature is attained, preferably, in about 5-6 hours, but certainly in not less than 2 hours.

6.4 ROLLING BEARING MAINTENANCE

A. General

A careful and accurate maintenance of the bearings is essential to ensure to these important components a long and trouble-free life.

The lubricating grease is contained in a wide chamber, located in the bearing top.

The oil contained in the soap (which is the sponge-like structure of the grease) is the active lubricant. Due to centrifugal force, it drips on the balls and the bearing races.

Il sapone e l'olio esausti si raccolgono nella parte bassa del coperchietto esterno per essere facilmente eliminati attraverso il foro di scarico.

Con il sistema ad attraversamento applicato, il cuscinetto lavora nelle migliori condizioni, poiché si evita l'eccesso di lubrificante, se ne contiene il consumo, si allungano gli intervalli di lubrificazione e si facilita il ricambio.

Si rammenta che la funzione tipica del grasso è di fornire l'olio, contenuto nel sapone, necessario alla lubrificazione. I cuscinetti a rotolamento consumano poco lubrificante, ma è necessario che questo sia sempre presente per evitarne il rapido logorio ed il guasto improvviso. Per prolungare al massimo la durata dei cuscinetti, usare solo il tipo di grasso raccomandato e seguire scrupolosamente gli intervalli di lubrificazione e le quantità indicate nella Tabella 6.2.

! AVVERTENZA

Non immettere mai nei cuscinetti quantità di grasso superiori a quelle indicate sulle targhette di rilubrificazione periodica applicate sui supporti del motore!



PERICOLO

L'inosservanza delle avvertenze sopradescritte può arrecare danno all'apparecchiatura.

I motori vengono spediti dalla fabbrica con i cuscinetti già ingrassati. Se le macchine rimangono ferme in magazzino per più di 12 mesi, è consigliabile sostituire il grasso dei cuscinetti, previa pulizia degli stessi e della camera grasso, prima di metterle in servizio.

Una targa applicata sul motore indica il tipo e la quantità di grasso consigliato e l'intervallo di lubrificazione in ore di funzionamento del motore. Questo intervallo si riferisce a condizioni di funzionamento normale in ambiente pulito, e deve essere ragionevolmente abbreviato se il servizio è gravoso e se l'aria ambiente contiene pulviscolo o vapori nocivi.

B. Pulizia dei cuscinetti

Il metodo di lubrificazione è predisposto in modo tale che il grasso venga centrifugato nella camera di raccolta e da questa verso l'esterno attraverso un apposito foro o tubo d'uscita munito di tappo; pertanto non occorre procedere frequentemente alla sostituzione completa del grasso. Tuttavia, ogni volta che si smonta il motore per la pulizia generale, è buona regola lavare anche i cuscinetti con un solvente idoneo, per esempio benzina normale o gasolio.

Per ulteriori informazioni rivolgersi al costruttore.

C. Caratteristiche del grasso di lubrificazione per applicazioni normali

Standard ISO 3498	:	L-XM2
Consistenza del grasso N.L.G.I.	:	Gr 2
Addensante di base	:	Sapone di litio

La quantità di grasso necessaria per la rilubrificazione dei cuscinetti e l'intervallo di lubrificazione sono riportati nelle apposite targhe applicate sul motore e nella Tabella 6.2 della presente pubblicazione.

Exhaust oil and grease collect inside the lower part of external cover to be easily discharged through the draining hole.

With this pass-through system, the bearings operate in the best conditions, lubricant excess in the bearing is avoided, grease consumption and lubricating frequency are reduced.

It should be taken into account that the function of the grease is to supply the necessary lubricating oil. The amount of lubricant used in ball and roller bearings is small, yet this lubricant is absolutely vital to avoid rapid wear and breakdown of the bearings. To obtain the maximum operating life from bearings the recommended grade of grease and regreasing frequency should be used as indicated in Table 6.2.

! CAUTION

Never put into the bearings more lubricant than indicated on the lubrication plates located on bearing supports!



WARNING

If these instructions are not followed, damage could be caused to the machine.

Motors are shipped from the Works with the bearings already greased, but if they are to be stored for more than 12 months the bearings and the grease chamber should be cleaned and the grease should be changed before start up.

A plate fitted to the motor shows the recommended grade and quantity of grease and the refilling quantity and interval during working periods. This routine covers normal operating conditions in clean surroundings. However, for heavy duty operation, dusty or otherwise hostile environment, etc., the lubricating frequency should be reasonably increased.

B. Cleaning of bearings

The method used for lubricating ball and roller bearings is foreseen so that the grease is centrifugated into the collecting chamber and then, from this latter towards the outside through a hole or an exit piping provided with a plug, thus preventing frequent grease changes. However, when the motor is disassembled for a general cleaning it is advisable that the bearings be washed in a suitable solvent, preferably petrol.

For further information please contact the Manufacturer.

C. Grease specification for standard applications

Item Standard ISO 3498	:	L-XM2
Grease consistency N.L.G.I.	:	GR 2
Base thickening	:	Soap base lithium

Quantity of grease required for relubricating and relubrication interval are indicated on the relevant plates applied on the motor and in Table 6.2 of this publication.

Sono consigliate le seguenti marche e, rispettivamente, tipo di grasso:

IP	ATHESIA Gr 2
ESSO	BEACON 2
MOBIL	MOBILPLEX 47
SHELL	ALVANIA GREASE R2
BP	GREASE LTX2
CHEVRON	DURALITH GREASE EP2
TOTAL	MULTIS EP2
AGIP	GRMU EP2

E' ammessa la miscelazione di grassi di diverso produttore purché presentino identico addensante di base.

Se il grasso prescritto nella targa del motore è il tipo L-XM2, possono essere utilizzate le marche indicate nella tabella precedente.

In casi particolari di intervallo di lubrificazione prolungata si consiglia del grasso PETAMO GHY 133N della KLÜBER o equivalenti (solo per temperature ambiente comprese tra -20°C e +40°C).

NOTA: Questo grasso non è miscelabile con il tipo di grasso previsto per le applicazioni normali e pertanto, in caso di sostituzione, cuscinetti e relative camere grasso vanno preventivamente lavati.

La targa grasso deve essere conseguentemente aggiornata.

Per ulteriori informazioni rivolgersi al Costruttore.

D. Caratteristiche del grasso di lubrificazione per applicazioni speciali

Se il grasso prescritto sulla targa è diverso dal tipo L-XM2, trattasi sicuramente di un grasso speciale di conseguenza andrà utilizzato espressamente il tipo citato nella targa.

In casi particolari si consigliano i seguenti grassi speciali:

- per basse temperature di avviamento (inferiori a -20°C)

Klüber – Isoflex Topas L 152

- per intervalli di reingrassaggio prolungati (temperatura ambiente comprese tra -20°C e +40°C)

Klüber – Petamo GHY 133 N

- per elevate temperature ambiente (superiori a +40°C)

Klüber – Asonic HQ 72-102

Per ulteriori informazioni rivolgersi al Costruttore.

E. Re-ingrassaggio

Poiché sul lato opposto accoppiamento il foro d'uscita della camera di raccolta non è direttamente accessibile dall'esterno, lo scarico del grasso è facilitato dal dispositivo di tubazioni illustrato schematicamente in Fig. 11.

Il grasso si immette dall'ingrassatore (A). La camera di raccolta del grasso è raccordata al tubo di scarico (D) che sporge a lato della carcassa. Il tubo è chiuso con il tappo a vite (C), a cui è unita la spirale di acciaio (E). Svitando ed estraendo il tappo, la spirale porta fuori la parte depositata del grasso vecchio, se presente, nella camera di raccolta.

The following grease brands and types are recommended:

IP	ATHESIA Gr 2
ESSO	BEACON 2
MOBIL	MOBILPLEX 47
SHELL	ALVANIA GREASE R2
BP	GREASE LTX2
CHEVRON	DURALITH GREASE EP2
TOTAL	MULTIS EP2
AGIP	GRMU EP2

Mixing grease of different types is allowed for re-greasing but only if they have the same base soap.

If the grease type indicated on motor label plate is L-XM2, the brands indicated on previous table can be employed.

For particular cases of prolonged re-lubricating intervals, use of PETAMO GHY 133N grease by KLÜBER (or equivalent) is suggested (only for ambient temperature from -20°C to +40°C).

NOTE: *This type of grease is not mixable with grease foreseen for standard application. In case of its replacement, bearings and the relevant grease chambers should be washed.*

The pertinent grease nameplate has to be updated accordingly.

For further information please contact the Supplier.

D. Grease specification for special applications

If the grease indicated on the label plate is of a different type of L-XM2, it is of course a special grease and no equivalent product can be employed.

In special case the following special grease types are recommended:

- *for low starting temperatures (under -20°C)*

Klüber – Isoflex Topas L 152

- *in case of prolonged re-greasing intervals (ambient temperature from -20°C to +40°C)*

Klüber – Petamo GHY 133 N

- *for high ambient temperatures (above +40°C)*

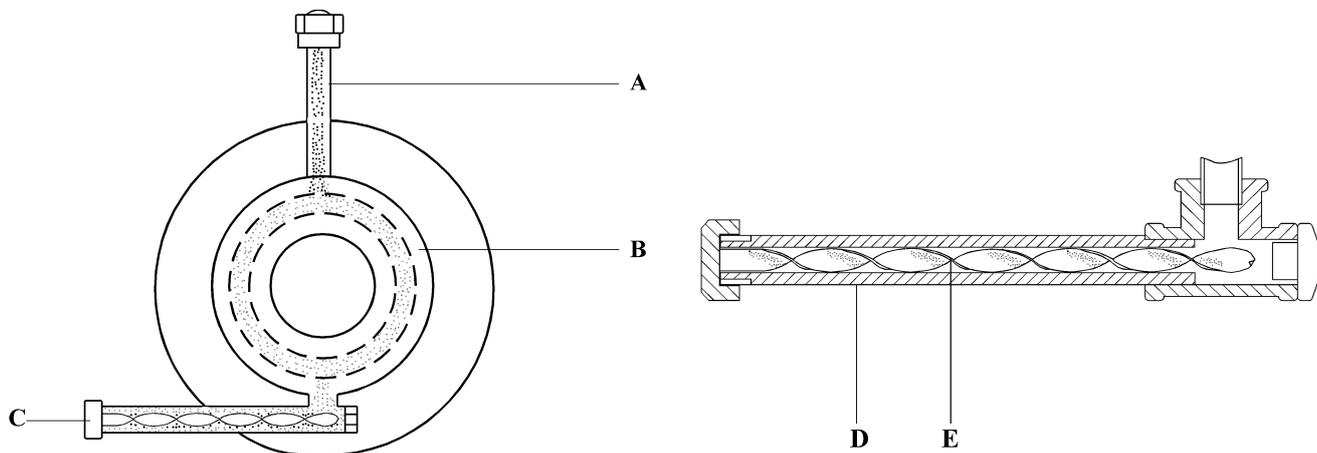
Klüber – Asonic HQ 72-102

For further information please contact the Supplier.

E. Re-greasing

As the collecting chamber discharging hole is not directly accessible from the outside; the old grease is easily discharged by means of the device shown schematically in Fig. 11.

Grease is introduced through nipple (A). The grease housing chamber is connected to the exit pipe (D) which protrudes from the motor and makes grease discharge easier. This pipe is sealed by plug (C) carrying a steel spiral (E). By turning and taking out the plug, the spiral takes out the old grease, if present, in the collecting chamber.



- A Ingrassatore/Grease nipple
- B Cuscinetto/Bearing
- C Tappo con spirale/Plug with spiral

- D Tappo scarico grasso con tubo/Drain plug connecting pipe
- E Spirale di acciaio/Steel spiral

Fig. 11 - Dispositivo scarico grasso/Grease draining device

La successione delle operazioni è la seguente:

- 1) Svitare il tappo (C) ed estrarre la spirale (E).
- 2) Con il motore in rotazione, introdurre lentamente il grasso fresco dall'ingrassatore (A), secondo le quantità previste.
- 3) Far girare il motore per circa venti minuti.
- 4) Pulire la spirale dal grasso vecchio, se presente, e rimetterla nel tubo e riavvitare il tappo.

La procedura si applica a entrambi i cuscinetti.

! AVVERTENZA

Non immettere mai nei cuscinetti quantità di grasso superiori a quelle indicate sulle targhette di rilubrificazione periodica applicate sui supporti del motore!

⚠ PERICOLO

L'inosservanza delle avvertenze sopradescritte può arrecare danno all'apparecchiatura.

6.5 MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI A STRI-SCIAMENTO

A. Generalità

Una corretta manutenzione è condizione indispensabile per assicurare ai cuscinetti una lunga vita priva di inconvenienti.

B. Tipo di olio

Per la lubrificazione dei cuscinetti deve essere impiegato un olio con viscosità equivalente alla classe ISO-VG indicata nelle apposite targhe applicate in prossimità dei supporti del motore.

Usare solo olii per turbine di ottima qualità, con alto grado di inibizione all'ossidazione ed alla corrosione, prodotti da qualificati produttori di lubrificanti.

Eseguire il primo cambio olio dopo 500 ore di funzionamento.

Proceed as follows:

- 1) *Unscrew plug (C), take out the spiral (E).*
- 2) *With the motor running, slowly pump fresh grease through nipple (A), according to the provided quantities .*
- 3) *Let the motor run for about 20 minutes.*
- 4) *Clean the spiral to remove the accumulated grease, if present, and replace it in pipe and tighten the plug.*

Procedure applies to both DE and NDE bearings.

! CAUTION

Never put into the bearings more lubricant than indicated on the lubrication plates located on bearing supports!

⚠ WARNING

If these instructions are not followed, damage could be caused to the machine.

6.5 SLEEVE BEARINGS MAINTENANCE

A. General

Careful and accurate maintenance of the bearings is essential to ensure these important components a long and trouble-free life.

B. Oil specification

For bearing lubrication use an oil with a viscosity equivalent to the class ISO-VG as indicated on the relevant plates applied on the bearing supports.

Use only good grade, oxidation and corrosion inhibited turbine oils produced by reputable oil companies.

Perform the first oil change after 500 hours of operation.

<p>Per motori autolubrificanti eseguire il cambio olio ogni 8000 ore di funzionamento, comunque non oltre i 12 mesi.</p> <p>Per motori con lubrificazione forzata il cambio dell'olio deve essere eseguito ogni 20.000 ore di funzionamento.</p> <p style="text-align: center;">! AVVERTENZA</p> <p>Non mescolare mai oli di qualità e/o produttori diversi.</p> <p>C. Ispezioni</p> <p>Mantenere costantemente sotto controllo la temperatura del metallo antifrizione. La temperatura del cuscinetto può venir misurata o da un sensore fisso inserito in prossimità del metallo bianco direttamente dal fabbricante o per mezzo di un sensore portatile che l'utilizzatore dovrà applicare nel foro filettato appositamente predisposto e, di norma otturato da un tappo ri-movibile.</p> <p>Nel caso di cuscinetti autolubrificati, controllare mensilmente sull'apposita spia il livello dell'olio nel supporto. Al momento del cambio e/o del rabbocco dell'olio, assicurarsi che la qualità e la viscosità dell'olio lubrificante corrispondano alle indicazioni delle targhe del motore e che il serbatoio sia stato riempito fino al livello visivo.</p> <p>Per i cuscinetti con lubrificazione assistita, assicurarsi che le caratteristiche dell'olio e del circuito di lubrificazione (portata, pressione e temperatura di ingresso olio) siano conformi a quelle riportate sulle targhe applicate al motore.</p> <p>Ciascun cuscinetto è provvisto di un anello oliatore di materiale amagnetico che assicura la lubrificazione per brevi periodi nel caso di guasto del sistema di lubrificazione.</p> <p>Controllare periodicamente la sua circolarità e il posizionamento del centro di gravità, ponendolo verticalmente su di un piano di riscontro orizzontale perfettamente a bolla. Sostituirlo, se necessario, tenendo conto che un anello squilibrato tende ad oscillare sull'albero con conseguente rapido logoramento dell'anello stesso.</p> <p>Se si manifestano perdite d'olio, individuarne immediatamente le cause; in caso di necessità avvisare i servizi di assistenza del fabbricante per l'effettuazione delle necessarie correzioni.</p> <p>Controllare che nel serbatoio dell'olio non vi siano tracce di polvere metallica.</p> <p>Eventuali zone deformate o graffiate del metallo bianco vanno eliminate lisciandole accuratamente con l'apposita rete abrasiva.</p> <p>L'olio è naturalmente soggetto ad un degradamento delle proprie caratteristiche a causa di fenomeni d'invecchiamento che possono venir influenzati da diversi fattori acceleranti del processo. E' pertanto necessario che il lubrificante venga controllato ogni 6 mesi e sostituito secondo tabella 6.1.</p>	<p><i>For motors with self lubrication the subsequent oil changes are made every 8000 hours of operation, however not later than 12 months.</i></p> <p><i>For motors with forced lubrication the subsequent oil changes are made every 20000 hours of operation.</i></p> <p style="text-align: center;">! CAUTION</p> <p style="text-align: center;">Never mix oils of different grades.</p> <p>C. Inspection</p> <p><i>Keep constantly under control the circulation of the lubrication oil in the bearings and the temperature of the white metal. Bearing temperature may be measured by a fixed sensing element inserted as close to the white metal as possible or by a portable one to be inserted by the User into the threaded hole provided hole is normally closed with a plug.</i></p> <p><i>With self-lubricated bearings, check monthly oil level through the suitable sight glass on the bearing support. Make sure, when replacing oil, that its quality and viscosity are in accordance with the indication given on the lubrication nameplate and that oil tank is filled up to the visual level.</i></p> <p><i>With force-lubricated bearings, ensure that lubricating system data (flow rate, pressure and inlet temperature) are consistent with the ones given on the lubrication nameplates.</i></p> <p><i>Each bearing is provided with an oil ring made of non-magnetic material that assures lubrication for short periods in the event of failure of the lubricating system.</i></p> <p><i>Carefully inspect the oil ring for roundness and the location of its centre of gravity by allowing it to roll on a level, horizontal steel plate. Replace the ring if necessary, taking into account that an off centre ring tends to swing around the shaft and then to wear out quickly.</i></p> <p><i>If oil leaks are detected, investigate their cause and consult immediately the Service Department of the Manufacturer for the necessary corrective actions.</i></p> <p><i>Check for presence of metal powder traces inside the bearing casing.</i></p> <p><i>Scratched or buckled parts of the working surfaces should be removed by carefully smoothing with abrasive paper.</i></p> <p><i>Due to aging phenomena, the oil characteristics will degrade with time. It is therefore necessary that the oil be checked every six months and changed according to table 6.1.</i></p>
--	---

Indipendentemente da quanto programmato, l'olio va sostituito qualora in esso venga rilevata la presenza di acqua, o allorché si verifichi che tra due controlli successivi il numero di neutralizzazione sia aumentato di 0,2.

D. Durata del cuscinetto

Dopo un lungo periodo di funzionamento continuo (circa due anni), rimuovere il guscio superiore del cuscinetto e controllare lo stato del metallo antifrizione ed i giochi tra albero e foro. E' consigliabile verificare anche l'uniformità del traferro principale, tra statore e rotore, almeno dal lato accoppiamento.

E. Riempimento e drenaggio dell'olio nei cuscinetti a lubrificazione naturale

Il drenaggio ed il riempimento dell'olio dei cuscinetti viene effettuato attraverso gli appositi tappi che si trovano posizionati direttamente sul supporto (lato accoppiamento) ed al vertice di opportuni tubi di prolunga (lato opposto accoppiamento).

Non riempire il serbatoio oltre il riferimento marcato sul livello visivo perché si verrebbe a creare la possibilità di trafilamento dell'olio all'interno del motore. Per contro, se l'olio non è mantenuto al suo giusto livello, rimanendo insufficiente, la lubrificazione potrebbe mancare con possibili danni al cuscinetto.

Il livello d'olio deve essere controllato a macchina ferma, verificando che l'olio si mantenga sempre al di sopra della tacca di minimo livello.

F. Regolazione del flusso dell'olio di lubrificazione nei cuscinetti a lubrificazione assistita

La portata dell'olio è il parametro più importante da verificare per assicurare la corretta prestazione dei cuscinetti. La pressione è invece solo un parametro secondario, utile come indicazione del corretto flusso dell'olio nel circuito. In condizioni normali, la pressione di entrata dell'olio, misurata a valle della valvola di controllo, dovrebbe essere prossima al valore indicato sulle targhe di lubrificazione.

La regolazione del flusso dell'olio va effettuata in prima approssimazione con macchina ferma. La necessità di effettuare la taratura definitiva, in condizioni normali di funzionamento, dipende dal fatto che, quando il flusso dell'olio viene regolato a motore fermo e con l'olio a temperatura ambiente, il valore della portata con il motore in funzione risulta poi più alto del valore di specifica.

Tutte le regolazioni dovrebbero comunque essere eseguite assicurandosi che il livello dell'olio rimanga costante. Una regolazione non corretta può causare funzionamento difettoso dei cuscinetti e/o perdite di olio.

Per regolare il flusso dell'olio, procedere come segue:

- a. Con il motore fermo e l'olio a temperatura ambiente, chiudere la mandata del circuito esterno di alimentazione olio e la valvola di regolazione all'ingresso di ciascun cuscinetto.
- b. Aprire completamente la mandata dell'olio del circuito esterno di alimentazione.

In any case the oil must be changed when it is found contaminated with water or, between two checks, the neutralization value increases by 0.2.

D. Bearing life

After a long running period (one-two years), remove the bearing cap and check the condition of the white metal and the clearances between shaft and holes. It is also advise able to check the air gap uniformity.

E. Filling and draining of oil in the self-lubricated bearings

The bearing must be filled with oil through the proper openings, (actually cupped by removable plugs), situated on the bearing support (drive end) and through the extension pipes (on non-drive end). All other holes not used must be closed with the proper plugs.

Do not fill the bearing casing over maximum then level mark indicated, since oil leaks towards the inside of the machine could occur. If the oil is not maintained at the proper level or is insufficient, damage, may occur, due to improper lubrication.

The minimum oil level should be checked with the machine at standstill. In this condition the oil must visible through the level.

F. Oil flow setting procedure in the forced lubricated bearings

The oil flow is the most important value to be checked for good bearing performance.

The oil inlet pressure is only an auxiliary parameter useful as an indication of the proper oil flow inside the bearings. Under normal operation, the oil inlet pressure measured downstream from the control valve should meet the value indicated on the lubrication plates.

The need to check the oil adjustment during normal operation depends on the fact that, when the oil flow is set with the machine idle and the oil at ambient temperature, the oil flow values with the machine in operation are higher than the design values.

All adjustments should be carried out in normal operation, checking at all times that the oil level remains constant. Incorrect adjustment can cause a faulty operation of the bearings and/or oil leaks.

Proceed as follows to regulate the oil flow.

- a. *With the motor at standstill and the oil at ambient temperature, close the oil delivery of the external oil supply system and the flow regulating valve at the oil inlet line of each support.*
- b. *Completely open the oil delivery of the external oil supply system.*

c. Aprire lentamente la valvola di regolazione fino a raggiungere il valore di flusso richiesto in ciascun cuscinetto. Il flusso dell'olio deve essere misurato accuratamente; se non fosse disponibile un flussometro di precisione, si raccomanda di scollegare i tubi di immissione e lasciare affluire l'olio, misurando il tempo impiegato ad effettuare il riempimento di un recipiente di capacità nota.

d. Dopo l'avviamento del motore e con l'olio caldo, misurare la portata dell'olio in modo da ottenere il valore nominale del flusso indicato sul disegno di ingombro o sulla targa di lubrificazione (se necessario effettuare le opportune correzioni di mandata).

e. Bloccare la valvola di regolazione del flusso e rimuovere il volantino di manovra per impedire variazioni accidentali del posizionamento di taratura.

G. Pulizia del cuscinetto

E' sempre buona norma pulire periodicamente il supporto dai sedimenti che si depositano nella camera dell'olio.

Prima di pulire la camera, rimuovere il tappo di drenaggio e scaricare completamente l'olio.

Normalmente con questa procedura si elimina tutta la sporcizia presente nel supporto; tuttavia, se è necessario eseguire una pulizia più radicale, usare un solvente come indicato al paragrafo 6.1.

Il solvente viene introdotto dal foro di ingresso situato sulla parte superiore del supporto fino alla tacca di massimo livello. Rimuovere il tappo di drenaggio e lasciar fuoriuscire completamente il solvente.

Se necessario, ripetere l'operazione fino al raggiungimento della completa pulizia della vasca.

Quindi, prima di riempire con olio fresco, assicurarsi del completo sgocciolamento/evaporazione del solvente.

H. Misura dell'isolamento del cuscinetto L.O.A.

Di norma il cuscinetto L.O.A. è isolato elettricamente per evitare che, per effetto di induzione magnetica, si formino correnti elettriche parassite circolanti tra albero, supporti e carcassa o basamento; correnti che attraverserebbero il velo d'olio compromettendo la lubrificazione e danneggiando il cuscinetto.

L'isolamento è realizzato con un apposito film di TEFLON a livello della superficie sferica del supporto (L.O.A.) sulla quale si trova sistemato il cuscinetto, con tenute flottanti, su ambedue i lati, costituite di materiale isolante e con l'isolazione del gambo della termoresistenza nel metallo bianco per tutta la lunghezza che potrebbe entrare in contatto con il cuscinetto.

c. *Slowly open the flow regulating valve to reach the oil flow required for each bearing. Oil flow must be carefully measured; if a precision flowmeter is not available it is recommended to disconnect the inlet pipes and let the oil to flow into a reservoir of known capacity.*

d. *After initial starting of the motor and with the oil at hot steady state temperature, measure the oil flow in order to reach the nominal oil flow as indicated on the outline drawing or lubrication nameplates (carry out the necessary corrections at the oil delivery).*

e. *Lock the flow regulating valve and remove the hand wheel in order to prevent accidental changes in oil flow.*

G. Cleaning of bearings

It is necessary to periodically clean the bearings removing the sediments which are left in the oil storage chamber.

Before cleaning the chamber, remove the drain plug and discharge the oil completely. In this way most of the settled materials shall be eliminated.

This procedure is generally sufficient to eliminate all dirt present in the bearing. However if a more thorough cleaning is required use a solvent, following the instructions detailed in paragraph 6.1.

The solvent must be poured from the upper hole (used for oil filling). Remove the drain plug in order to avoid that the solvent fills the oil chamber and reaches the internal motor parts.

Repeat the cleaning operation until the complete cleaning of the sump is obtained

Ensure the solvent has been completely eliminated before refilling with new oil.

H. Non-drive end bearing insulation measurement

Non-drive end bearing is electrically insulated against the circulation of eddy currents through the shaft, the end shields and the frame; these currents would cross the oil film upsetting lubrication and damaging the bearing itself.

The bearing insulation is realized interposing a special insulating material (film of TEFLON) between the NDE bearing shell and the bearing housing, floating seals of insulating materials on both the sides, and insulation of the RTD sensing element along its entire length.

<p>A supporto smontato, ovvero isolato dalla macchina è possibile verificare il valore della resistenza di isolamento, applicando tra alloggiamento e cuscinetto una tensione continua mediante megger da 500 V per la durata di un minuto primo.</p> <p>Il valore minimo di resistenza di isolamento deve essere pari a 20.000 ohm. Al di sotto di tale valore provvedere ad individuare la causa del difetto ed a ripristinare l'isolamento.</p> <p>Consultare Ansaldo Sistemi Industriali di Monfalcone per le azioni correttive necessarie.</p> <p style="text-align: center;">* * *</p>	<p><i>With bearing support removed, that is insulated from the motor, the insulation resistance of the insulated bearing should be periodically measured by applying a continuous voltages of 500 V, by means of a megger, for 1 minute between housing and bearing.</i></p> <p><i>The insulation should be corrected if the resistance is less than 20,000 ohm. For resistance value less than 20.000 ohm, check for failure and restore the correct insulation value.</i></p> <p><i>Consult Ansaldo Sistemi Industriali of Monfalcone for the necessary corrective actions.</i></p> <p style="text-align: center;">* * *</p>
--	--

Tab. 6.2 - Intervalli di lubrificazione e quantità di grasso occorrenti per motori CT con cuscinetti a rotolamento. Alimentazione a 50 e 60 Hz/Greasing intervals and required grease quantity for CT motors with roller bearings. Power supply at 50 and 60 Hz.

SERIE SERIES	TAGLIA SIZE	POLI POLES	FREQUENZA FREQUENCY Hz	INTERVALLO INTERVAL (1) (h)	INTERVALLO INTERVAL (2) (h)	CUSCINETTO L.A. DE BEARING	CUSCINETTO L.O.A. NDE BEARING	Q.TA' GRASSO L.A. DE GREASE Q.TY (g)	Q.TA' GRASSO L.O.A. NDE GREASE Q.TY (g)
CT	315	2	50	1.800	3.600	6315c3	6315c3	30	30
		2	60	590	1.180	6214c3+NU214c3	NU214c3	30	15
		4	50/60	4.000	4.000	6320c3	6320c3	51	51
		>4	50/60	4.000	4.000	6320c3	6320c3	51	51
	355	2	50	1.500	3.000	6316c3	6316c3	33	33
		2	60	450	900	6215c3+NU215c3	NU215c3	32	16
		4	50/60	4.000	4.000	6322c3	6322c3	60	60
		>4	50/60	4.000	4.000	6322c3	6322c3	60	60
	400	2	50	640	1.280	NU217c3+6217c3	NU217c3	42	21
		2	60	180	360	NU217c3+6217c3	NU217c3	42	21
		4	50	2.300	4.000	6324c3	NU324c3	72	72
		4	60	1.400	2.800	NU224c3+6224c3	NU224c3	86	43
		>4	50/60	4.000	4.000	6324c3	NU324c3	72	72
	450	4	50	1.900	3.800	NU226c3+6226c3	NU226c3	92	46
		4	60	1.100	2.200	NU226c3+6226c3	NU226c3	92	46
		6	50	4.000	4.000	NU226c3+6226c3	NU226c3	92	46
		6	60	3.100	4.000	NU226c3+6226c3	NU226c3	92	46
		>6	50/60	4.000	4.000	NU226c3+6226c3	NU226c3	92	46
	500	4	50	1.500	3.000	NU228c3+6228c3	NU228c3	106	53
		4	60	860	1.720	NU228c3+6228c3	NU228c3	106	53
		6	50	3.700	4.000	6328c3	NU328c3	93	93
		6	60	2.600	4.000	6328c3	NU328c3	93	93
		>6	50/60	4.000	4.000	6328c3	NU328c3	93	93
	560	4	50	1.200	2.400	NU230c3+6230c3	NU230c3	122	61
		4	60	610	1.220	NU230c3+6230c3	NU230c3	122	61
		6	50	3.200	4.000	NU230c3+6230c3	NU230c3	122	61
		6	60	2.200	4.000	NU230c3+6230c3	NU230c3	122	61
		>6	50/60	4.000	4.000	NU230c3+6230c3	NU230c3	122	61
	630	6	50	2.700	4.000	NU232Mc3+6232Mc3	NU232Mc3	140	70
		6	60	1.800	3.600	NU232Mc3+6232Mc3	NU232Mc3	140	70
>6		50/60	4.000	4.000	NU232Mc3+6232Mc3	NU232Mc3	140	70	

NOTE:

(1) Intervallo di ingrassaggio con grasso normale.

(2) Intervallo di ingrassaggio con grasso speciale.

- L'intervallo di ingrassaggio è determinato in funzione dei parametri relativi ai cuscinetti a rulli.
- Nel caso fossero richiesti intervalli di ingrassaggio prolungati, può essere impiegato grasso speciale KLÜBER-PETAMO GHY 133N; in tal caso gli intervalli di lubrificazione possono essere incrementati sino ad un massimo di 4.000 ore (Solo per temperature ambiente comprese tra -20°C e +40°C).
- Tutti i cuscinetti hanno gioco radiale aumentato (C3).

NOTES:

(1) Greasing interval with normal grease.

(2) Greasing interval with special grease.

- The greasing interval is determined by the presence of the roller bearings.
- In case higher greasing intervals are required, special grease KLÜBER-PETAMO GHY 133 N may be used. In this case the greasing intervals can be increased up to a maximum of 4,000 hours (Only for ambient temperatures in the range -20°C +40°C).
- All the bearings have incremented radial clearance (C3).

6.6 ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

In caso di funzionamento difettoso assicurarsi per prima cosa che:

- la tensione nominale arrivi ai capi terminali delle tre fasi dello statore;

- la tensione e la frequenza di rete corrispondano ai valori indicati in targa;
- gli apparecchi di protezione siano efficienti;
- la macchina non sia eccessivamente sovraccaricata (questo si può verificare confrontando la corrente assorbita con quella di targa).

Inconveniente	Possibile causa	Rimedio
1. Il motore vibra.	1.a Base di appoggio non piana. Disallineamento con la macchina accoppiata.	1.a Verificare la base di appoggio ed allineare la macchina come indicato nel Paragrafo 4.6.
	1.b Perdita dei pesi di bilanciamento, cedimento delle fondazioni, allentamento dei bulloni di fissaggio, traferro non uniforme.	1.b Verificare e manovrare di conseguenza.
	1.c Cuscinetti logori.	1.c Sostituire i cuscinetti come indicato nel paragrafo 7.3.
2. Il motore non parte a vuoto (senza ronzio).	2.a Due fasi della tensione di alimentazione sono interrotte.	2.a Verificare e ripristinare le fasi.
	2.b Mancanza di tensione di alimentazione	2.b Verificare e provvedere ad inserire la linea di alimentazione.
3. Il motore non parte a vuoto (con ronzio magnetico).	3.a Una fase della tensione di alimentazione è interrotta.	3.a Verificare e ripristinare la fase mancante.
4. Il motore non parte sotto carico (ronzio magnetico normale).	4.a La tensione di alimentazione è troppo bassa.	4.a Verificare che la tensione di alimentazione sia entro i valori di tolleranza riportati nella targa del motore.
	4.b La coppia antagonista è troppo elevata, come conseguenza di un blocco della macchina accoppiata o del rotore del motore.	4.b Scollegare il motore dalla macchina accoppiata, identificare ed eliminare il blocco.
5. Il motore parte a vuoto, ma non ha coppia quando è sotto carico.	5.a Interruzione di una fase dopo la partenza.	5.a Verificare e ripristinare la fase interrotta.
	5.b Una o più barre del rotore rotte.	5.b Sostituire il rotore o verificare e riparare. (Operazione da effettuarsi presso il costruttore).
	5.c Il collegamento tra le barre della gabbia e gli anelli di corto circuito si è rotto in prossimità di alcune barre (l'amperometro inserito sulla linea di alimentazione oscilla periodicamente).	5.c Sostituire il rotore o ripristinare il collegamento mediante saldatura. (Operazione da effettuarsi presso il costruttore).
6. Il motore si riscalda a vuoto.	6.a Errore nei collegamenti tra avvolgimento statore e linea di alimentazione (esempio a triangolo anziché a stella).	6.a Verificare con lo schema di collegamento riportato nella targa del motore e sul coperchio della morsetti e provvedere ad effettuare i collegamenti corretti.
	6.b Linea di alimentazione con tensione troppo elevata.	6.b Verificare che la tensione di linea sia entro i valori di tolleranza indicati nella targa del motore.

6.6 TROUBLESHOOTING

If some operating difficulties occur, first of all make sure that:

- the rated voltage is actually present on the three stator phases;

- the supply voltage and frequency are consistent with the rated voltage and frequency;
- the protective devices are operating properly;
- the machine is not too overloaded (by comparing the absorbed current with the specification one).

Problem	Cause	Solution
1. Motor vibrations	1.a Misalignment with the coupled machine. 1.b Unbalanced or settled foundation, loose hold-down bolts, uneven air gap alignment. 1.c Worn bearings.	1.a Verify and provide to align the machine as detailed in paragraph 4.6. 1.b Verify and provide as required. 1.c Replace the bearings as detailed in paragraph 7.3.
2. Motor at no-load, does not start up (without noise)	2.a Two phases of the power supply line interrupted. 2.b Power supply line without voltage.	2.a Verify and restore the interrupted phases. 2.b Verify and provide to cut-on power supply line.
3. Motor at no-load does not start up (with magnetic noise).	3.a One phase interrupted. The motor can turn in no-load on both direction in single phase.	3.a Verify and restore the interrupted phase.
4. Motor under load does not start up (normal magnetic noise).	4.a Supply line voltage too low. 4.b Resistant torque too high, as consequence of locking of the coupled machine or of the rotor.	4.a Check that the supply voltage is in compliance with the tolerance values indicated in the motor plate. 4.b Disconnect the motor from the driven machine, check and remove the lock.
5. Motor starts at no-load, but it produces low torque when under load.	5.a A phase has fallen down after start up. 5.b One or more rotor bars are broken. 5.c The weldings between cage bars and cage rings are interrupted (an amperometer, inserted on the stator supply line, swings periodically).	5.a Verify and restore the interrupted phase. 5.b Verify, repair or replace the rotor. (to be performed by the manufacturer). 5.c Restore weldings or replace the rotor (to be performed by the manufacturer).
6. Motor, at no-load, heats.	6.a Wrong connections between stator winding and supply line (i.e. delta instead of star connection). 6.b Supply line voltage too high.	6.a Verify the correspondence with the connection data detailed on the data plate and on the cover of main terminal box and carry out the correct connection. 6.b Verify that supply line voltage is in compliance with the tolerance values listed in the motor plate.

Inconveniente	Possibile causa	Rimedio
7. Il motore sotto carico riscalda troppo.	6.c Ventilazione non sufficiente, passaggi aria bloccati.	6.c Controllare che i tubi dello scambiatore non siano sporchi e che la griglia di protezione della ventola sia libera. Provvedere a pulire i tubi o a rimuovere le ostruzioni.
	7.a Il motore è sovraccaricato.	7.a Verificare che le condizioni di funzionamento della macchina accoppiata corrispondano a quelle di targa.
	7.b Interruzione di una fase della linea di alimentazione.	7.b Verificare la linea di alimentazione e provvedere a ripristinare la fase interrotta.
8. Riscaldamento localizzato con: rumore, fumo, scintille o fiamme.	7.c Linea di alimentazione con tensione o troppo elevata o troppo bassa.	7.c Verificare che i valori di linea siano entro le tolleranze indicate nella targa del motore.
	8.a L'avvolgimento statorico è in corto circuito.	8.a Verificare e sostituire lo statore.
	8.b Il rotore striscia contro lo statore.	8.b Smontare il motore e ripulire i pacchi in corrispondenza del traferro; eventualmente sostituire i cuscinetti.
9. Il motore è rumoroso.	8.c Barre di rotore rotte.	8.c Sostituire il rotore o verificare e riparare (operazione da effettuarsi presso il costruttore).
	9.a I cuscinetti sono danneggiati o logorati.	9.a Sostituire i cuscinetti.
	9.b Accoppiamento non corretto.	9.b Verificare l'accoppiamento con la macchina trascinata e provvedere di conseguenza.
10. Cuscinetti con temperature non normali.	10.a Spinte assiali troppo elevate.	10.a Verificare il tipo di giunto ed il funzionamento della macchina accoppiata; provvedere di conseguenza.
	10.b Shocks esterni.	10.b Verificare ed eliminare le cause esterne.
	10.c Cattiva lubrificazione o cuscinetto difettoso.	10.c Verificare il circuito olio di lubrificazione (se presente) o lubrificare o sostituire il cuscinetto.
	10.d Viscosità dell'olio di lubrificazione non corretta (nei cuscinetti a strisciamento).	10.d Verificare che le caratteristiche dell'olio di lubrificazione corrispondano a quelle di targa. Sostituire l'olio se necessario
	10.e Generazione di correnti indotte sull'albero (con cuscinetti a strisciamento)	10.e Misurare la resistenza di isolamento del cuscinetto L.O.A. e ripristinare se necessario.
11. Oscillazione della lancetta di un amperometro inserito sulla linea di alimentazione (es. fino a sei volte al secondo).	11.a La gabbia rotorica è interrotta in uno o più punti.	11.a Sostituire il rotore o verificare e riparare (operazione da effettuarsi presso il costruttore)

Problem	Cause	Solution
7. Motor under load heats too much.	6.c Improper or restricted ventilation, obstructed air passages.	6.c Check heat exchanger tubes for cleaning and air passages grids for obstruction. Clean tubes or remove obstructions.
	7.a Motor is overloaded.	7.a Verify that operating conditions of the coupled machine are in compliance with the specifications.
	7.b Motor runs only in single phase (supply line interrupted).	7.b Check the supply line and provide to restore the interrupted phases.
8. Local heat on the motor with: noise, smoke, sparks, or flames.	7.c Supply line voltage too much high or low.	7.c Verify that supply line values are in compliance with specifications of the motor plate.
	8.a Short circuit in the stator winding.	8.a Verify and replace the stator.
	8.b The rotor rubs on the stator during running, causing sparks in the air gap.	8.b Check the air gap and eventually replace the bearings.
9. Motor with abnormal noise.	8.c Rotor cage bars broken.	8.c Verify, repair or replace the rotor (to be performed by the manufacturer).
	9.a Worn or damaged bearings.	9.a Replace the bearings.
	9.b Incorrect coupling.	9.b Check the coupling of the driven machine and provide as consequence.
10. Abnormal bearing temperature.	10.a Axial thrust much too high.	10.a Verify operation of the driven machine and provide as consequence.
	10.b External shocks.	10.b Verify and eliminate the external cause.
	10.c Poor bearing lubrication or damaged bearing.	10.c Verify lubricating oil circuit (if present), lubricate or replace the bearing.
	10.d Incorrect lubricating oil viscosity (in sleeve bearings).	10.d Verify that lubricating oil characteristics are according with the ones shown on the plates. Change the oil if required.
	10.e Generation of shaft currents (in the sleeve bearings).	10.e Measure the NDE bearing insulation resistance and correct if required.
11. Periodical swing of the ammeter pointer, inserted on the feeding line (i.e. until 6 times per second).	11.a Rotor cage interrupted in one or more places.	11.a Verify, repair or replace the rotor (to be performed by the manufacturer)

7. SMONTAGGI E RIMONTAGGI

7.1 MOTORI CON CUSCINETTI A ROTOLAMENTO

A. Smontaggio del motore (Figura 12)

NOTE: Le operazioni di dissassemblaggio e riasssemblaggio descritte sono accompagnate dai disegni contenuti nella sezione 10.

- 1) Assicurarsi che l'interruttore di linea sia aperto. Scollegare i terminali di potenza nella morsettiera di linea e tutte le connessioni elettriche nelle morsettiere ausiliarie (termoresistenze, riscaldatori, ecc.). Scollegare anche i collegamenti di massa.
- 2) Togliere i bulloni di fissaggio (36) e le spine di riferimento del motore dal basamento.
- 3) Disaccoppiare il semigiunto, liberando in tal modo il motore dalla macchina accoppiata.
- 4) Sollevare il motore con robuste funi, utilizzando gli appositi golfari di sollevamento indicati nel disegno di ingombro facendo attenzione a tenere opportunamente distanziate le funi per non schiacciare lo scambiatore, e portare il motore in un'area libera, sufficientemente spaziosa per poter lavorare sulla macchina.
- 5) Smontare il semigiunto di accoppiamento, con le modalità indicate nella sezione 4 e togliere la linguetta (4). Rimuovere la copertura fono assorbente dal NDE.
- 6) Smontare la rete di protezione (27) ed il convogliatore (24) togliendo le loro viti di fissaggio.
- 7) Rimuovere l'anello seeger (25) ed estrarre la ventola esterna (23) usando un estrattore da applicare sui fori esistenti sul mozzo della ventola stessa.
- 8) Rimuovere la griglia interna (30) ed il convogliatore di aria interno (24).
- 9) Scollegare le staffe di supporto della cassa del ventilatore svitando le viti di fissaggio (29), svitare le viti di fissaggio (21) e togliere la cassa del ventilatore (28).
- 10) Rimuovere la griglia interna (30) ed il convogliatore di aria interno (24).
- 11) Togliere il refrigerante (18) togliendo le sue viti di fissaggio (21).
- 12) Svitare le viti di sicurezza e togliere gli anelli di tenuta (3) e (26) e la tenuta a labirinto e l'anello a V (5) dalle due estremità dell'albero motore.
- 13) Sostenere il rotore con un paranco e con due robuste funi tese applicate alle due estremità d'albero.
- 14) Togliere le viti dagli scudi (10) e (22) dalla carcassa (19) e le viti passanti che fissano i coperchietti interni (43) e (32).
- 15) Staccare gli scudi (10) e (22) dalla carcassa (19) facendo leva sugli appositi risalti esistenti sugli scudi.

7. MOTOR DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

7.1 MOTORS WITH ROLLING BEARINGS

A. Motor disassembly (Figure 12)

NOTE: *Disassembly and reassembly operations description is supported by the cross section drawing enclosed in Section 10, to which reference is always made.*

- 1) *Ensure that the line switch is off. Disconnect the motor from the mains supply and also disconnect any auxiliary equipment (thermoelements, space heaters, etc.). Disconnect also grounding connections.*
- 2) *Remove mounting bolts (36) and dowel pins between motor frame and mounting base.*
- 3) *Disjoint the half-coupling in order to release the motor from the driven machine.*
- 4) *Lift the motor by means of suitable slings tied up to lifting lugs shown in the overall dimension drawing, taking care to hold slings properly spaced between them in order not to damage the heat exchanger; put the motor in a free working area, wide enough to allow operations on the machine.*
- 5) *Remove the half-coupling following instructions given in Section 04 and remove the key (4). Remove anti-noise covering at NDE.*
- 6) *Disassemble screen (27) and air baffle (24) by removing their securing screws.*
- 7) *Unscrew external fan securing ring (25) and draw-out external fan (23) by means of an extractor applied onto the two threaded holes on the fan hub.*
- 8) *Disconnect internal grille (30) and internal air baffle (24).*
- 9) *Disconnect fan casing support brackets, unscrewing its securing screws (29), unscrew fan casing fixing screws (21) and remove fan casing (28) complete.*
- 10) *Remove internal grille (30) and internal air baffle (24).*
- 11) *Remove heat exchanger (18) by unscrewing its securing screws (21).*
- 12) *Unscrew safety screws of labyrinth seals (3) and (26) and remove labyrinth seals and V-ring seals (5) from both ends of shaft.*
- 13) *Support properly the rotor by means of a crane and two slings placed around the two shaft ends.*
- 14) *Remove bolts securing shields (10) and (22) to frame (19) and the passing through screws securing inner caps (43) and (32).*
- 15) *Disjoint end shields (10) and (22) from the frame (19) by facing them with levers against the raised lugs.*

<p>16) Infilare una sottile lamiera nella parte inferiore del traferro tra statore e rotore per evitare sfregamenti tra di essi durante la successiva estrazione.</p> <p>17) Adagiare con cura il rotore nello statore, liberarlo dalle funi e togliere completamente gli scudi (10) e (22).</p> <p>18) Smontare le due guide d'aria (13) dallo statore togliendo le viti di fissaggio.</p> <p>19) Infilare un tubo sulla sporgenza d'albero principale dopo averla fasciata di carta o di stracci. E' consigliabile che il diametro interno del tubo sia sufficiente ad assicurare un gioco di 1 mm per un facile inserimento. E' inoltre opportuno praticare una fenditura o un risalto sull'estremità esterna del tubo per evitare che la corda possa scivolare. E' inoltre consigliabile usare un tubo di 20÷30 mm di spessore.</p> <p>20) Imbragare il rotore all'estremità del tubo e sul lato opposto. Verificare che l'angolo di divaricazione delle funi non sia superiore ai 60° in riferimento all'altezza massima consentita dalle gru o dal paranco; provvedere altrimenti ad una apposita trave.</p> <p>21) Sollevare leggermente il rotore con le due funi e sfilarlo lentamente dal lato del tubo di prolunga fino a che la ventola interna (13) non sia fuoriuscita completamente dalla carcassa.</p> <p>22) Adagiare il rotore per tutta la sua lunghezza su una sella di legno larga abbastanza da impedire che il tubo di estensione rimanga nello statore.</p> <p>23) Sfilare la fune dal lato del tubo e risistamarla il più vicino possibile alla ventola interna lato accoppiamento facendo attenzione che non vada a contatto con la stessa.</p> <p>24) Estrarre completamente il rotore assieme al tubo.</p> <p>25) Adagiare nuovamente il rotore sulla sella e togliere il tubo di estensione dall'estremità dell'albero.</p> <p>26) Per smontare i cuscinetti dall'albero occorre procedere come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svitare le ghiera o gli anelli d'arresto (6) che fissano i cuscinetti sull'albero e togliere le rosette di fermo e l'anello fugatore (15); - spingere verso l'interno i coperchietti (43) e (32) ed estrarre i cuscinetti (2), (8) e (31) con un estrattore facendo presa sui loro anelli interni. <p>NOTA: Si consiglia di smontare i cuscinetti solo in caso di sostituzione.</p> <p>Se si dovessero compiere notevoli riparazioni al pacco o all'avvolgimento statore, è possibile smontare lo statore dalla carcassa. Per fare ciò occorre togliere le spine (17) con un trapano e scaldare la carcassa con una fiamma per facilitare l'estrazione del pacco.</p> <p>NOTA: Lo smontaggio del pacco statore va eseguito solo se assolutamente necessario. In ogni caso è consigliata chiedere l'assistenza del per-</p>	<p>16) <i>Insert a strip of metal sheet in the air gap between the stator and the rotor to protect surfaces against rubbings during removal.</i></p> <p>17) <i>Carefully make the rotor resting on the stator, remove the lifting slings and two shields (10) and (22).</i></p> <p>18) <i>Disassemble two air baffles (13) from stator, unscrewing their fixing screws.</i></p> <p>19) <i>Fit an extension steel pipe over the drive end of the rotor shaft after protecting it properly by means of cloth or paper. It is advisable that the inner diameter of the steel pipe be such as to allow a max. total clearance of about 1 mm for an easy insertion. Furthermore a proper slot has to be provided at the outer end of the pipe in order to avoid skidding of the slings. It is also advisable to adopt a pipe 20÷30 mm thick.</i></p> <p>20) <i>Sling the rotor respectively at the steel pipe end, in the proper seat, and at the opposite side. Check that the angle of spread of the slings be not greater than 60°, with reference to the max. allowable height for the hoist or the crane hoists; otherwise a proper beam has to be provided.</i></p> <p>21) <i>Rise slightly the rotor and slowly slide it out of the stator, until the internal fan (13) on the extension side has completely gone outside the frame.</i></p> <p>22) <i>Lay down the rotor core, along its entire length, on a wooden saddle, suitable to avoid rotor movements. The saddle shall be high enough to prevent the extension pipe from resting on the stator.</i></p> <p>23) <i>Remove the sling from the steel pipe and locate it close to the drive end internal fan, avoiding that the sling rests against it.</i></p> <p>24) <i>Extract completely the rotor, together with the extension pipe.</i></p> <p>25) <i>Lay down again the rotor on the saddle and remove the extension pipe from the shaft end.</i></p> <p>26) <i>To remove the bearings from the shaft proceede as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>unscrew ring nuts (6) securing the bearings to the shaft and remove lock-washer and grease retaining disk (7);</i> - <i>push caps (43) and (32) inwards and draw-out bearings (2), (8) and (31) by means of an extractor, ensuring it operates against the inner rings.</i> <p>NOTE: <i>Bearings should be removed only in case of replacement.</i></p> <p><i>If the stator core pack or windings need major repairs, the stator should be removed from the frame by drilling out pins (17) and heating the frame in order to make easier the extraction.</i></p> <p>NOTE: <i>Disassembling of the stator core should be carried out only if it is strictly necessary. It is suggested, however, to require the assistance of Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A. qualified personnel.</i></p>
---	---

B. Rimontaggio del motore

Il motore deve essere rimontato eseguendo in senso inverso le operazioni indicate in precedenza per lo smontaggio.

Prima di rimettere in servizio il motore, si consiglia di verificare l'allineamento come dettagliato nella precedente sezione 4, benché sia presumibile che la posizione di allineamento sia coincidente con la situazione precedente lo smontaggio.

7.2 MOTORI CON CUSCINETTI A STRISCIAMENTO

A. Smontaggio del motore (Figura 13)

- 1) Assicurarsi che l'interruttore di linea sia aperto. Scollegare i terminali di potenza nella morsettiera di linea e tutte le connessioni elettriche nelle morsettiere ausiliarie (termoresistenze, riscaldatori, ecc.). Scollegare anche i collegamenti di massa.
- 2) Dopo aver scollegato le tubazioni dell'eventuale circuito olio di lubrificazione esterno, scaricare l'olio contenuto nei supporti dei cuscinetti svitando i tappi di scarico (2) e (40).
- 3) Rimuovere le termoresistenze dalle sedi dei cuscinetti. Togliere il livello olio.
- 4) Togliere i bulloni di fissaggio e le spine di riferimento dal basamento del motore.
- 5) Disaccoppiare i due semigiunti, liberando in tal modo il motore dalla macchina accoppiata.
- 6) Sollevare il motore con robuste funi, utilizzando gli appositi golfari di sollevamento indicati nel disegno di ingombro facendo attenzione a tenere opportunamente distanziate le funi per non schiacciare lo scambiatore, e portare il motore in un'area libera, sufficientemente spaziosa per poter lavorare sulla macchina.
- 7) Smontare il semigiunto di accoppiamento, con le modalità indicate nel precedente Paragrafo 4.5 e togliere la linguetta (6).
- 8) Smontare la griglia di protezione (30) dalla cassa del ventilatore (35); questa operazione comprende anche la rimozione della guida aria (31).
- 9) Scollegare la griglia interna (36) e la guida aria interna.
- 10) Smontare la cassa del ventilatore (35), rimuovendo le viti di fissaggio dallo scambiatore (28) e dalla staffa inferiore (37).
- 11) Togliere lo scambiatore (24) rimuovendo le rimanenti viti di fissaggio (28).
- 12) Togliere la piastrina di fissaggio (33), smontare la ventola esterna dal mozzo (32) ed estrarre il mozzo.
- 13) Togliere le viti di fissaggio delle protezioni esterne (7) e (39) L.A. e L.O.A. e rimuoverle dall'albero del rotore.
Rimuovere gli sportelli (11).

B. Motor reassembly

To reassemble the motor, carry out the previously detailed operations in the reverse sequence.

Before commissioning again the motor it is suggested to verify the alignment as detailed in previous Section 04, even if it is presumed that the alignment position is coincident with the previous one existing before the disassembly.

7.2 MOTORS WITH SLEEVE BEARINGS

A. Motor disassembly (Figure 13)

- 1) *Ensure that the line switch is off. Disconnect the motor from the mains supply and also disconnect any auxiliary equipment (thermoelements, space heaters, etc.). Also disconnect grounding connections.*
- 2) *Shut the forced oil lubrication circuit (if present) and drain oil from bearing housings by unscrewing drain plugs (2) and (40).*
- 3) *Remove thermocouples from the bearing housings. Remove the oil level.*
- 4) *Remove mounting bolts and dowel pins between motor frame and mounting base.*
- 5) *Disjoint the half-couplings in order to release the motor from the driven machine.*
- 6) *Lift the motor by means of suitable slings tied up to lifting lugs shown in the overall dimension drawing, taking care to hold slings properly spaced between them in order not to damage the heat exchanger; put the motor in a free working area, wide enough to allow operations on the machine.*
- 7) *Remove the half-coupling following instructions given in Paragraph 4.5 and remove key (6).*
- 8) *Remove grille (30), from fan casing (35); this operation includes the air baffle (31) removal.*
- 9) *Disjoint the internal grille (36) and the internal baffle.*
- 10) *Disassemble fan casing (35) by removing the connecting screws from the heat exchanger (28) and from lower bracket (37).*
- 11) *Remove heat exchanger (24) by removing the remaining fixing screws (28).*
- 12) *Remove the clamping plate (33), disassemble the external fan from hub (32) and extract the fan hub.*
- 13) *Unscrew the securing screw of DE and NDE external protections (7) e (39) and remove them from the rotor shaft.
Remove the covers (11).*

<p>14) Togliere i due cappelli superiori dei supporti (1) e (41) ed i due semigusci superiori (8) e (43).</p> <p>15) Sostenere il rotore con una gru o un paranco e con due robuste funi tese applicate alle due estremità d'albero.</p> <p>16) Mettere leggermente in tensione le funi, senza forzare, far ruotare con cura verso l'alto i due semicuscinetti inferiori e rimuoverli. Lasciare gli anelli di lubrificazione sull'albero fino a quando non potranno essere rimossi.</p> <p>17) Togliere i due supporti inferiori.</p> <p>18) Adagiare con cura il rotore nello statore.</p> <p>19) Togliere gli scudi (13) e (26), dopo aver tolto le viti (15), usando due viti di estrazione avvitate nei due fori filettati sugli scudi stessi.</p> <p>20) Rimuovere la guida aria (19) dal lato opposto accoppiamento.</p> <p>21) Infilare un tubo sulla sporgenza d'albero principale dopo averla fasciata di carta o di stracci. E' consigliabile che il diametro interno del tubo sia sufficiente ad assicurare un gioco di 1 mm per un facile inserimento. E' inoltre opportuno praticare una fenditura o un risalto sull'estremità esterna del tubo per evitare che la corda possa scivolare. E' inoltre consigliabile usare un tubo di 20÷30 mm di spessore.</p> <p>22) Imbragare il rotore all'estremità del tubo e sul lato opposto. Verificare che l'angolo di divaricazione delle funi non sia superiore ai 60° in riferimento all'altezza massima consentita dal paranco; provvedere altrimenti ad una apposita trave.</p> <p>23) Sollevare leggermente il rotore con le due funi e sfilarlo lentamente dal lato del tubo di prolunga fino a che la ventola interna (45) (se presente) non sia fuoriuscita completamente dalla carcassa.</p> <p>24) Adagiare il rotore per tutta la sua lunghezza su una sella di legno larga abbastanza da impedire che il tubo di estensione rimanga nello statore.</p> <p>25) Sfilare la fune dal lato del tubo e risistamarla il più vicino possibile alla ventola interna lato accoppiamento facendo attenzione che non vada a contatto con la stessa. Estrarre completamente il rotore assieme al tubo.</p> <p>26) Adagiare nuovamente il rotore sulla sella e togliere il tubo di estensione dall'estremità dell'albero.</p> <p>27) Se si dovessero compiere notevoli riparazioni al pacco o all'avvolgimento statore, è possibile smontare lo statore dalla carcassa. Per fare ciò occorre togliere le spine (22) con un trapano e scaldare la carcassa con una fiamma per facilitare l'estrazione del pacco.</p>	<p>14) <i>Disassemble the upper halves of supports (1) and (41) and the top halves of bearings (8) and (43).</i></p> <p>15) <i>Support properly the rotor by means of a crane and two slings placed around the shaft on both sides.</i></p> <p>16) <i>Slightly put under tension the slings without forcing, rotate gently up and remove the two bottom half bearings. Leave oil ring on the shaft until it can be removed.</i></p> <p>17) <i>Remove bearing supports.</i></p> <p>18) <i>Lay down the rotor core on the stator core.</i></p> <p>19) <i>Remove end shields (13) and (26) having first removed their screws (15) and using the two opposite threaded holes suitable to lever against the frame.</i></p> <p>20) <i>Disassemble air baffle (19) at the non-drive end side.</i></p> <p>21) <i>Insert an extension steel pipe onto the main shaft end, after protecting it properly by means of cloth or paper. It is advisable that the inner diameter of the steel pipe be such as to allow a max. total clearance of about 1 mm for an easy insertion. Furthermore a proper slot has to be provided at the outer end of the pipe in order to avoid skidding of the slings.</i></p> <p>22) <i>Sling the rotor respectively at the steel pipe end, in the proper seat, and at the opposite side. Check that the angle of spread of the slings be not greater than 60°, with reference to the max. allowable height for the hoist or the crane hoists; otherwise a proper beam has to be provided.</i></p> <p>23) <i>Rise slightly the rotor and slowly slide it out of the stator, until the internal fan (45) (if any) (extension pipe side) has completely gone outside the frame.</i></p> <p>24) <i>Lay down the rotor core, along its entire length, on a wooden saddle, suitable to avoid rotor movements. The saddle shall be wide enough to prevent to extension pipe from resting on the stator.</i></p> <p>25) <i>Remove the sling from the steel pipe and locate it close to the drive end internal fan, avoiding that the sling rests against it. Extract the rotor completely together with the extension pipe.</i></p> <p>26) <i>Lay down again the rotor on the saddle and remove the extension pipe from the shaft end.</i></p> <p>27) <i>If the stator core pack or windings need major repairs, the stator should be removed from the frame. This should be made by drilling out pins (22) and heating the frame in order to make easier the pack extraction.</i></p>
--	---

<p>NOTA: Lo smontaggio del pacco statore va eseguito solo se assolutamente necessario. In ogni caso è consigliato chiedere l'assistenza del personale qualificato Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A.</p> <p>B. Rimontaggio del motore</p> <p>Il motore deve essere rimontato eseguendo in senso inverso le operazioni indicate in precedenza per lo smontaggio.</p> <p>Prima di rimettere in servizio il motore, si consiglia di verificare l'allineamento come dettagliato nella precedente sezione 4, benché sia presumibile che la posizione di allineamento sia coincidente con la situazione precedente lo smontaggio.</p> <p>7.3 SOSTITUZIONE DEI CUSCINETTI</p> <p>A. Smontaggio dei cuscinetti a rotolamento</p> <p>I cuscinetti sono tra i componenti più importanti per il buon funzionamento di una macchina elettrica. Per quanto i cuscinetti siano di alta qualità e siano montati accuratamente e con lavorazioni precise, hanno tuttavia durata definita e pertanto talvolta occorre smontarli e, se necessario, sostituirli.</p> <p>Nell'esecuzione di tali operazioni si deve procedere con attenzione, per evitare abrasioni o colpi sulle piste di rotolamento. I cuscinetti vanno sfilati con un estrattore, dopo aver smontato gli scudi-sopporto come descritto nel paragrafo 7.1 relativo allo smontaggio del motore.</p> <p>Dopo lo smontaggio, le superfici dell'albero ed i cuscinetti devono venir protetti contro gli urti e contro l'ossidazione.</p> <p>B. Montaggio dei cuscinetti a rotolamento</p> <p>Prima di montare un cuscinetto, pulirlo accuratamente con un solvente adatto. Tutte le parti ad esso adiacenti (superfici lavorate degli scudi, coperchietti, scatole del grasso, ecc.) devono anch'esse essere pulite, esenti da bave e ben levigate.</p> <p>Se si dovesse operare con mola nei pressi della macchina, disporre un'adeguata protezione dei componenti per evitare il deposito di polvere metallica dentro e attorno ai cuscinetti.</p> <p>Spalmare un sottile strato di grasso sulle sedi dell'albero e dello scudo, per proteggerle dalla corrosione. Scaldare il cuscinetto o solo la pista interna (cuscinetto a rulli cilindrici), in bagno d'olio a una temperatura di 70-80°C, montarlo sull'albero e tenerlo appoggiato contro lo spallamento dell'albero stesso finché si sia raffreddato ovvero bloccato in posizione.</p>	<p>NOTE: <i>Disassembling of the stator core should be carried out only if it is strictly necessary. It is suggested, however, to request the assistance of Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A. is qualified personnel.</i></p> <p>B. Motor reassembly</p> <p><i>To reassemble the motor, carry out the previously detailed operations in the reverse sequence.</i></p> <p><i>Before commissioning again the motor it is suggested to verify the alignment as detailed in previous Section 04, even if it is presumed that the alignment position is coincident with the previous one existing before the disassembly.</i></p> <p>7.3 BEARING REPLACEMENT</p> <p>A. Disassembly of rolling bearings</p> <p><i>Bearings are vitally important to the proper operation of any electrical machine. Even though of high quality manufacture and accurately fitted to precise tolerances they must sometimes be disassembled for maintenance or replacement.</i></p> <p><i>Care must be taken to avoid damaging the ball races and journal and bearing surfaces must be protected while bearings are being removed. After removing the end-shields, slide off the bearings with an extractor as described in paragraph 7.1 relevant to motor disassembly.</i></p> <p><i>After disassembly, both the bearings and the surfaces of the shaft should be protected against shocks and oxidation.</i></p> <p>B. Assembly of rolling bearings</p> <p><i>Before assembling a bearing, clean it thoroughly with solvent and also check that all adjacent parts (machined surfaces of the end-shields, bearing caps, grease housings, etc.) are clean and free from burrs.</i></p> <p><i>If grinding is necessary, ensure that no metal dust or particles reach the bearings or are left on the adjacent parts.</i></p> <p><i>Apply a thin film of grease to the surface of journals and adjacent parts to protect them from corrosion. Heat the bearing in an oil bath at 70-80°C, slide it on the journal and ensure that it is pressed firmly against the shoulders of the shaft until it cools down to ambient temperature.</i></p>
---	---

C. Smontaggio dei cuscinetti a strisciamento

Al contrario dei cuscinetti a rotolamento, i cuscinetti radenti sono realizzati in due metà e pertanto, essendo divisibili, per il loro smontaggio non è necessario procedere allo smontaggio degli scudi.

Si deve tuttavia procedere con attenzione, per evitare di danneggiare le parti lavorate; tutte le superfici dell'albero e dei cuscinetti devono quindi essere protette durante e dopo lo smontaggio contro gli urti e contro l'ossidazione.

Lo smontaggio dei cuscinetti deve essere eseguito come descritto nel paragrafo 7.2 relativo allo smontaggio del motore.

D. Montaggio dei cuscinetti a strisciamento

Prima di montare un cuscinetto, pulirlo accuratamente con un solvente adatto; verificare anche che tutte le parti ad esso adiacenti (superfici lavorate degli scudi, coperchietti, serbatoi dell'olio, ecc.) siano pulite, esenti da bave e ben levigate.

Se si dovesse operare con mola nei pressi della macchina, disporre un'adeguata protezione dei componenti per evitare il deposito di polvere metallica dentro e attorno ai cuscinetti.

Spalmare un sottile velo di olio lubrificante sulle superfici dell'albero e delle parti sopraddette, per proteggerle dalla corrosione sino a rimontaggio avvenuto.

* * *

C. Disassembly of sleeve bearings

Sleeve bearings are realized in two halves. Their removal does not require the shields' removal.

Care must however be taken to avoid damaging the bearings: all exposed journal and bearing surfaces must be protected against shocks and oxidation while bearings are being removed.

Removal of bearings should be carried out as described in paragraph 7.2 relevant to the motor disassembly.

D. Assembly of sleeve bearings

Before assembling a bearing, clean it thoroughly with solvent and also check that all adjacent parts (machined surfaces of the end-shields, bearing caps, housings, etc.) are clean and free from burrs.

If grinding is necessary, ensure that no metal dust or particles reach the bearings or are left on the adjacent parts.

Apply an oil film to the surface of journals and adjacent parts to protect them from corrosion before assembling.

* * *

8. PARTI DI RICAMBIO

Sebbene questi motori siano costruiti per funzionare molti anni senza inconvenienti, il verificarsi di circostanze impreviste ed eccezionalmente gravose può provocare dei guasti; vi sono inoltre delle parti, quali i cuscinetti, soggette a normale usura, delle quali deve essere effettuata la periodica sostituzione.

Per rendere più sicura la continuità di servizio del motore l'utilizzatore dovrebbe quindi tenere pronta una serie di ricambi delle parti più importanti.

L'esperienza ha provato che le quantità indicate in Tabella 8.1 possono essere prese come base per una buona scorta. Considerazioni particolari nella gestione d'impianto potrebbero portare ad aumentare o diminuire le quantità delle singole parti, tenendo in debito conto soprattutto il valore da attribuirsi alla continuità del servizio ed alle conseguenze di una fermata prolungata.

Si rammenta che durante il periodo di garanzia è obbligatorio utilizzare ricambi originali forniti dal costruttore della macchina pena il decadimento della garanzia stessa.

8. SPARE PARTS

Although these motors have been manufactured to ensure many years of operation without trouble, unscheduled and particularly heavy circumstances may arise which cause motor failure. Furthermore, some components, such as bearings, are subject to normal wear and should be replaced periodically.

In order to ensure the in-service continuity of the motor, it is suggested that a series of spares of the most significant parts be stored by the user ready for replacement.

Experience acquired has proven that quantity of spares recommended in Table 8.1 forms a good base for storing spares. Particular considerations about the equipment management, such as the value to be attributed to in-service continuity and the costs of a prolonged out-of-service, may determine the necessity to increase or decrease such quantities.

During warranty period it is mandatory to use genuine spare parts supplied by the manufacturer, failure to this compliance will result in warranty expiry.

Tab. 8.1 - Lista delle parti di ricambio consigliate

PARTE	Numero di macchine uguali in servizio			
	1-2	3-6	7-9	oltre 9
Cuscinetti (a sfere, a rulli o a strisciamento)	1 serie	1 serie	2 serie	2 serie
Isolatori	1 serie	3 serie	3 serie	6 serie
Scaldiglie anticondensa	1 serie	1 serie	1 serie	2 serie
Termoresistenze cuscinetti (se presenti)	1 serie	2 serie	2 serie	4 serie
Rotore completo	-	1 pz.	1 pz.	(*)
Anelli di lubrificazione (per cuscinetti a strisciamento)	1 serie	2 serie	2 serie	4 serie

NOTA (*) Per 10 o più macchine in servizio si raccomanda una macchina di ricambio completa, oltre alle altre parti consigliate.

Table 8.1 - Recommended spare parts

PART	Number of identical units in service			
	1-2	3-6	7-9	above 9
Bearings (ball, roller and sleeve)	1 set	1 set	2 sets	2 sets
Bushing insulator	1 set	3 sets	3 sets	6 sets
Heater	1 set	1 set	1 set	2 sets
Bearing thermoresistances (if used)	1 set	2 sets	2 sets	4 sets
Complete rotor	-	1 piece	1 piece	(*)
Oil rings (for sleeve bearings)	1 set	2 sets	2 sets	4 sets

NOTE (*) For ten or more units a complete machine is recommended, to be added to suggested spare parts.

9. RICICLAGGIO

9.1 INTRODUZIONE

Al fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale dei propri prodotti, Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A. Motors, Generators & Drives, ha condotto lo studio dei prodotti, dei processi produttivi e della logistica, considerando gli aspetti ambientali correlati.

L'Azienda, certificata ISO 14001:2004, è impegnata nella politica di salvaguardia e tutela dell'ambiente e si sforza continuamente di rendere i propri prodotti più sicuri dal punto di vista ambientale e di favorire l'impiego di materiali riciclabili o dal basso impatto ambientale.

Le istruzioni contenute in questo manuale hanno valenza di raccomandazioni di base per effettuare uno smantellamento della macchina il più possibile rispettoso dell'ambiente. Il Cliente non deve dimenticare di informarsi riguardo le legislazioni locali e verificare che vengano rigorosamente rispettate.

9.2 CONTENUTO MATERIALE MEDIO

Il contenuto medio del materiale utilizzato per produrre la macchina elettrica è il seguente :

ACCIAIO	75 - 85 %
RAME	10 - 15 %
ALLUMINIO	10 - 15 %
PLASTICA, GOMMA, MATERIALI ISOLANTI	1 - 2 %
ACCIAIO INOX	0 - 1 %
MATERIALI VARI	0 - 1 %

9.3 RICICLAGGIO DEL MATERIALE DA IMBALLO

Se la macchina è stata spedita con imballo speciale sotto vuoto e non deve essere immediatamente installata, conservarla nell'involucro originale fino al momento dell'utilizzo.

In caso contrario, il materiale costituente l'imballo della macchina deve essere rimosso all'arrivo in sito della macchina stessa.

Le parti in legno dell'imballaggio si possono bruciare o riciclare

A seconda del paese di destinazione, le normative locali possono prescrivere il riciclaggio dell'imballo in legno impregnato usato per le spedizioni via mare. Gli imballaggi in materia plastica che avvolgono la macchina sono riciclabili.

Eventuali prodotti anticorrosione applicati su alcune la superfici della macchina possono essere rimossi utilizzando un detergente a base di petrolio e uno strofinaccio, che poi va smaltito in conformità alle normative locali (vedi capitolo PULIZIA).

9. RECYCLING

9.1 INTRODUCTION

In order to reduce the environmental impact of their products as much as possible, Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A. Motors, Generators & Drives carried out a study of products, production processes and logistics, considering the related environmental aspects.

The Company, appointed with ISO 14001:2004 certificate, is devoted to an environment safe-guard and protection policy and continuously strives to make its products safer from the environmental point of view and to support the utilization of recyclable or low environmental impact materials.

The instructions contained in this manual are to be considered as starting recommendations when carrying out the machine dismantling in the most environment-friendly way. The Customer shall not forget to be informed on the local laws and to check their strict meeting.

9.2 AVERAGE MATERIAL CONTENT

The average content of the material utilized to produce the electric machine is as follows:

STEEL	75 - 85 %
COPPER	10 - 15 %
ALUMINUM	10 - 15 %
PLASTIC, RUBBER, INSULATING MATERIALS	1 - 2 %
STAINLESS STEEL	0 - 1 %
VARIOUS MATERIALS	0 - 1 %

9.3 RECYCLING OF THE PACKING MATERIAL

If the machine was sent with special vacuum packing and it shall not be installed immediately, keep it in the original packing until its utilization.

Otherwise, the material that builds up the machine packing must be removed at the arrival of the same machine on site.

The wood parts of the packing can be burnt or recycled.

According to the country of destination, the local regulations can require the recycling of the impregnated wood packing utilized for shipment. The plastic material packing that wraps the machine is recyclable.

Possible anti-corrosive products applied on some surfaces of the machine can be removed making use of an oil-base detergent and a cloth, which shall be disposed of in compliance with the local regulations (see chapter "CLEANING").

9.4 SMANTELLAMENTO DELLA MACCHINA

Per poter procedere allo smantellamento della macchina è necessario che la stessa venga disinstallata e poi smontata nei singoli componenti. Dette operazioni devono essere eseguite da personale addestrato all'utilizzo delle attrezzature necessarie. Per lo smontaggio della macchina nei suoi componenti base riferirsi al capitolo SMONTAGGIO MACCHINA riportato nel presente manuale.

9.5 SEPARAZIONE DI MATERIALI DIVERSI

Carcassa, scudi, cuscinetti, scambiatori, ventilatori.

L'acciaio che costituisce questi componenti può essere riciclato in base alle disposizioni locali. Nel caso di scambiatore di calore aria-acqua, è opportuno separare i tubi di rame dall'involucro di acciaio.

Tutti gli strumenti esterni ed i cablaggi devono essere rimossi prima di fondere il materiale.

Avvolgimenti e materiali elettrici isolati

I componenti con isolamento elettrico sono principalmente statore e rotore, ma anche molti altri elementi ausiliari, quali isolatori nelle scatole, eccitatrice, trasformatori di tensione e di corrente, cavi di alimentazione e fili elettrici di sistemi ausiliari, scaricatori e condensatori per sovratensioni. Alcuni dei componenti elencati vengono utilizzati esclusivamente nelle macchine sincrone, mentre altri sono impiegati in un numero di macchine molto limitato.

Una volta completata la fabbricazione della macchina, tutti questi componenti si trovano ad uno stato inerte. Alcuni componenti, in particolare lo statore ed il rotore, contengono una quantità considerevole di rame o di alluminio che può essere separata con un adeguato processo per il trattamento del calore, con la gasificazione dei materiali utilizzati per i leganti organici degli isolamenti elettrici. Per garantire che le esalazioni brucino correttamente, nel forno deve essere prevista un'unità post-bruciatura. Al fine di minimizzare le emissioni create durante il processo di trattamento del calore e per la post-bruciatura è consigliabile la presenza delle seguenti condizioni.

Trattamento del calore

Temperatura : 380°C ÷ 420°C (716°F ÷ 788°F)

Durata: Dopo aver raggiunto il 90% della temperatura stabilita, l'oggetto deve rimanere a tale temperatura per almeno cinque ore.

Post-bruciatura dei fumi dei leganti

Temperatura : 850°C ÷ 920°C (1562°F ÷ 1688°F)

Portata : I fumi dei leganti devono restare nella camera di bruciatura per almeno tre secondi.

9.4 MACHINE DISMANTLING

In order to carry out the machine dismantling, it shall be removed from the installation and dis-mounted into its single components. These operations must be carried out by trained personnel able to make use of the necessary equipment. As concerns the machine dismantling into its base components refer to chapter "MACHINE DISMOUNTING" in this manual.

9.5 SEPARATION OF DIFFERENT MATERIALS

Casing, shields, bearings, exchangers, fans.

Steel that builds up these components can be recycled according to the local law provisions. In case of air-water exchanger, the copper pipes shall be separated from the steel casing.

All the outside instruments and cabling must be removed before melting the material.

Windings and electric insulated materials

The components with electric insulation are above all stator and rotor, but also any other auxiliary elements, such as insulators in boxes, exciter, voltage and current transformers, power supply cables and electric cables of auxiliary systems, dischargers and condensers for over-voltages. Use is made of some of the listed components only in synchronous machines, while other components are utilized in a very limited number of machines.

Once the manufacturing of the machine is over, all these components are in an inert status. Some components, stator and rotor in particular, contain a considerable quantity of copper or aluminium that can be separated by means of an appropriate process for the heat treatment, with the gasification of the materials utilized for the organic binders of the electric insulation. In order to ensure that the exhalations burn correctly, the furnace shall contain a post-burning unit. In order to minimize the emissions created during the heat treatment process and for the post-burning the following conditions should be met.

Heat treatment

Temperature: 380°C to 420°C (716°F to 788°F)

Duration: After achieving 90% of set temperature, the object must be kept at that temperature for at least five hours.

Post-burning of binder fumes

Temperature: 850°C to 920°C (1562°F to 1688°F)

Flow-rate: The binder fumes must remain in the burning chamber for at least three seconds.

NOTA: L'emissione consiste principalmente dei gas O₂-, CO-, CO₂-, NO_x-, C_xH_y, e di particelle microscopiche. E' responsabilità dell'utente garantire che il processo sia conforme alla legislazione locale.

NOTA: Il processo per il trattamento del calore e la manutenzione delle relative apparecchiature richiede cura particolare per evitare rischi di incendio o esplosioni. A motivo delle varie installazioni utilizzate allo scopo, l'Azienda non è in grado di fornire istruzioni dettagliate sul processo di trattamento del calore o nella manutenzione di tale impianto e questi aspetti vanno tenuti in considerazione dal Cliente.

Rifiuti pericolosi

L'olio del sistema di lubrificazione dei cuscinetti a strisciamento è compreso nei rifiuti pericolosi e deve essere trattato in conformità alle disposizioni locali.

Rifiuti da smaltire per interrimento

Tutto il materiale isolante può essere trattato come i rifiuti da smaltire per interrimento.

* * *

NOTE: *The emission consists mainly of O₂-, CO-, CO₂-, NO_x-, C_xH_y gases and of microscopic particles. The compliance of the process with the local law is on the responsibility of the user.*

NOTE : *The heat treatment process and the maintenance of the relevant equipment require a particular care in order to avoid risks of fire or explosions. Owing to the various installation utilized for this purpose, the Company cannot provide detailed instructions concerning the heat treatment process and the maintenance of this system and these aspect shall be kept in consideration by the Customer.*

Dangerous waste

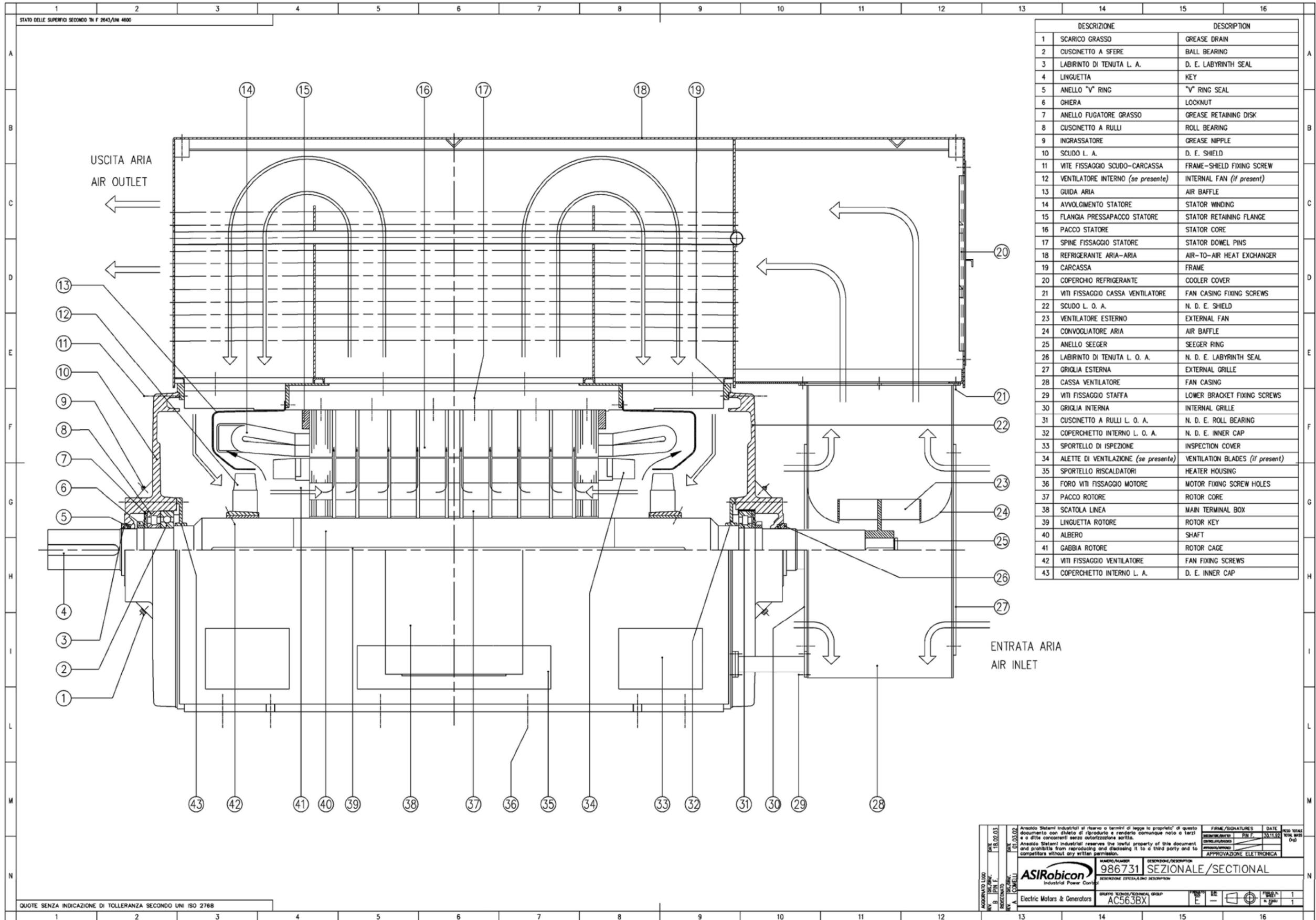
The oil of the sliding bearing lubrication system is included in the dangerous waste and it must be disposed of in compliance with the local law provisions.

Waste to be disposed of by burial

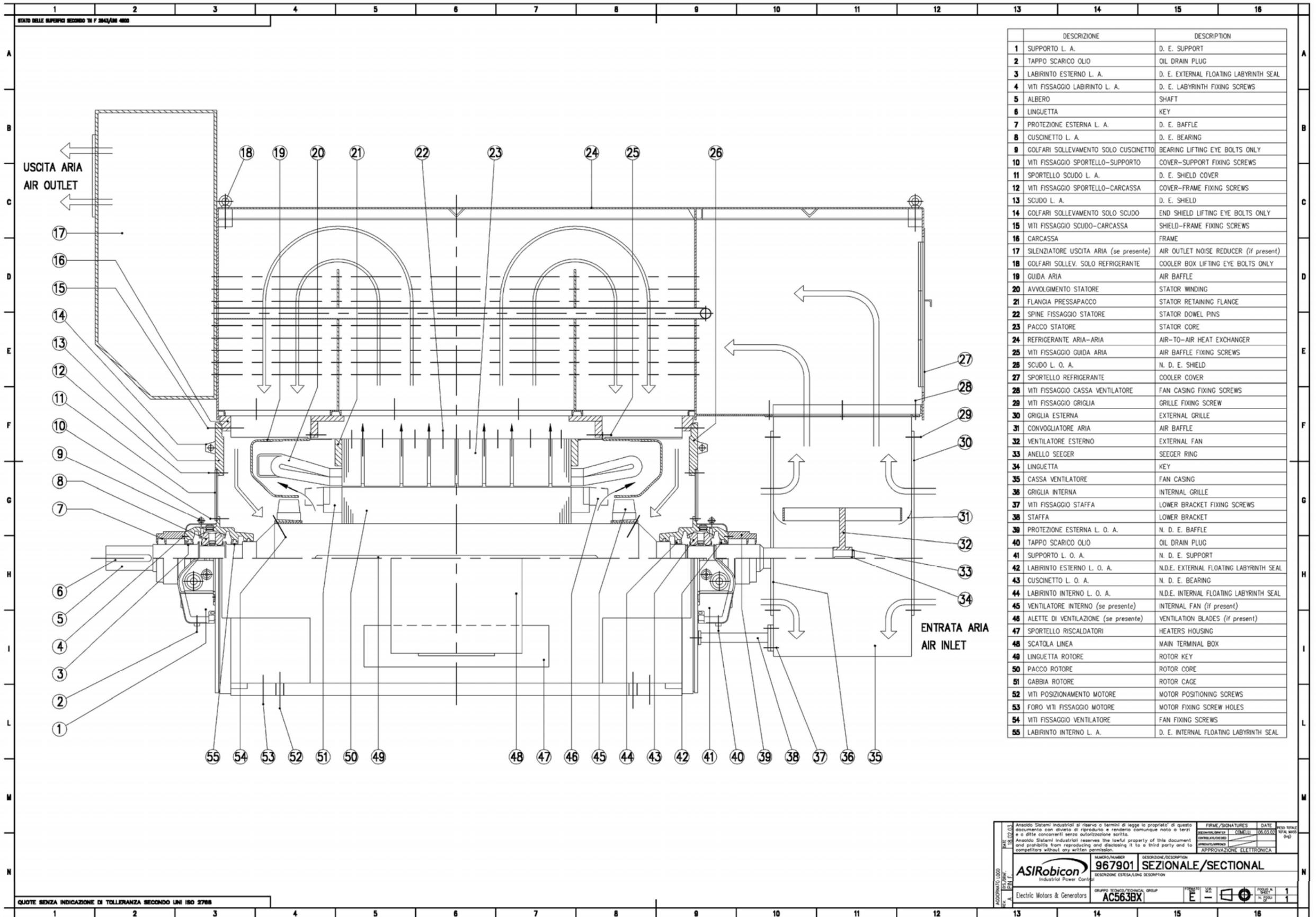
All the insulating material can be treated as waste to be disposed of by burial.

* * *

<p>10. ALLEGATI</p> <p>Fig. 12 – Motore orizzontale serie CT, con cuscinetti a rotolamento.</p> <p>Fig. 13 – Motore orizzontale serie CT, con cuscinetti a strisciamento.</p>		<p>10. ANNEX</p> <p><i>Fig. 12 – Horizontal, CT series motor, with rolling bearings</i></p> <p><i>Fig. 13 – Horizontal, CT series motor, with sleeve bearings.</i></p>
--	--	---



**Fig. 12 - Motore orizzontale serie CT, con cuscinetti a rotolamento/
Horizontal, CT series motor, with rolling bearings**



DESCRIZIONE	DESCRIPTION	
1	SUPPORTO L. A.	D. E. SUPPORT
2	TAPPO SCARICO OLIO	OIL DRAIN PLUG
3	LABIRINTO ESTERNO L. A.	D. E. EXTERNAL FLOATING LABYRINTH SEAL
4	VITI FISSAGGIO LABIRINTO L. A.	D. E. LABYRINTH FIXING SCREWS
5	ALBERO	SHAFT
6	LINGUETTA	KEY
7	PROTEZIONE ESTERNA L. A.	D. E. BAFFLE
8	CUSCINETTO L. A.	D. E. BEARING
9	GOLFARI SOLLEVAMENTO SOLO CUSCINETTO	BEARING LIFTING EYE BOLTS ONLY
10	VITI FISSAGGIO SPORTELLO-SUPPORTO	COVER-SUPPORT FIXING SCREWS
11	SPORTELLO SCUDO L. A.	D. E. SHIELD COVER
12	VITI FISSAGGIO SPORTELLO-CARCASSA	COVER-FRAME FIXING SCREWS
13	SCUDO L. A.	D. E. SHIELD
14	GOLFARI SOLLEVAMENTO SOLO SCUDO	END SHIELD LIFTING EYE BOLTS ONLY
15	VITI FISSAGGIO SCUDO-CARCASSA	SHIELD-FRAME FIXING SCREWS
16	CARCASSA	FRAME
17	SILENZIATORE USCITA ARIA (se presente)	AIR OUTLET NOISE REDUCER (if present)
18	GOLFARI SOLLEV. SOLO REFRIGERANTE	COOLER BOX LIFTING EYE BOLTS ONLY
19	GUIDA ARIA	AIR BAFFLE
20	AVVOLGIMENTO STATORE	STATOR WINDING
21	FLANGIA PRESSAPACCO	STATOR RETAINING FLANGE
22	SPINE FISSAGGIO STATORE	STATOR DOWEL PINS
23	PACCO STATORE	STATOR CORE
24	REFRIGERANTE ARIA-ARIA	AIR-TO-AIR HEAT EXCHANGER
25	VITI FISSAGGIO GUIDA ARIA	AIR BAFFLE FIXING SCREWS
26	SCUDO L. O. A.	N. D. E. SHIELD
27	SPORTELLO REFRIGERANTE	COOLER COVER
28	VITI FISSAGGIO CASSA VENTILATORE	FAN CASING FIXING SCREWS
29	VITI FISSAGGIO GRIGLIA	GRILLE FIXING SCREW
30	GRIGLIA ESTERNA	EXTERNAL GRILLE
31	CONVOGLIATORE ARIA	AIR BAFFLE
32	VENTILATORE ESTERNO	EXTERNAL FAN
33	ANELLO SEEGER	SEGER RING
34	LINGUETTA	KEY
35	CASSA VENTILATORE	FAN CASING
36	GRIGLIA INTERNA	INTERNAL GRILLE
37	VITI FISSAGGIO STAFFA	LOWER BRACKET FIXING SCREWS
38	STAFFA	LOWER BRACKET
39	PROTEZIONE ESTERNA L. O. A.	N. D. E. BAFFLE
40	TAPPO SCARICO OLIO	OIL DRAIN PLUG
41	SUPPORTO L. O. A.	N. D. E. SUPPORT
42	LABIRINTO ESTERNO L. O. A.	N.D.E. EXTERNAL FLOATING LABYRINTH SEAL
43	CUSCINETTO L. O. A.	N. D. E. BEARING
44	LABIRINTO INTERNO L. O. A.	N.D.E. INTERNAL FLOATING LABYRINTH SEAL
45	VENTILATORE INTERNO (se presente)	INTERNAL FAN (if present)
46	ALETTE DI VENTILAZIONE (se presente)	VENTILATION BLADES (if present)
47	SPORTELLO RISCALDATORI	HEATERS HOUSING
48	SCATOLA LINEA	MAIN TERMINAL BOX
49	LINGUETTA ROTORE	ROTOR KEY
50	PACCO ROTORE	ROTOR CORE
51	GABBIA ROTORE	ROTOR CAGE
52	VITI POSIZIONAMENTO MOTORE	MOTOR POSITIONING SCREWS
53	FORO VITI FISSAGGIO MOTORE	MOTOR FIXING SCREW HOLES
54	VITI FISSAGGIO VENTILATORE	FAN FIXING SCREWS
55	LABIRINTO INTERNO L. A.	D. E. INTERNAL FLOATING LABYRINTH SEAL

ASIRobicon Industrial Power Control
 967901 SEZIONALE/SECTIONAL
 AC563BX
 APPROVAZIONE ELETTRONICA
 FIRMES/SIGNATURES: CONELLI 06.03.02
 DATE: 06.03.02
 APPROVATO DA: E

**Fig. 13 - Motore orizzontale serie CT, con cuscinetti a strisciamento/
*Horizontal, CT series motor, with sleeve bearings***



www.asiansaldo.com