



# SITI

SPA

SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI



K-MK

**IT** MANUALE ISTRUZIONI E RICAMBI  
VARIATORI MECCANICI

02.2025



## Sommario

1. Introduzione .....	2
1.1. Prefazione .....	2
1.2. Dati di identificazione del costruttore .....	2
1.3. Comunicazioni con l'assistenza tecnica .....	2
1.4. Contenuto del manuale .....	2
1.5. Scopo e validità del manuale .....	3
1.6. Destinatari del manuale .....	3
1.7. Scelta e qualifica del personale .....	3
1.8. Simbologia adottata .....	3
1.9. Glossario .....	3
1.10. Garanzia .....	4
2. Avvertenze antinfortunistiche .....	4
2.1. Avvertenze generali .....	4
2.2. Rischi residui .....	5
2.3. Avvertenze per l'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva .....	6
2.4. Installazione di parti a carico dell'utilizzatore .....	6
3. Informazioni generali .....	7
3.1. Descrizione e funzionamento del variatore .....	7
3.2. Descrizione e funzionamento del differenziale .....	9
3.3. Uso previsto .....	10
3.4. Usi vietati .....	10
3.5. Dichiarazione di incorporazione .....	10
3.6. Dati di identificazione del variatore .....	11
3.6.1. Targhetta identificativa .....	11
3.7. Specifiche tecniche .....	11
3.8. Stoccaggio .....	11
4. Movimentazione e trasporto .....	12
4.1. Movimentazione e trasporto .....	12
5. Installazione .....	13
5.1. Installazione .....	13
5.2. Verifica e preparazione .....	14
5.3. Posizioni di montaggio .....	15
5.4. Primo riempimento del variatore .....	16
6. Istruzioni per l'uso del variatore .....	16
6.1. Verifiche preliminari .....	16
6.2. Rodaggio .....	17
6.3. Verifiche durante il funzionamento .....	18
6.3.1. Controllo della temperatura di funzionamento .....	18
6.3.2. Misurazione della temperatura di funzionamento .....	19
7. Lubrificazione .....	20
7.1. Lubrificazione dei variatori .....	20
7.2. Lubrificazione dei riduttori abbinati ai variatori .....	20
7.3. Tipo di olio .....	21
7.4. Quantità di olio .....	21
8. Manutenzione .....	22
8.1. Manutenzione .....	22
8.2. Manutenzione ordinaria .....	22
8.2.1. Pulizia .....	22
8.2.2. Controllo del livello dell'olio .....	22
8.3. Manutenzione periodica .....	23
8.3.1. Sostituzione dell'olio .....	23
8.3.2. Eventuale sostituzione degli anelli di tenuta .....	24
8.4. Tabella coppie di serraggio per le viti di fissaggio .....	25
8.5. Inconvenienti, cause, rimedi .....	26
9. Demolizione e smaltimento .....	26
9.1. Demolizione e smaltimento .....	26

# 1. Introduzione

## 1.1. Prefazione

SITI S.p.A. La ringrazia per la fiducia accordata e le ricorda che il Suo prodotto è il risultato di un lavoro di miglioramento che i nostri tecnici perseguono continuamente, grazie ad una ricerca costante nel settore.

Leggere e capire la presente pubblicazione è condizione imprescindibile per una corretta installazione e successiva messa in funzione.

La rete di assistenza è comunque a Sua disposizione per aiutarLa a risolvere eventuali dubbi che potessero sorgere.

È vietata la riproduzione, la memorizzazione o l'alterazione, anche parziale, di questa pubblicazione, senza una autorizzazione scritta da parte della SITI S.p.A.

## 1.2. Dati di identificazione del costruttore

 SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI®
RIDUTTORI MOTORIDUTTORI VARIATORI MECCANICI MOTORI ELETTRICI C.A./C.C.
SEDE e STABILIMENTO  Via G. Di Vittorio, 4 40053 VALSAMOGGIA Loc. Monteveglio (Bo) - Italy Tel. +39/051/6714811 Fax. +39/051/6714858 E-mail: <a href="mailto:info@sitiriduttori.it">info@sitiriduttori.it</a> WebSite: <a href="http://www.sitiriduttori.it">www.sitiriduttori.it</a>

## 1.3. Comunicazioni con l'assistenza tecnica

Per qualsiasi comunicazione con il centro di assistenza citare sempre i dati tecnici indicati sulla targhetta presente sul variatore, che ne determinano l'identificazione completa ([⇒ Targhetta identificativa, 11](#)).

## 1.4. Contenuto del manuale

Il presente manuale fornisce le istruzioni di installazione, uso e manutenzione del prodotto e si riferisce al suo uso previsto così come definito nel seguito ([⇒ Uso previsto, 10](#)).

Il presente manuale è stato redatto in Italiano come lingua d'origine e successivamente tradotto in altre lingue. Pertanto la versione Italiana costituisce il manuale di "ISTRUZIONI ORIGINALI", mentre le versioni in altre lingue sono da considerarsi "TRADUZIONI DELLE ISTRUZIONI ORIGINALI". Nel caso riteniate che la traduzione sia erronea o carente in qualche parte, siete pregati di contattare la SITI S.p.A. che provvederà a fornire gli opportuni chiarimenti ed eventualmente a correggere la traduzione.

## 1.5. Scopo e validità del manuale

Il presente manuale fornisce le istruzioni di installazione, uso e manutenzione relative ai variatori meccanici serie K-MK ed è conforme a tutte le leggi, alle direttive ed alle norme vigenti nel momento della vendita. La copia consegnata insieme al variatore non potrà essere considerata inadeguata solo perché successivamente aggiornata in base a nuove esperienze. Eventuali modifiche, adeguamenti, ecc. che venissero apportati ai variatori commercializzati successivamente non obbligano il costruttore ad intervenire retroattivamente sui prodotti forniti in precedenza né a considerare gli stessi ed il relativo manuale carenti ed inadeguati.

Eventuali integrazioni al manuale che il costruttore riterrà opportuno inviare agli utenti dovranno essere conservati insieme al manuale di cui faranno parte integrante.

La garanzia di buon funzionamento e di piena rispondenza prestazionale del variatore al servizio previsto è strettamente dipendente dalla corretta applicazione di tutte le istruzioni contenute nel presente manuale.

## 1.6. Destinatari del manuale

Il presente manuale si rivolge:

- al responsabile dello stabilimento;
- al personale incaricato delle installazioni;
- al personale incaricato della manutenzione.

Il manuale deve essere custodito da persona responsabile, in un luogo idoneo affinché esso risulti sempre disponibile per la consultazione da parte dei destinatari nel miglior stato di conservazione.

In caso di smarrimento o deterioramento, la documentazione sostitutiva dovrà essere richiesta al costruttore indicando i dati di riferimento presenti sulla targhetta identificativa ([⇒ Targhetta identificativa, 11](#)).

## 1.7. Scelta e qualifica del personale

Per le operazioni di movimentazione, installazione e manutenzione, l'utilizzatore dovrà incaricare operatori che abbiano i seguenti requisiti:

- Grado di istruzione ed addestramento adeguati all'operazione da eseguire.
- Conoscenza di quanto illustrato nel presente manuale, relativamente all'operazione da eseguire.
- Conoscenza delle norme antinfortunistiche vigenti al momento dell'utilizzo.
- Condizioni fisiche idonee all'operazione da eseguire.
- Dotazione ed utilizzo di dispositivi di protezione individuale certificati.

## 1.8. Simbologia adottata

Le istruzioni sono corredate da simboli che facilitano la lettura specificando il diverso tipo di informazione fornita:



Pericolo generico per l'incolumità delle persone



Note rilevanti per un corretto utilizzo senza danni alle apparecchiature



Istruzioni relative a variatori previsti per installazione in ambienti aventi atmosfera potenzialmente esplosiva, conformi alla direttiva 2014/34/UE (ATEX).

## 1.9. Glossario

D.P.I.

Acronimo di Dispositivi di Protezione Individuale.

## 1.10. Garanzia

- La ns. garanzia ha la durata di anni uno dalla data di fatturazione del prodotto. Essa è limitata esclusivamente alla riparazione o alla sostituzione gratuita dei pezzi da noi riconosciuti come difettosi; le verifiche per il riconoscimento della garanzia saranno sempre eseguite presso lo stabilimento del Venditore o sue filiali. Il reclamo non potrà mai dar luogo all'annullamento od alla riduzione delle ordinazioni o alla sospensione dei pagamenti da parte del committente né tanto meno alla corresponsione di indennizzi di sorta da parte nostra.  
La ns. garanzia decade se i pezzi resi come difettosi sono stati comunque manomessi o riparati senza nostra autorizzazione scritta; decade inoltre nel caso in cui il compratore venga meno ad uno dei qualsiasi obblighi contrattuali, in particolare con riguardo alle condizioni di pagamento.
- La ns. garanzia non copre danni o difetti dovuti ad agenti esterni, deficienza di manutenzione, sovraccarico, lubrificante inadatto, scelta inesatta del tipo, errore di montaggio, causati da componenti esterni e componenti soggetti ad usura o deterioramento e danni derivati in seguito a trasporto da parte del committente o trasportatore designato, essendo la spedizione sempre a spese e rischio del committente.
- Le spese (come per esempio lo smontaggio, la manodopera, il rimontaggio, il trasporto, il vitto e l'alloggio) per intervento esterno di personale del Venditore, anche a garanzia riconosciuta, sono sempre a carico del Committente. Restano a carico del Venditore esclusivamente i componenti riconosciuti in garanzia e ed il tempo necessario alla sostituzione degli stessi.
- Ogni sorta di indennizzo è escluso, né potranno essere reclamati danni diretti ed indiretti (anche in confronto di terzi).
- Richieste di riparazioni in garanzia e/o fuori garanzia dovranno essere comunicate per iscritto tramite apposito modulo SITI S.p.A. per accettazione riparazione.  
Il materiale da riparare o in garanzia o comunque soggetto ad anomalie, sarà da noi ritirato solo se ci perverrà in porto franco a seguito di ns. autorizzazione scritta, e sarà reso in porto assegnato.

## 2. Avvertenze antinfortunistiche

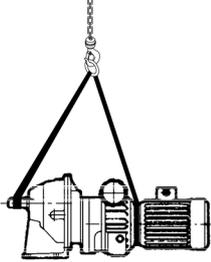
### 2.1. Avvertenze generali

- È vietato apportare modifiche al variatore senza previa autorizzazione da parte del costruttore.
- È vietato utilizzare il variatore in atmosfera potenzialmente esplosiva a meno che non sia predisposto per tale utilizzo.
- La superficie del variatore può raggiungere temperature elevate in grado di provocare ustioni. Si raccomanda di verificare la temperatura prima di effettuare interventi sul variatore ([⇒ Misurazione della temperatura di funzionamento, 19](#)).
- Ogni qualvolta si operi in prossimità del variatore, si raccomanda di indossare un equipaggiamento di protezione idoneo alle operazioni da effettuare. Gli indumenti devono essere attillati al corpo. Evitare di portare cravatte, collane o cinture che potrebbero impigliarsi o infilarsi tra gli organi in movimento. Indossare sempre i dispositivi di protezione individuale prescritti sul manuale per alcuni interventi.

## 2.2. Rischi residui

In fase di progettazione del variatore è stata effettuata un'accurata analisi dei rischi ai quali potrebbero essere esposti gli operatori addetti alle manovre ed alla manutenzione e, di conseguenza, sono state prese tutte le precauzioni possibili per rendere il variatore sicuro ed affidabile.

Permangono tuttavia alcune condizioni di rischio dipendenti dal tipo di installazione e dalle condizioni operative che possono essere eliminate adottando le semplici precauzioni indicate nel manuale nei paragrafi relativi.

<p>  <b>Rischio:</b> schiacciamento</p> <p><b>Eventualità / locazione rischio</b>          Caduta / urto del variatore durante le operazioni di trasporto / installazione.</p> <p><b>Protezioni / precauzioni</b>          Indossare i D.P.I. prescritti.          Rispettare le istruzioni indicate nel manuale (<a href="#">⇒ Movimentazione e trasporto, 12</a>).</p>	
<p>  <b>Rischio:</b> ustioni</p> <p><b>Eventualità / locazione rischio</b>          Toccando il variatore durante l'uso e la manutenzione.</p> <p><b>Protezioni / precauzioni</b>          Indossare i D.P.I. prescritti.          Rispettare le istruzioni indicate nel manuale (<a href="#">⇒ Misurazione della temperatura di funzionamento, 19</a>) e (<a href="#">⇒ Sostituzione dell'olio, 23</a>).</p>	
<p>  <b>Rischio:</b> irritazione pelle / occhi</p> <p><b>Eventualità / locazione rischio</b>          Sostituendo / rabboccando l'olio durante la manutenzione.</p> <p><b>Protezioni / precauzioni</b>          Indossare i D.P.I. prescritti.          Rispettare le istruzioni indicate nel manuale (<a href="#">⇒ Sostituzione dell'olio, 23</a>).</p>	

## 2.3. Avvertenze per l'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva

	 <p><b>Pericolo!</b>  <b>Miscele di gas esplosive o concentrazioni di polvere possono causare gravi danni in abbinamento a parti calde in movimento nei variatori.</b></p> <p>L'installazione, il collegamento, l'avviamento, i lavori di manutenzione o riparazione sui variatori dovranno essere effettuati solo da tecnici qualificati, rispettando le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguire le istruzioni del fabbricante.</li> <li>• Osservare e rispettare i simboli di avviso e informazione applicati sui variatori.</li> <li>• Seguire le norme specifiche relative all'impianto in cui è installato il variatore.</li> <li>• Seguire le norme in vigore nel paese di fabbricazione (protezione dalle esplosioni, sicurezza, prevenzione rischi).</li> </ul>
---	--

## 2.4. Installazione di parti a carico dell'utilizzatore



**Attenzione!**

**Prima di essere messo in funzione, il variatore deve essere dotato di alcune parti, essenziali ai fini della sicurezza.**

Dopo l'installazione l'utilizzatore deve dotare il variatore di ripari adeguati a proteggere le parti rotanti di collegamento degli alberi di entrata e uscita. Sulle protezioni devono essere applicati i seguenti pittogrammi:



Non rimuovere le protezioni.



Obbligo di mantenere le protezioni efficienti.



**Attenzione!**

**La SITI S.p.A. declina ogni responsabilità in caso di danni a cose o persone provocati dall'utilizzo del variatore senza le dovute protezioni di cui sopra.**

### 3. Informazioni generali

#### 3.1. Descrizione e funzionamento del variatore

Il cuore funzionale di un variatore è costituito dai seguenti componenti:

- i satelliti 7, in numero da 3 a 6 a seconda delle grandezze;
- le due piste interne, di cui una fissa 1 ed una mobile 2;
- le due piste esterne, una fissa 5 ed una mobile 6, cui si aggiunge la pista di registro 11;
- il porta satelliti 8, un organo che connette fra loro i vari satelliti, li mantiene fra loro distanziati, pur consentendone uno spostamento in senso radiale in fase di regolazione di velocità, e ne riceve il movimento di rivoluzione intorno all'asse del variatore.



**Nota:**

Nella descrizione seguente con il termine pista fissa e pista mobile si intende: fissa o mobile in direzione assiale.

I satelliti sono dei dischi con spessore variabile, decrescente linearmente dal centro alla periferia. Essi sono tenuti aggraffati dalle piste in due posizioni: le due piste interne si stringono sui satelliti all'interno, ed esercitano questa azione sotto l'effetto di una forza assiale, trasmessa da molle a tazza 3 che esercitano una spinta sulla pista interna mobile; le due piste esterne chiudono il satellite all'esterno, senza però esercitare alcuna forza.

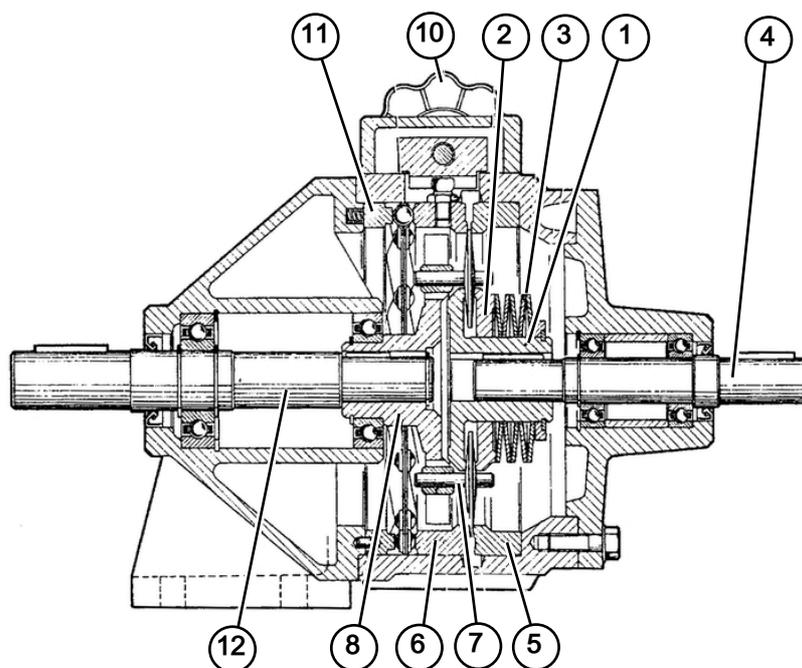
In questo modo, quando il variatore viene messo in movimento e le piste interne ruotano alla stessa velocità angolare dell'albero di entrata 4, i satelliti ricevono il moto dalle piste interne nel punto di contatto ed a causa della forza esercitata dalle molle e dal coefficiente di attrito, ruotano senza strisciare alla stessa velocità periferica delle piste interne nel punto di contatto.

I satelliti sono a contatto anche con le piste esterne in un punto, ma essendo qui il contatto senza azione di forze, rotolano sulla gola lasciata libera fra le piste, muovendosi sostanzialmente come una ruota su binari.

Stando così le cose, i satelliti vengono sottoposti ad un duplice movimento: una rotazione intorno al proprio asse e contemporaneamente un moto di rivoluzione intorno all'asse del variatore. Il movimento di rivoluzione viene trasmesso integralmente al porta satelliti, cui i satelliti sono connessi. A sua volta il moto del porta satelliti è trasmesso all'albero di uscita 12 del variatore.

Modificando radialmente la posizione dei satelliti (il che viene ottenuto ruotando manualmente il volantino 10), il punto di contatto con le piste cambia e con esso cambia la velocità periferica che i satelliti ricevono dalle piste interne.

In questo modo, si modificano sia la velocità di rotazione, che di rivoluzione, e con questo anche la velocità di uscita del variatore, a parità di velocità in ingresso.



Quanto descritto qui sopra, rappresenta la situazione ideale, dato che nella pratica, non possono essere del tutto eliminati piccoli strisciamenti dei satelliti rispetto alle piste. Detti strisciamenti possono essere comunque ridotti alla minima entità possibile, curando al massimo le tolleranze dimensionali e la finitura superficiale di satelliti e piste.

Il collegamento tra satelliti e porta satelliti avviene con il tramite di boccole scorrevoli in senso radiale. Questo consente di poter modificare la posizione radiale dei satelliti, durante la regolazione della velocità, pur facendo sì che il porta satelliti riceva integralmente il moto di rivoluzione dei satelliti.

Oltre alle due piste esterne, fissa e mobile, esiste all'esterno anche la pista di registro esterna fissa, il cui compito è di consentire la perfetta realizzazione della fase di regolazione, con adeguamento senza problemi dei satelliti alla loro nuova posizione radiale.

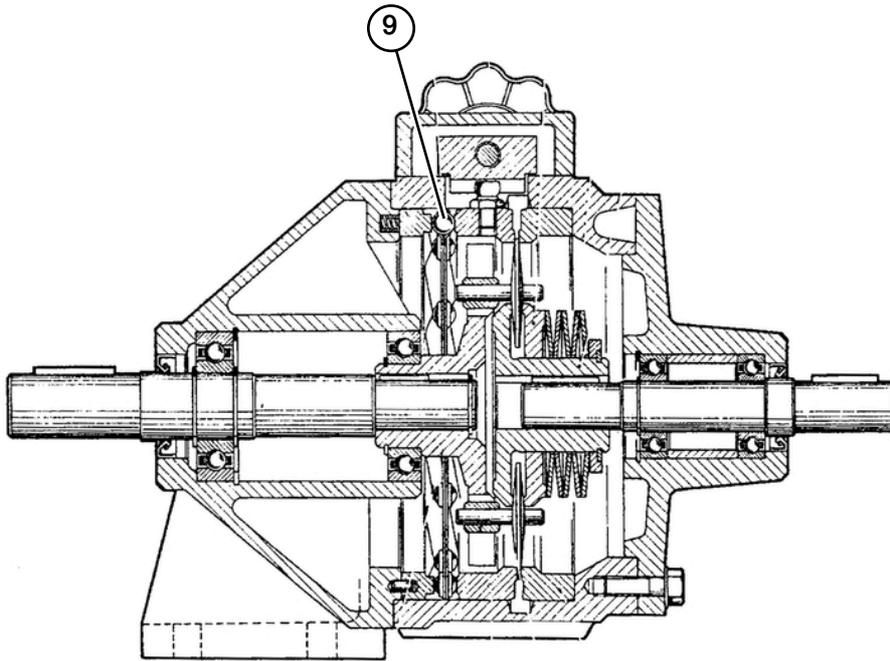
Sia la pista di registro che la pista esterna mobile, sono provviste di camme nella loro superficie posteriore.

Fra le camme delle due piste, è interposto un anello portafere **9**.

Questo consente che, quando la pista esterna mobile si muove assialmente durante la regolazione, l'assetto venga mantenuto stabile, senza pregiudicare l'assestamento dei componenti nella loro nuova posizione funzionale.

Le piste interne ruotano alla velocità di ingresso del variatore, mentre le piste esterne sono fisse nella carcassa.

La mobilità assiale della pista interna mobile ed esterna mobile gioca un ruolo fondamentale nel meccanismo di trasmissione del moto e di regolazione della velocità.



### 3.2. Descrizione e funzionamento del differenziale

I variatori possono essere equipaggiati, su richiesta, con un dispositivo chiamato differenziale, che consente di raggiungere velocità zero in uscita, pur essendo il variatore regolarmente funzionante.

Nello specifico, il differenziale è un riduttore epicicloidale, montato immediatamente a valle del variatore, che consta di due entrate di moto indipendenti fra loro ed una sola uscita di moto.

Le due entrate sono rispettivamente: a velocità fissa, pari a quella dell'albero entrata variatore, sul pignone centrale; a velocità variabile sul porta satelliti del differenziale, alimentato alla stessa velocità del porta satelliti del variatore.

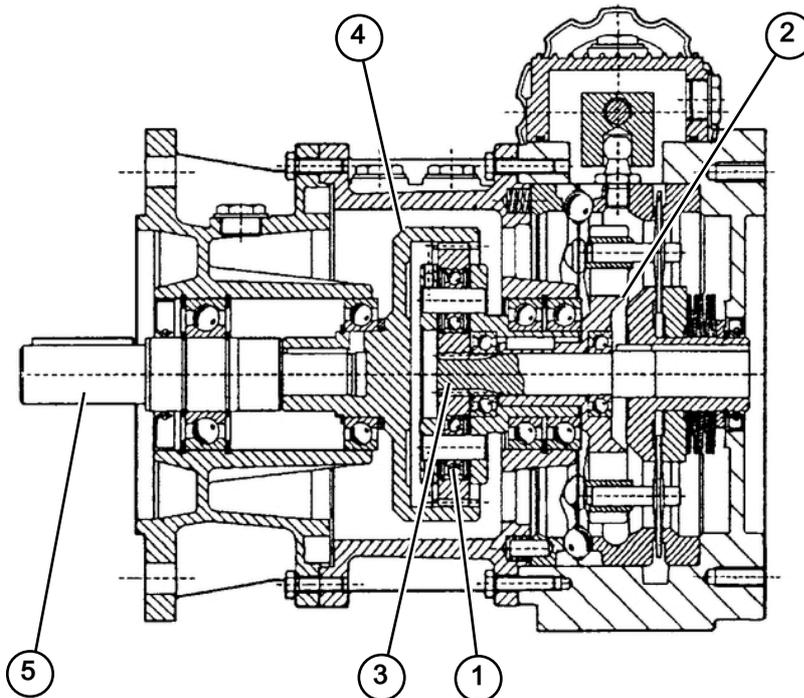
I componenti essenziali del differenziale sono:

- I satelliti o planetari **1**, che rotano su se stessi e compiono un moto di rivoluzione intorno all'asse del differenziale, mentre si accoppiano e scorrono sulla dentatura del pignone centrale e su quella della corona a dentatura interna.
- Il porta satelliti **2**, organo che collega fra loro i satelliti e ruota alla loro velocità di rivoluzione; il porta satelliti del differenziale è collegato con quello del variatore e ne riceve il moto.
- Un pignone a dentatura esterna **3**, che ruota alla stessa velocità di ingresso del variatore.
- Una corona a dentatura interna **4**, messa in rotazione dall'accoppiamento con i satelliti, il cui moto viene trasmesso all'albero uscita **5** del differenziale.

La disponibilità di velocità zero è utile per effettuare operazioni di manutenzione sull'impianto senza la necessità di disconnettere elettricamente l'alimentazione del variatore.

Un variatore con differenziale non può essere utilizzato per operare a velocità particolarmente basse, perché in queste condizioni operative la coppia effettivamente disponibile è quasi nulla.

I variatori con differenziale possono essere ulteriormente equipaggiati con riduttore a uno o due stadi di riduzione, per ridurre la velocità massima operativa.



### 3.3. Uso previsto

Il variatore è stato progettato e costruito per trasmettere meccanicamente il moto rotatorio operando una riduzione della velocità di rotazione tra l'albero di entrata e quello di uscita e nello stesso tempo realizzando una variazione continua della velocità di uscita tra un valore massimo ed un valore minimo. La velocità di uscita può essere variata manualmente in modo continuo mediante comando esterno a volantino. Le prestazioni e le limitazioni d'uso sono specificate nel relativo catalogo tecnico-commerciale disponibile su richiesta o scaricabile dal sito [www.sitiriduttori.it](http://www.sitiriduttori.it).

	
	<p>Solo nel caso di allestimento ATEX specificatamente richiesto, il variatore può essere impiegato in ambienti che rispondano ai seguenti requisiti:</p> <p>Gruppo: II          Categoria <b>2 G / 2 D</b>          Modo di protezione (non elettrico): <b>Ex h</b>          Modi di protezione utilizzati: <b>“c” sicurezza costruttiva - “k” immersione in liquido</b>          Gruppo Gas/Polvere: <b>IIC / IIIC</b>          Zona: <b>1 / 21</b>          EPL: <b>Gb / Db</b>          Temperatura superficiale massima: <b>T4 / T135°C</b>  <b>II 2G Ex h IIC T4 Gb</b>  <b>II 2D Ex h IIIC T135°C Db</b>  <b>-20°C ≤ Ta ≤ +60°C</b></p> <p>Temperatura ambiente: min. -20°C, max. +60°C; temperature ambiente diverse da quelle indicate sono da valutarsi con il ns. Uff. Tecnico.          Marcatura secondo la norma IEC EN 80079-36, IEC EN 80079-37</p>

### 3.4. Usi vietati

Il variatore non può essere impiegato per usi diversi da quello previsto.

Il variatore standard non può essere impiegato in ambienti aventi atmosfera potenzialmente esplosiva. Per tale utilizzo deve essere richiesta l'esecuzione specifica che soddisfa la direttiva 2014/34/UE (ATEX).

### 3.5. Dichiarazione di incorporazione

In accordo con la direttiva macchine 2006/42/CE, il variatore, essendo destinato ad essere incorporato e/o assemblato con altre macchine o componenti, è considerato “componente”, pertanto non può essere messo in servizio prima che la macchina in cui sarà incorporato sia stata dichiarata conforme alle disposizioni della direttiva macchine 2006/42/CE.



Nota:

**Il prodotto in oggetto risponde alle caratteristiche sopra riportate e a quelle del catalogo in vigore alla data di produzione. SITI S.p.A. si riserva il diritto di modificarle per adeguarle a variazioni della tecnologia e dei materiali.**

### 3.6. Dati di identificazione del variatore

#### 3.6.1. Targhetta identificativa

I variatori sono dotati di targhetta identificativa con le seguenti informazioni:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice Variatore</li> <li>• Tipo Variatore - Rapporto di Trasmissione - PAM - Versione</li> <li>• Descrizione Aggiuntiva</li> <li>• Numero seriale</li> <li>• Codice a barre e/o QR Code per tracciabilità interna</li> </ul>	
--	---

	<p>Nel caso dei variatori che soddisfano la direttiva 2014/34/UE (ATEX), viene applicata la targhetta ATEX che fornisce le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice Variatore</li> <li>• Tipo Variatore - Rapporto di Trasmissione - PAM - Versione</li> <li>• Descrizione Aggiuntiva</li> <li>• Numero seriale</li> <li>• Codice a barre e/o QR Code per tracciabilità interna</li> <li>• Conformità alla classificazione ATEX</li> </ul>	
---	--	---



Nota:

La targhetta deve essere sempre conservata leggibile relativamente a tutti i dati in essa contenuti, provvedendo periodicamente alla sua pulizia.

Qualora una targhetta si deteriori e/o non sia più leggibile, anche in uno solo degli elementi informativi riportati, si consiglia di richiederne un'altra al costruttore, citando i dati contenuti ancora leggibili, e provvedere alla sua sostituzione.

### 3.7. Specifiche tecniche

#### Dimensioni e prestazioni

Le caratteristiche, dimensioni e prestazioni dei variatori sono descritte nel relativo catalogo tecnico-commerciale disponibile su richiesta o scaricabile dal sito [www.sitiriduttori.it](http://www.sitiriduttori.it).

#### Rumorosità

Il livello di rumorosità emesso dal variatore, durante il funzionamento a pieno carico nelle peggiori condizioni operative, è pari o inferiore al valore di 70 dB (A).

### 3.8. Stoccaggio

Se prima dell'installazione è previsto un periodo di stoccaggio, è necessario attenersi alle seguenti regole:

- Evitare aree all'aperto, zone esposte alle intemperie e con eccessiva umidità.
- Evitare sempre il contatto diretto con il pavimento; utilizzare per esempio pallets o materiali di altra natura che comunque isolino il prodotto.
- Per periodi di stoccaggio superiori ai 60 giorni si consiglia di applicare prodotti antiossidanti su alberi, flange e comunque tutte le superfici non verniciate.
- Per periodi di stoccaggio superiori ai 6 mesi, è necessario ricoprire con grasso tutte le parti non lavorate per evitare l'ossidazione. Riempire completamente i variatori di olio facendo attenzione che il tappo di sfiato sia collocato nella parte più alta; naturalmente all'atto della messa in funzione sarà necessario ripristinare le quantità corrette ([=> Quantità di olio, 21](#)).

## 4. Movimentazione e trasporto

### 4.1. Movimentazione e trasporto



**Attenzione!**

Leggere attentamente ed osservare le seguenti istruzioni prima di movimentare il variatore.

#### D.P.I. Casco, scarpe di sicurezza e guanti protettivi

- Il variatore generalmente è consegnato assemblato e imballato. Qualora il prodotto fosse consegnato imballato in contenitori di cartone, movimentare il prodotto imballato con idonei mezzi di sollevamento conformi alle disposizioni di legge.
- Non sostare o passare sotto i carichi sospesi durante il sollevamento o il trasporto.

I colli che comprendono più variatori devono essere sollevati e movimentati con mezzi appropriati ed adeguati alle dimensioni e pesi, quali transpallet, carrelli elevatori, carri ponte utilizzando funi, cinghie o catene per la sospensione.

I singoli variatori o motorivariatori imballati o privati dell'imballo, devono essere sollevati con le seguenti modalità:

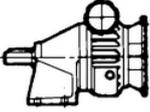
- se il loro peso è uguale o inferiore ai 15 kg, possono essere movimentati a mano;
- se il loro peso è superiore ai 15 kg devono essere movimentati con mezzi di sollevamento e trasporto appropriati, come sopra indicato. In particolare i variatori disimballati devono essere agganciati o imbracati come rappresentato a titolo di esempio, disponendo le funi, cinghie o catene in funzione della conformazione del prodotto.

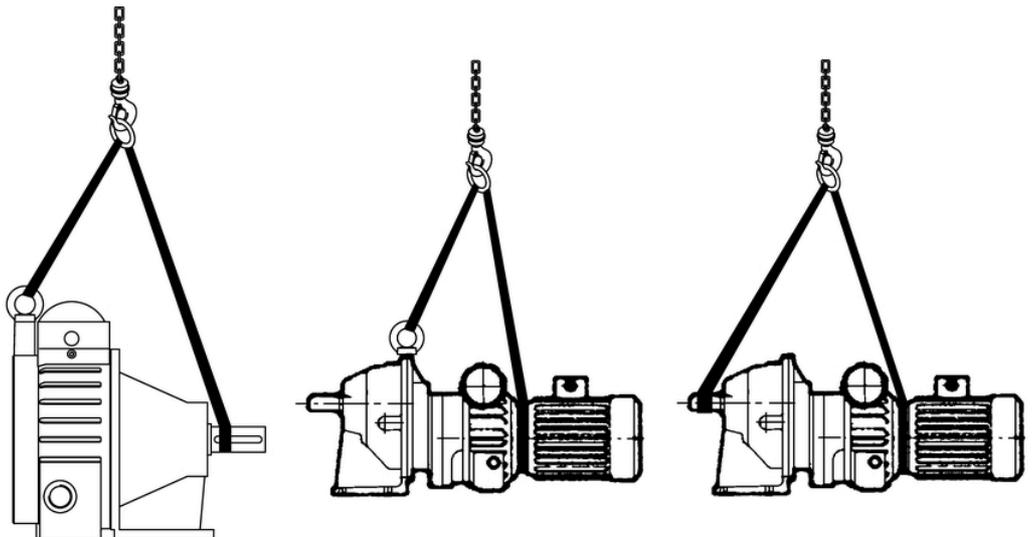
Sui variatori K-MK 30/50/100 è presente un foro filettato per il montaggio di un golfare (non fornito), mediante il quale è possibile un aggancio sicuro (vedi tabella dimensioni). Nel caso dei motorivariatori, deve essere disposta una seconda cinghia per distribuire e bilanciare correttamente il peso.



**Attenzione!**

- Accertarsi che la presa del carico sia stabile e sicura anche in presenza di oscillazioni.
- Il golfare è idoneo al sollevamento del singolo variatore o motorivariatore e non del complesso di organi a cui esso sarà fissato.

	
K 30	M12
K 50	M12
K 100	M12



## 5. Installazione

### 5.1. Installazione



#### Attenzione!

Le attività d'installazione, montaggio e messa in servizio a cura e carico del committente, devono essere eseguite da personale specializzato. L'installazione non corretta del prodotto può condurre a situazioni pericolose per l'incolumità del personale e creare danni gravi o irreparabili al prodotto stesso e alla macchina ad esso collegata.

I variatori sono consegnati già assemblati nelle loro parti principali; l'installazione perciò consiste nel collocare e fissare il variatore ove previsto collegando gli alberi di entrata e uscita ed eventualmente effettuare le connessioni del motore elettrico.

Nell'installazione dei variatori occorre attenersi ad alcune indicazioni molto rigorose:

- Accertarsi che l'ambiente in cui il variatore si troverà a lavorare non presenti condizioni non previste, quali:
  - atmosfera potenzialmente esplosiva;
  - immersione in soluzione acquosa o corrosiva;
  - vapori, radiazioni.Per applicazioni in condizioni ambientali particolari, consultare la SITI S.p.A.
- Si devono evitare, o almeno ridurre al minimo, le strozzature nei passaggi dell'aria e soprattutto la presenza di fonti di calore site nelle vicinanze del variatore e tali da poter influenzare sensibilmente la temperatura dell'aria di refrigerazione. Si deve inoltre evitare che la circolazione dell'aria sia insufficiente, il che potrebbe compromettere il regolare smaltimento del calore.
- Prima della messa in funzione del variatore, accertarsi che la posizione dei tappi di carico e scarico del lubrificante e di ispezione del livello, siano conformi alla posizione di montaggio del variatore ([⇒ Posizioni di montaggio, 15](#)) e che sia stato usato il lubrificante consigliato ([⇒ Lubrificazione, 20](#)).
- È essenziale montare il motovariatore in modo che non subisca vibrazioni in opera. Infatti le vibrazioni, oltre a causare rumorosità, determinano altri problemi, come il possibile progressivo svitamento delle viti di collegamento ed un incremento dei carichi sugli organi interni soggetti a fenomeni di fatica.
- Le superfici di fissaggio devono essere pulite e di rugosità sufficiente a far sì che si abbia un buon coefficiente di attrito. Nelle viti e nei piani di unione è indispensabile utilizzare degli adesivi autobloccanti.
- Nei limiti del possibile, è consigliato di evitare il montaggio di pignoni a sbalzo, e di contenere al minimo indispensabile la tensione di cinghie e di catene. In presenza di carichi esterni, è suggeribile impiegare spine e arresti positivi.
- Prima di procedere al montaggio, ci si dovrà curare di pulire bene e lubrificare le superfici a contatto, al fine di evitare possibili ossidazioni e grippaggi.
- Non usare mai il martello per il montaggio e lo smontaggio degli organi calettati, ma utilizzare i fori maschiati previsti in testa agli alberi dei variatori.
- Riveste una importanza fondamentale agli effetti della buona resa in condizioni operative che venga curato al massimo l'allineamento del variatore rispetto al motore e alla macchina che deve essere comandata. Tutte le volte in cui ciò è possibile, vale la pena di installare dei giunti elastici o autoallineanti. Si consiglia di procedere con molta precisione in tutti quei casi in cui viene montato un supporto esterno, perché eventuali errori di allineamento di quest'ultimo si ripercuoterebbero in sovraccarichi con conseguente distruzione di un cuscinetto o dell'albero.
- Nell'impiego di motori asincroni trifase, quando il loro avviamento è a vuoto o comunque sotto carichi molto ridotti, è necessario realizzare degli avviamenti molto dolci, correnti di spunto molto contenute, sollecitazioni anch'esse contenute e, se necessario, adottare l'avviamento stella/triangolo.
- Qualora l'applicazione implichi dei sovraccarichi di lunga durata, frequenti urti e pericoli di bloccaggio, è assolutamente suggeribile installare dei salvamotori, dei limitatori elettronici di coppia, giunti idraulici, giunti di sicurezza o unità di controllo.
- Per servizi con elevato numero di avviamenti a carico, è consigliata la protezione del motore con sonde termiche, onde evitare che si raggiungano pericolose condizioni di sovraccarico del motore stesso, che potrebbero portare gli avvolgimenti a surriscaldarsi e quindi a fondere.
- Durante l'eventuale verniciatura della macchina su cui è installato il variatore, si consiglia di proteggere il bordo esterno degli anelli di tenuta, per evitare che la vernice ne essicchi la gomma, pregiudicando la tenuta.



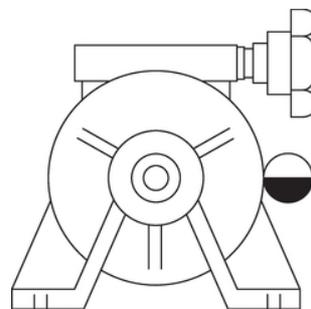
Si consiglia di utilizzare inserti in plastica qualora esista di rischio di corrosione elettrochimica tra il variatore e l'unità di azionamento (collegamento tra metalli diversi).  
 Dotare inoltre i bulloni di rondelle in plastica! Il materiale plastico utilizzato deve avere una resistenza di perdita elettrica  $< 10^9$  W.  
 Fornire la struttura esterna di messa a terra, utilizzare inoltre viti con messa a terra del motore per i motorivariatori.  
 Garantire un adeguato flusso di aria di raffreddamento e assicurarsi che non ci sia un ritorno di aria riscaldata proveniente da altri dispositivi.

## 5.2. Verifica e preparazione

Prima di procedere con l'installazione del variatore occorre eseguire le seguenti verifiche:

- Dopo aver disimballato il variatore, si consiglia di effettuare un controllo visivo per verificarne la totale rispondenza all'ordine, l'integrità ed assenza di difetti in tutte le sue parti. In caso di non rispondenza all'ordine e/o presenza di rotture o danneggiamenti, questo dovrà essere comunicato tempestivamente alla SITI S.p.A.
- Verificare l'idoneità all'utilizzo previsto.
- Verificare l'adeguatezza delle strutture su cui il variatore verrà montato in relazione alle azioni e alle reazioni dovute all'applicazione del carico.
- Verificare la corrispondenza della posizione di montaggio indicata nella conferma d'ordine con quella desiderata ([⇒ Posizioni di montaggio, 15](#)). Una eventuale modifica della posizione di montaggio può realizzarsi solo dopo aver consultato la SITI S.p.A. ed averne avuto autorizzazione, pena la decadenza della garanzia e della eventuale conformità alla direttiva 2014/34/UE (ATEX).
- Verificare gli spazi a disposizione per l'installazione con riferimento alle esigenze di un agevole montaggio, manutenzione, accesso ai tappi ([⇒ Posizioni di montaggio, 15](#)), circolazione d'aria, ecc.
- Verificare se il variatore e l'eventuale riduttore abbinato sono stati forniti completi di lubrificante.  
 I variatori vengono riempiti dalla SITI S.p.A.  
 I riduttori abbinati possono essere forniti con o senza lubrificante in funzione della grandezza ([⇒ Quantità di olio, 21](#)).

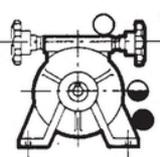
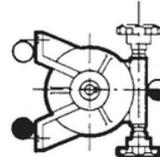
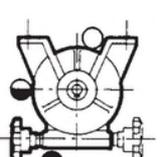
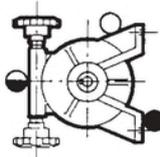
Pertanto è indispensabile verificare la presenza del lubrificante all'interno del riduttore e, per sicurezza, anche del variatore, osservando dall'apposito tappo di ispezione, avendo prima orientato il variatore conformemente alla posizione di montaggio prevista ([⇒ Posizioni di montaggio, 15](#)). In caso contrario procedere al riempimento ([⇒ Primo riempimento del variatore, 16](#)).

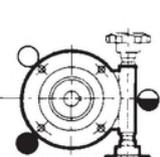


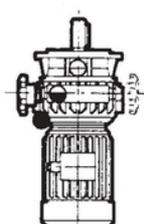
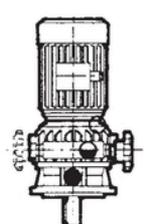
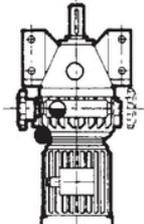
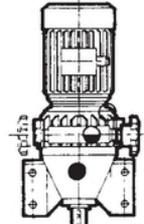
### 5.3. Posizioni di montaggio

Gli schemi seguenti rappresentano le tipiche posizioni di montaggio di un variatore con le rispettive sigle identificative. A lato dei variatori vengono anche rappresentate con simboli circolari le posizioni dei tappi di carico e sfiato, ispezione livello e scarico del lubrificante.

○ Tappo di carico e sfiato      ◐ Tappo di livello      ● Tappo di scarico

B3		B6		B8		B7	
<b>B3/1U</b> STANDARD 							
B3/2U		B6/2U		B8/2U		B7/2U	
B3/1L		B6/1U		B8/2L		B7/2L	
B3/2L		B6/2L		B8/1L		B7/1L	B7/2L
B3/1D	B3/2D	B6/1D		B8/2D	B8/1D	B7/1D	B7/2D
B3/2R		B6/2D		B8/1R		B7/1R	B7/2D
B3/1R		B6/1R	B6/2R	B8/2R		B7/2R	B7/1R

B5			
<b>B5/1U</b> STANDARD 			
B5/2U		B5/1D	B5/2D
B5/1L			
B5/2L			
			B5/1R

V3	V1	V6	V5
			
V3/1U	V1/2U	V6/1U	V5/2U
V3/2U	V1/1U	V6/2U	V5/1U

## 5.4. Primo riempimento del variatore

### D.P.I. Guanti protettivi e occhiali a mascherina

- Verificare che il tappo di scarico inferiore ed il tappo di livello siano avvitati correttamente.
- Per il riempimento utilizzare il tappo di carico/sfiato superiore. La quantità di olio da immettere è indicata nella tabella ([⇒ Quantità di olio, 21](#)), ma precisiamo che le quantità hanno un valore puramente indicativo; l'utente dovrà in ogni caso immettere olio fino a raggiungere il livello visibile sulla spia di livello, avendo già installato il variatore nella posizione di montaggio prevista ([⇒ Posizioni di montaggio, 15](#)).

## 6. Istruzioni per l'uso del variatore

### 6.1. Verifiche preliminari

Prima dell'avviamento devono essere effettuate alcune importanti verifiche:

- Accertarsi che l'installazione sia stata effettuata rispettando tutte le prescrizioni del capitolo installazione.
- Rilevare la temperatura dell'ambiente in cui è installato il variatore e predisporre un termometro adatto a rilevarne la temperatura superficiale ([⇒ Misurazione della temperatura di funzionamento, 19](#)).

	<b>Prima dell'avviamento di un variatore installato in atmosfera potenzialmente esplosiva, secondo la direttiva ATEX 100a, devono essere effettuate le seguenti verifiche.</b>	✓
Ispezionare l'imballo per verificare la merce al momento della consegna.		
Le informazioni seguenti sulla targhetta del variatore corrispondono all'atmosfera esplosiva approvata: gruppo categoria antiesplosione, zona antiesplosione, classe di temperatura di superficie massima.		
Siete sicuri che non siano presenti atmosfera potenzialmente esplosiva, oli, gas, acidi, vapori, radiazioni durante l'installazione del variatore?		
La temperatura ambiente rispetta i valori indicati nel paragrafo ( <a href="#">⇒ Controllo della temperatura di funzionamento, 18</a> )?		
Assicurarsi che i variatori siano sufficientemente aerati e che non vi siano fonti esterne di immissione di calore (esempio attraverso raccordi).		
La posizione di montaggio corrisponde a quella prevista? ( <a href="#">⇒ Posizioni di montaggio, 15</a> ).		
	<b>Attenzione!</b> <b>Una modifica della posizione di montaggio può realizzarsi solo dopo aver consultato la ditta. La conformità ATEX decadrà in caso di mancata consultazione con il fabbricante.</b>	
Il livello dell'olio è corretto? (con il variatore nella posizione di montaggio prevista) ( <a href="#">⇒ Controllo del livello dell'olio, 22</a> ).		
I tappi (dove previsti) di scarico olio e di ispezione livello come pure le valvole di sfiato sono tutti facilmente accessibili?		
Gli elementi di entrata e uscita sono stati installati secondo la normativa ATEX?		
Con motori azionati mediante inverter: verificare che il motore sia certificato per il funzionamento mediante inverter.		

## 6.2. Rodaggio

Tutti i variatori devono essere sottoposti categoricamente ad un periodo di rodaggio, indispensabile perché le superfici di contatto per attrito fra satelliti e piste possano adattarsi reciprocamente, riducendo la quantità di calore prodotta a causa degli attriti radenti.

Nelle prime ore di funzionamento, tutti i variatori, ma soprattutto quelli di taglia più grande, tendono a raggiungere livelli di temperatura particolarmente elevati. Soltanto nel corso del rodaggio, la temperatura operativa si riduce progressivamente, a causa della diminuita produzione di calore, fino ad assestarsi su livelli normali. Il rodaggio ideale deve durare almeno 300 ore. La condizione ideale per eseguire il rodaggio è quella di modificare spesso la velocità del variatore, al fine di modificare la superficie di contatto tra satelliti e piste, evitando che possano prodursi i primi segni di usura sulla medesima zona di contatto.

Nel corso del rodaggio ci si deve accertare che la coppia applicata non superi in nessuna condizione il valore massimo consentito (vedi Catalogo generale - Tabelle prestazioni). Qualora non sia possibile modificare la velocità nel corso del rodaggio, è opportuno applicare inizialmente valori di coppia più bassi dei massimi ammissibili (di almeno il 20%), per poi assestarsi progressivamente su valori più elevati, fino a raggiungere eventualmente la coppia massima consentita.

Questo tipo di rodaggio vale sia per i variatori semplici K-MK che per i variatori ad uno stadio (K-MK../1) oppure a due stadi di riduzione (K-MK../2); in questi due ultimi casi, quindi, riguarda anche il riduttore incorporato al variatore.

Al termine del rodaggio di 300 ore è indispensabile provvedere alla sostituzione dell'olio ed è consigliabile cambiare anche l'olio dell'eventuale riduttore accoppiato, qualora sia riempito con olio minerale ([⇒ Sostituzione dell'olio, 23](#)).

## 6.3. Verifiche durante il funzionamento

### 6.3.1. Controllo della temperatura di funzionamento

#### D.P.I. Guanti anticalore

Il variatore di velocità è un dispositivo che trasmette potenza tramite attrito ed il suo funzionamento è quindi sempre associato ad una produzione di calore; durante il funzionamento è pertanto necessario tenerne controllata la temperatura. La temperatura raggiunta all'interno del variatore dipende da numerosi fattori:

1. grandezza del variatore.
2. velocità di entrata.
3. velocità di uscita.
4. posizione di montaggio.
5. temperatura ambiente.
6. tipo di riduttore accoppiato.

La temperatura reale di funzionamento viene raggiunta dal variatore solo dopo completamento del periodo tassativo di rodaggio, di almeno 300 ore. Nel corso del rodaggio, in virtù dell'adattamento progressivo di satelliti e piste, si ha un attrito di strisciamento che genera temperature decisamente più elevate di quelle a cui il variatore si stabilizzerà a rodaggio ultimato. Il variatore raggiunge una temperatura massima, che poi scende gradualmente fino a raggiungere quella che viene definita temperatura di regime (da intendersi, temperatura dopo rodaggio). La tabella sotto riportata indica il valore medio dell'aumento di temperatura di regime  $\Delta t$  (intesa nella accezione sopra indicata) rispetto alla temperatura ambiente e relativamente alla posizione di montaggio B3/1U, motore a 4 poli e variatore regolato alla sua velocità massima. Il controllo della temperatura si può effettuare misurando il valore in superficie verificando che non venga superato il valore differenziale  $\Delta t$  indicato nella tabella. Se questo si verifica nel periodo successivo al rodaggio e in condizioni standard, fermare immediatamente il variatore e consultare la SITI S.p.A.

	$\Delta t$
MK 2	20 °C
MK 5	20 °C
MK 10	25 °C
MK 20	25 °C
MK 30	40 °C
MK 50	40 °C
MK 100	50 °C



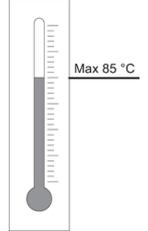
#### Nota:

Si tenga presente che questo valore, come anche altri valori di temperatura massima ammissibile indicati in questo manuale, si riferiscono a condizioni ambientali contraddistinte da temperatura ambiente = 20 °C, ventilazione modesta ( $\leq 0,5$  m/s), a rodaggio effettuato e con impiego del variatore alla sua massima velocità e a carico massimo applicato (come da prestazioni indicate sul catalogo).

Anche modeste variazioni rispetto queste condizioni possono influenzare significativamente la temperatura del variatore.

- Nella fase di rodaggio (prime 300 - 400 ore) gli aumenti di temperatura  $\Delta t$  possono essere superiori anche del 25%.
- Nelle posizioni di montaggio V1 - V5 (posizione verticale con albero lento rivolto verso il basso) i valori di temperatura possono essere superiori anche del 10% rispetto a quelli rilevati in B3/1U, ciò a causa dell'aumentata quantità di olio contenuto nel suo interno e per la diversa condizione di sbattimento del refrigerante.
- Applicando un motore a 2 poli (solo fino alla grandezza 20) i valori di temperatura  $\Delta t$  possono aumentare del 25% rispetto alla tabella.
- Al decrescere della velocità di uscita del variatore la temperatura tende a diminuire sensibilmente.

Gli anelli di tenuta standard sono costruiti in mescole acrilonitriliche NBR e sono idonei ad operare nel range di temperature funzionali comprese fra circa  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nell'ipotesi che la temperatura all'interno del variatore possa raggiungere per tempi significativi valori esterni a tale range, è necessario richiederci l'esecuzione speciale, con anelli di tenuta in mescole fluorurate FKM (nome commerciale: Viton), per temperature superiori a  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$  o in mescola di tipo siliconico detta VMQ, per temperature inferiori a  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



	<b>Durante il funzionamento di un variatore installato in atmosfera potenzialmente esplosiva, secondo la direttiva ATEX 100a, devono essere effettuate le seguenti verifiche.</b>	✓
Misurare la temperatura di superficie dopo circa tre ore. Non deve superare il valore differenziale di $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto alla temperatura ambiente.		
Se tale valore differenziale è superiore fermare immediatamente il variatore e consultare il fabbricante.		

### 6.3.2. Misurazione della temperatura di funzionamento

#### D.P.I. Guanti anticalore



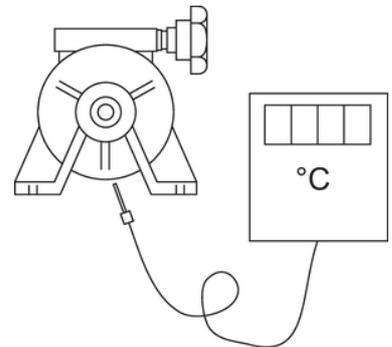
**Attenzione!**

**Non toccare il variatore prima di averne accertato la temperatura mediante termometro.**

Per misurare la temperatura esterna della carcassa è necessario dotarsi di un termometro con sonda per rilevazione della temperatura superficiale. Le valutazioni fatte toccando il variatore con la mano sono pericolose oltre che non attendibili. In condizioni di impiego ottimali infatti si verificano sbalzi di temperatura di almeno  $15\text{-}20\text{ }^{\circ}\text{C}$  rispetto all'esterno e le temperature raggiunte normalmente dalla carcassa potrebbero non essere sopportabili dalla pelle umana. Ritenere che un variatore scaldi troppo solo perché non si riesce a tenervi una mano sopra è una affermazione priva di ogni fondamento; infatti, appena sopra i  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la maggior parte delle persone non riesce più a tenere una mano sopra alla carcassa del variatore, pur essendo la temperatura ancora accettabile.

È importante accertare che la temperatura di funzionamento alla quale il variatore si stabilizza a regime, a parità di condizione di impiego, sia più o meno costante, sintomo questo che il variatore sta operando senza che stiano insorgendo fenomeni negativi.

La temperatura di superficie deve essere rilevata nella zona di passaggio tra il variatore e il motore dove la posizione della morsettiera ostacola la ventilazione.



## 7. Lubrificazione

### 7.1. Lubrificazione dei variatori

La lubrificazione del variatore avviene per sbattimento e proiezione d'olio.

Tutti i variatori sono forniti già lubrificati dalla SITI S.p.A. Per il riempimento dei variatori, la SITI S.p.A. utilizza normalmente olio tipo SHELL ATF Dexron III, un fluido a base minerale per trasmissioni automatiche, specificamente indicato per trasmissioni di elevata qualità, impiegabile per numerose trasmissioni automatiche di autovetture e mezzi pesanti, servosterzi ed applicazioni idrauliche, ed in generale su componenti che presentano trasmissione del moto per attrito.

Questo lubrificante è dotato di grande capacità di refrigerazione, indispensabile in un variatore per rimuovere il calore che si produce soprattutto nel contatto tra satelliti e piste, ove è sempre presente una componente di attrito radente che, anche in condizioni ottimali, provoca inevitabilmente strisciamenti e generazione di calore.

In generale, è indispensabile che per la lubrificazione dei variatori meccanici venga impiegato un tipo di olio ATF, o equivalente fluido per trasmissioni meccaniche, di qualsiasi fabbricante, come indicato nella tabella ([⇒ Tipo di olio, 21](#)).



**Nota:**

Si raccomanda di non mescolare oli minerali con oli sintetici.

### 7.2. Lubrificazione dei riduttori abbinati ai variatori

I variatori con abbinato un riduttore a uno stadio (MK../1) oppure a due stadi di riduzione (MK../2), incorporano a valle del variatore un riduttore coassiale della famiglia MC.

Nella tabella ([⇒ Quantità di olio, 21](#)) sono indicati anche gli abbinamenti tra variatore e riduttore.

La SITI S.p.A. fornisce già prelubrificati, utilizzando olio sintetico, i riduttori fino alla grandezza MC 135, cioè quelli abbinati ai variatori fino al MK 10.

I riduttori MC 170/210/260, cioè quelli abbinati ai variatori MK 30/50/100, sono invece forniti privi di olio ed il cliente dovrà provvedere al riempimento, utilizzando olio sintetico oppure olio minerale. Per il tipo di olio si raccomanda di attenersi scrupolosamente alle tabelle dei lubrificanti (vedi Catalogo generale - sezione "Informazioni generali").

Si dovrà sempre tenere presente che gli oli sintetici possono consentire una durata a vita, mentre quelli minerali richiedono interventi periodici di sostituzione dell'olio.



**Nota:**

Per garantire una maggiore performance globale, si consiglia comunque (nel caso dei riduttori abbinati a variatori) di utilizzare possibilmente oli sintetici e non minerali.

## 7.3. Tipo di olio

MARCA	TIPO	
	Oli minerali (lubrificazione non a vita)	Oli sintetici (lubrificazione a vita)
AGIP	ATF DEXRON	ATF II E
BP	BP AUTRAN DX	-
CHEVRON	AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID (DEXRON)	-
ESSO	AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID (DEXRON)	-
FINA	ATF DEXRON	-
IP	IP DEXRON FLUID	TRANSMISSION FLUID III
MOBIL	ATF 220	-
SHELL	ATF DEXRON III	DONAX TX

## 7.4. Quantità di olio

MK	Variatore			Riduttore		
	B3 - B5 - B6 - B8	V1 - V5	V3 - V6	MC	B3	
MK 2	0.12	0.26	0.13			Lubrificato con olio a vita
MK 2/1	0.12	0.26	0.13	MC 105/1	0.08	
MK 2/2	0.12	0.26	0.13	MC 105/2	0.20	
MK 5	0.20	0.30	0.20			
MK 5/1	0.20	0.30	0.20	MC 115/1	0.12	
MK 5/2	0.20	0.30	0.20	MC 115/2	0.40	
MK 10	0.27	0.90	0.45			
MK 10/1	0.27	0.90	0.45	MC 135/1	0.18	
MK 10/2	0.27	0.90	0.45	MC 135/2	0.75	
MK 20	0.40	1.60	0.95			
MK 20/1	0.40	1.20	0.40	MC 170/1	0.40	
MK 20/2	0.40	1.20	0.95	MC 170/2	1.10	
MK 30 - 50	0.80	5.50	-			
MK 30/1 - 50/1	0.80	2.20	2.10	MC 210/1	1.00	
MK 30/2 - 50/2	0.80	2.20	-	MC 210/2	3.10	
MK 100	1.40	9.00	9.00			
MK 100/1	1.40	4.00	4.00	MC 260/1	1.60	
MK 100/2	1.40	4.00	4.00	MC 260/2	6.50	

## 8. Manutenzione

### 8.1. Manutenzione

Il programma di manutenzione comprende interventi di tipo ordinario, che prevedono ispezioni, controlli e verifiche condotte direttamente dall'operatore e/o da personale specializzato addetto alla normale manutenzione e di tipo periodico che includono le operazioni di sostituzione o registrazione, svolte da personale istruito allo scopo dal costruttore attraverso specifici corsi o pubblicazioni.

### 8.2. Manutenzione ordinaria

#### 8.2.1. Pulizia

Eseguire periodicamente la pulizia della superficie del corpo del variatore e dei passaggi di aria per la ventilazione al fine di garantire un buon coefficiente di scambio termico con l'esterno.

#### 8.2.2. Controllo del livello dell'olio

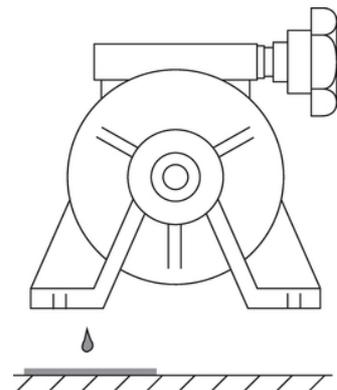


#### Attenzione!

I danni cui il variatore può andare soggetto qualora operi con scarsa quantità di lubrificante sono estremamente gravi e rapidi, spesso irreparabili.

Una scarsa quantità di lubrificante, oltre a non consentire una corretta lubrificazione di tutti gli organi interni, compromette le condizioni di scambio termico e, a causa del ridotto potere refrigerante e di asportazione del calore, determina un incremento della temperatura di funzionamento interna, soprattutto nel contatto fra i fianchi dei denti.

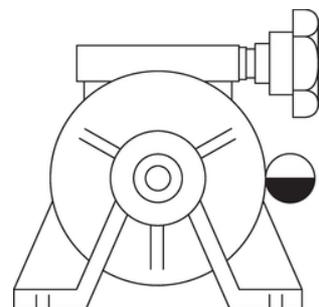
Accertarsi spesso, mediante rapido controllo visivo, che non si verifichino perdite di lubrificante attraverso le guarnizioni di tenuta, le flange di attacco e di collegamento, le viti di fissaggio dei coperchi, i cappellotti ecc...



Un controllo più accurato del livello dell'olio deve essere effettuato con buona frequenza temporale dal tappo di livello quando il variatore è fermo e sufficientemente raffreddato.

Qualora si constati, attraverso il tappo stesso, che potrebbe essere presente un deposito interno di sporco, conviene accertarsi che non sia penetrato entro la carcassa del materiale estraneo, quale polvere, sabbia, acqua e sostituire comunque l'olio ([⇒ Sostituzione dell'olio, 23](#)).

Qualora il livello dell'olio si sia abbassato al di sotto del livello prescritto, si deve provvedere immediatamente al rabbocco.



## 8.3. Manutenzione periodica

### 8.3.1. Sostituzione dell'olio

#### Variatori K-MK

È indispensabile che al termine del rodaggio di 300 ore si provveda alla sostituzione dell'olio.

I successivi cambi dell'olio sono suggeriti circa ogni 3000 ore operative, ma con maggiore frequenza se si constata una tendenza del livello a diminuire o un aumento della temperatura operativa del variatore, a parità di condizioni applicative. Per il riempimento il cliente può impiegare lo stesso olio utilizzato dalla SITI S.p.A., o un tipo di olio equivalente, come indicato nella tabella ([⇒ Tipo di olio, 21](#)).

Se il cliente desidera utilizzare un olio per lubrificazione a vita, deve utilizzare dopo il rodaggio un olio a base sintetica, categoricamente per trasmissioni automatiche, come per esempio uno di quelli indicati nella tabella ([⇒ Tipo di olio, 21](#)). Si tratta di fluidi di qualità superiore per trasmissioni automatiche sottoposte a carichi di lavoro intensi, che consentono di prolungare gli intervalli di cambio olio anche nelle condizioni più estreme e che, in applicazioni normali, permettono una lubrificazione a vita.

#### Riduttori MC

Al termine del rodaggio di circa 300 ore, si consiglia di cambiare anche l'olio del riduttore, qualora si tratti di olio minerale.

I successivi cambi olio dovranno verificarsi con frequenza di circa 3000 ore operative se si tratta di olio minerale.

Suggeriamo di cambiare olio al riduttore ogni volta che lo si cambia al variatore, a meno che sul variatore sia stato necessario un cambio olio con frequenza più ristretta causa problemi di perdita livello o di surriscaldamento.

Gli oli sintetici normalmente sono da considerarsi lubrificanti a vita, tali da non richiedere cambi di olio nel corso della vita del riduttore, dopo il cambio a fine rodaggio. Nel caso di applicazioni molto gravose, si consiglia comunque di controllare l'olio del riduttore ogni volta che si cambia olio al variatore, ed in caso di dubbi cambiarlo anche se sintetico.



**Nota:**

Lo scarico dell'olio deve essere effettuato a caldo con il variatore alla temperatura di circa 40-45 °C, ma non oltre per evitare possibili ustioni.



**Attenzione!**

Non versare all'esterno olio ed operare in conformità con le norme ambientali vigenti nel paese di utilizzo.

#### D.P.I. Guanti protettivi e occhiali a mascherina

- Svitare il tappo di carico/sfiato superiore.
- Svitare il tappo di scarico inferiore e lasciare defluire l'olio completamente (particolarmente importante nel caso di passaggio da olio minerale a sintetico o viceversa).
- Verificare che il tappo di livello sia pulito e trasparente. Eventualmente svitarlo e pulirlo.
- Riavvitare il tappo di scarico.
- Riempire il variatore dal foro superiore. La quantità di olio da immettere è indicata nella tabella ([⇒ Quantità di olio, 21](#)), ma precisiamo che le quantità hanno un valore puramente indicativo; l'utente dovrà in ogni caso immettere olio fino a raggiungere il livello visibile ad occhio sulla spia di livello (avendo già installato il variatore nella posizione di montaggio prevista).
- Riavvitare il tappo di carico/sfiato superiore.

### 8.3.2. Eventuale sostituzione degli anelli di tenuta

Il funzionamento, e quindi la durata, di un anello di tenuta è influenzato in modo determinante dalla temperatura di esercizio nella zona di contatto, dalle eventuali reazioni chimiche che possono avvenire fra la miscela e il fluido lubrificante e dallo stato di conservazione.

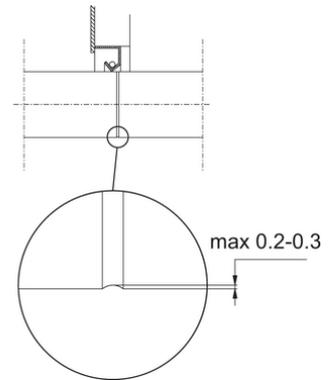
La sostituzione degli anelli di tenuta è necessaria se:

- manca la funzionalità della tenuta, in conseguenza della quale si verifica una perdita d'olio verso l'esterno;
- si opera una revisione della macchina o dell'impianto.

In tutti i casi in cui un anello di tenuta non esplica più la sua funzione è necessario provvedere con la massima rapidità alla sua sostituzione, onde evitare che la perdita si protragga ulteriormente e che il danno si possa estendere ad altri componenti.

All'atto del montaggio di un nuovo anello di tenuta, occorre:

- avere particolare cura nella manipolazione ed accertarsi dell'integrità del prodotto (evitare possibilmente stoccaggi troppo lunghi, che potrebbero causare un invecchiamento precoce, soprattutto se in presenza di eccessiva umidità);
- controllare sempre che la sede degli anelli di tenuta sia perfetta, esente cioè da rigature longitudinali o orientate, impronte, incisioni, colpi o difetti superficiali;
- avere cura di evitare che il labbro del nuovo anello lavori esattamente sulla stessa traccia di quello precedente;
- quando si constata che si è verificato un deterioramento della zona di contatto dell'anello di tenuta, per una profondità superiore a 0,2-0,3 mm, consigliamo assolutamente di non montare il nuovo anello, e di rivolgersi ad una officina di nostra assistenza, che provvederà a verificare le possibilità di recupero dell'albero, o in ogni caso diagnosticherà le possibili cause del danno prodottosi;



- montare l'anello perpendicolarmente all'asse e con il labbro assolutamente libero e non rovesciato o pizzicato;
- orientare l'anello in modo che il labbro di tenuta sia rivolto verso il fluido che deve essere ritenuto, o dal lato in cui si esercita una pressione maggiore;
- negli anelli senza labbro parapolvere, spalmare grasso sulla zona esterna del labbro;
- negli anelli provvisti di parapolvere, riempire di grasso l'intercapedine fra il labbro di tenuta ed il labbro parapolvere;
- ungere la sede dell'anello di tenuta sull'albero;
- non utilizzare sigillanti perché, se si imbrattano il labbro di tenuta o la superficie dell'albero, si deteriorano rapidamente;
- esercitare lo sforzo di piantaggio il più vicino possibile al diametro esterno;
- non bloccare assialmente l'anello, né caricarlo con forza;
- impiegare sempre adeguate attrezzature, per evitare possibili danneggiamenti al labbro di tenuta, a causa della presenza di filettature, scarichi, spigoli vivi, cave per linguette;
- proteggere sempre il labbro di tenuta e la sua sede sull'albero qualora si rivernici il variatore o la macchina su cui è montato.

Le sopra citate precauzioni hanno lo scopo di evitare che l'anello lavori a secco, soprattutto durante i primi giri dell'albero, perché in caso contrario si raggiungerebbero nella zona di contatto temperature troppo elevate, che provocherebbero un immediato decadimento del materiale dell'anello stesso: indurimento del labbro di tenuta, screpolature, cambiamento di colorazione.

#### 8.4. Tabella coppie di serraggio per le viti di fissaggio

Per i variatori e gli eventuali accessori attenersi ai seguenti valori di serraggio.

Filettatura vite Classe 8.8	Coppia di serraggio per acciaio e ghisa (Nm)	Coppia di serraggio per alluminio (Nm)
M4	2.9	2.3
M5	6	4.8
M6	10	8
M8	25	20
M10	49	39
M12	86	69
M14	135	108
M16	210	168
M18	290	232
M20	410	328

## 8.5. Inconvenienti, cause, rimedi

Vengono riportate le condizioni di malfunzionamento, ragionevolmente prevedibili, relative alle singole funzioni operative del variatore; nelle colonne della tabella che segue sono indicati il tipo di inconveniente, la funzione operativa ed il componente che può causare il guasto.

INCONVENIENTE	POSSIBILI CAUSE	RIMEDI
Il motore non parte.	Collegamento elettrico del motore difettoso.	Verificare il collegamento.
	Motore difettoso.	Sostituire il motore.
	Dimensionamento motore errato.	Sostituire il motore.
Il motore ed il variatore raggiungono una temperatura eccessiva.	Sovraccarico meccanico.	Verificare gli organi meccanici mossi dal motore-variante.
	Dimensionamento gruppo motore-variante errato.	Sostituire il gruppo motore-variante.
Il variatore raggiunge una temperatura eccessiva.	Motore difettoso.	Sostituire il motore.
	Dimensionamento motore errato.	Sostituire il motore.
Il variatore raggiunge una temperatura eccessiva.	Variante difettoso.	Riparare o sostituire il variante.
	Dimensionamento variante errato.	Sostituire il variante.
	Posizione di montaggio non conforme a quella per cui il variante è stato allestito.	Verificare che il variante sia conforme all'ordine.
	Quantità di lubrificante insufficiente.	Aggiungere lubrificante fino al tappo di livello.
Perdite di olio dagli alberi.	Anelli di tenuta usurati o difettosi.	Sostituire gli anelli di tenuta.
	Sede di tenuta sugli alberi usurate.	Sostituire gli anelli di tenuta e montarli in posizione leggermente spostata o sostituire gli alberi.
Perdite di olio attraverso i piani di contatto tra le flange / coperchi e corpo.	Flange non serrate a sufficienza.	Serrare le flange.
	(solo per .../1, .../2 e differenziale)	Sostituire le guarnizioni verificando che le superfici di tenuta siano lavorate perfettamente.
Il variante emette un rumore simile ad un battito.	Denti degli ingranaggi difettosi. (solo per .../1, .../2 e differenziale)	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.
Il variante emette un rumore simile ad un fischio.	Quantità di lubrificante insufficiente.	Aggiungere lubrificante fino al tappo di livello.
	Ingranaggi difettosi o usurati. (solo per .../1, .../2 e differenziale)	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.
	Cuscinetti difettosi o montati non correttamente.	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.

## 9. Demolizione e smaltimento

### 9.1. Demolizione e smaltimento

Quando il variante avrà raggiunto il suo limite massimo di utilizzo, dovrà essere smontato e demolito.

Svuotare il variante dal lubrificante, tenendo presente che l'olio esausto ha un forte impatto ambientale.

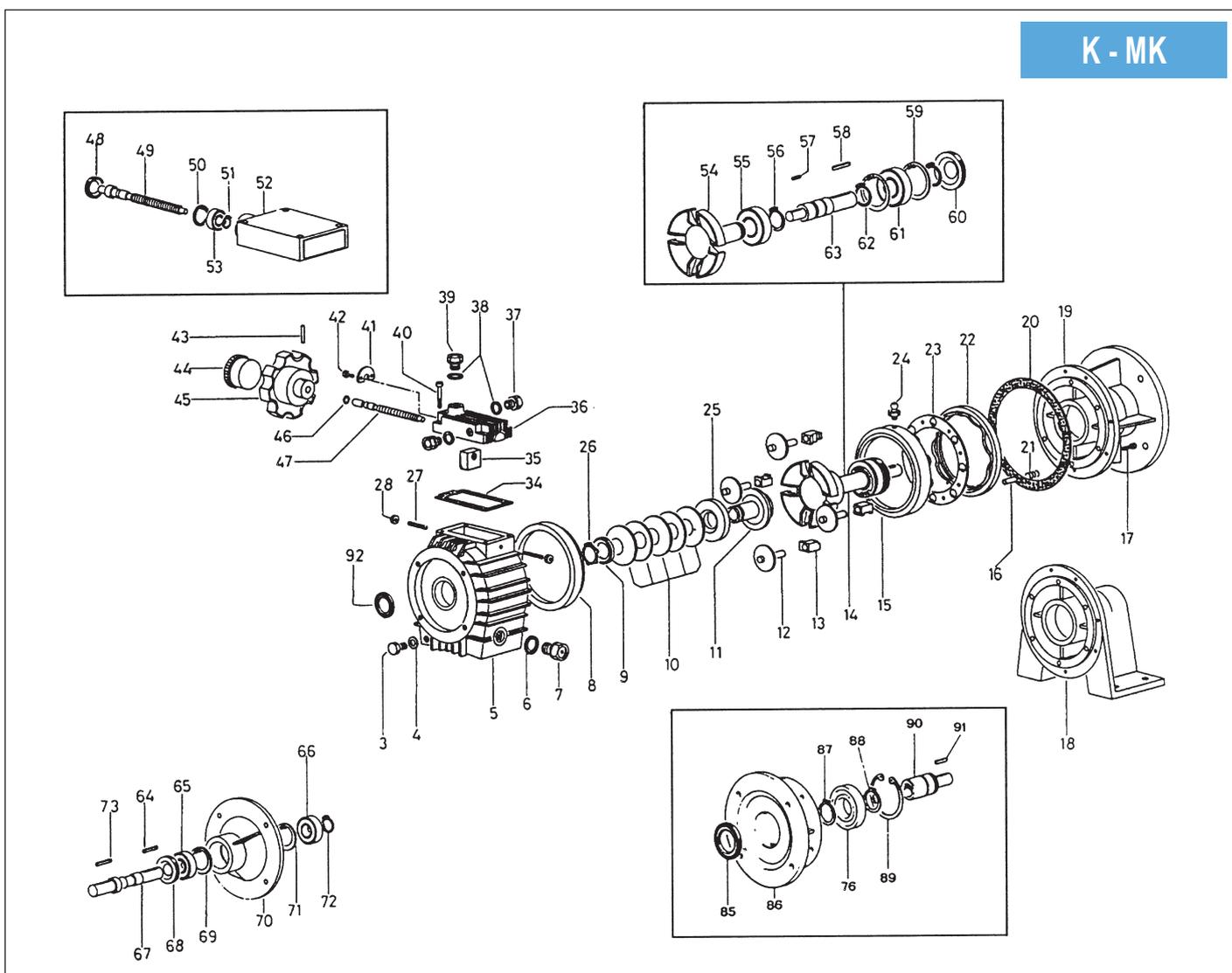
Dopo la demolizione, lo smaltimento dei materiali e del lubrificante dovrà essere fatto nel pieno rispetto delle normative e delle disposizioni di legge in vigore al momento nel paese di utilizzo.

Lo smaltimento dei materiali dovrà essere effettuato da ditte specializzate e autorizzate; è obbligo di chi deve smaltire i materiali sincerarsi che queste ditte siano in regola con le direttive nazionali richieste.



## 10. Parti di ricambio

Per consultare il catalogo ricambi rivolgersi all'Assistenza Tecnica della SITI S.p.A. e richiedere la documentazione cartacea.

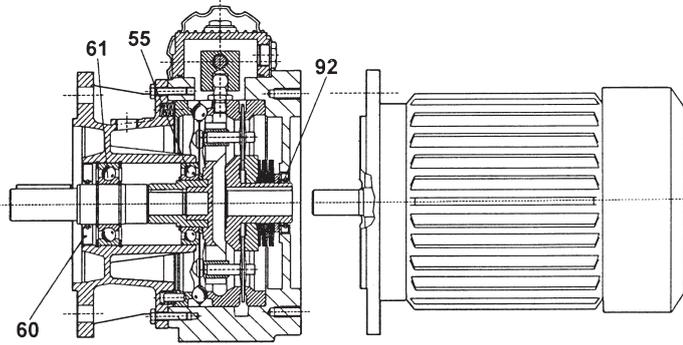


POS.	DESCRIZIONE	DESCRIPTION	BESCHREIBUNG
3	Tappo scarico olio	Unloading plug	Ölablaßschraube
4	Rondella tappo scarico olio	Washer	Scheibe für Ölablaßschraube
5	Carcassa	Housing	Gehäuse
6	Guarnizione tappo (spia) livello olio	Oil level plug gasket	Sichtschaubendichtung
7	Tappo (spia) livello olio	Oil level plug	Ölstandsichtschaube
8	Pista planetaria esterna fissa	Fixed outer planetary track	Feststehender Außendruckring
9	Boccola di ritegno molle a tazza	Cup spring retaining washer	Federklemmring
10	Molle a tazza	Cup springs	Tellerfedern
11	Pista planetaria interna fissa	Fix inner track	Feststehende innensonne
12	Satellite	Planet	Planeten
13	Boccola portasatellite	Spider bushes	Planetengleitsteine
14	Gruppo portasatellite	Spider	Planetenträger
15	Pista planetaria esterna mobile	Outer moving track	Beweglicher Außendruckring
16	Spina di riferimento	Stop dowel	Gewindestift
17	Vite di fissaggio	Screw	Befestigungsschrauben
18	Piedi (Serie MK.../K...)	Foot casing (Type MK.../K...)	Fußgehäuse (Typ MK.../K...)
19	Flangia base (Serie MKF.../KF...)	Flange casing (Type MKF.../KF...)	Flanschgehäuse (Typ MKF.../KF...)
20	Guarnizione	Gasket	Garnitur
21	Molla cilindrica	Coil spring	Zylindrische Schraubenfeder
22	Pista di registro	Outer track	Feststehender Einstellbaraußendruckring
23	Anello sfere	Ball ring	Kugelkäfig
24	Snodo sferico	Ball joint	Kugelschraube
25	Pista planetaria interna mobile	Inner track	Bewegliche innensonne
26	Anello elastico (Seeger tipo K)	Snap ring (Seeger type K)	Seegerring ("K" Typ)
27	Grano di fermo regolazione	Adjustment stop dowel	Einstellstift
28	Dado bloccaggio grano di fermo regolazione	Adjustment nut	Stiftmutter
34	Guarnizione	Gasket	Garnitur
35	Blocchetto di comando	Control block	Verstellblock
36	Coperchio vite di comando	Lead screw cover	Verstellregelungsdeckel
37	Tappo chiuso	Closed plug	Geschlossene Öl-schraube
38	Guarnizione	Gasket	Garnitur
39	Tappo sfiato	Breather plug	Entlüftungsschraube
40	Vite fissaggio coperchio vite di comando	Cover securing screw	Deckelverbindungs-schrauben
41	Rondella ritegno vite di comando	Stop dowel washer	Verstellspindelscheibe
42	Vite di fissaggio rondella ritegno vite di comando	Securing screw	Schraube für Verstellspindelscheibe
43	Spina di fissaggio volantino di comando	Control handwheel pin	Handradstift
44	Indicatore gravitazionale	Gravitational indicator	Schwerkraftanzeige
45	Volantino di comando	Control handwheel	Handrad
46	Anello OR	OR ring	O Ring
47	Vite di comando	Lead screw	Verstellspindel
48	Anello di tenuta	Shaft seal	Wellendichtung
49	Vite di comando	Lead screw	Verstellspindel
50	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
51	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
52	Coperchio vite di comando	Lead screw cover	Verstelldeckel
53	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
54	Portasatelliti	Spider	Planetenträger
55	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
56	Anello (Seeger)	Snap ring	Seegerring
57	Linguetta	Key	Keil
58	Linguetta	Key	Keil
59	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
60	Anello di tenuta	Shaft seal	Wellendichtung
61	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
62	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
63	Albero uscita	Output shaft	Abtriebswelle
64	Linguetta	Key	Passfeder
65	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
66	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
67	Albero entrata (Serie K.../KF...)	Input shaft (Type K.../KF...)	Antriebswelle (Typ K.../KF...)
68	Anello di tenuta	Shaft seal	Wellendichtung
69	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
70	Coperchio entrata (Serie K.../KF...)	Input cover (Type K.../KF...)	Eingangsdeckel (Typ K.../KF...)
71	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
72	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
73	Linguetta	Key	Keil
76	Cuscinetto a sfere	Ball bearing	Kugellager
85	Anello di tenuta	Shaft seal	Wellendichtung
86	Coperchio entrata	Input cover	Deckel für Motoranbau
87	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
88	Anello elastico (Seeger)	Snap ring	Seegerring
89	Anello elastico	Snap ring	Seegerring
90	Albero entrata	Input shaft	Antriebswelle
91	Linguetta	Key	Keil
92	Anello tenuta entrata	Input shaft seal	Antriebswellendichtung

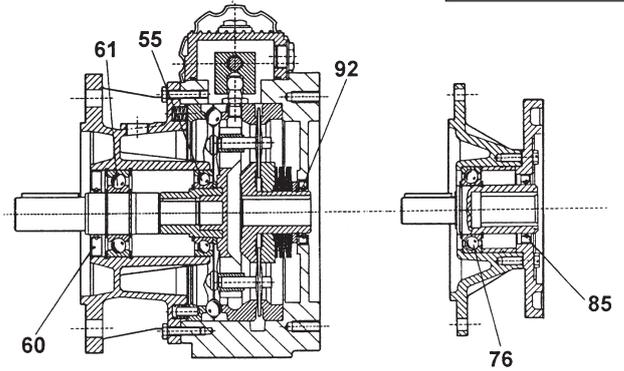
POS.	DESCRIPTION	DESCRIPCIÓN	DESCRIÇÃO
3	Bouchon vidange huile	Tapón de descarga de aceite	Dreno de óleo
4	Rondelle bouchon vidange huile	Arandela del tapón de descarga de aceite	Anilha tampa descarga óleo
5	Carcasse	Carcasa	Carcaça
6	Garniture bouchon (voyant) niveau huile	Junta del tapón (visor) de nivel de aceite	Vedação tampa (indicador) nível do óleo
7	Bouchon (voyant) niveau huile	Tapón (visor) de nivel de aceite	Tampa (indicador) nível do óleo
8	Piste planétaire extérieure fixe	Pista planetaria externa fija	Pista planetária externa fixa
9	Bague de retenue rondelles sphériques	Casquillo de retención de la arandela elástica	Bucha de retenção molas de Prato
10	Rondelles sphériques	Arandelas elásticas	Molas Prato
11	Piste planétaire intérieure fixe	Pista planetaria interna fija	Pista planetária interna fixa
12	Satellite	Satélite	Satélite
13	Manchon porte-satellites	Casquillo portasatélite	Bucha porta-satélite
14	Groupe porte-satellites	Grupo portasatélite	Grupo porta-satélite
15	Piste planétaire extérieure mobile	Pista planetaria externa móvil	Pista planetária externa móvel
16	Goupille de référence	Enchufe de referencia	Ficha de referência
17	Vis de fixation	Tornillo de fijación	Parafusos de fixação
18	Pieds (Série MK.../K...)	Pies (serie MK.../K...)	Pés (Série MK.../K...)
19	Bride base (Série MKF.../KF...)	Brida base (serie MKF.../KF...)	Flange base (Série MKF.../KF...)
20	Garniture	Junta	Vedação
21	Ressort cylindrique	Resorte cilíndrico	Mola cilíndrica
22	Piste de réglage	Pista de regulación	Pista de registo
23	Anneau billes	Anillo de bolas	Anel de esferas
24	Articulation à rotule	Articulación esférica	Articulação esférica
25	Piste planétaire intérieure mobile	Pista planetaria interna móvil	Pista planetária interna móvel
26	Anneau élastique (Seeger type K)	Anillo elástico (Seeger tipo K)	Anel elástico (Seeger tipo K)
27	Grain d'arrêt réglage	Tornillo prisionero de tope de regulación	Espigão de bloqueio regulação
28	Écrou blocage grain d'arrêt réglage	Tuerca de bloqueo de tornillo de prisionero de tope de regulación	Porca de bloqueio espigão de bloqueio regulação
34	Garniture	Junta	Vedação
35	Bloc de commande	Bloque de mando	Bloco de comando
36	Couvercle vis de commande	Cubierta tornillo de transmisión	Tampa parafuso de comando
37	Bouchon fermé	Tapón cerrado	Tampa fechada
38	Garniture	Junta	Vedação
39	Bouchon vidange	Tapón de ventilación	Tampa respiradora
40	Vis fixation couvercle vis de commande	Tornillo fijación cubierta tornillo de transmisión	Parafuso de fixação tampa de comando
41	Rondelle retenue vis de commande	Arandela de retención tornillo de transmisión	Anilha de retenção parafuso de comando
42	Vis de fixation rondelle retenue vis de commande	Tornillo de fijación arandela de retención tornillo de transmisión	Parafuso de fixação anilha retenção parafuso de comando
43	Goupille de fixation volant de commande	Enchufe de fijación del volante de comando	Ficha de fixação colante de comando
44	Indicateur gravitationnel	Indicador gravitacional	Indicador gravitacional
45	Volant de commande	Volante de mando	Volante de comando
46	Joint torique	Junta tórica	Anel OR
47	Vis de commande	Tornillo de transmisión	Parafusos de comando
48	Joint d'étanchéité	Anillo de retención	Anel de retenção
49	Vis de commande	Tornillo de transmisión	Parafusos de comando
50	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
51	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
52	Couvercle vis de commande	Cubierta tornillo de transmisión	Tampa parafuso de comando
53	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
54	Porte-satellites	Portasatélites	Porta-satélites
55	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
56	Anneau d'arrêt	Anillo (Seeger)	Anel (Seeger)
57	Langüette	Lengüeta	Chaveta
58	Langüette	Lengüeta	Chaveta
59	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
60	Joint d'étanchéité	Anillo de retención	Retentor
61	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
62	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
63	Arbre sortie	Eje de salida	Eixo saída
64	Langüette	Lengüeta	Chaveta
65	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
66	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
67	Arbre entrée (Série K.../KF...)	Eje de entrada (serie K.../KF...)	Eixo de entrada (Série K.../KF...)
68	Joint d'étanchéité	Anillo de retención	Retentor
69	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
70	Couvercle entrée (Série K.../KF...)	Cubierta de entrada (serie K.../KF...)	Tampa de entrada (Série K.../KF...)
71	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
72	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
73	Langüette	Lengüeta	Chaveta
76	Roulement à billes	Cojinete de bolas	Rolamento de esferas
85	Joint d'étanchéité	Anillo de retención	Retentor
86	Couvercle entrée	Cubierta de entrada	Tampa de entrada
87	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
88	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
89	Anneau d'arrêt	Anillo elástico (Seeger)	Anel elástico (Seeger)
90	Arbre entrée	Eje de entrada	Eixo entrada
91	Langüette	Lengüeta	Chaveta
92	Joint d'étanchéité arbre entrée	Anillo de retención entrada	Retentor entrada

MK (F) 2 / 5 / 10 / 20 / 30 / 50

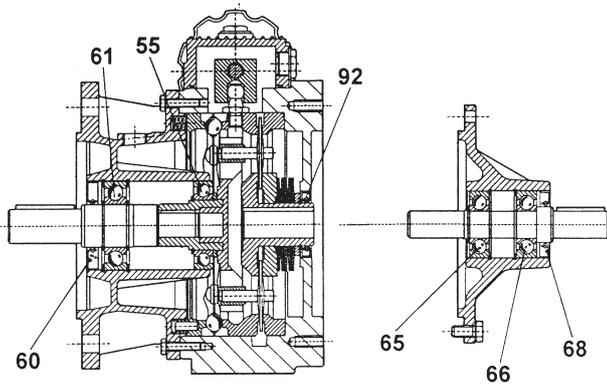
MK...B5



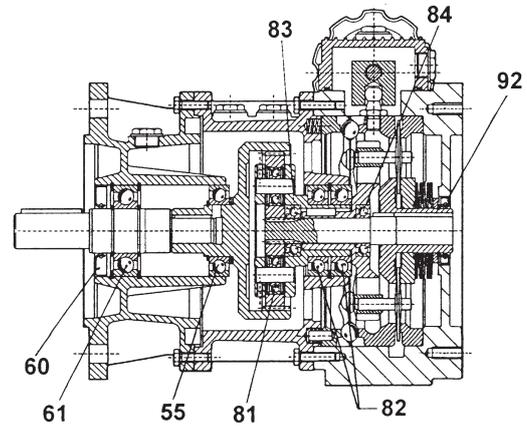
MK...PAM  
(B14)

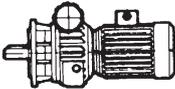


K...

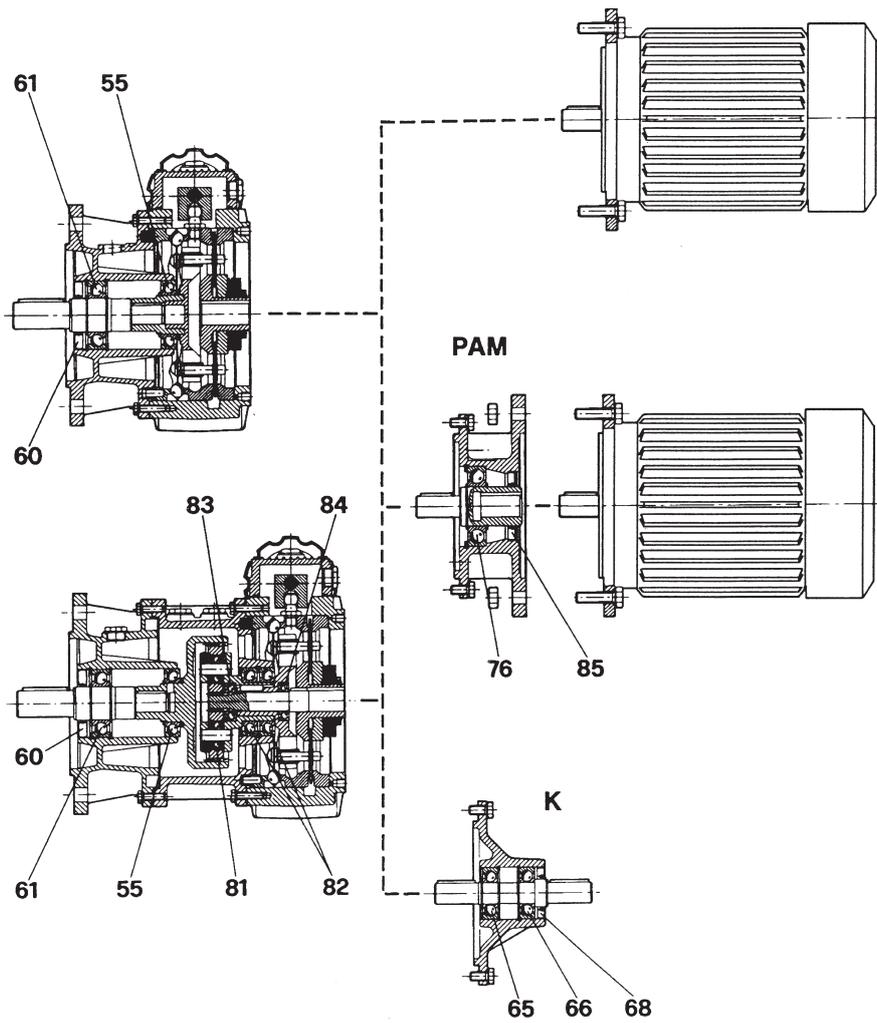


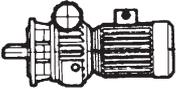
MKD...



	Cuscinetto / Bearing / Lager Roulement / Cojinete / Rolamento							Anello di tenuta / Shaft seal Wellendichtung / Joint d'étanchéité Anillo de retención / Retentor				
	65-66	76	81	82	83	84	55	61	68	85	60	92
2	6303 17/47/14	6005 25/47/12	-	-	-	-	6004 20/42/12	6004 2RS 20/42/12	17/35/7	25/40/7	20/42/7	18/40/7
5	6304 2RS20/52/15	6205 25/52/15	6000 10/26/8	6006 30/55/13	6002 15/32/9	6002 15/32/9	6205 25/52/15	6205 2RS25/52/15	20/35/7	30/40/7	25/52/7	25/40/7
10	6206 2RS 30/62/16	6007 35/62/16	6000 10/26/8	6007 35/62/16	6003 17/35/10	6003 17/35/10	6206 30/62/16 6007* 35/62/14	6206 2RS30/62/16	30/47/7	35/50/7	30/62/8	30/47/7
20	6206 2RS 30/62/16	6007 35/62/16	6202 15/35/11	6009 45/75/16	6004 20/42/12	6004 20/42/12	6207 35/72/17	6207 2RS 35/72/17	30/47/7	35/72/10	35/72/10	45/65/8
30-50	6206 2RS 30/62/16	6010 50/80/16	6304 20/52/15	6011 55/90/18	6006 30/55/13	6006 30/55/13	6210 50/90/20	6210 2RS 50/90/20	40/62/10	50/80/10	50/90/10	55/80/8

MK (F) 100



	Cuscinetto / Bearing / Lager Roulement / Cojinete / Rolamento								Anello di tenuta / Shaft seal Wellendichtung / Joint d'étanchéité Anillo de retención / Retentor		
	65-66	76	81	82	83	84	55	61	68	85	60
100	6208 40/68/15	6011 55/90/18	6304 20/52/15	6013 65/100/18	6008 40/68/15	6008 40/68/15	6211 55/100/21	6211 2RS55/100/21	50/80/10	55/90/10	55/90/10





SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI



**RIDUTTORI** *GEARBOXES*  
**MOTORIDUTTORI** *GEARED MOTORS*  
**VARIATORI MECCANICI** *MECHANICAL VARIATORS*  
**MOTORI ELETTRICI C.A./C.C.** *A.C./D.C. ELECTRIC MOTORS*

**ITALIA ITALY**  
**SEDE e STABILIMENTO HEADQUARTERS**

Via G. Di Vittorio, 4  
40053 VALSAMOGGIA Loc. Monteveglio (Bo) - Italy  
Tel. +39/051/6714811 - Fax. +39/051/6714858

E-mail: [info@sitiriduttori.it](mailto:info@sitiriduttori.it)  
[commitalia@sitiriduttori.it](mailto:commitalia@sitiriduttori.it)  
[export@sitiriduttori.it](mailto:export@sitiriduttori.it)

WebSite: [www.sitiriduttori.it](http://www.sitiriduttori.it)



#### USA

**SITI Power Transmission USA, Inc.**  
37 Ayer Rd, Littleton, MA 01460  
Tel.: 978-339-4500 - Fax: 978-338-0800  
E-mail: [sales@sitipowertransmission.com](mailto:sales@sitipowertransmission.com)  
WebSite: [www.sitipowertransmission.com](http://www.sitipowertransmission.com)

#### POLONIA POLAND

**SITI-TECH Sp. z o.o.**  
Milejowice, ul. Napędowa 4  
26-652 Zakrzew POLAND  
E-mail: [sititech@sititech.pl](mailto:sititech@sititech.pl)  
WebSite: [www.sititech.pl](http://www.sititech.pl)

#### ROMANIA ROMANIA

**S.C. SITI BALKANIA SRL**  
Piatra Craiului, 7 (Zona Ind. La Dibo) - Hala4 Comp.7 - Jud Prahova - Romania  
Tel. +40-244434243 - Fax. +40-244434243  
E-mail: [office@sitibalkania.ro](mailto:office@sitibalkania.ro)  
WebSite: [www.sitibalkania.ro](http://www.sitibalkania.ro)

#### CINA CHINA

**Shanghai SITI Power Transmission Co., Ltd.**  
Block A, No.558 Xuan Qiu Rd. Sanzao Industrial Park,  
Pudong New Area, Shanghai, P.R.China P.C.:201300  
Tel: +86-21-68060500 - Fax: +86-21-68122539  
E-mail: [service@sh-siti.com](mailto:service@sh-siti.com)  
WebSite: [www.sh-siti.com](http://www.sh-siti.com)