



ALTERNATORE

CALCINERE

Numero di serie **600612**

Tipo della macchina **LSA62 B-90**

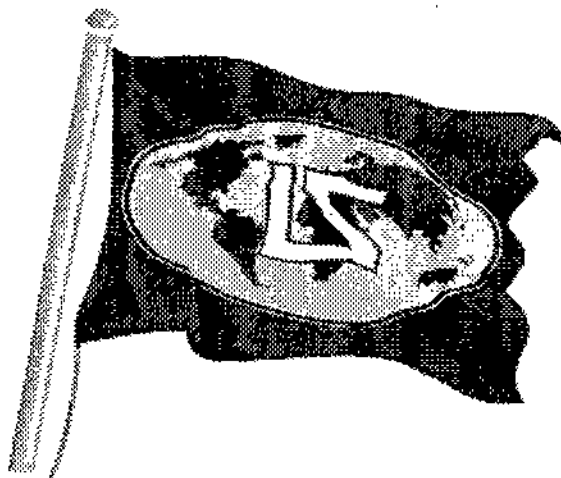
Potenza **13000 kVA**

Tensione **6600 V**

Fattore di potenza **0,9**

Frequenza **50 Hz**

Velocità **500 rpm**



ALTERNATORE

Manuale d'uso e manutenzione

LEROY SOMER	Manuale d'uso e manutenzione	SECTION 0
ALTERNATORE Indice		

Indice

SECTION 0	Indice Avvertenze
SECTION 1	Caratteristiche alternatore Lista delle parti di ricambio
SECTION 2	Bollettini di collaudo (Caratteristiche del regolatore di tensione e regolazione)
SECTION 3	Manuale di manutenzione dell'alternatore
SECTION 4	Manuale del regolatore
SECTION 5	Disegni

ALTERNATORE

Indice

Avvertenze**ATTENZIONE**

**Questo manuale d'uso e manutenzione è riferito
ad una gamma di macchine specifiche.**

**La sezione 1 di questo manuale : "Caratteristiche "
Vi permette di identificare gli elementi per definire
le caratteristiche della Vs. macchina**

ALTERNATORE

Caratteristiche alternatore

SECTION 1**Caratteristiche alternatore****Lista delle parti di ricambio**

Alternatore

AVVERTENZE

1. CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA

1.1 Caratteristiche generali

1.2 Eccitazione - Regolazione

1.3 Protezione statore

1.4 Protezioni rotore

1.5 Non applicabile

1.6 Caratteristiche dei cuscinetti lisci

1.7 Protezioni cuscinetto (lato albero)

1.8 Protezioni cuscinetto (lato opposto albero)

1.9 Centrale di lubrificazione

1.10 Non applicabile

2. PEZZI DI RICAMBIO

2.1 Per ordinare dei ricambi

2.2 Ricambi consigliati

Alternatore

1. CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA

1.1 Caratteristiche generali

Progetto	CALCINERE	
Tipo	LSA62 B-90	
Numero di matricola	600612	
Sincrono	Trifase	
Potenza nominale	13000	KVA
Tensione	6600	V
Frequenza	50	Hz
Fattore di potenza	0,9	
Polarità	12p	
Velocità	500	g/1'
Protezione macchina	IP23	
Protezione scatola morsettiera	IP 55	
Classe d'isolamento	F	
Sovratemperatura	F	
Intraferro macchina	11	mm
Intraferro eccitatrice	2	mm
Temperatura ambiente	40	°C
Raffreddamento	IC2A1	
Peso rotore	22297	Kg
Peso totale	49010	Kg

1.2 Eccitazione - Regolazione

Eccitazione	Senza spazzole
Tipo di regolatore	shunt

1.3 Protezione statore

Scaldiglie anticondensa	3000
sotto (V)	220
Sonde temperatura statore	6 x Pt100

LEROY SOMER	Manuale d'uso e manutenzione	SEZIONE 1
Alternatore		

1.6 Caratteristiche del cuscinetti lisci

	Lato Estremità d'albero	Lato opposto
Tipo	EFZLK 28-300	EFZLQ 28-300
Seal type	Renk n° 10	Renk n° 10
Raffreddamento (*1)	Circolazione d'olio	Circolazione d'olio
Gioco assiale tipo di cuscinetto	Spinta cuscinetto	Cuscinetto libero
Gioco diametrale	0,375	0,375
Tipo d'olio	ISO VG 68	ISO VG 68
Perdite (KW)	5,7	5,5
Volume d'olio carter (l)	34	34
Temperatura cuscinetto (°C)	52,4	52,7
Spessore del film d'olio (mm)	0,056	0,058
Portata fluido refrigerante (l/min)	9	9
Precisione della regolazione portata refrige	(bassa) ; +0% -40%	(bassa) ; +0% -40%
Temperatura d'entrata (°C)	40	40
Angolo di lavoro (beta ; °)	38	38,7
Senso di rotazione	Orario	
Spostamento albero "X"	-0,08	far riferimento al capitolo 4.3)
Spostamento albero "Y"	0,08	far riferimento al capitolo 4.3)

1.7 Protezioni cuscinetto (lato albero)

Sonde cuscinetto 1x Pt100

1.8 Protezioni cuscinetto (lato opposto albero)

Sonde cuscinetto 1x Pt100

Alternatore

2. PEZZI DI RICAMBIO

2.1 Per ordinare dei ricambi

1 - Identificare il numero di matricola, situata sulla targhetta segnaletica (Ex: 71 155 513)

2- Identificare i riferimenti utilizzati negli schemi e dare la descrizione

2.2 Ricambi consigliati

Diodi rotanti	6	SKN 240/12
Cuscinetto a strisciamento	1	E.ZLK 28-300

LEROY SOMER	Manuale d'uso e manutenzione	SECTION 2
ALTERNATORE Bollettini di collaudo		

SECTION 2

Bollettini di collaudo

(Caratteristiche del regolatore di tensione e regolazione)

PROVA DI BASE/PROVA A CARICO

Cliente: **SCOTTA ENERGIA**

Ordine N°

Affectation: **CALCINERE ITALIA**

Alternatore sincrono trifase: **50** Hz

Tipo: **LSA 62 B90 - 12P**

S4 600612 - A

FOGLIOS 1 A 7

Tipo di eccitazione: **RK 85 - 20 - 16P**

Schemi elettrici

data delle prove	N° ordine	N° macchine	N poli	Velocità G/min	Potenza kVA	Tensione V	Statore Intensità A	Statore Cos Phi
09/11/05	600612/1	600612/1	12	500,0	13000	6600	1137,2	0,9
Resistenza degli avvolgimenti:				Equilibrio delle tensioni:		3 x 6600V		
A freddo T= 18,5 °C				Ordine delle fasi:		OK IEC 34-8		
Statore P-N:				Senso di rotazione:		ORARIO		
Rotore:				N° statore:		600612/A		
Indotto d'eccitazione:				N° rotore:		600612/1		
Induttore d'eccitazione:				Sonde di temperatura:		6 PT 100 Statore 1 PT 100 Per Cuscinetto		
				Resist. di riscaldamento:		230V 3000W		
				Campo variazione tens.:		Magnet. residuo: 670V		
				R in parallelo con induttore:		Icc permanente: x I nominale		

Carico (%)	Tensione (V)	I statore (A)	K	W1	W2	P (kW)	Cos Phi	I rotore (A)	eccitazione (A)	U H3 (V)
"REGOLAZIONE 1F SENZA STATISMO A 50 HZ"										
0,77 IN	6600	874,8	60	70,9	-20,9	3000	0,3	304	11,2	50
0,46 IN	6600	524,9	30	100	0	3000	0,5	215,5	7,75	50
25%	6600	284,3	30	62,4	35,1	2925	0,9	148,3	5,24	50
25%	6600	255,9	30	48,8	48,8	2925	1	124	4,31	50
0%	6600	0						115	3,99	50

Sovravelocità: **900** G/min.

5 Min.

Resistenze d'isolamento a temperatura:

30 °C

Prova dielettrica acaldo x 1 minuto:

Tra statore e massa sotto:	14200	Volts
Tra ruota polare e massa sotto:	1500	Volts
Tra eccitatrice e massa sotto:	1500	Volts
Tra AREP avvolgimento e massa sotto:	X	Volts
Tra resist. di riscaldamento e massa sotto:	1500	Volts

Alln co:

Sonde di temperatura:

>1000 MΩ

Statore:

5000 MΩ

Ruota polare:

>1000 MΩ

Eccitatrice:

>1000 MΩ

Resist. di riscaldamento:

>1000 MΩ

AREP avvolgimento:

X MΩ

Provato da: **VILLEDIEU P**

Visa:

CARATTERISTICA A VUOTO

Cliente: **SCOTTA ENERGIA**

Ordine N°

Affectationne: **CALCINERE ITALIA**

Alternatore sincrono trifase: **50** Hz

Tipo: **LSA 62 B90 - 12P**

S4 600612 - A

FOGLIOS 1 A 7

Tipo di eccitazione: **RK 85 - 20 - 16P**

Schemi elettrici

Data delle prove

N° ordine

N° macchine

N poli

Velocità
G/min

Potenza
kVA

Statore
Tensione
V

Statore
Intensità
A

Cos Phi

09/11/05

600612/1

600612/1

12

500,0

13000

6600

1137,2

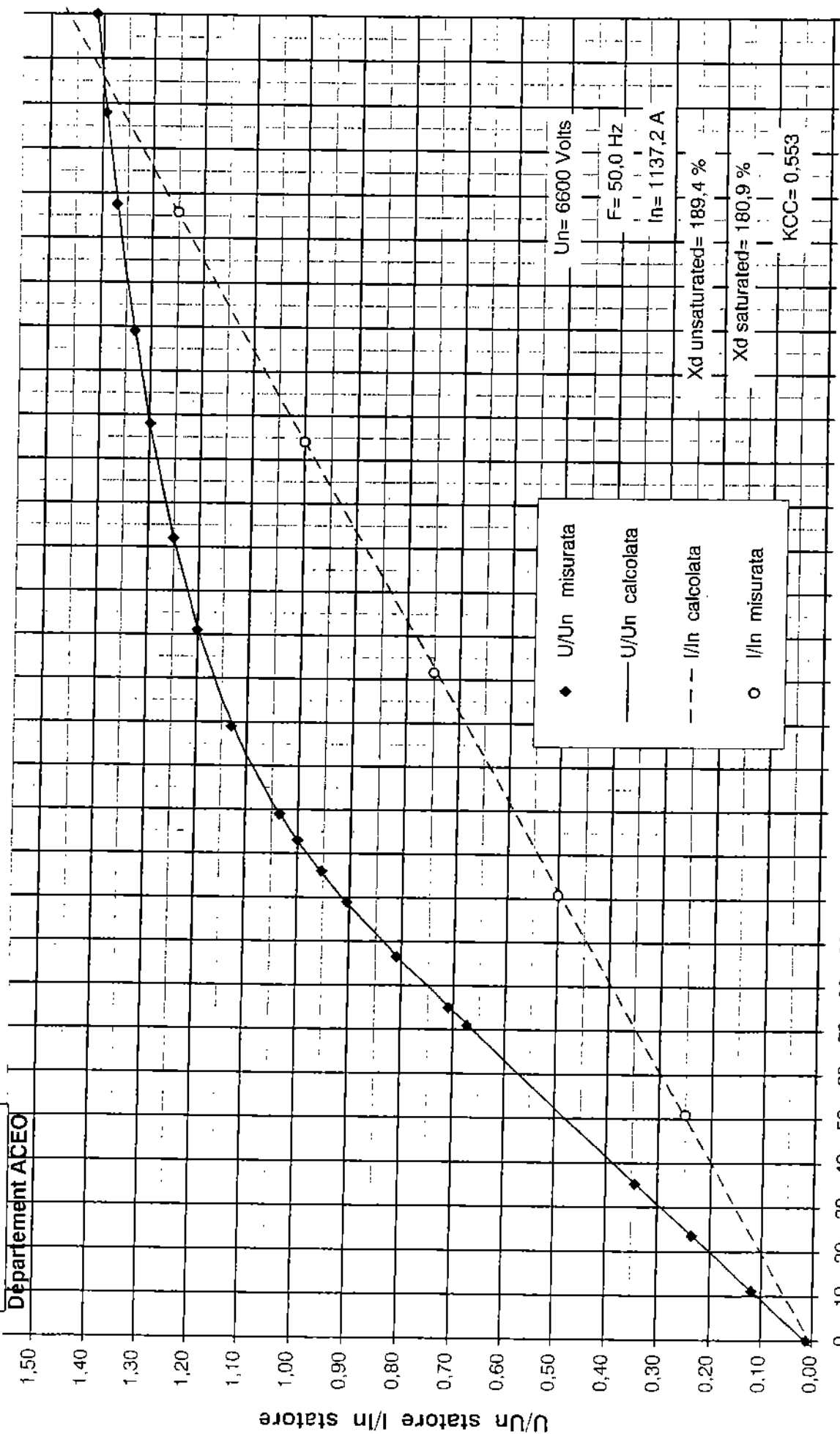
0,9

U statore (V)	I Rotore (A)	I Eccit. (A)	Velocità (g/min)
9330	300	11,02	500
9190	278	10,18	500
9040	257,5	9,4	500
8790	229	8,31	500
8570	208	7,51	500
8250	182	6,52	500
7920	161	5,72	500
7460	139	4,88	500
6830	119	4,12	500
6600	113	3,89	500
6290	106	3,62	500
5970	99	3,36	500
5340	86,5	2,88	500
4680	75	2,44	500
4440	71	2,29	500
2270	35,3	0,93	500
1550	23,6	0,48	500
780	11,2	0,01	500
77	0	0	500

Provato da **VILLEDIEU P.**

Visa

Curva di saturazione a vuoto e in corto circuito



Provato da: **VILLEDIEU P.**

Visa:

Cliente: **SCOTTA ENERGIA**

Ordine N°

Affectation: **CALCINERE ITALIA**

Alternatore sincrono trifase: **50** Hz

Tipo: **LSA 62 B90 - 12P**

S4 600612 - A

FOGLIOS 1 A 7

Tipo di eccitazione: **RK 85 - 20 - 16P**

Schemi elettrici

data delle prove	N° ordine	N° macchine	N poli	Velocità G/min	Potenza kVA	Statore Tensione V	Statore intensità A	Cos Phi				
09/11/05	600612/1	600612/1	12	500,0	13000	6600	1137,2	0,9				
U H1 (V rms)	Caratteristica in corto circuito			Motore primo		Perdite			U H3 (V rms)			
						Ruota pola	ccitazion	Motore R= 0,0077				
	I statore (A)	I rotore (A)	I eccit. (A)	U (V)	I (A)	P (W)	a (W)	b (W)		c (W)	Perdite (W)	
	1137,2	204,2	7,37	467	462	215754	0	0		1644	214110	
	852,9	151,7	5,37	467	387	180729	0	0		1153	179576	
	568,6	100,9	3,43	467	332	155044	0	0		849	154195	
	284,3	51	1,53	467	300	140100	0	0		693	139407	
	0			467	289	134963	0	0		643	134320	
	1421,5	255,9	9,34	467	560	261520	0	0		2415	259105	
	Perdite a vuoto											
	U statore(V)	I rotor(A)	I eccit.	U	I	P	a	b		c	Perdite	
6600	113	3,89	467	405	189135	0	0	1263	187872			
77	0		467	287	134029	0	0	634	133395			
Alternatore disaccoppiato			(Perdite del banco prova)						96803			

Resistenze(in ohm) a:

115 °C

Determinazione dei rendimenti con il metodo delle perdite separate

R statore: 0,01779

R. polare 0,56939

Indotto ecc. 0,01533

Induttore ecc. 9,95464

Perdite rame stat.+addizio.:

Perdite a vuoto.

Perdite rame rotore:

Perdite indotto eccitatrice:

Perdite induttore eccitatrice:

Perdite totali:

Potenza d'uscita.

Potenza assorbita:

Rendimenti:

I rotore.

I induttori eccit

Perdite nel fe 54477

Cos phi: **0,9**

Cos phi: **1**

110%	100%	75%	50%	25%	110%	100%	75%	50%	25%
96599	79834	44907	19959	4990	78246	64666	36374	16166	4042
91069	91069	91069	91069	91069	91069	91069	91069	91069	91069
53679	46519	31389	19946	11952	31554	27327	18541	12277	8516
2916	2527	1705	1084	649	1714	1485	1007	667	463
1269	1094	725	449	260	729	627	416	267	179
245532	221043	169795	132507	108919	203312	185173	147407	120447	104269
12870000	11700000	8775000	5850000	2925000	12870000	11700000	8775000	5850000	2925000
13115532	11921043	8944795	5982507	3033919	13073312	11885173	8922407	5970447	3029269
98,1%	98,1%	98,1%	97,8%	96,4%	98,4%	98,4%	98,3%	98,0%	96,6%
307,04	285,83	234,79	187,17	144,88	235,41	219,07	180,45	146,84	122,30
11,29	10,48	8,54	6,72	5,11	8,58	7,94	6,46	5,18	4,25

Perdite meccaniche: 36592 W

Reattanza di Potier

0,235

AlphaxIn= 180,37

Provato da: **VILLEDIEU P**

Visa:

LEROY SOMER

Manuale d'uso e manutenzione

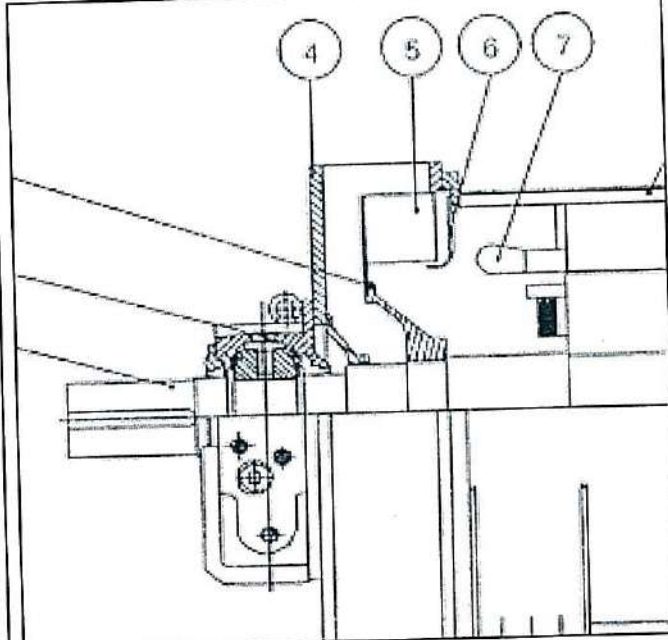
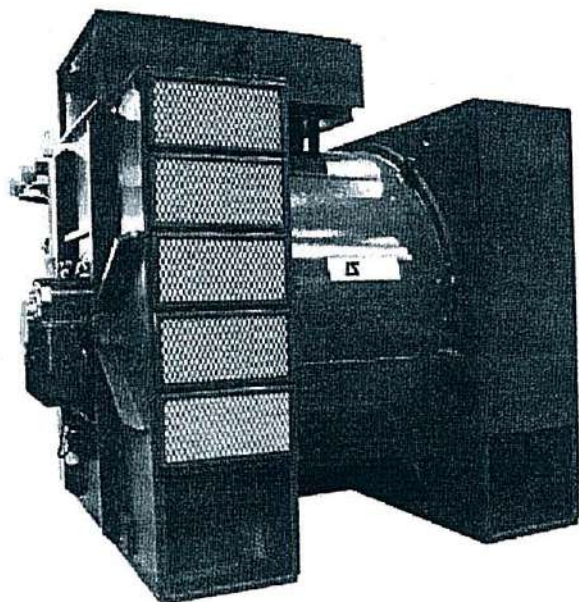
SECTION 3

ALTERNATORE

Manuale di manutenzione

SECTION 3

Manuale di manutenzione dell'alternatore



ALTERNATORI

installazione e manutenzione

ALTERNATORI

SOMMARIO

1 - INFORMAZIONI GENERALI	6
1.1 - introduzione	6
1.1.1 - generalità	6
1.1.2 - note di sicurezza	6
1.2 - descrizione generale	6
1.2.1 - generatore	6
1.2.2 - eccitatrice	6
2 - DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI	7
2.1 - statore	7
2.1.1 - indotto della macchina	7
2.1.2 - induttore di eccitazione	7
2.1.3 - protezione dello statore	7
2.2 - rotore	7
2.2.1 - ruota polare	7
2.2.2 - indotto di eccitazione	7
2.2.3 - ventola (macchine: ic 0 a1)	8
2.2.4 - ponte di diodi rotanti	8
2.2.5 - equilibratura	8
2.3 - cuscinetti	9
2.3.1 - descrizione dei cuscinetti	9
2.3.2 - messa in servizio dei cuscinetti	9
2.3.3 - manutenzione dei cuscinetti	9
2.3.4 - interventi sui cuscinetti a rotolamento	9
2.3.5 - dispositivi di protezione dei cuscinetti	10
2.3.6 - schemi di montaggio dei cuscinetti	11
2.3.7 - schemi di montaggio dei cuscinetti (segue)	12
2.3.8 - schemi di montaggio dei cuscinetti (segue)	13
2.3.9 - schemi di montaggio dei cuscinetti (segue)	14
2.4 - cuscinetti a strisciamento	15
2.4.1 - descrizione dei cuscinetti a strisciamento orizzontali	15
2.4.2 - isolamento elettrico dei cuscinetti a strisciamento	15
2.4.3 - stoccaggio delle macchine con cuscinetti a strisciamento	16
2.4.4 - installazione del circuito dell'olio	16
2.4.5 - messa in servizio dei cuscinetti a strisciamento	16
2.4.6 - manutenzione dei cuscinetti a strisciamento	18
2.4.7 - smontaggio	20
2.4.8 - pulizia e controllo	22
2.4.9 - montaggio del cuscinetto	23
2.4.10 - trattamento delle perdite d'olio	27
2.4.11 - dispositivi di protezione dei cuscinetti a strisciamento	27
2.5 - sistema di raffreddamento	28
2.5.1 - descrizione del sistema refrigerante	28
2.5.2 - messa in servizio del sistema di raffreddamento	29
2.5.3 - manutenzione del sistema di raffreddamento ad acqua	29
2.5.4 - smontaggio del sistema di raffreddamento	29
2.5.5 - dispositivi di protezione del sistema di raffreddamento	29
2.6 - filtri dell'aria	30
2.6.1 - pulizia	30
2.7 - scatola morsettiera	30
2.7.1 - descrizione	30
2.7.2 - scheda d'eccitazione	30
2.7.3 - regolatore di tensione automatico	30
2.7.4 - serraggio dei contatti elettrici	30

LEROY-SOMER	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	2327 It - 07.2003 /j
ALTERNATORI		
SOMMARIO		

2.8 - dispositivi di protezione	31
2.8.1 - dispositivi di protezione dello statore	31
2.8.2 - dispositivi di protezione dei cuscinetti	31
2.8.3 - dispositivi di protezione del sistema di raffreddamento	31
2.9 - targhe d'identificazione	31
2.9.1 - targa d'identificazione principale	31
2.9.2 - targa d'identificazione della lubrificazione	31
2.9.3 - targa del senso di rotazione	31
3 - REGOLATORE DI TENSIONE ED AUSILIARI ESTERNI	31
4 - INSTALLAZIONE	32
4.1 - stoccaggio	32
4.1.1 - luogo di stoccaggio	32
4.1.2 - imballaggio marittimo	32
4.1.3 - disimballaggio e installazione	32
4.1.4 - precauzioni di stoccaggio	32
4.2 - installazione della macchina elettrica	32
4.2.1 - montaggio dell'accoppiamento (solo macchina bisupporto)	32
4.2.2 - montaggio dello statore	32
4.3 - allineamento della macchina	32
4.3.1 - generalità sull'allineamento	32
4.3.2 - allineamento della macchina bisupporto	32
4.3.3 - allineamento della macchina monosupporto	33
4.3.4 - procedura di allineamento	35
4.4 - collegamenti elettrici	36
4.4.1 - generalità	36
4.4.2 - sequenza delle fasi	36
4.4.3 - distanze di isolamento	37
4.4.4 - accessori compresi nella scatola morsettiera	37
5 - MESSA IN SERVIZIO	38
5.1 - procedura di messa in funzione	38
5.1.1 - controlli a macchina ferma	38
5.1.2 - controlli a macchina in rotazione	38
5.1.3 - messa in servizio dell'alternatore - check list	39
5.2 - controlli parte elettrica	41
5.2.1 - generalità	41
5.2.2 - isolamento degli avvolgimenti	41
5.2.3 - collegamenti elettrici	41
5.2.4 - funzionamento in parallelo	41
5.3 - controlli parte meccanica	41
5.3.1 - generalità	41
5.3.2 - vibrazioni	41
6 - MANUTENZIONE PREVENTIVA	42
6.1 - programma di manutenzione preventiva	42
6.2 - manutenzione meccanica preventiva	42
6.2.1 - verifica del traferro	42
6.2.2 - serraggio della viteria	42
6.2.3 - pulizia	43
6.3 - manutenzione elettrica preventiva	43
6.3.1 - strumenti di misura	43
6.3.2 - verifica di isolamento dell'avvolgimento	43

LEROY-SOMER	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	2327 it - 07.2003 / j
ALTERNATORI		
SOMMARIO		

7 - MANUTENZIONE ORDINARIA	44
7.1 - manutenzione ordinaria generale	44
7.2 - ricerca e riparazione guasti	44
7.2.1 - generalità	44
7.2.2 - procedura di riparazione del regolatore	44
7.3 - test elettrici	44
7.3.1 - test avvolgimento statore	44
7.3.2 - test avvolgimento rotore	44
7.3.3 - test avvolgimento dell'indotto di eccitazione	44
7.3.4 - test avvolgimento dell'induttore di eccitazione	44
7.3.5 - test del ponte di diodi rotanti	44
7.3.6 - test della scheda di eccitazione	44
7.4 - pulizia degli avvolgimenti	45
7.4.1 - generalità	45
7.4.2 - prodotti per la pulizia della bobina	45
7.4.3 - pulizia di statore, rotore, sistema di eccitazione e diodi	45
7.5 - asciugatura dell'avvolgimento	45
7.5.1 - generalità	45
7.5.2 - metodo di asciugatura	45
7.6 - riverniciatura	46
8 - SCHEMA	47
9 - SCHEMA	55

ALTERNATORI

INFORMAZIONI GENERALI

1 - INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - introduzione

1.1.1 - generalità

Questo manuale fornisce le istruzioni di installazione, funzionamento e manutenzione per le macchine sincrone. E descrive, inoltre, la costruzione di base di queste macchine. Questo manuale è generico e si applica a un intero gruppo di macchine sincrone. Inoltre, allo scopo di facilitare la ricerca delle informazioni, è stata inserita la sezione 1 ("Caratteristiche e prestazioni") che descrive la macchina completamente (tipo di costruzione, tipo di cuscinetto, indice di protezione, ecc...); ciò consentirà di determinare con sicurezza i capitoli concernenti una specifica macchina. Questa macchina sincrona è stata progettata per durare molto a lungo, nel tempo. A tal scopo, è necessario prestare particolare attenzione al capitolo relativo al programma di manutenzione periodica delle macchine.

1.1.2 - note di sicurezza

Le avvertenze "PERICOLO, ATTENZIONE, NOTA" sono utilizzate per richiamare l'attenzione dell'utente su diversi punti:

PERICOLO:

QUESTA AVVERTENZA SEGNALE CHE UN'OPERAZIONE, UNA PROCEDURA O UN'APPLICAZIONE PUÒ CAUSARE LESIONI O ESSERE LETALE PER LE PERSONE.

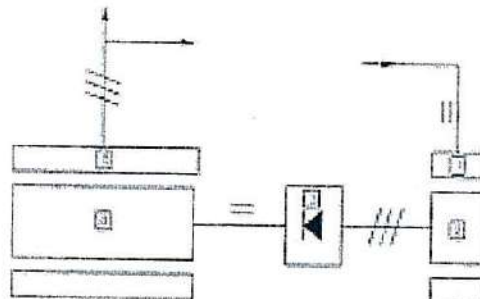
ATTENZIONE:

QUESTA AVVERTENZA SEGNALE CHE UN'OPERAZIONE, UNA PROCEDURA O UN'APPLICAZIONE PUÒ DANNEGGIARE O DISTRUGGERE LE APPARECCHIATURE.

NOTA:

QUESTA AVVERTENZA SEGNALE UN'OPERAZIONE, UNA PROCEDURA O UN'INSTALLAZIONE DELICATA CHE RICHIEDE UN CHIARIMENTO.

interconnessi elettricamente alla ruota polare della macchina. L'induttore d'eccitazione (statore) è alimentato a corrente continua dal sistema di regolazione della tensione (AVR).



- 1- Induttore d'eccitazione
- 2- Indotto d'eccitazione
- 3- Ponte di diodi rotanti
- 4- Ruota polare
- 5- Statore alternatore

1.2 - descrizione generale

1.2.1 - generatore

La macchina sincrona è una macchina a corrente alternata, senza anello né spazzole. La macchina è raffreddata ad aria. Far riferimento ai disegni in sezione del "Capitolo 8" per maggiori dettagli.

1.2.2 - sistema d'eccitazione

Il sistema d'eccitazione è montato sul lato opposto all'accoppiamento.

Il sistema d'eccitazione è composto da due parti:

L'indotto d'eccitazione che genera una corrente trifase, accoppiato al ponte raddrizzatore trifase (costituito da sei diodi) fornisce la corrente d'eccitazione alla ruota polare dell'alternatore. L'indotto d'eccitazione ed il ponte raddrizzatore sono montati sull'albero dell'alternatore e sono

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2 - DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.1 - statore

2.1.1 - indotto della macchina

a) Descrizione meccanica

Lo statore comprende lamierini magnetici di acciaio a basse perdite, montati a pressione. I lamierini magnetici sono bloccati in senso assiale da un anello saldato. Le bobine dello statore sono inserite e bloccate nelle cave e quindi impregnate di vernice e polimerizzate per garantirne la massima resistenza, un'eccellente rigidità dielettrica e il perfetto collegamento meccanico.

2.1.2 - induttore di eccitazione

L'induttore di eccitazione comprende un elemento compatto e un avvolgimento.

Il sistema di eccitazione è fissato sullo scudo posteriore della macchina.

L'avvolgimento è costituito da fili di rame.

2.1.3 - protezione dello statore

a) Scaldiglia anti-condensa

L'elemento riscaldante evita la formazione di condensa, all'interno della macchina, durante i periodi di inattività. La scaldiglia è collegata alla morsettiera degli ausiliari della scatola morsettiera. La scaldiglia anti-condensa deve essere messa in funzione non appena si spegne la macchina. La scaldiglia è situata nella parte posteriore della macchina.

Le caratteristiche elettriche sono riportate nella sezione 1 "Caratteristiche tecniche".

b) Sonda di temperatura dell'avvolgimento dello statore

I sensori di temperatura sono situati nella parte attiva del pacco di lamierini dello statore. Si trovano nella zona che si ritiene la parte più calda della macchina. I sensori sono collegati a una scatola morsettiera.

In base al riscaldamento della macchina, la temperatura dei sensori non deve superare un massimo di:

CLASSE TEMPER.	ALLARME	ARRESTO D'EMERGENZA
B	130 °C	135 °C
F	150 °C	155 °C
H	175 °C	180 °C

Per una maggior protezione della macchina, il livello di regolazione dell'allarme può essere ridotto in funzione delle reali condizioni del sito:

Temperatura d'Allarme (*) = Temp. amb. max + 10 °K

Temperatura d'Arresto (*) = Temperatura d'Allarme + 5 °K

(*) non superare i valori in tabella.

(*)Temp. amb. max: Temperatura misurata sul sito nelle condizioni più sfavorevoli a livello delle sonde dello statore
Es: una macchina di classe B raggiunge i 110°C durante le prove di riscaldamento in fabbrica.

Regolare il limite d'allarme a 120°C anziché ai 130°C indicati nella precedente tabella.

Regolare il limite d'Arresto d'emergenza a 115°C anziché ai 135°C indicati nella precedente tabella.

c) Sonda di temperatura dell'aria statore

In opzione, una sonda o un termostato può misurare la temperatura dell'aria all'entrata dello statore (aria fredda).
Temperatura dell'aria in entrata dello statore. Limiti di allarme e di arresto:

- allarme Temp. nominale aria entrata statore + 5 K
- arresto 80°C

NOTA:

Per una macchina aperta, la temperatura nominale dell'aria in ingresso nello statore corrisponde alla temperatura ambiente. Le sicurezze "allarme" e "arresto" sulla temperatura di ingresso dell'aria nello statore devono essere inibite per alcuni secondi all'avviamento della macchina.

2.2 - rotore

2.2.1 - ruota polare

La ruota polare comprende un pacco di lamierini d'acciaio, stampati e tagliati in modo da riprodurre il profilo dei poli salienti.

Il pacco di lamierini termina con piastre elettriche ad elevata conduttività.

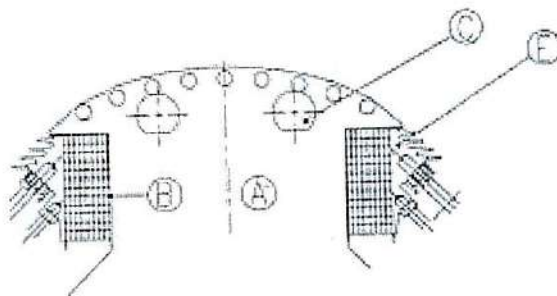
Per consentire una buona stabilità di funzionamento tra le macchine in parallelo, si inseriscono barre ad alta conduttività elettrica nei poli. Queste barre sono saldate ai lamierini terminali per ottenere un avvolgimento di gabbia completo (gabbia di smorzamento LEBLANC).

L'avvolgimento (B) è posto intorno al polo (A) ed è impregnato di vernice (isolamento classe H).

L'avvolgimento è costituito da piattine di rame ad alta conduttività elettrica.

Le piastre di alluminio (E) premute contro l'avvolgimento servono a dissipare il calore e a garantire il serraggio ottimale delle bobine.

Le barre di supporto (C) su ogni polo proteggono gli avvolgimenti terminali dalla forza centrifuga.



2.2.2 - indotto di eccitazione

L'indotto di eccitazione è costruito impaccando lamierini magnetici. Questi lamierini d'acciaio sono tenuti in posizione da rivetti.

La bobina di eccitazione è chiavettata e calettata a caldo sull'albero.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.2.3 - ventola (macchine: IC 0 A1)

La macchina sincrona è caratterizzata da un sistema di auto-ventilazione. Una ventola centrifuga è montata tra la ruota polare e lo scudo anteriore (lato accoppiamento).

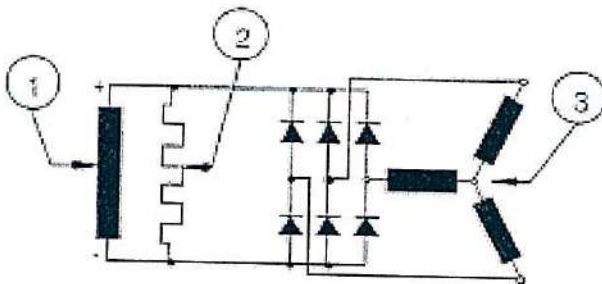
L'aspirazione dell'aria si trova nella parte posteriore della macchina e la mandata sul lato accoppiamento.

La ventola è composta da un mozzo calettato/chiaettato sull'albero e dalla corona della ventola. La corona della ventola è fissata al mozzo con delle viti. L'aria esce radialmente per effetto centrifugo.

2.2.4 - ponte di diodi rotanti

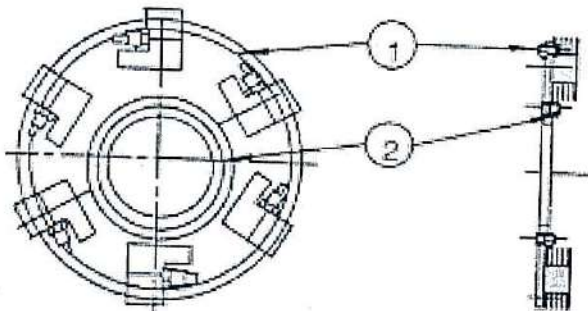
a) Generalità

Il ponte raddrizzatore, composto da sei diodi, è situato nella parte posteriore della macchina. Il ponte rotante è costituito da un disco di fibra di vetro e da un circuito stampato che consente di collegare i diodi. Questo ponte è alimentato a corrente alternata dall'indotto di eccitazione e fornisce corrente continua alla ruota polare. I diodi sono protetti dalla sovratensione mediante resistenze rotanti. Queste resistenze sono montate in parallelo con la ruota polare.



- 1 - Induttore
- 2 - Resistenze rotanti
- 3 - Indotto d'eccitazione

Le piste, interna ed esterna, del ponte di diodi sono collegate alla ruota polare.



- 1 - Anello esterno
- 2 - Anello interno

Le viti di fissaggio dei diodi devono essere serrate alla coppia corretta con una chiave dinamometrica.

b) Coppia di serraggio per le viti di fissaggio dei diodi rotanti

ATTENZIONE:

LE VITI DI FISSAGGIO DEI DIODI DEVONO ESSERE SERRATE CON UNA CHIAVE DINAMOMETRICA TARATA ALLA COPPIA CONSIGLIATA.

Diodo	Coppia di serraggio
SKR 100/..	1,5 m.daN
SKR 130/..	1,5 m.daN
SKN 240/..	3 m.daN

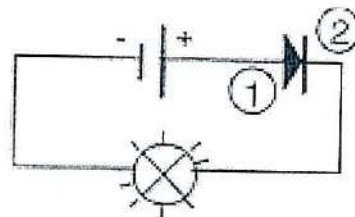
c) Test del raddrizzatore rotante

Effettuare il test utilizzando una fonte CC come indicato più avanti.

Un diodo in buono stato deve permettere alla corrente di circolare **soltanto** nel senso anodo-catodo.

Scollegare i diodi prima del test.

3 ... 48 volt



- 1 - Anodo
- 2 - Catodo

Tipo di diodo	Positivo	Negativo
SKR	corpo del diodo	filo del diodo
SKN	filo del diodo	corpo del diodo

Al rimontaggio, verificare che i diodi siano serrati alla coppia corretta.

2.2.5 - equilibratura

Tutto il rotore è stato equilibrato secondo la norma ISO8221 allo scopo di ottenere uno squilibrio residuo inferiore a:

Classe G2.5 (applicazioni gruppo elettrogeno)

Classe G1 (applicazioni turbina)

L'equilibratura viene effettuata a due livelli. Il primo è quello della ventola. Si consiglia, al rimontaggio della ventola (dopo interventi di manutenzione), di rispettare l'indicizzazione iniziale.

L'estremità d'albero (lato trasmissione) è stampata a freddo per indicare il tipo di equilibratura.

H : equilibratura con **mezza-chiavetta** effettuata su **tutti i modelli standard**

F : equilibratura con chiavetta intera

N : equilibratura senza chiavetta (nessuna)

L'accoppiamento deve essere equilibrato in funzione dell'equilibratura dell'alternatore.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.3 - cuscinetti a rotolamento

2.3.1 - descrizione dei cuscinetti

I cuscinetti a rotolamento sono installati ad ogni estremo della macchina. Sono smontabili e possono essere sostituiti. I cuscinetti sono protetti dalla polvere esterna da labirinti di tenuta.

I cuscinetti devono essere lubrificati regolarmente. Il lubrificante usato viene espulso, dalla parte inferiore dei cuscinetti, dalla forza del nuovo lubrificante iniettato.

2.3.2 - messa in servizio dei cuscinetti a rotolamento

I cuscinetti sono prelubrificati in fabbrica ma, prima della messa in servizio, è necessario completare la lubrificazione.

ATTENZIONE

ALLA MESSA IN SERVIZIO, CON LA MACCHINA IN ROTAZIONE, LUBRIFICARE IN MODO DA RIEMPIRE TUTTI GLI SPAZI LIBERI DEL DISPOSITIVO DI LUBRIFICAZIONE.

Registrare la temperatura dei cuscinetti durante le prime ore di funzionamento. Una scorretta lubrificazione può comportare un riscaldamento anormale.

Se il cuscinetto sibila, lubrificarlo immediatamente. Alcuni cuscinetti possono produrre un ticchettio se non funzionano a temperatura normale. Ciò può accadere quando la temperatura ambiente è molto bassa o quando la macchina funziona in condizioni di temperatura anormale (ad esempio, durante la fase di avviamento). Il rumore prodotto dai cuscinetti diminuisce una volta raggiunta la normale temperatura di funzionamento.

2.3.3 - manutenzione dei cuscinetti a rotolamento

a) Generalità

I cuscinetti a rulli o a sfere non necessitano di una particolare manutenzione.

Devono essere lubrificati regolarmente con un grasso simile a quello utilizzato in fabbrica. Per ogni informazione relativa alla quantità e alla frequenza di lubrificazione, vedere la sezione 1 : "Caratteristiche e prestazioni".

ATTENZIONE:

LA LUBRIFICAZIONE DEVE ESSERE EFFETTUATA ALMENO UNA VOLTA OGNI 6 MESI

ATTENZIONE:

NON MESCOLARE GRASSI CON BASI DI SAPONE DIVERSE. PRIMA DI CAMBIARE IL TIPO DI GRASSO, PULIRE IL CUSCINETTO.

b) Lubrificanti

Lubrificante consigliato: SHELL ALVANIA RL3 (sapone litio).

I seguenti lubrificanti possono essere considerati equivalenti:

BP	Energrease LS3
ELF	Rolexa 3
ESSO	Beacon 3
MOBIL	Mobilux EP 3
TEXACO	Marsak Multipurpose 3
SKF	LGE2

c) Pulizia dei cuscinetti

Questa nota è applicabile quando si cambia il tipo di grasso. Smontare la macchina per accedere al cuscinetto.

Togliere il grasso vecchio con una spatola.

Pulire l'ingrassatore e il tubo di scarico del grasso.

Per una maggior efficacia di pulizia, utilizzare un pennello imbevuto di solvente.

NOTA:

Il solvente utilizzato più comunemente è la benzina: è accettabile anche l'acqua regia minerale.

PERICOLO:

I SOLVENTI VIETATI SONO:

SOLVENTE CLORURATO (TRICLOROETILENE, TRICLOROETANO) CHE DIVENTA ACIDO

OLIO COMBUSTIBILE (EVAPORA TROPPO LENTAMENTE)

BENZINA CONTENENTE PIOMBO (TOSSICA).

Soffiare aria compressa sui cuscinetti per far evaporare il solvente in eccesso.

Riempire i cuscinetti con il grasso nuovo.

Rimontare il fondo della gabbia e le parti che sono state smontate, riempiendole di grasso.

Utilizzare una pompa per il grasso per completare la lubrificazione dei cuscinetti (con la macchina in rotazione).

2.3.4 - interventi sui cuscinetti a rotolamento

a) Generalità:

ATTENZIONE:

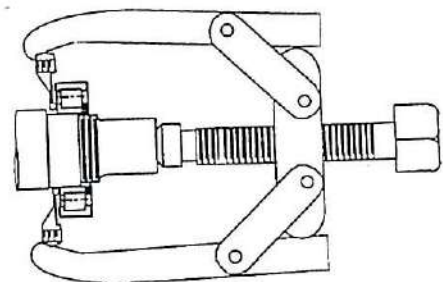
LA PULIZIA È FONDAMENTALE

b) Smontaggio dei cuscinetti

La pista interna del cuscinetto è calettata a caldo sull'albero.

La pista esterna del cuscinetto è libera - o leggermente serrata - sul mozzo. (Secondo il tipo di cuscinetto).

Per togliere il cuscinetto dall'albero, è necessario utilizzare un estrattore per non danneggiare la sede del cuscinetto.



c) Rimontaggio dei cuscinetti

Un cuscinetto non può essere rimesso in servizio se non in perfetto stato. Noi consigliamo, se appena possibile, la sostituzione del cuscinetto.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Prima di rimontare un cuscinetto, pulire accuratamente la superficie e le altre parti del cuscinetto.

Per installare il cuscinetto sull'albero, è necessario scaldarlo. La fonte di calore può essere un forno o una resistenza (l'uso di bagni d'olio è vivamente sconsigliato).

ATTENZIONE:

NON SCALDARE MAI UN CUSCINETTO A PIÙ DI 125°C (257°F)

Spingere il cuscinetto fino alla battuta dell'albero e verificare, a raffreddamento avvenuto, che la pista interna sia ancora a contatto con la battuta.

Lubrificare con il grasso consigliato.

2.3.5 - dispositivi di protezione dei cuscinetti a rotolamento

In opzione, il cuscinetto può essere protetto dal surriscaldamento con sensori RTD o PTC (a scelta del cliente).

Per applicazioni speciali, in ambienti caldi dove la temperatura dei cuscinetti supera il limite ammesso (per un cuscinetto in buono stato), consultare la fabbrica per ridefinire un lubrificante adatto.

Temperatura cuscinetto; Limiti di allarme e di arresto:

- allarme 90°C (194°F)
- arresto 95°C (203°F)

Per una maggior protezione della macchina, il livello di regolazione dell'allarme può essere ridotto in funzione delle reali condizioni del sito:

Temperatura di Allarme (*) = Temp. sito max. + 15 °K

(*) non superare i valori della tabella.

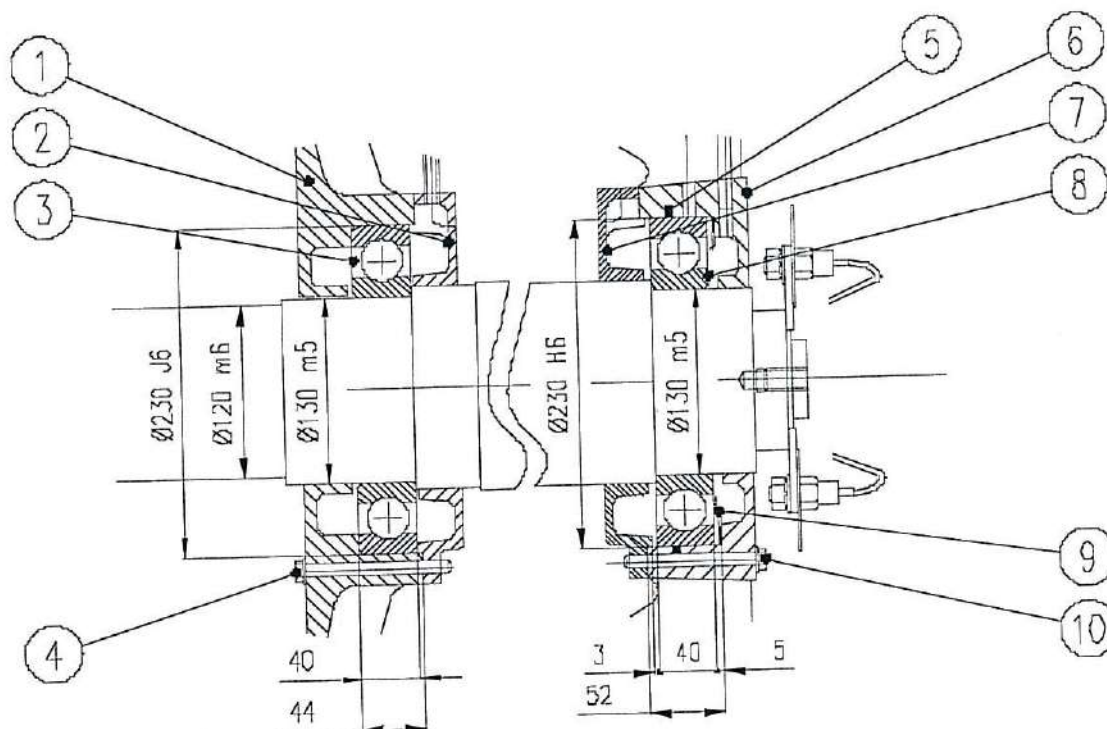
Es: Sul sito, in condizioni operative normali, la temperatura del cuscinetto raggiunge i 60°C. Regolare il limite di allarme a 75 °C invece che ai 90 °C indicati in tabella.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.3.6 - schemi di montaggio dei cuscinetti a rotolamento

Macchina tipo A50



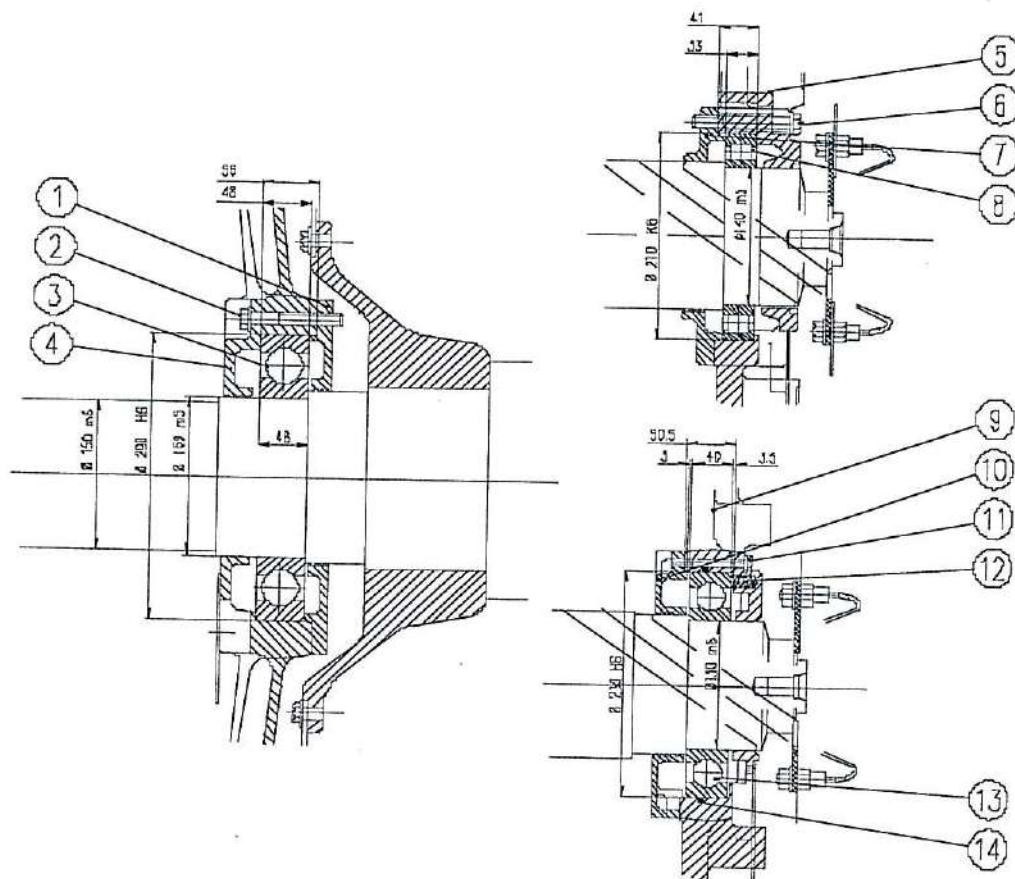
Rif.	Montaggio cuscinetto lato accoppiamento	Rif.	Montaggio cuscinetto lato opposto all'accoppiamento
1	Fondo gabbia	5	O-Ring
1	Scudo lato accoppiamento	6	Scudo lato opposto all'accoppiamento
2	Fondo gabbia	7	Fondo gabbia
3	Cuscinetto 6226 C3	8	Cuscinetto 6226 C3
4	Viti di fissaggio del fondo gabbia	9	Rondella di precarica del cuscinetto
		10	Viti di fissaggio del fondo gabbia

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.3.7 - schemi di montaggio dei cuscinetti a rotolamento (segue)

Macchina tipo A52.2; bisupporto

**MONTAGGIO CUSCINETTI "CENTRALE DI POTENZA"**

Rif.	Montaggio cuscinetto lato accoppiamento	Rif.	Montaggio cuscinetto lato opposto all'accoppiamento
1	Fondo gabbia	5	Scudo lato opposto all'accoppiamento
2	Viti di fissaggio del fondo gabbia	6	Viti di fissaggio del fondo gabbia
3	Cuscinetto 6232 C3	7	Fondo gabbia
4	Scudo lato accoppiamento	8	Cuscinetto NU 1028 C3

MONTAGGIO CUSCINETTI "MARINA"

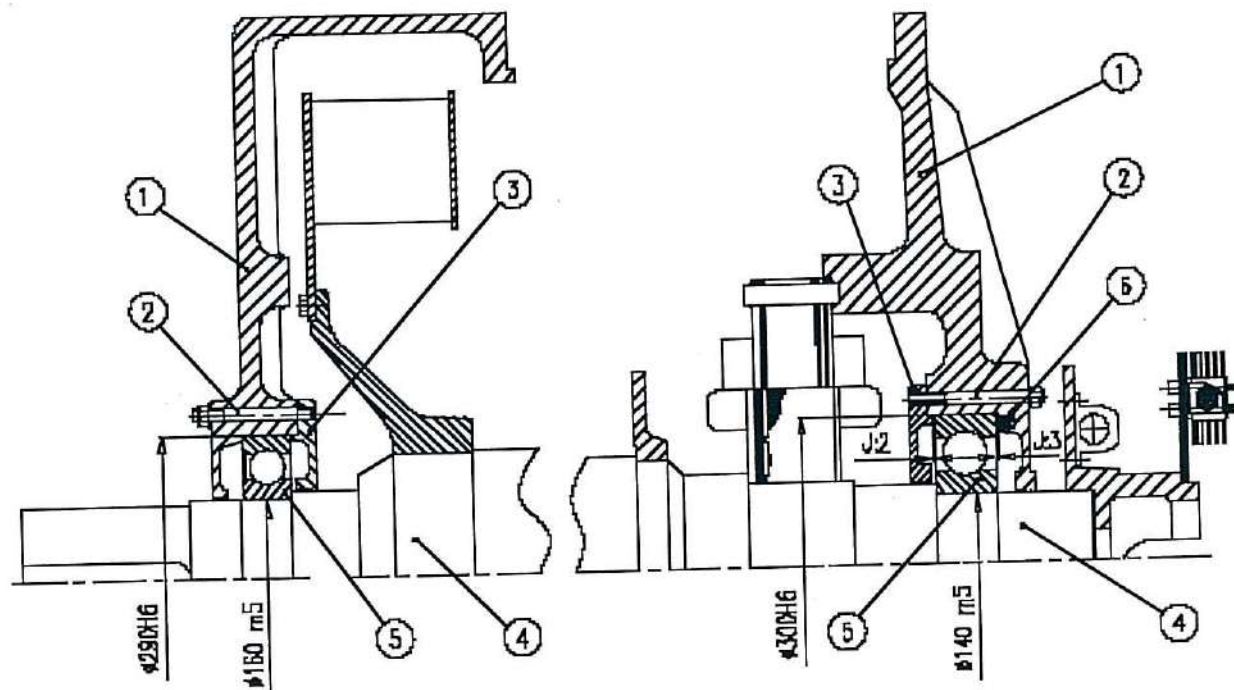
Rif.	Montaggio cuscinetto lato accoppiamento	Rif.	Montaggio cuscinetto lato opposto all'accoppiamento
1	Fondo gabbia	9	Scudo lato opposto all'accoppiamento
2	Viti di fissaggio del fondo gabbia	10	Fondo gabbia
3	Cuscinetto 6232 C3	11	Viti di fissaggio del fondo gabbia
4	Scudo lato accoppiamento	12	Molle di précarica del cuscinetto
		13	Cuscinetto 6226 C3
		14	O-Ring

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.3.8 - schemi di montaggio dei cuscinetti a rotolamento (segue)

Macchine tipo A53 e A54



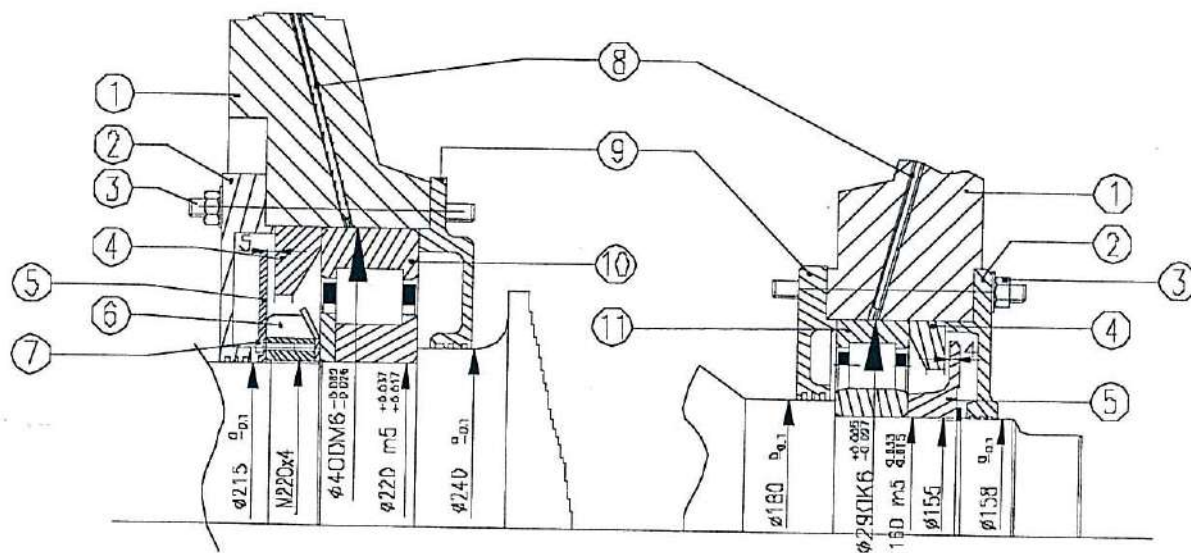
Rif.	Lato estremità d'albero (macchina bisupporto)	Rif.	Lato opposto all'estremità d'albero
1	Scudo di supporto del cuscinetto	1	Scudo di supporto del cuscinetto
2	Prigioniero M12	2	Prigioniero M12
3	Fondo gabbia	3	Fondo gabbia
4	Albero	4	Albero
5	Cuscinetto 6232 MC3	5	Cuscinetto 6328 MC3
		6	Molla

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.3.9 - schemi di montaggio dei cuscinetti a rotolamento (segue)

Macchina tipo A56; Centrale di potenza (6 poli e oltre)



1 - Scudo

2 - Fondo gabbia esterno

3 - 4 Prigionieri M12/150

4 - Deflettore fisso

5 - Deflettore rotante

6 - Dado

7 - 4 Viti chc M6/16

8 - Sonde cusc.

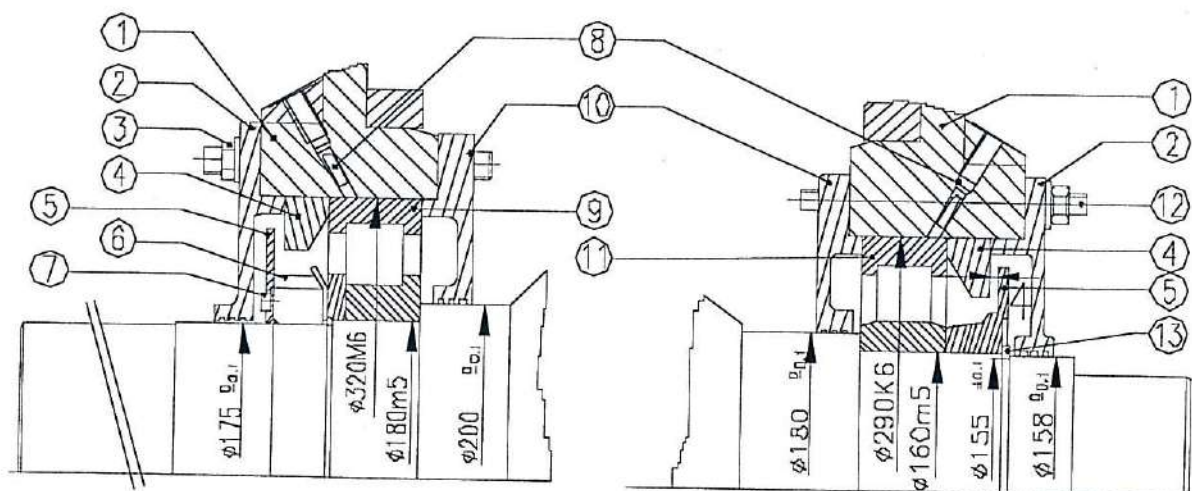
9 - Fondo gabbia interno

10 - Cuscinetto a rulli NUP 244

11 - Cuscinetti a rulli NU 232

12 - Circlip

Macchina tipo A56; Centrale di potenza (solo 4 poli)



1 - Scudo

2 - Fondo gabbia esterno

3 - 4 Prig. M16-150-48A

4 - Deflettore fisso

5 - Deflettore rotante

6 - Dado

7 - 4 Viti chc M6-16

8 - Sonde cusc.

9 - Cuscinetto a rulli NUP 236

10 - Fondo gabbia interno

11 - Cuscinetto a rulli NU 232

12 - 4 Prig. M12-126-36

13 - Circlip

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

2.4 - cuscinetti a strisciamento

Nota: Per le macchine verticali, vedere il manuale specifico allegato.

Far riferimento ai disegni in sezione del "Capitolo 8" per maggiori dettagli.

2.4.1 - descrizione dei cuscinetti a strisciamento orizzontali

a) Descrizione fisica

La rotazione del rotore dell'alternatore è guidata da cuscinetti a strisciamento.

Il carter del cuscinetto è composto da due parti nervate che consentono un notevole potenziale di estrazione termica.

Il cuscinetto a strisciamento comprende due semigusci la cui forma esterna è sferica. Ciò consente l'allineamento automatico. Le superfici di guida del cuscinetto a strisciamento sono rivestite di metallo anti-attrito a base di stagno. La sede sferica del carter dei cuscinetti elettricamente isolati è rivestita da uno strato isolante. Anche il perno di posizionamento del cuscinetto a strisciamento nel carter è isolato da una boccia isolante.

L'anello di lubrificazione, montato libero sull'albero, è in ottone. Per semplificare lo smontaggio, l'anello è diviso in due parti assemblate con viti. Per le applicazioni Marina, al semiguscio superiore è fissata una guida per l'anello di lubrificazione (materiali sintetici).

Gli anelli di tenuta elastici sono divisi in due parti tenute insieme da un anello elastico. Queste guarnizioni sono inserite in un supporto. Nel supporto è presente un perno di posizionamento che blocca la guarnizione durante la rotazione dell'albero.

La parte superiore del carter è chiusa da un tappo di vetro che consente di osservare la rotazione dell'anello di lubrificazione. Un tappo filettato di metallo permette di riempire d'olio il cuscinetto.

Il carter inferiore può essere dotato di spia dell'olio, termometro e sensore di temperatura.

b) Descrizione del funzionamento del cuscinetto autolubrificante

Dopo essersi fermato, l'albero poggia sul semiguscio inferiore e si verifica un contatto metallo-metallo.

Durante la fase di avviamento, l'albero sfrega contro il metallo anti-attrito del cuscinetto. La lubrificazione è untuosa.

Dopo aver raggiunto la sua velocità di transizione, l'albero crea una pellicola d'olio. A questo punto, non c'è più alcun contatto tra l'albero ed il semiguscio.

ATTENZIONE:

UN FUNZIONAMENTO PROLUNGATO A BASSE VELOCITÀ DI ROTAZIONE (QUALCHE giro/min) SENZA LUBRIFICAZIONE POTREBBE RIDURRE SERIAMENTE LA VITA UTILE DEL CUSCINETTO.

c) Descrizione del funzionamento del cuscinetto a circolazione d'olio

Simile a quello dei cuscinetti auto-lubrificanti.

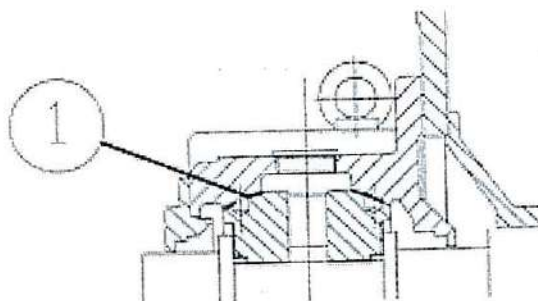
Per alcune applicazioni con macchine rapide o caricate, può essere necessario ricorrere alla circolazione d'olio (fonte esterna al cuscinetto che provvede al raffreddamento e alla

circolazione dell'olio). L'olio caldo in uscita dal cuscinetto viene raffreddato esternamente per poi tornare nel cuscinetto. Per un raffreddamento efficace, la portata d'olio verso la centrale di lubrificazione esterna deve corrispondere alla specifica (vedere Sezione 1).

2.4.2 - isolamento elettrico dei cuscinetti a strisciamento

a) Schema pellicola isolante

In base alle tecnologie di realizzazione della parte elettrica dell'alternatore, possono presentarsi correnti d'albero. Se necessario, ACEO isola il cuscinetto del lato opposto all'accoppiamento per evitare la circolazione delle correnti d'albero. Una pellicola isolante viene applicata alla sede sferica del carter del cuscinetto.



1 - Isolamento elettrico

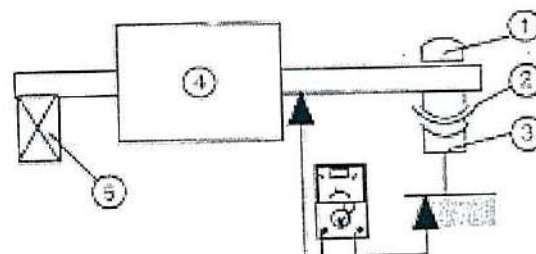
ATTENZIONE:

QUANDO SI USA UN CUSCINETTO ISOLATO, TUTTI GLI ACCESSORI A CONTATTO CON IL CUSCINETTO DEVONO ESSERE ISOLATI ELETTRICAMENTE (SONDE DI TEMPERATURA ...)

b) Controllo dell'isolamento

Macchina monosupporto:

Sostenere il rotore, lato accoppiamento, per isolarlo da terra (se ancora non è stato fatto, scollegare). Misurare la resistenza d'isolamento tra albero e terra. La resistenza d'isolamento deve essere superiore a 0.1 MΩ. a 500 V DC.



- 1 - Cuscinetto
- 2 - Pellicola isolante
- 3 - Carter cuscinetto
- 4 - Rotore
- 5 - Calettamento isolante

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Macchina bisupporto:

Sostenere il rotore, lato accoppiamento, per isolarlo da terra (se ancora non è stato fatto, scollegare e smontare il cuscinetto lato accoppiamento). Misurare la resistenza d'isolamento tra albero e terra. La resistenza d'isolamento deve essere superiore a 0.1 MΩ, a 500 V DC.

Gli accessori installati nel cuscinetto (es.: sonda Pt 100) devono avere un isolamento di almeno 0,1 MΩ misurato a 500 V DC.

2.4.3 - stoccaggio delle macchine con cuscinetti a strisciamento

a) Generalità

ATTENZIONE:

SI CONSIGLIA L'USO DI PRODOTTI IN TECTYL DI VALVOLINE GmbH, TIPO "511 M"

NOTA:

È inutile rimuovere la protezione "511.M" alla successiva messa in funzione.

b) Fermo macchina di breve durata

Quando una macchina con cuscinetti a strisciamento deve rimanere ferma per oltre un mese ma meno di un anno:

Non svuotare il cuscinetto

Versare l'agente protettivo TECTYL attraverso il foro di riempimento dell'olio del cuscinetto (50 cc circa). Ruotare l'albero diverse volte per distribuire uniformemente il prodotto all'interno del cuscinetto.

c) Fermo macchina di lunga durata

Quando una macchina con cuscinetti a strisciamento deve rimanere ferma per oltre un anno:

Svuotare il cuscinetto. Sistemare un sacchetto di "Silicagel" nel carter (per questa operazione, è necessario aprire il cuscinetto).

Sistemare una striscia adesiva lungo i piani di giunzione del carter.

Versare l'agente protettivo TECTYL attraverso il foro di riempimento dell'olio del cuscinetto (50 cc circa). Ruotare l'albero diverse volte per distribuire uniformemente il prodotto all'interno del cuscinetto.

ATTENZIONE:

L'ISPEZIONE DEL CUSCINETTO (ricerca di principi di corrosione) DEVE AVVENIRE ALMENO OGNI ANNO.

ATTENZIONE:

PRIMA DI RIMETTERE IN FUNZIONE, SARÀ NECESSARIO TOGLIERE IL "SILICAGEL" E LE STRISCE ADESIVE.

2.4.4 - installazione del circuito dell'olio

Questo capitolo riguarda i cuscinetti che necessitano di circolazione d'olio

La portata d'olio corretta si ottiene regolando la pressione all'entrata del cuscinetto.

I cuscinetti a circolazione d'olio sono dotati di un sistema di regolazione della pressione d'ingresso dell'olio.

La pressione dell'olio deve essere ridotta, mediante il sistema

di regolazione del cuscinetto, prima che l'olio entri nel cuscinetto (tra 0,1 bar e 0.5 bar circa secondo la portata desiderata, vedere il capitolo relativo alla messa in funzione).

ATTENZIONE:

OCCORRE RICORDARE CHE L'OLIO ESCE DAL CUSCINETTO E VA VERSO LA CENTRALE DI LUBRIFICAZIONE PER GRAVITÀ

Si consiglia un'inclinazione della linea di ritorno dell'olio (uscita del cuscinetto) pari a circa 15° (una differenza di circa 25 cm per 100 cm di lunghezza).

NOTA:

Si consiglia l'installazione di un gomito verticale il più vicino possibile all'uscita dell'olio dal cuscinetto. Ciò consente di facilitare l'uscita dell'olio.

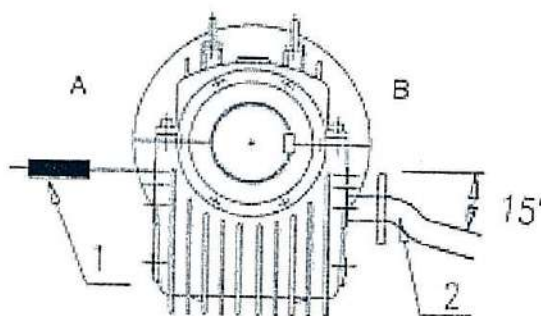
- Le linee di ritorno dell'olio (da cuscinetto a centrale di lubrificazione) non devono produrre contropressione nel carter del cuscinetto a strisciamento (rischio di perdite d'olio). Esempio: linea di ritorno che si apre nella coppa inferiore di un motore diesel.

Sul sistema di alimentazione deve essere installato un filtro. La filtrazione deve essere uguale o superiore a 25 micron (0,025 mm). La sezione delle linee di ritorno dell'olio deve essere scelta in modo che la velocità non superi 0,15 m/s. Velocità basata sull'intera sezione dei tubi (la portata d'olio necessaria è fornita nella Sezione 1).

Dopo l'installazione delle linee dell'olio, lavare tutto il circuito dell'olio per evitare che corpi estranei o impurità possano penetrare all'interno del cuscinetto e dei suoi collegamenti. Lavare con olio di lavaggio. Durante il lavaggio, è importante rimuovere gli strumenti (p.e. manometro, flussometro, ecc.) per evitare qualsiasi inquinamento.

NOTA:

Non lasciare mai il cuscinetto a strisciamento sul circuito di lavaggio, dato che parti insolubili potrebbero entrare nel cuscinetto e danneggiarlo.



A - Entrata olio

B - Uscita olio

1 - Sistema di regolazione della portata d'olio

2 - Gomito di uscita

2.4.5 - messa in servizio dei cuscinetti a strisciamento

a) Verifica generale prima della messa in servizio

Per identificare le caratteristiche del vostro cuscinetto, vedere la sezione 1.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Dopo un lungo periodo di arresto, realizzare tutte le operazioni necessarie in funzione delle azioni preventive adottate (vedere capitolo 2.4.3).

Verificare che l'albero non presenti alcuna traccia di ossidazione su tutte le superfici attive (superfici di spinta radiale, assiale, superfici in contatto con le guarnizioni di tenuta).

Riempire d'olio le cavità del guscio del cuscinetto.

ATTENZIONE:

I CUSCINETTI SONO FORNITI SENZA OLIO

Pulire le parti esterne del cuscinetto. Polvere e sporcizia impediscono la dissipazione del calore.

Controllare il corretto funzionamento delle apparecchiature di sorveglianza della temperatura.

b) Messa in servizio dei cuscinetti autolubrificanti

Per identificare le caratteristiche del vostro cuscinetto, vedere la sezione 1

Riempire il cuscinetto con l'olio consigliato. L'olio deve essere nuovo e senza la minima traccia di polvere o acqua.

I limiti del livello d'olio sono i seguenti:

livello minimo d'olio: parte inferiore foro di spia dell'olio
livello massimo d'olio: parte superiore (2/3) foro di spia dell'olio

NOTA: Si consiglia di filtrare l'olio prima di riempire il cuscinetto.

ATTENZIONE:

UNA QUANTITÀ INSUFFICIENTE DI LUBRIFICANTE COMPORTA AUMENTI DI TEMPERATURA E IL RISCHIO DI DANNEGGIARE IL CUSCINETTO.

TROPPO OLIO DÀ LUOGO A DELLE PERDITE.

Stringere nuovamente le viti del piano di giunzione e le viti di flangia (12), (8) e (18) secondo le seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm] (leggermente oliato)	170	330	570	1150

Controllare che il foro di spia superiore (5) sia ben fissato.

Controllare che la spia dell'olio (23) sia ben fissata.

In presenza di sonda termica e/o di termometro nella coppa dell'olio, verificare che siano correttamente fissati.

Stringere nuovamente tutti i tappi a vite nei fori (4), (22), (24) e (27) secondo le seguenti coppie:

Tappo a vite	G 3/8	G 1/2	G 3/4	G 1
Coppia [Nm]	30	40	60	110

Tappo a vite	G 1 1/4	G 1 1/2	G 2	G 2 1/2
Coppia [Nm]	160	230	320	500

Verificare il funzionamento dei dispositivi di sorveglianza della temperatura.

Nella fase di avviamento, controllare la temperatura dei cuscinetti. La temperatura deve rimanere inferiore a 95 °C per poi scendere alla temperatura normalmente consigliata (vedere le caratteristiche tecniche dei cuscinetti a strisciamento, Sezione 1).

c) Messa in servizio dei cuscinetti raffreddati ad acqua (tipo EFW..)

Per identificare le caratteristiche del vostro cuscinetto, vedere la sezione 1.

Procedere come per i cuscinetti auto-lubrificanti e verificare la corretta circolazione dell'acqua del sistema di raffreddamento. (vedere le caratteristiche tecniche dei cuscinetti a strisciamento, Sezione 1).

d) Cuscinetti a circolazione d'olio con portata d'olio senza precisione (+0% ; -40%)

Per identificare le caratteristiche del vostro cuscinetto, consultare la sezione 1.

Questo capitolo si applica normalmente ai cuscinetti standard (tipi E..Z.K ; E..Z.Q).

I cuscinetti a circolazione d'olio (senza centrale di lubrificazione LEROY-SOMER) sono forniti con:

- una valvola di sfianto,
- un sistema di regolazione della portata d'olio.

Il "sistema di regolazione della portata d'olio" comprende:

- una valvola regolabile di riduzione della pressione "A",
- un diaframma.

La regolazione della portata d'olio non richiede grande precisione. Non alimentare il cuscinetto con una portata superiore a quella indicata nella sezione 1.

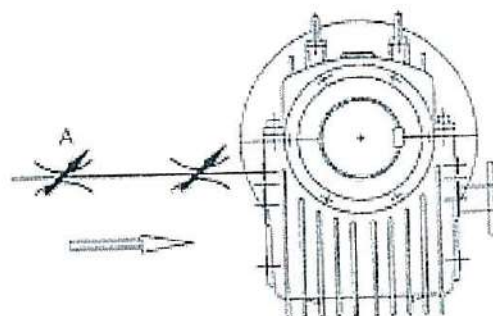
Verificare che tutte le linee d'alimentazione di ritorno d'olio siano state pulite come indicato nel paragrafo "Installazione delle circolazioni d'olio".

Verificare che le istruzioni d'installazione siano state seguite (vedere il paragrafo "Installazione della circolazione d'olio") : installazione di un filtro, inclinazione corretta della linea di ritorno ecc.

Procedere come per i cuscinetti autolubrificanti e poi avviare la centrale di lubrificazione (pompa ecc).

Per regolare la portata d'olio:

A macchina ferma, regolare la valvola di riduzione della pressione "A" per ottenere il livello d'olio a metà dell'indicatore di livello dell'olio. Quindi, avviare la macchina. Con la macchina in funzione e l'olio alla sua temperatura di funzionamento, il livello dell'olio deve esser tra 1/3 e 1/2 dell'indicatore. Se necessario, correggere la regolazione della valvola "A".



Durante il funzionamento del generatore, il livello dell'olio nel cuscinetto deve corrispondere alle indicazioni del paragrafo 2.4.6.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

e) Cuscinetti a circolazione d'olio con portata d'olio di precisione (+5% ; -10%)

Per identificare le caratteristiche del vostro cuscinetto, consultare la sezione 1.

Questo capitolo si applica ai cuscinetti concepiti per forti potenze assiali (battute a pattini oscillanti come i cuscinetti E..Z.A).

ATTENZIONE:

LA PORTATA D'OLIO DEVE ESSERE REGOLATA PRECISAMENTE AL VALORE SPECIFICATO

I cuscinetti a circolazione d'olio (senza centrale di lubrificazione LEROY-SOMER) sono forniti con:

- una valvola di sfianto,
- un sistema di regolazione della portata d'olio.

Il "sistema di regolazione della portata d'olio" comprende:

- una valvola regolabile di riduzione della pressione "A",
- un diaframma.

Verificare che tutte le linee d'alimentazione di ritorno d'olio siano state pulite come indicato nel paragrafo "Installazione delle circolazioni d'olio".

Verificare che le istruzioni d'installazione siano state seguite (vedere il paragrafo "Installazione della circolazione d'olio") : installazione di un filtro, inclinazione corretta della linea di ritorno ecc.

Procedere come per i cuscinetti autolubrificanti e poi avviare la centrale di lubrificazione (pompa ecc). La portata d'olio deve essere regolata con precisione utilizzando un flussometro.

Con la macchina in funzione e l'olio alla sua temperatura di funzionamento, il livello d'olio deve esser tra 1/3 e 1/2 dell'indicatore. Se il livello raggiunge la parte alta dell'indicatore, controllare il circuito di ritorno dell'olio.

f) Controllo dei cuscinetti a strisciamento al termine della messa in servizio

Controllare il cuscinetto durante la prova di funzionamento (5-10 ore di funzionamento).

Prestare particolare attenzione a:

- livello dell'olio
- temperatura del cuscinetto
- rumori di scorrimento delle guarnizioni dell'albero
- serraggio
- comparsa di vibrazioni.

ATTENZIONE:

SE LA TEMPERATURA DEL CUSCINETTO SUPERA IL VALORE CALCOLATO DI 15 K, FERMARE IMMEDIATAMENTE LA MACCHINA. CONTROLLARE IL CUSCINETTO E SCOPRIRE LE CAUSE.

Prima di passare alla fase successiva, è necessario smontare la parte superiore del carter del cuscinetto (vedere paragrafo 2.4.7). Dopo 5 - 10 ore di funzionamento, si consiglia di controllare i cuscinetti per verificare l'aspetto del metallo anti-attrito. Eventuali graffi o segni di pressione assiale devono essere accuratamente eliminati. Sostituire l'olio.

2.4.6 - manutenzione dei cuscinetti a strisciamento

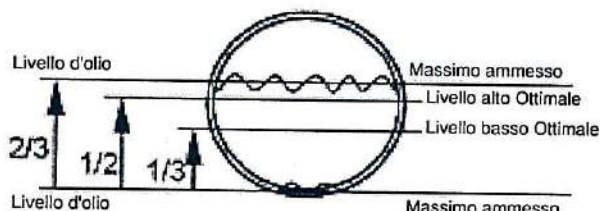
a) Verifica del livello d'olio

Controllare il livello dell'olio ad intervalli regolari.

I limiti del livello d'olio sono i seguenti:

livello min. d'olio: parte inferiore foro di spia dell'olio

livello max. d'olio: parte superiore (2/3) foro di spia dell'olio



b) Controllo delle temperature

Controllare la temperatura dei cuscinetti e registrarla. Una temperatura che cambia improvvisamente senza alcuna ragione apparente (variazione della temperatura ambiente, ecc.) indica un funzionamento anomalo. È allora necessario controllare il cuscinetto.

c) Scarico dell'olio

NOTA:

Attenzione ai rischi di inquinamento! Seguire le istruzioni per l'uso dell'olio. Il produttore può fornire informazioni sull'eliminazione dell'olio di scarto.

Si consiglia di cambiare l'olio ogni 4000 ore di funzionamento.

Si consiglia di cambiare l'olio ai seguenti intervalli:

- 16000 ore di funzionamento in ambiente pulito (es: centrale idraulica),
- 8000 ore di funzionamento in ambiente sporco (es: gruppo elettrogeno).

Fermare l'installazione e assicurarsi che non possa essere riavviata inavvertitamente. Adottare tutte le misure necessarie a raccogliere tutto l'olio. Scaricare l'olio quando è ancora caldo in modo da eliminare anche le impurità e i residui. Svitare il tappo di scarico dell'olio (27). Scaricare e raccogliere l'olio.

NOTA:

Se l'olio contiene residui insoliti o ha subito un'alterazione visibile, eliminare le cause. Se necessario, effettuare un controllo del cuscinetto. Stringere il tappo di scarico dell'olio (27) secondo le seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	30	40	60	60

Togliere i tappi a vite del foro di riempimento dell'olio (4).

NOTA:

Accertarsi che non entrino impurità nel cuscinetto.

Utilizzare un olio con viscosità corrispondente a quella indicata sulla targa d'identificazione del cuscinetto. Versare l'olio attraverso il foro di riempimento (4) fino a raggiungere il punto centrale della spia dell'olio (23).

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

I limiti del livello d'olio sono i seguenti:

livello minimo d'olio: parte inferiore foro di spia dell'olio
livello massimo d'olio: parte superiore (2/3) foro di spia dell'olio

NOTA:

Un lubrificazione insufficiente comporta aumenti di temperatura e il rischio di danneggiare il cuscinetto. Una lubrificazione eccessiva dà luogo a delle perdite. Se i cuscinetti sono lubrificati da un anello libero, troppo lubrificante potrebbe rompere l'anello di risalita dell'olio e quindi danneggiare il cuscinetto.

Stringere il tappo a vite nel foro di riempimento dell'olio (4) secondo i seguenti valori di coppia:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	30	40	60	60

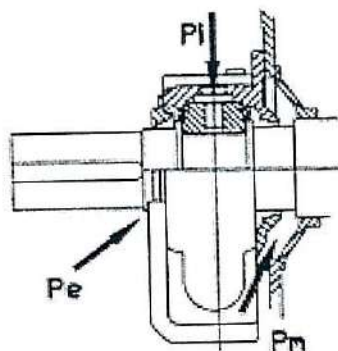
d) Misura della pressione di un carter di cuscinetto a strisciamento

L'ambiente esterno della macchina elettrica rischia di causare la pressurizzazione o la depressurizzazione del cuscinetto a strisciamento con conseguenti perdite d'olio.

Esempio: La linea di ritorno dell'olio (di un cuscinetto a circolazione) che si apre direttamente nella coppa inferiore di un motore diesel e che consente alla contropressione della coppa del diesel di ritornare al cuscinetto.

Esempio: Una depressione generata da un accoppiamento situato troppo vicino al cuscinetto a strisciamento e che agisce come una ventola.

La depressione (o pressione) relativa durante il funzionamento deve rimanere inferiore a 5 mm di colonna d'acqua. La pressione relativa è la differenza di pressione esistente tra la coppa dell'olio del cuscinetto e l'esterno del cuscinetto (misurata vicino alle guarnizioni di tenuta).



Pe: pressione esterna vicino alla guarnizione di tenuta

Pi: pressione della coppa dell'olio del cuscinetto

Pm: camera di espansione della macchina (accesso indicato dalla freccia)

$$\Delta (Pe - Pi) < 50 \text{ Pa}$$

$$\Delta (Pm - Pi) < 50 \text{ Pa}$$

N.B.: 50 Pa = 5 mmCE

Misura della pressione ambientale "sul sito":

Con un tubo trasparente usato come manometro a colonna d'acqua.

Collegare un tubo flessibile trasparente alla parte superiore del cuscinetto. Collegare una valvola di pressione

corrispondente al tubo flessibile utilizzato.

Installare la valvola di pressione al posto del tappo di riempimento situato nella parte superiore del carter del cuscinetto.

Riempire parzialmente d'acqua il tubo.

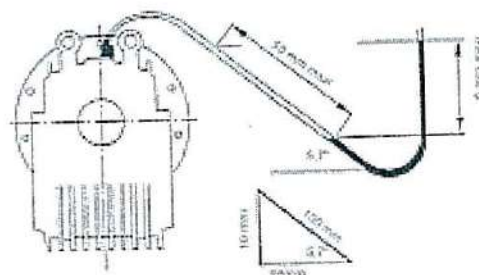
NOTA:

Controllare che non entri acqua nel cuscinetto.

Misurare la pressione (o depressione) in millimetri di colonna d'acqua.

NOTA:

Trattandosi di valori di pressione bassi, per facilitare la lettura si consiglia di inclinare il manometro a colonna d'acqua di 5,7° (schema seguente). In tal modo, si ottiene un'amplificazione di lettura pari a "10".



e) Olio per cuscinetto a strisciamento

Non abbiamo alcuna particolare raccomandazione per ciò che riguarda la marca dell'olio minerale.

L'olio usato deve avere la viscosità richiesta (vedere Sezione 1).

Per l'avviamento frequente a freddo (meno di -15 °C) senza riscaldamento dell'olio, consultarci. Può essere consigliabile una diversa viscosità dell'olio.

Utilizzare un olio minerale non schiumoso e senza additivi. Se si deve utilizzare un olio con additivi, accertarsi che il fornitore confermi la compatibilità chimica dell'olio con le caratteristiche del metallo anti-attrito (stagno).

ATTENZIONE

L'USO DI OLIO SINTETICO È CONSIGLIABILE SOLO NEL CASO DEI LUBRIFICANTI DI SEGUITO RACCOMANDATI.

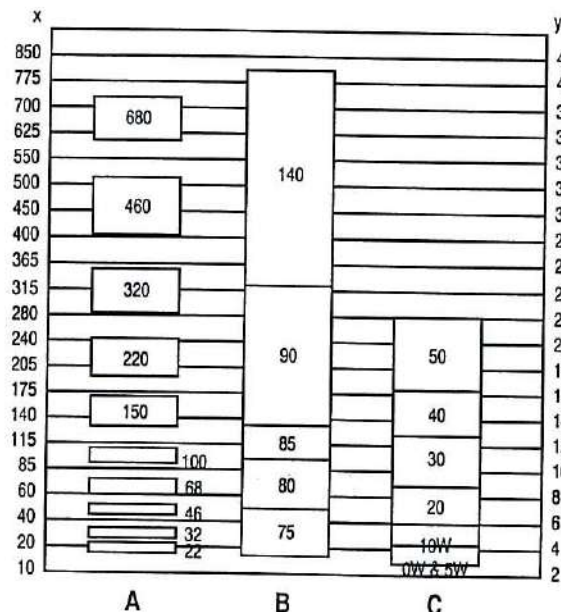
I lubrificanti sintetici, non essendo normalizzati, non offrono alcuna garanzia sulla loro tenuta meccanica o chimica. Alcuni oli sintetici possono diventare acidi e distruggere alcuni elementi del cuscinetto (metallo anti-attrito, anello di risalita olio, spie) molto rapidamente.

Se deve essere utilizzato olio sintetico, durante le prime 2000 ore di funzionamento, occorre controllare l'olio a intervalli regolari.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Caratteristiche di viscosità (per informazione):



x - cSt a 40°C

y - cSt a 100°C

A - ISO(VG)

B - SAE J306c olio Trasmissioni

C - SAE J300d olio Motori

Qualche esempio di oli minerali:

	Viscosità ISO	Viscosità (cSt ; 40°C)	Tipo
ARAL	VG 32	32	Vitam GF 32
	VG 46	46	Degol CL46
	VG 68	68	Degol CL68
BP	VG 32	31,5	Energol CS 32
	VG 46	46	Energol CS 46
	VG 68	68	Energol CS 68
CHEVRON	VG 32	30,1	Mechanism LPS 32
	VG 46	43,8	Mechanism LPS 46
	VG 68	61,9	Mechanism LPS 68
ESSO	VG 32	30	TERESSO 32
	VG 46	43	TERESSO 46
	VG 68	64	TERESSO 68
MOBIL	VG 32	30	D.T.E. Oil Light
	VG 46	43	D.T.E. Oil Medium
	VG 68	64	D.T.E. Oil Heavy Medium
SHELL	VG 32	32	Tellus Oil 32
	VG 46	46	Tellus Oil 46
	VG 68	68	Tellus Oil 68

Solo i lubrificanti sintetici riportati nel prossimo elenco possono essere utilizzati senza consultare la fabbrica.

Oli sintetici utilizzabili senza restrizioni:

	Viscosità (cSt ; 40°C)	Tipo
KLUBER	32	Summit SH 32
	44	Summit SH 46
	62	Summit SH 68
	81	Summit SH 100
MOBIL	31	SHC 624
	65	SHC 626
SHELL	32	Madrella Oil AS 32
	48	Madrella Oil AS 46
	68	Madrella Oil AS 68

f) Volume d'olio carter (litri)

Cuscinetti EFxxx	14	18	22	28
Volume (l)	8	13	23	34

g) Pasta di tenuta

Per garantire una buona tenuta e il corretto funzionamento degli anelli di tenuta elastici dei cuscinetti, consigliamo l'uso delle seguenti paste di tenuta.

"Liquid gasket gray ; Three bond 1121"

"Hylomar M ; Marton-Domse"

"Universal-Dichtmasse 200 PU ; Reinz-Dichtungs-gmbh"

Queste paste di tenuta possono essere utilizzate sui piani di giunzione e sugli anelli elastici di tenuta, con oli sia minerali che sintetici.

2.4.7 - smontaggio

a) Utensili e materiale

Sono necessari i seguenti utensili e materiali:

- Set di chiavi Allen
- Set di chiavi dinamometriche
- Set di chiavi a ganasce aperte
- Spessimetro (0,05mm max)
- Calibro a corsoio
- Carta abrasiva, raschietto
- Materiale di sollevamento
- Composto di tenuta permanente (p.e. Curil T)
- Panno pulito
- Olio della viscosità indicata (vedere targa d'identificazione del cuscinetto)
- Detergenti
- Composto frenafili (p.e. LOCTITE 242)

PERICOLO:

PRIMA DI TRASPORTARE O SOLLEVARE LA MACCHINA, VERIFICARE CHE I GOLFARI DI SOLLEVAMENTO SIANO SALDAMENTE FISSATI! IL LORO NON PERFETTO FISSAGGIO COMPORTA IL RISCHIO DI CADUTA DEL CUSCINETTO.

PRIMA DI SPOSTARE IL CUSCINETTO MEDIANTE I GOLFARI, CONTROLLARE CHE LE VITI DI FISSAGGIO DEI PIANI DI GIUNZIONE SIANO BEN STRETTE, ALTRIMENTI LA METÀ INFERIORE DEL CUSCINETTO RISCHIA DI STACCARSI. VERIFICARE CHE I GOLFARI

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

NON SIANO SOGGETTI A FLESSIONE PERCHÉ, IN TAL CASO, RISCHIANO DI ROMPERSI.

Attenersi strettamente alle istruzioni d'uso delle apparecchiature di sollevamento.

NOTA:

Controllare la pulizia del posto di lavoro. La contaminazione e il danneggiamento del cuscinetto, soprattutto delle superfici di spinta, influiscono negativamente sul funzionamento e potrebbero comportare danni.

Fermare l'installazione e assicurarsi che non possa essere riavviata inavvertitamente.

Interrompere l'alimentazione d'acqua di raffreddamento (solo cuscinetto EFW.).

Rimuovere tutti i sensori termici dal cuscinetto.

Adottare tutte le misure necessarie a raccogliere l'olio.

Svitare il tappo di scarico dell'olio (27) e raccogliere l'olio (vedere paragrafo relativo allo scarico).

b) Apparecchiature di sollevamento

Prima di utilizzare le apparecchiature di sollevamento, realizzare la seguente procedura:

Per trasportare il cuscinetto completo

Controllare che le viti siano correttamente serrate (12):

Controllare che i golfari di sollevamento siano correttamente serrati (6).

Collegare l'apparecchiatura di sollevamento ai golfari (6).

Per trasportare la metà superiore del carter

Controllare che i golfari di sollevamento siano correttamente serrati (6).

Collegare l'apparecchiatura di sollevamento ai golfari (6).

Per trasportare la metà inferiore del carter

Avvitare 2 golfari (6) con l'adeguata filettatura nei fori filettati (17) contrassegnati da una croce.

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Filettatura golfari	M 16	M 20	M 24	M 30

Collegare l'apparecchiatura di sollevamento ai golfari (6).

Per trasportare i gusci del cuscinetto

Avvitare 2 anelli o ganci con filettatura adeguata nei fori filettati (9):

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Filettatura golfari	M 8	M 12	M 12	M 16

Collegare l'apparecchiatura di sollevamento ai ganci.

c) Smontaggio della tenuta dell'albero tipo 10 (lato esterno)

Svitare tutte le viti (44) e rimuoverle.

Simultaneamente, staccare dal carter, in senso assiale, le metà superiore (37) e inferiore (40) del supporto della guarnizione.

Spostare leggermente (20 mm circa) la parte superiore della guarnizione (42). Inclinare con cautela fino al completo rilascio della molla del gancio (38).

PERICOLO:

DURANTE LO SMONTAGGIO DEL LABIRINTO ELASTICO, SOSTENERE LA MOLLA DEL GANCIO (38). LA MOLLA IN TENSIONE RISCHIA DI SCATTARE E CAUSARE LESIONI.

Aprire la molla (38) e rimuovere la parte inferiore della guarnizione (41) dall'albero.

d) Smontaggio della tenuta dell'albero tipo 20 (lato esterno)

Svitare tutte le viti di fissaggio (49) della tenuta e rimuoverle. Estrarre simultaneamente le due parti della tenuta, tirandole assialmente.

Rimuovere le viti del piano di giunzione (50)

Separare la parte superiore (48) dalla parte inferiore (52) della tenuta rigida.

e) Smontaggio della parte superiore del carter

Rimuovere le viti della flangia (8).

Rimuovere le viti di separazione (12).

Sollevare la parte superiore del carter (1) fino a poterla spostare assialmente al di sopra del guscio del cuscinetto, senza toccarlo.

f) Smontaggio del semiguscio superiore

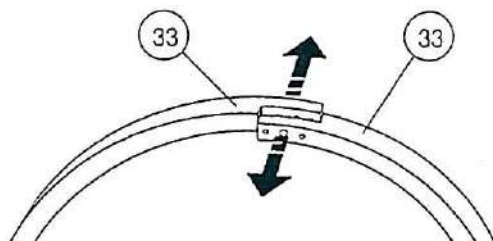
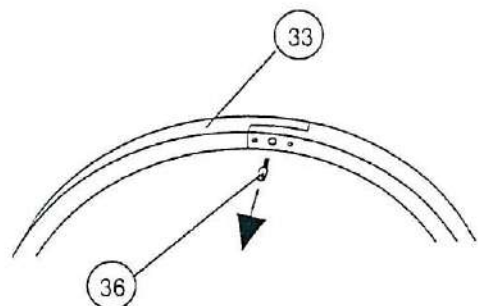
Svitare le viti del piano di giunzione (19) e sollevare il semiguscio superiore (11).

ATTENZIONE:

Non danneggiare le sedi di spinta e quelle radiali.

g) Smontaggio dell'anello d'olio

Aprire le due parti dell'anello d'olio (33) svitando e togliendo le viti (36). Separare accuratamente le due metà dell'anello di risalita d'olio (33) senza utilizzare attrezzi o altri dispositivi.



ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Illustrazione 1: Apertura dell'anello di risalita d'olio

Per verificare la geometria dell'anello di risalita d'olio, montarlo come segue:

Inserire il perno di posizionamento (34) nei fori (35).

Regolare le due metà dell'anello di risalita d'olio fino a che i piani di giunzione siano uno di fronte all'altro.

Stringere le viti (36).

h) Smontaggio della tenuta dell'albero lato macchina

Spostare leggermente (20 mm circa) la parte superiore della guarnizione (42). Inclinare con cautela fino al completo rilascio della molla del gancio (38).

PERICOLO:

DURANTE LO SMONTAGGIO DEL LABIRINTO ELASTICO, SOSTENERE LA MOLLA DEL GANCIO (38). LA MOLLA IN TENSIONE RISCHIA DI SCATTARE E CAUSARE LESIONI.

Aprire la molla (38) ed estrarre la metà inferiore della guarnizione (41) dalla sede integrata nella parte superiore del carter, ruotandola in senso opposto rispetto al perno anti-rotazione.

i) Smontaggio del semiguscio inferiore

ATTENZIONE:

VERIFICARE CHE TUTTI I CUSCINETTI MONTATI SULLA LINEA D'ALBERO SIANO APERTI. ALLENTARE LE VITI DI FISSAGGIO DEI PIANI DI GIUNZIONE DEI CARTER.

ATTENZIONE:

L'APPARECCHIATURA DI SOLLEVAMENTO NON DEVE ENTRARE IN CONTATTO CON LA GUARNIZIONE E LE BATTUTE DELL'ALBERO.

Sollevare l'albero fino a che albero e semiguscio inferiore (13) non si tocchino più. Proteggere l'albero da qualunque movimento involontario.

Estrarre il semiguscio inferiore (13) dalla parte inferiore del carter (21) e allontanarlo dall'albero.

j) Smontaggio della tenuta della macchina

Di solito, non è necessario smontare la tenuta della macchina (10) durante i lavori di manutenzione.

Se, per qualche motivo, si deve smontare la tenuta, accertarsi che questa operazione sia effettuata soltanto a partire dalla parte interna della macchina. Allentare le viti di separazione della tenuta della macchina e togliere le viti della flangia (7). Le guarnizioni non separabili possono essere smontate solo dopo aver smontato lo scudo della macchina o l'albero.

Nel caso in cui la tenuta è dotata di una guarnizione in feltro, si possono notare alcune variazioni visibili, come: eccesso di grasso, annerimento della guarnizione dovuto alle variazioni di temperatura. Anche in questi casi, non è necessario sostituire la guarnizione in feltro. Le variazioni di colore rischiano di verificarsi anche sulla guarnizione nuova, fino al completo adattamento del gioco della guarnizione durante il funzionamento.

2.4.8 - pulizia e controllo

a) Pulizia

ATTENZIONE:

UTILIZZARE SOLO DETERGENTI NON AGGRESSIVI COME, AD ESEMPIO

• VALVOLINE 150

• COMPOSTI ALCALINI (PH DA 6 A 9, TEMPO DI REAZIONE BREVE).

PERICOLO:

SEGUIRE LE ISTRUZIONI D'USO DEI DETERGENTI.

ATTENZIONE:

NON UTILIZZARE MAI LANA O PANNI PER LA PULIZIA. I RESIDUI CHE QUESTI MATERIALI LASCIANO NEL CUSCINETTO RISCHIANO DI PORTARE A UN ECCESSIVO AUMENTO DI TEMPERATURA.

Pulire a fondo le seguenti parti:

- carter superiore (1)
- carter inferiore (21)
- semiguscio superiore (11)
- semiguscio inferiore (13)
- supporto tenuta superiore e inferiore, anelli di tenuta e anello di risalita d'olio.

Pulizia del sistema di raffreddamento ad acqua (solo cuscinetto tipo EFW..)

Controllare lo stato del sistema di raffreddamento (26).

Se il sistema di raffreddamento (26) presenta incrostazioni di morchia:

Smontare il sistema di raffreddamento. Rimuovere le incrostazioni utilizzando, ad esempio, una spazzola metallica. Rimontare il sistema di raffreddamento (26) nel cuscinetto.

b) Controllo dell'usura

Effettuare un controllo visivo dello stato di usura dei pezzi del cuscinetto. La tabella seguente fornisce informazioni sui pezzi che, in caso di usura, devono essere sostituiti. Una corretta valutazione dello stato di usura, soprattutto delle sedi del guscio del cuscinetto, richiede molta esperienza. In caso di dubbi, sostituire i pezzi usurati con altri nuovi.

Pezzo	Usura	Procedure di manutenzione
Guscio cuscin.	Rigatura	Temperatura del cuscinetto prima del controllo: • nessun aumento non cambiare • aumento cambiare
	Guarnizione in metallo bianco danneggiata	Guscio da cambiare
	Solchi sul metallo bianco	Guscio da cambiare
Guarn. d'albero	Labirinti rotti o danneggiati	Tenuta da cambiare
Anello d'olio	Forma geometrica (rotondità, piatezza) visibilmente modificata	Anello di risalita d'olio da cambiare

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

c) Controllo dell'isolamento (solo per cuscinetto isolato)
Controllare lo strato isolante della sede sferica (14) delle parti superiore (1) e inferiore (21) del carter. In caso di danno, contattare ACEO.

2.4.9 - montaggio del cuscinetto

ATTENZIONE:

RIMUOVERE TUTTE LE IMPURITÀ O ALTRI OGGETTI COME VITI, DADI, ECC. DALL'INTERNO DEL CUSCINETTO. RESTANDO ALL'INTERNO, POTREBBERO DANNEGGIARE IL CUSCINETTO. DURANTE LE PAUSE, COPRIRE IL CUSCINETTO APERTO.

ATTENZIONE:

EFFETTUARE TUTTE LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO SENZA FORZARE.

ATTENZIONE:

UTILIZZARE UN COMPOSTO LIQUIDO DI BLOCCAGGIO DELLA VITE (P.E. LOCTITE 242) PER TUTTE LE VITI DEL CARTER, DI SEPARAZIONE E DELLA FLANGIA.

a) Montaggio del semiguscio inferiore

Applicare dell'olio sulla sede sferica (14) nella parte inferiore del carter (21) e sulle sedi dell'albero. Utilizzare lo stesso tipo d'olio usato per il funzionamento del cuscinetto (vedere scheda d'identificazione). Posizionare il semiguscio inferiore (13) sulla sede dell'albero. Girare il semiguscio inferiore (13) nella parte inferiore del carter (21) con i piani di giunzione delle due parti perfettamente allineati.

Nel caso in cui il semiguscio inferiore non giri facilmente, verificare la posizione dell'albero e l'allineamento del carter del cuscinetto.

ATTENZIONE: (solo per cuscinetti EF..K)

QUESTE OPERAZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE CON LA MASSIMA ATTENZIONE. LE PARTI DI BATTUTA DEL SEMIGUSCIO INFERIORE NON DEVONO ESSERE DANNEGGIATE.

Abbassare l'albero fino ad appoggiarlo sul semiguscio inferiore (13).

b) Montaggio della tenuta lato macchina

La tenuta d'albero lato macchina è un labirinto elastico standard. La scanalatura della guarnizione integrata si trova nelle parti superiore e inferiore del carter.

PERICOLO:

DURANTE IL MONTAGGIO TENERE SALDAMENTE LE ESTREMITÀ DELLA MOLLA (38) PER EVITARE CHE SI ALLENTI IMPROVVISAMENTE COL RISCHIO DI PROVOCARE DELLE LESIONI!

Controllare il movimento del labirinto elastico sull'albero, nella zona situata all'esterno del carter:

Posizionare la molla (38) intorno all'albero e agganciare i due estremi tra di loro.

Collocare le due metà della guarnizione (41) e (42) sull'albero. Sistemare la molla (38) nella scanalatura (39).

Ruotare il labirinto elastico sull'albero.

ATTENZIONE:

IL LABIRINTO ELASTICO DEVE RUOTARE SULL'ALBERO FACILMENTE. UNA GUARNIZIONE BLOCCATA RISCHIA DI PROVOCARE UN SURRISCALDAMENTO DURANTE IL FUNZIONAMENTO O L'USURA DELL'ALBERO.

Se il labirinto elastico si blocca, smontarlo dall'albero. Con la carta abrasiva, rimuovere accuratamente le parti usurate dalla tenuta.

Smontare il labirinto elastico.

Applicare Curil T sulle superfici di guida della scanalatura della guarnizione integrata nella parte inferiore del carter.

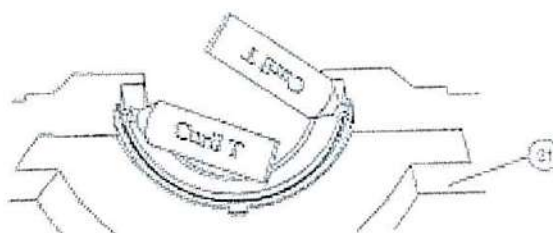


Illustrazione 2: Rivestimento di Curil T sulla scanalatura della guarnizione integrata.

Applicare uno strato uniforme di Curil T sulle superfici della guarnizione e su quelle di separazione delle due metà della guarnizione (41) e (42).

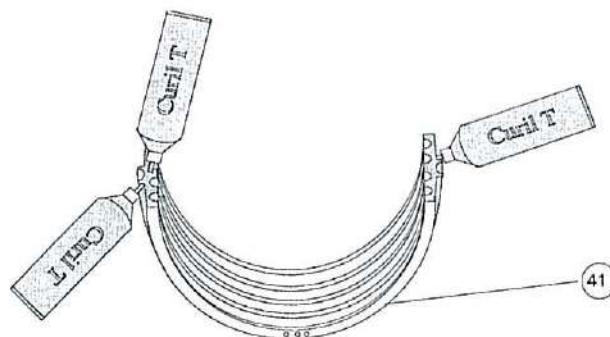


Illustrazione 3: Rivestimento di Curil T sul labirinto elastico.

Seguire le istruzioni d'uso del Curil T.

Posizionare la parte inferiore del labirinto (41) con i labirinti sull'albero. I fori di ritorno dell'olio, lato del cuscinetto, devono essere liberi. Inserire la guarnizione nella scanalatura del carter, ruotandola in senso opposto al perno anti-rotazione fino a quando i piani di giunzione della parte inferiore del carter e della parte inferiore della guarnizione siano uno di fronte all'altro. Rimuovere il Curil T in eccedenza. Spingere il gancio a molla nella scanalatura della guarnizione integrata tra la parte inferiore del carter e la guarnizione fino a che i due estremi superino il piano di giunzione.

Posizionare la parte superiore della guarnizione con la camma di fronte all'interno del cuscinetto sulla parte inferiore della guarnizione.

Tirare la molla fino ad agganciare i due estremi.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

c) Installazione dell'anello d'olio

Aprire le due parti dell'anello d'olio (33) svitando e togliendo le viti (36). Separare accuratamente le due metà dell'anello di risalita d'olio (33) senza attrezzi o altri dispositivi.

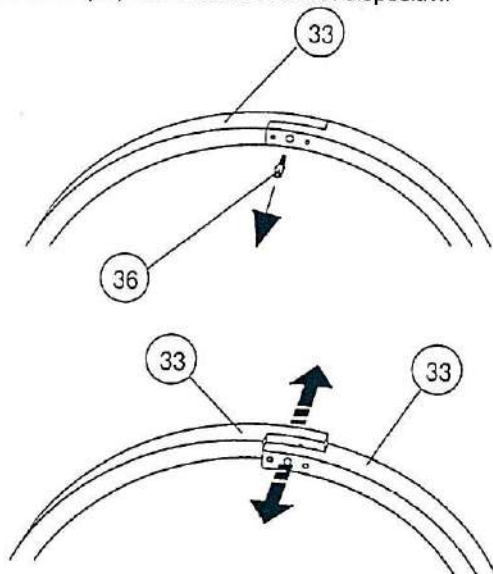


Illustrazione 4: Apertura dell'anello di risalita d'olio.

Posizionare le due metà dell'anello di risalita d'olio nella scanalatura del semiguscio inferiore (13) circondando l'albero. Premere il perno di posizionamento (34) di ogni semi-anello nel foro (35) corrispondente. Regolare le due metà dell'anello di risalita d'olio fino a che i piani di giunzione siano uno di fronte all'altro.

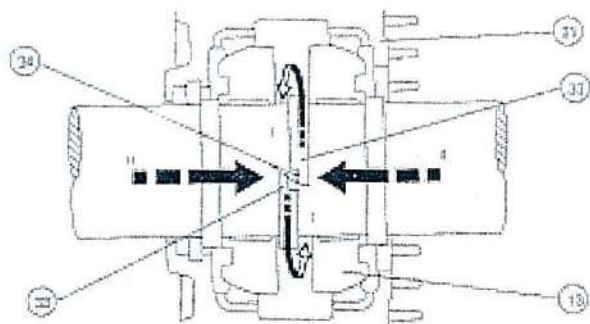


Illustrazione 5: Installazione dell'anello di risalita d'olio.

Stringere le viti (36) secondo le seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	1,4	2,7	2,7	2,7

d) Montaggio del semiguscio superiore

Applicare un po' d'olio sulle sedi dell'albero. Utilizzare lo stesso tipo d'olio indicato per il funzionamento del cuscinetto (vedere targa d'identificazione).

Controllare che i numeri incisi (15) sulle parti inferiore e superiore del guscio corrispondano.

Posizionare la parte superiore del guscio (11) sull'albero; entrambi i numeri incisi (15) devono trovarsi sullo stesso lato.

ATTENZIONE:

UN GUSCIO POSIZIONATO IN MODO NON CORRETTO RISCHIA DI BLOCCARE L'ALBERO E DI DANNEGGIARE SIA L'ALBERO CHE IL CUSCINETTO.

ATTENZIONE: (SOLO PER CUSCINETTI TIPO EF..K)

POSIZIONARE ACCURATAMENTE LA PARTE SUPERIORE DEL GUSCIO SULL'ALBERO. LE PARTI DI BATTUTA DELLA METÀ SUPERIORE DEL GUSCIO NON DEVONO ESSERE DANNEGGIATE.

Stringere le viti di separazione (19) secondo i seguenti valori di coppia:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	20	69	69	170

Controllare il piano di giunzione del guscio del cuscinetto con uno spessore. Lo spazio di separazione deve essere inferiore a 0,05 mm. Se lo spazio è maggiore, smontare le parti superiore e quella inferiore (11) e (13) del guscio. Controllare la mobilità dell'anello d'olio (33).

Solo per cuscinetto marino:

Una guida nella parte superiore del guscio garantisce il funzionamento dell'anello di risalita d'olio.

Controllare la mobilità dell'anello d'olio (33) nella guida.

e) Chiusura del cuscinetto

Controllare il reale allineamento del guscio (11) e (13) e della parte inferiore (21) del carter.

Il perno di posizionamento (3) nella parte superiore del carter si inserisce nel foro corrispondente (2). In tal modo, il guscio del cuscinetto è posizionato correttamente.

Controllare che i numeri incisi (20) sulle parti superiore e inferiore del carter corrispondano.

Pulire le superfici di separazione delle parti superiore e inferiore (1) e (21) del carter.

Applicare Curil T su tutta la superficie del piano di giunzione della parte inferiore (21) del carter.

Seguire le istruzioni d'uso del Curil T.

Posizionare accuratamente la parte superiore del carter nello scudo della macchina, senza toccare le guarnizioni o il guscio del cuscinetto.

Abbassare verticalmente la parte superiore del carter (1) sulla parte inferiore del carter (21). Abbassare la parte superiore del carter (1) fino a quando la linea del piano di giunzione del carter non è più visibile.

Colpire con delicatezza la parte inferiore del carter (21) con un martello di nylon per allineare bene la sede sferica.

Inserire le viti del piano di giunzione (12). Stringerle in modo da poterle svitare a mano. Inserire le viti della flangia (8). Stringerle secondo i seguenti valori di coppia:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	170	330	570	1150

Stringere le viti del piano di giunzione (12) del carter trasversalmente, agli stessi valori di coppia.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

f) Montaggio delle tenute lato esterno tipo 10

PERICOLO:

DURANTE IL MONTAGGIO TENERE SALDAMENTE LE ESTREMITÀ DELLA MOLLA (38) PER EVITARE CHE SI ALLENTI IMPROVVISAMENTE COL RISCHIO DI PROVOCARE DELLE LESIONI!

Controllare il movimento del labirinto elastico sull'albero nella zona di tenuta al di fuori del carter.

Posizionare la molla (38) attorno all'albero e agganciare i due estremi tra di loro.

Collocare le due metà della tenuta (41) e (42) sull'albero.

Sistemare la molla (38) nella scanalatura (39).

Ruotare il labirinto elastico sull'albero.

ATTENZIONE:

IL LABIRINTO ELASTICO DEVE RUOTARE SULL'ALBERO FACILMENTE. UNA GUARNIZIONE BLOCCATA RISCHIA DI PROVOCARE UN SURRISCALDAMENTO DURANTE IL FUNZIONAMENTO O L'USURA DELL'ALBERO.

Se il labirinto elastico si blocca, smontarlo dall'albero. Rimuovere accuratamente le parti usurate della tenuta, con carta abrasiva o un raschietto.

Smontare il labirinto elastico.

Applicare uno strato uniforme di Curil T sulle superfici di giunzione e di separazione delle due metà della guarnizione (41) e (42).

Seguire le istruzioni d'uso del Curil T.

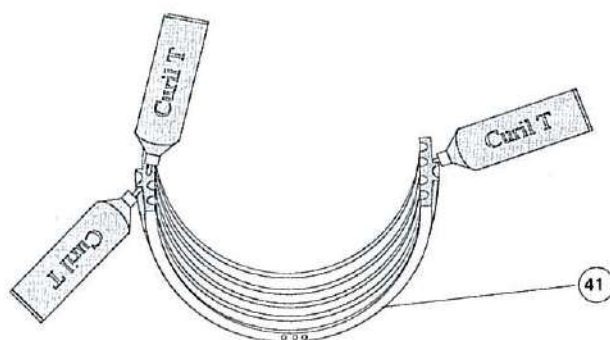


Illustrazione 6: Applicazione di Curil T sulla tenuta stagna. Appoggiare la parte inferiore della guarnizione (41) contro l'albero.

Posizionare la parte superiore della guarnizione (42) sull'albero ed allineare le due parti della guarnizione tra di loro.

Collocare la molla (38) nella scanalatura (39) e tenderla fino ad agganciare i due estremi.

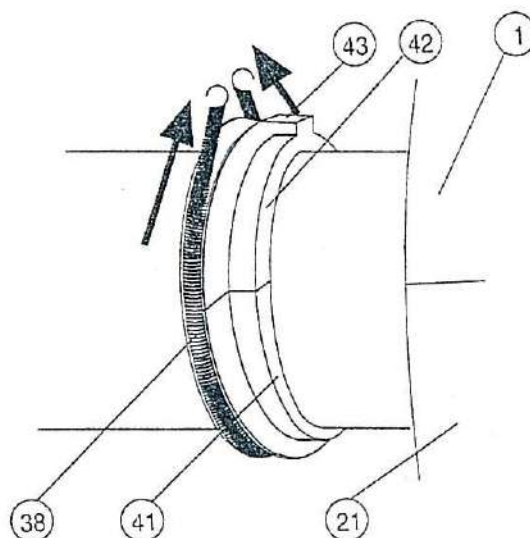


Illustrazione 7: Montaggio della tenuta stagna

Allineare il piano di giunzione del labirinto elastico e il piano di giunzione del supporto della guarnizione.

Controllare che i numeri incisi (45) e (47) sulle parti superiore e inferiore del supporto della guarnizione (37) e (40) corrispondano.

Pulire i seguenti elementi:

i piani di giunzione delle parti superiore (37) e inferiore (40) delle tenute stagne; il supporto della guarnizione (scanalatura del labirinto elastico, superfici della flangia) e le superfici della flangia del carter.

Applicare uno strato uniforme di Curil T su:

- superfici laterali della scanalatura nelle parti superiore (37) e inferiore (40) del supporto della guarnizione,
- superfici della flangia delle parti superiore (37) e inferiore (40) del supporto della guarnizione del carter,
- superfici di separazione della parte inferiore del supporto della guarnizione (40).

Seguire le istruzioni d'uso del Curil T.

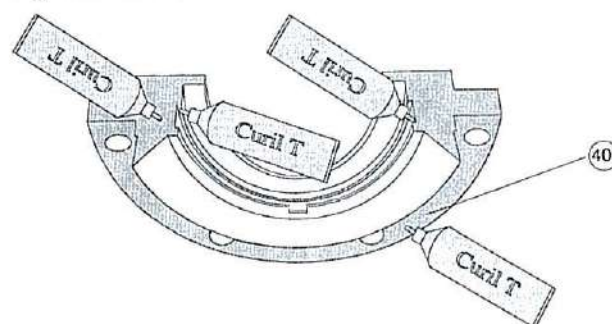


Illustrazione 8: Applicazione di Curil T sul supporto della guarnizione.

Posizionare la parte superiore del supporto (37) sulla parte superiore della guarnizione (42). Appoggiare la parte inferiore (40) del supporto contro la guarnizione. Spingere completamente la tenuta stagna dell'albero nel carter.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

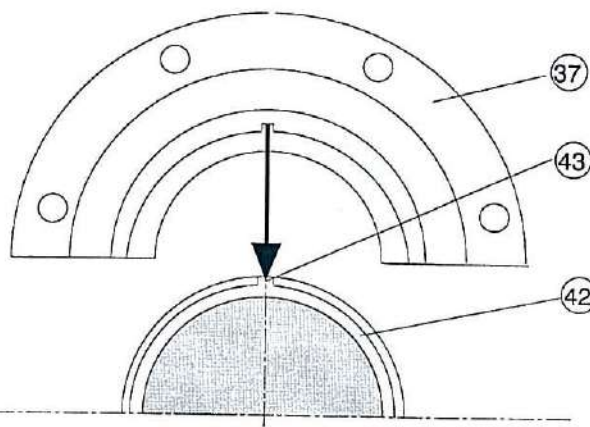


Illustrazione 9: Montaggio del supporto della guarnizione

Allineare i piani di giunzione del supporto della guarnizione e del carter. Stringere le viti (44) secondo le seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	8	20	20	20

g) Montaggio delle tenute stagne lato esterno tipo 20

Verificare che le cifre incise sulla parte superiore (48) e su quella inferiore (52) della tenuta rigida corrispondano.

Pulire le seguenti superfici:

superfici di contatto delle parti (48 e 52) della tenuta rigida
superficie del piano di giunzione delle due parti (48 e 52) della tenuta rigida a labirinto

superfici di contatto del corpo del cuscinetto

Applicare uno strato di Curil T sulle seguenti parti:

superfici di contatto delle due parti (48 e 52) della tenuta rigida a labirinto

piani di giunzione della parte inferiore (52) della tenuta rigida a labirinto.

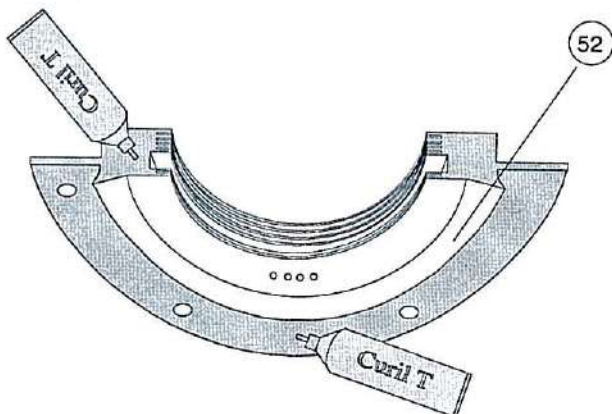


Illustrazione 10: Applicare Curil T sulla tenuta rigida a labirinto

Appoggiare la parte superiore (48) della tenuta rigida sull'albero e introdurre la parte inferiore (52) da sotto.

Inserire la tenuta completa nel corpo del cuscinetto

Stringere le viti del piano di giunzione (50)

Allineare il piano di giunzione della tenuta rigida e il piano di giunzione del corpo del cuscinetto.

ATTENZIONE:

SPINGERE LA TENUTA RIGIDA CONTRO L'ALBERO DAL BASSO VERSO L'ALTO.

Regolare la posizione della tenuta rigida in modo tale che il gioco "f" tra albero e tenuta sia lo stesso su tutto il piano di giunzione.

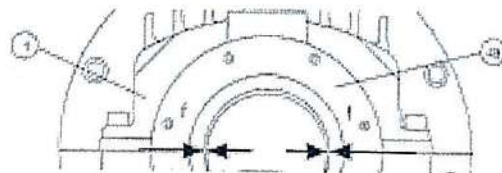


Illustrazione 11: Regolazione posizione della tenuta rigida.

Serrare le viti di fissaggio (49) alle seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Coppia [Nm]	8	20	20	20

h) Montaggio dei pattini d'arresto RD-; cuscinetti tipo E...A

Pulire le parti inferiori e superiori dell'anello di supporto e tutti i pattini d'arresto.

Controllare visivamente ogni traccia di usura.

Effettuare il montaggio dei pezzi d'arresto superiore (6) e inferiore (27) sui gusci secondo le seguenti istruzioni:

Da ogni lato della parte superiore, un pattino d'arresto è dotato di un foro per l'inserimento di una sonda di temperatura (misura della temperatura d'arresto).

Per montare correttamente il pattino d'arresto, procedere nel seguente modo:

Individuare il foro di posizionamento (38) sulla parte superiore dell'anello di supporto (39). Montare il pattino d'arresto RD (42) con il perno anti-rotazione (43) nella sede corrispondente (37).

Montare tutti i pattini RD (42) nelle corrispondenti sedi (37) dei semigusci inferiore e superiore (6), (27).

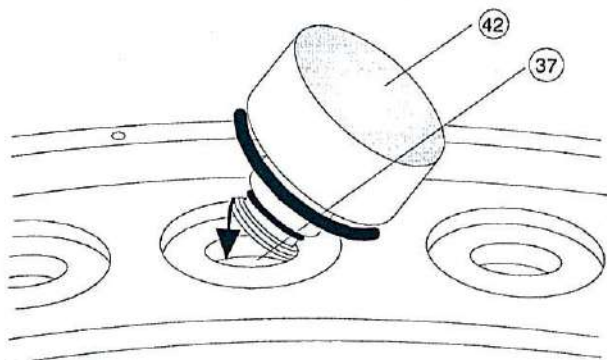


Figura 1: Montaggio dei pattini d'arresto RD

Posizionare la parte superiore dell'anello di supporto (39) sul semigusci superiore (6) montando il perno anti-rotazione (43) nel foro di posizionamento (38).

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Regolare il piano di giunzione dell'anello di supporto (39) con il piano di giunzione del guscio (6).

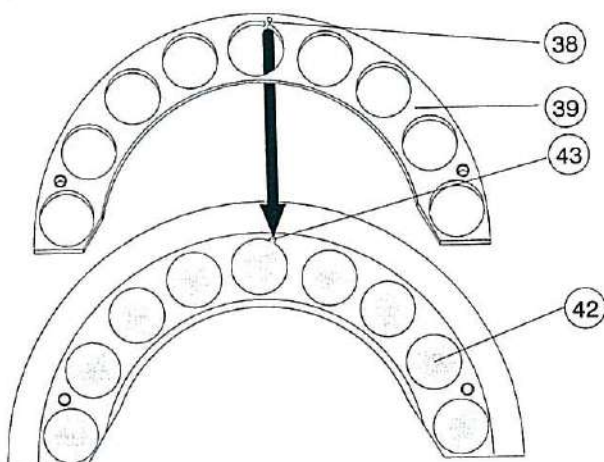


Figura 2: Montaggio dell'anello di supporto

Stringere le viti (40) secondo le seguenti coppie:

Taglia del cuscinetto	14	18	22	28
Viti	M5	M6	M8	M10
Coppia [Nm]	2,7	8	20	40

Posizionare la parte inferiore dell'anello di supporto (41) sul semiguscio inferiore (27). Regolare i piani di giunzione. Serrare le viti (40) secondo i valori di coppia sopra riportati. Controllare la mobilità di tutti i pattini d'arresto RD (42). In caso di blocco dei pattini, riallineare le parti superiore ed inferiore dell'anello di supporto (39) e (41).

ATTENZIONE:

UNA MOBILITÀ INSUFFICIENTE DEI PATTINI D'ARRESTO RD CAUSEREBBE LA DISTRUZIONE DEL CUSCINETTO.

I semigusci superiore e inferiore sono pronti per essere montati.

2.4.10 - trattamento delle perdite d'olio

Nei cuscinetti a strisciamento, possono verificarsi perdite d'olio se non vengono adottate alcune misure.

a) Cuscinetto autolubrificante

- Il livello dell'olio è corretto? (vedere paragrafo 2.4.6.a).
 - Il cuscinetto è in depressione? (vedere paragrafo 2.4.5.d).
- Se il livello di depressione è anomalo, aggiungere uno schermo protettivo.
- La perdita si sta verificando a livello del piano di giunzione? Pulire accuratamente i piani di giunzione con un solvente; Applicare la pasta di tenuta (vedere paragrafo 2.4.6) al momento del rimontaggio (vedere paragrafo 2.4.7).

b) Cuscinetto a circolazione d'olio

- Si applicano tutte le informazioni e le istruzioni relative ai cuscinetti autolubrificanti.
 - La portata dell'olio nel cuscinetto è corretta (per i dati, vedere Sezione 1)?
- Per regolare la portata d'olio, vedere il paragrafo "Messa in servizio dei cuscinetti a strisciamento".

- Il cuscinetto è in pressione?

Per misurare, vedere il paragrafo "Manutenzione dei cuscinetti a strisciamento". Questa pressione è certamente dovuta al circuito di ritorno dell'olio. Controllare il circuito di ritorno dell'olio (vedere paragrafo 2.4.5.c). Spesso, la contropressione può essere eliminata inserendo un 'effetto sifone' sulla linea di ritorno dell'olio (in tal caso, accertarsi che la modifica del circuito non disturbi il flusso di ritorno dell'olio).

2.4.11 - dispositivi di protezione dei cuscinetti a strisciamento

a) Indicatore di livello

Un indicatore di livello è posizionato su ogni carter di cuscinetto (a sinistra o a destra). Il metodo di regolazione del livello è descritto al paragrafo 2.4.6.

b) Termometro carter dell'olio (opzionale)

Il termometro dell'olio fornisce la temperatura dell'olio del carter.

La temperatura dell'olio deve rimanere inferiore a 85 °C.

c) Termostato o sonda (opzionale)

La temperatura dell'olio del carter, durante il normale funzionamento della macchina, deve rimanere inferiore a 85 °C.

La temperatura del guscio, durante il normale funzionamento della macchina, deve rimanere inferiore a 90 °C.

Temperatura guscio; Limiti di allarme e arresto:

- allarme 95°C (203°F)
- arresto 100°C (212°F)

Temperatura carter; Limiti d'allarme e d'arresto:

- allarme 85°C (185°F)
- arresto 90°C (194°F)

Per una migliore protezione della macchina, il livello di regolazione dell'allarme e dell'arresto può essere ridotto in funzione delle reali condizioni del sito:

Temperatura d'Allarme (*) = Temp. amb. max + 5 °K

Temperatura d'Arresto (*) = Temperatura d'Allarme + 5 °K

(*)Temp. amb. max: Temperatura delle sonde del cuscinetto misurata sul sito nelle condizioni più sfavorevoli.

Es: un cuscinetto raggiunge 80°C nelle condizioni più sfavorevoli.

Regolare il limite d'allarme a 85°C anziché ai 95°C indicati nella precedente tabella.

Regolare il limite d'arresto a 90°C anziché ai 100°C indicati nella precedente tabella.

d) Pompa di prelubrificazione (opzionale)

Una pompa aspira l'olio dalla parte bassa del carter del cuscinetto e lo versa sulla parte alta del guscio.

Questa pompa consente di migliorare l'efficacia della lubrificazione durante il funzionamento a velocità molto basse e in fase di avviamento.

Controllare il collegamento elettrico del motore della pompa per verificare il senso di rotazione (il senso di rotazione è indicato sulla pompa).

La pompa deve essere messa in funzione qualche secondo prima di avviare l'alternatore (funzione di prelubrificazione) e fermata nel momento in cui la velocità di rotazione della linea d'albero supera i 200 g/min.

Per le applicazioni ad arresto lento (tempi superiori a 5 minuti;

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

p.e.: turbina a vapore, turbina idraulica), la pompa deve essere messa in funzione nel momento in cui la velocità di rotazione della linea d'albero scende al di sotto di 200 g/min. La pompa deve essere messa in funzione in continuo durante i periodi di viraggio della linea d'albero (es: manutenzione del motore diesel).

2.5 - sistema di raffreddamento

2.5.1 - descrizione del sistema di raffreddamento

a) Generalità

Il sistema di raffreddamento serve a eliminare le perdite termiche (meccaniche, ohmiche, ecc.) della macchina. Lo scambiatore è situato sulla parte superiore della macchina. Funzionamento normale:

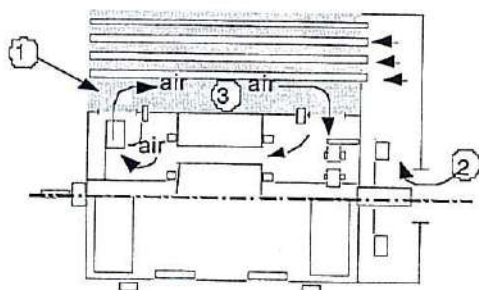
L'aria interna della macchina elettrica passa attraverso lo scambiatore, trasferendo il calore. Successivamente, l'aria ritorna alla macchina elettrica.

b) Descrizione degli scambiatori aria-aria

L'aria di raffreddamento interna viene spinta da una ventola fissata all'albero della macchina. L'aria interna circola attraverso la macchina e il sistema di raffreddamento a circuito chiuso.

La circolazione d'aria esterna può essere realizzata con ventilazione propria (macchina classe IC 5 A1 A1) o con ventilazione separata (macchina classe IC 5 A1 A7).

Es: macchina classe IC 5 A1 A1.



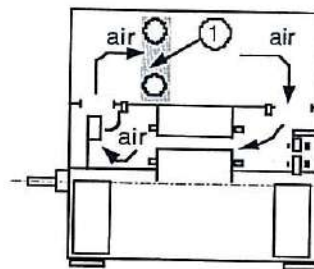
- 1 - Scambiatore Aria-Aria
- 2 - Aria esterna
- 3 - Aria interna

Il sistema di raffreddamento comprende una camera principale costituita da una batteria di tubi e una camera terminale che guida l'aria tramite una ventola.

c) Descrizione dello scambiatore aria/acqua a doppio tubo

L'aria di raffreddamento interna viene spinta da una ventola fissata all'albero della macchina. L'aria interna circola attraverso la macchina e il sistema di raffreddamento a circuito chiuso. La circolazione d'aria interna può essere realizzata con ventilazione propria (macchina classe IC 8 A1 W7) o con ventilazione separata (macchina classe IC 8 A6 W7).

Es: macchina classe IC 8 A1 W7



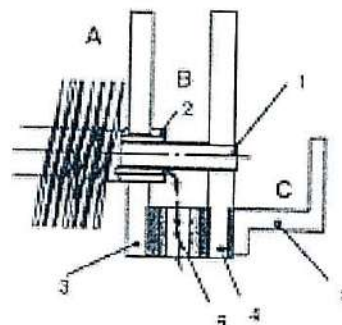
- 1 - Scambiatore Aria-Acqua

La tecnica a doppio tubo impedisce che il circuito di raffreddamento sia interessato da eventuali perdite d'acqua. Il doppio tubo offre un elevato livello di sicurezza. In caso di perdita, l'acqua passa dall'interno del tubo interno allo spazio coassiale tra i due tubi. L'acqua viene scaricata in senso assiale in un'apposita camera in cui può attivare un rilevatore. Uno scambiatore è composto da un blocco di tubi ad alette contenente:

- un telaio in acciaio,
- un blocco ad alette fissato meccanicamente sui tubi.

Il fascio di tubi è mandrinato nelle piastre terminali (particolari 3 e 4).

La distribuzione dell'acqua nei tubi avviene grazie a due contenitori d'acqua estraibili (particolare 5). Un contenitore è dotato di collari per il collegamento alle linee di entrata e di uscita dell'acqua. Guarnizioni in neoprene garantiscono la tenuta tra i contenitori dell'acqua e le piastre terminali.



- 1 - Tubo interno semplice
- 2 - Tubo esterno con scanalature interne e alette esterne
- 3 - Piastra interna
- 4 - Piastra esterna
- 5 - Contenitore acqua
- 6 - Scarico delle perdite

A - Aria

B - Perdite

C - Acqua

d) Descrizione dello scambiatore aria/acqua a tubo semplice

L'aria di raffreddamento interna viene spinta da una ventola fissata all'albero della macchina. L'aria interna circola attraverso la macchina e il sistema di raffreddamento a circuito chiuso. La circolazione d'aria interna può essere realizzata con ventilazione propria (macchina classe IC 8 A1 W7) o con ventilazione separata (macchina classe IC 8 A6 W7).

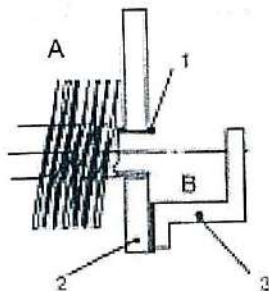
ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI

Uno scambiatore è composto da un blocco di tubi ad alette contenente:

- un telaio in acciaio,
- un blocco ad alette fissato meccanicamente ai tubi,
- il fascio di tubi è mandrinato nelle piastre terminali.

La distribuzione dell'acqua nei tubi avviene grazie a due contenitori per l'acqua. Un contenitore è dotato di collari per il collegamento alle linee di entrata e di uscita dell'acqua. Guarnizioni in neoprene garantiscono la tenuta tra i contenitori dell'acqua e le piastre terminali.



- 1 - Tubo ad alette
2 - Piastra
3 - Contenitore acqua

A - Aria

B - Acqua

2.5.2 - messa in servizio del sistema di raffreddamento

a) Generalità

Accertarsi che i dispositivi di sicurezza funzionino correttamente.

Collegare le linee di alimentazione e di ritorno dell'acqua. Riempire d'acqua, scaricando accuratamente il circuito.

ATTENZIONE: (solo macchina con ventola motorizzata)
SI CONSIGLIA DI CONTROLLARE IL BUON FUNZIONAMENTO DELLA VENTOLA (NIENTE ATTRITO, NESSUN BLOCCAGGIO).

ATTENZIONE:

PRIMA DELLA MESSA IN SERVIZIO, CONTROLLARE LA PULIZIA DELLE ALETTE DEL SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO.

Avviare la macchina (se gli altri sottogruppi lo consentono). Caricare la macchina (KVA); regolare la portata dell'acqua per ottenere la portata nominale (vedere Sezione 1). Controllare la tenuta delle linee e dello scambiatore. Controllare che le temperature corrispondano alle temperature consigliate.

2.5.3 - manutenzione del sistema di raffreddamento ad acqua

a) Generalità

Le incrostazioni nel sistema di raffreddamento si tradurranno in un progressivo aumento della temperatura dell'avvolgimento. La frequenza di pulizia dipende essenzialmente dalla purezza dell'acqua utilizzata. In caso d'uso di acque a rischio (es: acqua di fiume con alghe che passano attraverso lo scambiatore), consigliamo di

ispezionare i tubi dopo un anno di funzionamento. I seguenti interventi saranno pianificati in funzione del livello di incrostazione riscontrato.

In caso d'uso di acqua trattata (circuito chiuso), la pulizia interna del sistema di raffreddamento non è, di solito, necessaria.

b) Pulizia

Fermare la macchina.

Interrompere l'alimentazione elettrica isolando le linee di entrata e di uscita. Scaricare l'acqua.

Scollegare il sensore delle perdite (opzione con il sistema a doppio tubo) e accertarsi che non esistano perdite.

Rimuovere i contenitori d'acqua di ogni lato del sistema di raffreddamento.

Lavare e spazzolare ogni contenitore.

NOTA:

Non utilizzare una spazzola metallica dura dato che rischia di intaccare lo strato protettivo di ossidazione che si forma sulla superficie dei contenitori. Pulire ogni tubo con un raschietto metallico. Sciacquare con acqua dolce.

Mantenere asciutta la camera per le perdite (solo sistema a doppio tubo).

Cambiare le guarnizioni piatte dei contenitori d'acqua.

c) Rilevamento delle perdite per uno scambiatore a tubo doppio

Se si rileva una perdita, è necessario ricercarne immediatamente la ragione e procedere alla riparazione.

Togliere i due contenitori d'acqua, applicare una leggera pressione positiva nella camera per le perdite e tra i due tubi (solo per sistema a doppio tubo).

Se un tubo è danneggiato, tapparlo a ENTRAMBE le estremità. Utilizzare un tappo conico. Utilizzare preferibilmente un tappo di bronzo all'alluminio, resistente all'acqua salmastra, o un tappo di materiale sintetico.

2.5.4 - smontaggio del sistema di raffreddamento

a) Smontaggio del sistema di raffreddamento

Far scorrere il sistema nella sua camera. È possibile estrarre il sistema dalla camera senza smontare i contenitori d'acqua.

Il sistema è fissato alla camera da una serie di viti.

Staccare i tubi di alimentazione e di ritorno dell'acqua.

Prevedere due supporti per sostenere il sistema all'uscita dalla camera.

Estrarre il sistema con delle cinghie che possono essere fissate alle flange di uscita dell'acqua.

b) Rimontaggio del sistema di raffreddamento

Effettuare le operazioni riportate per lo smontaggio in ordine inverso. Spingere a fondo il sistema nella sua camera prima di stringere le viti di fissaggio.

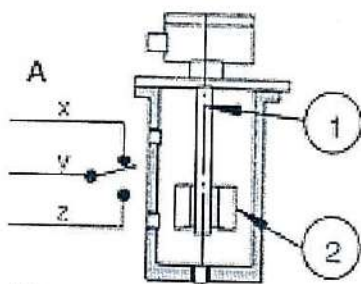
2.5.5 - dispositivi di protezione del sistema di raffreddamento

a) Rilevamento delle perdite (sistema a galleggiante)

Un galleggiante magnetico attiva un commutatore situato nell'asta di guida.

ALTERNATORI

DESCRIZIONE DEI SOTTOGRUPPI



1 - Asta di guida

2 - Galleggiante magnetico

A - Contatto libero da potenziale

x - Blu

y - Marrone

z - Nero

2.6 - filtri d'aria

2.6.1 - pulizia

a) Frequenza di pulizia del filtro dell'aria

La frequenza di pulizia dipende dalle condizioni del sito e può variare notevolmente.

La pulizia del filtro è necessaria se la temperatura dell'avvolgimento dello statore (misurata con le sonde dell'avvolgimento statore) indica un aumento anormale di temperatura.

b) Procedura di pulizia del filtro dell'aria

Il filtro (piatto o cilindrico) è immerso in un serbatoio di acqua fredda o calda (temperatura inferiore a 50 °C). Utilizzare acqua con l'aggiunta di detergente.

Agitare il filtro delicatamente per garantire che l'acqua passi attraverso il filtro in entrambe le direzioni.

Quando il filtro è pulito, sciacquarlo con acqua pulita.

Far sgocciolare il filtro adeguatamente (non ci devono più essere goccioline).

Reinserire il filtro nella macchina.

ATTENZIONE:

NON UTILIZZARE ACQUA A TEMPERATURE SUPERIORI A 50 °C, NON UTILIZZARE SOLVENTI.

NOTA:

Non pulire il filtro con aria compressa. Questa procedura rischia di ridurre l'efficacia del filtro.

2.7 - scatola morsettiera

2.7.1 - descrizione

Utilizzare lo schema allegato di scatola morsettiera.

La scatola morsettiera principale è situata sulla parte superiore della macchina.

I fili del neutro e di fase sono collegati ai morsetti, un morsetto per ogni fase e un morsetto per la linea del neutro. Vedere lo schema "Scatola morsettiera".

Le aperture permettono l'accesso ai morsetti.

Le piastre pressacavo sono fatte di materiali non magnetici per evitare la circolazione di correnti.

Il collegamento degli accessori si effettua sulle morsettiera. Usare un giravite da 5 mm massimo per lavorare sulle viti di bloccaggio. Vedere lo schema "Protezione macchina".

Se, nella scatola morsettiera, devono essere aggiunti degli accessori (trasformatori di corrente, trasformatori di tensione, shunt ecc.) vedere il capitolo relativo all'installazione.

2.7.2 - scheda d'eccitazione

a) Scheda di compound (con regolatore compound)

La scheda di compound è situata nella scatola morsettiera.

I tre trasformatori di corrente (TI 01, TI 02, TI 03), inseriti nella scatola morsettiera su tre conduttori di potenza, alimentano la scheda di compound.

I ponti raddrizzatori (CR 01, CR 02) rettificano la corrente alternata proveniente da questi tre trasformatori.

Un circuito RC (R 01, C 01) agisce come filtro; CR 03 protegge il sistema dai picchi di tensione.

R 02 è un gruppo di due resistenze regolabili (regolate in fabbrica). Consultare il manuale del regolatore di tensione.

L 01 è un avvolgimento regolabile ad auto-induzione comprendente tre bobine. Le diverse posizioni dei ponticelli sono illustrate su una piastra fissata all'induttanza. L 01 è regolata in modo da fornire l'eccitazione a vuoto. Consultare il manuale del regolatore di tensione.

b) Scheda del Correttore di cortocircuito (con regolatore shunt + booster)

Il correttore di cortocircuito è situato nella scatola morsettiera.

I tre trasformatori di corrente TI 01, TI 02 e TI 03, collegati ai tre conduttori di potenza, alimentano il correttore di cortocircuito.

I ponti raddrizzatori (CR 01, CR 02) rettificano la corrente alternata proveniente da questi tre trasformatori.

Un circuito RC (R 01, C 01) agisce come filtro. CR 03 protegge il sistema contro i picchi di tensione.

R 02 è un gruppo di due resistenze regolabili (regolate in fabbrica). Consultare il manuale del regolatore di tensione, paragrafo "Principio di eccitazione-regolazione".

2.7.3 - regolatore di tensione automatico

Quando, nella scatola morsettiera, è presente il regolatore di tensione automatico, è fissato su una piastra separata, isolata dalle vibrazioni con ammortizzatori.

Far riferimento al manuale del regolatore di tensione.

ATTENZIONE:

GLI AMMORTIZZATORI DEVONO ESSERE CONTROLLATI PERIODICAMENTE E SOSTITUITI OGNI TRE ANNI.

2.7.4 - serraggio dei contatti elettrici

Applicabile per filetti in ottone

Filetto	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Coppia [Nm]	2,5	4	8	20	35	57	87

ALTERNATORI

REGOLATORE DI TENSIONE ED AUSILIARI ESTERNI

2.8 - dispositivi di protezione

2.8.1 - dispositivi di protezione dello statore

Vedere "Protezione dello statore" al paragrafo 2.1.3.

2.8.2 - dispositivi di protezione cuscinetto

Vedere "Protezione del cuscinetto" al paragrafo 2.3.5 o 2.4.10.

2.8.3 - dispositivi di protezione del sistema di raffreddamento

Vedere "Sicurezza del sistema di raffreddamento" al paragrafo 2.5.5.

2.9 - targhe d'identificazione

2.9.1 - targa d'identificazione principale

La targa principale è fissata allo statore. Riporta le caratteristiche elettriche del costruttore, il tipo di macchina ed il suo numero di serie.

Per le macchine dotate di cuscinetti, sono indicati la quantità di grasso, il tipo e la frequenza di lubrificazione.

2.9.2 - targa della lubrificazione

Le macchine con cuscinetti a strisciamento hanno una targa della lubrificazione, fissata allo scudo. Essa indica:

La frequenza di cambio dell'olio; la capacità d'olio del cuscinetto; la viscosità dell'olio.

Le macchine con cuscinetti a rotolamento hanno una targa di lubrificazione fissata allo statore, che indica:

Il tipo di cuscinetto; la frequenza di cambio del grasso; la quantità di grasso.

2.9.3 - targa del senso di rotazione

Una freccia sul cuscinetto, lato accoppiamento, indica il senso di rotazione.

3 - REGOLATORE DI TENSIONE ED AUSILIARI ESTERNI

Il manuale d'uso del regolatore può essere considerato un manuale a parte, compreso nel manuale d'uso della macchina.

ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

4 - INSTALLAZIONE

4.1 - stoccaggio

4.1.1 - luogo di stoccaggio

Le macchine possono essere immagazzinate in ambienti puliti ed asciutti, non soggetti a brusche variazioni di temperatura o a umidità elevata. Si consiglia lo stoccaggio ad una temperatura ambiente compresa tra +5 e +45 °C. La macchina non deve essere sottoposta a vibrazioni.

4.1.2 - imballaggio marittimo

La macchina sincrona viene sigillata ermeticamente e poi accuratamente imballata in una gabbia di legno. La rottura della pellicola di protezione ermetica libera la ACEO da ogni responsabilità sulla garanzia di stoccaggio prolungato.

4.1.3 - disimballaggio e installazione

PERICOLO:

I QUATTRO GANCI DI SOLLEVAMENTO DEVONO ESSERE UTILIZZATI PER SOLLEVARE LA MACCHINA CON LE CINGHIE (UN GANCIO AD OGNI ANGOLO DELLA MACCHINA)

I rotori delle macchine con cuscinetti a strisciamento e monosupporto sono bloccati, durante il trasporto, in modo da evitare qualsiasi movimento. Togliere le barre di trattenuta. La barra di trattenuta è avvitata all'estremità dell'albero e allo scudo anteriore.

L'estremità dell'albero è protetta dalla corrosione. Pulirla prima dell'accoppiamento.

4.1.4 - precauzioni di stoccaggio

Prima di fermare la macchina per un lungo periodo (diversi mesi), è essenziale adottare una serie di misure precauzionali:

La scaldiglia anticondensa deve essere sempre accesa.

Per i sistemi di raffreddamento ad acqua, l'alimentazione d'acqua deve essere interrotta. Se l'acqua non è trattata ed esiste la probabilità di congelamento, si deve scaricare lo scambiatore. Per una macchina aperta, si consiglia di chiudere l'entrata e l'uscita dell'aria.

Prima di riavviare la macchina, sarà necessario effettuare un controllo.

4.2 - installazione della macchina elettrica

4.2.1 - montaggio dell'accoppiamento (solo macchina bisupporto)

L'accoppiamento deve essere equilibrato separatamente prima di essere montato sull'albero. Vedere le istruzioni di equilibratura al paragrafo 2.2.5.

Il serraggio del semiaccoppiamento sull'albero della macchina elettrica deve essere scelto, dall'assemblatore, in modo tale da rendere possibile il successivo smontaggio per la manutenzione (es: cambio di cuscinetto, ...).

4.2.2 - fissaggio dello statore

Quattro pattini sullo statore consentono di fissare l'unità a un telaio.

Le viti di fissaggio devono sostenere le forze generate dai carichi statici e dinamici.

La macchina può essere posizionata mediante 4 spine. Queste spine facilitano il successivo riallineamento. (l'uso delle spine è opzionale.)

La macchina può essere allineata con 4 viti di regolazione. Queste viti consentono di posizionare la macchina secondo i vari assi.

4.3 - allineamento della macchina

4.3.1 - generalità sull'allineamento

a) Generalità

L'allineamento consiste nell'ottenere la coassialità degli alberi azionati e azionanti per le condizioni standard di funzionamento (macchina in rotazione, alla sua temperatura di funzionamento).

La macchina deve essere allineata secondo i valori ACEO. Rispettare anche i valori di allineamento del costruttore del motore.

Quando la macchina si scalda, la sua linea d'albero sale. Tra rotazione e arresto, la posizione dell'albero nel cuscinetto è diversa. L'aumento totale dell'altezza dell'asse è dovuto alla dilatazione termica e al sollevamento dell'albero nel cuscinetto.

ATTENZIONE:

L'ALLINEAMENTO DEVE ESSERE EFFETTUATO TENENDO CONTO DELLE EVENTUALI CORREZIONI DI ALTEZZA DELL'ALBERO.

Il posizionamento dei vari pezzi deve essere ottenuto inserendo dei cunei sotto i piedini della macchina.

Le macchine bisupporto sono montate con cuscinetti (a sfere o a rulli) o cuscinetti a strisciamento. Il gioco assiale dei cuscinetti (se la macchina ha cuscinetti a strisciamento) deve essere distribuito il più uniformemente possibile, tenendo conto della dilatazione termica assiale. Le macchine con cuscinetti con scudi di arresto (macchine standard) non hanno gioco assiale. Le macchine sono fornite con il rotore centrato meccanicamente (in senso assiale e radiale) rispetto allo statore.

ATTENZIONE:

LE NORME DI ALLINEAMENTO DEI COSTRUTTORI DEI MOTORI SONO SPESSO PIÙ PRECISE DI QUELLE DELL'ACEO.

b) Correzione dell'aumento termico

$$\Delta H \text{ (mm)} = \lambda \cdot (^\circ\text{K}^{-1}) \cdot H_{(m)} \cdot \Delta T \text{ (}^\circ\text{K)}$$

$H_{(m)}$ = altezza dell'asse della macchina

ΔT = aumento della temperatura del carter = 30°C

λ = coefficiente di dilatazione dell'acciaio = 0,012 °K⁻¹

ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

c) Correzione altezza Albero/Cuscinetto a strisciamento

Per le macchine con cuscinetti a strisciamento, si può considerare che l'aumento di altezza dell'asse dell'albero, dovuta alla pellicola d'olio, è dell'ordine di 0,05 mm.

Calcolo dello spostamento esatto di altezza dovuto alla pellicola d'olio:

L'asse dell'albero si sposta dal punto "1" al punto "2".

I dati che seguono si riferiscono a una rotazione antioraria della macchina. Macchina funzionante a caldo o a freddo:



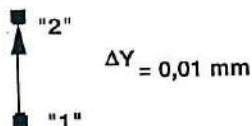
- 1 - Macchina ferma
2 - Macchina in rotazione

$$x X = \left(\frac{\text{gioco}}{2} - \text{Pellicola Olio} \right) \cdot \cos(\text{Angolo Atteggiamento})$$

$$y = \left(\frac{\text{gioco}}{2} \right) - \left(\frac{\text{gioco}}{2} - \text{Pellicola Olio} \right) \cdot \sin(\text{Angolo Atteggiamento})$$

d) Correzione altezza Albero/Cuscinetto a rotolamento

Causata dall'aumento termico del cuscinetto



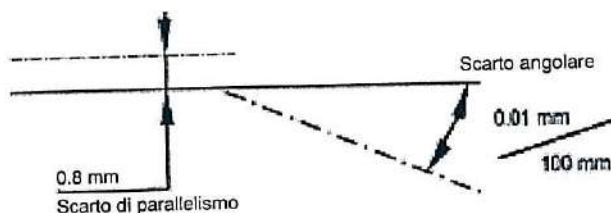
- 1 - Freddo, in rotazione o fermo
2 - Caldo, in rotazione o fermo

4.3.2 - allineamento della macchina bisupporto

a) macchine senza gioco assiale (standard)

L'allineamento deve tener conto delle tolleranze dell'accoppiamento. Uno scorretto allineamento, accettabile da parte dell'accoppiamento, non deve creare un sovraccarico sul cuscinetto a causa di sollecitazioni assiali e radiali al di fuori delle tolleranze del cuscinetto.

Allineamento degli alberi; non superare:



Per controllare l'allineamento, esistono diversi metodi: il metodo della "doppia concentricità" è descritto nel paragrafo "Procedura di allineamento".

b) macchine con gioco assiale aumentato

L'allineamento deve essere effettuato (tolleranze di allineamento) utilizzando lo stesso metodo di una macchina senza gioco assiale.

ATTENZIONE:

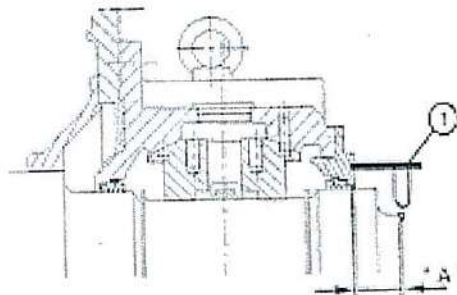
OCCORRE CONTROLLARE LA POSIZIONE ASSIALE DEL ROTORE PER EVITARE QUALSIASI SCOSTAMENTO MAGNETICO.

ATTENZIONE:

LA SPINTA DELLA VENTOLA DELLA MACCHINA ELETTRICA DEVE ESSERE SOSTENUTA DALL'ACCOPIAMENTO.

Un ago inserito sul cuscinetto, lato accoppiamento, deve stare di fronte ad una scanalatura lavorata sull'albero. Se manca l'ago, la distanza "A" (distanza tra la scanalatura e la prima parte di cuscinetto) è scritta sull'albero per consentire il controllo.

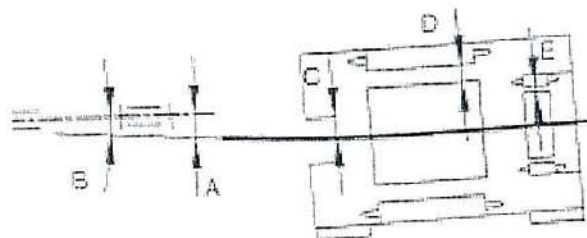
Esempio per una macchina con cuscinetto a strisciamento:



4.3.3 - allineamento macchina monosupporto

a) Generalità

L'allineamento consiste anche nel verificare che il rotore della macchina sincrona sia coassiale allo statore.



"A" e "B" definiscono l'allineamento della linea d'albero.

"D" e "E" definiscono l'allineamento dello statore rispetto al rotore. Per la sua costruzione, è sufficiente controllare "C".

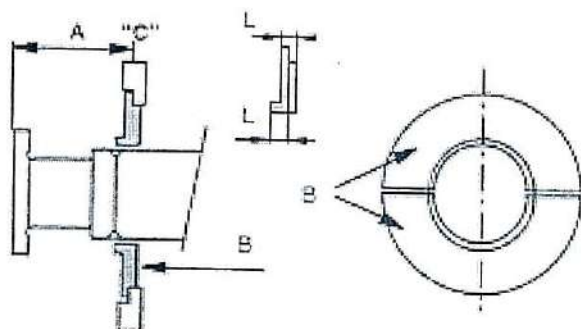
ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

b) Macchina monosupporto tranne A56 con cuscinetti a rotolamento

applicabile a tutte le macchine; tranne A56 con cuscinetti a rotolamento.

È indispensabile posizionare il rotore in senso assiale rispetto allo statore per realizzare il corretto centraggio magnetico del rotore nello statore. Le macchine monosupporto sono spedite dalla fabbrica dell'ACEO con il rotore centrato meccanicamente (in senso assiale e radiale) rispetto allo statore.



Due semigusci (particolari B) montati sulla flangia anteriore agiscono come cuscinetto anteriore per il trasporto e l'installazione. L'esterno dei semigusci di centraggio è di fronte ad una scanalatura lavorata sull'albero.

Questi semigusci hanno una simmetria costruttiva "L = L".

La lunghezza "A" illustrata sullo schema è riportata sull'estremità dell'albero (consentendo l'allineamento in mancanza dell'elemento "B" o della scanalatura sull'albero). La lunghezza "L" illustrata sullo schema è riportata sull'estremità d'albero.

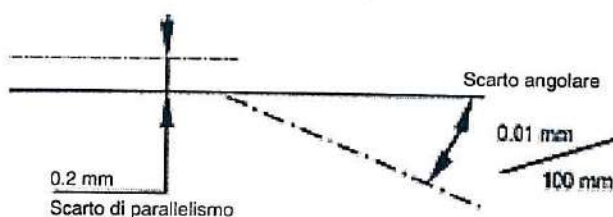
Il lato "C" rappresenta il lato lavorato del cuscinetto.

Rimuovere il semiguscio superiore di centraggio (particolare "B" superiore). Fissare la macchina elettrica sul centraggio del sistema di trasmissione. Togliere il semiguscio inferiore di centraggio (particolare "B" inferiore).

Effettuare l'allineamento spostando la macchina con le viti di regolazione montate sui pattini dello statore (vedere la procedura di allineamento che segue). Utilizzare degli spessori per ottenere un buon allineamento.

Il centraggio del rotore rispetto allo statore deve essere verificato misurando la concentricità dell'albero rispetto al cuscinetto anteriore. Dopo aver serrato a fondo le viti di fissaggio, la tolleranza di allineamento rotore-statore deve essere inferiore a 0,05 mm da asse ad asse (cioè una lettura di 0,1 mm).

Allineamento degli alberi; non superare:



Controllare il posizionamento assiale del rotore rispetto allo statore. Per questa verifica, utilizzare un semiguscio rovesciato (particolare "B") (uso della simmetria "L=L" del pezzo) come spessore. L'esterno dello spessore (particolare "B") deve stare di fronte alla scanalatura lavorata sull'albero con una tolleranza di +/- 1 mm.

Montare le piastre di chiusura sostituendo i semigusci di trasporto (forniti separatamente con la macchina) per evitare che corpi estranei penetrino nella macchina. Accertarsi che le piastre di chiusura siano correttamente centrate rispetto all'albero.

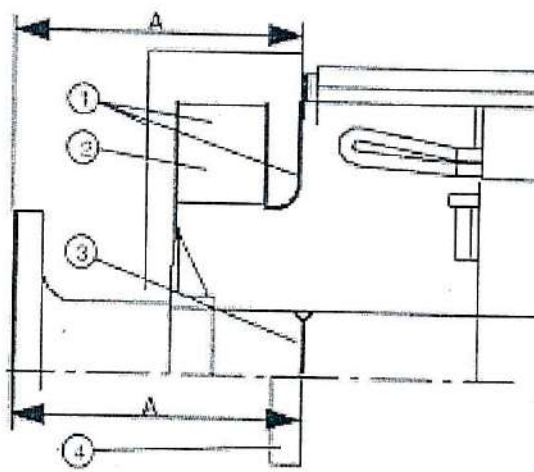
c) Macchina monosupporto A56 con cuscinetti a rotolamento

È indispensabile posizionare il rotore in senso assiale rispetto allo statore per realizzare il corretto centraggio magnetico del rotore nello statore. Le macchine monosupporto sono spedite dalla fabbrica dell'ACEO con il rotore centrato meccanicamente (in senso assiale e radiale) rispetto allo statore. Un falso cuscinetto anteriore ("Supporto di trasporto" parte 4) mantiene il rotore meccanicamente centrato durante il trasporto. Il rotore è centrato se la scanalatura lavorata sull'albero (parte 3) coincide con l'interno del supporto di trasporto. L'interno del supporto di trasporto è sullo stesso piano della lavorazione esterna dello statore.

La lunghezza "A" illustrata sullo schema è incisa a freddo sull'indotto di accoppiamento.

Far scorrere lo schermo della ventola e la ventola sull'albero. Fissare il rotore sul centraggio del sistema di trasmissione.

Togliere il "supporto di trasporto". Effettuare l'allineamento spostando la macchina mediante le viti di sollevamento montate sui pattini dello statore. Utilizzare degli spessori per ottenere un buon allineamento. Il centraggio del rotore rispetto allo statore deve essere controllato misurando la concentricità dell'albero rispetto all'anello dello statore. Dopo aver serrato a fondo le viti di fissaggio, la tolleranza di allineamento rotore-statore deve essere inferiore a 0,05 mm da asse ad asse (cioè una lettura di 0,1 mm).

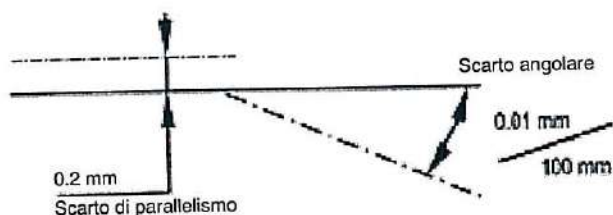


- 1 - Parti fornite smontate
- 2 - Ventola
- 3 - Scanalatura di posizionamento
- 4 - Supporto di trasporto

ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

Allineamento degli alberi; non superare:



Controllare che la scanalatura lavorata sull'albero si trovi di fronte alla parte esterna dello statore o rispetti la misura "A" con una tolleranza di ± 1 mm.

Montare lo schermo della ventola sullo statore (fornito a parte con la macchina).

Montare la ventola sul suo mozzo, rispettando la marcatura angolare (rispetto dell'equilibratura).

Fissare la copertura anteriore.

4.3.4 - procedura di allineamento

a) Metodo di allineamento a "doppia concentricità"

Questo metodo non è sensibile ai movimenti assiali. (i metodi di allineamento che utilizzano riferimenti assiali sono spesso disturbati da piccoli spostamenti del rotore).

È possibile controllare l'allineamento con l'accoppiamento installato.

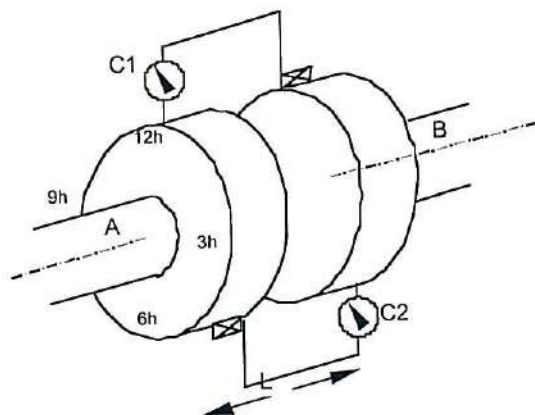
Materiale necessario:

Due supporti rigidi. La rigidità dei due supporti è molto importante.

Due micrometri

Installazione:

Durante la misura, i due alberi devono girare contemporaneamente nello stesso senso. (Per esempio: l'accoppiamento installato con le viti allentate.) Ruotando i due alberi simultaneamente, la misura non è influenzata dall'errore derivante dall'eccentricità delle due estremità d'albero.



I micrometri "C1" e "C2" sono situati a un angolo di 180° uno rispetto all'altro. Maggiore è la distanza "L" e migliore sarà la sensibilità alla misura del difetto angolare.

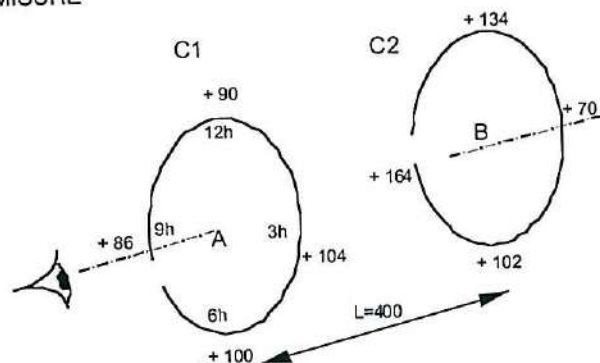
Si effettueranno 4 letture dei micrometri "C1" e "C2": alle ore 12h, 3h, 6h, 9h.

Si consiglia di registrare i risultati e di disegnare gli assi per una migliore valutazione, come spiegato più avanti.

Interpretazione delle misure con un esempio.

I valori sono forniti in centesimi di millimetro. La lettura è considerata positiva (+) quando l'ago del micrometro viene spinto all'interno.

MISURE



Interpretazione delle misure rispetto al piano verticale:

Rispetto al piano verticale "C1": L'azione verticale verso l'alto dell'albero "A" sul micrometro è dominante.

Nel piano "C1": L'asse "A" è più alto dell'asse "B"

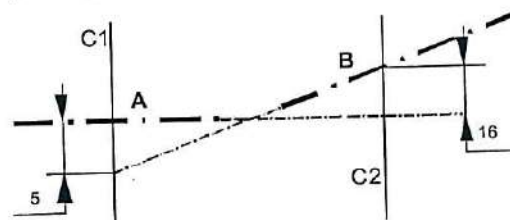
$$(90 - 100) / 2 = -5$$

Nel piano verticale "C2", l'azione verticale verso l'alto dell'albero "B" sul micrometro è dominante.

Nel piano "C2": L'asse "B" è più alto dell'asse "A"

$$(134 - 102) / 2 = 16$$

La rispettiva posizione degli alberi è la seguente:



In questo piano verticale, il difetto di allineamento angolare è:
 $(16 + 5) / 400 = 5.25\%$ (non accettabile)

Interpretazione delle misure rispetto al piano orizzontale:

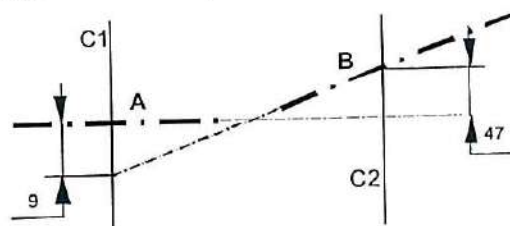
Nel piano "C1": L'asse "B" è più a destra dell'asse "A"

$$(104 - 86) / 2 = 9$$

Nel piano "C2": L'asse "B" è più a sinistra dell'asse "A"

$$(70 - 164) / 2 = -47$$

La rappresentazione degli alberi è la seguente:



ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

In questo piano orizzontale, il difetto angolare è:

$(47 + 9) / 400 = 14 \%$ (non accettabile)

Nei due piani, il difetto di parallelismo è:

$$\sqrt{5^2 + 9^2} = 10.3 \quad \text{o} \quad \sqrt{6^2 + 47^2} = 49.6 \quad (\text{non accettabile})$$

4.4 - collegamenti elettrici

4.4.1 - generalità

L'installazione deve rispettare gli schemi elettrici. Vedere gli schemi elettrici allegati.

Controllare che tutti i dispositivi di protezione siano correttamente collegati e in buone condizioni di funzionamento.

Per le macchine a bassa tensione, i cavi di potenza devono essere collegati direttamente ai morsetti della macchina (senza aggiunta di rondelle, ecc.).

Per le macchine ad alta tensione, i cavi di potenza devono essere collegati a morsetti separati o ai morsetti di un trasformatore di corrente.

NOTA:

LA PIASTRA PRESSACAVO È IN MATERIALE NON MAGNETICO.

ATTENZIONE:

NON AGGIUNGERE RONDELLE AI MORSETTI DEI CAVI DI POTENZA DIVERSE DA QUELLE UTILIZZATE DAL COSTRUTTORE DELLA MACCHINA ELETTRICA.

Controllare che i capicorda siano serrati.

ATTENZIONE:

TUTTI I TRASFORMATORI DI CORRENTE DEVONO ESSERE COLLEGATI.

ATTENZIONE:

I CAVI DI POTENZA INSTALLATI DEVONO ESSERE FISSATI E SOSTENUTI IN MODO TALE DA POTER SOSTENERE IL LIVELLO DI VIBRAZIONI RAGGIUNTO DAL GENERATORE DURANTE IL FUNZIONAMENTO (vedere il paragrafo "Vibrazioni").

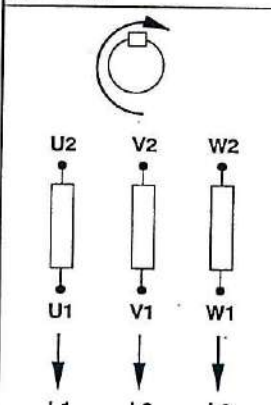
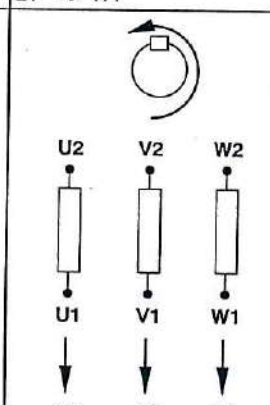
I cavi di potenza non devono esercitare sollecitazioni (trazione, spinta, flessione...) sui morsetti dell'alternatore.

4.4.2 - sequenza delle fasi

a) Macchine standard ; IEC 34-8

Salvo espressa richiesta del cliente, la sequenza delle fasi viene effettuata secondo la norma IEC 34-8. Una freccia situata sul CUSCINETTO anteriore indica il senso di rotazione.

Nella scatola morsettiera, una piastra d'identificazione indica la specifica sequenza di fase del generatore.

Senso di rotazione orario visto lato accoppiamento	Senso di rotazione antiorario visto lato accoppiamento
Le fasi sono contrassegnate: U1, V1, W1.	Le fasi sono contrassegnate: U1, V1, W1.
Per un osservatore posto davanti alla scatola morsettiera, i morsetti sono: U1, V1, W1	Per un osservatore posto davanti alla scatola morsettiera, i morsetti sono: U1, V1, W1
L'installatore collega: L1 --> U1 L2 --> V1 L3 --> W1	L'installatore collega: L3 --> U1 L2 --> V1 L1 --> W1
	

ALTERNATORI

INSTALLAZIONE

b) Su richiesta ; NEMA

Una freccia situata sul cuscinetto anteriore indica il senso di rotazione.

Nella scatola morsettiera, una piastra d'identificazione indica la specifica sequenza di fase del generatore.

Senso antiorario visto lato collegamenti statore (NEMA)	Senso orario visto lato collegamenti statore (NEMA)
(Senso orario visto lato accoppiamento secondo IEC)	(Senso antiorario visto lato accoppiamento secondo IEC)
I cavi sono contrassegnati così: U1, V1, W1	I cavi sono contrassegnati così: U1, V1, W1
I morsetti sono contrassegnati così: T3, T2, T1	I morsetti sono contrassegnati così: T3, T2, T1
Per un osservatore posto davanti alla scatola morsettiera, i morsetti sono: U1, V1, W1	Per un osservatore posto davanti alla scatola morsettiera, i morsetti sono: U1, V1, W1
L'installatore collega: L1 --> (U1) T3 L2 --> (V1) T2 L3 --> (W1) T1	L'installatore collega: L3 --> (U1) T3 L2 --> (V1) T2 L1 --> (W1) T1

4.4.4 - accessori inseriti nella scatola morsettiera

Ciò può riguardare i trasformatori di corrente, di tensione, ecc. aggiunti sul posto dal cliente.

L'ACEO deve essere informata se alcuni apparecchi devono essere installati nella scatola morsettiera del generatore.

Gli accessori non forniti da ACEO e installati nella scatola morsettiera devono rispettare le distanze d'isolamento elettrico. Vedere il paragrafo sulle distanze d'isolamento.

Gli apparecchi installati devono essere in grado di sopportare le vibrazioni.

4.4.3 - distanze d'isolamento

Gli accessori non forniti da ACEO e installati nella scatola morsettiera devono rispettare le distanze d'isolamento elettrico.

Ciò riguarda i cavi e i capicorda d'alimentazione, i trasformatori aggiuntivi, ecc.

Tensione nominale	500V	1KV	2KV	3KV
Fase-Fase in aria (mm)	25	30	40	60
Fase-Terra in aria (mm)	25	30	40	60
Percorso cavi Fase-Fase (mm)	25	30	40	70
Percorso cavi Fase-Terra (mm)	25	30	40	70

Tensione nominale	5KV	7,5KV	12,5KV	15KV
Fase-Fase in aria (mm)	120	180	190	190
Fase-Terra in aria (mm)	90	120	125	125
Percorso cavi Fase-Fase (mm)	120	180	190	190
Percorso cavi Fase-Terra (mm)	120	180	190	190

ALTERNATORI

MESSA IN SERVIZIO

5 - MESSA IN SERVIZIO

5.1 - procedura di messa in funzione

La messa in funzione dell'alternatore (commissioning) deve essere effettuata come segue:

5.1.1 - controlli a macchina ferma

Fissaggi macchina ; secondo capitolo 5.3
Allineamento; secondo capitolo 5.3
Raffreddamento ; secondo capitolo 5.3
Lubrificazione cuscinetti ; secondo capitolo 5.3
Collegamenti ; secondo capitoli 5.2.1 e 5.2.3
Isolamento degli avvolgimenti ; secondo capitolo 6.3.2.

5.1.2 - controlli a macchina in rotazione

a) In rotazione, non eccitata

Aumentare gradualmente la velocità della macchina; senza eccitazione; e verificare le temperature dei cuscinetti; come richiesto dal capitolo 5.3.

A velocità nominale (non eccitata) misurare le vibrazioni. Controllare che il livello delle vibrazioni sia accettabile per la macchina (capitolo 5.3.1) e per l'applicazione.

b) In rotazione, macchina a vuoto eccitata

Regolatore di tensione in modo Manuale; Regolazione di tensione; controllo della corrente d'eccitazione (vedere il manuale del Regolatore e il rapporto di collaudo).

Regolatore di tensione in modo Automatico; Regolazione di tensione; controllo dei campi di regolazione di tensione, controllo della corrente d'eccitazione (vedere il manuale del Regolatore e il rapporto di collaudo).

A velocità nominale (macchina eccitata) misurare le vibrazioni. Controllare che il livello delle vibrazioni sia accettabile per la macchina (capitolo 5.3.1) e per l'applicazione.

c) Sicurezza dell'installazione

Procedere alle regolazioni delle sicurezze del sito (relé di sovratensione; sovracorrente, protezione differenziale...). I livelli delle regolazioni non sono di nostra responsabilità. Controllare la regolazione del sincro-accoppiatore facendo riferimento al capitolo 5.2.3.

d) In rotazione, macchina sotto carico eccitata

Funzionamento collegato alla rete

Regolazione del Fattore di potenza

Caricare la macchina progressivamente.

Controllare la corrente d'eccitazione al 25% del carico

Controllare la corrente d'eccitazione al 100% del carico

A velocità nominale (pieno carico) misurare le vibrazioni.

Controllare che il livello delle vibrazioni sia accettabile per la macchina (capitolo 5.3.1) e per l'applicazione.

LEROY-SOMER	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	2327 it - 07.2003 / j
<h1 style="margin: 0;">ALTERNATORI</h1> <h2 style="margin: 0;">MESSA IN SERVIZIO</h2>		

5.1.3 - messa in servizio dell'alternatore - check list

TIPO		N° DI SERIE	
Tensione		V	Frequenza Hz
Potenza		kVA	Velocità g/mn
		Fattore di potenza	

CONTROLLI STATICI

Verifiche meccaniche

- Senso di rotazione

Orario ☐ o Antiorario ☐

- Accoppiamento-Allineamento con il motore.....
- Fissaggio meccanico dell'alternatore.....
- **Raffreddamento:** Portata e livello del liquido di raffreddamento.....
- entrata e uscita di aria libera
- **Lubrificazione cuscinetti:** Lubrificazione cuscinetto a strisciamento (portata; livello; tipo d'olio).....
- o lubrificazione cuscinetto a rotolamento
- Sonde di temperatura (lettura corretta)
- Scaldiglie anticondensa

Tipo regolatore:

 1F ☐ 2F ☐ 3F ☐

Collegamenti elettrici tra alternatore, regolatore e armadio:

- Collegamenti cavi uscita potenza secondo l'ordine delle fasi
- Collegamenti scatola morsettiera
- Rilevamento tensione.....
- Morsetti eccitazione e polarità.....
- Potenza alimentazione.....
- Booster
- Rilevamento rete (trifase)
- Segnali comando (egualizzazione, sincronizzazione e diseccitazione)
- Protezioni: Sensori di guasto e sonde di temperatura, ...)
- Accessori esterni (es. comando remoto, potenziometri, ...)

"TUTTI I TRASFORMATORI DI CORRENTE DEVONO ESSERE COLLEGATI."

Isolamento avvolgimento

- Test di isolamento di: Statore ☐ Rotore ☐ Indotto ☐ Induttore ☐

Valori misurati in MΩ

Tutti gli interventi devono essere effettuati da una persona qualificata e autorizzata.
 Per maggiori informazioni, vedere il manuale di manutenzione.

Collaudato da:

Data e firma:

LEROY-SOMER	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	2327 It - 07.2003 /j
<h1 style="margin: 0;">ALTERNATORI</h1> <h2 style="margin: 0;">MESSA IN SERVIZIO</h2>		

CONTROLLO IN ROTAZIONE

con eccitazione - a vuoto

- Verifica della temperatura cuscinetti °C ☐
- In modo manuale:
 - Regolazione tensione ☐
 - Controllo corrente eccitazione ☐
- In modo automatico:
 - Regolazione di tensione (cf. Tensione nominale) ☐
 - Controllo corrente eccitazione ☐
- Marcia in parallelo-sincronizzazione: regolazione per marcia in parallelo (trifase) ☐

" UNA SCORRETTA SINCRONIZZAZIONE PUÒ ESSERE ALL'ORIGINE DI DANNI IMPORTANTI "

- Valori massimi accettabili per sincronizzazione alla rete:

Massimo spostamento in frequenza	0,1 Hz	<input type="checkbox"/>
Massima differenza di tensione (P.N.)	5% di Un	<input type="checkbox"/>
Massimo spostamento angolare (sfasamento)	10 °	<input type="checkbox"/>

Controllo / Lista delle sicurezze/protezioni

- Sovraccarico ☐
- Cortocircuito ☐
- Guasto terra ☐
- Sovra/sottotensione ☐
- Sovra/sottofrequenza ☐
- Ritorno potenza attiva ☐
- Ritorno potenza reattiva ☐
- Protezione differenziale ☐
- Protezione temperatura ☐

" CONTROLLARE CHE I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE FUNZIONINO CORRETTAMENTE "

Funzionamento sotto carico

- Stabilità tensione ☐
 - Regolazione del fattore di potenza ☐
 - Verifica della corrente d'eccitazione secondo il carico da 1/4 a 4/4 con il PF ☐
 - Valore carico max KVA PF
 - Misure vibrazioni in: mm/s RMS ☐ o altra unità
 - Misure vibrazioni in: mm/s RMS ☐
- a velocità nominale
- | | | | |
|-----|------------------------|------------------------|------------------------|
| NDE | H <input type="text"/> | V <input type="text"/> | A <input type="text"/> |
| NDE | H <input type="text"/> | V <input type="text"/> | A <input type="text"/> |

Tutti gli interventi devono essere effettuati da una persona qualificata e autorizzata.
Per maggiori informazioni, vedere il manuale di manutenzione.

Collaudato da:

Data e firma:

ALTERNATORI

MESSA IN SERVIZIO

5.2 - controlli parte elettrica

5.2.1 - generalità

I collegamenti elettrici (ausiliari, sicurezze e linee di potenza) devono rispettare gli schemi forniti.
Vedere il capitolo relativo all'installazione; capitolo 4.

PERICOLO:

ACCERTARSI CHE I DISPOSITIVI DI SICUREZZA FUNZIONINO CORRETTAMENTE.

5.2.2 - isolamento degli avvolgimenti

Alla messa in servizio, devono essere effettuati il controllo dell'isolamento e la misura dell'indice di polarizzazione.
Vedere il capitolo 6.3.2.

5.2.3 - collegamenti elettrici

Le fasi devono essere collegate direttamente ai morsetti della macchina (senza distanziatori o rondelle, ecc.).
Controllare che i capicorda siano abbastanza serrati.

ATTENZIONE:

TUTTI I TRASFORMATORI DI CORRENTE DEVONO ESSERE COLLEGATI.

5.2.4 - funzionamento in parallelo

a) Definizione della marcia in parallelo

• Tra macchine

Il funzionamento in parallelo è possibile se il rapporto di potenza tra la macchina più piccola e la macchina più grande è inferiore o uguale a 10.

• Con la rete

La "rete" è definita come una fonte di potenza superiore o uguale a dieci volte la potenza della macchina con cui è accoppiata.

b) Possibilità di marcia in parallelo

La marcia in parallelo deve essere prevista già in fase d'ordine. Per un funzionamento in parallelo di una macchina che non era stata prevista per questo uso fin dall'inizio, consultare la fabbrica.

c) Collegamento in parallelo

ATTENZIONE:

UN COLLEGAMENTO EFFETTUATO IN CONDIZIONI NON ADATTE PUÒ ESSERE DISTRUTTIVO (NOTEVOLE SOVRACOPPIA MECCANICA).

Al collegamento, non bisogna superare i seguenti valori:

Scorrimento max: 0,1 Hz

Sfasamento max: 10° (angolo elettrico)

Scarto di tensione fase-neutro tra macchine:

(a sfasamento nullo) 5 % della tensione nominale

In caso di difetto di sincronizzazione, di scomparsa seguita da una ricomparsa della rete determinante un falso collegamento superiore a quello che può sopportare la macchina, ACEO non sarebbe responsabile dei danni.

5.3 - controlli parte meccanica

5.3.1 - generalità

a) Allineamento; fissaggio; motore

L'installazione deve avvenire nel rispetto delle regole fornite dal costruttore del motore (allineamento, montaggio).

Una freccia situata sul cuscinetto anteriore indica il senso di rotazione.

b) Raffreddamento

L'ingresso e l'uscita dell'aria non devono essere tappati.

Gli ausiliari di raffreddamento (circolazione d'acqua nel sistema di raffreddamento, ecc.) devono funzionare perfettamente.

c) Lubrificazione

La lubrificazione deve essere effettuata:

- sui cuscinetti, vedere paragrafo 2.3

- sui cuscinetti a strisciamento, vedere paragrafo 2.4

5.3.2 - vibrazioni

Le macchine sono progettate per poter resistere al livello di vibrazioni indicato dalla norma ISO8528-9.

Velocità motore (g/mn)	Potenza (kVA)	Livello di vibrazioni (mm/s ; RMS)	
		Motore	Generatore
1300 a 2199	> 250	< 45	< 20
721 a 1299	> 250	< 45	< 20
	> 1250	< 45	< 18
< 720	> 1250	< 45	< 15
			< 10 (*)

(*) generatore su base di cemento

La misura della vibrazione deve essere presa su ogni cuscinetto nei tre assi. I livelli misurati devono essere inferiori ai valori specificati nella tabella sopra riportata.

LEROY-SOMER	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	2327 it - 07.2003 / J
ALTERNATORI		
MANUTENZIONE PREVENTIVA		

6 - MANUTENZIONE PREVENTIVA

6.1 - programma di manutenzione preventiva

Lo scopo del programma di manutenzione preventiva generale, qui riportato, è quello di aiutare a definire il programma di manutenzione specifico dell'installazione. I suggerimenti e le raccomandazioni devono essere seguite il più scrupolosamente possibile per preservare il rendimento della macchina e non ridurre la sua vita utile. Le operazioni di manutenzione sono riportate in dettaglio nelle sezioni relative ai capitoli in questione (Esempio: cuscinetto, capitolo 2).

PROGRAMMA DI LUBRIFICAZIONE E MANUTENZIONE PREVENTIVA

Frequenza di manutenzione

	Giorn	Ore	Commenti
STATORE			
Temperatura avvolgimenti	1		vedere 2.1.3
Serraggio viteria		8000	vedere 6.2.2
Pulizia entrata e uscita d'aria		1000	vedere 6.2.3
Isolamento		8000	vedere 6.3.2
Indice di polarizzazione		8000	vedere 6.3.2
ROTORE			
Isolamento		8000	vedere 6.3.2
Pulizia dei diodi		8000	vedere 7.4
Serraggio dei diodi		8000	vedere 2.2.4
Indice di polarizzazione		8000	vedere 6.3.2
SCATOLA morsettiera			
Pulizia		8000	
Montaggio del regolatore		8000	Applicabile se montato nella scatola morsettiera
CUSCINETTI A STRISCIAMENTO			Applicabile secondo definizione in "Sezione 1"
Perdite d'olio	1		vedere 2.4.10
Temperatura dell'olio	1		vedere 2.4.11
Livello d'olio	1		vedere 2.4.6
Scarico olio		8000	vedere 2.4.6
Serraggio viteria		8000	vedere 2.4
CUSCINETTI A ROTOLAMENTO			Applicabile secondo definizione in "Sezione 1"
Reingrassaggio			vedere 2.3.3 ; vedere targa lubrificazione; lubrificare almeno ogni 6 mesi
Temperatura cuscinetto	1		vedere 2.3.5
REFRIGERANTE			Applicabile secondo definizione in "Sezione 1"
Rilevamento perdite	1		vedere 2.7.5
Temperatura dell'acqua	1		vedere 2.7.5
Pulizia			v. 2.7.3 ; secondo condizioni del sito
FILTRI			Applicabile secondo definizione in "Sezione 1"
Pulizia		1000	vedere 2.8

	Giorn	Ore	Commenti
MOTO VENTILATORE			Applicabile secondo definizione in "Sezione 1"
Reingrassaggio cuscinetti			Vedere targa di lubrificazione; secondo caratteristiche tecniche macchina e secondo "Sezione 1"
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE		8000	vedere 2.19 e "Sezione 1"; (sensori, rilevatori, ecc.)

6.2 - manutenzione meccanica preventiva

Per maggiori dettagli sulla manutenzione dei sottogruppi, vedere i capitoli relativi ai sottogruppi in questione.

6.2.1 - verifica del traferro

a) Macchina bisupporto

La verifica del traferro non è necessaria. Il rotore è meccanicamente centrato per costruzione. Anche dopo aver smontato e rimontato la macchina, il rotore tornerà al suo posto senza controllo del traferro.

b) Macchina monosupporto

Alla consegna della macchina, il rotore è meccanicamente centrato nello statore (vedere capitolo sull'allineamento). Dopo uno smontaggio della macchina, sarà necessario centrare il rotore nello statore, usando i due semigusci (forniti con la macchina) come indicato nel capitolo "allineamento". In mancanza di tali semigusci, utilizzare un comparatore per verificare la concentricità tra l'albero (superficie lavorata) e il cuscinetto anteriore (superficie lavorata).

6.2.2 - serraggio della viteria

Verificare il serraggio delle viti di fissaggio dei cuscinetti a strisciamento (vedere paragrafo 2.4).

Verificare il serraggio dei diodi rotanti (vedere paragrafo 2.2.4).

Verificare il serraggio degli accessori della scatola morsettiera (vedere paragrafo 2.18).

In mancanza di una specifica coppia di serraggio, indicata nei vari capitoli che trattano i sottogruppi della macchina, si procederà come segue:

Viteria: Acciaio / Acciaio (leggermente oliato)			
Ø nominale (mm)	Coppia (mN)	Ø nominale (mm)	Coppia (mN)
3	1,16	18	261
4	2,66	20	370
5	5,2	22	509
6	9,1	24	637
8	22	27	944
10	44	30	1280
12	76	33	1739
14	121	36	2232
16	189		

ALTERNATORI

MANUTENZIONE PREVENTIVA

6.2.3 - pulizia

Tutta la macchina deve essere sempre pulita.

ATTENZIONE:

LE FREQUENZE DI PULIZIA INDICATE IN QUESTO MANUALE POSSONO ESSERE MODIFICATE (AUMENTATE O RIDOTTE) SECONDO LE CONDIZIONI DEL SITO.

Le superfici di entrata e di uscita dell'aria devono essere pulite (le griglie possono essere pulite come i filtri) vedere paragrafo 2.8.

ATTENZIONE:

LA SPORCIZIA CHE PENETRA ALL'INTERNO DELLA MACCHINA RISCHIA DI CONTAMINARLA E RIDURRE L'ISOLAMENTO ELETTRICO.

I diodi rotanti devono essere puliti. La copertura dei diodi rotanti deve essere pulita. Vedere paragrafo 7.4

6.3 - manutenzione elettrica preventiva

6.3.1 - strumenti di misura

a) Strumenti utilizzati

- Voltmetro CA 0-600 Volt
- Voltmetro CC 0-150 Volt
- Ohmetro 10E-3 a 10 ohm
- Megaohmetro 1 - 100 Mohm / 500 Volt
- Amperometro CA 0-4500 A
- Amperometro CC 0-150 A
- Frequenzimetro 0-80 Hz

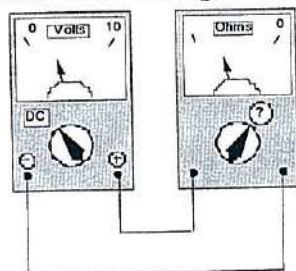
Le resistenze di basso valore possono essere misurate con un ohmetro adeguato o con un ponte di Kelvin o di Wheatstone.

NOTA:

Da un ohmetro all'altro, l'identificazione della polarità dell'apparecchiatura può essere diversa.

b) Identificazione della polarità dell'ohmetro

In numerose procedure di test, la polarità dell'ohmetro è importante (test diodi, ecc.) e deve essere nota. Come secondo strumento, bisogna utilizzare un voltmetro in posizione "tensione continua", per verificare la polarità dei collegamenti dell'ohmetro. Procedere come segue:



6.3.2 - verifica di isolamento dell'avvolgimento

a) Generalità

La resistenza d'isolamento permette di verificare lo stato dell'isolamento della macchina.

Le seguenti misure possono essere prese in ogni momento senza danneggiare l'isolamento della macchina.

La verifica di isolamento deve essere effettuata:

Prima della messa in servizio

Dopo un fermo prolungato

In caso di comparsa di un funzionamento anormale.

Se la misura indica un risultato insufficiente, consigliamo di contattare il nostro servizio di assistenza.

Durante la misurazione, il generatore deve essere spento.

Se la resistenza è insufficiente, è necessario, se possibile, asciugare la macchina (vedere il capitolo "asciugatura").

b) Misura dell'isolamento dello statore

Scollegare le tre fasi a livello dei morsetti del generatore.

La misura deve essere presa tra una fase e la terra.

	Tensione nominale della macchina	
	Un ≤ 2400	Un > 2400
Tensione di prova applicata (CC)	500 Vcc	1000 Vcc

Il valore misurato a 25°C deve essere superiore a $\frac{Un}{1000} + 1$ MΩ, dove Un (tensione nominale) è espresso in Kilovolt (es: un generatore da 6,6 KV deve avere una resistenza d'isolamento superiore a 22,8 MΩ).

Se il livello d'isolamento minimo non viene raggiunto, asciugare gli avvolgimenti (vedere capitolo "asciugatura").

c) Misura dell'isolamento della ruota polare

Scollegare la ruota polare a livello del ponte di diodi rotanti.

La misura deve essere presa tra un estremo dell'avvolgimento del rotore e la terra.

La tensione di prova applicata deve essere di 500 Vcc.

Il valore misurato deve essere superiore a 20 MΩ.

Se il livello d'isolamento minimo non viene raggiunto, asciugare gli avvolgimenti (vedere capitolo "asciugatura").

d) Misura dell'isolamento dell'eccitazione

Per misurare l'isolamento dell'induttore di eccitazione, scollegare i due estremi dell'avvolgimento a livello della morsetteria situata sopra l'induttore.

Per misurare l'isolamento dell'indotto di eccitazione, scollegare i tre estremi dell'avvolgimento a livello del ponte di diodi rotante.

La misura deve essere presa tra un estremo dell'avvolgimento e la massa.

La tensione di prova applicata deve essere di 500 Vcc.

Il valore misurato deve essere superiore a 20 MΩ.

Se il livello d'isolamento minimo non viene raggiunto, asciugare gli avvolgimenti (vedere capitolo "asciugatura").

e) Indice di polarizzazione

L'indice di polarizzazione permette di verificare lo stato dell'isolamento della macchina e dà un'indicazione della contaminazione dell'avvolgimento.

ALTERNATORI

MANUTENZIONE ORDINARIA

Un indice di polarizzazione insufficiente comporta la pulizia degli avvolgimenti della macchina (vedere capitolo 7.4)

Le seguenti misure possono essere prese in ogni momento senza danneggiare l'isolamento della macchina.

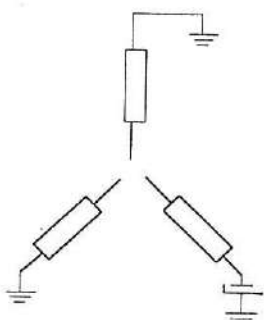
NOTA:

Questa verifica deve essere effettuata con una fonte stabile di corrente continua.

Usare un apparecchio specifico per la misura dell'indice di polarizzazione a 500 o 1000 Vcc (vedere paragrafo "Isolamento dell'avvolgimento" per stabilire la tensione corretta da applicare)

Aprire il ponte a stella dell'avvolgimento dello statore

Scollegare i cavi di regolazione dai morsetti di fase.



Applicare la tensione richiesta

Dopo 1 minuto, registrare la resistenza d'isolamento

Dopo 10 minuti, registrare la resistenza d'isolamento

$$i_p = \frac{\text{Resistenza isolamento}(t = 10 \text{ minuti})}{\text{Resistenza isolamento}(t = 1 \text{ minuto})}$$

L'indice di polarizzazione deve essere superiore a 2.

Procedere allo stesso modo per ogni fase.

7 - MANUTENZIONE ORDINARIA

7.1 - manutenzione ordinaria generale

PERICOLO:

PRIMA DI INTERVENIRE SUL GENERATORE, ASSICURARSI CHE NON POSSA ESSERE MESSO IN FUNZIONE DA UN SEGNALE MANUALE O AUTOMATICO.

PERICOLO:

PRIMA DI INTERVENIRE SULLA MACCHINA, ASSICURARSI DI AVER COMPRESO I PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA. SE NECESSARIO, VEDERE GLI APPOSITI CAPITOLI DEL MANUALE.

ATTENZIONE:

PUR CONOSCENDO IL FATTORE DI POTENZA APPLICATO ALLA MACCHINA, UN VOLTMETRO O UN KILOWATTMETRO NON INDICA NECESSARIAMENTE IL CARICO KVA DELL'APPARECCHIO.

7.2 - ricerca e riparazione guasti

7.2.1 - generalità

Quando un pezzo difettoso viene sostituito da un pezzo nuovo, verificare che quest'ultimo sia in buono stato.

7.2.2 - procedura di riparazione del regolatore

Vedere il manuale del regolatore allegato.

7.3 - test elettrici

7.3.1 - test avvolgimento statore

Vedere paragrafo 6.3

7.3.2 - test avvolgimento rotore

Vedere paragrafo 6.3

7.3.3 - test avvolgimento dell'indotto di eccitazione

Vedere paragrafo 6.3

7.3.4 - test avvolgimento dell'induttore di eccitazione

Vedere paragrafo 6.3

7.3.5 - test del ponte di diodi rotanti

Vedere paragrafo 2.2

7.3.6 - test della scheda di eccitazione

Vedere gli schemi elettrici allegati.

ALTERNATORI

MANUTENZIONE ORDINARIA

7.4 - pulizia degli avvolgimenti

7.4.1 - generalità

La pulizia degli avvolgimenti è un'operazione laboriosa che deve essere effettuata solo se indispensabile.
La pulizia degli avvolgimenti è necessaria quando l'indice di polarizzazione è insufficiente (vedere capitolo 6.3.2).

7.4.2 - prodotti per la pulizia della bobina

a) Generalità

ATTENZIONE:

I SOLVENTI ALTAMENTE CLORATI E SOGGETTI A IDROLISI IN ATMOSFERE UMIDE SONO VIETATI. ESSI DIVENTANO RAPIDAMENTE ACIDI E CIÒ COMPORTA LA FORMAZIONE DI ACIDO CLORIDRICO, CORROSIVO E CONDUTTORE.

ATTENZIONE:

NON UTILIZZARE TRICLOROETILENE, PERCLOROETILENE O TRICLOROETANO.

Evitare le miscele vendute con diverse marche che contengono spesso acqua ragia minerale (evaporazione lenta) o prodotti clorati (possibile acidificazione).

ATTENZIONE:

NON USARE PRODOTTI ALCALINI. SONO DIFFICILI DA SCIACQUARE E, TRATTENENDO L'UMIDITÀ, COMPORTANO UNA RIDUZIONE DELLA RESISTENZA D'ISOLAMENTO.

b) Prodotti di pulizia

Usare prodotti sgrassanti e volatili puri come:
Benzina (senza additivi)
Toluene (leggermente tossico) ; infiammabile
Benzene (o benzina, tossico) ; infiammabile
Cicloesano (non tossico) ; infiammabile
Acqua dolce

7.4.3 - pulizia di statore, rotore, sistema di eccitazione e diodi

a) Lavare con un prodotto chimico specifico

I sistemi d'isolamento e d'impregnazione non possono essere danneggiati dai solventi (vedere la precedente lista dei prodotti consentiti).

È importante evitare la penetrazione di prodotti di pulizia nelle cave. Applicare il prodotto con un pennello e passare frequentemente una spugna per evitarne l'accumulo nel carter. Asciugare l'avvolgimento con un panno asciutto. Lasciar evaporare i residui prima di richiudere la macchina.

ATTENZIONE:

DOPO LA PULIZIA DEGLI AVVOLGIMENTI, È INDISPENSABILE ASCIUGARE PER RITROVARE UN BUON LIVELLO D'ISOLAMENTO.

b) Sciacquare con acqua dolce

Può essere utilizzata acqua dolce calda (meno di 80°C) a pressione (meno di 20 bar).

ATTENZIONE:

DOPO LA PULIZIA DEGLI AVVOLGIMENTI, È INDISPENSABILE ASCIUGARE PER RITROVARE UN BUON LIVELLO D'ISOLAMENTO.

7.5 - asciugatura dell'avvolgimento

7.5.1 - generalità

Le macchine elettriche devono essere immagazzinate in un luogo asciutto. Se la macchina si trova in un ambiente umido, occorre asciugarla prima di metterla in servizio. Le macchine che funzionano a intermittenza o situate in luoghi soggetti a notevoli variazioni di temperatura sono esposte all'umidità e, se necessario, devono essere accuratamente asciugate.

7.5.2 - metodo di asciugatura

a) Generalità

Nel corso dell'operazione di asciugatura, misurare l'isolamento e l'indice di polarizzazione ogni 4 ore. Per verificare l'aumento dell'isolamento, registrare i valori misurati e tracciare un grafico in funzione del tempo. Quando la resistenza è costante, si può considerare la macchina asciutta. Questa operazione può durare 24 ore, secondo la taglia della macchina e il grado di umidità, e a volte 72 ore.

ATTENZIONE:

**ADOTTARE MISURE ANTINCENDIO DURANTE L'ASCIUGATURA DELLA MACCHINA.
TUTTI I COLLEGAMENTI DEVONO ESSERE SERRATI.**

b) Asciugatura macchina ferma

Il metodo di asciugatura a "macchina in rotazione" è preferibile se è possibile mettere in rotazione la macchina (capitolo 7.5.2.b).

Una serie di termometri deve essere posizionata sull'avvolgimento e la temperatura non deve superare i 75°C (167°F). Se uno dei termometri supera questo valore, ridurre immediatamente il riscaldamento.

Asciugare con una fonte di calore esterna, ad esempio, scaldiglia anticondensa o lampade.

Lasciare un'apertura per la fuoriuscita dell'aria umida.

c) Asciugatura con macchina in rotazione

Scollegare la macchina dalla rete.

Mettere lo statore in cortocircuito ai morsetti della macchina. Scollegare il regolatore e shuntare il booster (correttore di cortocircuito).

Munire di amperometro l'avvolgimento dello statore in cortocircuito.

Macchina a velocità nominale (macchina ventilata).

Eccitare la macchina (induttore d'eccitazione) con eccitazione separata. Usare una fonte di tensione continua stabilizzata (batterie ...).

ALTERNATORI

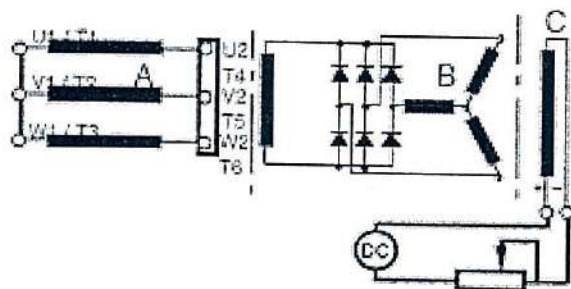
MANUTENZIONE ORDINARIA

Regolare la corrente d'eccitazione per ottenere la corrente nominale allo statore della macchina.

Lasciar scaldare per 4 ore, fermare e lasciar raffreddare l'avvolgimento (Temperatura avvolgimento < 50 °C).

Controllare l'isolamento e l'indice di polarizzazione.

Ripetere una fase di 4 ore di riscaldamento, se necessario...



- A - Rotore
- B - Statore
- C - Eccitatore

7.6 - riverniciatura

NOTA:

QUALUNQUE SIA LA VERNICE UTILIZZATA, NON SI CONSIGLIA DI APPLICARE UN NUOVO STRATO DI VERNICE, PERCHÉ TRATTIENE LE PARTICELLE CONDUTTRICI DI CARBONE. LE VERNICI ORIGINALI HANNO UNA LUNGA DURATA E NON HANNO BISOGNO DI ALTRI INTERVENTI.

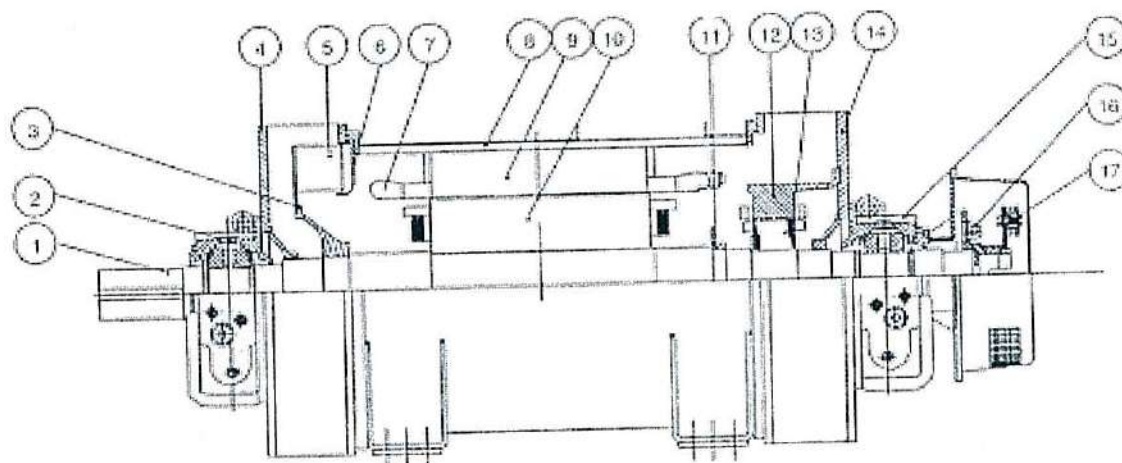
ALTERNATORI

SCHEMA

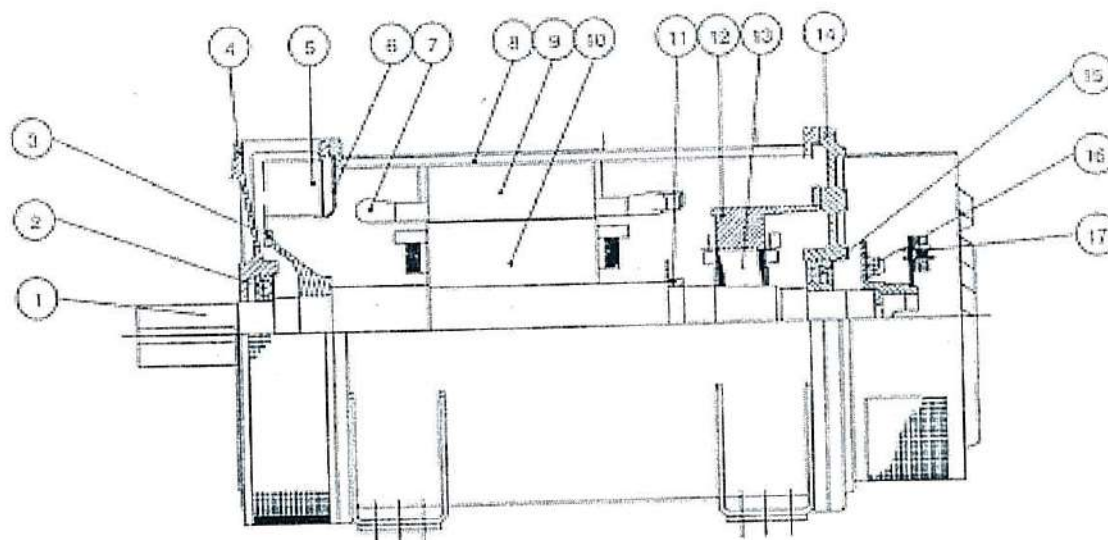
8 - SCHEMA

Figura 1 - Vista in sezione, tipo A52

Macchina con cuscinetti a strisciamento



Macchina con cuscinetti a rotolamento



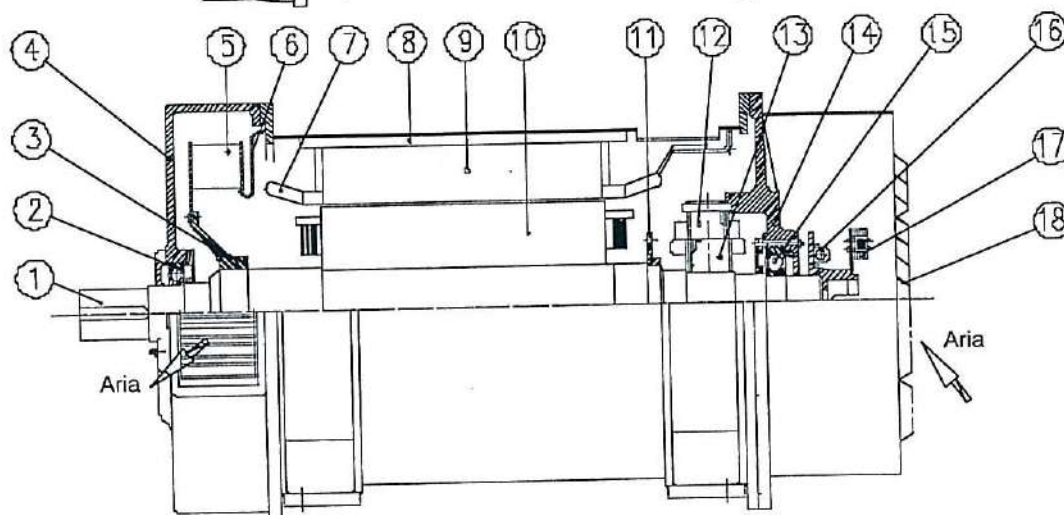
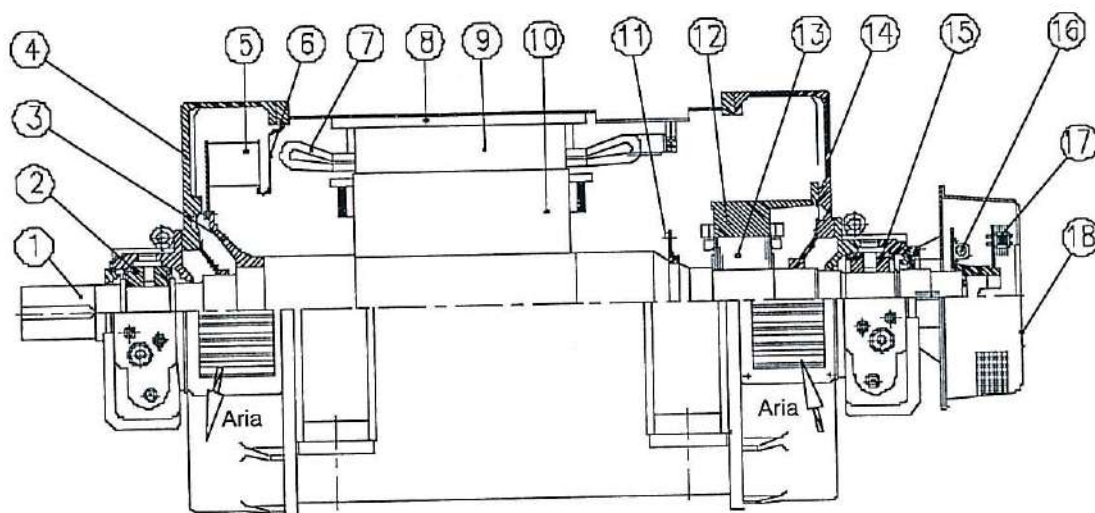
- 1 Rotore
- 2 Cuscinetto (lato accoppiamento)
- 3 Mozzo della ventola
- 4 Distanziatore (lato accoppiamento)
- 5 Ventola
- 6 Schermo della ventola
- 7 Avvolgimento statore
- 8 Barre dello statore
- 9 Lamierini statore

- 10 Ruota polare
- 11 Disco di equilibratura
- 12 Induttore di eccitazione
- 13 Indotto di eccitazione
- 14 Distanziatore (lato opposto all'accoppiamento)
- 15 Cuscinetto (lato opp. all'accoppiamento)
- 16 Resistenze rotanti
- 17 Diodi rotanti

ALTERNATORI

SCHEMA

Figura 2 - Vista in sezione, tipo A53 e A54

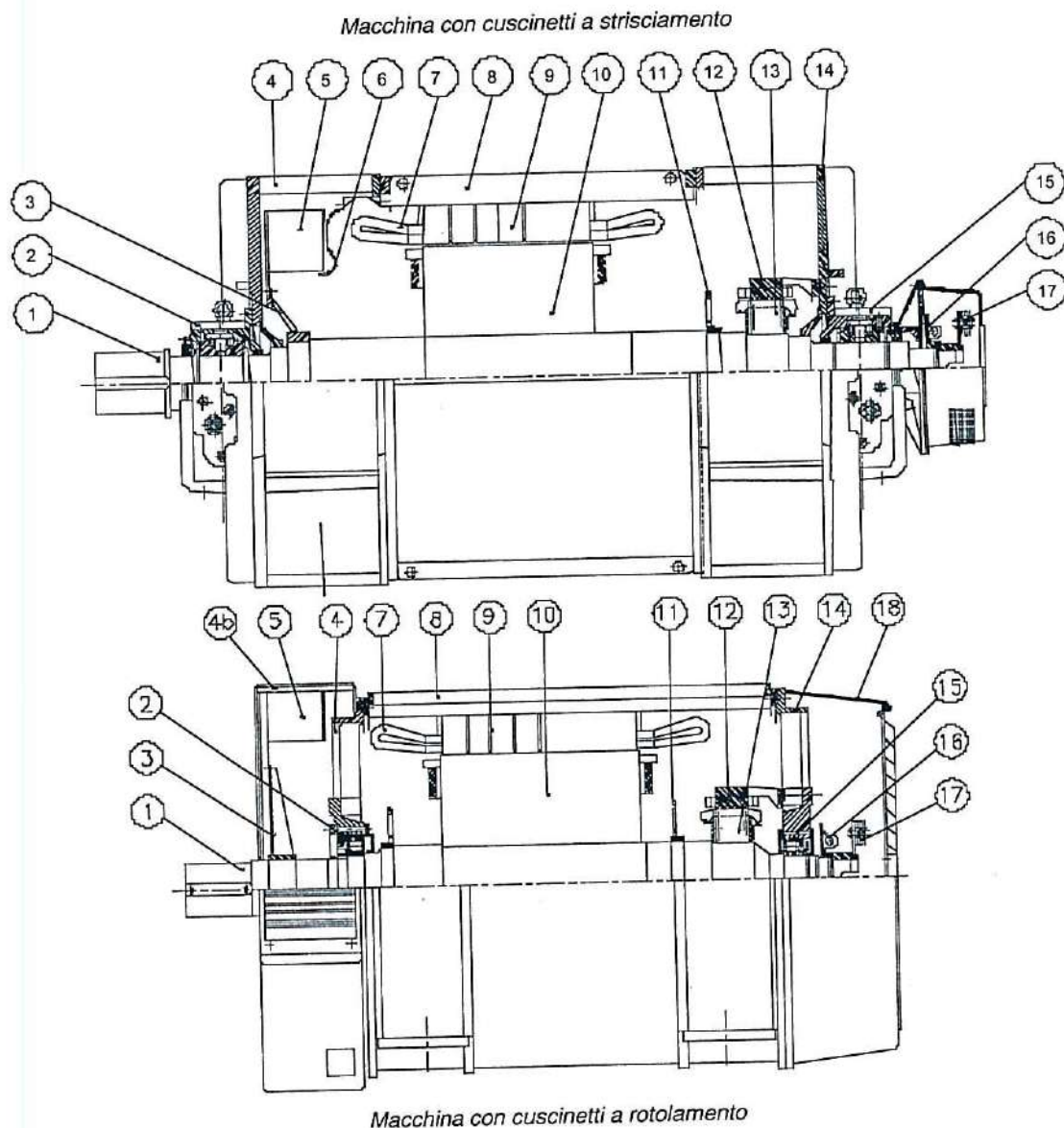
Macchina con cuscinetti a strisciamento*Macchina con cuscinetti a rotolamento*

- | | | | |
|----|------------------------------------|----|--|
| 1 | Rotore | 11 | Disco di equilibratura |
| 2 | Cuscinetto (lato accoppiamento) | 12 | Induttore di eccitazione |
| 3 | Mozzo della ventola | 13 | Indotto di eccitazione |
| 4 | Distanziatore (lato accoppiamento) | 14 | Distanziatore (lato opposto all'accoppiamento) |
| 5 | Ventola | 15 | Cuscinetto (lato opp. all'accoppiamento) |
| 6 | Schermo della ventola | 16 | Resistenze rotanti |
| 7 | Avvolgimento statore | 17 | Diodi rotanti |
| 8 | Barre dello statore | 18 | Copertura del ponte di diodi |
| 9 | Lamierini statore | | |
| 10 | Ruota polare | | |

ALTERNATORI

SCHEMA

Figura 3 - Vista in sezione, tipo A56

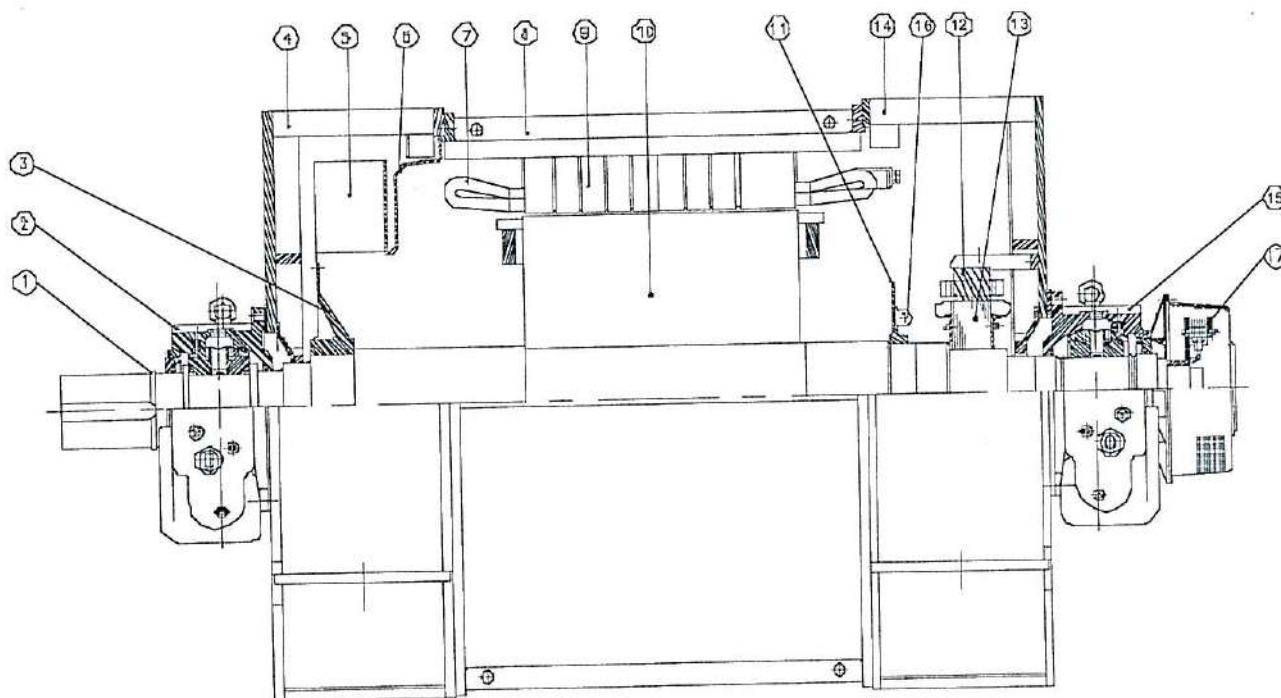


- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Rotore | 9 | Lamierini statore |
| 2 | Cuscinetto (lato accoppiamento) | 10 | Ruota polare |
| 3 | Mozzo della ventola | 11 | Disco di equilibratura |
| 4 | Distanziatore cuscinetto (lato accoppiamento) | 12 | Induttore di eccitazione |
| 4b | Copertura lato estremità d'albero | 13 | Indotto di eccitazione |
| 5 | Ventola | 14 | Distanziatore (lato opposto accopp.) |
| 6 | Schermo della ventola | 15 | Cuscinetto (lato opp. all'accoppiamento) |
| 7 | Avvolgimento statore | 16 | Resistenze rotanti |
| 8 | Barre dello statore | 17 | Diodi rotanti |
| | | 18 | Copertura entrata aria |

ALTERNATORI

SCHEMA

Figura 4 - Vista in sezione, tipo A58



- 1 Rotore
- 2 Cuscinetto (lato accoppiamento)
- 3 Mozzo della ventola
- 4 Distanziatore (lato accoppiamento)
- 5 Ventola
- 6 Schermo della ventola
- 7 Avvolgimento statore
- 8 Barre dello statore
- 9 Lamierini statore

- 10 Ruota polare
- 11 Disco di equilibratura
- 12 Induttore di eccitazione
- 13 Indotto di eccitazione
- 14 Distanziatore (lato opposto all'accoppiamento)
- 15 Cuscinetto (lato opp. all'accoppiamento)
- 16 Resistenze rotanti
- 17 Diodi rotanti

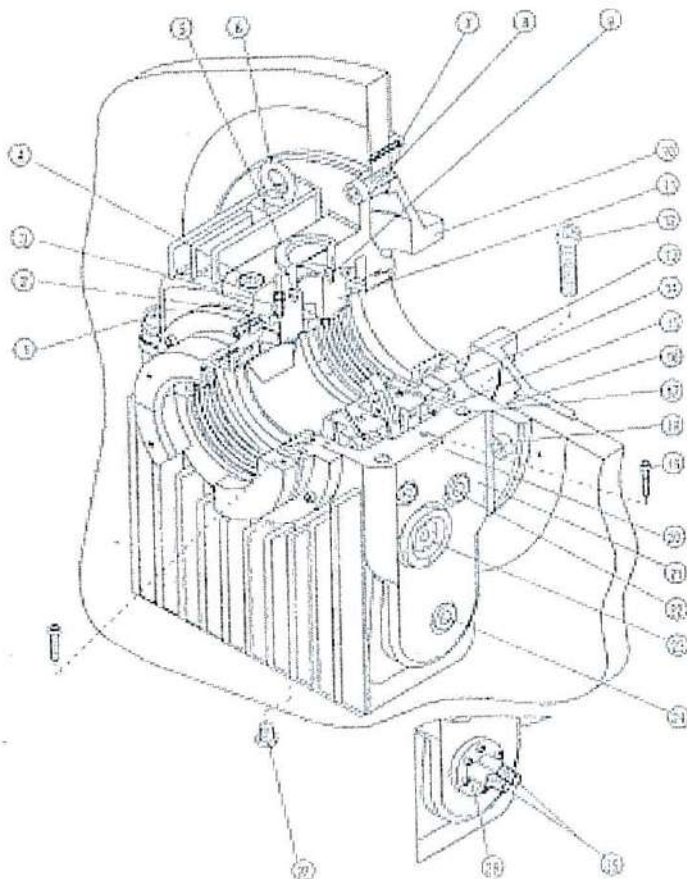
ALTERNATORI

SCHEMA

9 - SCHEMA

Scheda 1 - Cuscinetto a strisciamento - Con scudo, autolubrificante

- 1 Parte superiore del carter
- 2 Foro del perno di posizionamento
- 3 Perno di posizionamento
- 4 Foro di riempimento dell'olio
- 5 Foro di spia superiore
- 6 Anello di sollevamento
- 7 Viti
- 8 Viti
- 9 Foro filettato (nelle parti superiore e inferiore del guscio, taglia 14 max.)
- 10 Guarnizione macchina
- 11 Parte superiore del guscio
- 12 Viti del piano di giunzione - carter cuscinetto
- 13 Parte inferiore del guscio
- 14 Sede sferica
- 15 Numero inciso - guscio
- 16 Camera di espansione
- 17 Foro filettato
- 18 Viti
- 19 Viti del piano di giunzione - guscio
- 20 Numeri incisi - carter cuscinetto
- 21 Parte inferiore del carter
- 22 Foro di collegamento per la misura della temperatura del guscio
- 23 Foro di spia dell'olio
- 24 Foro di collegamento per la misura della temperatura del carter dell'olio
- 25 Entrata/uscita acqua di raffreddamento (Tipo E.T..)
- 26 Dispositivo di raffreddamento dell'olio (Tipo E.T..)
- 27 Vite di scarico dell'olio

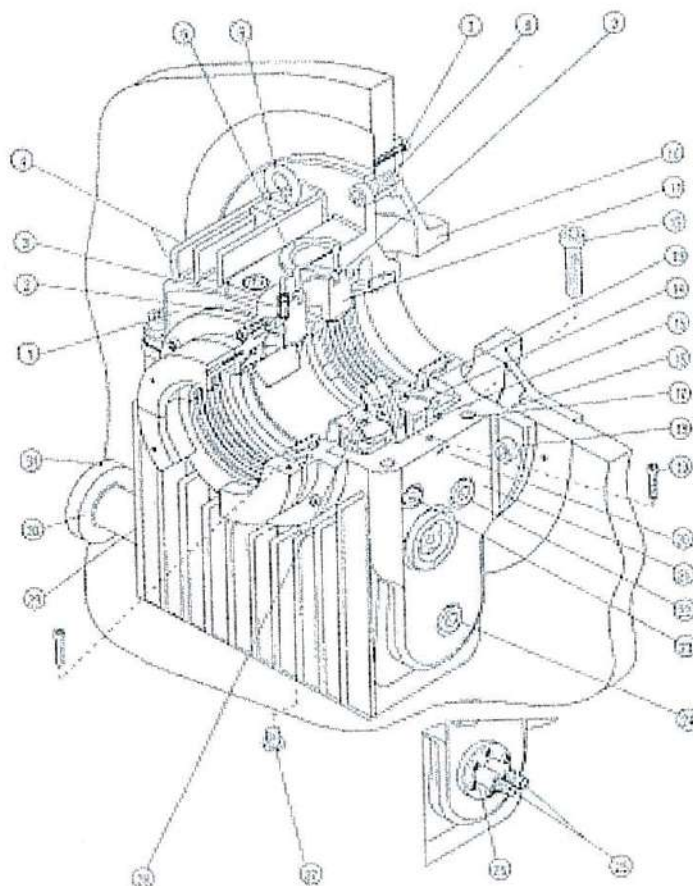


ALTERNATORI

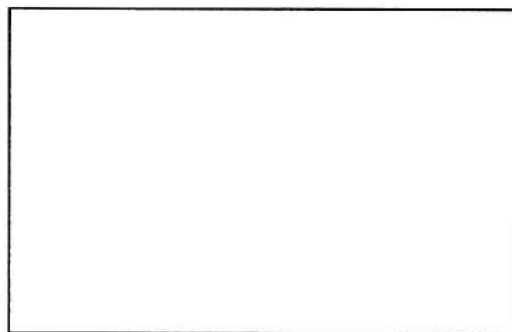
SCHEMA

Scheda 2 - Cuscinetto a strisciamento a olio - Con scudo, lubrificato per circolazione

- 1 Parte superiore del carter
- 2 Foro del perno di posizionamento
- 3 Perno di posizionamento
- 4 Foro di collegamento per l'alimentazione d'olio della battuta (opzione)
- 5 Foro di spia superiore
- 6 Anello di sollevamento
- 7 Viti
- 8 Viti
- 9 Foro filettato (parti superiore e inferiore del guscio, taglia 14 max.)
- 10 Anello di tenuta macchina
- 11 Parte superiore del guscio
- 12 Viti del piano di giunzione - carter cuscinetto
- 13 Parte inferiore del guscio
- 14 Sede sferica
- 15 Numero inciso - guscio
- 16 Camera di espansione
- 17 Foro filettato
- 18 Viti
- 19 Viti del piano di giunzione - guscio cuscinetto
- 20 Numeri incisi - carter cuscinetto
- 21 Parte inferiore del carter
- 22 Foro di collegamento per la misura della temperatura del guscio
- 23 Foro di riempimento dell'olio
- 24 Foro di collegamento per la misura della temperatura del carter dell'olio
- 25 Entrata/uscita acqua di raffreddamento (Tipo E.T..)
- 26 Dispositivo di raffreddamento dell'olio (Tipo E.T..)
- 27 Vite di scarico dell'olio
- 28 Linguette in metallo (in opzione per EFZL.)
- 29 Foro di collegamento uscita olio
- 30 Flangia d'uscita olio con dado speciale
- 31 Riferimento



ALTERNATORI



LEROI-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

RCS ANGOULÊME N° B 671 820 223
S.A. au capital de 62 779 000 €

www.leroy-somer.com

1. SCHEMI E DISEGNI

1.1 In allegato la lista dei disegni inseriti nel manuale

Ingombro	EN 059 0298
Parte rotante	P1 059 0743
Disegno dell'insieme	PW 059 0301
Nomenclatura elettrica	S4600607

