

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -

Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Linea 2

Manutenzione Predittiva su
Condizione e Proattiva



BURGO GROUP S.p.A.

**Stabilimento:
AVEZZANO**

Rapporto del 22 FEBBRAIO 2013

- 1. Pos. POPE**
- 2. Pos. LANCIA TAMBURRI**
- 3. Pos. RULLO CARTA**
- 4. Pos. RULLO USCITA 6° SECCHERIA**
- 5. Pos. 6° GRUPPO ESSICATORI**
- 6. Pos. CILINDRO ESSICATORE CROMATO**
- 7. Pos. CILINDRO SUPERIORE SYM SIZER**
- 8. Pos. CILINDRO INFERIORE SYM SIZER**
- 9. Pos. CILINDRO INGRESSO SYM SIZER**
- 10. Pos. CILINDRO CARTA DOPO LISCIA**
- 11. Pos. CILINDRO INFERIORE LISCIA**
- 12. Pos. CILINDRO SUPERIORE LISCIA**
- 13. Pos. CILINDRO USCITA 5° SECCHERIA**
- 14. Pos. 5° GRUPPO ESSICATORI HELPER**
- 15. Pos. 5° GRUPPO ESSICATORI**
- 16. Pos. 4° GRUPPO ESSICATORI**
- 17. Pos. 3° GRUPPO ESSICATORI**

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -

Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

- 18.Pos. 2° GRUPPO ESSICATORI**
- 19.Pos. 1° GRUPPO ESSICATORI**
- 20.Pos. RULLO USCITA PRESSA**
- 21.Pos. 4° PRESSA INFERIORE**
- 22.Pos. 4° PRESSA SUPERIORE**
- 23.Pos. RULLO FELTRO ASPIRATO**
- 24.Pos. SYM BELD SOLID ROLL**
- 25.Pos. ASPIRATORE CENTRALE**
- 26.Pos. PICK UP**
- 27.Pos. CILINDRO COMANDO TELA**
- 28.Pos. CILINDRO ASPIRAZ. TELA**
- 29.Pos. SYM FORM**
- 30.Pos. POLIDISK**
- 31.Pos. SULZER 1 MOTORE SIEMENS**
- 32.Pos. SULZER 2 MOTORE ASEA**
- 33.Pos. SULZER NASH 1**
- 34.Pos. SULZER NASH 2**
- 35.Pos. FAN PUMP P1**
- 36.Pos. FAN PUMP P2**

Premessa

Non esiste una politica di manutenzione migliore dell'altra, ma la scelta va vista come una strategia che permetta di raggiungere l'obiettivo :

- **Crescita di redditività degli impianti**
- **Riduzione dei Costi di Produzione**
- **Riduzione dei Costi di manutenzione**
- **Maggior Standard di Sicurezza**
- **Maggior Standard di Affidabilità**
- **Maggiore Efficienza**

La raccolta dei dati è una fase molto delicata, in quanto è la base su cui poi si svilupperà la scelta della politica di manutenzione da adottare e la progettazione del piano di manutenzione produttiva.

Una volta raccolti i dati relativi ai guasti ed individuate le macchine critiche, si cerca di prevenire il difetto per evitare il guasto.

Esiste una qualche grandezza fisica che possa determinare lo stato di salute del componente?

Se tale grandezza non esistesse dovremmo verificare in base al comportamento di componenti analoghi, la durata di tale componente. Se sì, una politica remunerativa potrebbe essere la sostituzione programmata del componente ad intervalli di tempo regolari. Qualora non fosse prevedibile neanche la durata della vita media del componente in esame dovremmo procedere con una politica di sostituzione a guasto; in questo caso, l'unica contromisura per evitare guasti e fermi produttivi sarebbe quella di avere in magazzino tutti i particolari critici ed organizzare la nostra manutenzione per intervenire quanto più tempestivamente possibile per la soluzione dell'avaria accaduta.

Da alcune statistiche sulla manutenzione emerge quanto segue:

- 18% dei lavori di manutenzione eseguiti non necessari
- 30% - 40% delle tempistiche di indisponibilità produttiva delle Macchine causata da cattiva progettazione o manutenzione

Costi tipici causati da fermi macchina improvvisi/non pianificati per Industria(valori per ogni ora di fermo):

- **Acciaio € 50.000,00**
- **Carta € 40.000,00**
- **Gomma € 30.000,00**
- **Plastica € 15.000,00**

Strategie manutentive

Ai metodi manutentivi classici si sono affiancati negli ultimi anni approcci innovativi e ad oggi si possono riconoscere quattro politiche:

1. **manutenzione a cedimento**
2. **manutenzione programmata**
3. **manutenzione su condizione ("condition monitoring")**
4. **manutenzione prioritaria ("proactive maintenance").**

I primi due rappresentano gli approcci classici, mentre manutenzione su condizione e proattiva rappresentano le metodologie più innovative, destinate ad una sempre maggiore diffusione sia nelle macchine automatiche di piccola dimensione, sia in grandi impianti industriali.

1. Manutenzione a cedimento

Il primo punto può avere una sua applicazione solo se il fermo impianto non sia particolarmente oneroso, cosa che oggi sui nuovi impianti industriale è praticamente impossibile. Inoltre questa tipologia di manutenzione ha costi elevati anche in termini di danno macchina perchè un guasto di un particolare implica spesso la rottura anche di altri organi. Un cuscinetto che si grippa genera sicuramente altre rotture e sicuramente più costose del cuscinetto stesso.

Una tale strategia inoltre implica un costo di ricambi e quindi gestione del una magazzino particolarmente elevata, la conclusione è quindi che a fronte di un risparmio di risorse destinate a alla diagnostica e ai controlli si ha un enorme fattore di rischio.

2. Manutenzione programmata

La manutenzione programmata si basa sulla sostituzione o revisione periodica dei particolari ritenuti critici sulla base di rilevazioni statistiche su macchine analoghe.

Tale manutenzione ricerca la sua validità sull'estrema conoscenza del particolare in esame e su eventi noti che possono aver determinato in passato fermi non previsti. Tale strategia quindi presuppone una base dati estremamente affidabile per avere giusta programmazione degli interventi da effettuare e quindi avere la certezza di aver ripristinato l'impianto come prima dell'intervento. La maggior lacuna di strategia consiste che spesso si interviene su particolari che non necessitano di alcuna manutenzione, come già indicato nella premessa.

3. Manutenzione Predittiva (su condizione)

La strategia di manutenzione " secondo condizione " (Condition Monitoring), di cui la Manutenzione Predittiva rappresenta la fase forse più avanzata, nasce dalla constatazione che gli interventi ciclici della Manutenzione Preventiva sistematica, oltre ad essere estremamente costosi, sono spesso inutili e provocano un ulteriore rischio di comparsa d'anomalie prima inesistenti, con possibili deficienze proprio dei componenti sostituiti.

Obiettivo fondamentale resta comunque la prevenzione delle anomalie, ma in questo caso lo scopo è ottenuto attraverso un sistematico monitoraggio (**ciclico o continuo**) delle reali condizioni operative di ciascuna macchina, monitoraggio che viene attuato grazie a tecniche di controllo non distruttive in grado di rilevare i sintomi patognomici e di predirne l'evoluzione nel tempo, programmandone così l'intervento.

4. La Manutenzione Proattiva

La manutenzione proattiva è una estensione della manutenzione su condizione, infatti in base all'analisi dell'impianto stabilisce eventuali correzioni sulle cause di anomalie nel momento in cui quest'ultime si manifestano. Quindi questa politica manutentiva si fonda non nell'intervenire sul danno imminente ma di intervenire sulle possibili cause del danneggiamento (contaminazione degli oli, usura dei cuscinetti, perdita di isolamento nei motori elettrici, ecc..).

Questa politica di manutenzione anche se in un primo momento può dare la sensazione di aumentare i costi della stessa in realtà comporta notevoli benefici annullando quasi completamente i fermi macchina imprevisti, aumentando la sicurezza degli impianti e diminuendo notevolmente le scorte dei pezzi di ricambio.

Casi Specifici

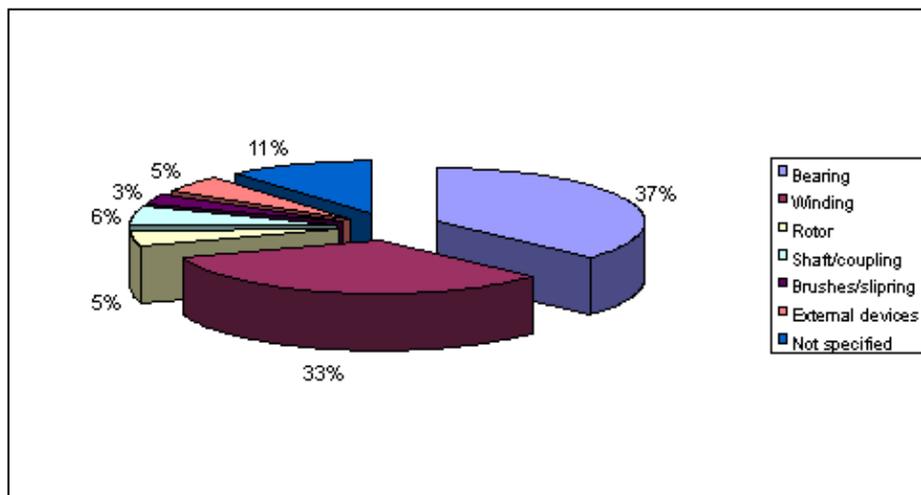
I guasti evidenziati sui motori

Molti dei guasti dei motori elettrici sono di natura meccanica.

Dati storici rilevati sui guasti dalla IEEE negli USA, indicano che la rottura dei cuscinetti pesa per circa il 40% sul totale dei guasti dei motori.

La seconda maggior causa è attribuita agli avvolgimenti statorici, per più del 30% del totale.

Entrambe le cause valgono perciò il 70% dei guasti sui motori elettrici.



In figura sono indicate le varie voci di guasto:

- Cuscinetti 37%
- Avvolgimenti 33%
- Rotore 5%
- Giunti 6%
- Spazzole 3%
- Cause esterne 5%
- Non specificate 11%

Le cause di guasto dei motori elettrici

Come evidenziato nella figura sottostante, le due principali cause di guasto sono imputate a:

- **Cuscinetti**

Il monitoraggio delle vibrazioni di questi componenti permettono di scoprire e prevenire oltre il 60% dei guasti indotti.

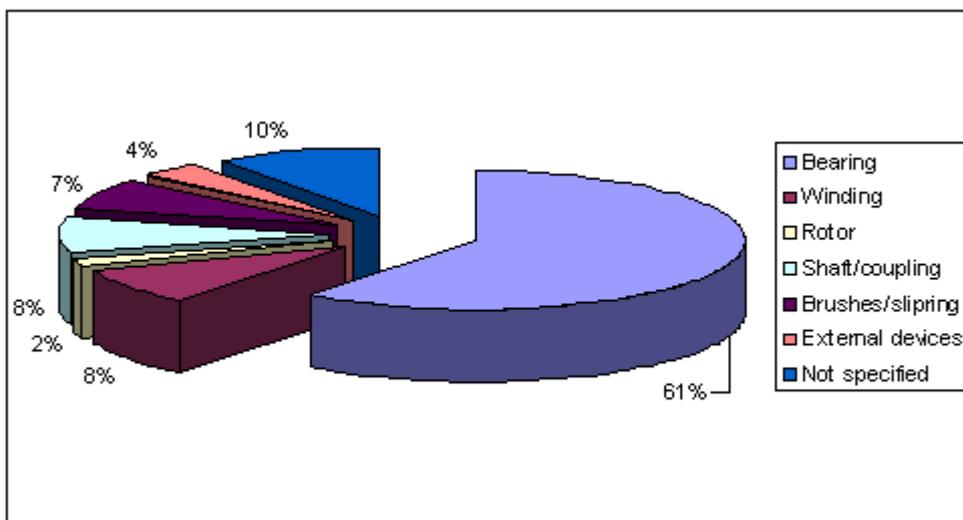
- **Avvolgimenti**

Solo l'8% dei guasti vengono rilevati in fase di manutenzione preventiva.

Perché è così difficoltoso verificare lo stato degli avvolgimenti statorici?

Disponiamo di strumenti inadeguati?

Oppure non stiamo guardando nella direzione giusta?



Guasti rilevati durante manutenzioni o prove

Da studi effettuati da appositi enti quale l'Osservatorio IEEE il quale attraverso attente analisi dei guasti, è riuscita a classificare le cause e concause alla base dei guasti.

Nel caso degli avvolgimenti statorici, il degrado dell'isolamento è la causa visibile, mentre le cause scatenanti sono il "normale invecchiamento", la presenza di "condensa" e "contaminazione": esse influiscono per il 35%.

Da ciò è evidente che per tutte le macchine soprattutto quelle in esercizio da tempo, attraverso delle accurate analisi supportate da strumenti adeguati e il monitoraggio e l'attenzione alla percezione dei sintomi premonitori di guasto, la vita può essere prolungata con azioni corrette di manutenzione preventiva,

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -

Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministratore@rem-motori.it

Scopo

La nostra Azienda in virtù di quanto finora brevemente espresso, ha sviluppato un servizio di analisi che ha come obiettivo di stabilire un flusso di informazioni attendibili sullo stato di salute degli impianti per poter conseguentemente pianificare e programmare le diverse attività di manutenzione (dalla lubrificazione alla gestione dei ricambi, dal periodo di intervento alla gestione del personale).

Diversi sono i benefici ottenibili da questa attività, ma tutti mirati ai seguenti obiettivi:

- ***la riduzione dei costi di manutenzione***
- ***il miglioramento degli standard produttivi***
- ***Il miglioramento degli standard qualitativi degli impianti***

Vantaggi

- ***Riduzione costi di Manutenzione***
- ***Aumento della vita degli impianti Produttivi***
- ***Riduzione degli interventi di manutenzione***
- ***Minori fermi impianti con perdite di produzione***
- ***Maggiore produzione per maggiore continuità del processo produttivo con conseguente riduzione di riserve o scorte di magazzino***

DETTAGLIO LAVORO

Nelle pagine seguenti vengono riportate i valori delle analisi meccaniche rilevate sulle macchine prima citate.

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -

Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Analisi SPM

L'analisi SPM permette di stabilire con esattezza lo stato del cuscinetto. Infatti con tale valore si misura il rumore max e min. del rotolamento delle sfere o del rullo all'interno della ralla del cuscinetto. Se lo stato di quest'ultime e il livello di lubrificazione è in buona/e condizione il rumore misurato (urti delle sfere/rulli) sulle ralle, dBc che dà il rumore di fondo continuo e dBm che dà il valore di picco, rimarrà contenuto entro due valori sotto indicati

Valori max ammessi dBc<=15 dBm<= 25

Valori Ricontrati:

Motore Pope

Lato Giunto Dbc/Dbm: 13/27** ATTENZIONE** PRECEDENTE 11/29

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 14/24** ATTENZIONE** PRECEDENTE 12/19

Motore Lancia Tamburri

Lato Giunto Dbc/Dbm: 09/22 PRECEDENTE 09/18

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 05/16 PRECEDENTE 02/14

Motore Rullo Carta

Lato Giunto Dbc/Dbm: 01/18 PRECEDENTE 00/19

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/17 PRECEDENTE 00/15

Motore Rullo Uscita 6° Seccheria

Lato Giunto Dbc/Dbm: 31/38 **ALLARME** PRECEDENTE 34/40

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 24/30 **ALLARME** PRECEDENTE 30/38

Motore 6° Gruppi Essicatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: 15/25** ATTENZIONE** PRECEDENTE 01/27

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 17/25 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 0/16

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Motore Cilindro Essicatore Cromato

Lato Giunto Dbc/Dbm: 26/30 ATTENZIONE** PRECEDENTE 20/28**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 19/24 ** ATTENZIONE PRECEDENTE 27/32**

Motore Cilindro Superiore Sym Sizer

Lato Giunto Dbc/Dbm: 16/22 ** ATTENZIONE PRECEDENTE 19/24**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 32/36 **ALLARME ** PRECEDENTE 18/32

Motore Cilindro Inferiore Sym Sizer

Lato Giunto Dbc/Dbm: 28/35ALLARME ** PRECEDENTE 22/26**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 26/33ALLARME ** PRECEDENTE 05/22**

Motore Cilindro Ingresso Sym Sizer

Lato Giunto Dbc/Dbm: 23/30 ** ATTENZIONE PRECEDENTE 25/32**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 21/28 ** ATTENZIONE PRECEDENTE 24/31**

Motore Cilindro Carta Dopo Liscia

Lato Giunto Dbc/Dbm: 07/25 PRECEDENTE 05/12

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 04/13 PRECEDENTE 03/13

Motore Cilindro Inferiore Liscia

Lato Giunto Dbc/Dbm: 10/18 PRECEDENTE 20/27

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 11/20 PRECEDENTE 11/22

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Motore Cilindro Superiore Liscia

Lato Giunto Dbc/Dbm: 10/25 PRECEDENTE 10/25

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 24/32** ATTENZIONE** PRECEDENTE 02/21

Motore Cilindro Uscita 5° Seccheria

Lato Giunto Dbc/Dbm: 29/35 **ALLARME** PRECEDENTE 33/34

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 18/25 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 32/40

Motore 5° Gruppo Essiccatori Helper

Lato Giunto Dbc/Dbm: 22/28 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 08/31

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 03/11 PRECEDENTE 13/34

Motore 5° Gruppo Essiccatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: 24/34 **ALLARME** PRECEDENTE 20/28

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 26/33**ALLARME** PRECEDENTE 17/25

Motore 4° Gruppo Essiccatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: 21/28 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 10/22

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 06/13 PRECEDENTE 20/41

Motore 3° Gruppo Essiccatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: 20/30 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 20/35

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 15/22 PRECEDENTE 10/20

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Motore 2° Gruppo Essiccatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: **07/21** PRECEDENTE **06/29**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **13/21** PRECEDENTE **13/21**

Motore 1° Gruppo Essiccatori

Lato Giunto Dbc/Dbm: **17/33**** ATTENZIONE** PRECEDENTE **0/12**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **04/13** PRECEDENTE **09/23**

Motore Rullo Uscita Pressa

Lato Giunto Dbc/Dbm: **27/33** **ALLARME** PRECEDENTE **28/36**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **31/37** **ALLARME** PRECEDENTE **17/26**

Motore 4° Pressa Inferiore

Lato Giunto Dbc/Dbm: **09/17** PRECEDENTE **05/14**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **26/35** **ALLARME** PRECEDENTE **13/20**

Motore 4° Pressa Superiore

Lato Giunto Dbc/Dbm: **03/11** PRECEDENTE **NON MISURATO**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **17/23** PRECEDENTE **12/25**

Motore Rullo Feltro Aspirato

Lato Giunto Dbc/Dbm: **23/30** **ATTENZIONE** PRECEDENTE **23/32**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: **14/19** PRECEDENTE **13/19**

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Motore Sym Beld Solid Roll

Lato Giunto Dbc/Dbm: 25/32** ATTENZIONE** PRECEDENTE 14/21

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 08/25 PRECEDENTE 08/25

Motore Aspiratore Centrale

Lato Giunto Dbc/Dbm: 15/25 PRECEDENTE 07/31

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 10/18 PRECEDENTE 06/13

Motore Pick UP

Lato Giunto Dbc/Dbm: 08/25 PRECEDENTE 00/17

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 14/34** ATTENZIONE** PRECEDENTE 00/15

Motore Cilindro Comando Tela

Lato Giunto Dbc/Dbm: 22/29 ** ATTENZIONE** PRECEDENTE 15/22

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 14/23 PRECEDENTE 14/19

Motore Cilindro Aspirazione Tela

Lato Giunto Dbc/Dbm: 16/22 PRECEDENTE 00/10

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 13/19 PRECEDENTE 13/19

Motore Sym Form

Lato Giunto Dbc/Dbm: 13/20 PRECEDENTE 00/20

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 07/15 PRECEDENTE 11/2907/15

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

Motore Polidisk

Lato Giunto Dbc/Dbm: 09/23 PRECEDENTE 09/11

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/09 PRECEDENTE 01/09

Motore Sulzer 1 motore Siemens (nuovo)

Lato Giunto Dbc/Dbm: 00/06

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/10

Motore Sulzer 2 motore asea

Lato Giunto Dbc/Dbm: fermo

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: fermo

Motore Sulzer Nash 1

Lato Giunto Dbc/Dbm: 18/29

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/09

Motore Sulzer Nash 2

Lato Giunto Dbc/Dbm: 13/30 ** ATTENZIONE PRECEDENTE 18/26**

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/10 PRECEDENTE 00/01

Motore Fan Pump P1

Lato Giunto Dbc/Dbm: 00/10

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/15

Motore Fan Pump P2

Lato Giunto Dbc/Dbm: 00/10

Lato Opposto Giunto Dbc/Dbm: 00/15

• Conclusioni SPM

Dai valori sopra indicati risulta evidente un certo affaticamento generale dei cuscinetti con particolare evidenza di quelli al di sopra della soglia dei **30 Dbm** che consigliamo di **sostituire alla prima occasione** in particolar modo :

- **MOT. RULLO USCITA 6° SECCHERIA**
- **MOT. CILINDRO INFERIORE SYM SYZER**
- **MOT. 5° GRUPPO ESSICCATORI**
- **MOT. RULLO USCITA PRESSA**

MOTORI DA INGRASSARE

1. **MOT. 5° GRUPPO ESSICCATORI HELPER**
2. **MOT. 3° GRUPPO ESSICCATORI**
3. **MOT. 4° GRUPPO ESSICCATORI**
4. **MOT. 5° GRUPPO ESSICCATORI**
5. **MOT. POPE**
6. **MOT. 6° GRUPPI ESSICCATORI**
7. **MOT. CILINDRO ESSICCATORE CROMATO**
8. **MOT. CILINDRO SUPERIORE SYM SYZER**
9. **MOT. CILINDRO INGRESSO SYM SYZER**
10. **MOT. CILINDRO SUPERIORE LISCIA**
11. **MOT. CILINDRO USCITA 5° SECCHERIA**
12. **MOT. 1° GRUPPO ESSICCATORI**

R.E.M. s.r.l.

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 - Email: carlo.spaziani@rem-motori.it -
Email: alfredo.evangelisti@rem-motori.it Email: amministrazione@rem-motori.it

- 13. MOT. 4°PRESSA INFERIORE**
- 14. MOT. RULLO FELTRO ASPIRATO**
- 15. MOT. SYM BELD SOLID ROLL**
- 16. MOT. PICK UP**
- 17. MOT. CILINDRO COMANDO TELA**
- 18. MOT. SULZER NASCH 2**
- 19. MOT. FAN PUMP P2**

Rimanendo a disposizione per qualunque ulteriore chiarimento ci è gradita l'occasione per salutarVi.