



Automazione Industriale
Gestione Macchine Elettriche
Vendita Apparecchiature Elettromeccaniche



UNI EN ISO 9001:2015 Cert. N° 798272

Spett.le
TEFIN S.C.A.R.L.
Via Ferrante Imparato, 501
80146 Napoli (Na)

Frosinone, 13/09/2023

Offerta: 2023_0776

Oggetto: Controlli su Eco Mediterranea

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.

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..) evitando quando possibile il ripetersi dell'evento.

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 imprevisi, aumentando la sicurezza degli impianti e diminuendo notevolmente le scorte dei pezzi di ricambio.

Casi Specifici

I guasti evidenziati sui motori

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 permette di scoprire e prevenire oltre il 60% dei guasti indotti.

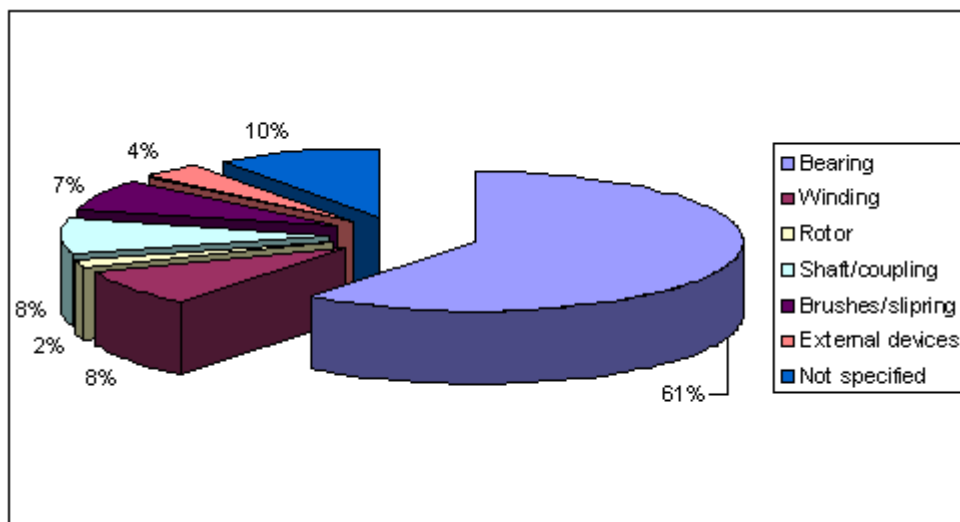
- Avvolgimenti

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 (attraverso lo studio dei trend) e l'attenzione alla percezione dei sintomi premonitori di guasto, la vita può essere prolungata con azioni corrette di manutenzione preventiva.



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***

Strumenti

Le principali fonti di informazioni per l'attuazione di un piano di Manutenzione Predittiva e proattiva sono costituite da una serie di misure ed analisi che forniscono elementi di valutazione sullo stato, in un dato momento, dell'impianto o della macchina. Oltre ai normali sistemi fino ad oggi adottati usiamo:

- Analizzatori di Vibrazioni in FFT anche con monitoraggio ON LINE
- Misuratori dello Shock
- Misuratori d'isolamento
- Analisi Corrente Elettrica
- Analisi Temperature
- Analisi fisiche dei particolari critici
- Allineatori Laser elettronici
- Uso della specifica TDS-14 Brush Sparking
- Termocamere IR
- Misuratori di Tg. Δ (solo su macchine in MT)
- Misuratori di scariche parziali (solo su macchine in MT)
- Strumento misura correnti parassite
- Dinamometro
- Dinamometro elettronico
- Rugosimetro
- Profilografo elettronico



Esempio esplicativo della TDS-14 e delle Analisi Vibrazioni

Uso della Specifica TDS-14

La specifica TDS-14 Brush Sparking della Mersen fa riferimento all'indice di classificazione Westinghouse per l'intensità dello scintillio su un collettore a lamelle di una macchina c.c.

La stessa è stata classificata dalla Commissione Internazionale Elettrotecnica con la norma IEC60276.

E' un test visivo che viene eseguito con macchina a pieno carico per verificare:

- Piano di commutazione
- Allineamento asse neutro
- Sovraccarico
- Equidistanza portaspazzole tra i poli
- Insufficienza forza delle molle portaspazzole

Di seguito i test che possiamo eseguire sulle macchine:

Macchina in servizio a pieno carico (durante la navigazione)

Necessario rimuovere gli sportelli di accesso al collettore a lamelle

- Verifica stato collettore a lamelle con l'ausilio di una lampada stroboscopica
- Rilievo temperatura area collettore/portaspazzole/spazzola
- Identificazione eventuale scintillio se di natura meccanica (eccentricità collettore, forza molle portaspazzole insufficiente) od elettrica (marcature lamelle di aspetto carbonioso a passo regolare, bruciature in uscita)
- Analisi vibrazionale Verifica correnti parassite

Macchina in fermata ed in sicurezza (fuori tensione)

- Misura resistenza isolamento
- Eccentricità collettore a lamelle/anelli per trascinamento meccanico
- Misura profondità della mica
- Verifica presenza smussatura delle lamelle
- Rugosità superficie collettore a lamelle/anelli
- Misura forza di pressione delle molle portaspazzole
- Misura equidistanza bracci portaspazzole
- Verifica superficie di contatto collettore a lamelle/anelli
- Verifica asse neutro (se necessaria)
- Verifica serraggio collegamenti
- Controlli visivi
- Stato filtri



Automazione Industriale
Gestione Macchine Elettriche
Vendita Apparecchiature Elettromeccaniche



UNI EN ISO 9001:2015 Cert. N° 756272

Analisi Delle Vibrazioni:

- **1° Livello: Analisi dei valori globali**

In questa tipologia di analisi, il segnale acquisito, opportunamente filtrato, viene integrato per ottenere un valore globale che caratterizzi il comportamento del macchinario. Tale valore rappresenta un indice del buono o cattivo stato del macchinario stesso e viene confrontato con delle opportune soglie di allarme in accordo alla normativa di riferimento.

- **2° Livello: Analisi degli spettri**

Con queste analisi più avanzate, è possibile entrare più a fondo nello studio del comportamento vibrazionale dei macchinari. Esse consistono nello scomporre il segnale acquisito nelle singole frequenze che lo compongono e nel valutare le ampiezze relative a tali frequenze. In questo modo è possibile avere non solo un'indicazione del buono o cattivo stato, ma anche indagare sulle cause di determinate anomalie.

Costi:

L'intervento sarà eseguito da nr. 02 tecnici

- **Costo giornaliero (8 ore) / tecnico € 1.000,00 + Iva**
- **Costo ore di viaggio € 100,00 + Iva /ora /tecnico**
- **Rimorso chilometrico € 0,90/Km + Iva**
- **Costo trasferta giornaliera € 140,00 + Iva /tecnico**
- **Costo ore inopere (8 ore) / tecnico € 100,00 + Iva /ora**
- **Costo eventuale vitto, alloggio, aerei, traghetti, ecc (per spostamenti) a consuntivo oppure di VS fornitura**
- **Per interventi effettuati in regime di straordinario diurno (06.00-08.00 e 17.00-22.00) esclusi notturni, sabato e festivi Vi verrà addebitata una maggiorazione del 25%.**
- **Per interventi effettuati in regime di straordinario notturno dal lunedì al venerdì (22.00-06.00) Vi verrà addebitata una maggiorazione del 50%.**
- **Per interventi effettuati in regime di straordinario diurno sabato (06.00-24.00) Vi verrà addebitata una maggiorazione del 50%.**
- **Per interventi effettuati di domenica e festivi Vi verrà addebitata una maggiorazione del 100%.**
- **Tutte le analisi dovranno essere eseguite in sicurezza ed in presenza di vs. personale**

Consegna: da concordare in fase d'ordine

Pagamento: R.D. 60gg D.F.F.M.

Validità offerta: 60gg

Rimanendo a Vs. disposizione per ogni ulteriore esigenza e necessità, cogliamo l'occasione per porgere distinti Saluti

R.E.M. srl