

Patrica 20/06/2013

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: **INTERVENTO ANALISI VIBRAZIONI SU GENERATORE**
ERCOLE MARELLI ENERGY KW.700



COMMITTENTE : **MECAMIDI ITALIA**

Centrale idroelettrica SGURGOLA

ORDINE: **Tel Ing. Ruggero Aime**

- Premessa
- Scopo
- Tabelle riferimento
- Dettaglio Analisi
- Conclusioni

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

Via Ferruccia, 16/a – 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



Dasa-Räger
EN ISO 9001:2008
IQ-0310-05

Premessa

La Società Mecamidi Italia ci ha richiesto un'analisi di vibrazione per cercare di identificare eventuali anomalie su di un generatore di loro costruzione ed in funzione da Marzo 2013 presso la centrale di proprietà della società EHR.

Scopo

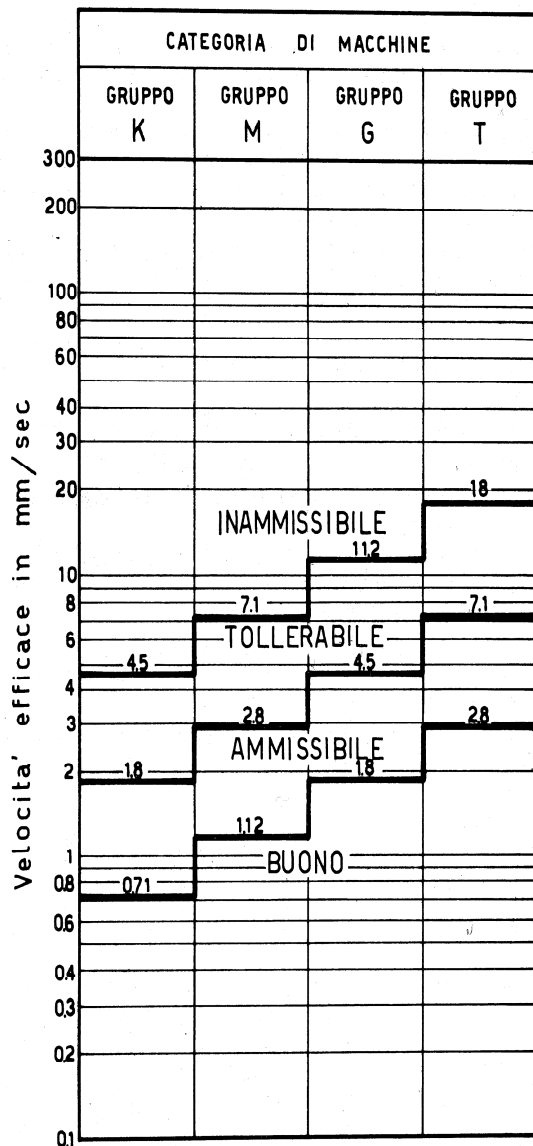
Verificare se la macchina oggetto delle analisi di vibrazioni rientrassero nei parametri di funzionamento relative alle tabelle “Gruppo Secondo ISO 2372 VDI2056” usate comunemente per questo Tipo di macchine.

Tabelle riferimento

TABELLA A

CATEGORIE DI MACCHINE PER I CRITERI DI GIUDIZIO

Gruppo secondo ISO 2372 VDI2056	Numero caratteristico	MACCHINE
I - K	2,5	Parti di macchine che nelle condizioni di normale funzionamento sono strettamente solidali con l'insieme della macchina. Rettifiche. Alesatrici. Motori elettrici (fino a 15 KW) con buona esigenza di equilibratura, ad esempio per trapani da dentista, aerosol, apparecchi elettromedicali ed elettrodomestici di elevata qualità. Turbine e compressori di motori a getto. Compressori veloci.
II - M	1,6	Macchine di medie dimensioni, come motori elettrici da 15 a 100 KW, senza particolari fondazioni. Torni. Fresatrici. Macchine e azionamenti fino a 300 KW di costruzione rigida, senza parti con moto alternativo, su proprie fondazioni. Motori elettrici di serie con altezza dell'asse inferiore a 130 mm.
III - G	1	Categoria media più comune per una prima approssimazione. A questa categoria appartengono le macchine che non trovano collocazione in altre categorie. Grandi macchine con fondazioni rigide e pesanti, senza masse con moto alternativo. Turbine a gas, a vapore, turbosoffianti, grandi alternatori. Motori normali in genere e in particolare motori con altezza dell'asse da 130 a 230 mm. Ventilatori rigidi (classe A). Parti di macchine utensili.
IV - T	0,63	Grandi macchine con fondazioni a bassa rigidità, senza masse con moto alternativo. Turbine, alternatori, grandi motori, su fondazioni leggere e su navi. Motori elettrici con altezza dell'asse da 230 a 330 mm. Macchine idrauliche, pompe centrifughe. Ventilatori su struttura elastica (classe B). Riduttori di turbine. Macchine operatrici con elevate esigenze: per stampa, per filatura, per cartiere.
V - D	0,4	Macchine con masse alternative non equilibrabili, su fondazioni rigide nella direzione delle vibrazioni maggiori. Ventilatori su antivibranti (classe C). Motori con alberi a gomito a sei o più cilindri su fondazioni proprie. Motori a pistoni per vetture, autocarri, locomotori non montati su isolanti durante le prove. Macchine operatrici con masse non equilibrabili come telai per tessitura, scrematrici, depuratori centrifughi, lavatrici solo se fissate su basamenti rigidi senza ammortizzatori.
VI - S	0,25	Macchine con masse dotate di moto alternativo non equilibrabili, montate su fondazioni elastiche. Macchine con masse rotanti libere, con squilibri variabili non compensabili, con montaggio elastico, funzionanti senza collegamenti rigidi con altre parti come: lavatrici, ceste di centrifughe, setacci a vibrazione, macchine per le prove a fatica dei materiali, macchine vibranti per processi tecnologici, battitori di mulini, vibratori. Macchine agricole, moltipliche, trebbiatrici. Motori a 4 o più cilindri montati su autoveicoli e locomotori. Motori diesel a 4 o più cilindri. Motori diesel marini. Grandi motori a due tempi.



7 - Valutazione in base alla velocità efficace di vibrazione sec. Norma VDI - 2056.

5) VDI - NORMA 2059 Criteri di giudizio per vibrazioni meccaniche di macchine (ott. 1964)

Le misure devono essere fatte *sui supporti* o comunque su parti stazionarie, nelle tre direzioni solite, orizzontale e verticale perpendicolari all'asse di rotazione e secondo l'asse.

Come parametro di misura dell'intensità di vibrazione è assunta la *velocità efficace* di vibrazione. Gli strumenti di misura devono avere errori inferiori a $\pm 10\%$.

Vengono stabiliti diversi livelli di vibrazione caratterizzati dal rapporto di 1,6 fra la velocità di vibrazione di due livelli successivi.

Il criterio di giudizio in base alla velocità efficace vale solo per frequenze superiori a 10 Hz. Per frequenze da 5 a 10 Hz conviene far riferimento all'ampiezza di vibrazione, con un valore limite costante.

La valutazione dell'intensità di vibrazione può farsi secondo vari livelli limiti; nella figura 24-17 le macchine, a titolo d'esempio, sono suddivise nei seguenti quattro gruppi:

- gruppo K : piccole macchine, motori elettrici di potenza inferiore a 15 KW;
- gruppo M : macchine medie, motori elettrici da 15 a 75 KW;
- gruppo G : grandi macchine, su fondazioni rigide, senza organi con moto alternativo;
- gruppo T : grandi macchine, su fondazioni leggere, con frequenza propria di vibrazione bassa, senza organi con moto alternativo, turbine, alternatori, compressori.

Per le macchine dei gruppi G e T che più interessano ai fini di un controllo continuo, sono riportati in fig. 18 e 19 i diagrammi con le fasce di valutazione delle vibrazioni in funzione dell'ampiezza di picco (semiampiezza).

Per vibrazioni non sinusoidali i diagrammi valgono solo usando le ampiezze equivalenti.

e) VDI - NORMA 2059

Vibrazioni di alberi di turbine - Misure e valutazioni (Nov. 1972 - Febr. 1976 - Genn. 1979).

Questa norma riguarda le *misure e le valutazioni delle vibrazioni degli alberi rotanti* (1).

Come parametro per la valutazione delle vibrazioni è assunto lo *spostamento massimo* s_{max} definito al cap. 6 (fig. 12). Nel caso di vibrazione sinusoidale lo spostamento s_{max} corrisponde all'ampiezza di picco, ossia alla metà dell'ampiezza picco-picco.

Se viene montato sul piano di misura un solo trasduttore nella direzione di presumibile maggiore vibrazione, la misura sarà generalmente inferiore allo spostamento s_{max} . Di questo deve tenersi conto nella valutazione secondo la presente norma (2).

(1) Ved. cap. 6 - Come si attua il supercontrollo delle vibrazioni. Paragrafo b.

(2) Nel caso dell'uso di un solo trasduttore, la norma VDI consiglia di prevedere la possibilità di montarne un secondo a 90°, in caso di necessità, senza bisogno di fermare la macchina.

Tabelle :

Vedi File Allegati

Conclusioni

La macchina in esame è stata provata sia senza eccitazione (a vuoto solo rotazione dovuta all'azione dell'acqua) sia con eccitazione rotorica senza carico, sia con carichi variabili.

I valori riscontrati nelle direzioni omonime ai vostri sensori inseriti N°.1 per dx/sx (N°.175), N°.2 monte/valle (N°.176), N°.3 assiale (N°.177) non superano i valori max ammessi secondo le tabelle ed i grafici allegati alla presente. La macchina si colloca tra categoria G e T

Nella posizione monte valle all'aumentare del carico compare una vibrazione che aumenta all'aumentare del carico e si attesta nell'ordine di circa N°.1,9 mm/sec in velocità efficace; ciò può essere riconducibile ad una anomalia statorica. Tale anomalia determina comunque uno stato vibratorio in valore assoluto comunque rientrante nei valori max ammessi e stando alle precedenti analisi da voi effettuate non sembra aumentato nel valore assoluto nel tempo.

Questa vibrazione tra l'altro è talmente selettiva nella direzione che scompare quasi del tutto nelle altre direzioni compresa quella effettuata a 45° rispetto al sensore monte valle. Questo fenomeno può far supporre che nella direzione monte valle la struttura abbia una labilità maggiore. Inoltre in alcune occasioni ci è successo che macchine di questo tipo, cioè simmetriche nella loro costruzione, nel momento del loro ancoraggio subiscono delle deformazioni strutturali sullo statore che possono determinare tale anomalie. Spesso allentando gli ancoraggi e verificando gli stessi sono stati risolti tali problemi.

Dal punto di vista operativo la macchina con i dati rilevati può considerarsi nel campo del buono, tenendo conto però che non abbiamo un trend e quindi questa affermazione potrebbe essere confermata o smentita se con ulteriori analisi si rilevasse o una situazione di stabilità delle vibrazioni o un peggioramento delle stesse.

Riteniamo da quanto esposto di consigliare una verifica della labilità o giochi della struttura o degli organi dell'alternatore, di verificare se il fissaggio dello stesso possa determinare delle deformazioni allo statore e di effettuare una campagna di misure abbastanza ravvicinate nel tempo per determinare un trend che possa dare un livello di tranquillità maggiore sul buon funzionamento della macchina.

Disponibili ad ulteriori chiarimenti, porgiamo cordiali saluti

R.E.M. S.R.L.
Carlo Spaziani

