



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

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)  
Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



Spett.le  
VIBAC S.p.A.  
Zona Industriale di Viggiano  
85050 Grumento Nova (Pz)

**Alla Cortese att.ne del Sig. Sabino**

Frosinone, 19 Giugno 2006

Offerta: 3442

Come da sua gentile Richiesta, le rimettiamo la ns. migliore offerta per l'installazione di monitoraggio delle vibrazioni su vs. impianti:

**DESCRIZIONE DEL SISTEMA:**

**STRUMENTAZIONE SPM PER MONITORAGGIO ON LINE**

**INTRODUZIONE**

Il sistema di monitoraggio on line SPM è costituito da:

**Configurazione Base:** Sistema on line per la misura di 48 canali di vibrazione con 2 unità SPM VCM-24 che gestiscono 24 canali ciascuna di rilevamento e analisi FFT della vibrazione.

**Opzione:** Sistema on line per il rilevamento dello Shock dei cuscinetti volventi e l'analisi FFT SPM Spectrum con unità BMC contengono sino a 8 Unità BMU 07 ciascuna delle quali gestisce 7 canali SPM e invia i dati alle centraline VCM. Ogni BMU contenuta nelle unità BMC occupa 1 canale delle centraline VCM.

I trasduttori, sia accelerometri per la misura delle vibrazioni, sia in opzione sonde SPM per il controllo dei cuscinetti volventi, verranno installati in prossimità dei supporti dei cuscinetti delle macchine da Voi indicate.

I trasduttori di vibrazione sono forniti con connettori per cavo a due fili di **lunghezza pari a 100 m**

I trasduttori SPM sono forniti in opzione con i connettori per cavo coassiale di **lunghezza pari a 100 m.** con il quale verranno collegati alle Unità BMC.

I sistemi VCM e BMC saranno integrati al sistema generale tramite rete. I dati rilevati saranno così inviati al software di gestione della predittiva SPM Condmaster Pro che procederà all'archiviazione, trend dei valori e analisi FFT con il metodo EVAM.

I cablaggi e il passaggio dei cavi in canalina, le staffe per il posizionamento delle unità VCM e BMC sono inclusi nella presente quotazione.

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 – email: [remmotor@libero.it](mailto:remmotor@libero.it) -  
P.Iva 02240470605 – CCIA 138995



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

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)  
Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



Cenni sulla tecnica utilizzata (Vibrazioni) nella configurazione base:

- Analisi delle vibrazioni: si usa la matematica (FFT = Trasformata veloce di Fourier) per scindere la registrazione nel dominio del tempo in una quantità di sinusoidi. L'ampiezza e la frequenza, che sono due proprietà di ogni sinusoidale, vengono inserite in un diagramma in cui l'asse delle y indica l'ampiezza (con EVAM, la velocità di vibrazione in mm/s RMS) e l'asse delle x la frequenza in Hz (Hertz). La vibrotecnica consente di associare tramite formule matematiche le frequenze ai componenti meccanici della macchina attraverso la conoscenza delle caratteristiche costruttive: cuscinetti, ingranaggi, ecc.. Tale tecnica consente di individuare l'insorgere di problemi meccanici come squilibrio, disallineamento, allentamenti, danni agli ingranaggi, problemi elettrici dei motori, anomalie nella trasmissione a cinghia, ecc. . **Inoltre con la tecnica FFT integrata con il metodo dell'involuppo (incluso nella configurazione base) è possibile diagnosticare eventuali danneggiamenti del cuscinetto (Pista esterna, interna, corpi volventi e gabbia).**

Cenni sulla tecnica utilizzata (SPM) proposta in opzione:

- Shock Pulse SPM: **oltre all'eventuale danneggiamento si valuta la condizione operativa dei cuscinetti (efficacia della lubrificazione, carichi anomali, ecc.) attraverso la misura dell'intensità degli urti tra corpi volventi e piste.**

## **CONFIGURAZIONE BASE (VIBRAZIONI) PER N°.48 PUNTI**

### **SOFTWARE CONDMASTER NOVA**

Condmaster Nova è un programma completo per il condition monitoring e la manutenzione predittiva. È modulare e può essere personalizzato per quanto riguarda prestazioni e costi, compatibilmente con il vostro hardware.

Condmaster Nova comunica con tutti i datalogger portatili SPM e il sistema online CMS per il monitoraggio continuo delle condizioni operative.

E' disponibile per utenti singoli e in versione network. È compatibile con i sistemi operativi Windows NT, 2000, XP e utilizza SQL server (incluso nel CD di installazione) per la gestione del database.

La piattaforma di Nova comprende le seguenti tecniche di misura:

- Misura delle vibrazioni ISO 2372
- 2 grandezze personalizzate, con una finestra speciale per la temperatura (inserimento dati come voltaggio o corrente, o manuali)
- Checkpoint (testo libero per descrizione attività di manutenzione). Dispone anche di un contatore runtime per il calcolo delle ore di vita della macchina.
- Medagliette senza contatto CondID<sup>®</sup> per l'identificazione dei punti di misura



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

Via Ferruccia, 12/b – 03010 Patrica (FR)  
Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



I moduli aggiuntivi possono essere aggiunti in base alle esigenze.

Le funzioni di base sono:

- Definizione dei punti di misura utilizzando un sistema di numerazione personalizzato
- Rassegna grafica in cui viene visualizzata la posizione dei punti di misura sulla base di una struttura gerarchica, dal livello dell'impianto fino a quello della macchina. Lo stato del punto di misura è indicato da un punto verde-giallo-rosso
- Creazione di round di misura e comunicazione con lo strumento di misura (data logging o programmazione)
- Visualizzazione e stampa di tutti i risultati di misura sotto forma di grafici o liste
- Creazione di messaggi e liste di allarmi, statistiche e report

**Prezzo: € 357=(trecentocinquantesette)**

#### **FUNZIONI:**

**ONLINE:** Il modulo Online del Condmaster Nova permette al software di comunicare con tutte le unità di misura nel sistema online CMS:

- Unità BMS per il monitoraggio dei cuscinetti
- Schede analogiche AMS per il monitoraggio di corrente o voltaggio
- Unità VMS per il monitoraggio della severità di vibrazione
- VCM per l'analisi della vibrazione con spettro (EVAM) e BMC per SPM Spectrum

Il cuore del sistema CMS è Condmaster Nova, che riceve i risultati da tutti i dispositivi di misura SPM, per la visualizzazione e valutazione.

Basato su dati empirici, standard internazionali e statistiche delle macchine, il risultato di valutazione è un codice-colore semplice da capire, che evidenzia potenziali criticità. Calibrando e regolando i valori limite, potete tarare il processo di valutazione con grande precisione e ottenere una diagnosi affidabile immediata.

**Prezzo: € 225=(duecentoventicinque)**

**EVAM:** EVAM sta per Evaluated Vibration Analysis Metodo (metodo per la valutazione dell'analisi della vibrazione).

Il metodo EVAM genera tre gruppi di dati sulla condizione operativa della macchina:

- Parametri della condizione, che sono valori misurati e calcolati che descrivono vari aspetti della vibrazione della macchina

- Spettri di vibrazione in cui vengono evidenziati e valutati i difetti tipici delle macchine attraverso il riconoscimento di sintomi di danneggiamento preimpostati



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



- Codici della condizioni operative specifiche delle macchine (verde, giallo, rosso) e valori della condizione, basato su una valutazione statistica dei parametri della condizione e dei valori dei sintomi.

Per ogni punto di misura, l'operatore può effettuare una selezione personalizzata e definire il tipo di dati che sono più indicati per la sorveglianza di ogni singola macchina

### **Parametri della condizione**

I parametri della condizione sono misurati per un campo di misura selezionato. Possono essere attivati singolarmente e sono visualizzati nelle tabelle dei risultati e nei grafici. I parametri disponibili sono:

VEL	Valore RMS della velocità di vibrazione
ACC	Valore RMS dell'accelerazione
DISP	Valore RMS dello spostamento
CREST	Valore CREST, differenza tra peak e RMS
KURT	Kurtosis, la quantità di transienti nel segnale di vibrazione
SKEW	Skewness, l'asimmetria nel segnale di vibrazione
NL1-4	Livello di rumorosità nei 4 quarti del campo di frequenza

I valori di Picco e picco-picco vengono mostrati nell'unità selezionata per il Segnale nel dominio del tempo.

### **Analisi di spettro con sintomi**

Per una facile individuazione dei modelli tipici negli spettri, EVAM fornisce una serie di “sintomi di danneggiamento” preimpostati. Si tratta di istruzioni per evidenziare un modello tipico di linee nello spettro e visualizza la somma dei valori RMS delle linee come parametro di sintomo che può essere visualizzato e messo in tendenza. La maggior parte dei sintomi viene configurata automaticamente usando l'rpm come variabile, per alcuni è necessario inserire alcuni dati come ad esempio il numero di pale del rotore. I sintomi p gruppi di sintomi sono selezionati da un menu in Condmaster quando viene impostato il punto di misura

### **Codici della condizione specifici della macchina**

Nel Condmaster, i limiti di allarme possono essere impostati su tutti i parametri attivi. Una volta che i risultati di misura vengono raccolti, si può creare un “criterio” EVAM che confronta i nuovi valori del parametro con il valore medio statistico, e visualizza un valore della condizione dimensionale su una scala verde-giallo-rossa

**Prezzo:** € 2.079=(duemilasettantanove)

### **COSTO SOFTWARE CONFIGURAZIONE BASE:**

**€ 2.661=(duemilaseicentosesantuno)**



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



---

## CENTRALINE TRASDUTTORI CAVI E INSTALLAZIONE CONFIGURAZIONE BASE

### n. 2 UNITA' SPM VCM20-24 – ANALISI VIBRAZIONI

La VCM è un'unità per l'analisi delle vibrazioni in accordo al metodo EVAM. L'unità è equipaggiata con processore, disco fisso e misurazione logica multiplexer.

VCM20 ha 24 canali per la misura delle vibrazioni e 8 canali RPM. I canali di vibrazione possono essere usati per SPM Spectrum quando sono collegati all'unità BMU07.

Si possono assegnare fino a 2 canali di velocità per ogni misura di vibrazione. La vibrazione viene misurata in un campo di frequenza fino a 40.000 Hz. La programmazione dell'unità di misura VCM viene fatta dal software Condmaster tramite PC. L'unità di misura memorizza i dati misurati e trasmette al Condmaster tramite rete.

**Prezzo: € 15.990=(quindicimilanovecentonovanta) cadauna**

### n. 48 **Trasduttore MTN1186CQ 0-25 mm/sec** completo di m 10 di cavo armato integrato.

Campo di frequenza 2-1000 Hz, campo di misura 0-25 mm/sec RMS.

Uscita analogica 4-20 mA. Possibilità di interfacciamento con analizzatori di vibrazioni. Base isolata integrata. Alimentazione 24 Volt DC.

Completo di basetta di fissaggio rapido M8 MS002

**Prezzo: € 237,00=(duecentotrentasette) cadauno**

### CAVI DI COLLEGAMENTO

#### n. 1 **Cavo di rete tra VCM e nodo hub lunghezza metri 100**

**Prezzo: € 60**

#### n. 48 **Cavo per trasduttore di vibrazione con schermatura idonea lunghezza metri 100**

**Prezzo: € 200 cadauno**

**Supervisione al montaggio, istruzione del personale, creazione del database, collaudo.**

**Attività prevista in 4 giorni lavorativi per una installazione standard di circa 50 punti di misura totali**

**Prezzo: € 5.500= spese di trasferta incluse**

**Installazione del sistema.**

**Attività prevista in 5 giorni lavorativi per una installazione standard di circa 80 punti di misura totali**



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



**Prezzo: € 5.000= spese di trasferta incluse**

**TABELLA RIPILOGATIVA CONFIGURAZIONE BASE:**

Software Condmaster Nova	€ 2.661
Unità SPM VCM20-24	€ 31.980
Trasduttori di vibrazione	€ 11.376
Cavo si rete /m	€ 60
Cavi trasduttori vibrazione	€ 9.600
Installazione del sistema	€ 5.000
Collaudo istruzione del personale, creazione del database	€ 5.500
<b>TOTALE</b>	<b>€ 66.177</b>



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



## **MODULI OPZIONALI (TECNICA SPM)**

### **Moduli per il Software Condmaster Pro:**

**LR/HR:** Il metodo LR/HR è stato sviluppato dall'originale metodo Shock Pulse per la diagnosi della condizione operativa dei cuscinetti volventi. Esso permette un'analisi di precisione dello stato del film lubrificante nell'interfaccia di rotolamento e contiene modelli di calcolo per l'individuazione del lubrificante ottimale. Una scarsa lubrificazione è la causa principale della maggior parte dei danneggiamenti dei cuscinetti.

Il misuratore di shock pulse calcola la frequenza di occorrenza (shock pulse per secondo) e varia il range di sensibilità fino a determinare due livelli di ampiezza:

HR: "high rate of occurrence" che quantifica il tappeto degli shock (circa 1000

shock al secondo)

LR: "low rate of occurrence", quantifica gli shock più ampi (circa 40 al secondo)

LR e HR sono valori assoluti misurati in dBsv (valori di shock in decibel)

### **Inserimento dati**

Il metodo LR HR richiede l'inserimento di dati precisi sul cuscinetto poiché la geometria del cuscinetto, così come la dimensione e la velocità, influenza il tappeto di shock e quindi l'analisi dello stato del film lubrificante in cuscinetti sani. Viene inserito inserendo il numero ISO del cuscinetto che lo collega al catalogo dei cuscinetti in Condmaster.

### **Valutazione**

Una volta effettuata la misura, lo strumento restituisce:

- una descrizione generale della condizione operativa del cuscinetto (CODE)
- un valore per lo stato del film lubrificante (LUB)
- un valore per il danneggiamento della superficie (COND)

Un numero LUB pari a 0 indica assenza di film lubrificante, il valore aumenta con lo spessore del film lubrificante. Un numero COND di circa 30 indica uno stress superficiale o un danneggiamento precoce, il valore aumenta con la gravità del danneggiamento.

CODE A: cuscinetto in buone condizioni  
CODE B: scarsa lubrificazione  
CODE C: assenza di lubrificante, rischio di danneggiamento  
CODE D: cuscinetto danneggiato

Una sezione del software, Lubmaster, utilizza i valori di shock insieme ai dati



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



sul tipo, viscosità, carico e temperatura di funzionamento del lubrificante, per calcolare l'aspettativa di vita del cuscinetto a quelle condizioni. Esso calcola anche l'effetto dei cambiamenti nel tipo e viscosità dell'olio.

### **Compensazione**

L'accuratezza del metodo LR/HR è aumentata da un fattore di compensazione (COMP) usato nei casi di cuscinetti con un carico minimo o punti di misura di scarsa qualità (in entrambi i casi la potenza del segnale è al di sotto del normale). Sulla base del catalogo dei cuscinetti e delle proprietà del lubrificante, Leonova calcola il normale livello di shock per un cuscinetto buono e compensa un segnale stranamente basso prima di restituire i risultati di misura.

**Prezzo: € 1.021=(milleventuno)**

### **SPM SPECTRUM:**

**Prezzo: € 357=(trecentocinquantesette)**

**COSTO SOFTWARE OPZIONI: € 1.378=(milletrecentosettantotto)**

.....

### **CENTRALINE TRASDUTTORI CAVI E INSTALLAZIONE (OPZIONI)**

### **UNITA' SPM BMC01-1 – ANALISI DELLA CONDIZIONE OPERATIVA DEI CUSCINETTI VOLVENTI E STATO DI LUBRIFICAZIONE**

Il CABINET BMC accoglie fino a 8 unità BMU07 con 7 canali di monitoraggio ciascuna. Viene montata vicino alla unità VCM20. i cavi di collegamento hanno una lunghezza di 2 m.

La posizione delle unità BMU è fissa, iniziando con la BMU 1 nell'angolo in alto a sinistra. Questa posizione è collegata alla VCM20 attraverso un terminale RS232. Il cavo del segnale integrale dalla BMU 1 è collegato al canale 1 della VCM20. I 7 canali di misura dei cuscinetti nella BMU-1 vengono automaticamente riconosciuti come sotto-canali da 1 a 7 nel canale 1 della VCM. Tramite impostazione del software ognuno può essere collegato ad uno dei canali rpm della VCM20.

**Prezzo: € 4.529=(quattromilacinquecentoverntinove) cabinet con 1 BMU07**

### **BMU-07: UNITA' AGGIUNTIVE, FINO AD UN MAX DI 8 PER OGNI BMC-01**

L'unità BMU-07 ha 7 canali multiplexing per la misura degli shock pulse sui cuscinetti volventi, collegati ai trasduttori di shock di tipo SPM 42000 (lunghezza del cavo max 100 m)



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

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

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

**Licensed SPM Partner:**



La BMU07 è connessa, a gruppi di 8 unità all'unità di misura VCM20 che trasferisce le istruzioni per la misurazione e le misure tra il software di gestione Condmaster e le BMU07.

La BMU07 misura la grandezza degli shock pulse in dBsv (valore di shock in decibel) secondo il metodo SPM selezionato (dBm/dBc o LR/HR), più il valore TLT che indica la qualità della linea del trasduttore. Inoltre la BMU trasmette il segnale integrale di shock pulse all'unità VCM 20 per l'analisi FFT.

### **Comunicazione con VCM20**

La BMU-07 misura su richiesta della VCM20 e trasmette dati tramite l'interfaccia RS232 e un cavo coassiale.. Quando sono collegate più unità BMU07, queste sono collegate in serie tramite cavi I2C e ad una interfaccia RS232 comune alla VCM20.

### **Valutazione della condizione operativa dei cuscinetti**

La BMU fornisce valori non normalizzati per la grandezza degli shock e per il segnale integrale di shock. L'unità VCM20 misura la velocità del cuscinetto, calcola l'SPM Spectrum e valuta la condizione operativa del cuscinetto.

Le condizioni di misura sono impostate nel Condmaster Pro. Queste includono il metodo shock pulse, il tipo di spettro, i sintomi per l'individuazione dei danneggiamenti del cuscinetto e i limiti di allarme. Le impostazioni della VCM controllano la sequenza di misurazione, gli intervalli di misura, e i tempi di richiamo dei dati dall'hardware di misura al software.

**Prezzo: € 2.421(duemilaquattrocentoventuno)**

### **TRASDUTTORE DI SHOCK PULSE PER LA MISURA DELLA CONDIZIONE OPERATIVA DEI CUSCINETTI VOLVENTI**

Trasduttore 42000 completi di connettore standard (93022) e manicotto di protezione (81018)

**Prezzo: € 368=(trecentosessantotto)**

### **CAVI DI COLLEGAMENTO**

**Cavo coassiale RG58 per trasduttori tipo 42000**

**Prezzo: € 0,55/m**

---

### **Condizioni di fornitura.**

I prezzi sono IVA esclusa

**Consegna:** 20 gg dall'ordine  
**Resa:** franco ns. sede di Fabriano  
**Garanzia:** 12 mesi  
**Validità dell'offerta:** fino al 31/07/06  
**Altre condizioni:** da definire

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345 – email: [remmotor@libero.it](mailto:remmotor@libero.it) -  
P.Iva 02240470605 – CCIA 138995