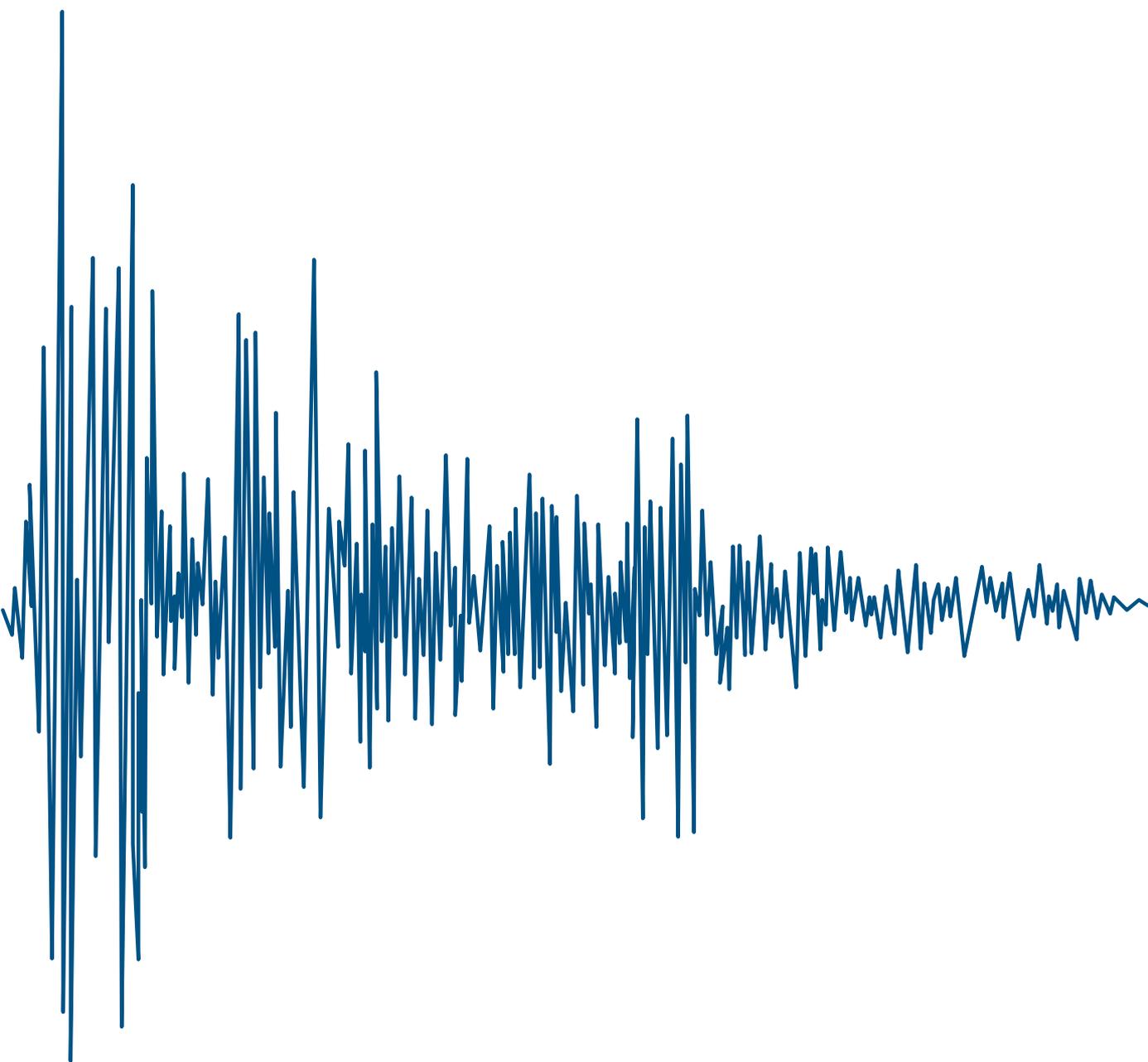




PEI **VM**  
VIBRATION  
MONITORING



Sistemi per la **diagnostica  
vibrazionale avanzata**  
di macchine rotanti

## Chi siamo

**PEI VM Srl** è un'azienda con esperienza ventennale nel campo **NVH (Noise Vibration Harshness)**, dove fornisce consulenza e sistemi di misura in numerosi settori applicativi: **power transmission, automotive, motorcycle, powertools, packaging**.

In particolare **PEI VM** sviluppa sistemi per la **diagnostica vibrazionale sperimentale**.

Il software è basato su algoritmi avanzati e sviluppati internamente per ogni tipologia di macchina rotante ed è al tempo stesso dotato di una interfaccia snella e user-friendly, che mostra all'operatore anche non esperto quali siano le componenti difettose/danneggiate all'interno delle macchine misurate.

La consulenza viene svolta presso le sale prova dei clienti oppure presso la sede di Zola Predosa, dove **PEI VM** dispone di una **camera semi-anecoica** utilizzata per misure di caratterizzazione acustica e per misure di correlazione rumore e vibrazioni.

**PEI VM** è anche il partner ideale per la realizzazione di **interfacce software** finalizzate alla implementazione di procedure di misura e/o collaudo.

Dal 2018 **PEI VM** fa parte di **P.E.I. Srl**, azienda bolognese sul mercato da più di 40 anni, leader nella produzione e vendita delle protezioni per macchine utensili in tutto il mondo, per la quale svolge attività di progettazione e calcolo finalizzata allo sviluppo e all'innovazione prodotto.



# Noise Vibration Harshness

Automotive ▪ Motorcycle ▪ Trasmissions ▪ Industrial ▪ Packaging ▪ Powertools



PEI VM è al servizio di **aziende leader** a livello mondiale, che necessitano di competenze tecniche all'avanguardia, tempi di risposta immediati ed elevata flessibilità.

I nostri sistemi **VMGears** e **ATB** contrassegnati con l'icona **4.0 INDUSTRY**, una volta installati e connessi alla rete aziendale permettono di godere dei benefici fiscali legati al credito d'imposta, creando inoltre le condizioni per un miglioramento dell'efficienza produttiva e della competitività.





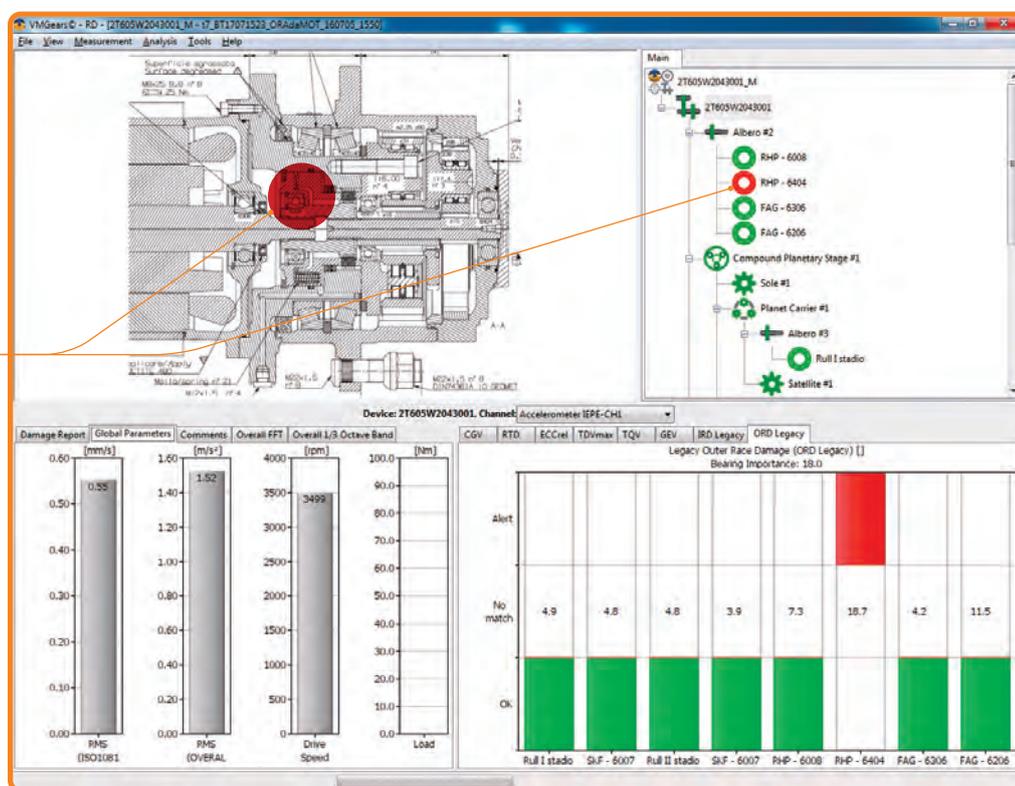
Ricerca & Sviluppo

## VMGears RD



**VMGears RD** contiene algoritmi innovativi per la diagnostica dedicata di ciascun componente all'interno della macchina: ingranaggi, cuscinetti, pistoni, valvole, pompanti, etc.

RILEVAMENTO  
COMPONENTE  
DIFETTOSO  
E TIPOLOGIA  
DI DIFETTO  
CONSENTE  
DI INTERVENIRE  
PRIMA DI  
ANDARE IN  
PRODUZIONE



- **VMGears RD** è un sistema portatile per l'analisi vibrazionale di macchine rotanti finalizzata alla diagnosi delle componenti interne.
- **VMGears RD** evidenzia in modo semplice ed immediato eventi come denti ammaccati, ingranamenti anomali, errori di passo, eccentricità, cuscinetti difettosi, rotori sbilanciati, pompanti usurati, battito valvole, etc.
- **VMGears RD** consente un benchmark vibrazionale rispetto alle macchine della concorrenza, supportando l'ufficio tecnico nella fase di sviluppo prodotto.
- **VMGears RD** è un sistema completo costituito da software dedicato easy-to-use, centralina elettronica, sensori e cavi.

# Diagnostica Vibrazionale



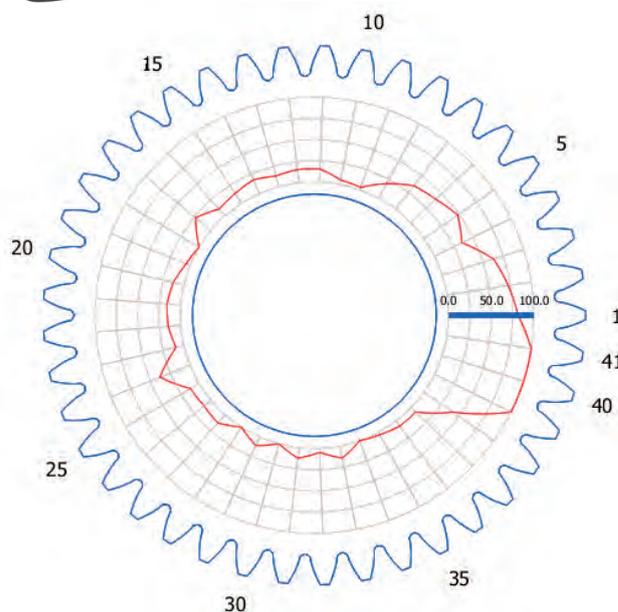
Ricerca & Sviluppo

## VMGears RD

Diagnostica delle componenti interne  
della macchina assemblata



- **VMGears RD:** permette di effettuare una caratterizzazione vibrazionale del prodotto, identificando le componenti critiche già nella fase di sviluppo e permettendo di progettare il test fine-linea per la successiva fase di produzione.
- **VMGears RD** è un sistema espandibile da tre a sedici canali e consente di effettuare una correlazione di vibrazione e rumore con altri variabili fisiche.

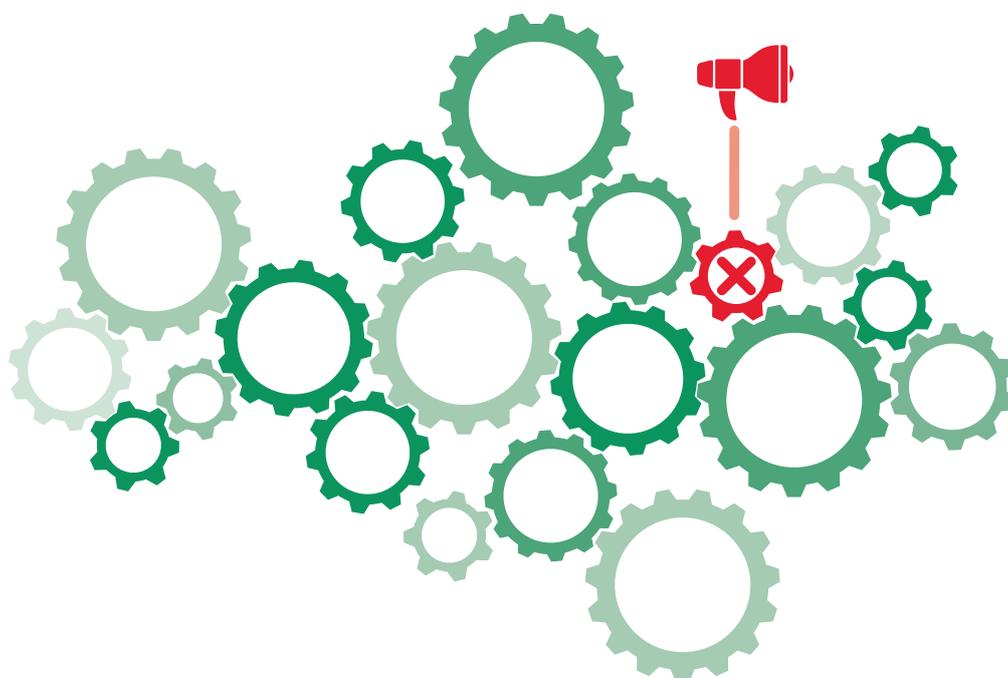




## Controllo Qualità VMGears QC



**VMGears QC** effettua un controllo di qualità del prodotto e del processo di assemblaggio, tramite un'analisi approfondita delle vibrazioni registrate a fine linea o in fase di collaudo. Ha un'interfaccia software semplice che consente una lettura immediata dei risultati.



Controllo Qualità  
in linea di assemblaggio



Monitoraggio  
End-of-Line



Elaborazione indici  
per singoli componenti

- **VMGears QC** è un sistema per il Controllo Qualità installato lungo la linea di assemblaggio e/o produzione o integrato nel banco di collaudo.
- **VMGears QC** esegue il controllo End-of-Line di riduttori, trasmissioni, assali, cambi di velocità, motori elettrici e a combustione.
- **VMGears QC** contiene algoritmi sviluppati ad-hoc per ogni tipologia di macchina o catena cinematica da controllare.
- **VMGears QC** elabora indici legati alle singole componenti rotanti all'interno del macchinario e alle varie tipologie di difetto: tali indici vengono confrontati con soglie di accettabilità definite a livello statistico per determinare lo stato **OK** o **NON OK** del pezzo.

# Diagnostica Vibrazionale



Controllo Qualità  
**VMGears QC**

Controllo qualità a fine linea di produzione



- **VMGears QC** può essere facilmente integrato in qualsiasi linea o banco ed interfacciato con un supervisore di linea per lo scambio dati (codici, parametri macchina, risultati analisi).
- **VMGears QC** è un sistema completo costituito da software dedicato, centralina elettronica, sensori e cavi. Può funzionare in modalità stand-alone oppure gestito da un supervisore. Elabora un database SQL navigabile ed esportabile.



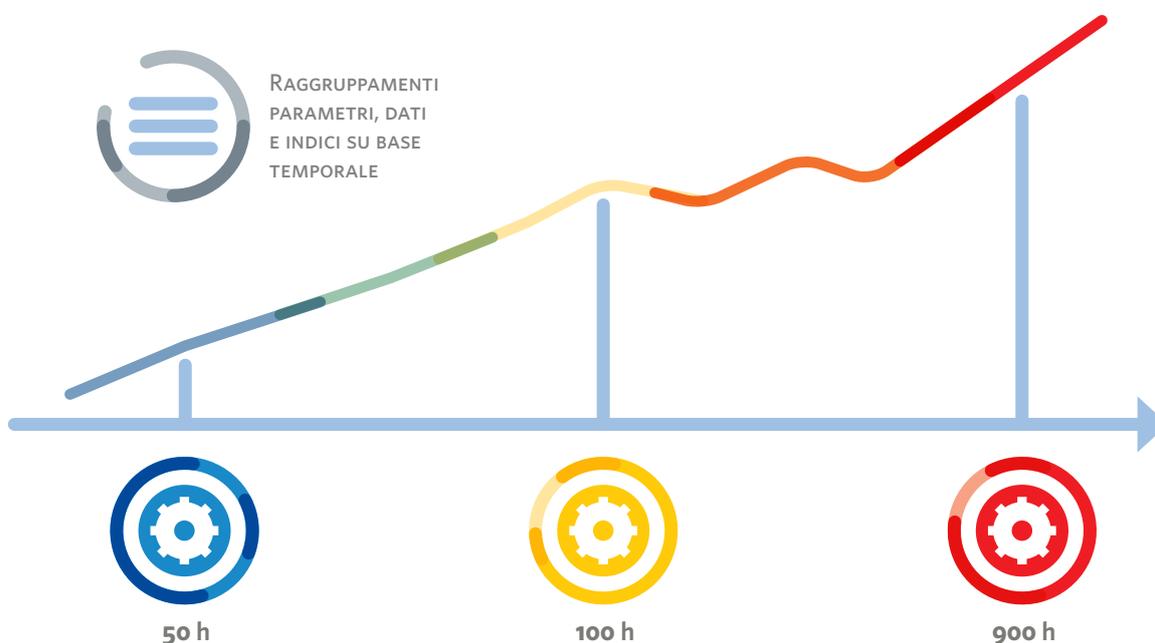


Monitoraggio

## VMGears DM



**VMGears DM** consente il monitoraggio di prove endurance di svariate tipologie di macchine rotanti, al fine di mappare l'evoluzione nel tempo di difetti come ammaccature, pitting, errori di passo, eccentricità, impatti anomali, piston slap, sbilanciamenti rotore, etc.



- **VMGears DM** è composto da un cabinet contenente un PC ed una centralina, e collegato a sensori che vengono posizionati sulla macchina da monitorare. Il sistema effettua in maniera continua ed automatica misura e analisi delle vibrazioni della macchina, ed il relativo database può essere connesso alla rete aziendale.
- **VMGears DM** è un sistema per il monitoraggio remoto di macchine rotanti industriali come riduttori, motori elettrici, generatori e pompe.
- **VMGears DM** contiene al suo interno un PC e l'elettronica di condizionamento segnali, ed effettua misure e analisi secondo un ciclo programmato in continuo. Il sistema elabora indicatori legati alle varie tipologie di difetti, monitorando la loro evoluzione nel tempo e dando un allarme al superamento delle soglie di accettabilità.
- **VMGears DM** è un sistema configurabile a livello hardware in base alle esigenze del cliente.

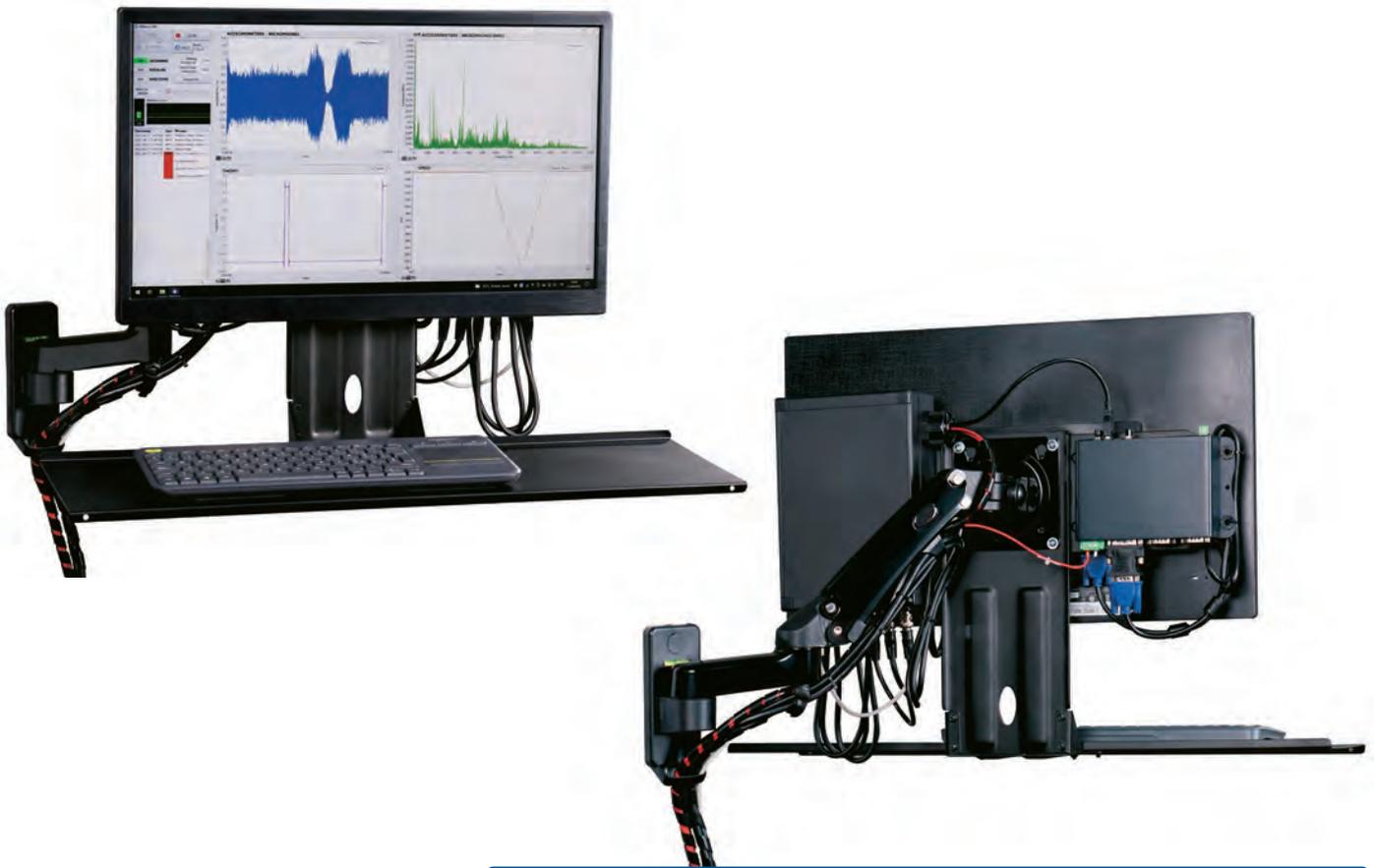
# Diagnostica Vibrazionale



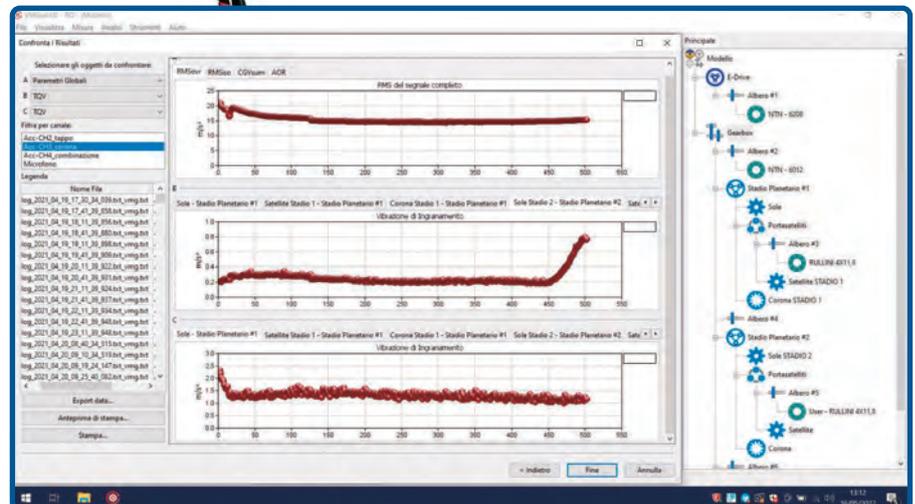
## Monitoraggio VMGears DM



Stress temporale sul prodotto  
per ricerca affidabilità



**VMGears DM** funziona autonomamente in background durante il test di endurance. Rispetto ad un semplice data-logger, che trasferisce segnali grezzi che vanno poi processati, il sistema **VMGears DM** effettua l'analisi già on-board e trasferisce all'utente la curva di trend di indici vibrazionali già contestualizzati.





## Acoustic Test Bench

# ATB

Banco per la misura di Transmission Loss e contropressione di sistemi di scarico



- Il banco prova **ATB** effettua una caratterizzazione delle performance acustiche di un silenziatore tramite la misura della Transmission Loss (TL in breve). Si applica a sistemi di scarico e di aspirazione di veicoli a due e quattro ruote.
- Oltre alla misura della TL il banco **ATB** dispone di una funzione software per la stima del livello di rumore che quel silenziatore genererebbe se fosse installato su un motore con eccitazioni note da test sperimentali o da modelli di calcolo. È pertanto possibile ottimizzare il layout del silenziatore con semplici prove sul banco, senza dover montare fisicamente il silenziatore sul veicolo.
- La TL è una caratteristica intrinseca del silenziatore e identifica il livello di attenuazione operato dal silenziatore sulle eccitazioni acustiche in ingresso in funzione della frequenza: è un indicatore fondamentale per la corretta progettazione del silenziatore.
- Il silenziatore può essere anche un semplice prototipo di plastica prodotto con stampante 3D. La procedura di prova è semplice e veloce: basta posizionare il silenziatore sul banco, collegare gli host acustici ai terminali di ingresso e uscita e premere il pulsante di avvio della prova, che viene svolta nel giro di poche decine di secondi.



### Acoustic Test Bench

# ATB

Banco per la misura di Transmission Loss e contropressione di sistemi di scarico



Analisi sistemi di scarico



Valutazione del livello di rumore

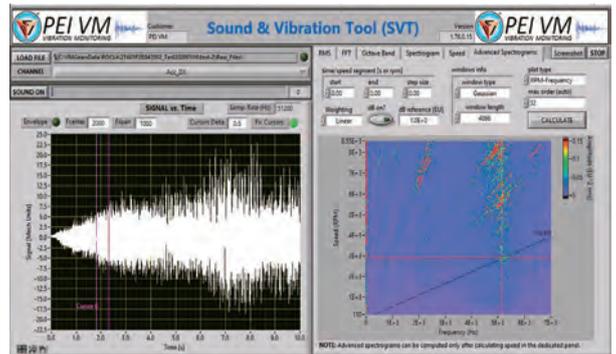
- Il banco **ATB** è modulare in quanto può ospitare elementi per misure aggiuntive. In particolare viene aggiunto solitamente il modulo PTB, dedicato al flussaggio del silenziatore (curva di contropressione in funzione della portata), così da effettuare una caratterizzazione completa del prodotto.
- L'**ATB** viene utilizzato tipicamente in R&D, ma può fungere anche da sistema per il controllo di qualità in produzione.

Sistema di acquisizione e analisi per segnali dinamici

## SVT Sound & Vibration Toolkit

Analizzatore general-purpose di segnali dinamici come vibrazioni, rumore e pressione.

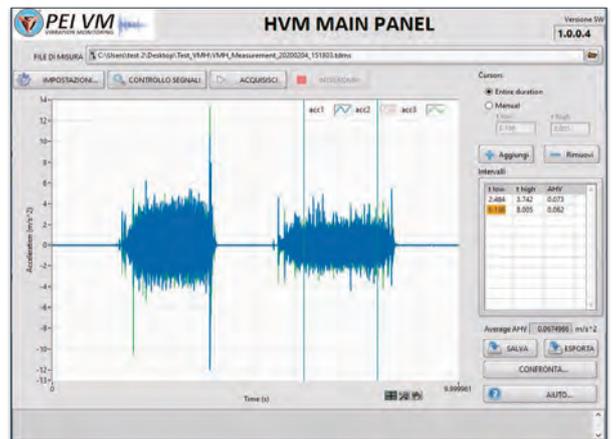
Funzioni principali: Analisi rms-dinamica, banda d'ottava, fft (su finestra temporale trascinabile), analisi Waterfall o Campbell in vari formati (rpm / frequenza, tempo / frequenza, ordini / frequenza), impostazione degli ordini di eccitazione, esportabilità di tutti i risultati in formato testo.



Sistema per la misura delle vibrazioni mano-braccio

## HVM Hand-Transmitted Vibration Monitoring

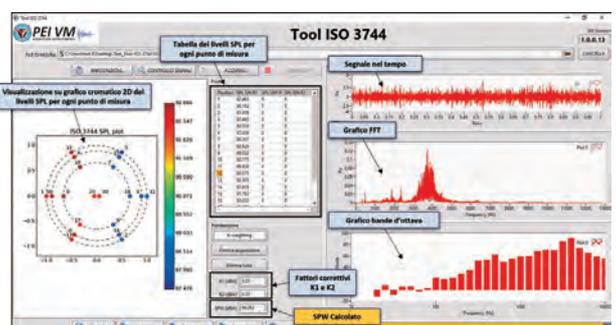
Strumento per l'omologazione di hand-held tools quali avvitatori, idropultrici, trapani, etc.. che nel loro funzionamento trasmettono vibrazioni al corpo umano potenzialmente dannose e che quindi richiedono una procedura di misura delle vibrazioni normata dalla ISO 5349.



Sistema per la misura della potenza acustica

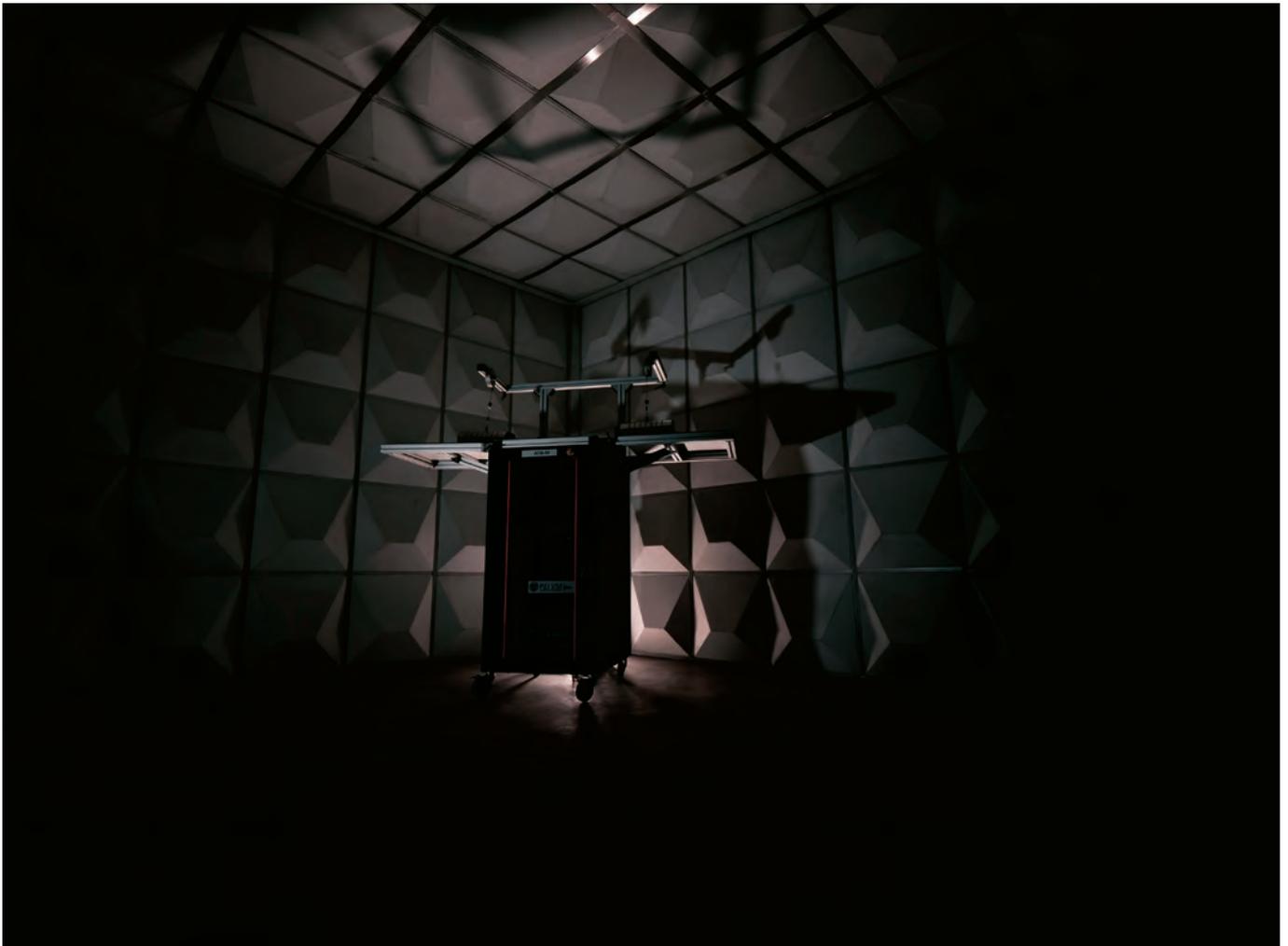
## SPM Sound Power Module

Sistema per la misura della potenza acustica secondo le prescrizioni delle norme ISO 3744 e ISO 3746.



Camera

# Semi-Anecoica



■ **PEI VM** dispone di una camera semi-anechoica per l'esecuzione di svariate tipologie di test, tra i quali:

- Misure di potenza acustica secondo norme ISO 3744 / ISO 3746
- Misure di correlazione vibrazione → rumore finalizzate al problem solving
- Misure di correlazione pressione di combustione → rumore (per motori a combustione interna)
- Misure comparative tra prototipi
- Misure di Sound Attenuation

## Benvenuti in P.E.I.

La strategia di successo di P.E.I. nasce dalla grande intuizione iniziale dei soci fondatori nel cogliere l'importanza della sicurezza sul luogo di lavoro, che ha portato, a partire dagli anni '80, allo sviluppo del mercato delle protezioni per macchine utensili.

Innovazione, qualità ed attenzione costante al contenimento dei prezzi di vendita sono i valori trainanti del mondo P.E.I., tra i leader in Italia e in Europa nell'offerta di Protezioni per macchine utensili.

L'esperienza maturata in oltre quarant'anni di presenza sul mercato consente all'Azienda di contare sulla fusione fra competenze commerciali e manageriali e know-how tecnico produttivo. A ciò si affianca l'attenzione costante all'innovazione tecnica, che ha portato al conseguimento di oltre 70 brevetti internazionali.

Per offrire soffietti, tapparelle, protezioni avvolgibili e coperture telescopiche in grado di rispondere prontamente all'evolversi della richiesta del mercato, P.E.I. investe in Ricerca e Sviluppo oltre il 4% del fatturato annuo.

La struttura commerciale interna e una rete di tecnici commerciali garantiscono la copertura di tutto il territorio Italiano e Tedesco e in gran parte dell'Europa. I prodotti "made in P.E.I." sono distribuiti in tutto il mondo da una rete di rivenditori.

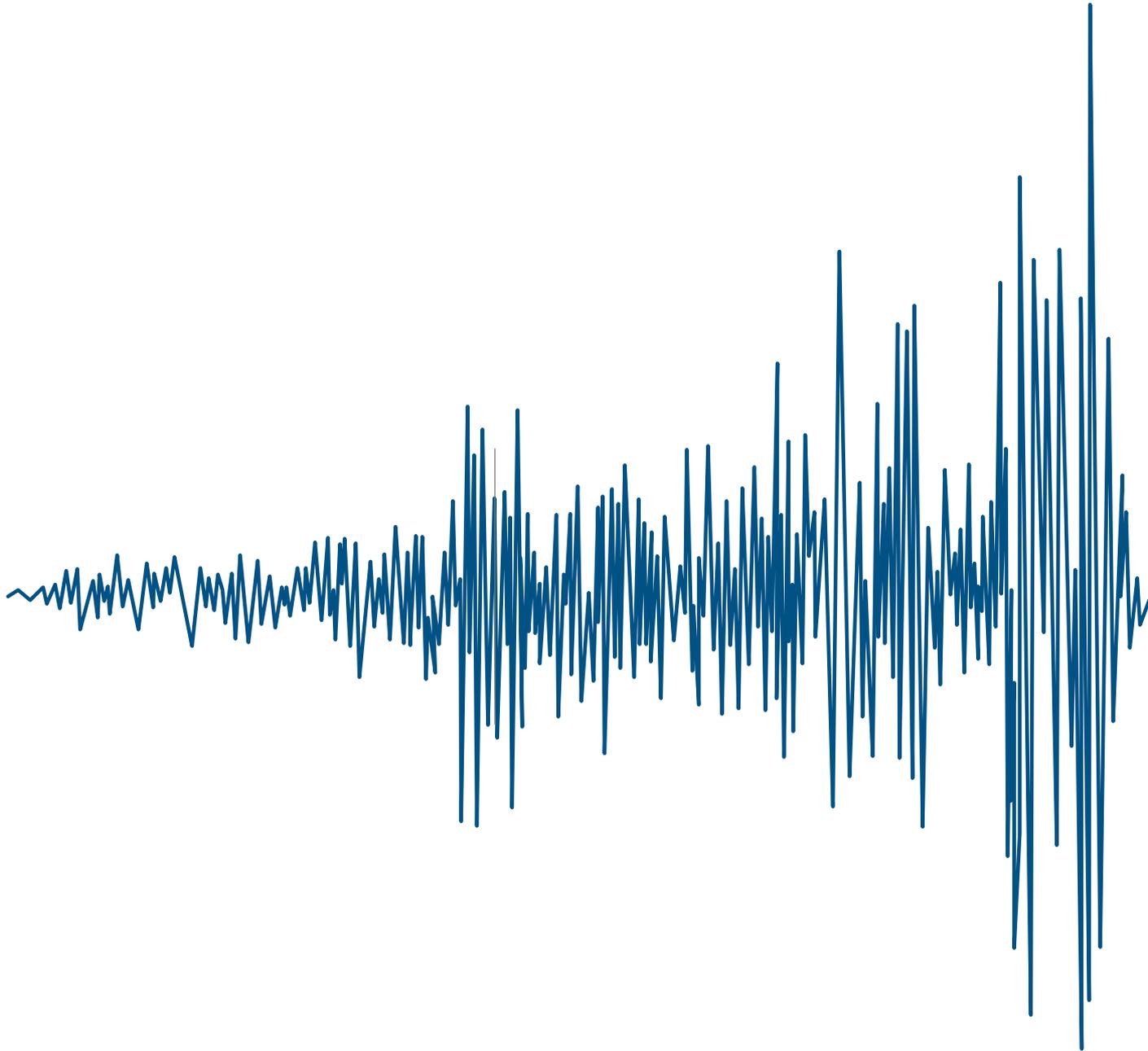
Negli ultimi anni, P.E.I. è stata protagonista di un forte sviluppo ed il fatturato Estero ha raggiunto quota 50%.







**PEI VM**  
VIBRATION  
MONITORING



## **PEI VM srl**

Società unipersonale del gruppo PEI Italia srl  
Via Fratelli Rosselli 11 - 40069 Zola Predosa (BO) - Italia  
Tel + 39 051 411 34 42 - Fax +39 051 411 74 31  
info@peivm.it - www.peivm.it