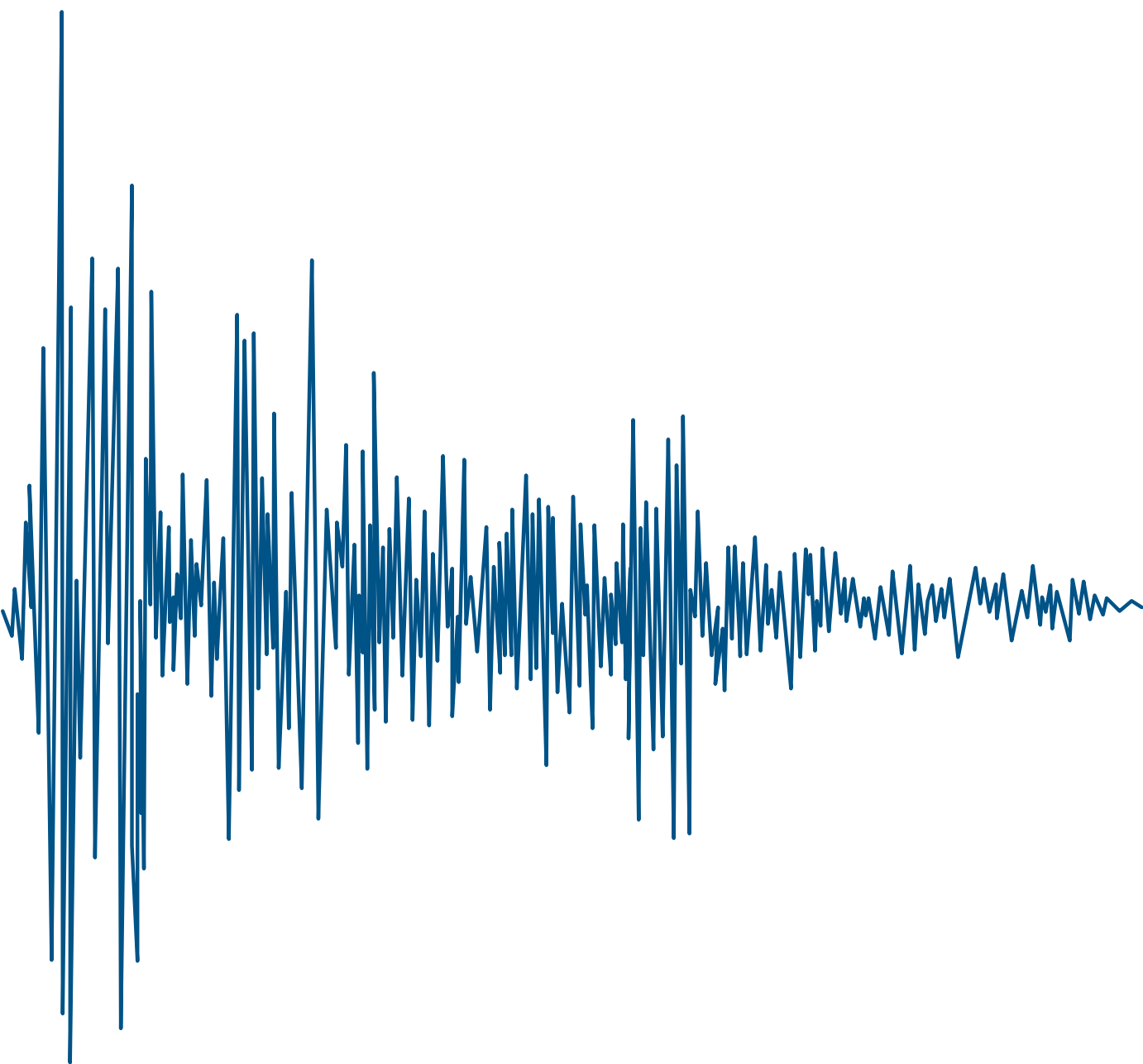




PEI **VM**
VIBRATION
MONITORING



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

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 oltre 45 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.



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.

Ricerca & Sviluppo

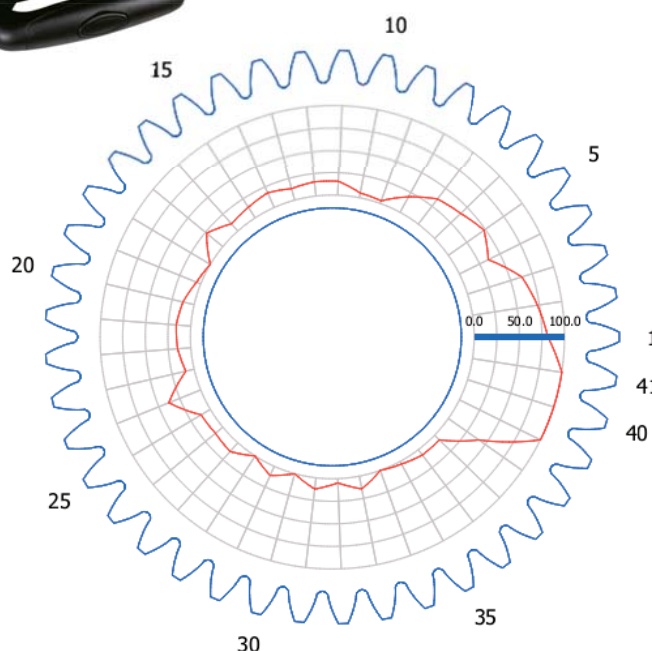
VMGears RD

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.

SEMAFORO CON
SEGNALAZIONE ESITO:
OK (VERDE) OPPURE
NOT OK (ROSSO)

ATTIVITÀ CORRENTE:
ATTESA,
ACQUISIZIONE,
ANALISI

SOMMARIO DEGLI
ULTIMI TEST ESEGUITI

MODELLO CINEMATICO, CON INDICAZIONE
DELLE COMPONENTI DIFETTOSE

■ **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.

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.



■ Le soluzioni hardware di **VMGears QC** sono molteplici, per poter integrare il sistema nel modo più opportuno in stazioni di collaudo o linee esistenti: PC cabinet trasportabile, armadio rack, PC cabinet fisso, etc..

Monitoraggio

VMGears DM



VMGears DM consente il monitoraggio di prove endurance di varie 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.



SOGLIA DI ALLARME DETERMINATA DAL SOFTWARE IN AUTOAPPRENDIMENTO

IL GRAFICO MOSTRA L'ANDAMENTO DELL'INDICE **TQV** (TOOTH QUALITY VIBRATION)

VMGears DM effettua il monitoraggio diagnostico di una trasmissione durante test endurance della durata anche di centinaia di ore.

VMGears DM è composto da un cabinet con PC, da una centralina di misura e da accelerometri posizionati sulla macchina da monitorare. Viene programmato per eseguire un ciclo automatico e continuo di misura e analisi che non richiede la supervisione dell'operatore.



Monitoraggio

VMGears DM

Stress temporale sul prodotto
per ricerca affidabilità



VMGears DM elabora indicatori dedicati alle varie tipologie di difetti, monitorando la loro evoluzione nel tempo e attivando un allarme al superamento delle soglie di accettabilità: il segnale di allarme permette altresì di spegnere il banco per consentire ispezioni. Le soglie massime di accettabilità vengono elaborate in fase di autoapprendimento e possono successivamente essere modificate in modo manuale o automatico.

VMGears DM consente di monitorare, oltre alle vibrazioni, anche sensori di altro tipo - come ad esempio termocoppie, trasduttori qualità olio, torsionometri - permettendo una diagnostica completa e approfondita della trasmissione. Questo è reso possibile dall'estrema flessibilità e configurabilità dei moduli hardware e del software.

Testing & Controllo Qualità

VMGears **VH**

VMGears VH è dedicato alla diagnosi vibrazionale e acustica di veicoli.



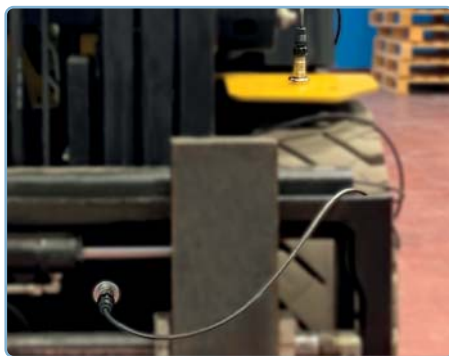
- Le trasmissioni di carrelli elevatori, dumper e ruspe sono costituite da più macchine rotanti, come motori elettrici e termici, pompe idrauliche, motori idraulici, assali e gearbox.
- I veicoli gommati a trazione elettrica o termica a fine linea di produzione vengono collaudati da un driver che li guida su un apposito percorso.
- **VMGears VH** permette di identificare quale punto dell'intera driveline è responsabile di una eventuale anomalia.
- Con l'impiego di **VMGears VH**, durante questo collaudo, è possibile eseguire un rilievo ed una analisi correlata di pressione acustica in cabina e vibrazioni su telaio, per effettuare la diagnosi dell'intera trasmissione.

Testing & Controllo Qualità VMGears **VH**

VMGears VH è un software portatile facilmente utilizzabile sui veicoli.



- **VMGears VH** permette un approntamento rapido del veicolo, grazie a una centralina compatta e leggera, a un tablet industriale e sensori con base magnetica.

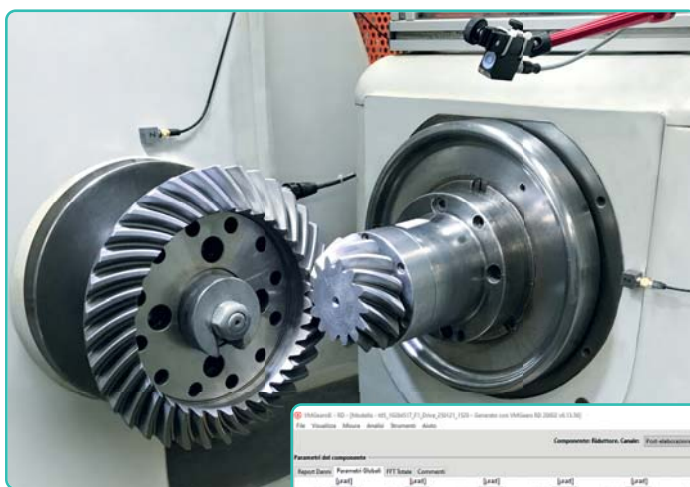


- **VMGears VH** visualizza lo stato di salute del veicolo appena il collaudo è terminato, indicando con un semaforo rosso il componente difettoso.

End-of-line

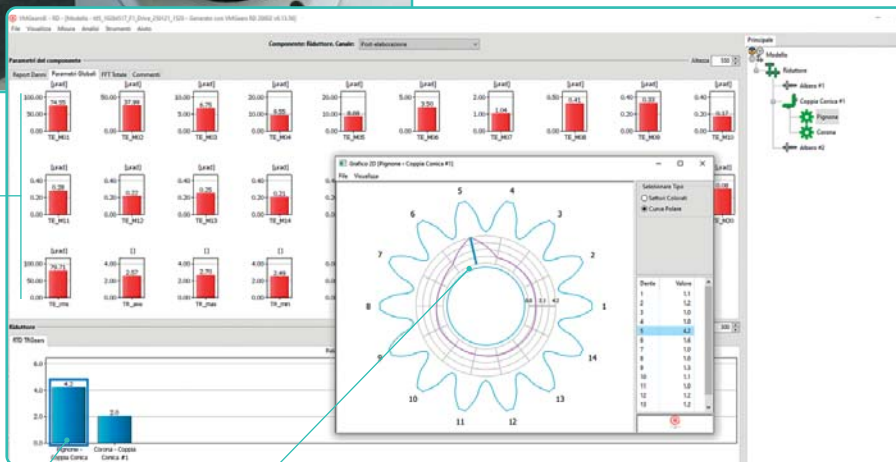
TRGears

TRGears effettua il controllo del Transmission Error di gearbox o di coppie di ingranaggi, tramite la misura di velocità con encoder ad altissima risoluzione.



PARAMETRI DEL
TRANSMISSION ERROR

AMMACCATURA
PIGNONE



Il sistema **TRGears** di **PEI VM** intercetta le anomalie generate dal processo di dentatura degli ingranaggi, prima che gli ingranaggi stessi vengano montati nel prodotto finito (gearbox, pompa).

TRGears processa in modo sincrono i segnali di due encoder ad alta risoluzione, montati sugli alberi di ingresso e uscita, calcolando l'errore angolare istantaneo di trasmissione, noto come Transmission Error (TE).

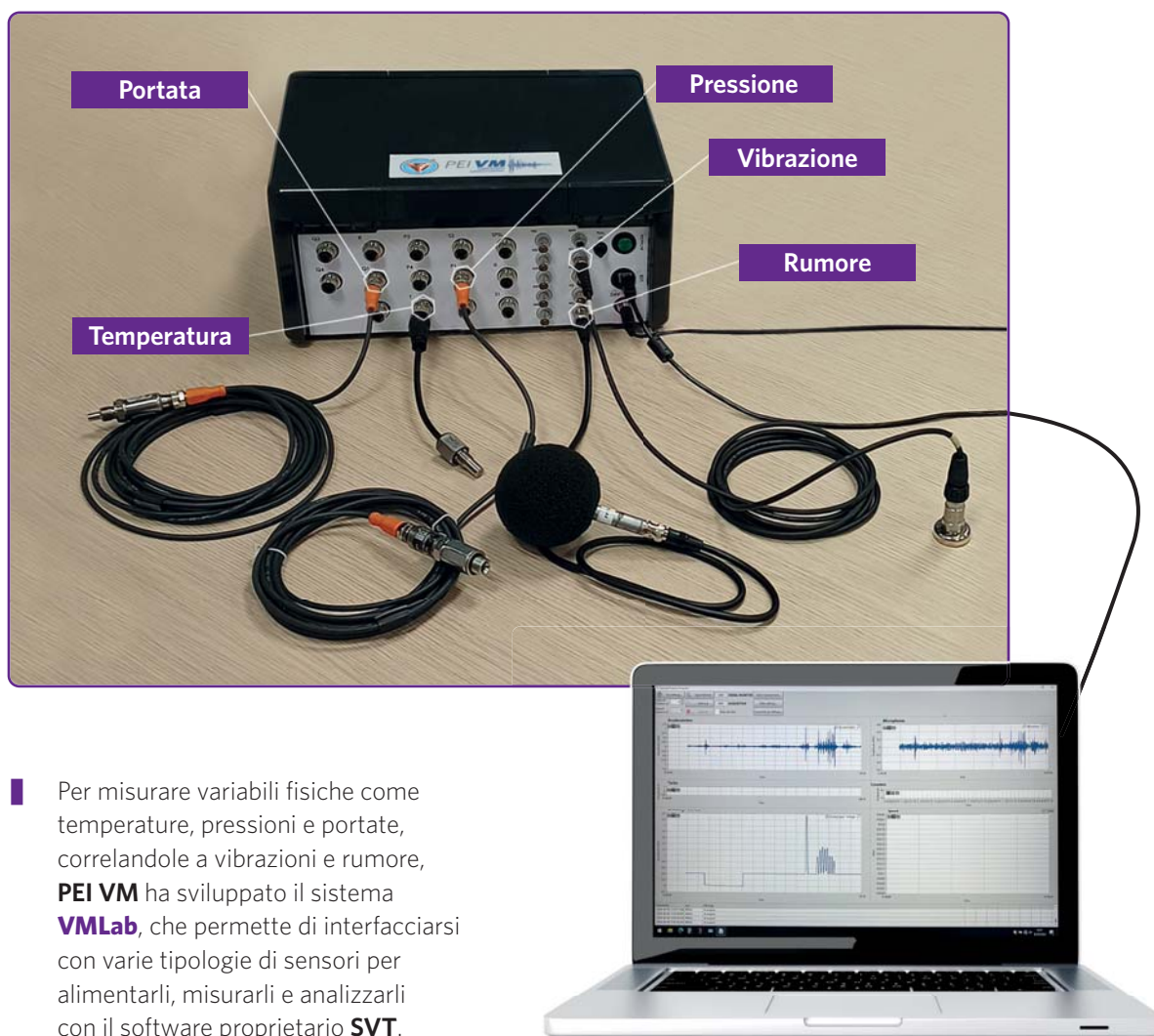
TRGears consente di intercettare anomalie come errori di passo, errori di angolo d'elica, errori di profilo dente, giochi eccessivi.

TRGears può essere installato anche su banchi tester/lapper datati, portandoli al livello di misura di banchi tester di ultima generazione. Questa integrazione, di norma effettuabile in tempi rapidi e con spese contenute, permette di migliorare ed oggettivare la fase di collaudo.

Measurement & Testing

VMLab

VMLab è un sistema hardware e software che consente di misurare in modo sincronizzato diverse variabili fisiche importanti per valutare lo stato di salute di una macchina, non solo vibrazioni e rumore.



- Per misurare variabili fisiche come temperature, pressioni e portate, correlandole a vibrazioni e rumore, **PEI VM** ha sviluppato il sistema **VMLab**, che permette di interfacciarsi con varie tipologie di sensori per alimentarli, misurarli e analizzarli con il software proprietario **SVT**.
- **VMLab** è lo strumento giusto per effettuare misure in campo o in sala prove in modo completamente flessibile, scegliendo i moduli hardware da utilizzare e configurando in modo semplice l'acquisitore.
- I file di misura generati da **VMLab** possono essere analizzati con **SVT** e **VMGears**.

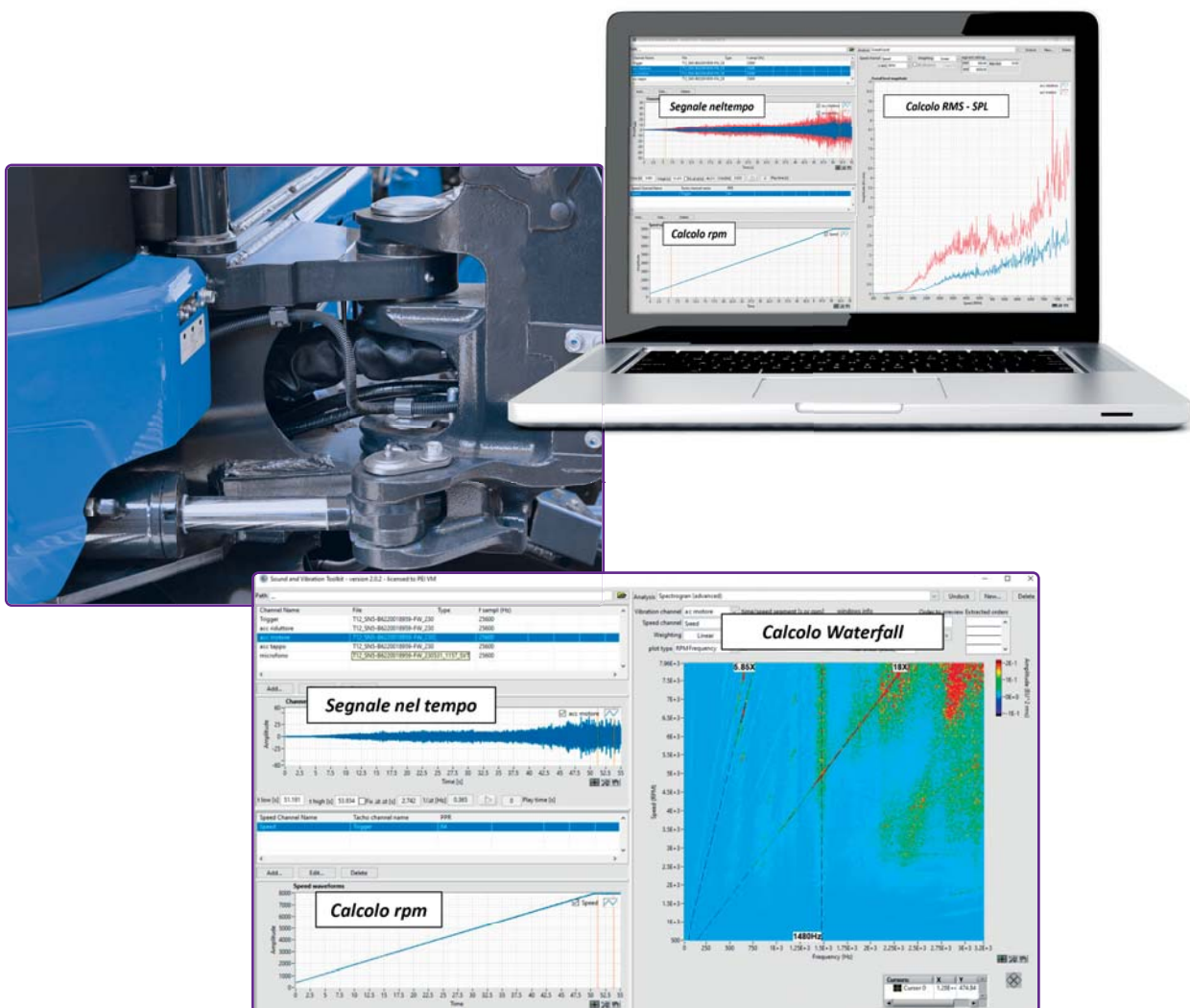
Sistema di acquisizione
e analisi per segnali dinamici

SVT

Sound & Vibration Toolkit

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

- **SVT** dispone di varie tipologie di sensori come accelerometri e microfoni e può essere utilizzato su qualsiasi macchina rotante.
- 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.
- **SVT** è disponibile anche nella versione portatile.



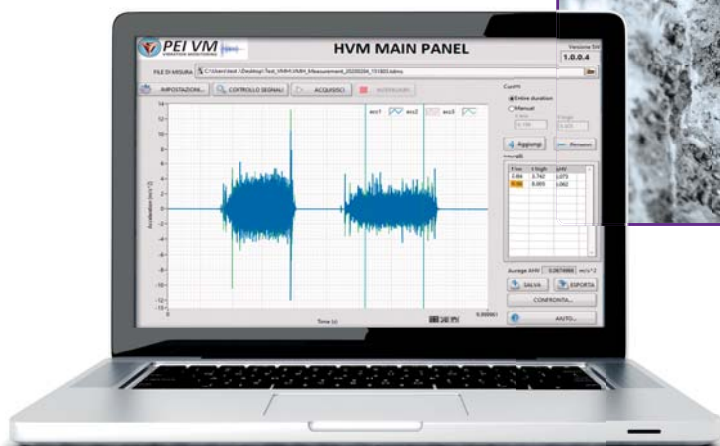
Sistema per la misura
delle vibrazioni mano-braccio

HVM

Hand-Transmitted Vibration Monitoring

Strumento per l'omologazione di hand-held tools.

- Strumenti come ad esempio avvitatori, idropulitrici e trapani 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.

- Configurazione di misura con 9 microfoni in simultanea, 20 microfoni in simultanea, 1 microfono mobile utilizzabile nelle diverse posizioni.

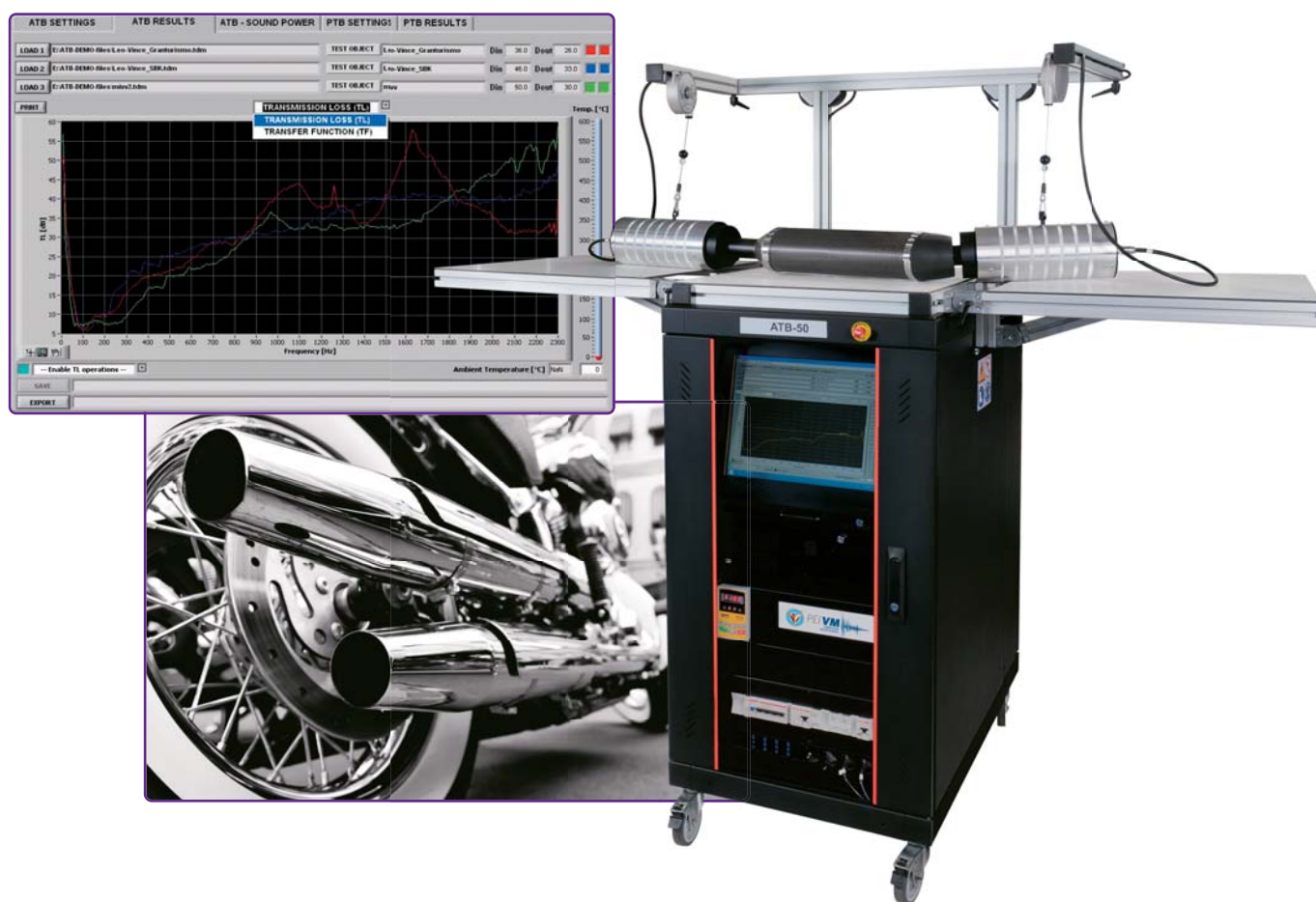


Acoustic Test Bench

ATB

Il banco prova **ATB** effettua una caratterizzazione delle performance acustiche di un silenziatore tramite la misura della Transmission Loss (TL).

Si applica a sistemi di scarico e di aspirazione di veicoli a due e quattro ruote.



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.

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.

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.

ATB viene utilizzato tipicamente in R&D, ma può fungere anche da sistema per il controllo di qualità in produzione.

Throttle Body Test Bench

TTB

Il banco prova **TTB** permette di effettuare prove di flussaggio di corpi farfallati per applicazioni motorcycle e automotive.

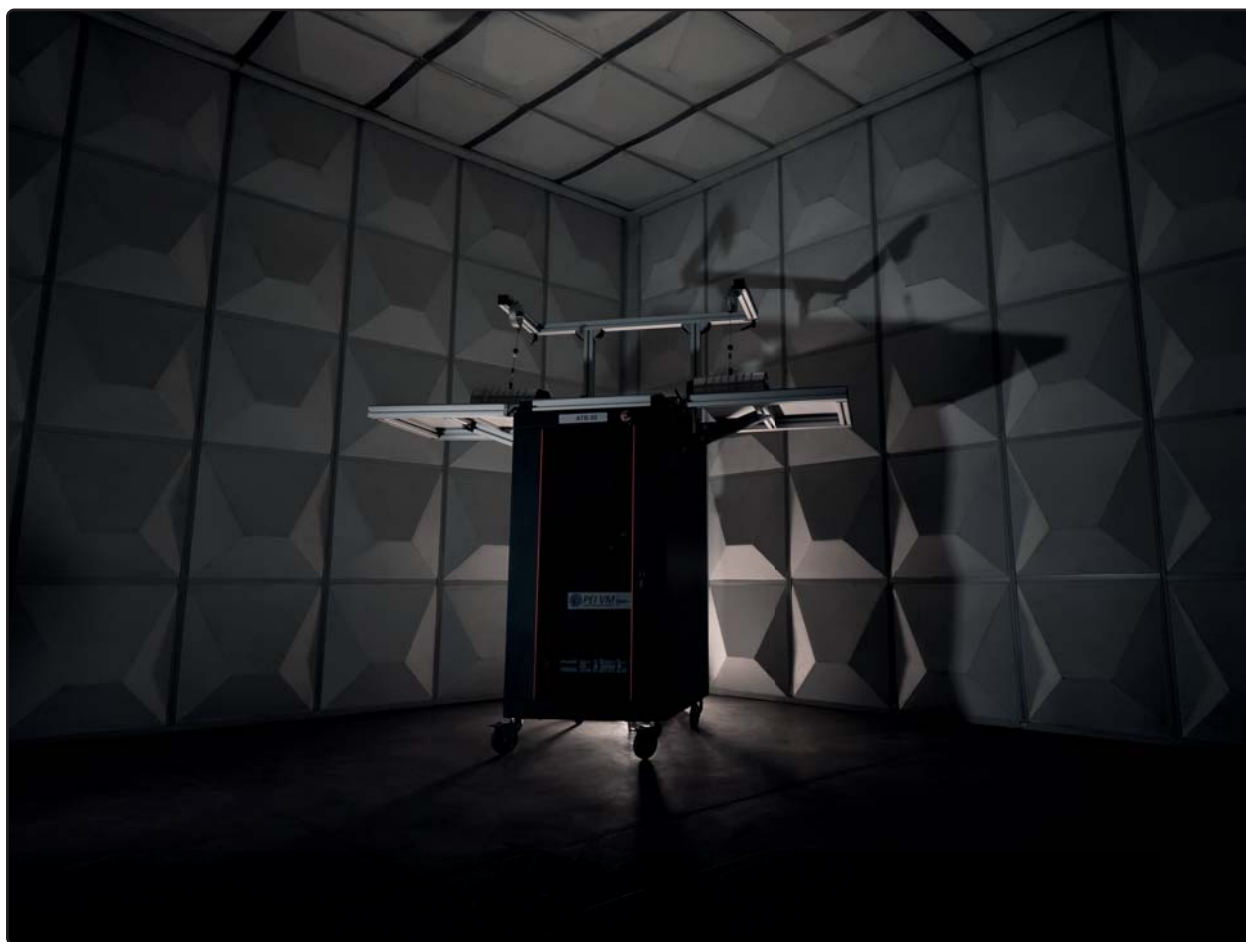


- Il software **TTB** regola automaticamente la frequenza di rotazione del compressore interno per raggiungere il target richiesto di portata d'aria che attraversa il corpo farfallato, misurando al contempo la contropressione risultante. Una volta raggiunte le condizioni stazionarie viene effettuata la misura vera e propria, con cui è possibile verificare se le prestazioni sono in linea con i valori di riferimento attesi.

- I risultati di ogni prova vengono salvati - insieme a codice prodotto e numero seriale del pezzo testato - all'interno di un database PostgreSQL, con la possibilità di effettuare una analisi statistica della produzione.

Camera

Semi-Anecoica

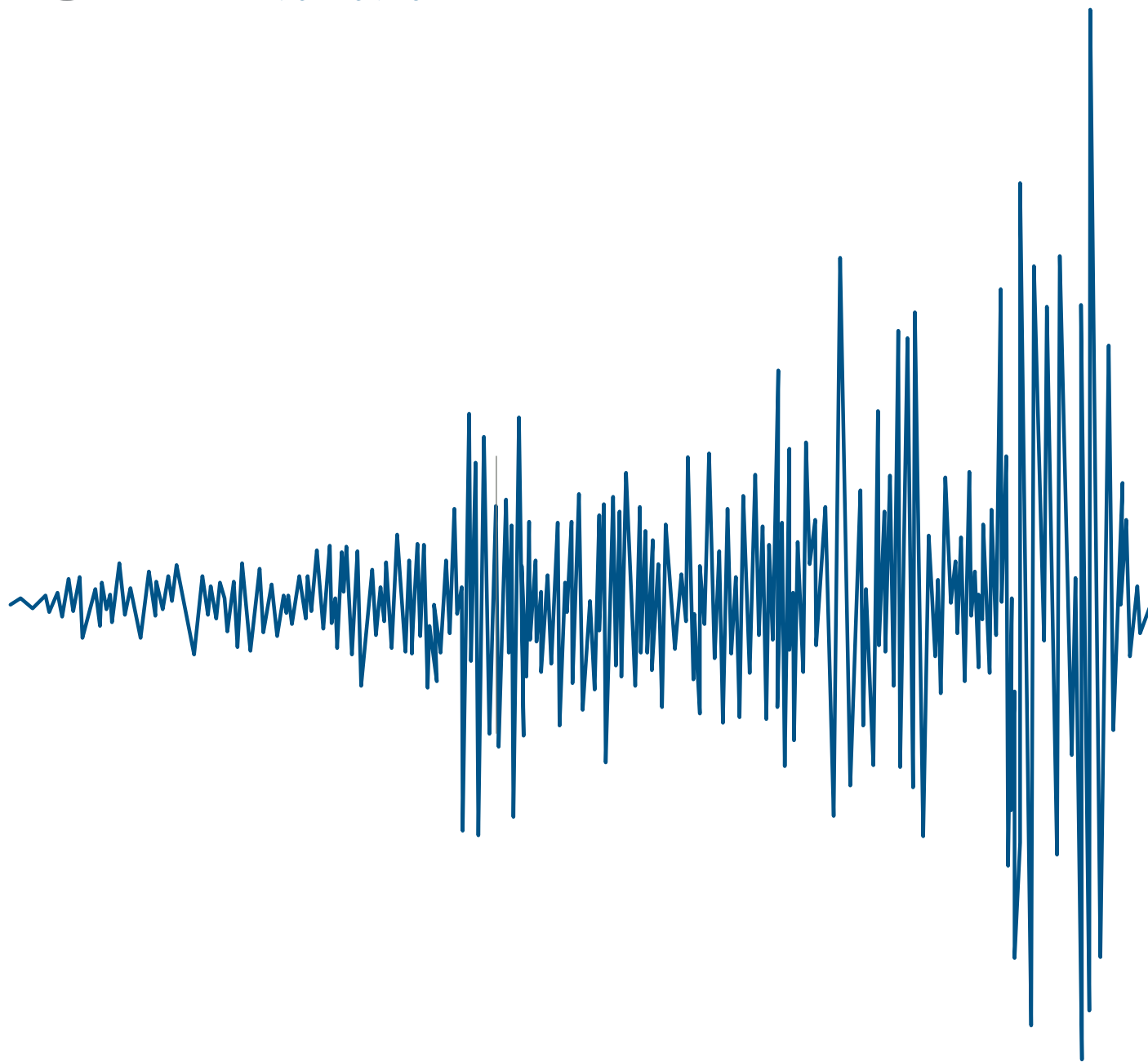


■ **PEI VM** dispone di una camera semi-anecoica per l'esecuzione di svariate tipologie di test, tra i quali:

- 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



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