



**VBA**  
suite



## Analizzatore multicanale per vibro-acustica



Sensori per accelerazione, vibrazione e shock



Martelli strumentati



Microfoni

**WinTek**

**NATIONAL INSTRUMENTS**  
Certified Alliance Partner



**LUCHSINGER**<sub>srl</sub>  
**sensori e strumenti**

24035 CURNO (BG) - Via Bergamo, 25  
Tel 035 462 678 - Fax 035 462 790  
info@luchsinger.it - www.luchsinger.it

**VBAsuite** è lo strumento trasportabile ideale per le esigenze di acquisizione ed elaborazione dei segnali di rumore e vibrazione. Grazie alle molteplici opzioni può garantire la realizzazione di campagne di misura per la caratterizzazione di macchine rotanti, per l'analisi strutturale, per l'analisi acustica senza tralasciare le sue doti di strumento "general purpose" dedicato all'analisi dinamica del segnale dotato inoltre della possibilità di registrazione su memoria di massa del segnale acquisito.

**VBA**  
suite

## descrizione

**VBAsuite** è uno strumento particolarmente compatto, grande quanto il palmo di una mano, che collegato ad un notebook tramite un'interfaccia USB 2.0, che provvede anche alla sua alimentazione, ne fa lo strumento trasportabile ideale per la realizzazione di prove su campo.

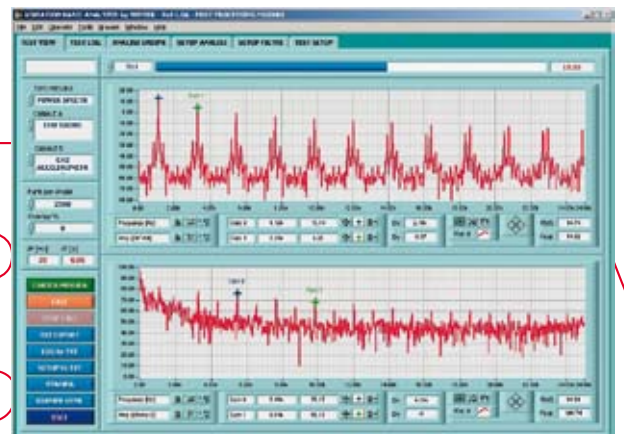
L'estrema compattezza e versatilità non vanno però a discapito delle prestazioni tecniche. Infatti il sistema di acquisizione, configurabile da 4 a 16 canali e dotato delle più moderne tecnologie, adotta convertitori AD a 24 bit di tipo Delta-Sigma a campionamento simultaneo fra canali. Ne derivano, fra tutti, tre importanti vantaggi: elevata gamma dinamica degli ingressi analogici che non richiedono quindi la regolazione dei guadagni di ingresso tipica dei sistemi a 16 bit; elevata reiezione di immagine con conseguente estrema purezza spettrale del segnale acquisito che non risulta affetto da alias; grande accuratezza della risposta di fase fra canali tale da consentire ottime prestazioni nel calcolo delle funzioni di trasferimento su tutta la banda passante. E' infine doveroso rammentare che il modulo di acquisizione è in grado autonomamente di alimentare trasduttori di tipo IEPE, semplificando ulteriormente la catena di misura.



**VBA-REC:** finestra di set-up parametri



**VBA-FFT:** visualizzazione nel dominio del tempo e della frequenza



## Specifiche tecniche - hardware



Sistema multicanale

**VBA**  
base

**VBAsuite** nasce con una serie di opzioni software così da poter essere configurato in funzione delle reali esigenze operative.

Il modulo di acquisizione **VBA-REC** - comune a tutte le versioni - consente di configurare il sistema, effettuare l'acquisizione con eventuale registrazione del segnale su memoria di massa e l'analisi in tempo reale, disponendo così nello stesso istante di un registratore digitale di segnali, di un oscilloscopio ed un analizzatore FFT.

Una volta effettuata la registrazione dei segnali è possibile procedere all'analisi utilizzando moduli software di post-elaborazione.

Partendo dal modulo **VBA-FFT** è possibile effettuare analisi sia sul segnale nel dominio del tempo (Scope) che nel dominio della frequenza (FFT).

Utilizzando il modulo **VBA-FRF** è anche presente la possibilità di calcolare le funzioni di trasferimento fra ingressi ed uscite (FRF).

A completamento, il modulo **VBA-CPB** è anche in grado di effettuare l'analisi ad ottave o terzi d'ottava indispensabile per le valutazioni di grandezze acustiche.

**VBA-ORD** consente inoltre di calcolare ed estrarre le curve di "Order tracking" particolarmente usate nell'analisi vibro-acustica di macchine rotanti.

Il modulo software stand-alone **VBA-IMP** consente di effettuare misure di impatto per l'analisi delle funzioni di trasferimento e ricerca delle frequenze proprie di sistema, tipica delle analisi di tipo strutturale.

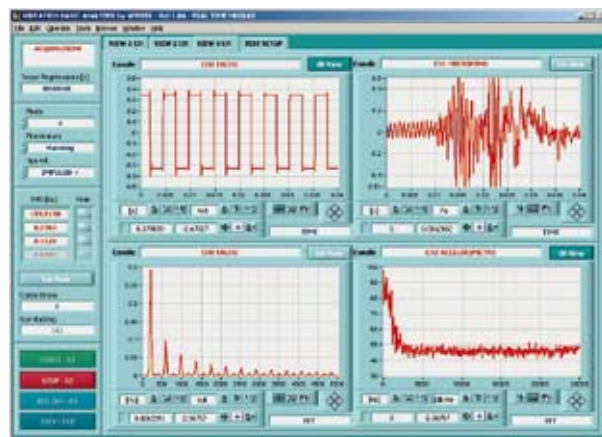
Una caratteristica importante del software applicativo è data dalla possibilità di esportare i risultati ed i rapporti di misura nei formati file più diffusi (ASCII, HTML,...) garantendo quindi la piena compatibilità con gli strumenti più diffusi di office automation e di post-elaborazione.

**VBA-ORD: analisi vibroacustica di macchine rotanti**



Numero di Canali	da 4 a 16 (con opzione fino a 32)
Risoluzione e Tipo Convertitore	24 bit – Delta Sigma
Frequenza di Campionamento	da 2000 a 50000 S/s
Accoppiamento Ingressi	AC (opzione AC-DC)
Frequenza di Cutoff AC	0,5 Hz (-3 dB)
Eccitazione IEPE	2.0 mA a 19 VDC
Protezione da Overvoltage	+/- 30 V Max
Accuratezza Tipica	+/- 0.1 dB
Deriva Termica Tipica	0.001 dB/°C
Accoppiamento fra Canali Tipica	0.07 dB
Linearità di Fase	$f \cdot 0.077^\circ + 0.067^\circ$
Risposta in Frequenza	0.42 Fc +/- 0.05 dB
CrossTalk	< -100 dB
Spurious Free Dynamic Range	120 dB
Distorsione Armonica THD	-95 dB (1 kHz a -20 dB FS)
Impedenza di Ingresso	300 kOhm
Interfaccia USB	USB 2.0 High Speed
Consumo	500 mA max
Dimensioni	14.1 x 8.6 x 2.5 cm
Peso	circa 275 g
Temperatura di Esercizio	0 – 60°C
Umidità di Esercizio	10 – 90% (non condensa)
Protezione Ingressi	IP30
Standard di Sicurezza	IEC 61010-1, EN61010-1 UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
CE Compliance	73/23/EEC 89/336/EEC
Ingressi opzionali	termocoppie, tensione e ponti estensimetrici

**VBA-REC: visualizzazione on-line in 4 finestre**



**VBA-CPB: analisi ad ottave per grandezze acustiche**



## Specifiche tecniche - software



modulo di acquisizione e registrazione	<b>VBA-REC</b>	-	Setup Canali	Nome Canale Tipo Canale Sensibilità Direzione e Verso
		-	Display Real Time	Scope 1, 2, 4 finestre FFT 1, 2, 4 finestre Medie Esponenziali Scale Lin/Log Finestratura Lineare, Hanning, Hamming, etc
		-	Varie	Selezione Frequenza di Campionamento Funzione di Registrazione Segnale Memorizzazione Setup di Prova
moduli di post-elaborazione	<b>VBA-FFT</b>	-	Analisi Time	Display Segnale Livelli Rms, Picco e Leq
		-	Analisi FFT	Modulo e Fase Parte Reale ed Immaginaria Autospettro Densità Spettrale di Potenza
	<b>VBA-FRF</b>	-	Analisi FRF	Modulo e Fase Parte Reale ed Immaginaria Cross Correlazione Modulo e Fase Cross Correlazione Parte RE + IM Coerenza
	<b>VBA-CPB</b>	-	Analisi OTTAVE	Filtri ad Ottave Filtri a Terzi d'Ottava Pesatura Lineare, A, B, C Costanti di Tempo Slow, Fast, Impulse
	<b>VBA-ORD</b>	-	Analisi Ordini	Sincronizzatore con tachimetro analogico/digitale Ordini decimali Calcolo frequenze istantanee di rotazione Selezione porzioni di rampe per estrazione ordini

## Specifiche Comuni ai Moduli di Post-Elaborazione



Filtri di Integrazione	Singola Integrazione Doppia Integrazione
Filtri in Banda IIR	PassaBasso, PassaAlto, PassaBanda StoppaBanda
Algoritmo Filtri in Banda IIR	Butterworth, Chebyshev, Inverse Chebyshev, Elliptic, Bessel
Finestratura Temporale	Lineare, Hanning, Hamming, Blackman-Harris, Exact Blackman, Blackman, Flat Top, 4 Term B-Harris, 7 Term B-Harris, Low Sidelobe
Medie Spettrali (Modalità)	RMS, PeakHold
Medie Spettrali (Tipo)	Esponenziale, Lineare
Risoluzione Spettrale	Selezionabile da Utente (2...400Kbins)
Overlap	Selezionabile da Utente (1...99%)
Export Rapporti di Misura	ASCII, HTML, JPEG
Export Segnali ed Analisi	ASCII

## Specifiche tecniche VBA-IMP - software per prove ad impatto



<b>VBA-IMP</b>	-	Setup Canali	Nome Canale Tipo Canale Sensibilità Direzione e Verso
	-	Display Real Time	Scope ed FFT Istantanei FFT ed FRF Mediati Scale Lin/Log Finestratura Lin, Hanning, Hamming, Flat Top, Force, Exponential, ...
	-	Analisi Real Time	Funzione di Inertanza (Istantanea/ Med.) Estrazione Automatica Frequenze Proprie e Smorzamenti Scale Lin/Log Frequenza di Campionamento sezionabile
	-	Varie	Funzione di Registrazione Segnale Memorizzazione Setup di Prova Funzione di Undo per l'ultima Acquisizione con trigger (corpo di martello)

La nuova versione del sistema **VBAplus** si differenzia dal sistema 'entry level' **VBAbase** per una serie di migliorie sia HW che SW.

Esso consente ora di utilizzare anche i nuovi sistemi di acquisizione basati su tecnologia CompactDAQ, sempre connessi personal computer o notebook tramite porta usb 2.0, ed adatti all'acquisizione e condizionamento di segnali dinamici provenienti da differenti tipi di trasduttore (vedasi riquadro a parte).

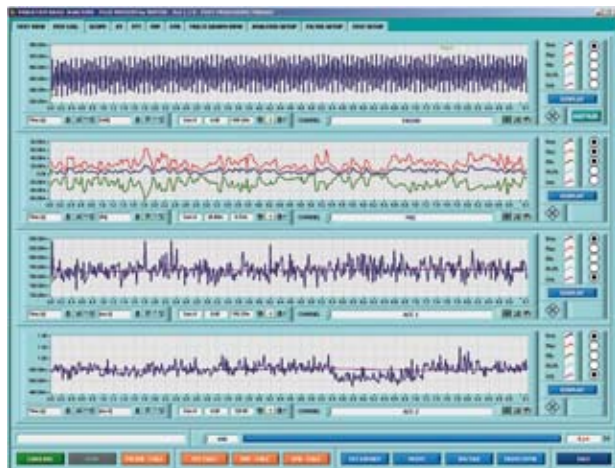
Oltre ai moduli in grado di alimentare trasduttori con condizionamento a tecnologia IEPE, è infatti ora possibile collegare trasduttori a ponte estensimetrico alimentati direttamente dai moduli di acquisizione e configurabili a piacere (completamento del ponte), oltre che qualsiasi trasduttore con uscita in tensione, termocoppie, RTD, etc...

La nuova versione del software applicativo consente ora di acquisire fino a 36 canali contemporaneamente. Sono inoltre presenti opzioni che permettono di dare lo start all'acquisizione in modo differito e/o in presenza di segnali significativi tramite impostazioni di trigger. Infine è stata aggiunta una finestra che permette di visualizzare in tempo reale l'andamento dei livelli di overall dell'acquisizione in corso.

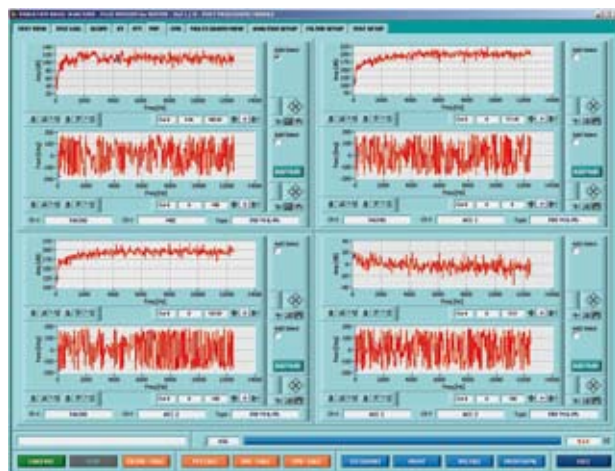
Per quanto concerne le opzioni di post-processamento è ora possibile effettuare l'analisi di tutti i canali in modo contemporaneo. Per ogni canale è possibile inoltre impostare un'opzione di integrazione (semplice o doppia) effettuata nel dominio del tempo, un filtro di pesatura ed un eventuale filtro definibile dall'utente. In ogni setup è possibile salvare un numero a piacere di filtri programmati e l'analisi può essere così effettuata sia sul segnale originale (raw) sia sul segnale filtrato.

Una volta effettuata l'analisi sia nel dominio del tempo che nel dominio della frequenza è possibile selezionare differenti tipi di visualizzazione. Dal classico display dei segnali nel tempo (oscilloscopio) al display XY (utile ad esempio per l'analisi delle orbite), dal display delle FFT a quello delle FRF (moduli, fasi, parti reali ed immaginarie,...). Infine non manca la visualizzazione dei diagrammi a terzi d'ottava e la possibilità di sovrapporre grafici per un confronto diretto sia nel dominio del tempo che delle frequenze.

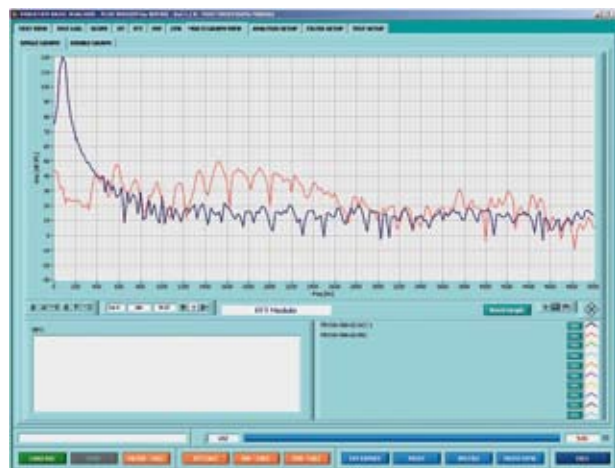
Infine si rammenta che ogni risultato può essere esportato in comodi files di testo utilizzabili con i più noti sw di office-automation.



Test log



Calcolo FRF



Sovrapposizione grafici

## Caratteristiche tecniche più comuni tecniche

	<b>Ni-9234</b>	<b>Ni-9237</b>	<b>Ni-9239</b>
Adata per	Accelerometri/microfoni IEPE, trasduttori high level	Estensimetri, trasduttori estensimetrici	Trasduttori high level
canali	4	4	4
campionamento	50 KS/s simultaneo	50 KS/s simultaneo	50 KS/s simultaneo
bit	24	24	24
condizionamento	IEPE on/off	Estensimetri a 1/4, 1/2 e ponte intero	Valori superiori o inferiori a richiesta
Range ingressi	AC/DC +/-10V	+/- 25 mV/V	DC +/-10V

I moduli aggiuntivi **VBAadvanced** sono stati sviluppati per completare la gamma **VBAsuite**, offrendo prestazioni avanzate nel settore dell'analisi vibroacustica.

Grazie al modulo **VBA-MONITORING**, dedicato all'acquisizione ed al monitoraggio dei segnali con possibilità di gestire allarmi e predisposizione dei limiti sia nel dominio del tempo che della frequenza, è possibile sfruttare differenti tipi di architettura hardware: dalla semplice scheda USB da quattro canali a complessi sistemi CDAQ e PXI per un massimo di oltre 1000 canali.

Il modulo **VBA-EXP** permette poi di importare ed esportare i segnali acquisiti nei formati più utilizzati nel settore: dai semplici formati ASCII a quelli più dedicati quali ad esempio UFF e SDF.

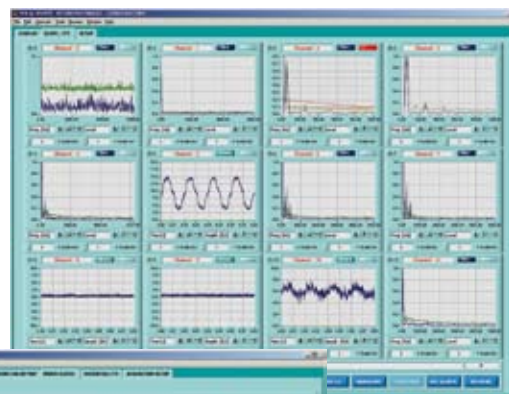
Una serie di moduli di analisi in post-processamento permettono inoltre di effettuare test dedicati allo studio di fenomeni particolari: ad esempio con il modulo **VBA-ROT** (macchine rotanti) è possibile effettuare analisi di segnali riferiti ad ingressi tachimetrici ottenendo così misure sia nel dominio del tempo che della frequenza fra le quali analisi d'ordine, analisi color-map e diagrammi di Campbell solo per fare alcuni esempi. Sempre per quanto concerne le misure di fenomeni connessi a sistemi rotanti è utile ricordare il modulo sw **VBA-TOR** che consente di effettuare analisi relative a vibrazioni torsionali.

Per quanto riguarda l'analisi modale è stato sviluppato il modulo **VBA-MODAL** che consente sia di effettuare acquisizioni con differenti tipi di eccitazione (colpo di martello, multi-shaker, ...) sia di estrarre i relativi parametri modali di una struttura a partire dall'analisi delle funzioni di trasferimento.

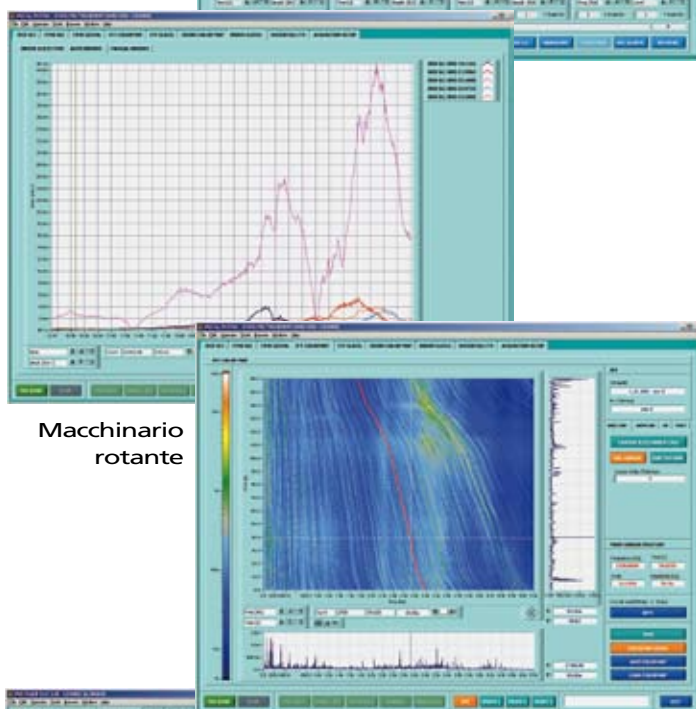
E' altresì disponibile il modulo **VBA-CAL**, sistema completo che consente la taratura degli accelerometri IEPE, effettuando una comparazione fra l'accelerometro da tarare ed uno campione montato assialmente su un apposito vibratore.

Infine, è doveroso ricordare la disponibilità di moduli dedicati espressamente all'analisi acustica fra i quali **VBA-POW** sviluppato per la misura della potenza acustica emessa da dispositivi in camere semianecoiche o riverberanti, **VBA-T60** adatto al calcolo dei tempi di riverberazione, **VBA-KUN** che consente con un tubo di Kundt di effettuare misure delle proprietà acustiche dei materiali ed infine **VBA-SQT** dedicato all'analisi di segnali acustici secondo i principi classici della psicoacustica (SoundQuality) tra i quali Loudness e Sharpness.

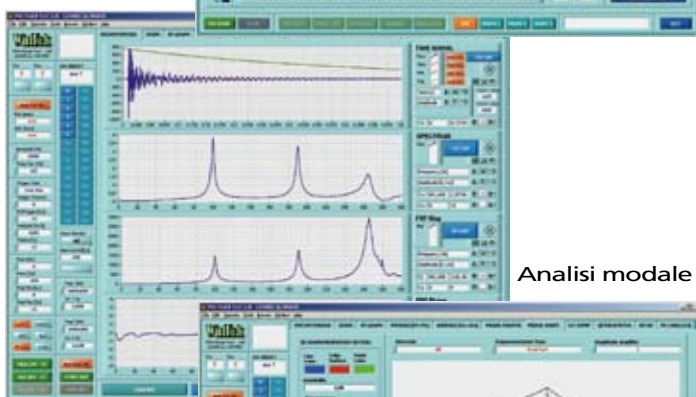
Monitoraggio



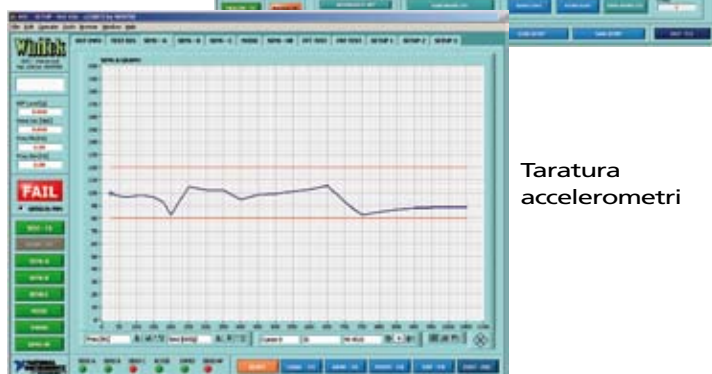
Macchinario rotante



Analisi modale



Taratura accelerometri



Posizione	Area	Volume	Tempo	Velocità	Accelerazione	Pressione	Temperatura	Umidità	Altre
1	10.0	100.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
2	20.0	200.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
3	30.0	300.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
4	40.0	400.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
5	50.0	500.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
6	60.0	600.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
7	70.0	700.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
8	80.0	800.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
9	90.0	900.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
10	100.0	1000.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

# a completamento di **VBA** suite

## Sensori per accelerazione, vibrazione e shock



Disponibilità di un'ampia gamma di sensori piezoelettrici e capacitivi da abbinare al **VBAsuite**:

- Accelerometri piezoelettrici IEPE (LIVM)
- Sensori per laboratorio e per monitoraggio industriale
- Accelerometri capacitivi con risposta dalla continua
- Configurazioni monoassiali e triassiali
- Esecuzioni speciali per sismica, misura di shock e analisi strutturale
- Versioni per alte temperature (fino a 260°C)
- Esecuzioni a sicurezza intrinseca a norme ATEX e IEC Ex



## Martelli strumentati



La serie Dynapulse™ offre una ampia scelta di martelli per effettuare l'analisi modale di strutture che siano ultraleggere o grandi. Il martello consiste di una cella di carico piezoelettrica con elettronica incorporata LIVM, un impugnatura ergonomica rivestita in gomma, degli accessori quali masse aggiuntive e punte di impatto in diversi materiali. La cella di carico utilizza un esclusivo sensore di forza compensato per l'accelerazione per evitare la auto-risonanza del martello. Grazie alle varie masse aggiuntive da fissare alla testa e punte di impatto è possibile generare diversi impatti di frequenza e ampiezza tali da adattarsi alle strutture esaminate.

## Microfoni



Ideali compagni della **VBAsuite**, i microfoni di precisione sono disponibili in un'ampia gamma di configurazioni:

- Microfoni tipo "free field", "pressure" o "random"
- Dimensioni da 1" fino a 1/8"
- Array microfonici low cost
- Modelli prepolarizzati e non
- Calibratori microfonici



**LUCHSINGER**<sub>srl</sub>  
sensori e strumenti

WINTEK, società fondata nel 1992 e Partner Certificato National Instruments sin dal 1994, progetta, sviluppa e fornisce Sistemi di Test e Misura orientati alle esigenze dell'elaborazione numerica del segnale. WINTEK è attiva principalmente nei settori della Ricerca e Sviluppo e della Produzione, realizzando sia strumenti di misura per il laboratorio che sistemi o sottosistemi dedicati al controllo di qualità di fine linea.

In particolare WINTEK ha assunto, nel corso degli anni, specifiche competenze nella realizzazione di sistemi di misura per acustica e vibrazioni, grazie all'uso estensivo di avanzate tecniche di "signal processing".

Grazie all'esperienza maturata ed alla attiva collaborazione con National Instruments, WINTEK è in grado così di fornire sistemi per una vasta gamma di esigenze per i più importanti mercati: dall'aerospazio all'automotive, dalla meccanica alle telecomunicazioni.

Infine WINTEK si propone come interlocutore per l'offerta di Servizi di Training sui temi specifici di propria competenza e di Studi di Fattibilità per l'analisi tecnica preliminare alla realizzazione di sistemi di misura.

Dal 1963, anno di fondazione, Luchsinger si è dedicata alla commercializzazione e distribuzione di sensori e strumentazione elettronica di misura per i settori della meccanica, dell'ingegneria civile e per le misure ambientali. Nell'agosto del 1996 la società ha conseguito la certificazione ISO 9000.

La società ha la sua sede a Curno presso Bergamo, dove dispone di una ampia sede di oltre 400 m<sup>2</sup>. Oltre all'ufficio commerciale, si trovano qui ubicati un laboratorio attrezzato per i controlli e le riparazioni e una sala dove si svolgono regolarmente i corsi di estensimetria, fotoelasticità e addestramento all'uso della strumentazione commercializzata.

Lo staff è costituito da 14 addetti con provata esperienza e preparazione nel campo delle misure sperimentali, in grado di consigliare il cliente nelle varie scelte e di fornire una valida consulenza per la soluzione dei più svariati problemi di misura.

Marchi principali trattati: Micro-Epsilon, Dytran Instruments, Vishay Micro-Measurements, TSI, Manner Sensortelemetrie, Tekscan, G.R.A.S.

[www.wintek-it.com](http://www.wintek-it.com)

[www.luchsinger.it](http://www.luchsinger.it)

distributore esclusivo

**LUCHSINGER**<sub>srl</sub>  
sensori e strumenti

24035 CURNO (BG) - Via Bergamo, 25  
Tel 035 462 678 - Fax 035 462 790  
info@luchsinger.it - www.luchsinger.it