



→ MONITORAGGIO STRUTTURALE DINAMICO

CENTRALINE VIBROMETRICHE VIBRA

→ COSA FA

Monitoraggio continuo ed in remoto di fenomeni vibratorii indotti da diverse attività antropiche (uso di esplosivo in cave, traffico stradale e ferroviario, cantieri edili, ecc.) o cause naturali (vento, fenomeni sismici) ai fini di una valutazione oggettiva degli eventuali danni a strutture, monumenti, edifici, apparecchiature elettroniche ed alle persone. (DIN-4150 e UNI-9916-2004).



→ DESCRIZIONE

La nuova serie di centraline VIBRA, nasce da una consolidata esperienza nel campo della strumentazione per il monitoraggio vibrometrico.

Si tratta di strumenti ad elevato contenuto tecnologico realizzati secondo concezioni del tutto innovative racchiusi in una robusta custodia in alluminio a tenuta stagna. Grazie alle loro particolari caratteristiche costruttive ed al basso consumo di energia (funzionano con normali batterie alcaline da 1,5V), con le centraline VIBRA è possibile eseguire il monitoraggio continuo delle vibrazioni in una determinata zona per un periodo fino a un mese (durata variabile in funzione degli intervalli di lettura impostati), senza necessità di alcun intervento esterno dell'operatore. Con la versione avanzata VIBRAplus, dotata di **modem interno GPRS** si può persino gestire il monitoraggio da remoto e attivare l'invio automatico dei dati rilevati per posta elettronica agli indirizzi *e-mail* indicati dall'utente.

→ APPLICAZIONE

La semplicità di impiego in sito è tale che è sufficiente montare il sensore tridirezionale sulla struttura da monitorare, accendere la centralina ed avviare le letture. Un grande vantaggio offerto dal sistema VIBRA è la possibilità di installare più centraline nello stesso sito sincronizzandole tra loro in modo da poter confrontare con esattezza i dati degli eventi registrati. Il sistema è totalmente autonomo, per cui tutte le operazioni di impostazione dei parametri di monitoraggio e di accesso ai valori registrati possono essere svolte, anche in sito, mediante la tastiera della centralina.

Durante l'esercizio della centralina lo schermo visualizza data, orario, intervallo di misura e i valori delle vibrazioni in atto, comprese le frequenze nei piani x , y e z . L'operatore ha anche modo di verificare, in qualsiasi momento, lo spazio di memoria ancora disponibile, lo stato di carica delle batterie ed i picchi di vibrazione. Per ogni intervallo di tempo impostato, la centralina rileva e registra sia i livelli massimi di vibrazione sia le frequenze nelle tre direzioni. Inoltre ogni ora, in occasione di una registrazione dei valori massimi, viene memorizzato il segnale completo relativo all'evento. L'avanzato software di gestione interno esegue una riduzione intelligente dei dati - scartandone quelli che l'operatore ha pre-impostato come non significativi - e procede ad un'elaborazione digitale in tempo reale dei segnali acquisiti per garantire la massima accuratezza nelle misurazioni.

Le specifiche sia del modello base VIBRA sia di quello avanzato VIBRAplus rispondono ai requisiti di misura disposti nelle normative DIN 45669 e DIN 4150. In particolare, quest'ultima stabilisce le soglie di sicurezza (velocità di picco/frequenza rilevate a livello delle fondazioni) che non devono essere superate per evitare danni alla struttura. Le soglie si differenziano a seconda delle tipologie costruttive degli edifici.

Al superamento delle soglie impostate dall'utilizzatore, la centralina è in grado di attivare un dispositivo di allarme esterno (segnalazione con lampeggiante opzionale o eventuali allarmi sonori). Caratteristica esclusiva di VIBRAplus è l'**allarme selettivo**: la velocità massima rilevata in funzione della frequenza è raffrontata automaticamente con i livelli definiti nelle classificazioni delle DIN 4150-1 e 4150-2 – pre-inseriti nella memoria della centralina – prima di innescare l'allarme.

Accogliendo la più recente legislazione in materia, la centralina VIBRAplus determina anche il *fattore derivato di intensità di percezione* (K_b) per la valutazione del disturbo arrecato dalle vibrazioni agli esseri umani.

La **frequenza dominante** calcolata dalla versione VIBRA plus si basa sul metodo della trasformata di Fourier (FFT).

Collegando un computer all'ingresso USB della centralina è possibile trasferire sul disco rigido le letture registrate e, con l'ausilio del software in dotazione, eseguire ulteriori analisi ed elaborazione dei dati con diverse presentazioni grafiche professionali, oppure l'esportazione dei file in formato ASCII.

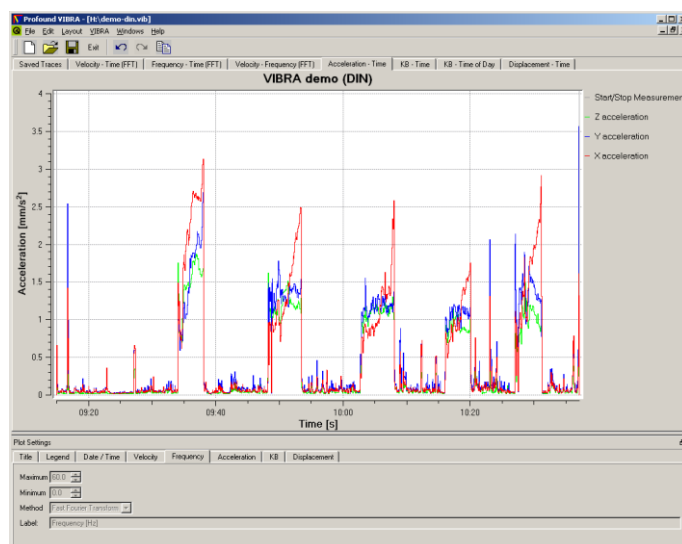
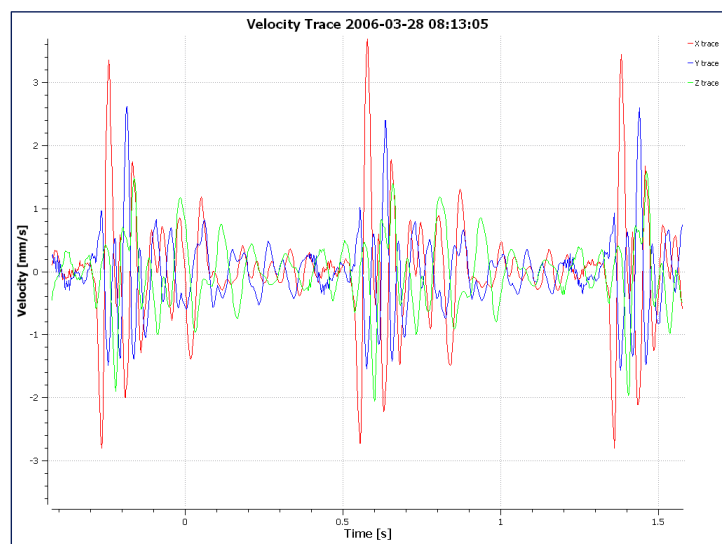
SOFTWARE ELABORAZIONE CONTINUA

Il software residente nelle centraline VIBRA analizza in continuo i dati rilevati e registra solo quelli che l'operatore ritiene significativi in base alle finalità del monitoraggio.

La discriminazione delle misure da registrare può avvenire secondo tre modalità:

- orari e giorni programmati (es. escludendo la notte, la domenica, ecc.)
- superamento di una soglia minima prestabilita dall'utente
- massimo livello di vibrazione registrato in un determinato intervallo di tempo definito dall'utente (variabile da 1 a 999 secondi).

Ciò vuol dire che VIBRA sorveglia di continuo quanto accade ma si attiva solo nei momenti in cui si verificano eventi vibrazionali di rilievo.



→ CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza, /v/ max, /a/ max	nelle tre direzioni per intervallo di tempo
Campo di misura velocità	0-100 mm/sec
Risoluzione convertitore A/D	0,001 mm/sec (conversione a 24 bit)
Risoluzione visualizzata	0,01 mm/sec
Accuratezza e campi frequenze	classe 1 secondo DIN 45669-1 (giugno 1995)
Tipo di sensore	geofono tridimensionale (x, y e z)
Correzione geofono	filtro digitale all'infrarosso
Determinazione freq. dominante	metodo zero-crossing (VIBRA) / FFT (VIBRAplus)
Caratteristiche frequenza	Limite inf.(-3dB): 0,8Hz (12 dB/ottava) Limite sup.(-3dB): 100Hz (12 dB/ottava)
Frequenza di campionamento	1024 Hz
Misura max spostamento	/u _x /u _y /u _z / nell'intervallo di tempo: prevista solo per Vibra plus
Elaborazione dei dati	secondo DIN 4150-3 (per Vibra plus anche DIN 4150-2)
Capacità di memoria	4 Mb
Ritenzione dati	min. 10 anni a 25°C
Precisione orologio	ca. 5 min. per anno a 25°C
Intervallo di memorizzazione	1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 30 - 60 sec / 1 - 2 - 5 - 10 - 15 min.
Valori di soglia impostabili	tra 0,01-100 mm/sec (oppure sempre)
Livello di allarme impostabile	tra 0,01-100 mm/sec (oppure nessuno)
Display grafico	≥ 4 righe, retroilluminato, protez. antiriflesso, antigraffio
Sistema operativo	Windows XP
Porta comunicazione	USB
Batterie	n° 3 x 1,5V alcaline mod. D
Autonomia batterie	circa 28 gg. di funzionamento continuo
Custodia	alluminio (dimens. 216 x 160 x 50 mm - Peso 2 Kg) IP65
Temperatura di esercizio	da -20° a +60°

GEOFONO TRIASSIALE

Il geofono abbinato alle centraline VIBRA, a livello sia elettronico sia meccanico, è stato ideato per ottenere le più elevate prestazioni.

- Il supporto di fissaggio alla parete prevede una sede sferica per orientare con precisione il posizionamento del sensore sul cui involucro è montata una livella sferica.
- All'interno di ogni geofono, con il corrispondente numero di matricola, sono memorizzati elettronicamente anche i dati di taratura, che in tal modo risultano sempre rintracciabili.
- Oltre a monitorare in continuo i piani x, y e z, VIBRA corregge automaticamente i dati rilevati in funzione della specifica sensibilità di ciascun canale.

Con VIBRAplus inoltre sono previsti:

- un sensore digitale per la misura dell'inclinazione del geofono così da assicurarne il perfetto allineamento.
- filtri correttivi digitali per correzione di sensibilità, frequenza di risonanza e fattore qualità (Q).

→ CARATTERISTICHE TECNICHE DEL GEOFONO

Canali	3 (x, y e z)
Sensibilità	23,3 mV mm/sec.
Frequenza risonanza (fris)	8 Hz \pm 0,5 Hz per installazione < 15°
Resistenza in uscita (Rusc)	330 Ohm
Fattore di qualità (Q)	0,75
Distorsione a 18 mm/s e 12 Hz fris nei limiti di tolleranza	< 0,2% < 15°
Scheda elettronica (ID)	n° serie; data taratura; sensibilità; f_{ris} ; R_{usc} ; Q
Temperatura operativa	-20 °C a 80 °C
Grado di protezione	IP65 secondo DIN 40 050/IEC 529
Dimensione	diam. 74 mm
Massa	0,48 Kg
Massa mobile	11 \pm 0,5 g per canale
Extra (solo per Vibra plus)	sensore inclinazione

→ ACCESSORI (dotazione)

- Centralina di condizionamento e acquisizione dati.
- Geofono tridimensionale ed accessori.
- Software di acquisizione, visualizzazione ed elaborazione dati.
- Cavo USB di collegamento a PC.
- Certificato di taratura e manuale di istruzioni.
- Batterie e Valigia di trasporto.

→ ACCESSORI (opzionali)

- Cavo di prolunga per geofono da 50 m su rullo.
- Allarme lampeggiante.
- Modulo alimentazione esterna via porta USB.
- Cavo antifurto *Kensington*.



* Specifiche e norme soggette a cambiamento senza preavviso.