

Strumento portatile

# N100

Vibrometro



ISTRUZIONI D'USO



**CEMB**  
BALANCING MACHINES





**Dichiarazione CE di Conformità**  
**Declaration of Conformity**  
**EG-Konformitäts-Erklärung**  
**Déclaration de Conformité**  
**Declaración de Conformidad CE**  
**Declaração CE de Conformidade**



**EC-Verklaring van Overeenstemming**  
**Försäkran om CE-överensstämmelse**  
**CE-overensstemmelses-erklæring**  
**CE-overensstemmelses-erklæring**  
**CE-vaatimusmukaisuus-vakuutus**  
**Δήλωση Συμμόρφωσης CE**

La Ditta  
 The Company  
 Die Firma  
 La Maison  
 La Compañia  
 A Empresa



Het bedrijf  
 Företaget  
 Virksomheden  
 Virksomheden  
 Yhtiö  
 Η εταιρία

dichiara con la presente la conformità del Prodotto  
*herewith declares conformity of the Products*  
 erklårt hiermit die Konformität des Produkts  
*déclare par la présente la conformité du Produit*  
 Declare la conformidad del Producto  
*com a presente declara a conformidade do Produto*

verklaart bij deze de overeenstemming van het product  
*försäkrar härmed att produkten*  
 erklærer herved, at produktet  
*bekrefter herved at produktet*  
 vakuttaa että tuote  
*Δηλώνει με την παρούσα τη συμβατότητα του Προϊόντος*

<b>Strumento</b> <b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Instrumento</b> <b>Instrumento</b>	<b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Instrument</b> <b>Όργανο</b>
---	--

Tipo  
 Type  
 Typ  
 Type  
 Tipo  
 Tipo

**N 100**

Type  
 Typ  
 Type  
 Type  
 Τύπος  
 Τύπος

Nr. di serie  
 Serial Number  
 Fabriknummer, usw  
 Numero de série  
 Numero de fabricacion  
 Número de série

-----

Serienummer  
 Serienr  
 Serien  
 Serienr  
 Sarjanro  
 Αρ. Σειράς

Numero Distinta Base  
 Manufacturing List Number  
 Erstellungsliste nummer  
 Numéro de liste de construction  
 Numero lista de base  
 Número da Lista de Base

**48AN87436**

Nummer basislijst  
 Produktionslistans nr.  
 Produktionslistens nr.  
 Produksjonslistens nr.  
 Valmistusluettelon nro.  
 Αριθμός Καταλόγου Παραγωγής

alle norme sottostanti / with applicable regulations below / mit folgenden einschlägigen Bestimmungen / selon les normes ci-dessous / con directivas subaplicables / com as normas indicadas em baixo / met de onderstaande normen / överensstämmer med följande föreskrifter / stemmer överens med följande forskrifter  
 on yhdenmukainen seuraavissa laeissa olevien ehtojen kanssa / στους παρακάτω κανονισμούς

Directive CEE / EC Directive / EG Richtlinie / Directive CEE / Directivas CE / Directivas CEE / EEG-richtlijnen  
 EU-direktiv / EØF-direktiver / EU-direktiver / EU-direktiivit / Οδηγίες CEE

**2006/95/CE – 2004/108/CE**

Norme Armonizzate Adottate / Applied Armonized Standards / Angewendete Harmonisierte Normen / Normes Harmonisées Appliquées / Normas Aplicadas en Conformidad / Normas Harmonizadas Aplicadas / Toegepaste geharmoniseerde richtlijnen / Standarder / Standardit / Εναρμονισμένοι Εφαρμοζόμενοι Κανονισμοί

EN 12100-1:2005		EN 12100-2:2005		EN 294:1993		EN 349:1993	
EN 418:1992		EN 457 :1993		EN 60204-1:2006	X	EN 60439-1:1990	X
EN 61000-6-3/A11:2005	X	EN 61000-6-1/IS1:2006	X	EN 61000-6-4:2002	X	EN 61000-6-2:2006	X

Data / Date / Datum / Date / Fecha / Data  
 Datum / Datum / Dato / Pvm / Ημερομηνία

Firma / Signature / Unterschrift / Signature / Firma / Assinatura  
 Handtekening / Underskrift / Allekirjoitus / Υπογραφή

<b>24/09/2009</b>	<b>CEMB Spa</b> <i>Ing. Carlo Buzzi</i>	
-------------------	--	--



**Capitolo 1 - Descrizione generale**

---

➤ Dotazione standard .....	1 - 1
➤ Dotazione opzionale .....	1 - 1
➤ Connessioni .....	1 - 2
➤ Pulsante di <i>reset</i> .....	1 - 3
➤ Batteria .....	1 - 3
➤ Calibrazione e taratura .....	1 - 5
➤ Consigli generali .....	1 - 5

**Capitolo 2 - Panoramica generale**

---

➤ Tastierino .....	2 - 1
➤ Funzioni di Avvio / Arresto acquisizione .....	2 - 3
➤ Funzioni aggiuntive specifiche delle varie pagine .....	2 - 3

**Capitolo 3 - Quadro iniziale (menu)**

---

**Capitolo 4 - Funzionalità setup**

---

➤ Sensibilità sensori .....	4 - 1
➤ Data .....	4 - 2
➤ Ora .....	4 - 2
➤ Sistema di unità di misura .....	4 - 3
➤ Luminosità del display .....	4 - 3
➤ Tempo auto-spegnimento retroilluminazione .....	4 - 3
➤ Tempo auto-spegnimento apparecchio .....	4 - 3

**Capitolo 5 - Funzionalità vibrometro**

---

➤ Impostazione di misura .....	5 - 1
➤ Impostazioni valide solo per misure di Overall .....	5 - 3
➤ Impostazioni valide solo per misure sincrone .....	5 - 4
➤ Risultati della misura .....	5 - 5
➤ Funzioni aggiuntive .....	5 - 7

**Capitolo 6 - Funzionalità equilibratura**

---

➤ Impostazioni di misura .....	6 - 1
➤ Misura della velocità di rotazione .....	6 - 2

## **Capitolo 7 - Programma CEMB N-Pro (opzionale)**

---

➤ Requisiti di sistema .....	7 - 1
➤ Installazione del software .....	7 - 1
➤ Installazione dei driver per la comunicazione USB con gli strumenti N100 e N300 .....	7 - 2
➤ Attivazione del software .....	7 - 4
➤ Utilizzo del software .....	7 - 5
➤ Barra delle funzioni .....	7 - 5
➤ Impostazioni generali .....	7 - 6
➤ Lettura dati dello strumento N100 o N300 .....	7 - 7
➤ Archivio dati importati dallo strumento N100 o N300 ...	7 - 8
➤ Visualizzazione dei dati presenti in archivio .....	7 - 9
➤ Generazione e stampa di certificati (report) .....	7 - 12

***Appendice A*** - Dati tecnici dell'apparecchio N100

***Appendice B*** - Criteri di giudizio

***Appendice C*** - Guida all'interpretazione di uno spettro

***Appendice D*** - Informazioni per la creazione di *template* (modelli)  
personalizzati per i certificati generati dal programma  
CEMB N-Pro

***Appendice E*** - Elenco dei simboli utilizzati nell'apparecchio

## Descrizione generale

L'apparecchio N100, assieme ai suoi accessori, è fornito in una comoda valigia. Nella stessa è consigliabile riporlo sempre, al termine di ogni utilizzo, per evitare danneggiamenti durante il trasporto.



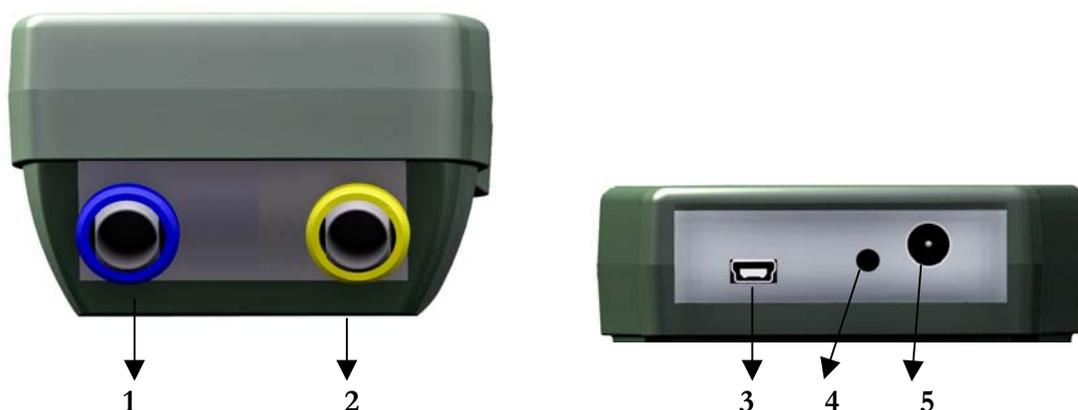
### Dotazione standard:

- apparecchio N100 completo di batteria
- caricabatteria
- n. 1 trasduttore accelerometro tipo TA-18S
- n. 1 cavo di collegamento trasduttore
- n. 1 base magnetica
- n.1 puntale
- manuale multilingua su CD-ROM
- valigia per il trasporto
- pieghevole “Come iniziare” con informazioni di base per l’uso
- cavo USB per scarico dati

### Dotazione opzionale:

- fotocellula (18.000 RPM) completa di ritto e base magnetica
- prolunga da 10 metri per trasduttori
- prolunga da 10 metri per fotocellula standard
- software CEMB N-Pro per archiviazione, gestione e stampa dati.

## Connessioni

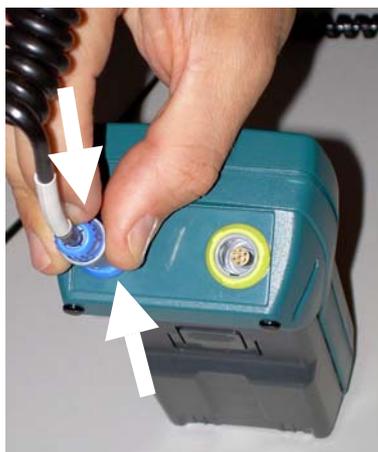


- 1 – ingresso sensore
- 2 – ingresso fotocellula per la misura della velocità
- 3 – porta mini USB tipo B per connessione con PC
- 4 – pulsante di *reset* apparecchio
- 5 – connettore caricabatteria

Il collegamento del sensore e della fotocellula può essere fatto semplicemente inserendo il connettore nella corrispondente presa, spingendolo fino a che un "click" segnala l'avvenuto bloccaggio; avere cura di allineare correttamente il collegamento di sicurezza, come mostrato in figura.



Per estrarre il connettore, invece, premere la sua parte terminale (blu o gialla) e contemporaneamente tirare il corpo principale (grigio), in modo da sbloccarlo.



**Attenzione:**

Evitare di tirare il connettore con forza senza averlo prima sbloccato come descritto in precedenza, in quanto potrebbe danneggiarsi.

## Pulsante di *reset*

In alcune situazioni particolari l'assistenza CEMB può consigliare un *reset* dell'apparecchio N100. A questo scopo occorre agire con un piccolo oggetto dalla punta arrotondata sull'apposito pulsante posto nella parte bassa dell'apparecchio. Questo è volutamente sistemato in un punto non facilmente accessibile per evitare *reset* non voluti.



**Attenzione:**

Nel caso di un errore non ripristinabile automaticamente, sullo schermo viene visualizzata la scritta "*Err*" seguita dal numero dell'errore verificatosi. In questa situazione è necessario premere il pulsante di *reset* per eseguire un ripristino manuale.



**Attenzione:**

Non agire sul pulsante di *reset* con oggetti appuntiti come aghi, punteruoli o simili, in quanto potrebbe danneggiarsi.

## Batteria

L'apparecchio N100 è dotato di una batteria ricaricabile al litio incorporata, che consente un'autonomia superiore alle dieci ore, in condizioni di normale uso dell'apparecchio

Lo stato di carica della batteria è evidenziato da un'icona nell'angolo superiore destro dello schermo.

-  batteria completamente carica
-  batteria parzialmente carica
-  batteria quasi scarica (quando appare, l'apparecchio ha ancora circa un'ora di autonomia)
-  batteria scarica: procedere ad una ricarica entro 5 minuti

Nel caso in cui la batteria sia scarica e l'apparecchio non venga ricaricato entro 5 minuti, questo si spegnerà.

In queste condizioni risultano interrotte eventuali misure ancora attive e perciò non ancora salvate.

L'inserimento del carica batterie, anche con apparecchio spento, produce una breve illuminazione del display che segnala l'avvenuto collegamento.

La fase di ricarica è caratterizzata da un'animazione dell'icona della batteria, che progressivamente si riempie. Quando la carica è terminata, l'animazione si blocca con icona di batteria completamente carica.



---

**Attenzione**

Quando si collega il carica batteria, per prima cosa inserire il connettore nell'apposita posizione dell'apparecchio N100; solo a questo punto collegare la spina ad una presa della rete elettrica.

Al termine del processo di carica, scollegare il carica batteria dalla rete elettrica prima di estrarre il connettore dallo strumento.



---

**Attenzione:**

E' fortemente raccomandato ricaricare la batteria con l'apparecchio spento; poiché il caricamento è completato in meno di cinque ore, evitare di lasciare il carica batterie collegato per un tempo eccessivamente lungo (massimo 12 ore).



---

**Attenzione:**

La batteria al litio può sopportare senza problemi cicli di carica-scarica anche quotidiani, mentre può essere danneggiata se scaricata completamente. Per questo motivo si consiglia di effettuare una ricarica almeno una volta ogni tre mesi, anche nel caso di non utilizzo prolungato.



---

**Nota:**

Poiché il consumo maggiore è dovuto alla retroilluminazione del display, questa viene spenta automaticamente trascorso un certo tempo (impostabile) senza che alcun tasto sia premuto. La pressione di un qualsiasi tasto (escluso ) è sufficiente a riaccenderla.



---

**Attenzione:**

Caricare l'apparecchio prima di riporlo, se si prevede di non utilizzarlo per un tempo lungo. In questo caso avere l'accortezza di caricarlo ogni 3 mesi: l'orologio interno ha comunque un suo assorbimento di potenza (anche se molto contenuto), perciò dopo una lunga fase di inutilizzo è possibile che la batteria si presenti scarica. In alternativa è possibile staccare la batteria prima di riporre l'apparecchio per un lungo periodo: considerare che in questo modo sarà necessario reimpostare la data e l'ora al momento della riaccensione. In questa seconda ipotesi, per massimizzare la vita della batteria, è consigliabile provvedere ad una ricarica completa almeno ogni 8-9 mesi.

## Calibrazione e taratura

Prima di essere consegnato al cliente, l'apparecchio N100 è sottoposto nei laboratori CEMB ad una completa procedura di calibrazione, taratura e collaudo che ne garantisce il corretto funzionamento.

## Consigli generali

Conservare ed utilizzare lo strumento lontano da fonti di calore e da campi elettromagnetici di notevole intensità (inverter e motori elettrici di grande potenza).

La precisione della misura può essere inficiata dal cavo di collegamento tra trasduttore e strumento, si raccomanda pertanto di:

- non far percorrere a tale cavo tratti in comune con cavi di potenza;
- preferire una sovrapposizione in maniera perpendicolare in caso di incrocio con cavi di potenza;
- usare sempre il cavo più corto possibile; le linee flottanti funzionano infatti come antenne attive e passive.



---

**Attenzione:**

Prestare sempre la massima attenzione durante tutte le operazioni di misura, utilizzando ove possibile adeguate protezioni che salvaguardino l'operatore nei confronti delle parti in movimento. In caso contrario mantenersi sempre ad una sufficiente distanza di sicurezza.



## Panoramica generale

### Tastierino



Il tastierino dello strumento CEMB N100 comprende un numero limitato di tasti, che sono sufficienti a consentire un agevole ed intuitivo utilizzo dell'apparecchio.

#### - tasto di accensione/spegnimento

-  Premere questo tasto per accendere l'apparecchio; tenerlo premuto per almeno 3 secondi per spegnerlo, quindi rilasciare il pulsante.

#### *Nota:*

Dopo la pressione di , nella parte bassa dello schermo vengono visualizzate brevemente il numero di serie dell'apparecchio e la versione del firmware installata. In caso di problemi, prendere nota di questi dati prima di rivolgersi all'assistenza CEMB per avere un supporto più adeguato.

#### - tasto OK

-  Nel quadro principale conferma la funzione selezionata e fa accedere alla corrispondente pagina.  
Nel quadro di Setup conferma il valore per il parametro selezionato.  
Nel quadro di Vibrometro e Tachimetro ha differenti funzionalità:
  - nella fase di impostazione dei parametri per l'acquisizione ne conferma i valori
  - nella fase di misura, la avvia o la arresta (v. 2-3 **Funzione di avvio/arresto acquisizione**).

- quando è visibile la barra delle funzioni aggiuntive serve a selezionare quella voluta
- Nel quadro di Archivio accede alla funzione selezionata nella barra delle funzioni aggiuntive.

#### - tasto indietro



La pressione di questo tasto provoca l'abbandono del quadro attuale e il ritorno a quello precedente.  
Durante l'impostazione dei parametri, invece, termina l'operazione senza alcuna modifica ai loro valori.

#### - tasto funzione (F)



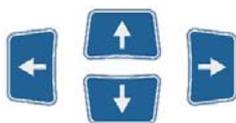
Dove è disponibile fa apparire la barra delle funzioni aggiuntive nella zona inferiore del display.

#### - tasto imposta (SET)



Nel quadro di impostazioni attiva la funzione di “modifica” per il parametro selezionato.  
Nei quadri Vibrometro ed Equilibratura, invece, attiva la funzione “modifica” per tutti i parametri di misura.

#### - frecce direzionali

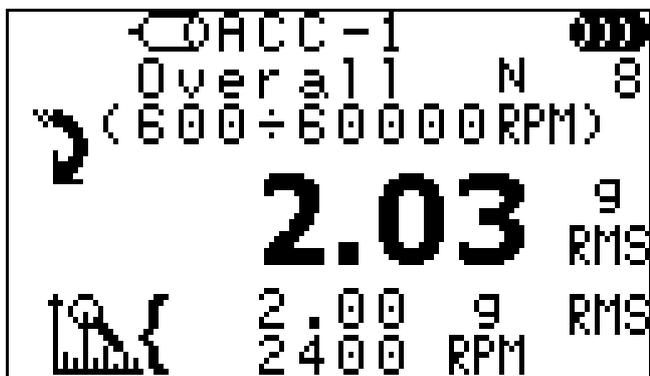


Cambiano l'elemento selezionato, riconoscibile perché rappresentato in negativo (in bianco su sfondo nero), oppure modificano il valore di quello che si sta impostando.

## Funzione di Avvio/Arresto acquisizione

In tutti i quadri di misura l'acquisizione viene avviata premendo  e successivamente arrestata premendo ancora lo stesso .

Lo stato di acquisizione attiva è facilmente riconoscibile dalla presenza (nella zona sinistra) di una freccia che ruotando descrive una circonferenza.



Nei primi istanti dopo l'inizio di ogni misura lo strumento N100 è in grado di determinare automaticamente l'amplificazione più opportuna sulla base del segnale fornito dal sensore. Qualora la vibrazione fosse talmente elevata da eccedere i limiti di funzionamento dell'apparecchio (v. Appendice A), verrà visualizzato il simbolo di saturazione canale **-HI-**

## Funzioni aggiuntive specifiche delle varie pagine

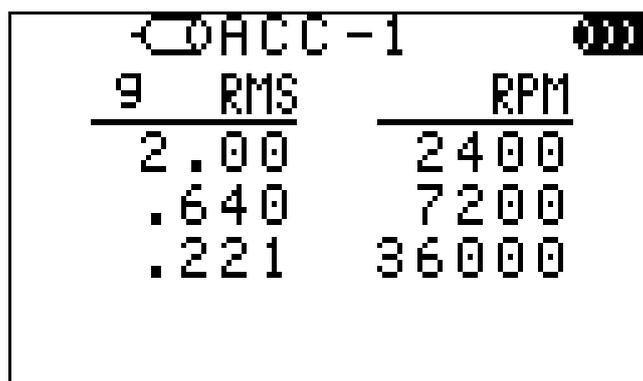
In ogni pagina è possibile visualizzare le funzioni aggiuntive specifiche premendo il tasto . Nella zona inferiore dello schermo appare così una barra nella quale selezionare con le frecce ,  e confermare con  la funzione scelta.

La pressione di  permette di abbandonare la barra senza nessuna selezione.

## - Lista picchi

Selezionando questa funzione viene mostrata una tabella con le ampiezze delle componenti più elevate presenti nel segnale, affiancate dalla corrispondente frequenza.

I picchi sono elencati in ordine di ampiezza decrescente, indipendentemente dalla loro frequenza, e possono essere al massimo cinque. Qualora il segnale misurato fosse composto da un numero inferiore di componenti significative, il numero di picchi visualizzati sarà minore.



9	RMS	RPM
	2.00	2400
	.640	7200
	.221	36000

La pressione di  produce l'uscita da questa pagina, e fa ritornare al quadro vibrometro.

## - Archivio misure

Lo strumento N100 consente facilmente il salvataggio delle misure effettuate in un archivio di 24 posizioni, identificato dal simbolo .

La dimensione dell'archivio vibrazioni è ottimizzata per contenere tutte le misure di una tipica situazione reale: rilevazione nelle tre direzioni ortogonali su quattro supporti, prima e dopo un intervento di manutenzione su un macchinario composto da due elementi (motore più pompa, oppure motore più ventilatore).

Nel quadro Vibrometro, la pressione di  e la successiva selezione del simbolo  nella barra delle funzioni aggiuntive consente l'accesso alla pagina di archivio.

Il simbolo nella zona superiore identifica l'archivio, nel quale le 24 posizioni complessive sono contrassegnate dal simbolo  e da un numero progressivo; quelle vuote sono riconoscibili dal simbolo ----, le altre riportano data e ora di salvataggio del loro contenuto, nel formato DD/MM/YY HH:mm, dove:

- DD è il giorno del mese (da 1 a 31)
- MM è il mese dell'anno (da 1 a 12)
- YY sono le ultime due cifre dell'anno (08 per il 2008, 09 per il 2009, ...)
- HH è l'ora del giorno (da 00 a 23)
- mm sono i minuti dell'ora (da 00 a 59)



La scelta della posizione a cui accedere può essere compiuta con le frecce  e  e poi occorre visualizzare la barra delle funzioni aggiuntive e selezionare l'operazione desiderata scegliendo tra:

-  salvare la misura completata.  
La data e l'ora corrente vengono automaticamente utilizzate come identificativo del dato archiviato.

**Nota:**

Se si seleziona una posizione già occupata, prima di procedere al salvataggio il simbolo  richiede all'operatore di dare il consenso alla sovrascrittura dei dati. A tale scopo è sufficiente premere ; con , invece, si interrompe la procedura di salvataggio ed è possibile selezionare un'altra posizione.

-  caricare la misura selezionata  
Il caricamento dall'archivio consente all'operatore di rivedere i risultati salvati in precedenza in un apposito quadro, descritto in 5-7 **Visualizzazione delle misure da archivio.**
-  cancellare la misura selezionata, svuotando la corrispondente posizione dell'archivio.
-  cancellare tutte le misure, svuotando completamente l'archivio.

**Nota:**

Prima di cancellare dati dall'archivio, il simbolo  richiede all'operatore di dare conferma all'operazione, che comporterà la definitiva eliminazione dei dati. A tale scopo è sufficiente premere ; con , invece, la cancellazione non viene eseguita.

**Nota:**

I tasti  e , che rispettivamente incrementano e decrementano di 3 la posizione selezionata, possono essere usati per scorrere rapidamente l'archivio.



## Quadro iniziale (menu)

Al completamento dell'accensione l'apparecchio N100 presenta il suo quadro principale



nel quale, oltre al simbolo CEMB, il nome dell'apparecchio, lo stato della batteria, la data e l'ora, sono visibili le icone che consentono di accedere alle varie pagine:

- Misura di vibrazioni 
- Misura di velocità di rotazione (tachimetro) 
- Impostazioni generali (setup) 

Dopo aver selezionata la pagina desiderata con le frecce  e  è sufficiente premere  per accedervi.

### 1. Vibrometro

- misura del valore totale (*Overall*) di vibrazione, assieme ad ampiezza e frequenza della componente più elevata (picco principale)
- misura di modulo e fase della vibrazione alla frequenza sincrona alla velocità del rotante o suoi multipli (*1xRPM, 2xRPM, 3xRPM, 4xRPM e 5xRPM*)

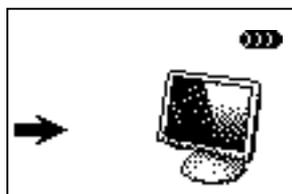
### 2. Tachimetro

- misura della velocità di rotazione dell'albero

### 3. Setup

- impostazione delle sensibilità del sensore collegato all'apparecchio
- impostazione dei parametri generali di funzionamento dell'apparecchio

Mentre è visualizzato il quadro iniziale, inserendo il cavo USB nella porta dello strumento N100 e in quella di un PC si accede automaticamente alla funzionalità di trasferimento dati, identificata da un apposito quadro.



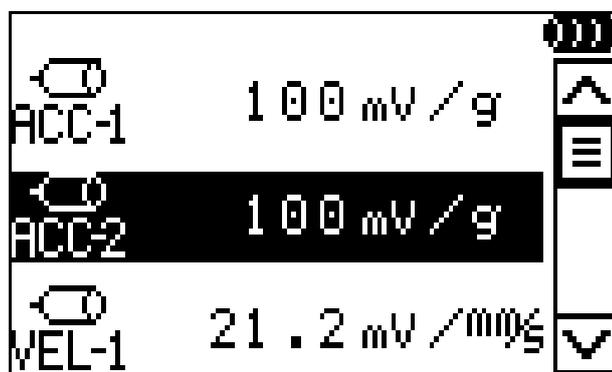
In questa condizione il PC agisce da *master*, mentre l'apparecchio N100 è un semplice *slave*, quindi la pressione dei tasti non ha più alcun effetto.

Dopo aver trasferito i dati al PC (v. cap 7-7 **Lettura dati dallo strumento N100**), disconnettere il cavo USB per tornare al quadro principale.

## Funzionalità setup

Nel quadro Setup possono essere impostati tutti i parametri necessari al corretto funzionamento dell'apparecchio N100.

La lista di tutti i parametri modificabili si può scorrere con le frecce  e  e quello di volta in volta selezionato è visualizzato con caratteri bianchi su sfondo nero (in negativo).



Per modificarne il valore occorre premere il tasto , quindi inserire il valore desiderato come spiegato di volta in volta, infine confermare con .

Per abbandonare la funzione di modifica senza alterare il vecchio valore, premere .

### Sensibilità sensore

L'apparecchio N100 può essere utilizzato con diverse tipologie e modelli di sensori, e perciò per una corretta misura è necessario impostare esattamente la sensibilità (= numero di volt per unità) di quello effettivamente collegato.

Premendo il tasto  è possibile modificare la sensibilità del sensore selezionato agendo su una cifra alla volta.

Le frecce  e  incrementano o decrementano di una unità la cifra selezionata (visualizzata in negativo).

Premendo  e , invece, si selezionano rispettivamente la cifra a sinistra o quella a destra.

Per ognuno dei tipi possibili:

- accelerometro ACC
- velocimetro VEL
- spostamento DIS

è possibile impostare due diverse sensibilità, indicate rispettivamente con "1" e "2". Sono così definibili sei differenti sensori:

- ACC-1 accelerometro n° 1 (alimentato – tipo IEPE)
- ACC-2 accelerometro n°2 (alimentato – tipo IEPE)
- VEL-1 velocimetro n°1 (non alimentato)
- VEL-2 velocimetro n°2 (non alimentato)
- DIS-1 sensore di spostamento n°1 (non alimentato)
- DIS-2 sensore di spostamento n°2 (non alimentato)

Valori tipici per la sensibilità per i vari sensori sono:

TIPO SENSORE	SENSIBILITA'	VALORE TIPICO
Accelerometro (ACC)	mV/g	100
Velocimetro (VEL)	mV/(mm/s)	21,2
Spostamento (DIS)	mV/ $\mu$ m	8



**Attenzione:**

Alcuni modelli possono avere sensibilità diverse dai valori tipici; prestare attenzione nel ricavare dalla documentazione del sensore il valore corretto ed impostarlo.

## Data

L'apparecchio N100 richiede l'inserimento della data utilizzando due cifre per il giorno, due per il mese e due per l'anno, in questo ordine. Per agevolare l'operatore, il formato dd/mm/yy è visualizzato sotto la data attuale.

L'inserimento di un nuovo valore è assolutamente analogo a quanto descritto per la sensibilità del sensore (v. sopra).

## Ora

L'apparecchio N100 richiede l'inserimento dell'ora utilizzando due cifre per le ore (da 00 a 23) e due per i minuti (da 00 a 59). Per agevolare l'operatore, il formato hh:mm è visualizzato sotto l'ora attuale.

L'inserimento di un nuovo valore è assolutamente analogo a quanto descritto per la sensibilità del sensore (v. sopra).

## Sistema di unità di misura

Le unità di misura usate per i valori di accelerazione, velocità e spostamento possono essere rispettivamente:

- g; mm/s;  $\mu\text{m}$  : unità metriche
- g; inch/s; mils : unità anglosassoni

Dopo aver premuto  , si possono scorrere tutte le possibilità con  e 

## Luminosità del display

Per una ottimale visibilità nelle differenti condizioni ambientali, la luminosità della retroilluminazione del display può essere regolata dal valore minimo (retroilluminazione assente) a quello massimo. Questo è possibile utilizzando le frecce  e  dopo aver attivato la modalità “*inserimento valori*” premendo .

## Tempo auto-spegnimento retroilluminazione

Per massimizzare la durata della batteria prima di una ricarica, la retroilluminazione del display si spegne automaticamente dopo un tempo prefissato (impostabile da 1 a 255 secondi) dalla pressione dell'ultimo tasto. La successiva pressione di un qualsiasi tasto riaccenderà la retroilluminazione.

## Tempo auto-spegnimento apparecchio

Per massimizzare la durata della batteria prima di una ricarica, l'apparecchio si spegne automaticamente dopo un tempo prefissato (impostabile da 5 a 60 minuti) dalla pressione dell'ultimo tasto. Successivamente è necessario riaccendere l'apparecchio premendo .



## Funzionalità vibrometro

Una delle informazioni più semplici, ma allo stesso tempo più significative nell'analisi di vibrazioni, è il valore globale (*overall*) della vibrazione stessa. Questo è infatti molto spesso il primo parametro da tenere in considerazione per valutare le condizioni di funzionamento di un motore, un ventilatore, una pompa, una macchina utensile...

Opportune tabelle consentono di discriminare tra uno stato ottimo ed uno buono, ammissibile, tollerabile, inammissibile o addirittura pericoloso. (v. **Appendice B - Criteri di giudizio**). In talune situazioni, invece, può essere interessante conoscere i valori di modulo e fase della vibrazione sincrona, cioè corrispondente alla velocità di rotazione del rotante ( $1 \times \text{RPM}$ ), o sue multiple ( $2 \times \text{RPM}$ ,  $3 \times \text{RPM}$ ,  $4 \times \text{RPM}$ ,  $5 \times \text{RPM}$ ).

La funzionalità vibrometro realizza appunto questo tipo di misure, in modo facile ed intuitivo, e ne permette il salvataggio in un apposito archivio.

## Impostazioni di misura

Le impostazioni utilizzate per la misura di vibrazione sono tutte visualizzate nella pagina Vibrometro e possono essere modificate premendo il tasto : per maggiore chiarezza vengono nascosti tutti i risultati della misura e rimangono visibili soltanto i parametri modificabili.

Il parametro che può essere modificato è visualizzato in negativo, premendo le frecce

 e  si scorrono tutti i valori che possono essere selezionati. Con le  e 

invece, si passa al parametro precedente o successivo.



### 1. Tipo sensore:

Deve essere selezionato uno dei sensori dei quali è stata impostata la sensibilità (v. 4,1 – **Sensibilità sensore**):

- **ACC-1**: accelerometro di tipo 1 (alimentato – tipo IEPE)
- **ACC-2**: accelerometro di tipo 2 (alimentato – tipo IEPE)
- **VEL-1**: velocimetro di tipo 1 (non alimentato)
- **VEL-2**: velocimetro di tipo 2 (non alimentato)

- **DIS-1** : sensore di spostamento di tipo 1 (non alimentato)
- **DIS-2** : sensore di spostamento di tipo 2 (non alimentato)

Lo strumento N100 provvede automaticamente ad alimentare opportunamente il sensore collegato, qualora sia necessario.



**Attenzione:**

Per ottenere una misura di accuratezza adeguata specificare correttamente il sensore effettivamente collegato.

## 2. Misura:

Indica il genere di misura eseguito:

- Overall: valore globale della vibrazione
- Misura sincrona: valore della sola componente sincrona alla velocità di rotazione (1xRPM) o sue multiple (2xRPM, 3xRPM, 4xRPM, 5xRPM)

## 3. Unità di misura

Selezionare l'unità di misura nella quale si vuole sia fornita la vibrazione; le possibilità sono:

- accelerazione (g)
- velocità (mm/s o inch/s)
- spostamento ( $\mu\text{m}$  o mils)



**Attenzione:**

Nel caso si utilizzino sensori di spostamento è possibile effettuare misure di spostamento e velocità, ma non di accelerazione.

## 4. Tipo di vibrazione

Come tutte le grandezze fisiche, la vibrazione ha un valore che può variare istante per istante; matematicamente può essere descritta da una funzione del tempo. Il suo valore globale, allora, può essere calcolato in tre diverse tipologie:

- **RMS** (*Root Mean Square*): valore quadratico medio  
è il valor medio della vibrazione preventivamente elevata al quadrato;  
è quello tipicamente utilizzato, in particolare per misure di accelerazione o velocità.  
E' un indice diretto del contenuto "energetico" della vibrazione: in pratica rappresenta la potenza che la vibrazione porta con se, che si scarica sui supporti o gli appoggi della struttura vibrante.
- **PK** (*Peak*): valore di picco  
è il valor massimo raggiunto dalla vibrazione in un certo intervallo di tempo.
- **PP** (*Peak-to-Peak*): valore di picco-picco  
è la differenza tra il valore massimo e quello minimo raggiunti dalla vibrazione in un certo intervallo di tempo;  
è utilizzato solitamente per le misure di spostamento.

## 5. Unità di frequenza

Indica come visualizzare le velocità e le frequenze, e può essere scelta tra:

- Hz – cicli (giri) al secondo
- RPM – giri al minuto

---

**Nota:**

Tra le due unità sussiste evidentemente la relazione  $1 \text{ Hz} = 60 \text{ RPM}$

## Impostazioni valide solo per misure di Overall

### 1. Campo frequenza

Il valore globale della vibrazione è solitamente originato dalla somma di vari contributi, causati da molteplici fenomeni, che quindi si presentano associati a frequenze diverse. A seconda dei casi potrebbe interessare tener conto nell'*overall* solamente di quelli corrispondenti ad una certa banda di frequenze:

- 1-100 Hz se l'interesse è limitato a fenomeni con basse frequenze
- 2-200 Hz se l'interesse è limitato a fenomeni con frequenze relativamente basse
- 5-500 Hz se il fenomeno coinvolge anche frequenze medie
- 10-1000 Hz per rispettare le condizioni della norma ISO 10816-1 (tipico)

---

**Nota:**

Una considerazione pratica solitamente utilizzata è quella di verificare che la frequenza massima impostata sia almeno 20-30 volte quella di rotazione dell'albero in esame. Questo consente di includere nello spettro anche la zona di alta frequenza dove solitamente si manifestano i problemi dovuti ai cuscinetti.

---

**Nota:**

A parità di altre condizioni, la scelta di una bassa frequenza massima (inferiore ai 1000 Hz) provoca un notevole aumento dei tempi necessari all'acquisizione e alla misura.

### 2. Nr. medie

E' indicato accanto al simbolo N, e indica il numero di spettri che devono essere calcolati e mediati tra loro per aumentare la stabilità della misura. Sono consentiti tutti i valori da 1 a 16, ma 4 medie sono più che sufficienti per normali misure di vibrazione su macchine rotanti.

## Impostazioni valide solo per misure sincrone

### 1. Larghezza Filtro sincrone

Questo parametro, identificato per ragioni storiche come larghezza del filtro sincrone, è visualizzato accanto al simbolo  $\nabla$  e misurato in percentuale. Esso indica la risoluzione in frequenza dell'analisi sincrone, cioè la capacità dello strumento di separare tra loro i contributi delle varie frequenze.

Sono disponibili i valori da 1% a 100%.

Ad esempio un valore del 5% indica che viene incluso nel calcolo del valore sincrone il contributo di tutte le frequenze della banda  $1xRPM \pm 5\%$  (che non riescono ad essere distinte tra loro).

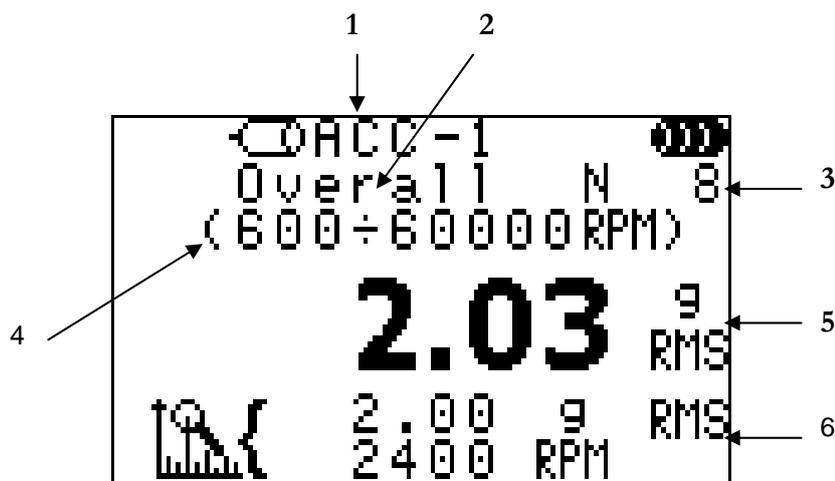
Non deve sfuggire che valori più piccoli (cioè filtri più stretti) producono certamente misure più accurate, ma richiedono tempi di acquisizione notevolmente più lunghi. Ad esempio, con filtro dell'1% e rotanti particolarmente lenti (60 RPM) si rende necessario attendere per alcuni minuti prima di completare una misura.

Per l'impostazione di questo parametro è opportuno ricercare un giusto equilibrio tra accuratezza e tempo necessario.

Dopo aver effettuato le impostazioni volute, premendo  si confermano i valori inseriti; premendo  invece, è possibile abbandonare l'inserimento delle impostazioni senza però modificare quelle preesistenti.

## Risultati della misura

Nella pagina Vibrometro i risultati della misura sono visualizzati sullo schermo coniugando le esigenze di chiarezza e completezza dell'informazione.



### Misura di *overall*:

1. sensore collegato
2. misura effettuata (*Overall*)
3. numero di medie

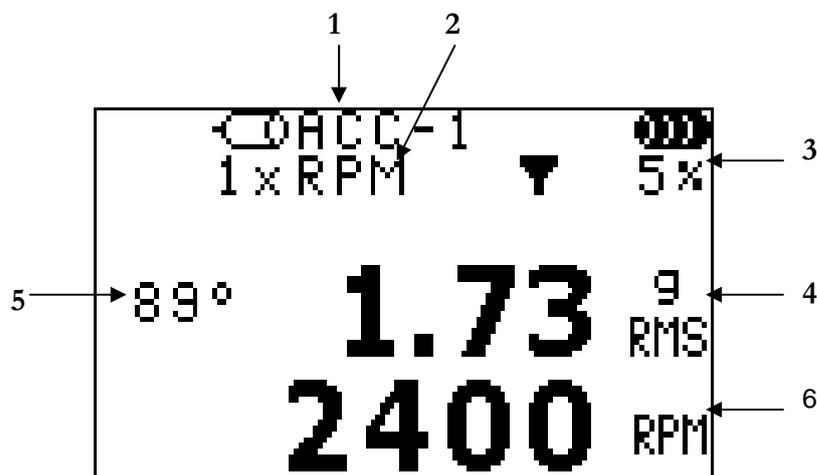
4. banda di frequenza
5. valore della vibrazione, con unità e tipo
6. ampiezza e frequenza della componente più elevata di vibrazione. Quanto più la vibrazione è composta da diverse componenti, tanto più l'overall sarà superiore all'ampiezza della componente dominante. Se i due valori sono molto simili, la vibrazione ha praticamente la forma di una sinusoide.

La misura può essere avviata e fermata premendo  .

**Nota:**

I valori ottenuti in questo modo possono essere utilizzati per valutare lo stato di funzionamento di un'apparecchiatura impiegando, ad esempio, le tabelle ed i diagrammi presentati nell'**Appendice B** di questo manuale.

**Misura sincrona:**



1. sensore collegato
2. ordine dell'armonica misurata  
 1xRPM = armonica fondamentale (sincrona alla velocità di rotazione)  
 2xRPM = seconda armonica (frequenza doppia della velocità di rotazione)  
 3xRPM = terza armonica (frequenza tripla della velocità di rotazione)  
 4xRPM = quarta armonica (frequenza quadrupla della velocità di rotazione)  
 5xRPM = quinta armonica (frequenza quintupla della velocità di rotazione)
3. larghezza del filtro
4. modulo della vibrazione, con unità e tipo
5. fase della vibrazione espressa in gradi ( $0^{\circ} \pm 359^{\circ}$ )
6. frequenza dell'armonica misurata; coincide con la velocità di rotazione nel caso di misura 1xRPM, altrimenti è rispettivamente il doppio, il triplo, ...

La misura può essere avviata e fermata premendo  .

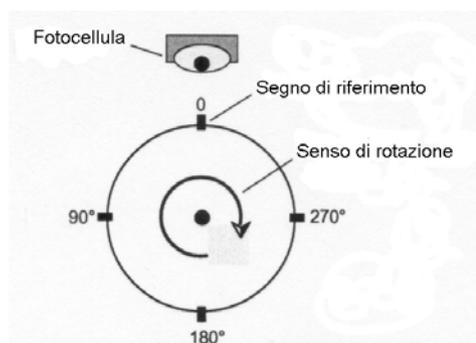
Per una corretta misura è necessario che la velocità dell'albero sia stabile, e letta correttamente dallo strumento. Nel caso questa non sia letta correttamente, sia instabile, oppure inferiore a quella minima, o superiore a quella massima (v. Appendice A), verrà visualizzato uno dei seguenti simboli.:

Simbolo	Condizione	Cosa fare
	valore di velocità non stabile nel tempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che il rotante non stia eseguendo una rampa di accelerazione: in caso contrario attendere la fine della rampa.</li> <li>- Verificare che la velocità del rotante non oscilli periodicamente: in caso contrario adottare tutte le contromisure possibili per stabilizzarla.</li> </ul>
	segnale di velocità assente, o di valore inferiore a quello minimo ammissibile per lo strumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che la fotocellula e il rifrangente siano posizionati correttamente.</li> <li>- Verificare che la fotocellula NON sia posizionata in un punto con vibrazioni troppo elevate che quindi evitano la rifrazione sul catarifrangente.</li> <li>- Verificare che la velocità del rotante sia superiore a quella minima: in caso contrario è necessario aumentarla</li> </ul>
	velocità superiore al valore massimo ammissibile per lo strumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che la fotocellula e il rifrangente siano posizionati correttamente (se producono più di un impulso al giro generano una alta velocità non reale)</li> <li>- Se la velocità del rotante è effettivamente superiore alla massima consentita, è necessario ridurla</li> </ul>

**Nota:**

E' opportuno ricordare che per eseguire una misura sincrona è necessario collegare la fotocellula e verificare che sia appostata correttamente, seguendo le seguenti istruzioni:

- applicare un apposito adesivo (o una targhetta) catarifrangente sul rotante come segno di riferimento (0°). A partire da questa posizione, gli angoli sono misurati in senso opposto a quello di rotazione dell'albero.



- collegare la fotocellula allo strumento N100 e posizionarla ad una distanza dal rotante compresa tra 50 e 400 mm circa. Ruotando lentamente il rotante stesso (se

possibile a mano, altrimenti il più lentamente possibile), verificare che il LED posto sul retro della fotocellula si accenda una sola volta al giro, quando il raggio di luce illumina il segno di riferimento. Se così non fosse, allontanare o avvicinare la fotocellula al pezzo, oppure inclinarla rispetto alla sua superficie.



#### **Attenzione:**

Prestare la massima attenzione durante tutta la fase di appostamento della fotocellula: vista la necessità di agire manualmente sul rotante, assicurarsi che questo sia fermo e non possa essere accidentalmente avviato.

Qualora il rotante non possa essere fatto ruotare a mano durante la fase di appostamento della fotocellula, sistemarla preferibilmente in punti nei quali il LED sia visibile senza necessità di avvicinarsi troppo alle parti in movimento.

## Funzioni aggiuntive

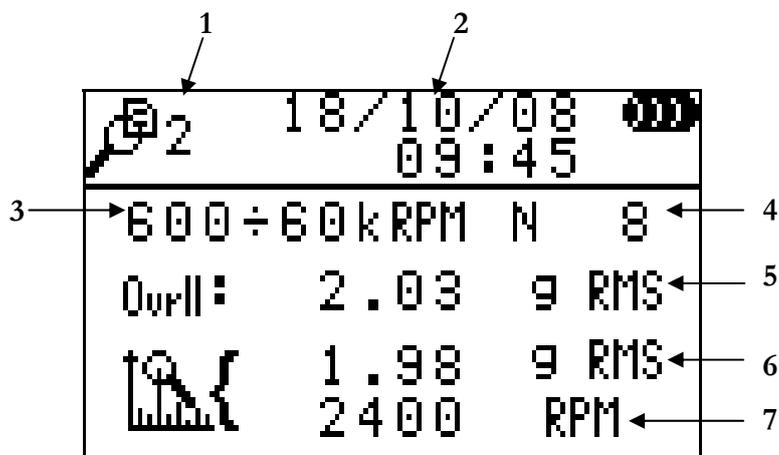
Premendo il tasto  la barra delle funzioni aggiuntive mostra quelle disponibili nella pagina Vibrometro:

-  visualizzazione della lista picchi (solo per misure di *overall*, v. 2.4 - **Lista picchi**)
-  accesso all'archivio misure di vibrazione (vedere paragrafo successivo).

## Visualizzazione delle misure da archivio

Le misure di vibrazione caricate dall'archivio sono visualizzate in un apposito quadro così organizzato:

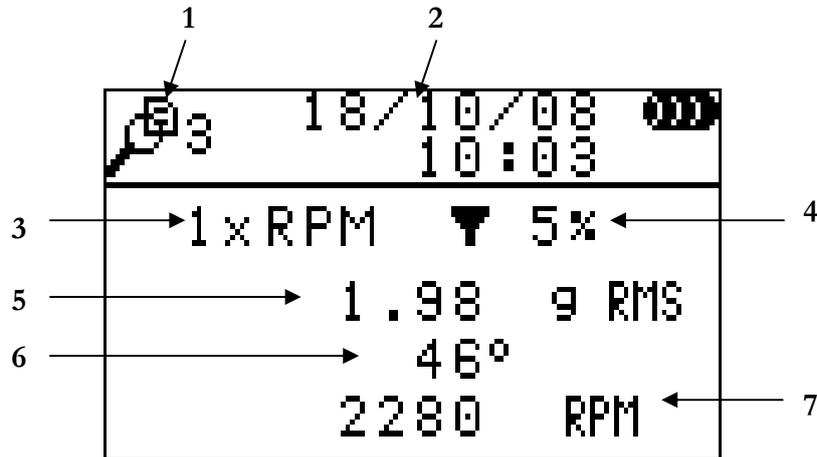
- **misura di vibrazione *Overall*:**



1. numero della posizione nell'archivio misure
2. data e ora del salvataggio
3. campo frequenza utilizzato
4. numero di medie

5. valore globale (*Overall*) di vibrazione con unità e tipo misura
6. valore della componente più elevata della vibrazione, con unità e tipo misura
7. frequenza della componente più elevata di vibrazione

- **misura di vibrazione sincrona**



1. numero della posizione nell'archivio misure
2. data e ora del salvataggio
3. ordine  $K$  dell'armonica (rispetto alla velocità di rotazione) misurata
4. larghezza del filtro sincrono
5. ampiezza della vibrazione con unità e tipo misura
6. fase della vibrazione
7. frequenza dell'armonica misurata (pari a  $K$  volte la velocità di rotazione)

## Funzionalità tachimetro

In alcune situazioni l'operatore può essere interessato a conoscere con precisione la velocità di rotazione di uno o più alberi, prima di procedere ad analisi più approfondite.

L'apparecchio N100 implementa una accurata funzione tachimetro, accessibile direttamente dal quadro principale, in grado di misurare velocità fino a 60.000 RPM (1000 Hz).

Alcune norme che devono essere rispettate per eseguire una corretta misura di velocità di rotazione sono:

- applicare una targhetta catarifrangente sul rotante come segno di riferimento.
- collegare la fotocellula allo strumento N100 e posizionarla ad una distanza dal rotante compresa tra 50 e 400 mm circa. Ruotando lentamente il rotante stesso (se possibile a mano, altrimenti il più lentamente possibile), verificare che il LED posto sul retro della fotocellula si accenda una sola volta al giro, quando il raggio di luce illumina il segno di riferimento. Se così non fosse, allontanare o avvicinare la fotocellula al pezzo, oppure inclinarla rispetto alla sua superficie.



### **Attenzione:**

Prestare la massima attenzione durante tutta la fase di appostamento della fotocellula: vista la necessità di agire manualmente sul rotante, assicurarsi che questo sia fermo e non possa essere accidentalmente avviato.

Qualora il rotante non possa essere fatto ruotare a mano durante la fase di appostamento della fotocellula, sistemarla preferibilmente in punti nei quali il LED sia visibile senza necessità di avvicinarsi troppo alle parti in movimento.

## Impostazioni di misura

L'unica impostazione da effettuare prima di procedere alla misura della velocità angolare è quella dell'unità di misura.

Premendo  questo parametro è visualizzato in negativo, e con le frecce  e  può essere modificato in *Hertz* (Hz) a *giri al minuto* (RPM).

Premendo  si conferma il nuovo valore; con , invece, si abbandona l'impostazione senza modificare quello preesistente.

## Misura della velocità di rotazione

Come nella pagina Vibrometro la misura di velocità può essere avviata e fermata premendo il tasto , ed il risultato è visualizzato come nella figura seguente.



Per una corretta misura è necessario che la velocità dell'albero sia stabile, e letta correttamente dallo strumento. Nel caso questa non sia letta correttamente, sia instabile, oppure inferiore a quella minima, o superiore a quella massima (v. Appendice A), verrà visualizzato uno dei seguenti simboli.:

Simbolo	Condizione	Cosa fare
	valore di velocità non stabile nel tempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che il rotante non stia eseguendo una rampa di accelerazione: in caso contrario attendere la fine della rampa.</li> <li>- Verificare che la velocità del rotante non oscilli periodicamente: in caso contrario adottare tutte le contromisure possibili per stabilizzarla.</li> </ul>
	segnale di velocità assente, o di valore inferiore a quello minimo ammissibile per lo strumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che la fotocellula e il rifrangente siano posizionati correttamente.</li> <li>- Verificare che la fotocellula NON sia posizionata in un punto con vibrazioni troppo elevate che quindi evitano la rifrazione sul catarifrangente.</li> <li>- Verificare che la velocità del rotante sia superiore a quella minima: in caso contrario è necessario aumentarla.</li> </ul>
	velocità superiore al valore massimo ammissibile per lo strumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare che la fotocellula e il rifrangente siano posizionati correttamente (se producono più di un impulso al giro generano una alta velocità non reale).</li> <li>- Se la velocità del rotante è effettivamente superiore alla massima consentita, è necessario ridurla.</li> </ul>

## Programma CEMB N-Pro (opzionale)

I dati salvati negli apparecchi N100 e N300 possono essere agevolmente importati su un PC, organizzati e salvati sul disco fisso e successivamente analizzati, confrontati, stampati...

Queste operazioni sono possibili grazie al software CEMB N-Pro (*Professional Environment for N-Instruments*), disponibile per sistemi operativi Microsoft Windows.

La sua interfaccia è stata attentamente studiata per rendere il suo utilizzo intuitivo e quindi estremamente semplice anche per utenti poco esperti.

---

### **Nota**

In questo capitolo sono usate le espressioni generiche di "strumento N" o "apparecchio N" con le quali si intendono solamente i modelli N100 e N300 con cui il software CEMB N-Pro può essere utilizzato (comunicazione, organizzazione dati in archivio, stampa, ...).

Non è possibile, invece, usare il programma CEMB N-Pro con altri strumenti CEMB, anche se della famiglia N.

## Requisiti di sistema

L'installazione e l'utilizzo del programma CEMB N-Pro richiedono:

- processore: almeno Intel Pentium IV 1GHz, o equivalente Athlon;
- memoria: 512MB (consigliata: 1GB o superiore);
- spazio su disco: almeno 400MB liberi prima dell'installazione (non comprende lo spazio successivamente occupato dall'archivio dati);
- sistema operativo:
  - Microsoft Windows 2000 almeno Service Pack 4
  - Microsoft Windows XP almeno Service Pack 2
  - Microsoft Windows Vista
  - Microsoft Windows 7
- risoluzione video 1024x768 o superiore.

## Installazione del software

L'installazione del software CEMB N-Pro deve essere effettuata lanciando il programma *setup.exe*, presente nel CD-ROM, e successivamente cliccando sul tasto  senza cambiare alcuna opzione.

In questo modo il software verrà installato nella *directory* predefinita per i programmi.



### **Attenzione:**

Durante l'installazione del software è creata una cartella contenente i driver per la comunicazione USB: è importante, quindi, che il software CEMB N-Pro venga

installato **prima** di collegare l'apparecchio (N100 o N300) al PC, in caso contrario potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

**Nota:**

Nel caso di installazione su sistemi operativi Windows Vista e Windows 7 è necessario completare le seguenti operazioni per poter utilizzare il software:

- cliccare col tasto destro del *mouse* sull'icona del programma CEMB N-Pro sul *desktop*
- selezionare il menu '**Compatibilità**'
- abilitare l'opzione '**Esegui programma in modalità funzionante per:**' e scegliere '**Windows XP (Service Pack 2)**'
- abilitare l'opzione '**Esegui programma come amministratore**'
- premere **OK**

## Installazione dei driver per la comunicazione USB con gli strumenti N100 e N300

Solo dopo aver correttamente installato il software CEMB N-Pro, collegare l'apparecchio N al PC utilizzando il cavo USB in dotazione; dopo alcuni secondi verrà visualizzato il messaggio:

- **Trovato nuovo hardware**
- **USB <-> Serial**

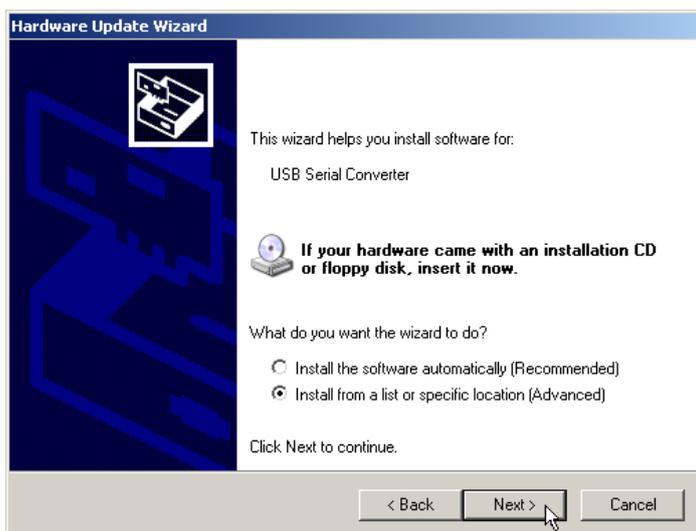
nella barra delle applicazioni di Windows (angolo in basso a destra).

Quindi apparirà la finestra della procedura guidata di aggiunta nuovo hardware.

Alla richiesta di autorizzare Windows a connettersi ad internet per cercare i driver, selezionare l'opzione '**No, non questa volta**' e premere '**Avanti >**'.



- Selezionare quindi '**Installa da una posizione specifica (Avanzato)**' e premere ancora '**Avanti >**'.



Abilitare le opzioni **‘Cerca il miglior driver in questi percorsi’** e **‘Includi questo percorso nella ricerca’**. Con il pulsante **‘Cerca’** selezionare la sottocartella **‘USB driver’** di quella in cui è installato il software CEMB N-Pro. Solo a questo punto premere **‘Avanti >’**. Al termine di questa procedura guidata risulta correttamente installato l’hardware **‘USB Serial Converter’**.

Attendere che nella barra delle applicazioni di Windows venga visualizzato un nuovo messaggio:

- **Trovato nuovo hardware**
- **USB Serial Port**

e che appaia una seconda finestra per la procedura guidata di aggiunta nuovo hardware. Ripetere esattamente gli stessi passi per installare l’hardware **‘USB Serial Converter’**.

Solo a questo punto la comunicazione tra il PC e gli apparecchi N100 e N300 è possibile in modo corretto.

***Nota:***

Per poter eseguire correttamente l’installazione del software e dei driver è necessario possedere i diritti di amministratore sul PC utilizzato; questo è possibile effettuando un *login* come utente *Administrator*.

## Attivazione del software

Alla prima esecuzione del software viene visualizzato un *pop-up* con il numero di serie (S/N) del software e viene richiesto l'inserimento del corrispondente codice di attivazione.

Questo può essere ottenuto contattando via mail l'assistenza tecnica CEMB divisione Analisi Vibrazioni (v. [www.cemb.com](http://www.cemb.com))

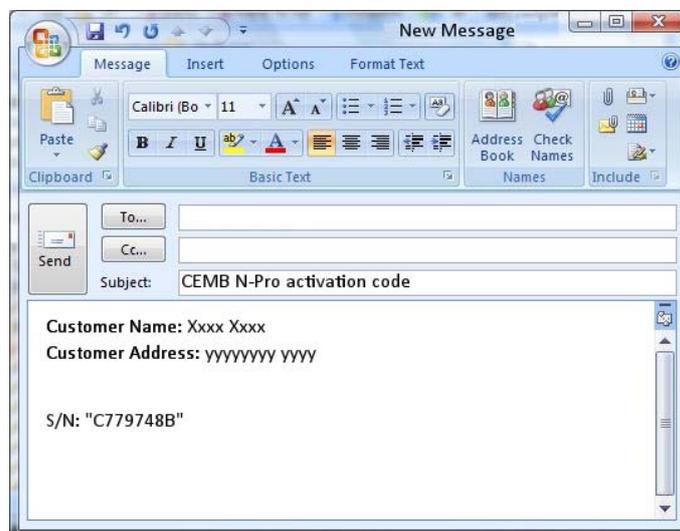
specificando l'oggetto:

"CEMB N-Pro activation code"

ed indicando nel messaggio i propri dati e il numero di serie (S/N) visibile nel *pop-up*.

L'assistenza CEMB risponderà con e-mail contenente il corrispondente codice di attivazione (AC)

Lo stesso dovrà essere inserito per completare la procedura di registrazione e consentire l'utilizzo del software.



### **Attenzione:**

Per poter completare con successo la registrazione del software CEMB N-Pro, è necessario lanciarlo con i diritti di amministratore sul PC. Successivamente, il programma potrà essere eseguito anche da utenti con diritti più limitati.

### **Nota:**

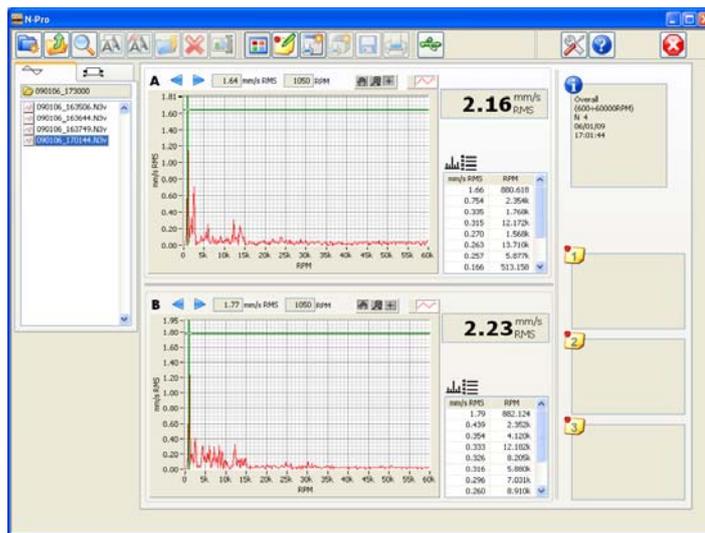
La pressione di **“Registra dopo”** consente un temporaneo utilizzo del software in attesa di ricevere il corretto codice di attivazione dall'assistenza CEMB.



### **Attenzione:**

L'installazione del software CEMB N-Pro necessita di un codice di attivazione differente su ogni PC, ognuno dei quali deve essere richiesto a CEMB con le modalità sopra descritte.

## Utilizzo del software



L'accesso completo a tutte le funzioni disponibili nel software CEMB N-Pro è possibile attraverso i pulsanti della barra delle funzioni posta nella parte superiore della pagina. Sul lato sinistro è sempre visibile il contenuto dell'archivio dati, suddiviso in:

-  misure di vibrazione (di *overall*, oppure sincrone)
-  equilibrature

Tutto lo spazio rimanente è riservato ad informazioni contestuali alla funzione di volta in volta attiva, come descritto nei paragrafi seguenti.

### Barra delle funzioni

Nella barra delle funzioni, i pulsanti sono raggruppati secondo la loro tipologia:

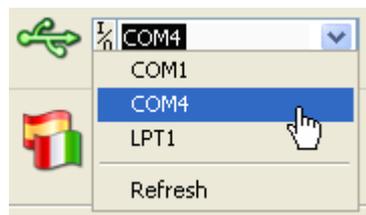
- **funzioni che riguardano l'archivio dati:**
  -  crea una nuova cartella
  -  visualizza il contenuto della cartella superiore
  -  cerca nell'archivio
  -  copia l'elemento selezionato
  -  sposta l'elemento selezionato
  -  incolla nella posizione visualizzata l'elemento da copiare o spostare
  -  elimina l'elemento selezionato
  -  rinomina l'elemento selezionato

- **funzioni per la visualizzazione degli elementi dell'archivio:**
  -  visualizza l'elemento selezionato
  -  modifica le note associate all'elemento (misura di vibrazione o equilibratura) visualizzato. Per una massima flessibilità, ad ogni elemento possono essere associate 3 diverse note: l'utente è libero di inserire le informazioni che ritiene più opportune caso per caso
  -  genera e visualizza un *report* dell'elemento selezionato
  -  genera e visualizza un *multi-report* degli elementi selezionati
  -  salva il *report* (o *multi-report*) generato
  -  stampa il *report* (o *multi-report*) generato
  
- **funzione per l'importazione dati dagli apparecchi N100 e N300**
  -  /  avvia / abbandona la procedura automatica di importazione dati dall'apparecchio N attraverso il collegamento USB
  
- **funzioni di utilizzo generale:**
  -  apre la finestra Impostazioni
  -  visualizza un pannello con le informazioni sul software (produttore, versione, ...)
  -  esce dal programma

## Impostazioni generali

In questa finestra devono essere impostati i parametri generali di funzionamento del *software* CEMB N-Pro, quali:

- la porta del PC alla quale verrà collegato l'apparecchio N che sarà una delle seriali COMx disponibili, ed elencate cliccando sul menu a tendina



### **Nota:**

Per selezionare correttamente la porta, è consigliabile procedere nel modo seguente:

- con lo strumento N **non collegato** al PC, cliccare sul menu a tendina e selezionare *Refresh*, annotandosi l'elenco delle porte disponibili
- collegare lo strumento N al PC e attendere qualche secondo

- cliccare nuovamente sul menu a tendina e selezionare *Refresh*
- la porta a cui l'apparecchio è stato collegato è quella che si è aggiunta rispetto all'elenco di cui si è preso nota



### **Attenzione:**

E' consigliato collegare sempre lo strumento N alla stessa porta USB del PC. In caso contrario sarà necessario modificare il numero della porta COM nella finestra Impostazioni Generali, e in alcuni casi persino ripetere l'installazione dei driver USB.

- la lingua dei messaggi
  - che può essere scelta in un menu a tendina tra
    - Italiano
    - English
    - Français
    - Deutsch
    - Español
- il percorso della cartella base (DB\_N-Pro) dell'archivio dati sul PC all'interno della quale il programma crea le sottocartelle
  - vibr per le misure di vibrazione
  - bal per i dati di equilibratura

Dopo aver impostato i valori desiderati, premere .

Per abbandonare la finestra senza effettuare alcuna impostazione, premere .

## **Letture dati dallo strumento N100 o N300**

Dopo aver collegato lo strumento N al PC, aver verificato ed eventualmente modificato l'impostazione della porta USB, con il software CEMB N-Pro è possibile eseguire in modo automatico la lettura di tutte le misure presenti nell'archivio dello strumento stesso, semplicemente premendo.

Fatto ciò, è sufficiente attendere il messaggio  che segnala la conclusione di questa operazione, senza premere alcun tasto. Il progresso della lettura dati è segnalato dal progressivo riempimento di una barra orizzontale. Questa procedura crea in ognuno dei due archivi (vibrazione ed equilibratura) una cartella il cui nome viene creato partendo dalla data e ora attuali nella forma AAMMGG\_hhmmss dove:

- AA = ultime due cifre dell'anno
- MM = mese dell'anno (01 gennaio; 02 febbraio; ... 12 dicembre)
- GG = giorno del mese
- hh = ora del giorno (00 ... 23)
- mm = minuti (00 ... 59)
- ss = secondi (00 ... 59)

In questo modo le misure saranno visualizzate automaticamente in ordine di importazione.

Gli utenti che hanno esigenze particolari o più avanzate possono rinominare a loro piacimento questa cartella, così pure copiare o spostare tutto o parte del contenuto dove desiderano.

---

**Nota:**

La pressione di  prima della conclusione del trasferimento provoca l'immediata chiusura di questa operazione, che quindi non sarà completata.

---

**Nota:**

La lettura dei dati dallo strumento non modifica in alcun modo l'archivio presente nell'apparecchio stesso: dopo aver verificato la corretta importazione sul PC, l'operatore potrà decidere di eliminarli dallo strumento, come descritto in **2 – 4 Archivio misure**.

---

**Nota:**

I dati di equilibratura sono disponibili soltanto per l'apparecchio N300. Il modello N100, invece, esegue e memorizza solo misure di vibrazione.

## Archivio dati importati dallo strumento N100 o N300

Il software CEMB N-Pro suddivide l'archivio dati sul PC in due sotto-archivi, uno per le misure di vibrazione (simbolo ) e uno per i dati di equilibratura (), che l'utilizzatore è completamente libero di organizzare come ritiene più opportuno.

Con il tasto  si possono creare cartelle e sottocartelle per suddividere i dati, ad esempio, per tipologia, data, operatore, luogo, ... Con i pulsanti ,  e 

è possibile copiare o spostare singoli file o intere cartelle. Con la semplice pressione di un tasto è anche possibile rinominare o eliminare un elemento.

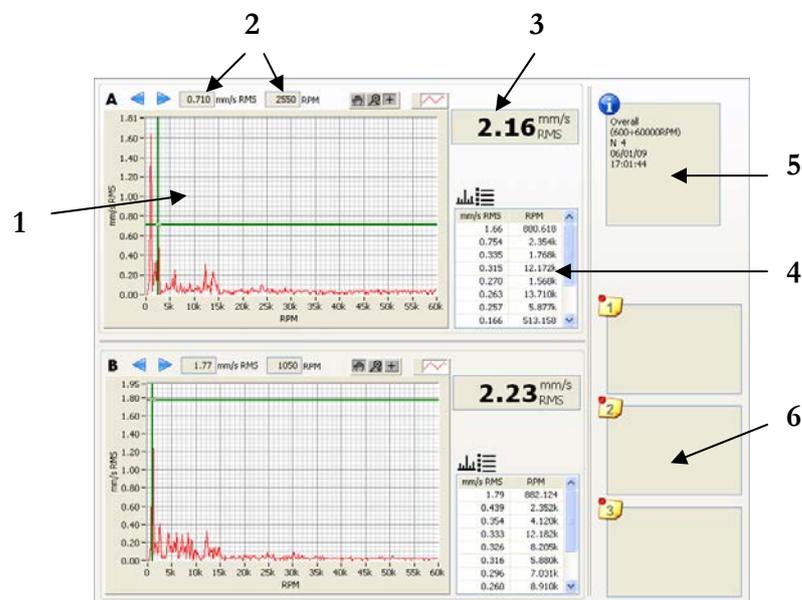
Per agevolare l'utilizzo dell'archivio misure è disponibile anche una utile funzione di ricerca , con la quale inserire il nome di ciò che si vuole ricercare (o parte di esso).

Qualora nell'archivio sia presente più di un elemento corrispondente a quanto ricercato, questi vengono presentati in sequenza, premendo il pulsante “Trova successivo” 

## Visualizzazione dei dati presenti in archivio

Dopo aver selezionato un file dell'archivio, la pressione del tasto  ne visualizza il contenuto in modo chiaro e dettagliato. Per le varie tipologie di dato si avrà:

### Misura del valore globale di vibrazione:



1. grafico dello spettro (non visualizzabile direttamente sullo strumento N100 o N300)
2. posizione e valore del cursore
3. valore globale di vibrazione
4. lista picchi
5. informazioni e parametri della misura
6. note associate alla misura

### Funzioni specifiche per i grafici dello spettro:

#### - Cursore

Sul grafico è presente un cursore che può essere mosso di un passo alla volta a sinistra o a destra cliccando su  oppure  premendo

Selezionando, invece,  è possibile cliccare direttamente sul cursore e, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, trascinarlo rapidamente in una posizione voluta.

#### - Zoom

Cliccando sul tasto  è possibile scegliere tra differenti modalità di zoom:

-  (ingrandisci rettangolo) : cliccando in un punto e trascinando il cursore è possibile selezionare il rettangolo che si vuole ingrandire;

-  (zoom x) : cliccando in un punto e spostando orizzontalmente il cursore è possibile selezionare la porzione di asse x che si vuole ingrandire;
-  (zoom y) : cliccando in un punto e spostando verticalmente il cursore è possibile selezionare la porzione di asse y che si vuole ingrandire;
-  (autoscale) : cliccando sul grafico gli estremi degli assi sono automaticamente impostati ai valori più appropriati, sulla base di ciò che è visualizzato;
-  (zoom in) : cliccando in un punto viene ingrandita la zona attorno a quel punto;
-  (zoom out) : cliccando in un punto viene visualizzata una regione più ampia attorno a quel punto;

#### - Spostamento del grafico nella finestra

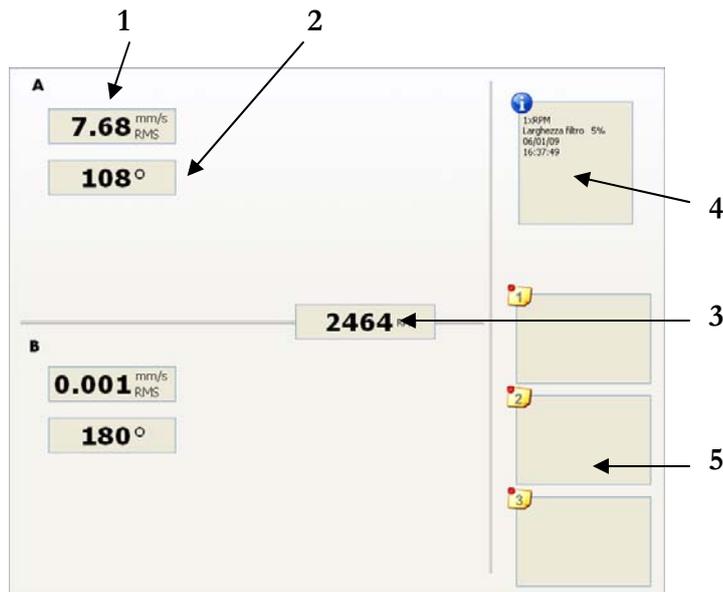
Dopo aver selezionato  è possibile cliccare in un punto del grafico e, senza rilasciare il pulsante del *mouse*, spostare tutto il grafico all'interno della finestra. In pratica questo corrisponde a cambiare gli estremi minimo e massimo di entrambi gli assi, senza però alterare la scala. Portando il cursore fuori dalla finestra, il grafico torna nella posizione precedente allo spostamento.

---

**Nota:**

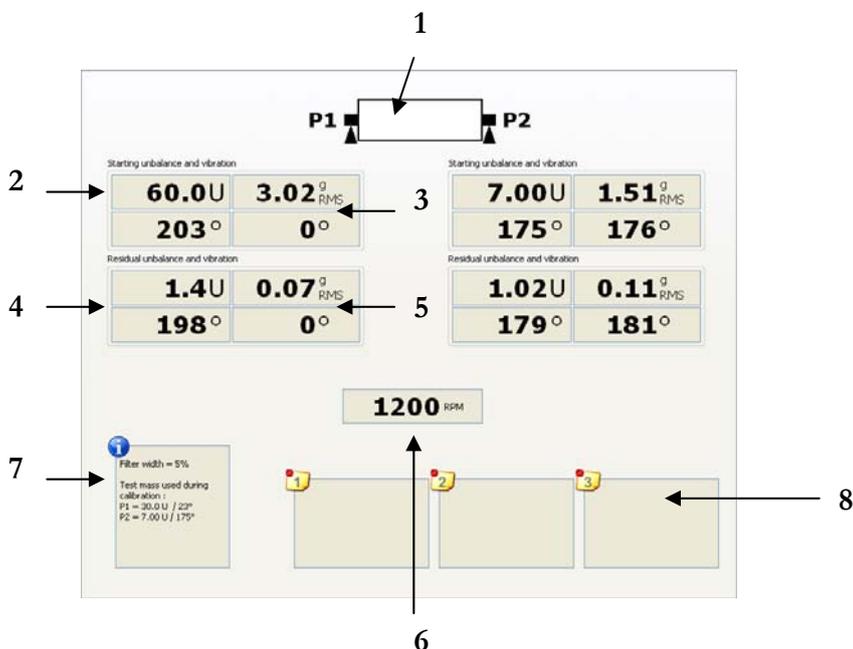
I valori minimo e massimo degli assi possono essere modificati uno a uno semplicemente cliccandoli e inserendo un nuovo valore da tastiera.

## Misura del valore sincrono di vibrazione:



1. ampiezza del valore sincrono di vibrazione
2. fase del valore sincrono di vibrazione
3. frequenza del valore sincrono di vibrazione
4. informazioni e parametri della misura
5. note associate alla misura

## Dati di equilibratura:



1. tipologia di equilibratura (su uno o due piani)
2. valore (in unità generiche U) e fase dello squilibrio iniziale
3. valore e fase della vibrazione iniziale
4. valore (in unità generiche U) e fase dello squilibrio finale (cioè dopo l'equilibratura)
5. valore e fase della vibrazione finale (cioè dopo l'equilibratura)
6. velocità del rotante

7. informazioni e parametri dell'equilibratura
8. note associate all'equilibratura

Le note associate a ciascuna misura possono essere inserite o modificate in ogni momento premendo . Questa possibilità costituisce un valido aiuto nella fase di post-analisi dei dati: l'utente può aggiungere osservazioni o commenti relative ai valori o al tipo della misura, ma anche alle condizioni di acquisizione. Possono pure essere inseriti promemoria per futuri interventi, così come annotazioni che si ritengono importanti. Ad esempio, nel caso di equilibrature si consiglia di specificare a quali unità fisiche (mg, g, kg, g·mm, g·cm, g·m, ...) corrispondono le unità generiche U.

## Generazione e stampa di certificati (*report*)

Con il software CEMB N-Pro si possono creare e stampare con estrema facilità certificati personalizzati sia di analisi vibrazioni che di equilibratura.

Dopo la pressione del tasto  è sufficiente selezionare un modello (*template*) per il certificato che si vuole generare. Tale modello è un semplice *file* HTML che l'utente stesso può creare o personalizzare secondo le proprie necessità, utilizzando un qualsiasi editor HTML. Il programma CEMB N-Pro provvede a generare il *report* sostituendo automaticamente all'interno del *template* alcuni codici predefiniti con i corrispondenti valori della misura visualizzata.

Il risultato è quindi visualizzato in una apposita finestra, e si abilitano le funzioni:



per salvare il *report* appena generato, specificandone nome e posizione



per stampare il *report* visualizzato, selezionando una stampante tra quelle installate sul PC

---

### **Nota:**

Se sul PC è stata installata una stampante PDF virtuale (es. *PDFCreator*, ...), è sufficiente sceglierla per ottenere un certificato in formato *PDF*, anziché cartaceo. Questo potrà essere salvato su disco nella posizione e con il nome desiderati, consentendo una agevole archiviazione, ma anche un successivo invio per *e-mail*.

Una copia cartacea potrà essere ottenuta anche in un secondo momento, stampando il documento *PDF*.

---

### **Nota:**

Per agevolare l'utente, il programma CEMB N-Pro mette già a disposizione alcuni *template* dimostrativi, che possono essere utilizzati come base per successive personalizzazioni. Questi modelli si trovano nella sottocartella *Report Templates* della directory *N-Pro* in cui è installato il programma.

**Attenzione:**

Se si desidera personalizzare uno dei *template* già presenti nella cartella *Report Templates* è opportuno salvare il modello modificato con un diverso nome, o in una diversa cartella. Un successivo aggiornamento del software N-Pro, infatti, sovrascriverà i *template* distribuiti da CEMB assieme al programma.

**Nota:**

La lista dei codici utilizzabili nei *template* e dei loro significati, così come alcuni suggerimenti per la creazione di certificati personalizzati, sono riportati nell'**Appendice D**.

## Generazione e stampa di certificati di misure multiple (*multi-report*)

Dalla versione 1.3 il software CEMB N-Pro consente di creare e stampare con estrema facilità certificati personalizzati comprendenti i dati di misure ed equilibrature differenti. Questo permette di raggruppare in un unico documento una serie di misure effettuate in tempi successivi, anche per punti diversi di differenti macchinari.

Il certificato risulta completamente personalizzabile grazie all'estensione del concetto di *template*: i codici predefiniti per un report multiplo sono formati da due parti

- il codice dell'informazione da sostituire (identico al *report* di una singola misura)
- il numero progressivo della misura a cui il codice si riferisce

I passi per generare un report multiplo sono molto semplici:

1. con 'CTRL + click' oppure 'SHIFT + click' selezionare dall'archivio dati tutte le misure da includere nel *multi-report*, che devono essere contenute in un'unica cartella
2. premere il pulsante 
3. scegliere il *template* desiderato

**Nota:**

La descrizione, la lista ed il significato dei codici utilizzabili nei *template* dei *multi-report* sono riportati nell'**Appendice D**.



# Dati tecnici dell'apparecchio N100

- **Apparecchio**
  - Dimensioni (W x L x H): 84 x 180 x 52.5 mm
  - Peso: 385g completo di batteria
  
- **Campo di lavoro**
  - Temperatura: da -10° a +50° C
  - Umidità dell'aria: da 0 a 95% senza condensa
  
- **Alimentazione**
  - batteria al Litio ricaricabile da 1.8 Ah
  - tempo di carica: meno di 5 ore (da batteria completamente scarica)
  - caricabatteria:
    - ingresso 100-240 VAC, 50/60 Hz, 0.2A
    - uscita 8.4VDC, 0.71A, 6.0W MAX
  - autonomia: superiore a 8 ore con un uso normale dell'apparecchio
  
- **Display**
  - STN monocromatico 128x64 pixel
  - retroilluminazione a LED
  
- **Tastiera**
  - 9 tasti oltre a quello di accensione/spegnimento
  
- **Canali in ingresso**
  - 1 canale di misura (alimentazione DC max 5 mA, abilitata o meno automaticamente secondo il tipo di sensore)
  - 1 canale fotocellula (velocità e riferimento angolare)
  
- **Sensori collegabili**
  - accelerometro CEMB TA-18S
  - accelerometro generico, con segnale max 4 V-PP
  - fotocellula 60-18.000 RPM
  
- **Specifiche di misura**
  - Convertitore A/D: risoluzione 16 bit
  - Numero di medie: da 1 a 16
  - Larghezza filtro sincrono: da 1% a 100%
  - Campo di frequenza: fino a 1kHz (60kRPM) max
  - Capacità di memorizzazione dati: max 10 misure di vibrazione.
  - Limite di errore dello strumento: 5%







# Guida all'interpretazione di uno spettro

## CASI TIPICI DI VIBRAZIONI DELLE MACCHINE

### 1. GUIDA RAPIDA DI PRIMO ORIENTAMENTO

Valori misurati nel controllo	$f$ = frequenza di vibrazione [cicli/min] o [Hz]
	$s$ = ampiezza di spostamento [ $\mu\text{m}$ ]
	$v$ = velocità di vibrazione [mm/s]
	$a$ = accelerazione di vibrazione [g]
	$n$ = velocità di rotazione di un pezzo [giri/min]

Rilevamenti frequenza	Cause	Note
1) $f = n$	Squilibri di corpi rotanti.	Intensità proporzionale allo squilibrio, prevalentemente in direzione radiale, cresce con la velocità.
	Inflessione del rotante.	Talvolta vibrazioni assai sensibili.
	Risonanza di corpi rotanti.	Velocità critica vicino a $n$ , intensità di vibrazione molto alta.
	Cuscinetti a rotolamento montati eccentrici.	Convieni equilibrare il rotante montato sui suoi cuscinetti.
	Disallineamenti.	Presente anche una vibrazione assiale notevole, oltre 50% della vibrazione trasversale; anche frequenti $f = 2n, 3n$ .
	Eccentricità di pulegge, ingranaggi, ecc.	Quando l'asse di rotazione non coincide con l'asse geometrico.
	Irregolarità del campo magnetico in macchine elettriche.	La vibrazione scompare interrompendo la corrente.
	Cinghia con lunghezza un multiplo esatto dello sviluppo della puleggia.	Con lo stroboscopio si possono bloccare contemporaneamente cinghia e puleggia.
	Ingranaggio con un dente difettoso.	Sovvente si sovrappone a una vibrazione di squilibrio.
	Forze alterne	È presente la seconda e terza armonica
2) $f \cong n$ con battimenti	Sovrapposizione di difetti di squilibrio meccanico e irregolarità del campo magnetico.	Nei motori asincroni; il battimento è dovuto allo scorrimento.
3) $f \cong (0,40 \div 0,45) n$	Cuscinetti a strisciamento con lubrificazione difettosa.	Per $n$ elevato, sopra la 1° critica. Controllare con stroboscopio. Moto di precessione del perno (oil whirl).
	Gabbia cuscinetto rotolamento difettosa.	Eventuali armoniche
4) $f = \frac{1}{2} n$	Labilità meccanica del rotante.	È una sub-armonica che spesso si presenta ma quasi mai è importante.
	Gusci allentati del cuscinetto a strisciamento. Cedimenti meccanici.	Presente spesso anche $f = 2n, 3n, 4n$ e mezzarmoniche.
5) $f = 2n$	Disallineamento Allentamento meccanico	È presente forte vibrazione assiale. Bulloni allentati, gioco eccessivo delle parti mobili e dei cuscinetti, cricche e rotture nella struttura: presenti sub-armoniche e armoniche superiori.
6) $f$ è un multiplo esatto di $n$	Cuscinetti a rotolamento disallineati oppure forzati nella sede. Ingranaggio difettoso	Frequenza = $n \times$ numero sfere o rulli. Controllare con stroboscopio. $f = \varkappa n$ ( $\varkappa$ = numero denti difettosi). Per usura generale, denti mal fatti se $\varkappa$ = numero totale denti.

	Disallineamenti con eccessivi giochi assiali.	Sovente dovuti ad allentamenti meccanici.
	Giranti con pale (pompe, ventilatori).	$f = n \times \text{numero pale (o canali)}$
7) $f$ molto maggiore di $n$ non un multiplo esatto	Cuscinetti a rotolamento danneggiati.	Frequenza, intensità e fase instabili. Vibrazione assiale.
	Cuscinetti a strisciamento con attrito eccessivo.	Lubrificazione difettosa totalmente o in zone. Udibile stridio.
	Cinghie troppo tese.	Udibile stridio caratteristico.
	Cinghie multiple non omogenee.	Scorrimento fra le cinghie.
	Ingranaggi a basso carico.	Urti fra denti per mancanza di carico; vibrazione instabile.
	Giranti con pale per azione del fluido (cavitazione, riflusso, ecc.).	Frequenza e intensità instabili. $f = n \times \text{numero di pale} \times \text{numero di canali}$ Frequente vibrazione assiale.
8) $f = \text{frequenza naturale di altre parti}$	Cuscinetti a strisciamento con giochi eccessivi.	Esaltazione per urto (oil whip) delle vibrazioni di altre parti. Controllare con stroboscopio.
	Cinghie eccitate da vibrazione di altre parti.	Esempi: pulegge eccentriche o squilibrate, disallineamenti, squilibri di rotanti.
9) $f$ instabile con battimenti	Cinghie multiple non omogenee. Cinghia con più giunte.	Intensità instabile.
10) $f = n_c$ $n \neq n_c$	( $n_c = \text{velocità critica dell'albero}$ ) Cuscinetti a rotolamento.	Per rotanti sopra la velocità critica.
	( $n_c = \text{frequenza di rete}$ ) Motori elettrici, generatori.	Presenti anche armoniche.
12) $f = f_c < n$ oppure $f = 2f_c$	Cinghia con una zona con difetto di elasticità.	$f_c$ è la frequenza della cinghia. $f_c = \pi D n / l$ ( $D = \text{diametro puleggia}$ ; $l = \text{lunghezza cinghia}$ ).

*Vibrazioni assiali sensibili*, sopra il 10% della vibrazione trasversale, indicano alcune tipiche cause:

- disallineamento (sopra il 40%);
- inflessione dell'albero, specie di motori elettrici;
- cuscinetti reggispinta difettosi;
- eccentricità ellittica del rotore di motori elettrici;
- forze derivanti da tubazioni;
- fondazioni distorte;
- attrito delle tenute premistoppa, ecc.;
- sfregamenti assiali del rotante;
- cuscinetti radiali difettosi;
- accoppiamenti difettosi;
- cinghie difettose.

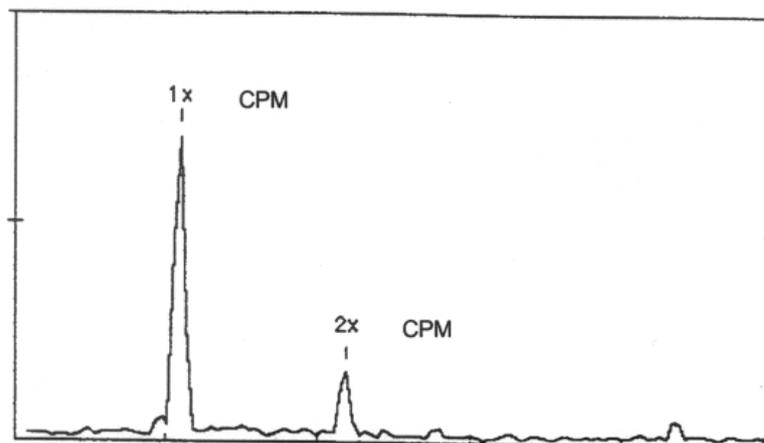
## 2. SPETTRI TIPICI DELLE VIBRAZIONI RELATIVI AI DIFETTI PIU' COMUNI

**Nota:** I seguenti spettri sono puramente indicativi. Quelli ottenuti con lo strumento N500 hanno aspetto grafico differente.

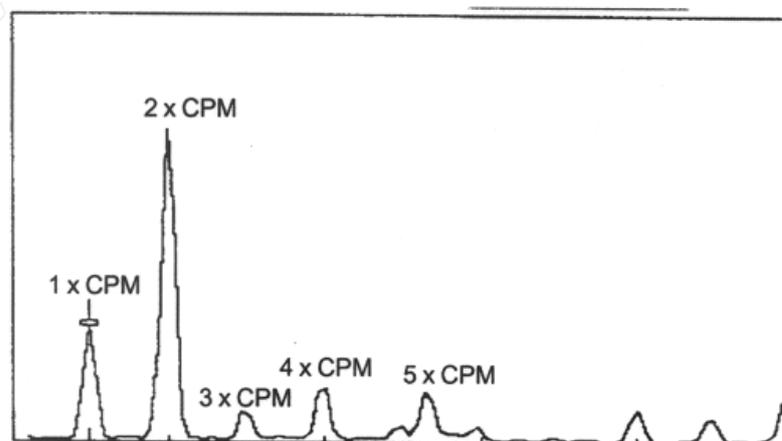
Nel seguito si riportano gli spettri delle vibrazioni tipiche, originate dai difetti più comuni che si trovano nella esperienza pratica.

**CPM** = velocità di rotazione dell'albero in giri al minuto.

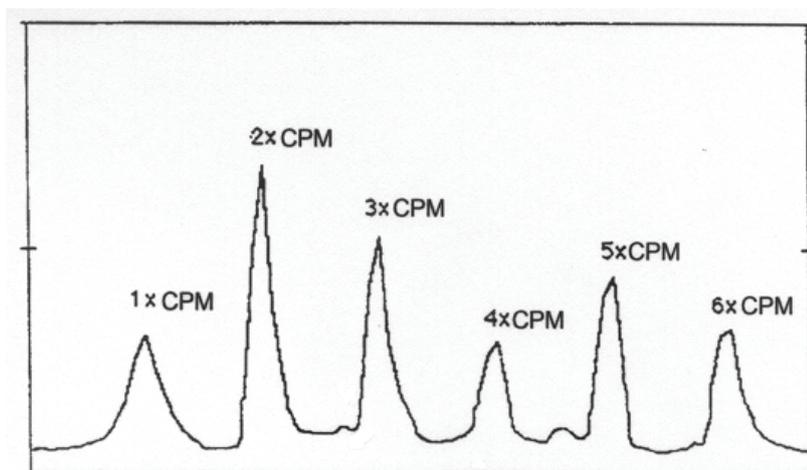
### 1. SQUILIBRIO



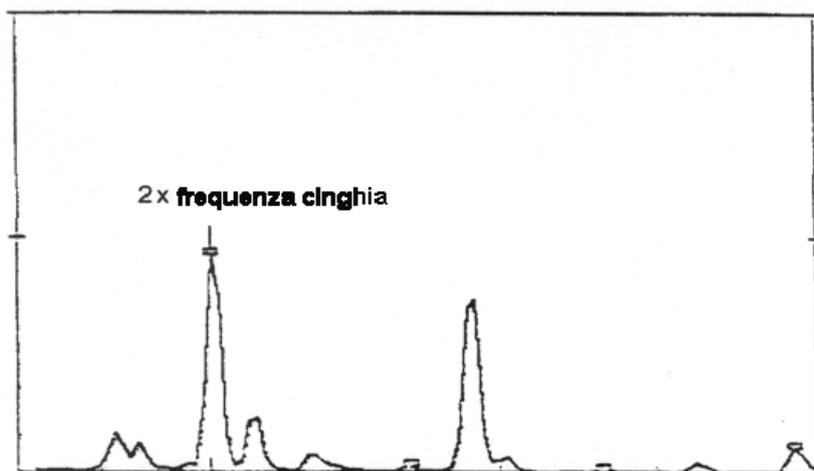
### 2. DISALLINEAMENTO



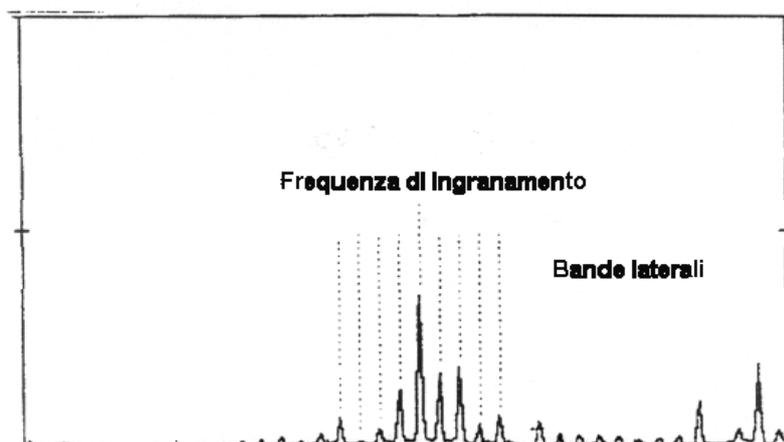
### 3. ALLENTAMENTO MECCANICO/GIOCO



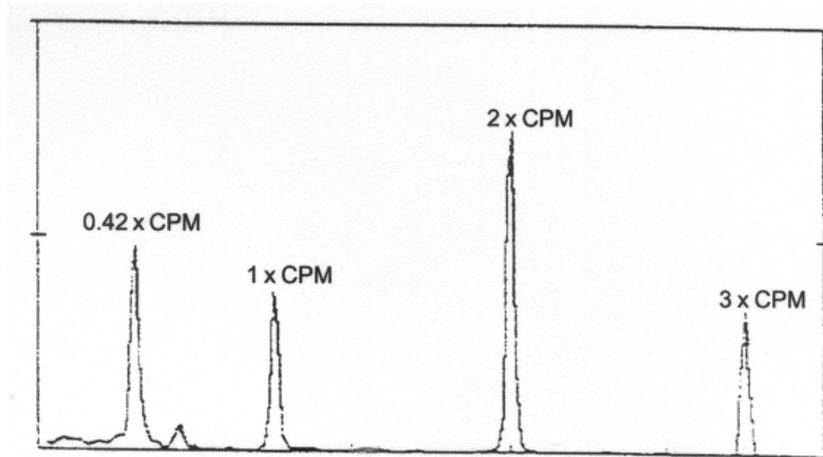
### 4. CINGHIA



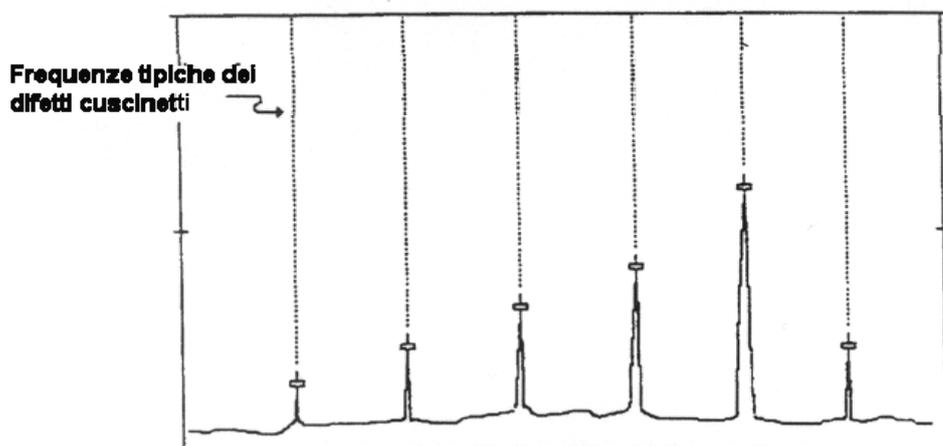
### 5. INGRANAGGI



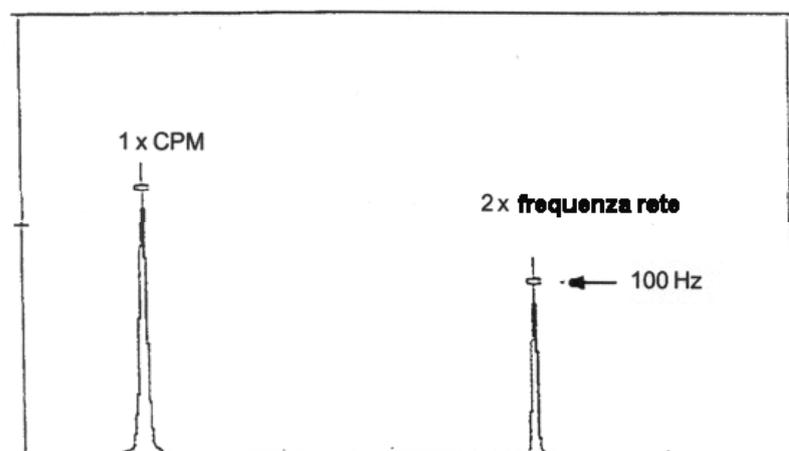
## 6. CUSCINETTI A STRISCIAMENTO



## 7. CUSCINETTI A ROTOLAMENTO



## 8. MOTORI ELETTRICI



### 3. FORMULE PER IL CALCOLO DELLE FREQUENZE TIPICHE DEI DIFETTI CUSCINETTI

#### SIMBOLI:

**FTF** = frequenza gabbia  
**BPFO** = difetto su pista esterna  
**BPFI** = difetto su pista interna  
**BSP** = difetto su rullo/sfera

Le frequenze dei cuscinetti possono essere calcolate conoscendo:

**S** = numero giri albero  
**PD** = diametro primitivo  
**BD** = diametro sfera/rullo  
**N** = numero di sfere/rulli  
**Θ** = angolo di contatto

Caso più comune:

**a - anello esterno fisso** (anello interno rotante)

$$FTF = \frac{S}{2} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BPFO = \frac{S}{2} \cdot N \cdot \left[ 1 - \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BPFI = \frac{S}{2} \cdot N \cdot \left[ 1 + \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BSP = \frac{S}{2} \cdot \left( \frac{PD}{BD} \right) \cdot \left[ 1 - \left( \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right)^2 \right]$$

**b - anello esterno rotante** (anello interno fisso)

$$FTF = \frac{S}{2} \cdot \left[ 1 + \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BPFO = \frac{S}{2} \cdot N \cdot \left[ 1 - \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BPFI = \frac{S}{2} \cdot N \cdot \left[ 1 + \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right]$$
$$BSP = \frac{S}{2} \cdot \left( \frac{PD}{BD} \right) \cdot \left[ 1 - \left( \left( \frac{BD}{PD} \right) \cdot \cos\Theta \right)^2 \right]$$

**Formule di calcolo approssimate ( $\pm 20\%$ )**

**FTF** = 0.4 x S **(a)** oppure 0.6 x S **(b)**  
**BPFO** = 0.4 x N x S **(a)** oppure **(b)**  
**BPFI** = 0.6 x N x S **(a)** oppure **(b)**  
**BSP** = 0.23 x N x S (N < 10) **(a)** oppure **(b)**  
= 0.18 x N x S (N ≥ 10) **(a)** oppure **(b)**

# Informazioni per la creazione di *template* (modelli) personalizzati per i certificati generati dal programma CEMB N-Pro.

## Codici Numerici

Al momento della creazione del certificato, il software CEMB N-Pro sostituisce automaticamente nel modello alcuni codici predefiniti (della forma #x#) con le corrispondenti informazioni, relative alla misura in quel momento visualizzata.

Affinché la sostituzione sia effettuata correttamente, utilizzare soltanto i codici seguenti:

#1#	Data attuale
#2#	Ora attuale
#3#	Nota numero 1 aggiunta alla misura
#4#	Immagine del grafico dello spettro del canale A
#5#	Immagine del grafico dello spettro del canale B
#6#	Nome della misura
#7#	Percorso ( <i>path</i> ) della cartella contenente la misura
#8#	Numero di serie dell'apparecchio N100 o N300
#11#	Tipo della misura (Pk, PP, RMS)
#12#	Tipo sensore collegato al canale A
#13#	Tipo sensore collegato al canale B
#14#	Misura ( <i>overall</i> , 1xRPM, 2xRPM, ...)
#15#	Numero di medie (solo per misura <i>overall</i> )
#16#	Larghezza del filtro sincrono, in % (solo per misure sincrone o equilibrate)
#17#	Frequenza massima misurata (solo per misura <i>overall</i> )
#18#	Numero di linee dello spettro
#19#	Nota numero 2 aggiunta alla misura
#20#	Nota numero 3 aggiunta alla misura
#48#	Modello dell'apparecchio con cui è stata fatta la misura (N100, N300)
#49#	Versione firmware dell'apparecchio N100 o N300

#50#	Unità di misura delle frequenze e delle velocità
#51#	Data in cui è stata eseguita la misura
#61#	Ora in cui è stata eseguita la misura
#301#	Valore totale ( <i>overall</i> ) della vibrazione del canale A
#302#	Valore totale ( <i>overall</i> ) della vibrazione del canale B
#311#	Valore della vibrazione sincrona del canale A
#312#	Valore della vibrazione sincrona del canale B
#321#	Fase della vibrazione sincrona del canale A
#322#	Fase della vibrazione sincrona del canale B
#331#	Frequenza della vibrazione sincrona del canale A
#332#	Frequenza della vibrazione sincrona del canale B
#351#	Unità di misura della vibrazione (g, mm/s, $\mu\text{m}$ , ...)
#401#	Frequenza del picco n°1 della vibrazione del canale A
#402#	Frequenza del picco n°2 della vibrazione del canale A
#...#	Frequenza del picco n°... della vibrazione del canale A
#405#	Frequenza del picco n°5 della vibrazione del canale A
#426#	Valore del picco n°1 della vibrazione del canale A
#427#	Valore del picco n°2 della vibrazione del canale A
#...#	Valore del picco n°... della vibrazione del canale A
#430#	Valore del picco n°5 della vibrazione del canale A
#451#	Frequenza del picco n°1 della vibrazione del canale B
#452#	Frequenza del picco n°2 della vibrazione del canale B
#...#	Frequenza del picco n°... della vibrazione del canale B
#455#	Frequenza del picco n°5 della vibrazione del canale B
#476#	Valore del picco n°1 della vibrazione del canale B
#477#	Valore del picco n°2 della vibrazione del canale B

#...#	Valore del picco n°... della vibrazione del canale B
#480#	Valore del picco n°5 della vibrazione del canale B
#601#	Valore dello squilibrio iniziale sul piano P1 (in unità U)
#602#	Fase dello squilibrio iniziale sul piano P1 (in gradi °)
#603#	Valore della vibrazione iniziale sul piano P1
#604#	Fase della vibrazione iniziale sul piano P1 (in gradi °)
#605#	Valore dello squilibrio attuale (finale) sul piano P1 (in unità U)
#606#	Fase dello squilibrio attuale (finale) sul piano P1 (in gradi °)
#607#	Valore dello squilibrio iniziale sul piano P2 (in unità U)
#608#	Fase dello squilibrio iniziale sul piano P2 (in gradi °)
#609#	Valore della vibrazione iniziale sul piano P2
#610#	Fase della vibrazione iniziale sul piano P2 (in gradi °)
#611#	Valore dello squilibrio attuale (finale) sul piano P2 (in unità U)
#612#	Fase dello squilibrio attuale (finale) sul piano P2 (in gradi °)

Nel caso di *multi-report* (certificato prodotto mettendo assieme i dati di N diverse misure) è necessario utilizzare codici della forma #x-y# dove

- x = codice numerico elencato nella tabella precedente
- y = numero progressivo della misura che compone il *multi-report* (1, 2, ... N)

Ad esempio:

- #6-1# = nome della misura n° 1 del *multi-report*
- #11-2# = tipo della misura n° 2 del *multi-report*
- ...

## Suggerimenti per la personalizzazione dei certificati

L'utilizzo di un modello (*template*) HTML per la creazione dei certificati offre al cliente la completa libertà di personalizzare quelli distribuiti da CEMB assieme al programma, o di crearne nuovi. Clienti con esigenze particolari possono autonomamente inserire loghi o immagini, modificare dimensioni e colori delle scritte.

Poiché questi *template* sono un documento HTML, è opportuno che vengano modificati o creati con programmi adatti a tali scopi, detti **editor HTML**. Il loro utilizzo è analogo a quello di un normale applicativo di elaborazione testi (*Microsoft Word, Openoffice Writer, ...*), con la differenza che i documenti sono generati e salvati **direttamente** in formato HTML: in questo modo l'aspetto grafico del documento non viene alterato durante il salvataggio. Contrariamente, utilizzando programmi di elaborazione testi e salvando poi in formato HTML, è possibile che allineamenti, spaziature, dimensioni, ... risultino modificati dopo la conversione e il salvataggio: in questi casi il modello HTML finale può risultare diverso da

quanto si sarebbe voluto creare. Questa situazione è sperimentata frequentemente da chi utilizza *Microsoft Word 2000* o superiore.

Sono disponibili numerosi editor HTML, se ne segnalano solamente alcuni:

- KompoZer                    multilingua, e scaricabile gratuitamente dal sito <http://www.kompozer.net/>
- W3C Amaya                multilingua, e scaricabile gratuitamente dal sito <http://www.w3.org/Amaya/>
- Mozilla Composer        multilingua, parte della suite Mozilla Seamonkey, scaricabile gratuitamente dal sito <http://www.seamonkey-project.org/>
- Adobe Dreamweaver     multilingua, e a pagamento

Per agevolare l'utilizzatore, il programma KompoZer è incluso nel CD assieme al software CEMB N-Pro.

## **Creazione di certificati in formato *PDF***

Per poter generare certificati in formato PDF è sufficiente aver installato sul proprio PC una stampante PDF virtuale, e selezionarla dopo aver premuto il tasto  nel software CEMB N-Pro.

Qualora non si disponga ancora di una stampante di questo tipo, può essere installata PDFCreator, scaricabile gratuitamente dal sito <http://sourceforge.net/projects/pdfcreator/>

Una volta installata, una nuova stampante chiamata PDFCreator sarà visualizzata nella finestra 'Stampanti e fax' accanto alle stampanti reali collegate al PC.

## Elenco dei simboli utilizzati nell'apparecchio

### Funzioni accessibili dal quadro principale

	misura della vibrazione (vibrometro)
	misura della velocità di rotazione (tachimetro)
	impostazione dei parametri di funzionamento dell'apparecchio

### Funzioni accessibili dalla barra delle funzioni aggiuntive

	accesso alla pagina di archivio misure
	visualizzazione della lista dei picchi più elevati presenti nella vibrazione
	salvataggio della misura attuale nell'archivio
	caricamento dall'archivio e visualizzazione della misura selezionata
	eliminazione della misura selezionata dall'archivio
	svuotamento dell'archivio (eliminazione di tutte le misure)

### Parametri di funzionamento

	accelerometro nr.1, oppure accelerometro del tipo 1 (nel caso se ne abbiano due di tipo differente)
	accelerometro nr.2, oppure accelerometro del tipo 2 (nel caso se ne abbiano due di tipo differente)
	velocimetro nr.1, oppure velocimetro del tipo 1 (nel caso se ne abbiano due di tipo differente)
	velocimetro nr.2, oppure velocimetro del tipo 2 (nel caso se ne abbiano due di tipo differente)
	data attuale
	ora attuale
	unità di misura da utilizzare per le grandezze fisiche

	intensità della retroilluminazione del display
	tempo dopo il quale la retroilluminazione del display si spegne automaticamente, conteggiato dalla pressione dell'ultimo tasto
	tempo dopo il quale l'apparecchio si spegne automaticamente, conteggiato dalla pressione dell'ultimo tasto

## Informazioni sulla misura

	sensore collegato al canale di misura vibrazioni
<b>Overall</b>	valore globale della vibrazione
<b>N</b>	numero delle misure mediate per il calcolo della vibrazione globale
<b>1 × RPM</b>	valore della vibrazione sincrono alla velocità di rotazione
<b>3 × RPM</b>	valore della vibrazione sincrono alla terza armonica della velocità di rotazione
<b>T</b>	larghezza del filtro sincrono
<b>g</b>	vibrazione espressa in g ( $1 \text{ g} = 9.81 \text{ m/s}^2$ )
<b>mm/s</b>	vibrazione espressa in mm/s
<b>µm</b>	vibrazione espressa in µm ( $1 \text{ µm} = 10^{-6} \text{ m}$ )
<b>in/s</b>	vibrazione espressa in inch/s ( $1 \text{ inch/s} = 25.4 \text{ mm/s}$ )
<b>mil</b>	vibrazione espressa in mils ( $1 \text{ mil} = 25.4 \text{ µm}$ )
<b>RMS</b>	misura del valore efficace della vibrazione
<b>PK</b>	misura del valore di picco della vibrazione
<b>PkPk</b>	misura del valore di picco-picco della vibrazione
<b>RPM</b>	frequenze e velocità espresse in giri al minuto (RPM)
<b>Hz</b>	frequenze e velocità espresse in rotazioni al secondo (Hz)
<b>-HI-</b>	vibrazione superiore al limite massimo misurabile dall'apparecchio
	ampiezza e frequenza della componente più elevata nella vibrazione
	segnale di velocità assente, o velocità inferiore a quella minima consentita
	velocità superiore a quella massima consentita
	velocità non stabile

## Simboli specifici per i dati caricati dall'archivio

	archivio misure di vibrazione
	visualizzazione della misura salvata nella posizione n° 3 dell'archivio
	valore globale della vibrazione
	ampiezza della componente più elevata nella vibrazione

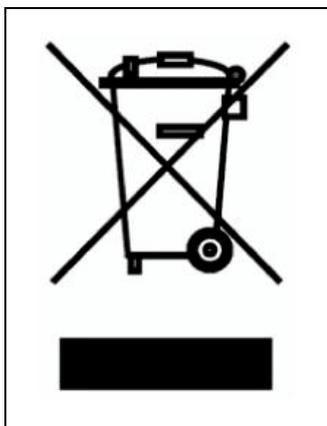
## Messaggi per l'operatore

	premere OK per avviare la misura
	premere OK per confermare la sovrascrittura dei dati, qualsiasi altro tasto per abbandonare
	premere OK per confermare l'operazione precedentemente selezionata, qualsiasi altro tasto per abbandonare
	misura in corso: attendere il completamento
	processo di misura attivo: premere OK per fermarlo quando si intende accettare il risultato
	collegamento con PC attivo: avviare il software CEMB N-Pro per trasferire i dati

## Stato batteria

	batteria completamente carica
	batteria parzialmente carica
	batteria quasi scarica
	batteria completamente scarica: procedere ad una ricarica entro 5 minuti





### **INFORMAZIONE AGLI UTENTI**

***ai sensi dell'art. 13 del decreto Legislativo 25 luglio 2005,  
n. 151 "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla  
riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche,  
nonché allo smaltimento dei rifiuti"***

Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

La raccolta differenziata della presente apparecchiatura giunta a fine vita è organizzata e gestita dal produttore.

L'utente che vorrà disfarsi della presente apparecchiatura dovrà quindi contattare il produttore e seguire il sistema che questo ha adottato per consentire la raccolta separata dell'apparecchiatura giunta a fine vita.

L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte del detentore comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative previste dalla normativa vigente.