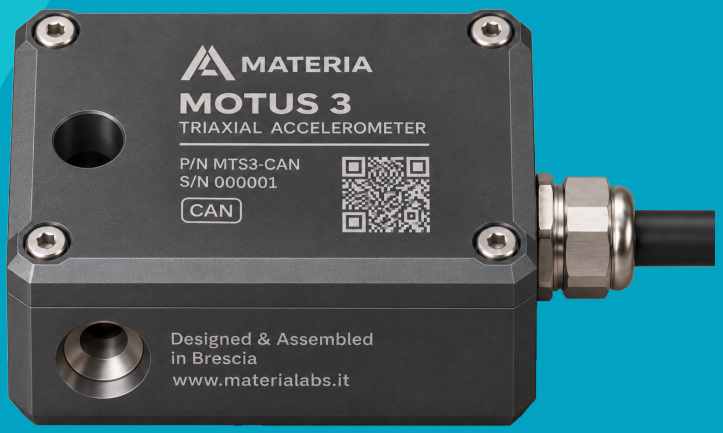
DESCRIZIONE

MOTUS 3 è un nodo accelerometrico triassiale per il monitoraggio delle vibrazioni di motori, pompe, riduttori e macchine industriali.

Elabora i segnali a bordo: spettro, valori efficaci e picchi, velocità di vibrazione e severità. Apprende i regimi di lavoro e segnala gli scostamenti dal comportamento abituale della macchina.

CAN e RS485 sono selezionabili via software sulla stessa elettronica. Alimentazione, comunicazione e allarme condividono un unico collegamento; il firmware si aggiorna sul bus.



SENSORISTICA

Tecnologia: MEMS, 3 assi X / Y / Z
Fondo scala: ±10 / ±20 / ±40 g, selezionabile
Conversione: ADC a 20 bit per asse [1]
Campionamento: fino a 4 kHz per asse [1]
Banda spettrale: circa 2-1000 Hz
Rumore tipico: 75 µg/√Hz a ±10 g [1]
Temperatura: sensore integrato

ELABORAZIONE A BORDO

CPU: Arm Cortex-M4F a 160 MHz
Memoria: 512 KB Flash / 128 KB RAM
FFT: 2048 punti, finestra di Hann
Spettro: 512 righe per asse; passo ≈2 Hz
Cadenza: circa 2 blocchi/s [2]
Risultati: RMS, picco, frequenza dominante, velocità di vibrazione, 12 bande di potenza e fino a 64 picchi spettrali per asse

APPLICAZIONI

Monitoraggio di motori, pompe e riduttori.
Controllo di ventilatori e organi rotanti.
Manutenzione basata sulle condizioni.

INTERFACCE FISICHE

Bus: CAN oppure RS485, selezione software
CAN: ISO-TP; verificato a 250 kbit/s
RS485: 115200 / 230400 / 460800 / 921600 baud; half-duplex, 8N1, CRC-16
Multinodo RS485: indirizzi automatici
Allarme: 1 uscita a livello VCC, fino a 50 mA

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione: 9-36 V DC
Consumo: da caratterizzare
Protezioni: inversione di polarità; varistori su alimentazione, bus e allarme; filtro di modo comune sul bus
Segnalazione: LED di stato

AGGIORNAMENTO

Firmware: aggiornabile via CAN o RS485
Memoria: doppio banco, verifica CRC32
Ripristino: ritorno alla versione precedente se il nuovo firmware non si avvia
Tempo misurato: ≈7 s su RS485 [2]

[1] Dati di targa del sensore: i 20 bit non equivalgono all'accuratezza. La banda di analisi non è una banda utile già validata dell'unità completa.

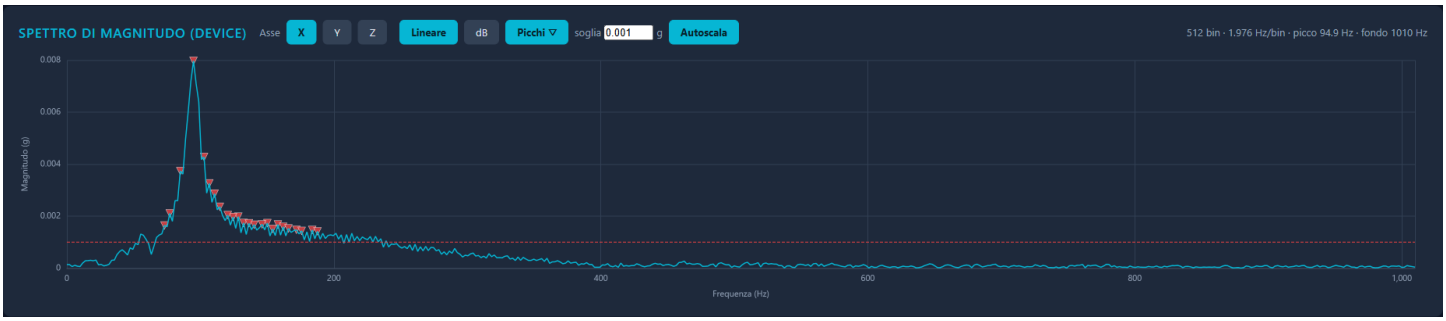
[2] Prestazioni firmware e tempi ricavati dalle prove a banco documentate nel pacchetto tecnico del 09.10.2026.

MaterIA Labs Srl
Via Garibaldi, 50
25082, Botticino - Brescia (IT)

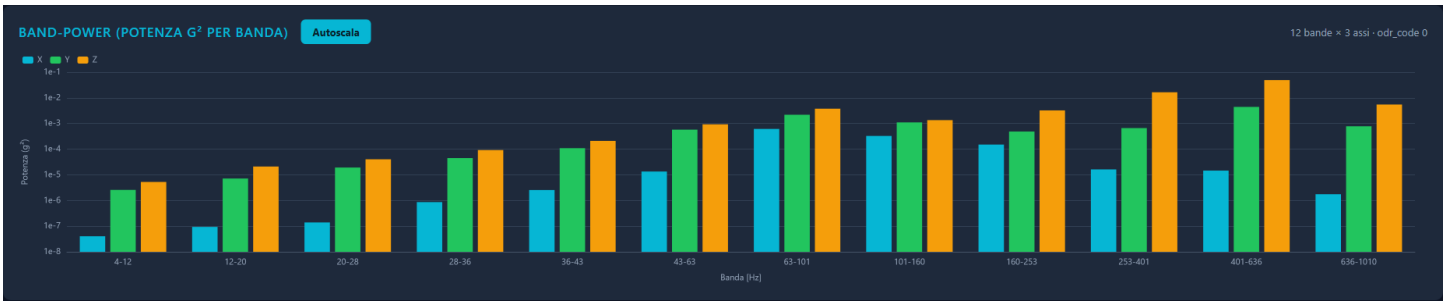
info@materialabs.it
www.materialabs.it

ANALISI A BORDO E CONSOLE

Il nodo pubblica risultati compatti. Spettri, picchi e forme d'onda si acquisiscono su richiesta dalla console, per approfondire il comportamento della macchina.



Spettro calcolato nel nodo: esempio reale su asse X, con picco rilevato a circa 95 Hz.



12 bande per ciascuno dei tre assi: 36 indicatori utilizzati dalla diagnostica a bordo.

DIAGNOSTICA AUTOAPPRESA

Regimi: fino a 6 condizioni di lavoro
Metodi: distanza statistica oppure autoencoder lineare (PCA)
Stati: normale / attenzione / allarme; gestione di transitori e regimi sconosciuti
Apprendimento: minimo tecnico ≈30 s; durata da estendere alle condizioni reali
Modello: memorizzato a bordo del nodo

SEVERITÀ E ALLARMI

Velocità RMS: banda 10-1000 Hz
Severità: zone A / B / C / D, 8 profili macchina; metodo allineato a ISO 10816 / ISO 20816, senza certificazione dichiarata
Anomalia: ≈1,5 s con conferma su 3 blocchi
Urti: canale di picco entro un blocco, con soglia configurata e modello appreso
Uscita: ritardo di rilascio configurabile

TEMPI MISURATI AL BANCO

OPERAZIONE	TEMPO	CONDIZIONI
Risposta al ping CAN	2 ms	CAN classico, 250 kbit/s
Lettura spettro, un asse	165 ms	CAN classico, 250 kbit/s
Aggiornamento firmware	≈7 s	RS485, 460800 baud

Schermate reali del 09.10.2026, con sollecitazione manuale del sensore. Tempi riferiti alle prove documentate; non sono limiti garantiti per ogni configurazione di rete.

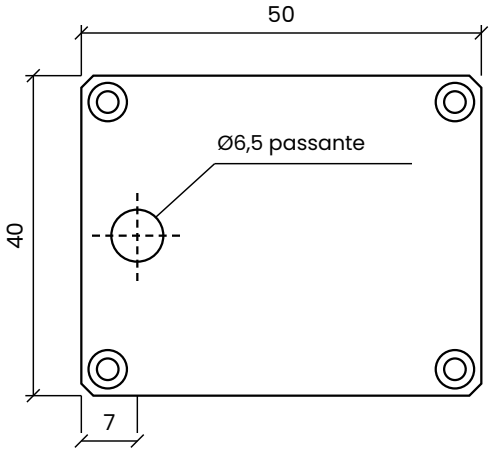
Integrazione: console web/API, OPC UA e MQTT tramite software sul PC o gateway di linea.

MaterIA Labs Srl
Via Garibaldi, 50
25082, Botticino - Brescia (IT)
info@materialabs.it
www.materialabs.it

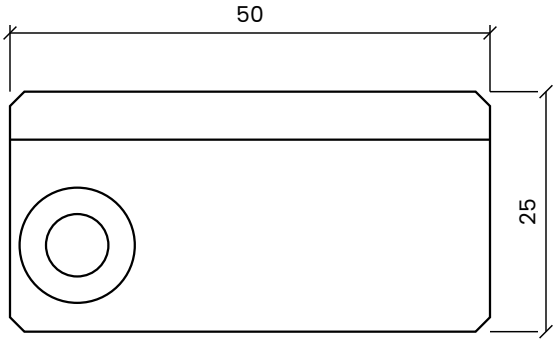
INGOMBRI E COLLEGAMENTI

Quote nominali in mm - custodia CNC Rev.F in sviluppo, pressacavo e cavo esclusi.

VISTA DALL'ALTO



VISTA FRONTALE



Corpo 20 + coperchio 5.
Asse foro laterale: 9 mm dal fondo.
Lamature Ø12 × 1 sul frontale e sul fondo.

Schema semplificato, non in scala. Passaggi M6 verticale e laterale alternativi. Geometria completa: STEP Rev.F.

MECCANICA	SPECIFICA
Fissaggio esterno	Vite M6; fori Ø6,5 passanti non filettati
Ingresso cavo	Sede per pressacavo M10 × 1
Appoggio PCB	Inserto 30 × 30 × 0,8; 4 viti M2,5, interasse 23 × 23
Da qualificare	Materiale e finitura, inserto, massa, temperatura e grado IP

J1 - ALIMENTAZIONE, BUS E ALLARME

PIN	NAME	SPECIFICATIONS
1	VCC	Power supply - 9-36 V DC
2	GND	Power / signal ground
3	BUS_L	CAN_L or RS485 B
4	BUS_H	CAN_H or RS485 A
5	ALARM	Alarm output, VCC level, ≤50 mA

Connettore interno: Molex PicoBlade 53398-0571, 5 poli, passo 1,25 mm, verticale.
Controparte: da confermare. Orientamento dei pin e colori del cablaggio esterno da definire.

J2 - SERVIZIO / PROGRAMMAZIONE

Harwin M50-3140545, 5 poli, passo 1,27 mm.
Pin: 1 = 3V3; 2 = SWCLK; 3 = GND; 4 = SWDIO; 5 = RESET#.

Fonte: pacchetto tecnico v1.0 del 09.10.2026, riferimenti firmware e CAD Rev.F. Documento preliminare: accuratezza, risposta in frequenza e prestazioni ambientali dell'unità completa da qualificare.

MaterIA Labs Srl
Via Garibaldi, 50
25082, Botticino - Brescia (IT)
info@materialabs.it
www.materialabs.it