

## **FIT<sup>®</sup> / AED**

**Celle di carico digitali in  
applicazioni Checkweigher**



---

# Contenuto

---

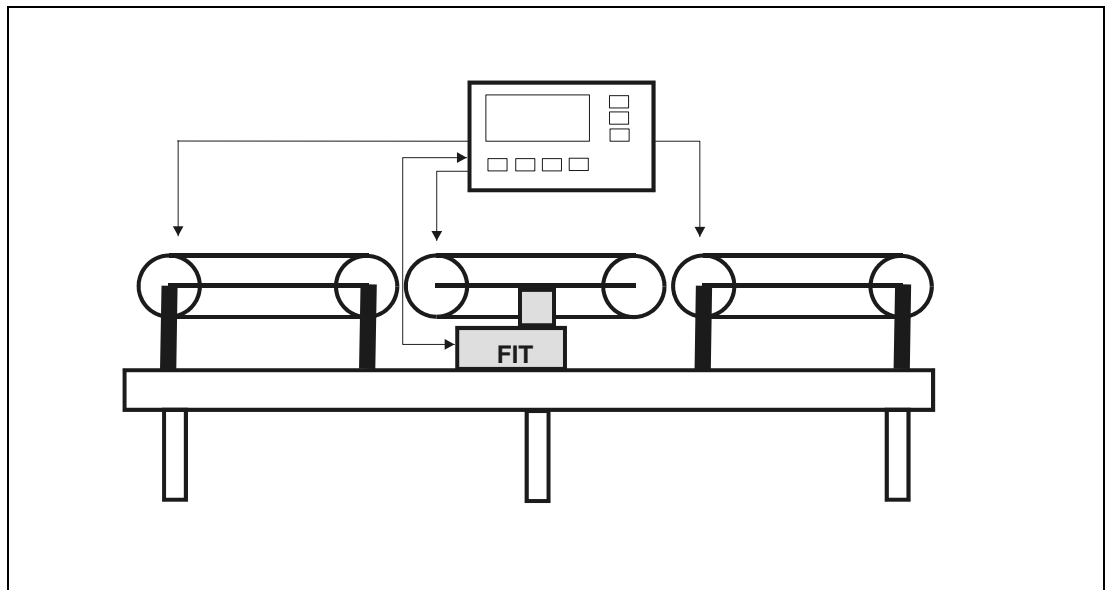
<b>1</b>	<b>Impiego .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Installazione della FIT® .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Aggiustamento statico della bilancia .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Scelta del filtro ottimale per la pesatura dinamica .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Panoramica della funzione Trigger .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Impostazione parametri del trigger .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Verifica della funzione checkweigher col programma Panel .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Lettura dei risultati del Trigger col comando MAV? .....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Analisi delle vibrazioni meccaniche/disturbi ambientali circostanti la bilancia .....</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Riduzione della deriva di zero della bilancia .....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Sommario .....</b>	<b>28</b>
	<b>Indice .....</b>	<b>29</b>
	<b>Note applicative pubblicate .....</b>	<b>31</b>



# 1 Impiego

Data l'elevata cadenza di misura, la velocità dei filtri ricursivi e la funzione trigger incorporata, le celle di carico digitali FIT® sono particolarmente idonee alla pesatura dinamica. Requisito della pesatura dinamica è l'elevata cadenza di misura (pesate al minuto) senza perdere in precisione (minima deviazione standard).

La struttura tipica del checkweigher è mostrata in figura 1. A sinistra è situato il nastro trasportatore su cui giunge l'oggetto da pesare (materiale imballato). In mezzo si trova la bilancia. A destra è situato il nastro trasportatore di uscita dell'oggetto pesato. La pesatura avviene con l'oggetto in movimento. Tutti e tre i nastri trasportatori operano con la medesima e costante velocità.



**Fig. 1:** Struttura tipica del checkweigher

Il rateo di flusso del materiale dipende dal peso degli oggetti da pesare, dal peso morto della bilancia, dalla lunghezza della piattaforma della bilancia, dalla velocità del nastro trasportatore, dalle caratteristiche vibrazionali della struttura della bilancia e dalla precisione richiesta.

Il tempo transitorio di sovraoscillazione della bilancia è determinato essenzialmente dal peso complessivo (oggetto da pesare e peso morto della bilancia) che grava sulla cella di carico.

Questa nota applicativa intende fornire le informazioni necessarie per la configurazione delle celle FIT® montate in un checkweigher utilizzando il programma *Panel della HBM*. Il programma per PC 'AED\_Panel32' implementa tutte le funzioni necessarie per l'aggiustamento (taratura/calibrazione) statico e dinamico del checkweigher ed inoltre permette l'analisi dinamica dei disturbi meccanici.

Associata a celle di carico analogiche, l'elettronica digitale per trasduttori AED svolge le medesime funzioni delle celle FIT®.

---

## 2 Installazione della FIT®

---

Si può considerare la bilancia come un classico sistema molla-massa oscillante. La massa è costituita dall'oggetto da pesare e dal peso morto. In prima approssimazione, la molla è la cella di carico. Ulteriori elementi della molla sono il telaio su cui è montata la FIT® e la piattaforma della bilancia (nastro trasportatore). La rigidità assiale e quella torsionale di ambedue questi elementi strutturali determinano pertanto anche le proprietà dinamiche della bilancia.

Durante il funzionamento del checkweigher, la frequenza di risonanza genera delle vibrazioni che possono provocare errori di misura. L'alta rigidità strutturale comporta una più elevata frequenza di risonanza del sistema molla-massa. L'elevato carico morto provoca l'abbassamento della frequenza di risonanza.

Una bilancia può avere più frequenze di risonanza.

Per quanto sopra detto, per la struttura meccanica vanno osservate le seguenti indicazioni:

- Il peso morto della bilancia deve essere il più basso possibile (alte frequenze di risonanza permettono brevi tempi di risposta della bilancia)
- L'accoppiamento fra il motore della piattaforma della bilancia ed il controllore deve essere molto flessibile e morbido (il punto zero della bilancia è influenzato da questo accoppiamento di forze)
- La struttura della piattaforma della bilancia deve essere la più corta e rigida possibile per limitare le vibrazioni torsionali (struttura simmetrica rispetto alla cella di carico FIT®)
- L'azionamento del nastro trasportatore deve essere a bassa vibrazione
- Il movimento del nastro trasportatore deve essere quieto e guidato (possibilmente con minimi movimenti laterali, dato che questi sono la causa maggiore delle basse frequenze)
- Le vibrazioni del nastro trasportatore d'ingresso e di quello di uscita devono agire sul piede della FIT® solo se adeguatamente smorzate (segmentazione della struttura oppure forte smorzamento delle vibrazioni al piede della cella di carico FIT®)
- Riduzione della trasmissione delle vibrazioni del pavimento mediante smorzamento del piede della FIT® con materiale elastico

Per il collegamento della FIT®, a scelta, al controllore del checkweigher oppure al PC col programma, si devono usare connettori (non cavi fissi).

Inoltre, per facilitare l'esame dei disturbi e delle vibrazioni meccaniche, si consiglia che dal Controllore si possa avviare / fermare manualmente il nastro trasportatore.

### 3 Aggiustamento statico della bilancia

---

La cella di carico FIT® è tarata in fabbrica sulla caratteristica nominale (**SZA/SFA**).

La cella di carico FIT® sia montata definitivamente nel checkweigher. Siano stati collegati tutti i cavi e gli accoppiamenti.

Si vuole ora eseguire l'aggiustamento statico (taratura/calibrazione) in modo da definire la caratteristica utente **LDW/LWT**.

Procedere come segue:

1. Collegare la FIT® alla porta seriale del PC
2. Accendere le apparecchiature
3. Lanciare il programma Panel
4. Impostare il Baudrate, ... ecc., stabilire la connessione
5. Dal menu „MEASURE" impostare il filtro **ASF** in modo che l'indicazione sia stabile
6. Sempre dal menu „MEASURE" impostare la risoluzione desiderata
7. Passare al menu „ADJUSTMENT"
8. Con bilancia scarica ed indicazione stabile → premere il bottone „**LDW**"
9. Caricare la bilancia, attendere che l'indicazione sia stabile → premere il bottone „**LWT**"
10. Impostare il valore nominale desiderato del peso con **NOV**
11. Se necessario, impostare l'unità di misura **ENU**, il passo delle cifre (risoluzione) **RSN** e la posizione della virgola **DPT**
12. Verificare la taratura della bilancia nell'intervallo "0 ... Carico nominale" usando masse di peso diverso

Usando il comando **CWT** (prima di effettuare l'aggiustamento **LDW/LWT**), è possibile tarare la bilancia anche disponendo di un peso campione inferiore alla sua portata (peso nominale).

Per effettuare l'analisi, si consiglia di impostare la risoluzione **NOV** su 'x10'.

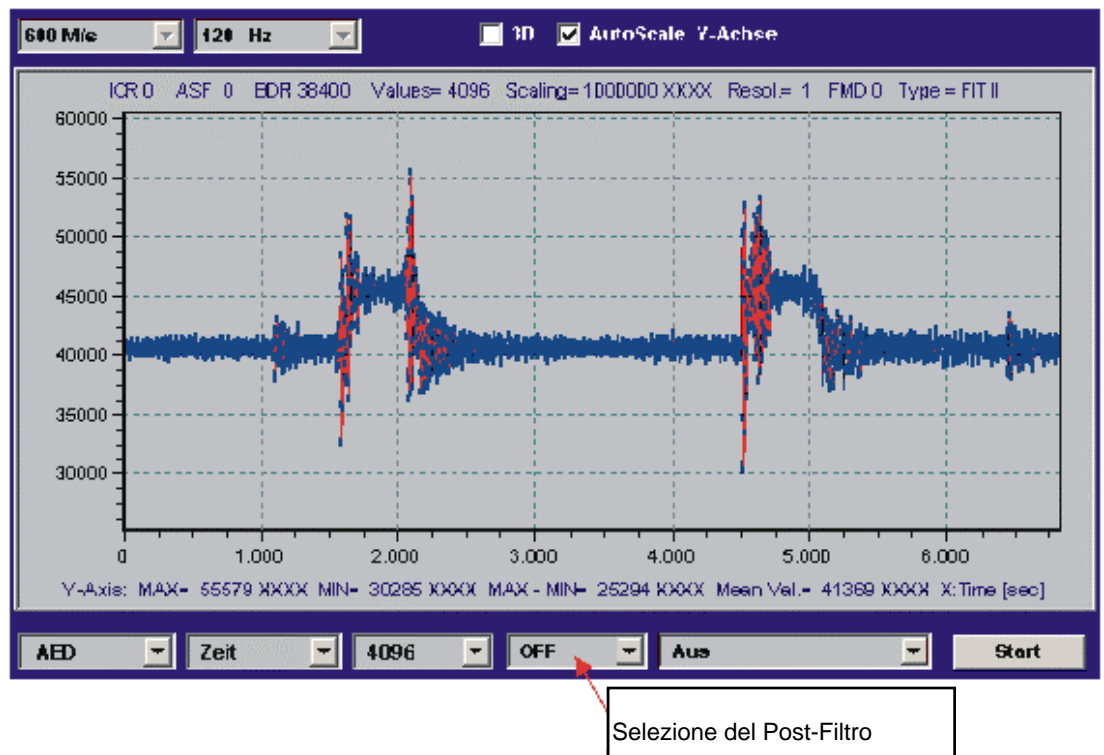
## 4 Scelta del filtro ottimale per la pesatura dinamica

Premesso che la bilancia sia stata tarata (vedere il capitolo 3: Aggiustamento statico della bilancia), avviare il nastro trasportatore dal Controllore.

Innanzitutto disattivare il filtro della FIT® (**ICR0**, **ASF0**, **FMD0**). I parametri vengano impostati dal menu „PARAMETER” e poi salvati nella FIT® premendo il bottone „Write”.

La misurazione venga poi effettuata nel menu „GRAPHIC” del programma Panel. Selezionare la massima lunghezza di registrazione (4096 valori) e lanciare l'acquisizione. Durante la misurazione far trasportare sul nastro del checkweigher uno o più volte un peso di valore noto.

Si dovrebbe ottenere un diagramma simile a quello mostrato nella sottostante figura 2.



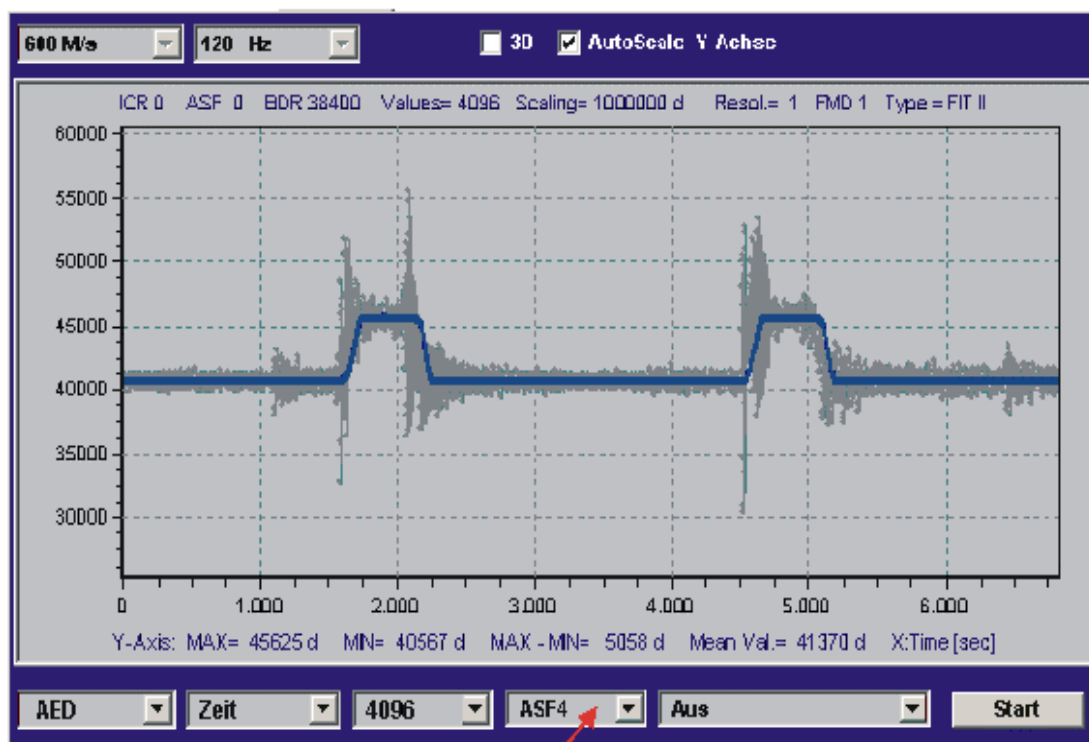
**Fig. 2:** Registrazione di misure dinamiche alla max. banda passante di FIT® (ASF0, ICR0, FMD0)

La figura 2 mostra due misurazioni dinamiche, con risoluzione 1 000 000 d e non filtrate. Si notano chiaramente le vibrazioni generate all'entrata del peso sulla bilancia ed alla sua uscita dalla bilancia.

Il programma Panel dispone di un filtro digitale (detto 'post-filtro') che si può attivare dopo che è avvenuta la registrazione dei dati. Il Post-Filtro di Panel è identico al filtro digitale all'interno della cella FIT®. Nel programma è implementato anche il modo di filtraggio **FMD**.



Ora, senza dover effettuare altre acquisizioni, ma agendo solo sul Post-Filtro **ASF1...9**, **FMD0/1**, si può individuare il filtro più efficace e con il minor tempo di transizione. Nel diagramma sottostante si vedono insieme sia la curva originale non filtrata (grigia) che quella filtrata (blu/rossa) (figura 3).

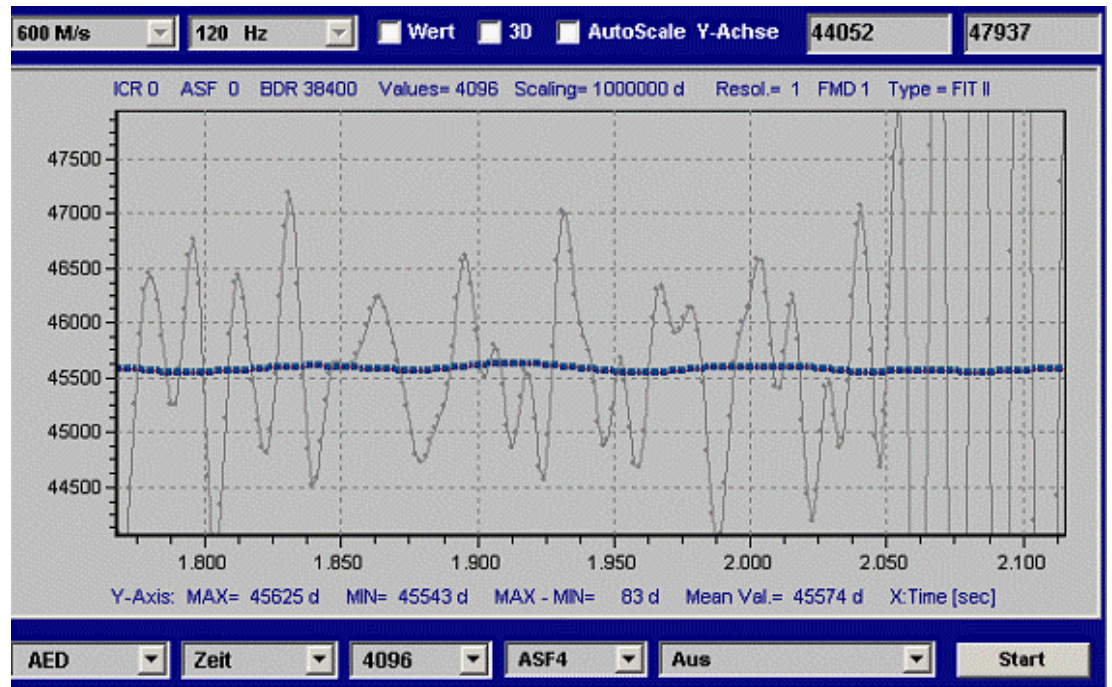


**Fig. 3:** Stessa misurazione della Fig. 2, ma con l'aggiunta del post-filtro (ASF4, FMD1)

Sempre senza dover effettuare nuove misurazioni, dal menu „PARAMETER" si può impostare il modo filtro **FMD** (senza dimenticare di premere il bottone „Write").

Ora, per esaminare in dettaglio la stabilità del segnale filtrato negli apici della curva, la si può analizzare con la funzione di zoom (autoscala OFF, puntare il cursore del mouse in alto a sinistra dell'area desiderata, con tasto sinistro del mouse tenuto premuto trascinare il puntatore all'estremità opposta in basso dell'area).

In basso, nella riga di stato, il valore MAX-MIN mostra sempre l'ampiezza di fluttuazione di tutti i valori misurati compresi nel campo di raffigurazione del grafico (figura 4).



**Fig. 4:** Stessa acquisizione della Fig. 3, ma con zoom dopo il transitorio della prima misurazione

La curva punteggiata grigia raffigura di nuovo il segnale non filtrato. Il valore di 83 d per MAX-MIN indica che l'ampiezza di fluttuazione del segnale è al di sotto di 100 ppm ( $< 10^{-4}$ ).

In una bilancia da 3000 d, l'ampiezza di fluttuazione deve restare  $\ll 300$  ppm ( $=1/3000$ ).

Scopo di una bassa fluttuazione del segnale (MAX-MIN) è quello di avere un tempo sufficientemente lungo per l'acquisizione del peso (tetto piatto del segnale rettangolare: confrontare la figura 3 con la figura 5).

La figura 5 mostra un filtro meno favorevole (il tempo di risposta risulta troppo lungo).

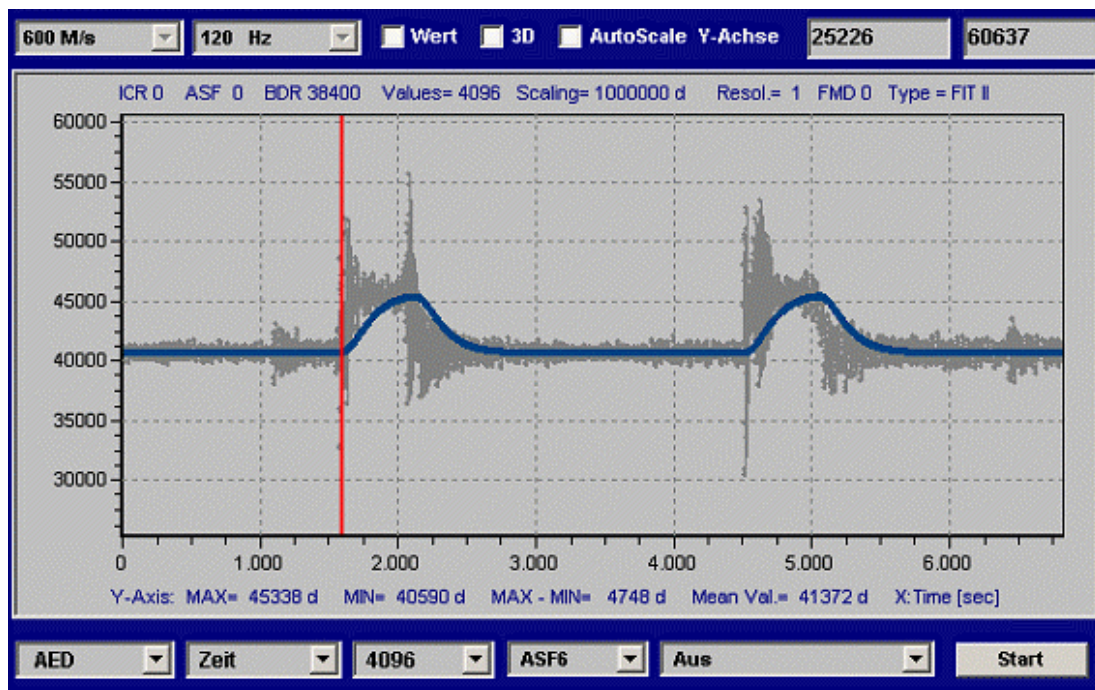


Fig. 5: Stessa acquisizione della Fig. 3, ma con tempo transitorio troppo lungo (FMD0, ASF6)

Usando il menu „PARAMETER“, ora i parametri definitivi determinati col post-filtro (**ICR0**, **ASFx** ed **FMD1**) devono essere salvati nella cella di carico FIT®. Dopo si consiglia di ripetere una misurazione per verificare l'effetto del filtro impostato nella FIT®.



Non appena i parametri **ASF** > 0 ed **ICR** > 0 sono stati scritti nella FIT®, non si può più usare il post-filtro di Panel, in quanto esso interferirebbe con quello impostato nella FIT® (il post-filtro di Panel ed il filtro della FIT® sarebbero attivi contemporaneamente).

Nella visualizzazione col post-filtro di Panel è necessario tener conto di due aspetti:

- all'inizio del grafico si può osservare un certo tempo transitorio (sovraoscillazione) del post-filtro, e ciò può fondamentalmente essere ignorato,
- sussiste un ritardo fra il segnale filtrato e quello non filtrato (con **FMD1**, diverso a seconda di **ASF**). Ciò è dovuto al tempo di risposta (= lunghezza) del filtro e questo ritardo si verifica anche usando il filtro della FIT®. Si deve tener conto di detto ritardo solo nel caso in cui si impieghi un trigger esterno (remoto).

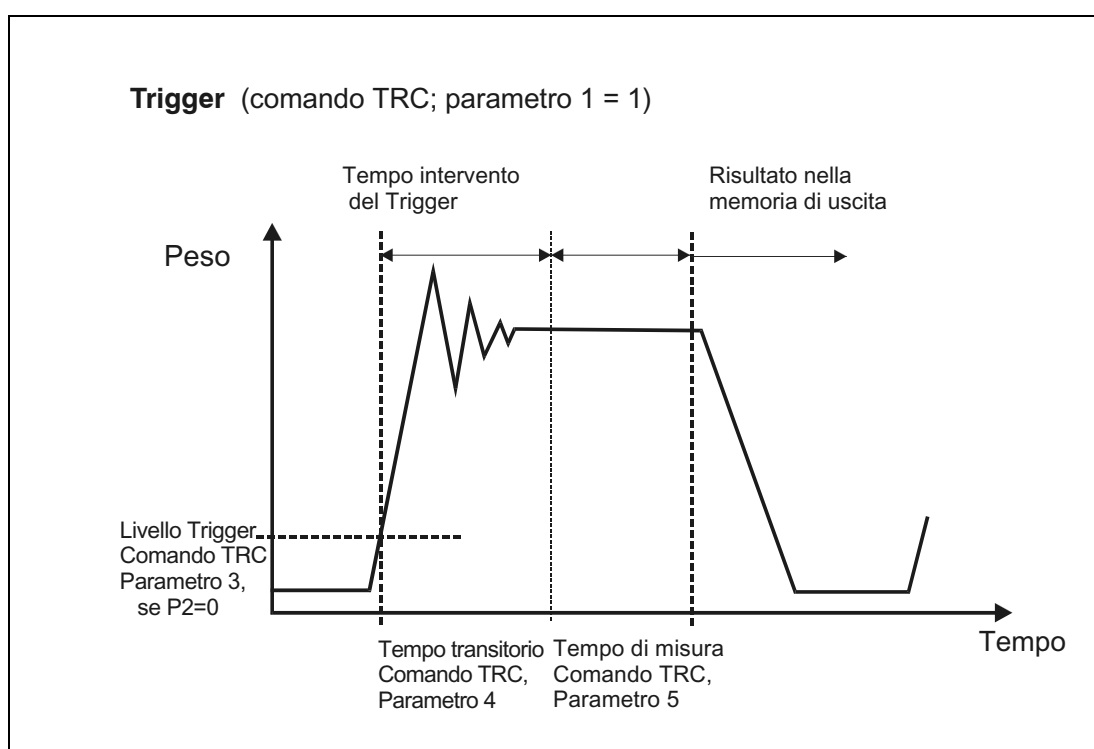
Il tempo di ritardo del filtro della FIT® (**FMD1**) è eguale al tempo transitorio del filtro stesso (vedere il file ausiliario AEDHelp\_e, FIT®/AD103C; Comandi standard, **ASF**).

## 5 Panoramica della funzione Trigger

Nella pesatura dinamica, la funzione trigger ha il compito di determinare automaticamente il valore del peso e di salvarlo nella memoria di uscita (comando **MAV?**).

In questo modo si può abbassare drasticamente la velocità d'interrogazione del controllore.

Per pesate che si ripetono in continuazione, p.es. nel caso di un Checkweigher, la funzione Trigger può essere impiegata per ottimizzare sia la cadenza del flusso che la precisione. Lo scopo della funzione Trigger è essenzialmente quella di trasmettere al Controllore solo un valore di peso quale risultato della misurazione dinamica. Con essa non è perciò più necessario trasmettere tramite interfaccia seriale tutti i valori misurati (fino a 1200/s) durante la pesata.



**Fig. 6:** Principio operativo della funzione Trigger

Per supportare le applicazioni con macchine da imballaggio e checkweigher, AED/FIT® implementa quattro funzioni Trigger:

- Pre-Trigger di livello, mediante un livello di soglia impostabile
- Pre-Trigger esterno (remoto), mediante l'ingresso digitale trigger (IN1)
- Post-Trigger di livello, mediante un livello di soglia impostabile
- Post-Trigger esterno (remoto), mediante l'ingresso digitale trigger (IN1)

Le due prime funzioni sono compatibili solo con i FIT®/AED di 2ª generazione.

Quale evento trigger, si può usare sia un livello del valore peso che un segnale esterno (remoto) (**TRC**, par2).

Questo modo di misura speciale viene attivato dal comando **TRC**. Il valore di misura risultante viene letto col comando **MAV?**. Gli strumenti AED/FIT® calcolano anche il valor medio (**TRM**), la deviazione standard (**TRS**) ed il numero dei risultati validi del trigger (**TRN**). Anche la funzione del valore di picco (**PVS, PVA**) può essere monitorata insieme al risultato del Trigger (**MAV**).

La funzione Trigger è associata alla gestione del segnale della FIT®, come segue:

- Conversione A/D con 600 / 1200 VM/s (selezionabile con **HSM**)
- Stadio di filtratura (controllato da **FMD** ed **ASF**)
- Calcolo della caratteristica (**SZA/SFA**)
- Calcolo della caratteristica (**LDW/LWT**) con / senza Zero Tracking → Valore lordo
- Funzione di tara (se attivata) → Valore Lordo / Netto
- Funzione Trigger
- Funzione valori estremi (MIN/MAX)
- Funzione allarmi

In linea di principio, i checkweigher dovrebbero operare con **ICR0** (max. cadenza). Ciò permette di minimizzare i tempi transitori. Durante il tempo di misura (il tempo dopo quello transitorio), la funzione trigger calcola il valor medio, partecipando così alla stabilizzazione del valore misurato insieme al filtro digitale.

### Pre-Trigger di livello

Questo modo di misura è adatto a cicli di pesatura in cui, fra una pesata e la successiva, la bilancia viene scaricata.

Bilancia scarica. Il materiale da pesare è convogliato sulla bilancia. Superato il livello del Trigger, inizia a trascorrere il tempo di interdizione. Trascorso il tempo transitorio, inizia il tempo di misura per la determinazione del peso. Trascorso il tempo di misura, il valore del peso viene salvato nella memoria. Il ciclo di pesatura può ripartire solo dopo che il peso è sceso sotto il livello di trigger (bilancia scarica). Con questo modo di misura non è necessario che la determinazione del peso sia controllata da un calcolatore esterno che interroghi ad alta velocità il processo. La memoria di uscita genera un valore non valido fino alla formazione di un nuovo valore. Il risultato del trigger resta nella memoria di uscita fino alla formazione del nuovo valore, oppure fino alla lettura della memoria. Dopo la lettura della memoria con il comando **MAV?**, la memoria viene resettata ad un valore non valido.

I tempi di interdizione di misura dipendono dal filtro **ASF, FMD** selezionato e dalla cadenza di misura (**HSM, ICR**). Questi comandi sono documentati nel file ausiliario AEDHelp\_e, AD103C/FIT®; Comandi standard.

Tutti i tempi ed il livello del Trigger sono liberamente impostabili col comando **TRC**. Il livello di Trigger risiede sulla caratteristica-utente (**NOV**).

Per far ripartire il ciclo, il peso corrente sulla bilancia deve scendere al di sotto del livello del trigger (la bilancia viene scaricata).

Nello status del valore misurato (**MSV?**) viene mostrata l'attivazione dell'algoritmo del trigger (Bit6 = 1 per **IMD1** e **CSM0**). Con **CSM** = 2 (status esteso), lo status contiene l'informazione aggiuntiva della presenza di un nuovo risultato del trigger (Bit2 = 1). Il Bit di status 2 viene resettato dalla lettura del risultato del trigger.

### Pre-Trigger esterno (remoto)

Il sensore Trigger è posizionato all'inizio della piattaforma e rileva quando giunge un nuovo oggetto da pesare sulla piattaforma.

Il fianco del trigger provoca l'inizio del tempo di interdizione. Trascorso il tempo transitorio, inizia il tempo di misura per la determinazione del peso, ed il valore medio del peso viene posto nella memoria di uscita. La memoria di uscita genera un valore non valido fino alla formazione di un nuovo valore. Il risultato del trigger resta nella memoria di uscita fino alla formazione del nuovo valore, oppure fino alla lettura della memoria. Dopo la lettura della memoria con il comando **MAV?**, la memoria viene resettata ad un valore non valido.

I tempi di interdizione e di misura sono liberamente impostabili col comando **TRC**. Detti tempi dipendono dalla cadenza di misura (**HSM**, **ICR**) e dal filtro **ASF**, **FMD**.

Pertanto **HSM**, **FMD**, **ASF** ed **ICR** determinano la cadenza di misura con cui la funzione Trigger riceve i valori misurati. Ne consegue che ambedue i parametri Tempo transitorio (**TRC**, par4) e Tempo di misura (**TRC**, par5) dipendono da queste impostazioni. Ciò viene considerato anche nel programma Panel (vedere *il testo di aiuto giallo della finestra di assegnazione, nel menu „IO\_Trigger“*).

#### Esempio (HSM=0):

- FMD=0, ICR=0, ASFx → la cadenza di misura della funzione trigger è 600 VM/s
- FMD=0, ICR=1, ASFx → la cadenza di misura della funzione trigger è 300 VM/s
- FMD=0, ICR=2, ASFx → la cadenza di misura della funzione trigger è 150 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF1 → la cadenza di misura della funzione trigger è 600 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF2 → la cadenza di misura della funzione trigger è 300 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF3 → la cadenza di misura della funzione trigger è 200 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF4 → la cadenza di misura della funzione trigger è 150 VM/s
- (vedere il file ausiliario AEDHelp\_e, AD103C oppure FIT®/ AD103C; Comandi di comunicazione dell'amplificatore di misura oppure Comandi standard: **ASF**, **TRC**).

Un nuovo fianco del trigger provoca il lancio del nuovo ciclo. In questo modo operativo non è necessario che la bilancia sia stata scaricata.

Durante l'acquisizione, tempo di interdizione più tempo di misura, il segnale del trigger è disattivato (il retrigger non è possibile).

Il tempo di scatto del trigger può essere letto nello status del valore misurato (**MSV?**).

Nello status del valore misurato (**MSV?**) viene indicata l'attivazione dell' algoritmo del trigger (Bit6 = 1 per **IMD1** e **CSM0**). Con **CSM** = 2 (status esteso), lo status contiene l'informazione addizionale della presenza di un nuovo risultato del trigger (Bit2 = 1). Il Bit di status 2 viene resettato dalla lettura del risultato del trigger.

L'AD103C / FIT<sup>®</sup> dispone di modi operativi addizionale della funzione Trigger e dei risultati del trigger.

Pertanto non è più necessaria l'impostazione dei parametri temporali (par4, par5). Essi hanno un altro significato nelle nuove funzioni.

Anche lo status del valore misurato per i comandi **MSV** e **MAV** è stato esteso (per **CSM** = 2). Ora il Bit2 = 1 informa che è presente un nuovo risultato del trigger.

### Post-Trigger di livello

Questo modo di misura è adatto a cicli di pesatura in cui, fra una pesata e la successiva, la bilancia viene scaricata.

Bilancia scarica. Il materiale da pesare è convogliato sulla bilancia. Col superamento del livello del trigger, i valori di misura correnti vengono letti in un buffer circolare (99 valori). Se il valore misurato corrente scende nuovamente al di sotto del livello (il materiale lascia la piattaforma), viene fermato il buffer circolare.

Ora, un algoritmo determina all'indietro tutti i valori misurati che risiedono entro la tolleranza preimpostata. Da questi valori si calcolata la media che viene posta nella memoria di uscita.

La tolleranza per questo algoritmo viene impostata mediante il parametro 4 del trigger (**TRC**). Questo parametro è riferito alla risoluzione del valore di misura impostato con i comandi **NOV** ed **RSN**.

---

#### Esempio (RSN=1):

Parametro 4 del trigger = 5 → ± 5 d di tolleranza

---

Il risultato del trigger (**MAV**) conterrà un valore non valido fino alla formazione di un nuovo valore medio. Il risultato del trigger resta nella memoria di uscita fino al calcolo di un nuovo valore, oppure fino alla lettura della memoria stessa. Appena effettuata la lettura della memoria col comando **MAV?**, la memoria è riportata ad un valore non valido.

Nel parametro 5 del trigger (tempo di misura) viene assegnato il numero di valori misurati che concorreranno a formare il valor medio. Se non viene determinato alcun risultato di trigger valido, il parametro 5 diventa = 0 ed il valore MAV viene settato su Oltrecampo.

Per far ripartire il ciclo, il peso corrente sulla bilancia deve scendere al di sotto del livello del trigger (la bilancia viene scaricata).

Nello status del valore misurato (**MSV?**) viene indicata l'attivazione dell'algoritmo del trigger (Bit6 = 1 per **IMD1** e **CSM0**). Con **CSM** = 2 (status esteso), lo status contiene l'informazione addizionale della presenza di un nuovo risultato del trigger (Bit2 = 1). Il Bit di status 2 viene resettato dalla lettura del risultato del trigger.

### Post-Trigger esterno (remoto)

Questo modo di misura è adatto a cicli di pesatura in cui, fra una pesata e la successiva, la bilancia non è stata del tutto scaricata.

Il sensore Trigger è posizionato alla fine della piattaforma e viene attivato dall'oggetto da pesare giusto quand'esso non ha ancora lasciato la piattaforma.

I valori misurati correnti vengono letti permanentemente in un buffer circolare (99 valori). Il fianco dell'ingresso esterno del trigger **IN1** ferma questo processo. Nel buffer circolare restano gli ultimi 99 valori. Ora un algoritmo determina all'indietro tutti i valori misurati che risiedono entro la tolleranza preimpostata. Da questi valori viene calcolata la media che viene poi posta nella memoria di uscita.

La tolleranza per questo algoritmo viene impostata mediante il parametro 4 del trigger (**TRC**). Questo parametro è riferito alla risoluzione del valore di misura impostato con i comandi **NOV** ed **RSN**:

---

#### Esempio:

Parametro 4 del trigger = 5 → ± 5 d di tolleranza

---

La memoria di uscita conterrà un valore non valido fino alla formazione di un nuovo valore medio. Il risultato del trigger resta nella memoria di uscita fino al calcolo di un nuovo valore, oppure fino alla lettura della memoria stessa. Appena effettuata la lettura della memoria col comando **MAV?**, la memoria è riportata ad un valore non valido.

Nel parametro 5 del trigger (tempo di misura) viene assegnato il numero di valori misurati che concorreranno a formare il valor medio.



---

Il parametro 3 del trigger (valore del livello) viene usato come Valore Nominale. Il Valore Nominale è il peso che il materiale da pesare dovrebbe raggiungere. Se il risultato del trigger risiede nel campo

$$\begin{aligned} &(\text{Parametro3 del trigger} - \text{Parametro4 del trigger}) < \text{Risultato del trigger} \\ &\text{Risultato del trigger} < (\text{Parametro3 del trigger} + \text{Parametro4 del trigger}), \end{aligned}$$

allora il risultato del trigger è considerato valido, altrimenti sarà non valido. Questo confronto addizionale col valore preimpostato non verrà eseguito, se il parametro 3 del trigger (valore del livello) viene impostato a zero.

Se non viene determinato alcun risultato del trigger valido, il Parametro5 = 0 ed il valore MAV viene settato su Oltrecampo (Overflow).

Il Bit di status 6 disponibile nello status del valore misurato (**MSV?**) non può essere valutato perchè il buffer circolare legge i dati permanentemente. Con **CSM** = 2 (status esteso), lo status contiene l'informazione addizionale della presenza di un nuovo risultato del trigger (Bit2 = 1). Il Bit di status 2 viene resettato dalla lettura del risultato del trigger.

## 6 Impostazione parametri del trigger (Pre-Trigger)

---

Questo capitolo è valido solo per le funzioni di Pre-Trigger, pertanto non usarlo assolutamente per quelle di Post-Trigger. Il trigger di livello possiede un nuovo parametro (**TRC**, par2), il quale deve essere impostato sulla caratteristica 0...**NOV**.

Tutte le funzioni trigger non sono retriggerabili. Ciò significa che, partito il processo provocato dal trigger, esso procederà fino al suo termine, prima che un nuovo start del trigger venga abilitato.

Determinanti per il successo di queste misurazioni sono che:

- dopo il tempo transitorio (sovraoscillazione) ci sia un tempo di misura sufficientemente lungo (più valori misurati) con minima ampiezza di deviazione. Se ciò non avviene, si deve eventualmente ridurre la velocità di trasporto, oppure ridurre la preimpostazione della precisione da raggiungere (< 3000 d),
- sia assicurata la ripetibilità della misurazione.

In linea di principio, i checkweigher dovrebbero operare con **ICR0** (max. cadenza di misura). Ciò permette di minimizzare i tempi transitori. Durante il tempo di misura (dopo quello transitorio), la funzione trigger calcola il valor medio, partecipando così alla stabilizzazione del valore misurato insieme al filtro digitale.

Pertanto **HSM**, **FMD**, **ASF** ed **ICR** determinano la cadenza di misura con cui la funzione Trigger riceve i valori misurati. Ne consegue che ambedue i parametri Tempo transitorio (**TRC**, par4) e Tempo di misura (**TRC**, par5) dipendono da queste impostazioni. Ciò viene considerato anche nel programma Panel (vedere il *testo di aiuto giallo della finestra di assegnazione per i parametri 4 e 5*).

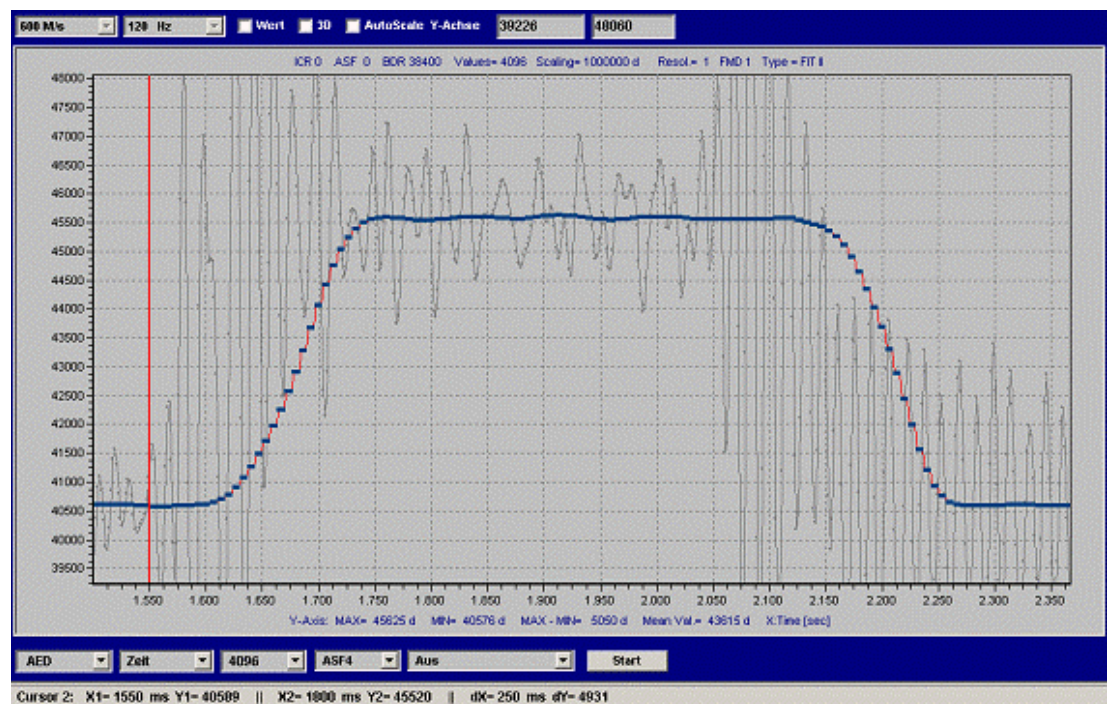
**Esempio:**

- FMD=0, ICR=1, ASFx → la cadenza di misura della funzione trigger è 300 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF1 → la cadenza di misura della funzione trigger è 600 VM/s
- FMD=1, ICR=0, ASF4 → la cadenza di misura della funzione trigger è 150 VM/s  
(vedere il file ausiliario AEDHelp\_e, AD103C; Comandi standard: **ASF**, **TRC**).

Ora, considerando la misurazione della figura 3, si determinino i parametri 4 e 5 del trigger.

Sia stata già effettuato l'aggiustamento statico (capitolo 2) e l'impostazione del filtro della FIT® (**FMD1**, **ICR0** e **ASF4**) (vedere il capitolo 3).

Per determinare il tempo transitorio ed il tempo di misura venga usata la funzione Zoom della Panel-Graphic (nella prima misurazione). Ne consegue la sottostante figura 7.



**Fig. 7:** Stessa misurazione della Fig. 3, ma con zoom nella prima misurazione

La linea verticale rossa sia il punto di intervento del trigger, a 1550 ms sull'asse del tempo (trigger esterno, l'oggetto da pesare viene convogliato sulla bilancia). A ca. 1880 ms il tempo transitorio (sovracosillazione) è sicuramente terminato.

Il tempo transitorio risultante che si ricava è  $dx = 1800 - 1550 = 250$  ms.

Dal tempo = 2050 ms l'oggetto da pesare esce dalla bilancia (nel segnale non filtrato si notano forti oscillazioni).

Ciò significa che il massimo tempo di misura è  $2000 - 1800 = 200$  ms.

Pertanto si possono calcolare i parametri par4 e par5 della funzione **TRC**:

**FMD = 1, ICR = 0, ASF4** → la cadenza di misura per la funzione trigger è 150 VM/s

che significa  $1/150 = 6,6$  ms per valore di misura (VM).

Tempo transitorio:                      Par4 = 250 ms / 6,6 ms = 37

Tempo di misura:                        Par5 = 200 ms / 6,6 ms = 30

Par5 = 30 significa che viene effettuata la media di 30 valori misurati per calcolare il valore di uscita del trigger.

Con 250 ms è stato scelto un tempo transitorio molto lungo (il tempo transitorio del filtro **FMD1, ASF4** da solo è di 150 ms). Con una riserva di ulteriori 100 ms, il tempo transitorio è ben dimensionato. Anche il tempo di misura di 200 ms è sovradimensionato e dovrebbe essere ridotto, in modo che sul nastro trasportatore siano tollerati anche pacchetti con dimensioni diverse oppure disposti in modo diverso.

Di conseguenza si può ridurre il tempo di misura a 100 ms (par5 = 15 valori misurati).



Quanto più rapidamente decade il tempo transitorio (sovraoscillazione), tanto più precisa risulterà la singola pesata

Ne consegue che il tempo transitorio dovrebbe essere preferibilmente un poco più lungo.

I parametri del trigger vengono impostati nel menu „IO\_TRIGGER” e poi scritti (salvati) nella FIT®.

Ora la funzione trigger viene verificata mediante ulteriori misurazioni grafiche.

Infatti, il programma Panel insieme alla cella FIT®, offre alcune funzioni grafiche ausiliarie con cui visualizzare il tempo di trigger, il tempo transitorio e la fine della funzione trigger (salvataggio del valore nella memoria di uscita per **MAV?**) (con **IMD1**, impostare le informazioni ausiliarie con „Trigger, setting time”). La cella FIT® trasferisce in tempo reale lo start e la fine del trigger nello status del valore misurato (**COF8**, Bit6).

Il tempo transitorio viene calcolato e visualizzato dal programma Panel.

## 7 Verifica della funzione checkweigher col programma Panel

La verifica del checkweigher in modo operativo dinamico si effettua in due stadi:

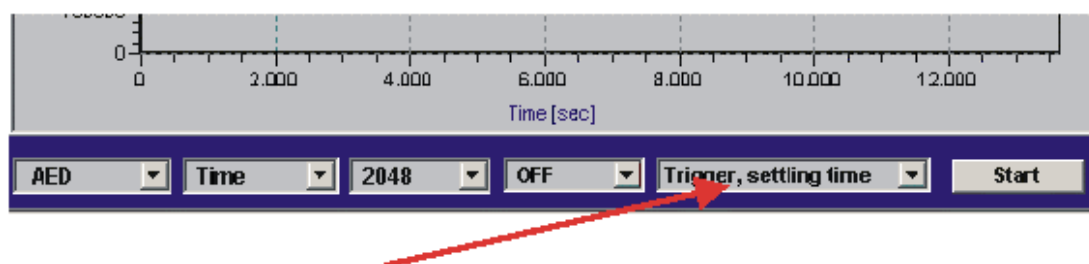
- comportamento dinamico della pesata singola (vedere impostazione parametri del trigger),
- precisione su un certo numero di pesate.

### Comportamento dinamico della pesata singola:

Il programma Panel, insieme alla cella FIT<sup>®</sup>, offre alcune funzioni grafiche ausiliarie con cui visualizzare il tempo di trigger, il tempo transitorio e la fine della funzione trigger (con **IMD1**, impostare le informazioni ausiliarie su „Trigger, setting time”, figura 8).

La cella FIT<sup>®</sup> trasferisce in tempo reale lo start e la fine del trigger nello status del valore valore misurato (**COF8**, Bit6).

Il tempo transitorio impostato viene parimenti visualizzato dal programma Panel.



**Fig. 8:** Attivazione delle indicazioni ausiliarie start del trigger, tempo transitorio e fine del trigger

### Misurazione della deviazione standard di più pesate singole:

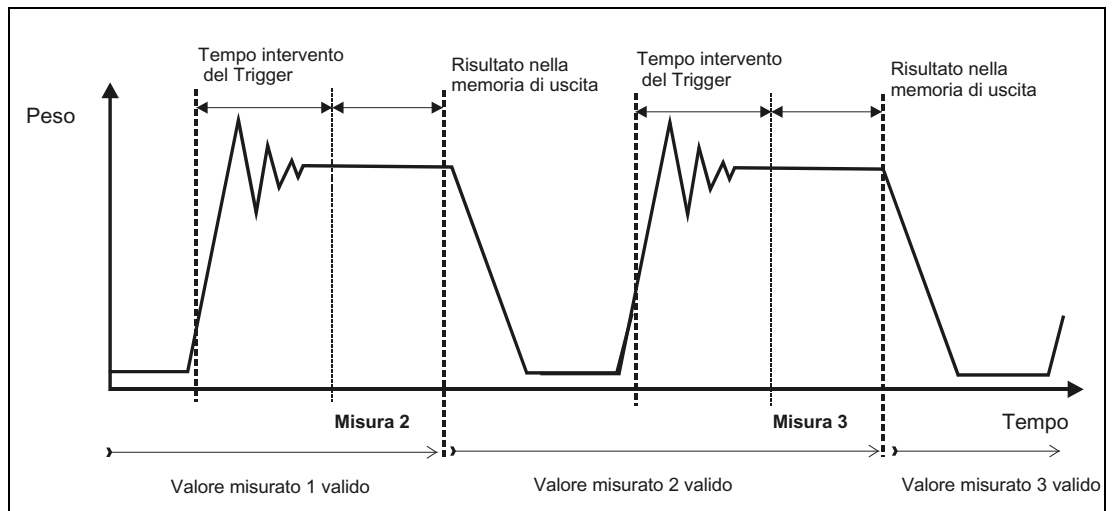
Il programma Panel supporta anche la misurazione di fino a 100 pesate.

Il modo grafico 'Trigger' viene lanciato attivando la funzione trigger e selezionandolo nel menu GRAPHICS (barra in basso, vedere la figura 8).

Con questa funzione, il programma Panel interroga permanentemente col comando MAV? il risultato del trigger. Ogni valore di uscita valido del trigger viene visualizzato con un punto sul grafico e, contemporaneamente, viene calcolata la media e la deviazione standard di tutti i valori raffigurati.

## 8 Lettura dei risultati del Trigger col comando MAV?

La figura 9 mostra il periodo di tempo in cui il risultato del trigger valido risiede nella memoria di uscita, e che può essere letto col comando **MAV?**. Dal diagramma si nota come non sia necessario che il risultato venga letto immediatamente al termine del tempo di misura.



**Fig. 9:** Periodo di validità della memoria di uscita del trigger

Ulteriori descrizioni si trovano nella Nota Applicativa

- APPN011 (Interrogazione dei risultati del trigger).

## 9                    Analisi delle vibrazioni meccaniche e dei disturbi ambientali circostanti la bilancia

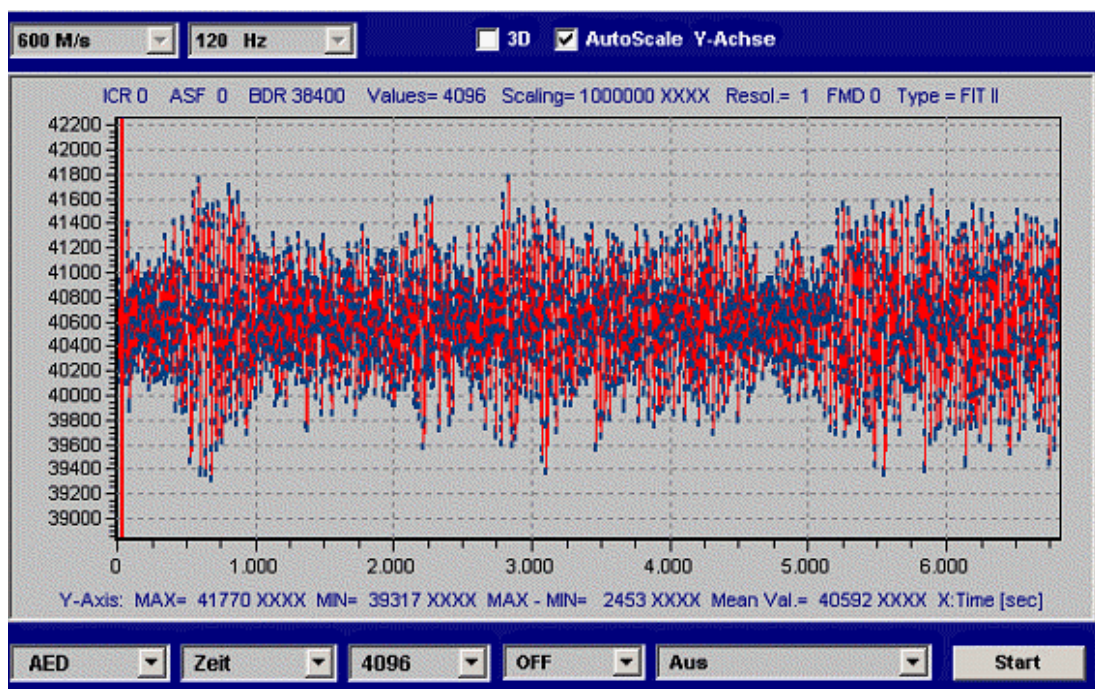
---

Esiste una serie di fattori che agiscono sul checkweigher e che hanno influenza negativa sulla sua precisione e sulle sue prestazioni:

- Vibrazioni delle fondamenta, eventualmente dovute al macchinario circostante
- Vibrazioni indotte dall'azionamento dei nastri trasportatori
- Movimento degli oggetti da pesare sul nastro
- Urti fra i vari segmenti del nastro trasportatore
- Per piccoli campi di misura, colpi di correnti d'aria per l'apertura e chiusura di porte e finestre del locale in cui è installata la bilancia
- Vibrazioni proprie della bilancia dovute alla frequenza di risonanza, ecc. ,

Il *programma Panel della HBM* offre la possibilità di effettuare l'analisi dei disturbi sia nel dominio del tempo che in quello della frequenza (tramite FFT=Trasformata rapida di Fourier). La visualizzazione dello spettro di ampiezza logaritmico della FFT permette di localizzare le frequenze di disturbo del segnale di misura raffigurato. Con questa informazione è possibile individuare e ridurre le sorgenti meccaniche di disturbo (vedere il capitolo 2: Installazione della FIT®).

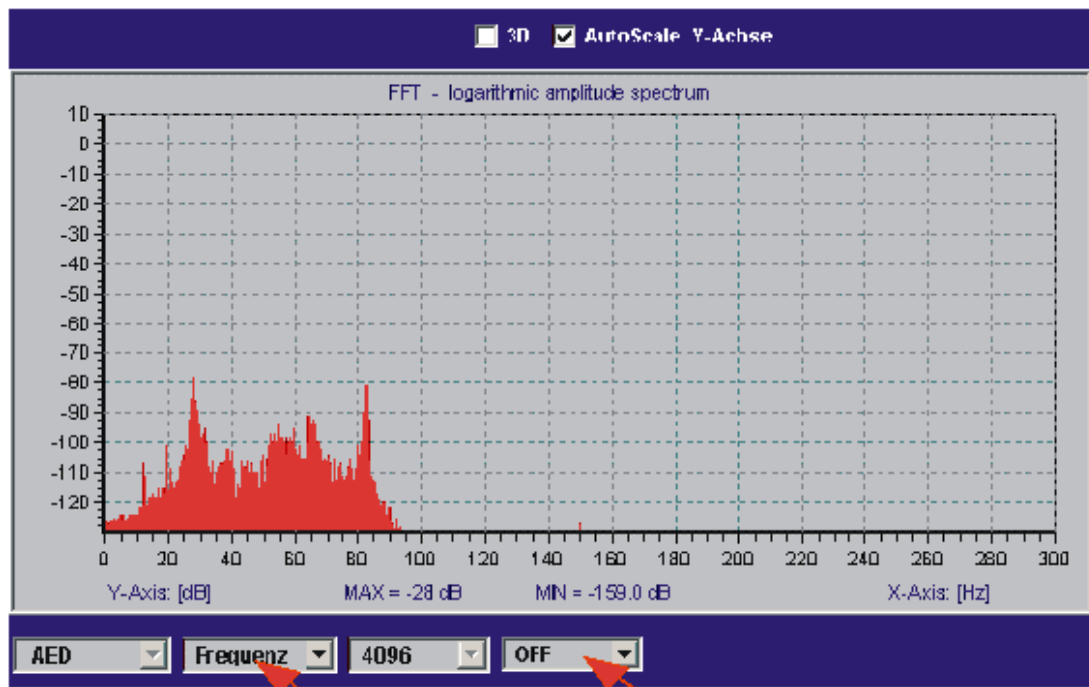
La figura 10 mostra i disturbi misurati con una cella FIT® nel dominio del tempo (solo il nastro trasportatore in movimento, senza gli oggetti da pesare).



**Fig. 10:** Misurazione nel dominio del tempo, nastro trasportatore in moto, nessun oggetto da pesare, segnale non filtrato



La figura 11 mostra lo spettro di ampiezza della medesima misurazione.



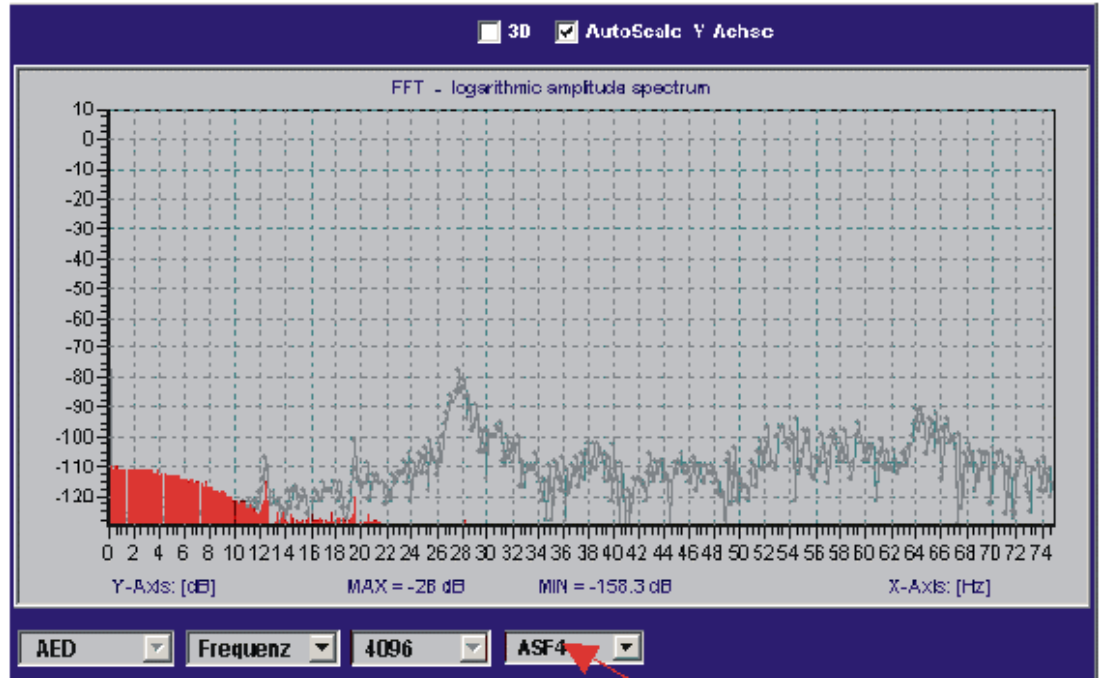
**Fig. 11:** Stessa misurazione della Fig. 10, ma nel dominio della frequenza, nastro trasportatore in moto, nessun oggetto da pesare, segnale non filtrato

Lo spettro in frequenza del segnale non filtrato mostra due disturbi significativi a 28 Hz ed a 84 Hz. Il disturbo ad 84 Hz è la terza armonica di quello a 28 Hz.

La figura 12 mostra sia l'effetto del filtro del FIT® (**FMD1**, **ICR0**, **ASF4**) che i valori non filtrati (colore grigio). Notare che nella figura 12 l'asse delle frequenze è visualizzato solo fino a 75 Hz, dato che il filtro (**ASF4**, **FMD1**) riduce la cadenza di uscita a 150 VM/s.

Vengono visibilmente soppressi i picchi di frequenza a partire dai 10 Hz.

Col nuovo filtro a pettine (**NTF**), nel modo filtro 2, 3 e 4 si possono sopprimere ancora più efficacemente le frequenze di disturbo.



**Fig. 12:** Stessa misurazione della Fig. 10, ma nel dominio della frequenza, nastro trasportatore in moto, nessun oggetto da pesare, segnale filtrato

Nell'esempio sopra raffigurato (ricavato da misurazioni effettuate su un vero checkweigher), l'uso dei filtri implementati nella cella di carico FIT® conduce a risultati molto buoni.

In questa applicazione la velocità di trasporto del materiale da pesare è di 60 VM/minuto. Il tempo di transito degli oggetti da pesare sulla bilancia è di 500 ms. Conseguentemente si possono pesare 120 oggetti al minuto. Con oggetti del peso di 1 kg, la deviazione standard risultante è < 1,0 g (pacchetto da @ 1 kg).

Importante è che le frequenze generate dall'azionamento del nastro trasportatore risiedano in una banda elevata (nell'esempio sono di 28 Hz), in modo che i filtri della cella FIT® le possano sopprimere efficacemente.

## 10 Riduzione della deriva di zero della bilancia

---

Per la valutazione della stabilità dello zero, si devono distinguere i due diversi modi operativi della bilancia per pesatura dinamica:

- modo non automatico (statico),
- modo automatico (pesatura dinamica).

Nel modo operativo non automatico, il punto zero può essere mantenuto stabile per lunghi intervalli di tempo mediante la funzione di inseguimento dello zero (**ZTR** - Zerotracking).

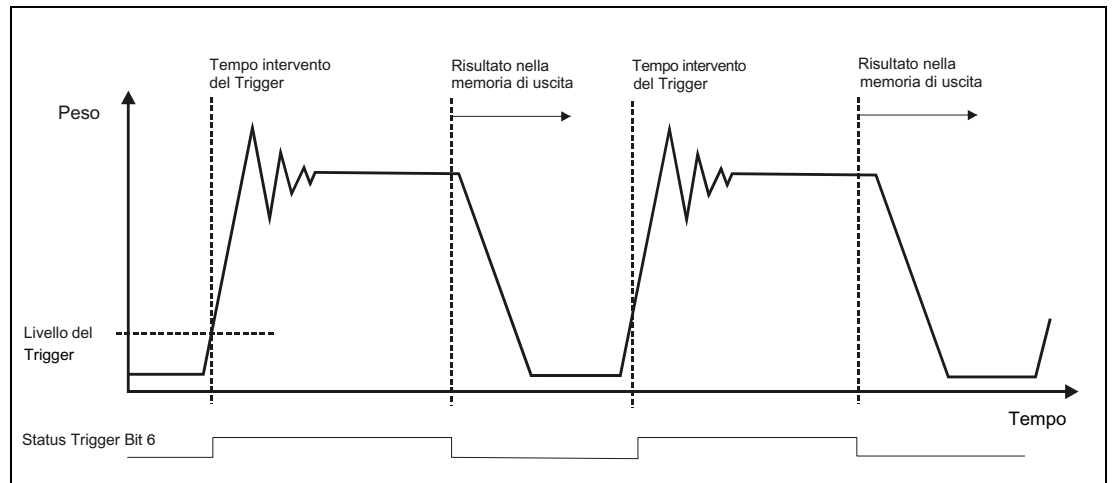
Tuttavia questa funzione può correggere solo derivate lente e piccole (max.  $\pm 0,5$  d/s, ove d è la divisione minima della bilancia secondo la OIML). Si deve inoltre considerare che, per effettuare la correzione, la bilancia deve essere in stato di quiete (la condizione di quiete o di stabilità è determinata dal comando **MTD**). Infine, la massima correzione è limitata al  $\pm 2$  % della portata della bilancia.

Nel modo operativo automatico per pesatura dinamica, il breve intervallo temporale fra gli oggetti da pesare (anche  $< 1$  s) impedisce l'attività della funzione di inseguimento dello zero (lo stato non è mai in quiete).

In linea di principio esistono 3 soluzioni, tutte da implementare nel software del controllore del checkweigher:

- impiego del comando di tara (**TAR**) o dell'ingresso di tara IN2 (**IMD1**) quando la bilancia è momentaneamente scarica,
- misurazione del punto zero con **MSV?** per bilancia scarica e sottrazione del valore di zero effettuato dal software del controllore,
- impiego della funzione di inseguimento dinamico dello zero (**DZT**).

Premessa per l'azzeramento è che fra due oggetti da pesare successivi ci sia un lasso di tempo in cui la bilancia risulti scarica (in caso contrario, non c'è alcuna possibilità di effettuare l'azzeramento o la tara, vedere figura 13).



**Fig. 13:** Andamento temporale della misurazione con un checkweigher

## 1. Uso della tara mediante il comando TAR

Con il comando **MSV?** viene continuamente interrogato il valore di misura corrente. Se il VM corrente risiede nel campo di zero predefinito, allora viene inviato il comando di tara **TAR**. Questo comando viene eseguito direttamente dalla FIT<sup>®</sup> (valore lordo interno corrente → memoria di tara) e, per **MSV?** o **MAV?**, l'uscita si commuta al valore netto. Il tempo di elaborazione (= nuovo valore di tara valido) dipende da **FMD**, **ICR**, **SF** ed è, p. es., < 10 s nella FIT<sup>®</sup> quando **ICR** = 0, **FMD** = 1, **ASF4** = 1 / 150 MV/s.

Se la funzione Trigger è attivata, in alternativa si può interrogare con **MAV?** e **MSV?**, ove **MAV?** si usa per leggere il risultato del trigger ed **MSV?** si usa per monitorare il valore di misura netto corrente.

I tempi di risposta di questi due comandi sono diversi:

- MAV?** - Risposta immediata (< 3,3 ms, il valore del peso giunge dalla funzione trigger o, se non è ancora disponibile, esce il valore di oltrecampo (overflow),
- MSV?** - Trascorso il tempo di misura esce il valore di misura corrente. Il tempo di misura dipende da **FMD**, **ICR** ed **ASF** (per ottenere il minor tempo di risposta usare sempre **ICR0**).

**Nota per AD103, FIT®:**

Con il formato di uscita **COF8** (binario a 4 Byte con status) e con funzione Trigger attivata e con **IMD1**, nello status del valore misurato di **MSV?** si può monitorare se la funzione Trigger è attiva (Bit di status 6 = 1, vedere figura 13). Se questo Bit è settato, non si può eseguire l'esecuzione della tara.

**2. Esecuzione della tara mediante l'ingresso di controllo IN2 (con IMD=1)**

L'ingresso di tara IN2 può essere attivato solo dopo che sia stato stabilito con sicurezza che la bilancia non è carica. Ciò può ad esempio essere rilevato da fotocellule (nuovo oggetto da pesare non ancora sulla bilancia, l'oggetto già pesato l'ha appena lasciata). Questo ingresso di controllo IN2 funziona come un comando di tara.

Il vantaggio di questo metodo è che non occorre inviare continuamente il comando **MSV?** e che pertanto il Controllore può concentrarsi sulla sua vera funzione, cioè la lettura con il comando **MAV?** del valore triggerato.

**3. Sottrazione del valore di Zero nel Controllore**

Il valore di impostazione dello zero viene rilevato tramite il valore di misura corrente **MSV?** (**TAS1**= uscita lorda).

Con il comando **MSV?** viene continuamente interrogato il valore lordo corrente. Se detto valore risiede entro la ristretta banda di tolleranza preimpostata, allora esso viene posto in una memoria del valor medio. I valori di misura fuori della banda di tolleranza vengono rigettati. Effettuando la media di un gran numero di valori si riduce ulteriormente l'influenza delle vibrazioni meccaniche. Il valore di zero così rilevato viene ora sottratto da ciascun valore misurato.

Se la funzione trigger è inserita, si può alternativamente interrogare con **MAV?** ed **MSV?**. Con **MAV?** si legge il risultato del trigger e con **MSV?** si controlla il valore lordo corrente (**TAS1** = uscita del valore lordo).

Il risultato dell'interrogazione del valore di misura **MSV?** viene valutato rispetto allo zero in una ristretta banda di tolleranza (valore lordo). Se il valore lordo corrente risiede nella banda di tolleranza, allora esso viene posto in una memoria del valor medio. I valori di misura fuori della banda di tolleranza non vengono utilizzati per questo calcolo del campo dello zero. Effettuando la media di un gran numero di valori si riduce ulteriormente l'influenza delle vibrazioni. Il valore di zero così rilevato viene ora sottratto da ciascun risultato del trigger (**MAV?**).

**4. Funzione Inseguitore dinamico di Zero (DTZ)**

Vedere il file ausiliario AEDHelp\_e, AD103C; Comandi per la gestione del segnale, **DZT**.

**5. Azzeramento automatico dopo il Trigger ed un tempo di ritardo**

Vedere il file ausiliario AEDHelp\_e, AD103C; Comandi per la gestione del segnale, **CDT**.

---

# 11 Sommario

---

Insieme al *programma Panel della HBM*, la cella di carico FIT® offre la possibilità di analizzare e di configurare tutte le funzioni del checkweigher nelle reali condizioni d'esercizio.

L'ottimizzazione del sistema può essere condotta contemporaneamente alla realizzazione del software per il Controllore.

Per condizioni di esercizio variabili (p.es. velocità di trasporto, grossa diversità del peso degli oggetti, ecc.), nel software del controllore si possono predisporre diverse serie di parametri per FIT®, da richiamare e trasferire al FIT® stesso quando ciò si renda necessario.

# Indice

---

## A

Aggiustamento statico della bilancia .....	5
Analisi dinamica .....	24

## C

Campo d'impiego.....	3
----------------------	---

## F

Filtro	
Filtraggio .....	9
Funzione checkweigher .....	22
Funzione inseguimento dinamico dello zero	
DTZ .....	30
Funzione Trigger .....	10, 12, 14, 15

## G

Gestione del segnale.....	12
---------------------------	----

## I

Impostazione parametri del trigger .....	19
Impostazione del filtro .....	6
Installazione della FIT® .....	4

## L

Letture del risultato del trigger	
MAV.....	23

## N

Note applicative.....	3, 34
-----------------------	-------

**P**

Post-Trigger di livello .....	15
Post-Trigger esterno (remoto) .....	17
Pre-Trigger di livello .....	12
Pre-Trigger esterno (remoto).....	14
Punto zero	
Deriva del punto zero .....	28

**R**

Riduzione della deriva di zero della bilancia .....	28
---	----

**S**

Sommario .....	31
Status del valore di misura .....	15

**T**

Trigger	
Post-Trigger esterno (remoto) .....	10
Pre-Trigger esterno (remoto) .....	10
Post-Trigger di livello .....	10

**V**

Vibrazioni .....	24
------------------	----



## Note applicative pubblicate

<b>Note applicative</b>	<b>Contenuto</b>
<b>APPN001d</b>	Celle di carico digitali in applicazioni Checkweigher
<b>APPN003d</b>	Struttura e condizioni di impiego delle celle di carico digitali FIT <sup>®</sup> /0... FIT <sup>®</sup> /5...
<b>APPN004d</b>	Aggiustamento statico della bilancia
<b>APPN005d</b>	Interrogazione dei Valori di Misura (MSV?) per cadenze fino a max. 600 VM/s
<b>APPN006d</b>	Dosaggio e riempimento con FIT <sup>®</sup> / AD103
<b>APPN007d</b>	Uso del programma <i>Panel</i> per l'analisi nel tempo e nella frequenza delle bilance
<b>APPN010d</b>	Impiego legale per il commercio e verifica dei parametri
<b>APPN011d</b>	Interrogazione dei risultati del trigger
<b>APPN012d</b>	Interfaccia CAN (messa in funzione)
<b>APPN013d</b>	Interfaccia DeviceNet (messa in funzione)

Riserva di modifica.  
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica.  
Pertanto essi non costituiscono alcuna garanzia formale e  
non possono essere la base di alcuna nostra responsabilità.

I1915-1.1 it

**HBM Italia srl**

Via Pordenone, 8 I 20132 Milano - MI

Tel.: +39 02 45471616; Fax: +39 0245471672

E-mail: [info@it.hbm.com](mailto:info@it.hbm.com) ; [support@it.hbm.com](mailto:support@it.hbm.com)

Internet: [www.hbm.com](http://www.hbm.com)



measurement with confidence