

## PROSPETTO DATI

# Serie GEN GN815 (GN816)

## Scheda d'ingresso di base/IEPE ISO 2 MS/s (200 kS/s)

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Supporto sensore IEPE
- TEDS Classe 1 supporto IEPE
- Ingressi differenziali isolati asimmetrici
- Campo d'ingresso  $\pm 10$  mV –  $\pm 50$  V
- Filtri anti-aliasing analogici/digitali
- 18 bit a 2 MS/s (200 kS/s) di cadenza di misura
- 8 canali analogici
- Memoria di 2 GB (200 MB)
- BNC in metallo isolato per ogni canale
- Calcolatori ciclici in tempo reale
- 18 bit a 2 MS/s (200 kS/s) di cadenza di misura
- Trigger a risultati di potenza in tempo reale
- Supporto evento/timer/contatore digitale
- Sonda 1 kV eff CAT II
- Sonda differenziale 1 kV eff
- Pinze per correnti e cariche



### Funzioni e vantaggi GN815/GN816

La scheda d'ingresso GEN DAQ di base/IEPE ISO 2 MS/s (200 kS/s) è un condizionatore di segnale per scopo comune per l'uso con ingressi di tensione, segnali condizionati dall'esterno o per sonde e pinze per correnti.

La scheda d'ingresso supporta anche sensori IEPE e TEDS Classe 1 per una facile impostazione dei canali d'ingresso. La diagnostica integrata supporta il rilevamento automatico di trasduttori connessi, aperti o cortocircuitati.

L'amplificatore mette a disposizione ingressi di tensione da  $\pm 10$  mV a  $\pm 50$  V. Un'ottima protezione anti-aliasing viene raggiunta con il filtro anti-aliasing analogico a 7 poli con un convertitore analogico/digitale di interrogazione fisso di 2 MS/s. I filtri digitali che funzionano alla cadenza di misura massima del convertitore analogico/digitale offrono un'ampia gamma di caratteristiche del filtro anti-aliasing di ordine elevato con corrispondenza precisa di fase e uscita digitale senza rumore.

Per la valutazione in vero tempo reale la scheda d'ingresso mette a disposizione calcoli in tempo reale basati sul ciclo o sul timer. Il rilevamento automatico del superamento dello zero consente il calcolo del valore medio del vero valore efficace asincrono e altri calcoli che possono essere usati per attivare la registrazione.

La scheda d'ingresso della serie GEN DAQ mette a disposizione 16 eventi per ingressi digitali, due eventi per uscite digitali e due canali timer/contatore. Usando sonde si crea un campo di misura a un polo a massa di 600 V eff CAT III/1000 V CAT II o un campo di misura differenziale di 1000 V eff CAT III (1000 V eff di modo comune). L'uso di pinze per correnti e cariche esterne consente misurazioni della corrente continua.

Panoramica delle capacità		
Modello	GN815	GN816
Cadenza di misura massima per canale	2 MS/s	200 kS/s
Memoria per scheda d'ingresso	2 GB	200 MB
Canali analogici	8	
Filtri anti-aliasing	Filtro anti-aliasing analogico a larghezza di banda fissa combinato con filtro anti-aliasing digitale con monitoraggio della cadenza di misura	
Risoluzione convertitore analogico/digitale	18 bit	
Isolamento	Da canale a canale a da canale a telaio	
Tipo di ingresso	Analogico, isolato, asimmetrico differenziale	
Pinze per correnti/tensioni passive	Pinze per tensioni passive a un polo a massa	
Trasduttori	IEPE	
TEDS	Classe 1, sensori IEPE	
Calcolatori basati sul ciclo in tempo reale	32; calcoli basati sul ciclo e timer con trigger ai risultati calcolati	
Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale (opzione)	Non supportati	
Uscita risultati calcolati in tempo reale	Non supportata	
Evento/timer/contatore digitale	16 canali eventi digitali e 2 canali timer/contatore	
Flusso dati standard (CPCI fino a 200 MB/s)	Non supportato	
Flusso dati veloce (PCIe fino a 1 GB/s)	Supportato	
Larghezza sede d'innesto	1	

Supporto strumento base						
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA/GEN7tB <sup>(2)</sup>	GEN17tA/GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA/GEN7iB <sup>(2)</sup>
GN815/GN816	sì					
GEN DAQ API	sì				sì <sup>(1)</sup>	
EtherCAT®	no	sì			no	
CAN/CAN FD	sì				no	

(1) Chiudere Perception per consentire accesso a GEN DAQ API.

(2) GEN7tB/GEN7iB con supporto limitato (solo le prime tre sedi d'ingresso)

Trasduttori analogici e sonde supportati		
Tipo di ingresso Perception	Tipi di trasduttore/sonda	Annotazioni
Tensione di base	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresso di tensione a un polo a massa</li> <li>Sonde a un polo a massa passive</li> <li>Sonde differenziali attive</li> <li>Pinze per correnti</li> <li>Cariche di corrente esterne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresso BNC isolato</li> </ul>
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensori di vibrazione IEPE</li> <li>Accelerometri ICP®</li> <li>2, 4, 6 o 8 mA a <math>\geq 23</math> V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TEDS Classe I</li> <li>Diagnostica automatica dei trasduttori connessi, aperti o cortocircuitati</li> <li>Ingresso isolato</li> </ul>

Trasduttori digitali supportati (ingresso livello TTL)		
Tipo di ingresso timer/contatore	Trasduttori digitali supportati	Funzioni
<p><b>Figura 1:</b> Cadenza unidirezionale e bidirezionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torsiometri HBM</li> <li>Torsiometri</li> <li>Trasduttori di velocità</li> <li>Trasduttori di posizione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurazione angolo</li> <li>Misurazione della frequenza/numero di giri</li> <li>Misurazione del conteggio/della posizione</li> <li>Frequenza di conteggio fino a 5 MHz</li> <li>Filtro digitale su segnali d'ingresso</li> <li>Molte opzioni di reset</li> <li>RT-FDB può aggiungere un canale calcolato di frequenza/numero di giri sulla base della misura dell'angolo</li> </ul>
<p><b>Figura 2:</b> Encoder incrementale ABZ (quadratura)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torsiometri HBM</li> <li>Torsiometri</li> <li>Trasduttori di velocità</li> <li>Trasduttori di posizione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurazione angolo</li> <li>Misurazione della frequenza/numero di giri</li> <li>Misurazione del conteggio/della posizione</li> <li>Frequenza di conteggio fino a 2 MHz</li> <li>Filtro digitale su segnali d'ingresso</li> <li>Conteggio di precisione singolo, doppio e quadratura</li> <li>Monitoraggio transizione per evitare la deriva del conteggio</li> <li>Molte opzioni di reset</li> <li>RT-FDB può aggiungere un canale calcolato di frequenza/numero di giri sulla base della misura dell'angolo</li> </ul>

Schema a blocchi

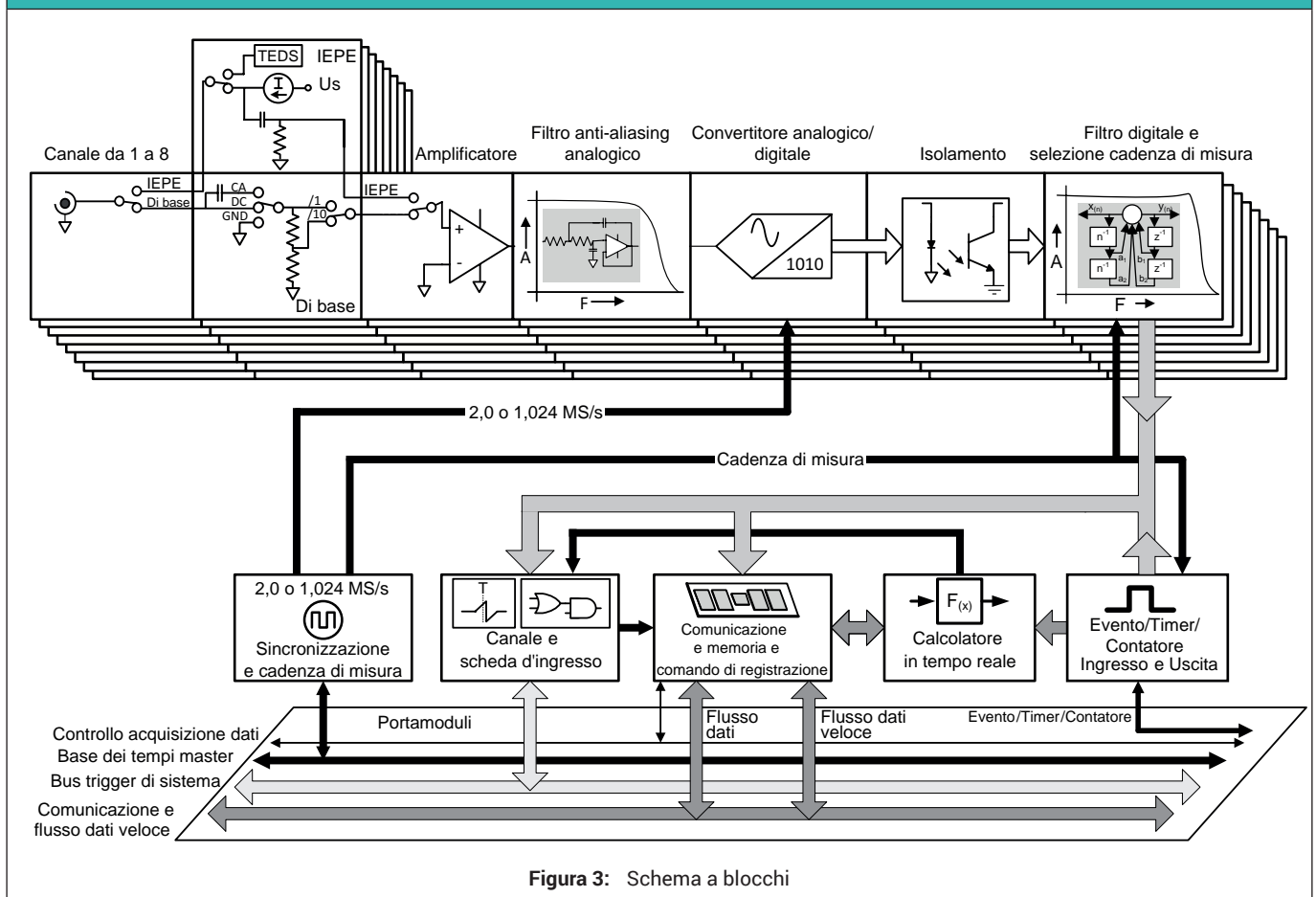


Figura 3: Schema a blocchi

**Dati tecnici e incertezza di misura**

I dati tecnici vengono stabiliti in base alla temperatura ambiente di 23 °C.

Per migliorare l'incertezza di misura, il sistema potrebbe essere ritarato a una temperatura ambiente specifica per ridurre al minimo l'impatto della deriva della temperatura.

Ogni fonte di errore dell'amplificatore analogico segue la curva =  $ax + b$ .

- a** % errore valore indicato, rappresenta l'errore di aumento lineare dovuto all'aumento della tensione d'ingresso: spesso definito errore di amplificazione.
- b** % errore di campo di misura, rappresenta l'errore con misurazione 0 V: spesso definito errore di offset.

Per l'incertezza di misura questi errori possono essere considerati fonti di errore indipendenti.

Il rumore non è una fonte di errore separata non compresa nei dati tecnici standard.

I dati tecnici del rumore vengono aggiunti separatamente in caso sia necessaria un'accuratezza dinamica per campione in base al livello di misura.

Aggiungere l'errore di rumore efficace solo per il campione in caso di incertezza di misura in base al campione.

Per ad es. l'accuratezza di misura di potenza, l'errore di rumore efficace è già incluso nei dati tecnici della potenza.

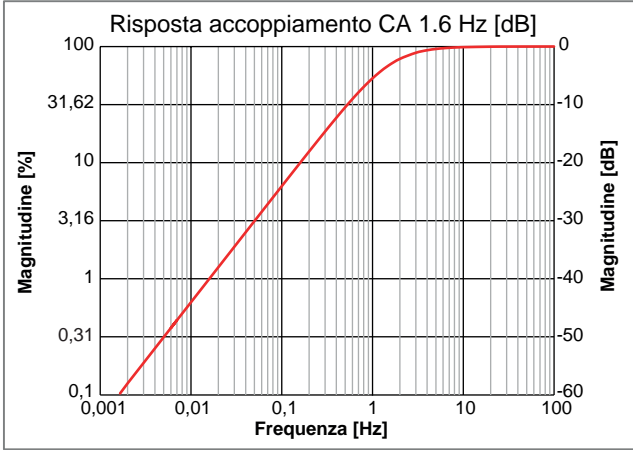
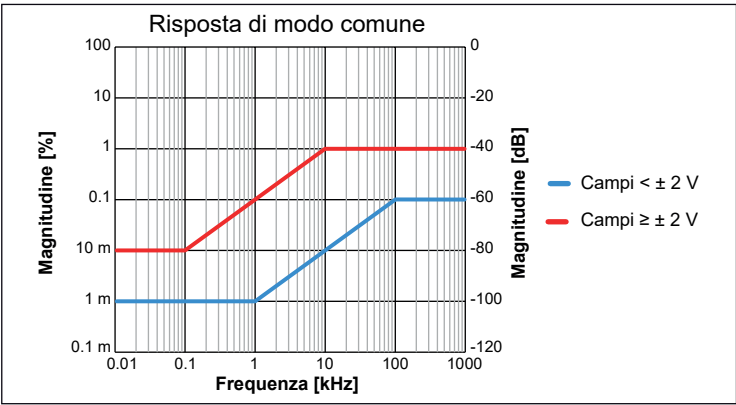
I limiti passa/non passa sono dati tecnici distribuiti in modo rettangolare, pertanto l'incertezza di misura è pari a 0,58 \* valore specificato.

**Aggiungere/rimuovere o cambiare le schede d'ingresso**

I dati tecnici riportati sono validi per schede d'ingresso tarate e usate nello stesso strumento base, con la stessa configurazione dello strumento base e nelle stesse sedi d'innesto usate al momento dell'autoaggiustamento.

Se le schede d'ingresso vengono aggiunte, rimosse o spostate, le relative condizioni termiche cambieranno causando ulteriori errori di deriva termica. L'errore massimo atteso può essere pari fino al doppio dell'errore dei valori indicati e del campo di misura e a una soppressione di modo comune ridotta di 10 dB.

Pertanto si consiglia vivamente di ripetere l'autoaggiustamento dopo aver modificato la configurazione.

Sezione dell'ingresso analogico		
Canali	8	
Connettori	BNC in metallo isolato	
Tipo di ingresso	Analogico, isolato, asimmetrico differenziale	
Impedenza d'ingresso		
Impedenza di 1 M $\Omega$	Campi di misura $\leq \pm 1$ V: $\pm 1\%$ // 58 pF Campi di misura $> \pm 1$ V: $\pm 10\%$ Tutti gli altri campi 66 pF $\pm 10\%$	
Accoppiamento di ingresso		
Modi di accoppiamento	CA, CC, GND	
Frequenza di accoppiamento CA (impedenza di 1 M $\Omega$ )	1,6 Hz $\pm 10\%$ ; -3 dB	
		
<b>Figura 4:</b> Risposta rappresentativa accoppiamento CA		
Campi (impedenza di 1 M $\Omega$ )	$\pm 10$ mV, $\pm 20$ mV, $\pm 50$ mV, $\pm 0,1$ V, $\pm 0,2$ V, $\pm 0,5$ V, $\pm 1$ V, $\pm 2$ V, $\pm 5$ V, $\pm 10$ V, $\pm 20$ V, $\pm 50$ V	
Offset	$\pm 50\%$ in 1000 incrementi (0,1%); Il campo $\pm 50$ V ha un offset fisso dello 0%	
Modo comune (riferito alla massa del sistema)		
Campi	Inferiore a $\pm 2$ V	Maggiore o uguale a $\pm 2$ V
Soppressione di modo comune (CMR)	$> 80$ dB a 80 Hz (100 dB valore tipico)	$> 60$ dB a 80 Hz (80 dB valore tipico)
Tensione di modo comune massima	33 V eff	33 V eff
		
<b>Figura 5:</b> Risposta di modo comune rappresentativa		
Protezione da sovraccarico ingresso		
Modifica di impedenza sovratensione	L'attivazione del sistema di protezione da sovratensioni causa un'impedenza d'ingresso ridotta. La protezione da sovratensioni non è attiva finché la tensione di ingresso rimane inferiore al 200% del campo di ingresso selezionato o a 125 V, a seconda di quale valore sia il più piccolo.	
Tensione non distruttiva massima	$\pm 70$ V CC	
Tempo di recupero sovraccarico	Ripristinato allo 0,1% dell'accuratezza di misura in meno di 5 $\mu$ s dopo un sovraccarico del 200%	

**Dati tecnici della tensione (banda larga) GN815<sup>(1)</sup>**

	<b>Limiti passa/non passa</b>
Errore di guadagno CC	0,035% del valore indicato $\pm 35 \mu\text{V}$
Errore di offset CC	0,01% del fondo scala del campo di misura $\pm 200 \mu\text{V}$
Deriva errore di guadagno	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Deriva errore di offset	$\pm(45 \text{ ppm} + 5 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$ ( $\pm(25 \text{ ppm} + 3 \mu\text{V})/^\circ\text{F}$ )
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50 $\Omega$ )	0,025% del fondo scala del campo di misura $\pm 50 \mu\text{V}$

(1) Il filtro a banda larga è valido solo per GN815.

**Dati tecnici della tensione (tutti i filtri usati)**

	<b>Limiti passa/non passa</b>
Errore di guadagno CC	0,035% del valore indicato $\pm 35 \mu\text{V}$
Errore di offset CC	0,01% del fondo scala del campo di misura $\pm 35 \mu\text{V}$
Deriva errore di guadagno	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Deriva errore di offset	$\pm(45 \text{ ppm} + 5 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$ ( $\pm(25 \text{ ppm} + 3 \mu\text{V})/^\circ\text{F}$ )
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50 $\Omega$ )	0,015% del fondo scala del campo di misura $\pm 20 \mu\text{V}$

**Sensore IEPE**

Campi d'ingresso	$\pm 10 \text{ mV}$ , $\pm 20 \text{ mV}$ , $\pm 50 \text{ mV}$ , $\pm 0,1 \text{ V}$ , $\pm 0,2 \text{ V}$ , $\pm 0,5 \text{ V}$ , $\pm 1 \text{ V}$ , $\pm 2 \text{ V}$ , $\pm 5 \text{ V}$ , $\pm 10 \text{ V}$ , $\pm 20 \text{ V}$
Protezione da sovratensioni	Da -1 V a 22 V
Errore di guadagno IEPE	0,1% $\pm 250 \mu\text{V}$
Deriva errore di guadagno IEPE	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Tensione conforme a IEPE	$\geq 23 \text{ V}$
Corrente di alimentazione	2, 4, 6, 8 mA, selezionabile tramite software
Accuratezza di misura della corrente di alimentazione	$\pm 5\%$
Costante di tempo accoppiamento	1,5 s
Larghezza di banda inferiore	-3 dB a 0,11 Hz
Lunghezza cavo massima	100 m (RG-58)
Supporto TEDS	Si; Classe 1
Diagnostica trasduttore	Trasduttore connesso, aperto o cortocircuitato
Trasduttori supportati	Sensori di vibrazione IEPE Accelerometri ICP®

## Isolamento

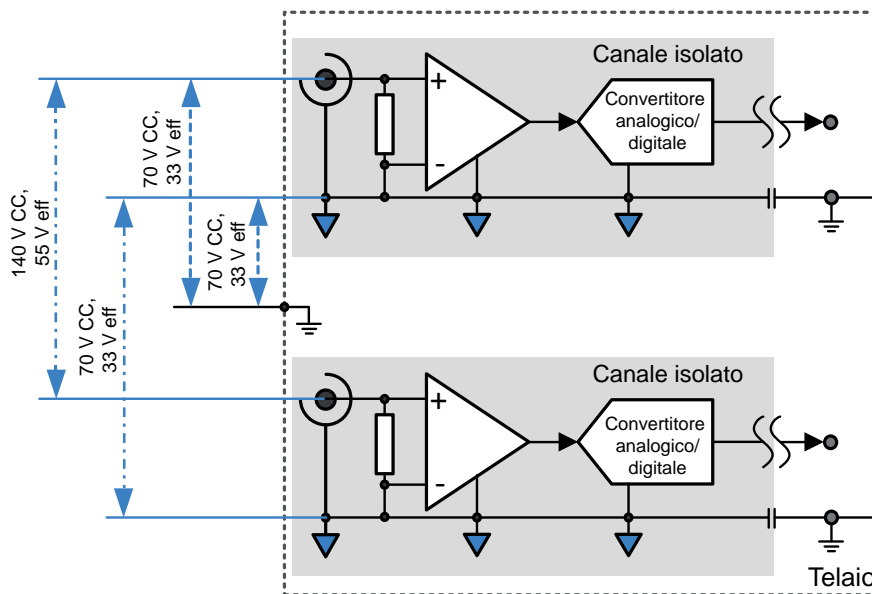


Figura 6: Schema di isolamento

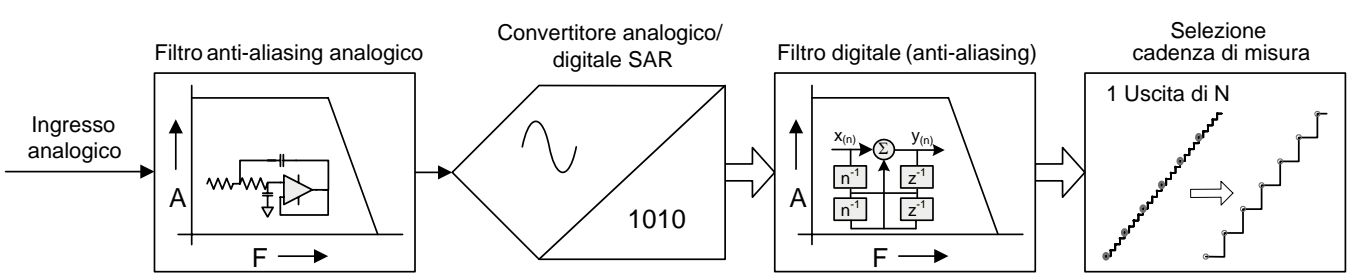
Da canale a telaio (messa a terra)	33 V eff, $\pm 70$ V CC
Da canale a canale (da GND isolata a GND isolata)	33 V eff, $\pm 70$ V CC
Da segnale d'ingresso a segnale d'ingresso	55 V eff, $\pm 140$ V CC

## Conversione analogico/digitale

	GN815	GN816
Cadenza di misura; per canale	Da 0,1 S/s a 2 MS/s	Da 0,1 S/s a 200 kS/s
Risoluzione convertitore analogico/digitale; un convertitore analogico/digitale per canale	18 bit	
Tipo convertitore analogico/digitale	Registro approssimazioni successive (SAR); dispositivi analogici AD4003BCPZ	
Accuratezza di misura base dei tempi	Definita dallo strumento base: $\pm 3,5$ ppm; invecchiamento dopo 10 anni $\pm 10$ ppm	

**Filtri anti-aliasing**

Nota sui canali con corrispondenza di fase. Ogni caratteristica del filtro e/o la larghezza di banda del filtro selezionata comporta una risposta di fase specifica. Filtri diversi (a banda larga<sup>(1)</sup>/Bessel IIR/Butterworth IIR/ecc.) o larghezze di banda dei filtri diverse possono causare sfasamenti fra i canali.



**Figura 7:** Schema a blocchi filtro anti-aliasing analogico e digitale combinato

L'effetto alias viene evitato con un filtro anti-aliasing analogico a frequenza fissa ripida posto di fronte al convertitore analogico/digitale Sigma Delta. Il convertitore analogico/digitale misura sempre a una cadenza fissa. La cadenza di misura fissa del convertitore analogico/digitale rende superflue diverse frequenze del filtro anti-aliasing analogico.

Direttamente dietro il convertitore analogico/digitale, il filtro digitale ad alta precisione viene usato come protezione anti-aliasing prima che venga eseguito il sottocampionamento digitale alla cadenza di misura desiderata dall'utente. Il filtro digitale è programmato a una frazione della cadenza di misura dell'utente e monitora automaticamente tutte le cadenze di misura definite dall'utente. Rispetto a filtri anti-aliasing analogici, il filtro digitale programmabile offre ulteriori vantaggi come le proprietà di un filtro di ordine superiore con roll-off ripido, una vasta gamma di caratteristiche del filtro, un'uscita digitale senza rumore e assenza di altri sfasamenti tra i canali che usano le stesse configurazioni del filtro.

Banda larga <sup>(1)</sup>	Selezionando la banda larga, nel percorso del segnale non è presente né un filtro anti-aliasing analogico né un filtro digitale. Pertanto la selezione della banda larga implica l'assenza della protezione anti-aliasing. La banda larga non dovrebbe essere usata lavorando in un campo di frequenze con dati registrati.
Bessel IIR	Selezionando un filtro Bessel IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Bessel analogico e di un filtro Bessel IIR digitale per prevenire l'effetto alias a cadenze di misura basse. I filtri Bessel generalmente sono usati per segnali nel dominio del tempo. Si adattano particolarmente per la misura di segnali transitori o di segnali a fianco netto come segnali rettangolari o risposte a gradino.
Butterworth IIR	Selezionando un filtro Butterworth IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro Butterworth IIR digitale per prevenire l'effetto alias a cadenze di misura basse. Questo filtro si adatta particolarmente per il campo di frequenze. Nel dominio del tempo questo filtro si adatta particolarmente per segnali ad (vicini alle) onde sinusoidali.
Ellittico IIR	Selezionando un filtro ellittico IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro ellittico IIR digitale per prevenire l'effetto alias a cadenze di misura basse. Questo filtro si adatta particolarmente per il campo di frequenze. Nel dominio del tempo questo filtro si adatta particolarmente per segnali ad (vicini alle) onde sinusoidali.

(1) Il filtro a banda larga è valido solo per GN815.



### Banda larga (senza protezione anti-aliasing) GN815<sup>(1)</sup>

Selezionando la banda larga, nel percorso del segnale non è presente né un filtro anti-aliasing analogico né un filtro digitale. Pertanto la selezione della banda larga implica l'assenza della protezione anti-aliasing.

Larghezza di banda banda larga | Tra 950 kHz e 1300 kHz (-3 dB)

0,1 dB ondulazione della banda passante | CC fino a 200 kHz<sup>(2)</sup>

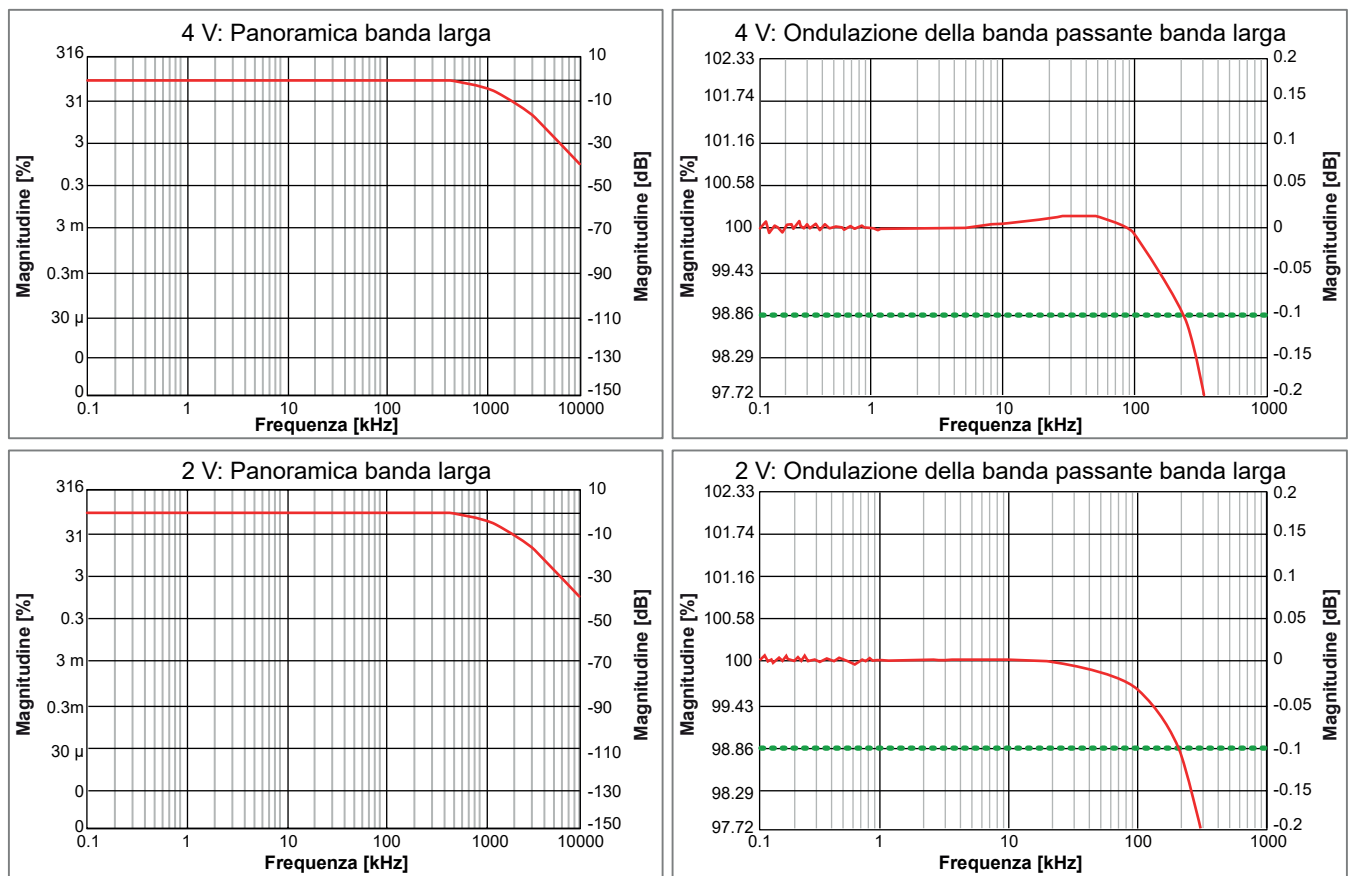
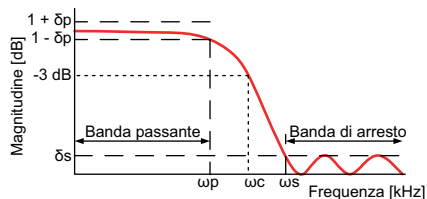


Figura 8: Esempi di banda larga rappresentativi

- (1) Il filtro a banda larga è valido solo per GN815.  
 (2) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata.

## Filtro Bessel IIR (anti-aliasing digitale) GN815



$\delta p$ : Ondulazione della banda passante

$\delta s$ : Attenuazione banda di arresto

$\omega p$ : Frequenza banda passante

$\omega c$ : Frequenza di taglio

$\omega s$ : Frequenza banda di arresto

Figura 9: Filtro Bessel IIR digitale

Selezionando un filtro Bessel IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Bessel analogico e di un filtro Bessel IIR digitale.

Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	390 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Bessel a 7 poli, risposta a gradino ottimale
Caratteristica del filtro Bessel IIR	Bessel a 8 poli tipo IIR
Filtro Bessel IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per 10, 20, 40, 100 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia.
Larghezza di banda filtro Bessel IIR ( $\omega c$ )	Definita dall'utente da 0,4 Hz a 200 kHz
Bessel IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	CC a 35 kHz con $\omega c = 200$ kHz
Filtro Bessel IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta s$ )	60 dB Selezionando una larghezza di banda del filtro Bessel IIR di $\omega c = 200$ kHz, si verifica un picco di -55 dB tra 1,6 MHz e 1,8 MHz a causa della riduzione limitata dell'ampiezza del filtro anti-aliasing analogico. Selezionando una larghezza di banda inferiore, il filtro digitale riduce questo picco a -60 dB.
Roll-off filtro Bessel IIR	48 dB/ottava

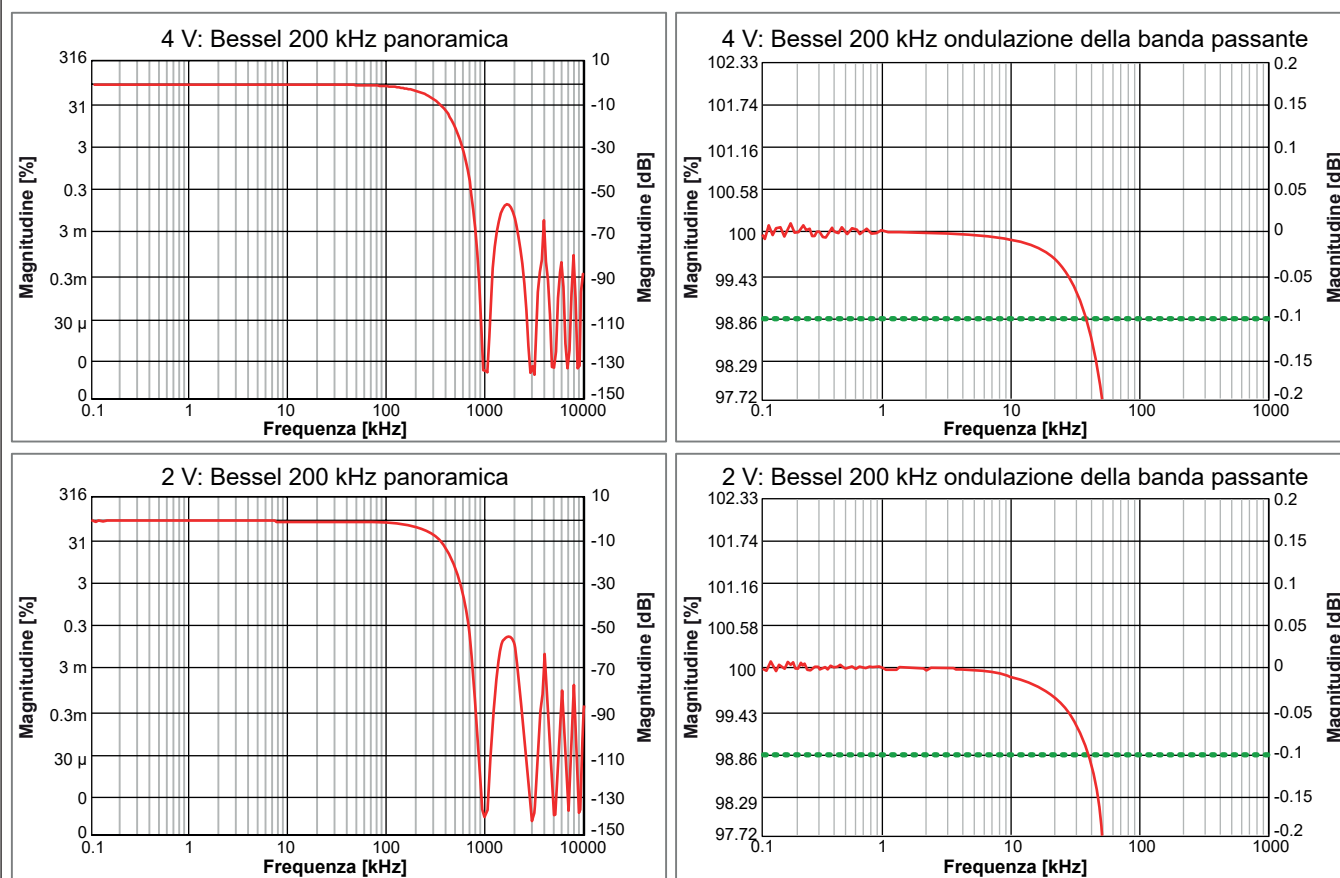
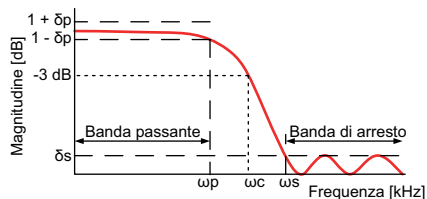


Figura 10: Esempi Bessel IIR rappresentativi (GN815)

(1) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

## Filtro Bessel IIR (anti-aliasing digitale) GN816



$\delta p$ : Ondulazione della banda passante

$\delta s$ : Attenuazione banda di arresto

$\omega p$ : Frequenza banda passante

$\omega c$ : Frequenza di taglio

$\omega s$ : Frequenza banda di arresto

Figura 11: Filtro Bessel IIR digitale

Selezionando un filtro Bessel IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Bessel analogico e di un filtro Bessel IIR digitale.

Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	390 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Bessel a 7 poli, risposta a gradino ottimale
Caratteristica del filtro Bessel IIR	Bessel a 8 poli tipo IIR
Filtro Bessel IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per 10, 20, 40, 100 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia.
Larghezza di banda filtro Bessel IIR ( $\omega c$ )	Definita dall'utente da 0,4 Hz a 20 kHz
Bessel IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	CC a 3,5 kHz con $\omega c = 20$ kHz
Filtro Bessel IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta s$ )	75 dB
Roll-off filtro Bessel IIR	48 dB/ottava

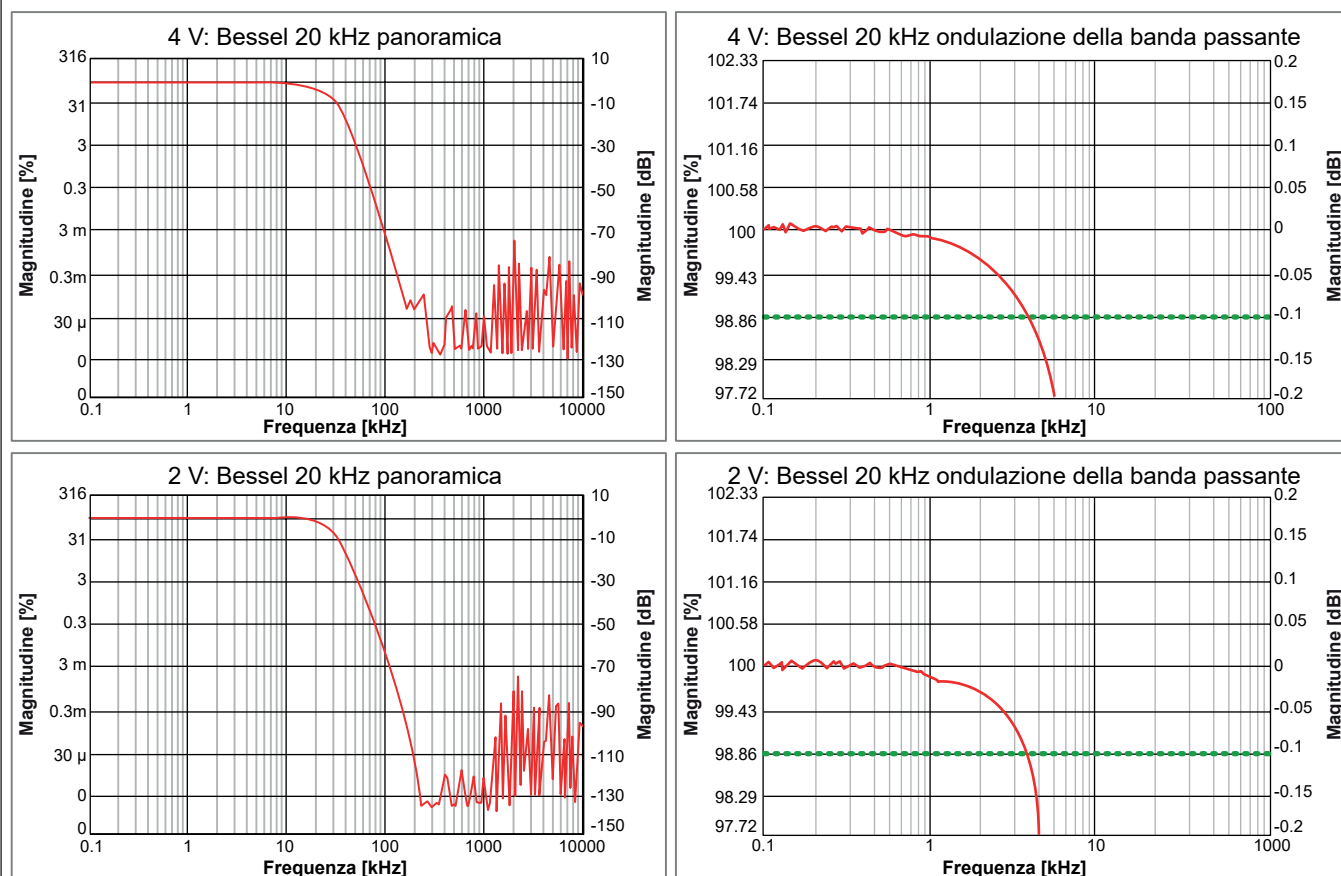
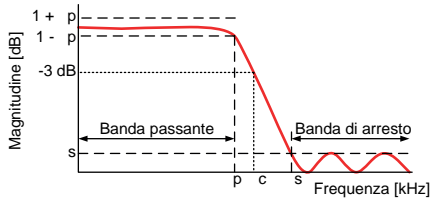


Figura 12: Esempi Bessel IIR rappresentativi (GN816)

(1) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

**Filtro Butterworth IIR (anti-aliasing digitale) GN815**

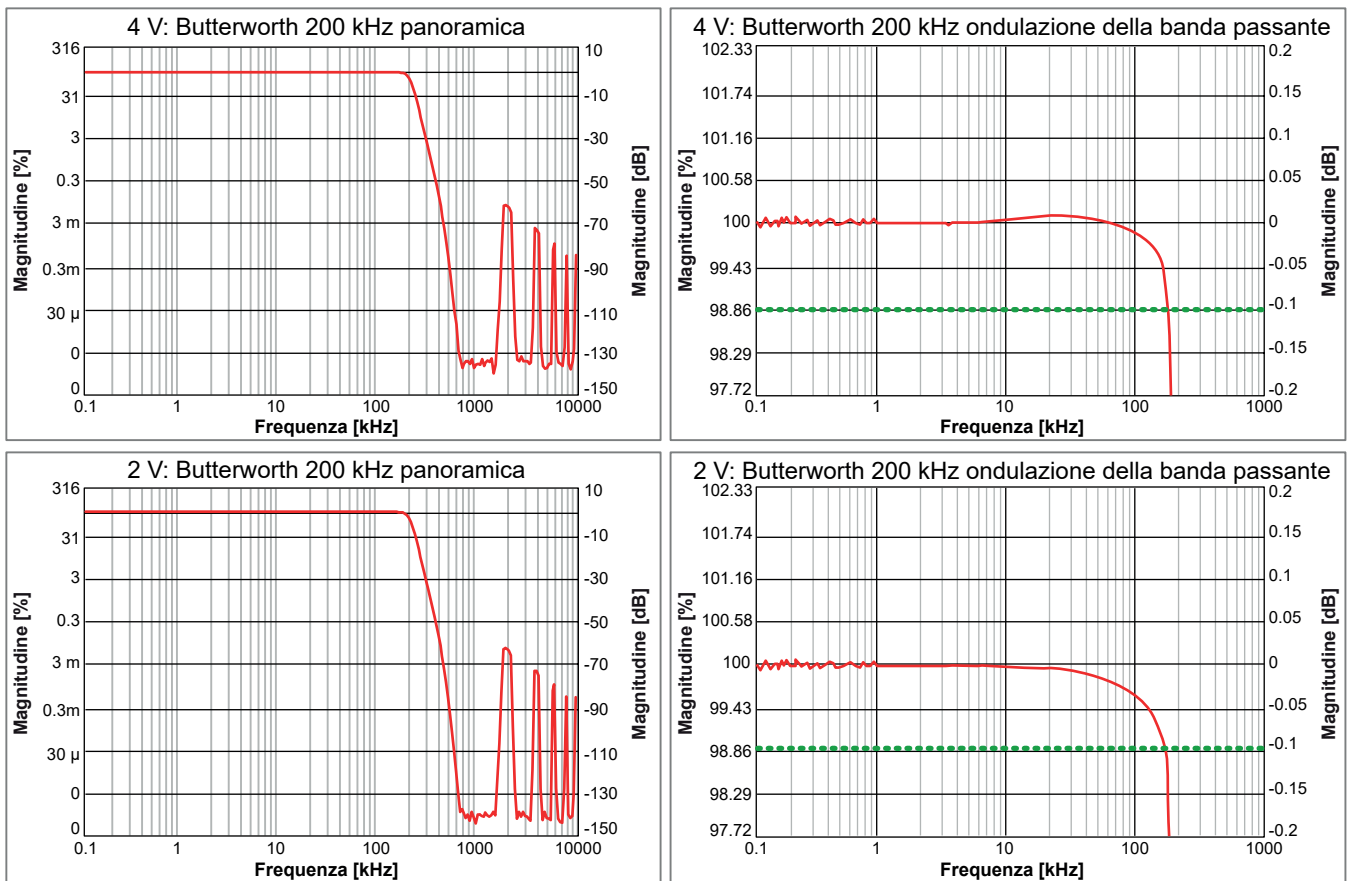


- p: Ondulazione della banda passante
- s: Attenuazione banda di arresto
- p: Frequenza banda passante
- c: Frequenza di taglio
- s: Frequenza banda di arresto

**Figura 13:** Filtro Butterworth IIR digitale

Selezionando un filtro Butterworth IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro Butterworth IIR digitale.

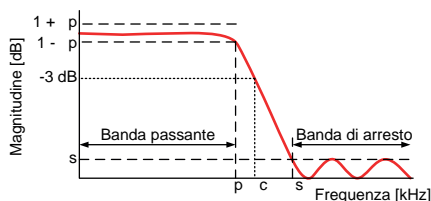
Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Butterworth a 7 poli, risposta banda passante ampliata
Caratteristica del filtro Butterworth IIR	Butterworth a 8 poli tipo IIR
Filtro Butterworth IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per: 4 <sup>(1)</sup> , 10, 20, 40 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda filtro Butterworth IIR ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 1 Hz a 250 kHz
Butterworth IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(2)</sup>	CC a 150 kHz con $\omega_c = 200$ kHz
Filtro Butterworth IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	75 dB Selezionando una larghezza di banda del filtro Butterworth IIR di $\omega_c = 250$ kHz, si verifica un picco di -60 dB tra 1,8 MHz e 2,2 MHz a causa della riduzione limitata dell'ampiezza del filtro anti-aliasing analogico. Selezionando una larghezza di banda inferiore, il filtro digitale riduce questo picco a -75 dB.
Roll-off filtro Butterworth IIR	48 dB/ottava



**Figura 14:** Esempi Butterworth IIR rappresentativi (GN815)

- (1) Divisione per 4 non possibile per la cadenza di misura di 2 MS/s
- (2) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

## Filtro Butterworth IIR (anti-aliasing digitale) GN816



- p: Ondulazione della banda passante  
 s: Attenuazione banda di arresto
- p: Frequenza banda passante  
 c: Frequenza di taglio  
 s: Frequenza banda di arresto

Figura 15: Filtro Butterworth IIR digitale

Selezionando un filtro Butterworth IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro Butterworth IIR digitale.

Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Butterworth a 7 poli, risposta banda passante ampliata
Caratteristica del filtro Butterworth IIR	Butterworth a 8 poli tipo IIR
Filtro Butterworth IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per 4, 10, 20, 40 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda filtro Butterworth IIR ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 1 Hz a 50 kHz
Butterworth IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	CC a 35 kHz con $\omega_c = 50$ kHz
Filtro Butterworth IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	75 dB
Roll-off filtro Butterworth IIR	48 dB/ottava

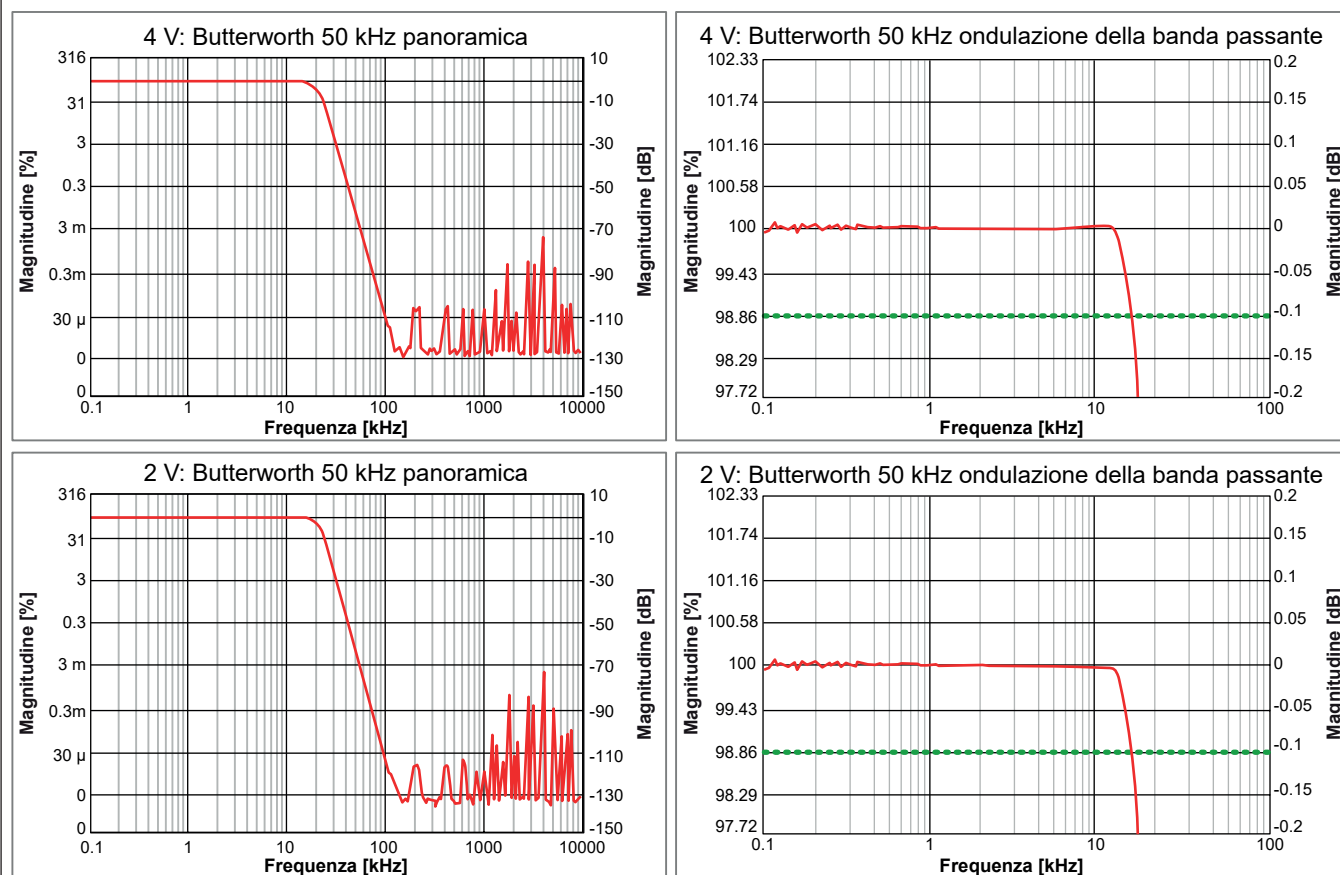
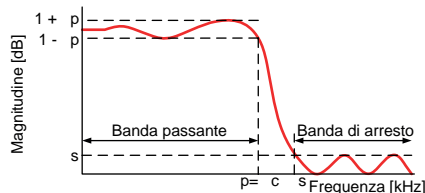


Figura 16: Esempi Butterworth IIR rappresentativi (GN816)

(1) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

## Filtro ellittico IIR (anti-aliasing digitale) GN815



p: Ondulazione della banda passante

s: Attenuazione banda di arresto

p: Frequenza banda passante

c: Frequenza di taglio

s: Frequenza banda di arresto

Figura 17: Filtro ellittico IIR digitale

Selezionando un filtro ellittico IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro ellittico IIR digitale.

Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Ellittico a 7 poli, risposta banda passante ampliata
Caratteristica del filtro ellittico IIR	Ellittico a 7 poli tipo IIR
Filtro ellittico IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per: 4 <sup>(1)</sup> , 10, 20, 40 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda filtro ellittico IIR ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 1 Hz a 250 kHz
Ellittico IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(2)</sup>	CC fino a $\omega_c$
Filtro ellittico IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	75 dB Selezionando una larghezza di banda del filtro ellittico IIR di $\omega_c = 250$ kHz, si verifica un picco di -60 dB tra 1,8 MHz e 2,2 MHz a causa della riduzione limitata dell'ampiezza del filtro anti-aliasing analogico. Selezionando una larghezza di banda inferiore, il filtro digitale riduce questo picco a -75 dB.
Roll-off filtro ellittico IIR	72 dB/ottava

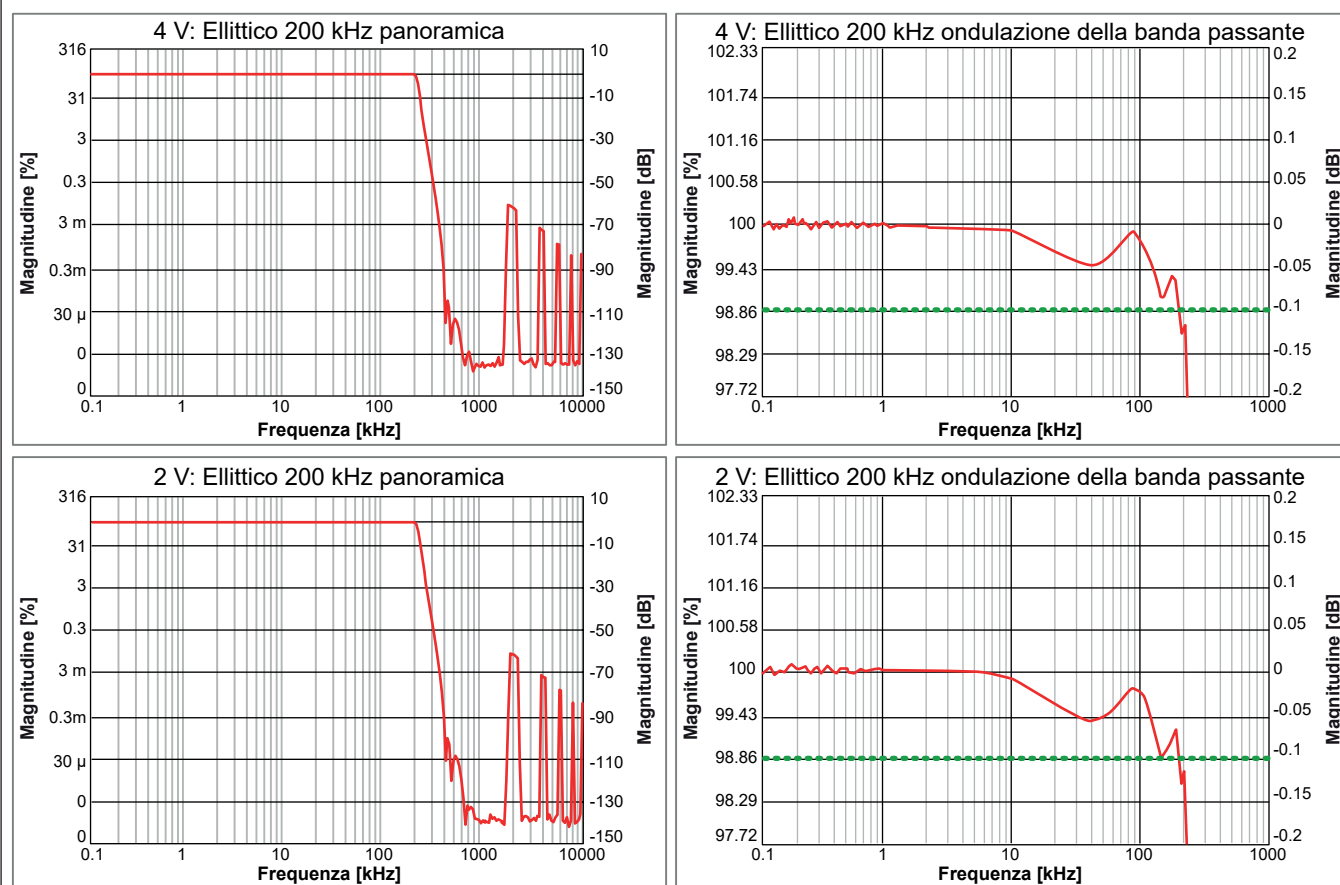
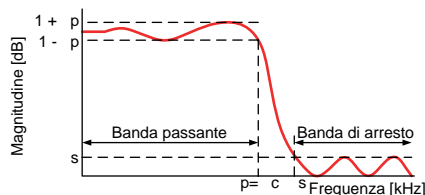


Figura 18: Esempi ellittico IIR rappresentativi (GN815)

(1) Divisione per 4 non possibile per la cadenza di misura di 2 MS/s

(2) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

## Filtro ellittico IIR (anti-aliasing digitale) GN816



p: Ondulazione della banda passante

s: Attenuazione banda di arresto

p: Frequenza banda passante

c: Frequenza di taglio

s: Frequenza banda di arresto

Figura 19: Filtro ellittico IIR digitale

Selezionando un filtro ellittico IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing Butterworth analogico e di un filtro ellittico IIR digitale.

Larghezza di banda filtro anti-aliasing analogico	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro anti-aliasing analogico	Ellittico a 7 poli, risposta banda passante ampliata
Caratteristica del filtro ellittico IIR	Ellittico a 7 poli tipo IIR
Filtro ellittico IIR definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per: 4, 10, 20, 40 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale; quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda filtro ellittico IIR ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 1 Hz a 50 kHz
Ellittico IIR 0,1 dB banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	CC fino a $\omega_c$
Filtro ellittico IIR attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	75 dB
Roll-off filtro ellittico IIR	72 dB/ottava

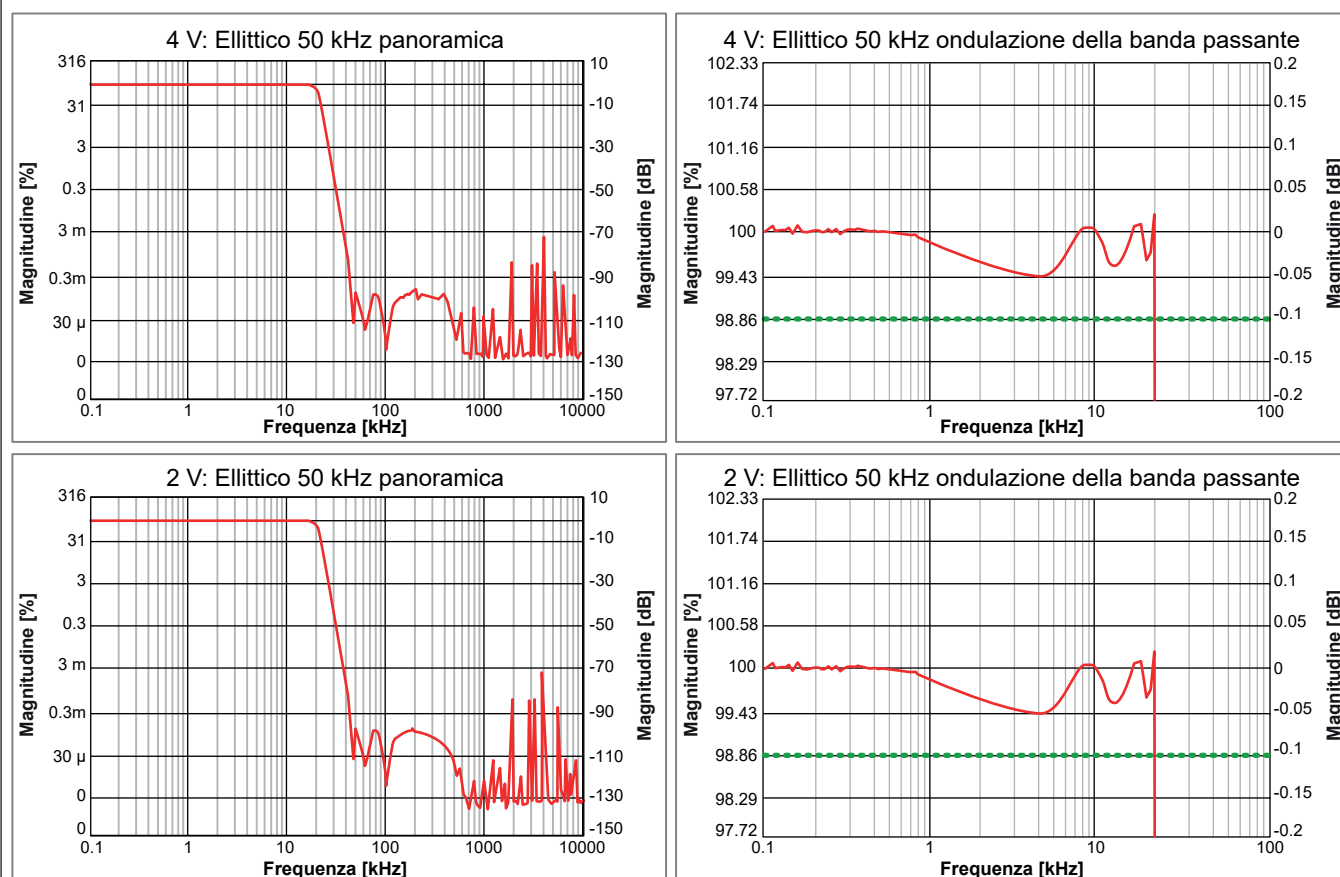


Figura 20: Esempi ellittico IIR rappresentativi (GN816)

(1) Misurata usando un calibratore Fluke 5700A, CC normalizzata

## Corrispondenza di fase dei canali

Filtri diversi (a banda larga<sup>(1)</sup>/Bessel IIR/Butterworth IIR/ecc.) o larghezze di banda dei filtri diverse causano sfasamenti fra i canali.

	Onda sinusoidale di 100 kHz (GN815)	Onda sinusoidale di 800 kHz (GN815)	Onda sinusoidale di 10 kHz (GN816)
<b>Banda larga<sup>(1)</sup></b>			
Canali sulla scheda d'ingresso	0,5 gradi (14 ns)	2,0 gradi (7 ns)	
Canali nello strumento base GN815	0,5 gradi (14 ns)	2,0 gradi (7 ns)	
<b>Bessel IIR, frequenza del filtro 200 kHz a 2 MS/s (GN815)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso	0,5 gradi (14 ns)		
Canali nello strumento base GN815	0,5 gradi (14 ns)		
<b>Butterworth IIR, frequenza del filtro 200 kHz a 2 MS/s (GN815)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso	0,5 gradi (14 ns)		
Canali nello strumento base GN815	0,5 gradi (14 ns)		
<b>Ellittico IIR, frequenza del filtro 200 kHz a 2 MS/s (GN815)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso	0,5 gradi (14 ns)		
Canali nello strumento base GN815	0,5 gradi (14 ns)		
<b>Bessel IIR, frequenza del filtro 20 kHz a 200 kS/s (GN816)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso			0,5° (0,14 µs)
Canali nello strumento base GN816			0,5° (0,14 µs)
<b>Butterworth IIR, frequenza del filtro 20 kHz a 200 kS/s; onda sinusoidale di 10 kHz (GN816)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso			0,5° (0,14 µs)
Canali nello strumento base GN816			0,5° (0,14 µs)
<b>Ellittico IIR, frequenza del filtro 20 kHz a 200 kS/s (GN816)</b>			
Canali sulla scheda d'ingresso			0,5° (0,14 µs)
Canali nello strumento base GN816			0,5° (0,14 µs)
Canali negli strumenti base GN815/GN816	A seconda del metodo di sincronizzazione usato (nessuno, IRIG, GPS, master/sinc, PTP)		

(1) Il filtro a banda larga è valido solo per GN815.

## Diafonia da canale a canale

La diafonia da canale a canale viene misurata con una terminazione della linea di 50 Ω sull'ingresso e usa segnali a onda sinusoidale sul canale al di sopra e al di sotto del canale sottoposto a prova. Per controllare il canale 2, quest'ultimo viene dotato di una resistenza di terminazione di 50 Ω mentre i canali 1 e 3 vengono collegati al generatore dell'onda sinusoidale.

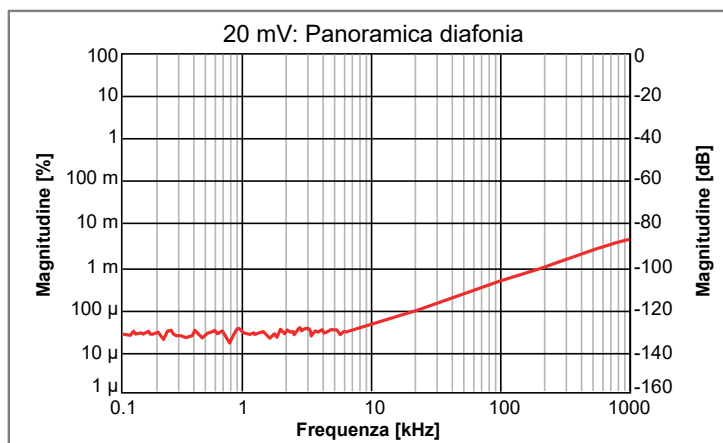


Figura 21: Diafonia da canale a canale rappresentativa



## Evento/timer/contatore digitale

La connessione dell'ingresso eventi/timer/contatori digitali è sullo strumento base. Per il layout esatto e il collegamento vedi il prospetto dati dello strumento base.

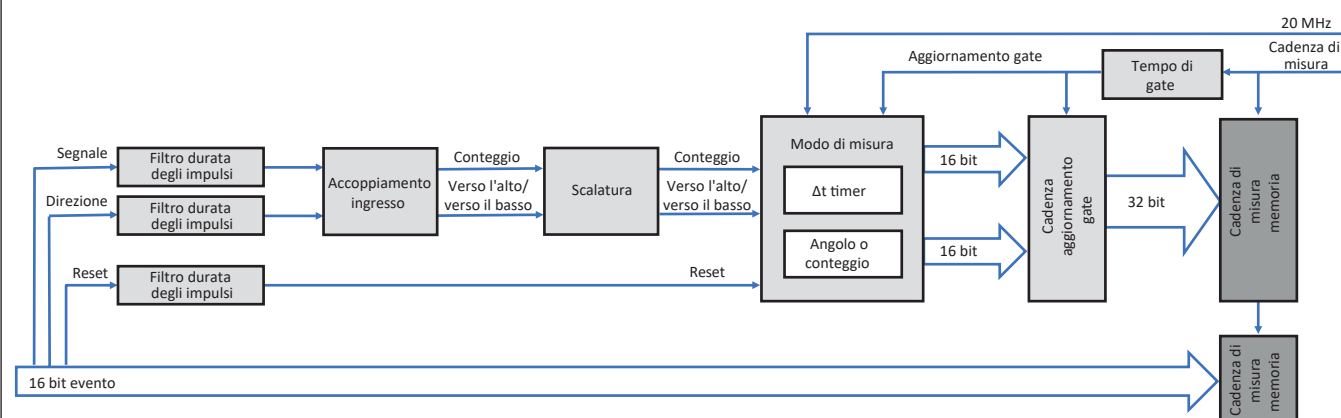


Figura 22: Schema a blocchi timer/contatore

Eventi ingresso digitale	16 per scheda d'ingresso
Soglie	Soglia di ingresso TTL, soglia di inversione definita dall'utente
Ingressi	1 pin per ingresso, alcuni pin sono in comune con gli ingressi timer/contatore
Protezione da sovratensioni	$\pm 30$ V CC continua
Durata degli impulsi minima	100 ns
Frequenza massima	5 MHz
Eventi uscita digitale	2 per scheda d'ingresso
Soglie	Soglie di uscita TTL, protette da cortocircuito
Evento uscita 1	Definito dall'utente: trigger, allarme, impostazione High o Low
Evento uscita 2	Definito dall'utente: registrazione attiva, impostazione High o Low
<b>Impostazioni utente evento uscita digitale</b>	
Trigger	1 impulso high per trigger (su ogni trigger canale solo di questa scheda d'ingresso) Durata degli impulsi minima di 12,8 $\mu$ s Ritardo impulso periodo di misura di 200 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s $\pm$ 1
Allarme	High se è attiva la condizione di allarme della scheda d'ingresso, Low se non è attiva Ritardo evento di allarme periodo di misura di 200 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s $\pm$ 1
Registrazione attiva	High durante la registrazione, low in modo operativo "inattivo" o in pausa Registrazione ritardo uscita attiva di 450 ns
Impostazione High o Low	Impostazione uscita su High o Low; può essere controllata con ampliamenti della Custom Software Interface (CSI); il ritardo dipende dall'implementazione specifica del software
Timer/contatore	2 per scheda d'ingresso
Soglie	Soglie di ingresso TTL
Ingressi	3 pin: segnale, reset e direzione Tutti i pin sono in comune con gli ingressi eventi digitali
Accoppiamento di ingresso	Unidirezionale, bidirezionale ed encoder incrementale ABZ (quadratura)
Modi di misura	Conteggio (C) Angolo (da 0 a 360 gradi) Frequenza ( $\Delta$ count / $\Delta$ t) Numero di giri ( $\Delta$ count / $\Delta$ t / 60 s)
Incertezza di misura timer	$\pm 25$ ns (20 MHz)
Tempo di misura	Da 1 a n misure ( $\Delta$ t massimo definito dall'utente)
Tempo di misura e cadenza di aggiornamento valori indicati	Il tempo di misurazione definisce la cadenza di aggiornamento massima dei valori di misura
Tempo di misura e frequenza minima	Frequenza minima misurata o numero di giri = 1 / tempo di misura

### Accoppiamento ingresso segnale unidirezionale e bidirezionale

L'accoppiamento di ingresso unidirezionale e bidirezionale è usato se il segnale di direzione è un segnale stabile.

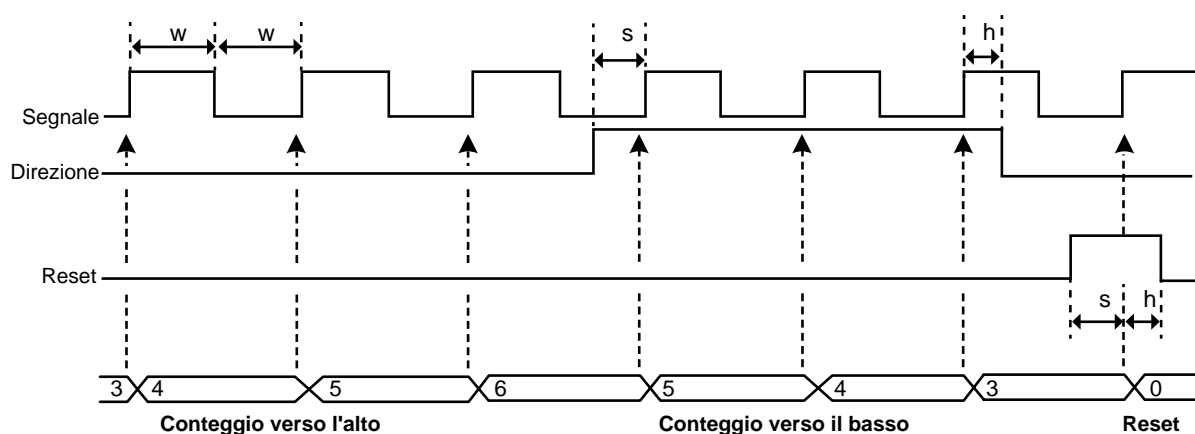
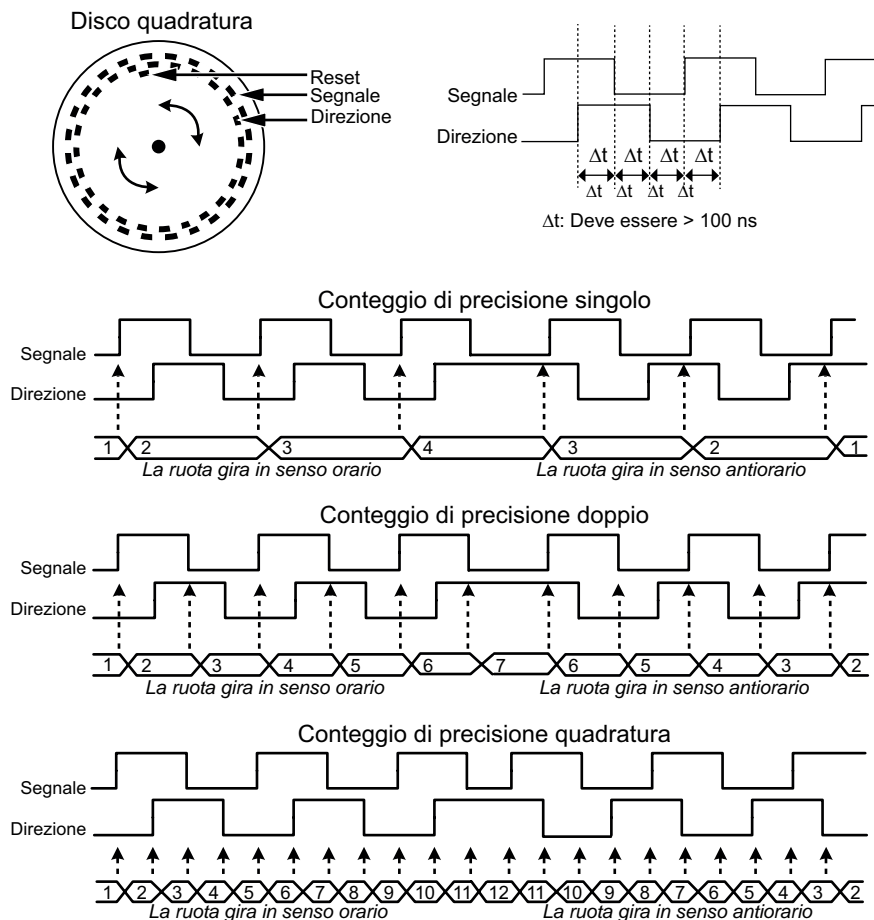


Figura 23: Tempi unidirezionali e bidirezionali

Ingressi	3 pin: segnale, reset e direzione (usato solo per il conteggio bidirezionale)
Durata degli impulsi minima ( $\Delta w$ )	100 ns
Frequenza massima segnale d'ingresso	5 MHz
<b>Ingresso reset</b>	
Sensibilità soglia	Soglia di inversione definita dall'utente
Tempo di impostazione minimo prima del fianco del segnale ( $\Delta s$ )	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale ( $\Delta h$ )	100 ns
<b>Opzioni di reset</b>	
Manuale	Su richiesta dell'utente tramite comando software
Avvio registrazione	Conteggio del valore impostato a 0 all'avvio della registrazione
Primo impulso di reset	Dopo l'avvio della registrazione il primo impulso di reset azzerà il contatore. Gli impulsi di reset successivi vengono ignorati.
Ogni impulso di reset	Ad ogni impulso di reset esterno il contatore viene azzerato.
<b>Ingresso di direzione</b>	
Sensibilità soglia di ingresso	Usata solo in modo bidirezionale Low: aumento contatore/frequenza positiva High: diminuzione contatore/frequenza negativa
Tempo di impostazione minimo prima del fianco del segnale ( $\Delta s$ )	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale ( $\Delta h$ )	100 ns

## Accoppiamento di ingresso encoder incrementale ABZ (quadratura)

Usato generalmente per il monitoraggio di dispositivi rotanti/mobili con un decodificatore con due segnali che presentano sempre uno sfasamento di 90 gradi. Ad es. consente un'interfaccia diretta con torsimetri e trasduttori di velocità HBM.



**Figura 24:** Modi di conteggio a quadratura bidirezionale

Ingressi	3 pin: segnale, direzione e reset
Durata degli impulsi minima	200 ns ( $2 * \Delta t$ )
Tempo di impostazione minimo	100 ns ( $\Delta t$ )
Tempo di arresto minimo	100 ns ( $\Delta t$ )
Accuratezza di misura	Singolo (X1), doppio (X2) o precisione quadratura (X4)
Accoppiamento di ingresso	Encoder incrementale ABZ (quadratura)
<b>Ingresso reset</b>	
Sensibilità soglia	Soglia di inversione definita dall'utente
Tempo di impostazione minimo prima del fianco del segnale ( $\Delta t$ )	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale ( $\Delta t$ )	100 ns
<b>Opzioni di reset</b>	
Manuale	Su richiesta dell'utente tramite comando software
Avvio registrazione	Conteggio del valore impostato a 0 all'avvio della registrazione
Primo impulso di reset	Dopo l'avvio della registrazione il primo impulso di reset azzerà il contatore. Gli impulsi di reset successivi vengono ignorati.
Ogni impulso di reset	Ad ogni impulso di reset esterno il contatore viene azzerato.

**Modo di misura angolo**

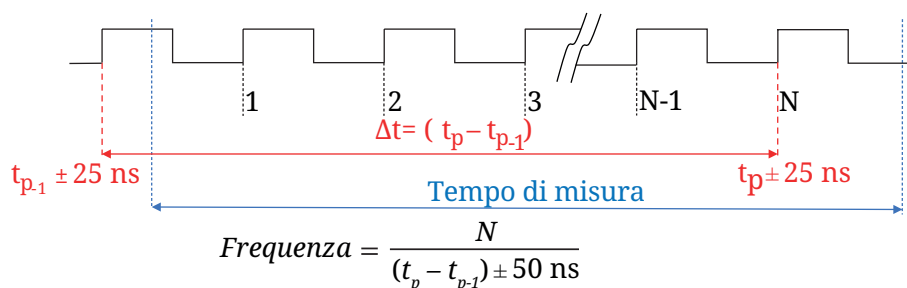
Nel modo di misura angolo il contatore userà un angolo massimo definito dall'utente e si azzererà una volta raggiunto questo valore. Usando l'input di reset l'angolo misurato può essere sincronizzato con l'angolo meccanico. I calcolatori in tempo reale possono dedurre il valore di giri al minuto dall'angolo misurato indipendentemente dalla sincronizzazione meccanica.

## Opzioni per l'angolo

Valore di riferimento	Definito dall'utente. Consente l'uso del pin di reset per referenziare l'angolo meccanico all'angolo misurato
Angolo al punto di riferimento	Definito dall'utente per specificare il punto di riferimento meccanico
Impulso di reset	Il valore dell'angolo viene resettato al valore "angolo al punto di riferimento" definito dall'utente
Impulsi per rotazione	Definiti dall'utente per specificare la risoluzione del codificatore rotativo/conteggio
Impulsi massimi per rotazione	32767
Giri al minuto max.	30 * cadenza di misura (esempio: la cadenza di misura 10 kS/s significa un valore di giri al minuto massimo di 300 k)

**Modo di misura frequenza/min-1**

Usato per misurare qualsiasi tipo di frequenza come il numero di giri al minuto del motore o i trasduttori attivi con segnale di uscita di frequenza proporzionale.



**Figura 25:** Misurazione di frequenza

Accuratezza di misura	0,1%, usando un tempo di misura di 40 μs o superiore. Con tempi di misura inferiori, i calcolatori in tempo reale o la base di dati delle formule di Perception possono essere usati per ampliare il tempo di misura e migliorare l'accuratezza in modo più dinamico ad esempio sulla base dei cicli misurati.
Tempo di misura	Periodo di misura (1/cadenza di misura) fino a 50 s. Il tempo di misura minimo è 50 ns. Può essere definito dall'utente per controllare la cadenza di aggiornamento indipendentemente dalla cadenza di misura.

**Modo di misura contatore/posizione**

Il modo conteggio/posizione è usato generalmente per monitorare il movimento di dispositivi in fase di prova. Per ridurre la sensibilità ad errori di conteggio/posizione dovuti a glitch della cadenza usare il filtro a durata degli impulsi minima o attivare l'ABZ invece dell'accoppiamento di ingresso unipolare/bipolare.

Campo contatore	Da 0 a $2^{31}$ ; conteggio unidirezionale Da $-2^{31}$ a $+2^{31} - 1$ ; conteggio bidirezionale
-----------------	--

## Incertezza di misura massima timer

L'accuratezza di misura timer è un compromesso tra la cadenza di aggiornamento e l'accuratezza di misura minima necessaria. Questa tabella mostra i rapporti tra la frequenza del segnale misurata, il tempo di misura selezionato (cadenza di aggiornamento) e l'accuratezza di misura del timer. La distribuzione dell'incertezza di misura deve essere considerata rettangolare.

Calcolare l'incertezza di misura usando:

$$\text{Incertezza di misura} = \pm \left( \frac{(\text{Frequenza del segnale} * 50 \text{ ns})}{\text{NUMERO INTERO} ((\text{Frequenza del segnale} - 1) * \text{Tempo di misura})} \right) * 100\%$$

Misura	Frequenze di segnale più alte: frequenza del segnale (da 2 MHz a 10 kHz)									
	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 µs	±10,000%									
2 µs	±3,333%	±5,000%								
5 µs	±1,111%	±1,250%	±1,333%	±2,000%						
10 µs	±0,526%	±0,556%	±0,625%	±0,667%	±1,000%					
20 µs	±0,256%	±0,263%	±0,278%	±0,286%	±0,333%	±0,500%				
50 µs	±0,101%	±0,102%	±0,103%	±0,105%	±0,111%	±0,125%	±0,133%	±2,000%		
0,1 ms	±0,050%	±0,051%	±0,051%	±0,051%	±0,053%	±0,056%	±0,063%	±0,067%	±0,100%	
0,2 ms	±0,025%				±0,026%	±0,026%	±0,028%	±0,029%	±0,033%	±0,050%
0,5 ms	±0,010%					±0,010%	±0,010%	±0,0011%	±0,0011%	±0,0013%
1 ms	±0,0050%					±0,0051%	±0,0051%	±0,0051%	±0,0053%	±0,0056%
2 ms	±0,0025%								±0,0026%	±0,0026%
5 ms	±0,0010%									
10 ms	±0,0005%									
20 ms	±0,00025%									
50 ms	±0,00010%									
100 ms	±0,00005%									
Misura	Frequenze di segnale più basse: frequenza del segnale (da 40 Hz a 5 kHz)									
	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
0,5 ms	±0,0133%	±0,0200%								
1 ms	±0,0063%	±0,0067%	±0,0100%							
2 ms	±0,0028%	±0,0029%	±0,0033%	±0,0050%						
5 ms	±0,0010%	±0,0011%	±0,0011%	±0,0013%	±0,0013%	±0,0020%				
10 ms	±0,00051%	±0,00051%	±0,00053%	±0,00056%	±0,00063%	±0,00067%	±0,00100%			
20 ms	±0,00025%	±0,00025%	±0,00026%	±0,00026%	±0,00028%	±0,00029%	±0,00033%	±0,00050%		
50 ms	±0,00010%	±0,00010%	±0,00010%	±0,00010%	±0,00010%	±0,00011%	±0,00011%	±0,00130%	±0,00013%	±0,00020%
100 ms	±0,000050%	±0,000050%	±0,000050%	±0,000051%	±0,000051%	±0,000051%	±0,000053%	±0,000056%	±0,000063%	±0,000067%

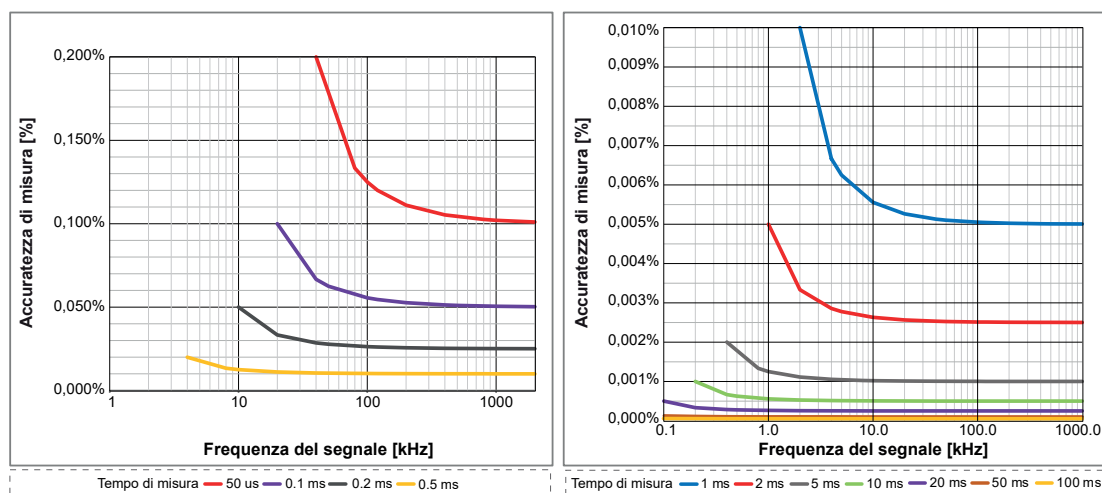


Figura 26: Incertezza di misura massima timer

### Incerteza di misura coppia usando le misurazioni di frequenza

Usando i canali timer/contatore per misurare la coppia, l'incerteza di misura introdotta dalle incertezze di misura del timer può essere calcolata usando gli esempi seguenti sulla base dei torsimetri HBK T40. Il torsimetro T40 viene fornito con 3 varianti per l'uscita di frequenza: frequenza di centraggio di 10 kHz, 60 kHz o 240 kHz. Dalle schede dati è possibile dedurre il valore emesso della frequenza minima e massima come la tabella che segue.

Variante T40	-Fondo scala del campo di misura valore di uscita di frequenza	+Fondo scala del campo di misura valore di uscita di frequenza
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

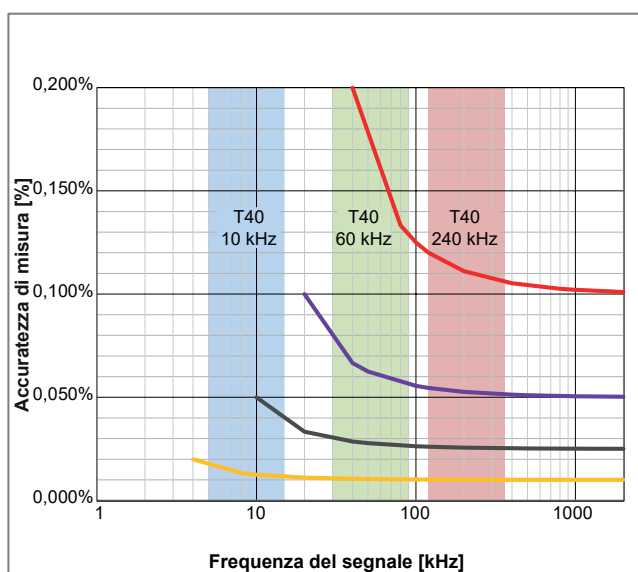
Con la sovrapposizione di questi campi operativi sui grafici dell'incerteza di misura del timer della Figura 26 si otterrà la Figura 27 (vedi in basso).

- Rimane il passo per equilibrare la cadenza di aggiornamento (larghezza di banda coppia) con l'accuratezza di misura della coppia necessaria.
- Calcolare l'incerteza di misura usando -Fondo scala del campo di misura valore di uscita di frequenza e il tempo di misura desiderato.
- Usando un minimo di 60 min<sup>-1</sup>, vengono calcolate le incertezze di misura seguenti.

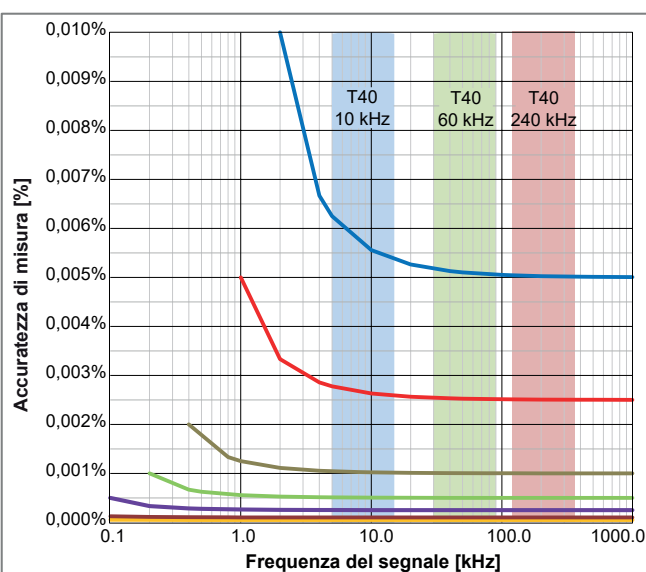
Tempo di misura selezionato	Incerteza di misura massima: T40 - 240 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 60 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 10 kHz
50 μs (curva rossa a sinistra)	0,1200%	0,1500%	Non possibile
100 μs (curva viola a sinistra)	0,0546%	0,0750%	Non possibile
500 μs (curva arancione a sinistra)	0,0101%	0,0107%	0,0125%
1 ms (curva blu a destra)	0,0050%	0,0052%	0,0063%
2 ms (curva rossa a destra)	0,0025%	0,0025%	0,0028%
5 ms (curva grigia a destra)	0,0010%	0,0010%	0,0010%

Per K=1 (70% di probabilità) usare la distribuzione rettangolare specificata e i numeri dell'incerteza di misura massima e calcolare:  
 incerteza di misura = incerteza di misura massima \* 0,58 (conversione per la distribuzione rettangolare)

Incerteza di misura K=1 (circa 70% di probabilità)	Incerteza di misura massima: T40 - 240 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 60 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 10 kHz
50 μs (curva rossa a sinistra)	0,0696%	0,0870%	Non possibile
100 μs (curva viola a sinistra)	0,0316%	0,0435%	Non possibile
500 μs (curva arancione a sinistra)	0,0059%	0,0062%	0,00725%
1 ms (curva blu a destra)	0,0029%	0,0029%	0,00365%
2 ms (curva rossa a destra)	0,00145%	0,0015%	0,00162%
5 ms (curva grigia a destra)	0,00058%	0,0006%	0,00058%



Tempo di misura — 50 μs — 0.1 ms — 0.2 ms — 0.5 ms



Tempo di misura — 1 ms — 2 ms — 5 ms — 10 ms — 20 ms — 50 ms — 100 ms

Figura 27: Campo operativo coppia rispetto all'incerteza di misura e al tempo di misura

### Incerteza di misura velocità (numero di giri) usando le misurazioni di frequenza

Usando i canali timer/contatore per misurare la velocità (numero di giri), l'incerteza di misura introdotta dalle incertezze di misura del timer può essere calcolata usando l'esempio seguente.

Nella scheda tecnica del sensore della velocità inserire il numero indicato degli impulsi per rotazione per calcolare il campo di frequenze dell'uscita del sensore:

Frequenza minima = numero di giri minimo usato durante la prova \* numero di impulsi per rotazione / 60 sec

Frequenza massima = numero di giri massimo usato durante la prova \* numero di impulsi per rotazione / 60 sec

Impulsi sensore velocità per rotazione	Frequenza a 60 min-1	Frequenza a 10.000 min-1	Frequenza a 20.000 min-1
180	180 Hz	30 kHz	60 kHz
360	360 Hz	60 kHz	120 kHz
1024	1024 Hz	170,7 kHz	341,3 kHz

Con la sovrapposizione di questi campi operativi sui grafici dell'incerteza di misura del timer della Figura 26 si otterrà la Figura 28 (vedi in basso).

- Rimane il passo per equilibrare la cadenza di aggiornamento (larghezza di banda coppia) con l'accuratezza di misura della coppia necessaria.
- Con le curve rilevare le intersezioni tra le frequenze di esercizio sovrapposte con le curve del tempo di misura.
- Nelle curve sono riportate come esempio le intersezioni seguenti (a 60 min-1).

Tempo di misura selezionato	Sensore a 180 impulsi	Sensore a 360 impulsi	Sensore a 1024 impulsi
2 ms (curva rossa)	Impossibile registrare a 60 min-1	Impossibile registrare a 60 min-1	0,00256%
5 ms (curva grigia)	Impossibile registrare a 60 min-1	0,0018%	0,0010%
10 ms (curva verde)	0,0009%	0,0006%	0,00051%

Per K=1 (70% di probabilità) usare la distribuzione rettangolare specificata e i numeri dell'incerteza di misura massima e calcolare:  
 incerteza di misura = incerteza di misura massima \* 0,58 (conversione per la distribuzione rettangolare)

Incerteza di misura K=1 (circa 70% di probabilità)	Sensore a 180 impulsi	Sensore a 360 impulsi	Sensore a 1024 impulsi
2 ms (curva rossa)	Impossibile registrare a 60 min-1	Impossibile registrare a 60 min-1	0,00148%
5 ms (curva grigia)	Impossibile registrare a 60 min-1	0,00104%	0,00059%
10 ms (curva verde)	0,00052%	0,00035%	0,00030%

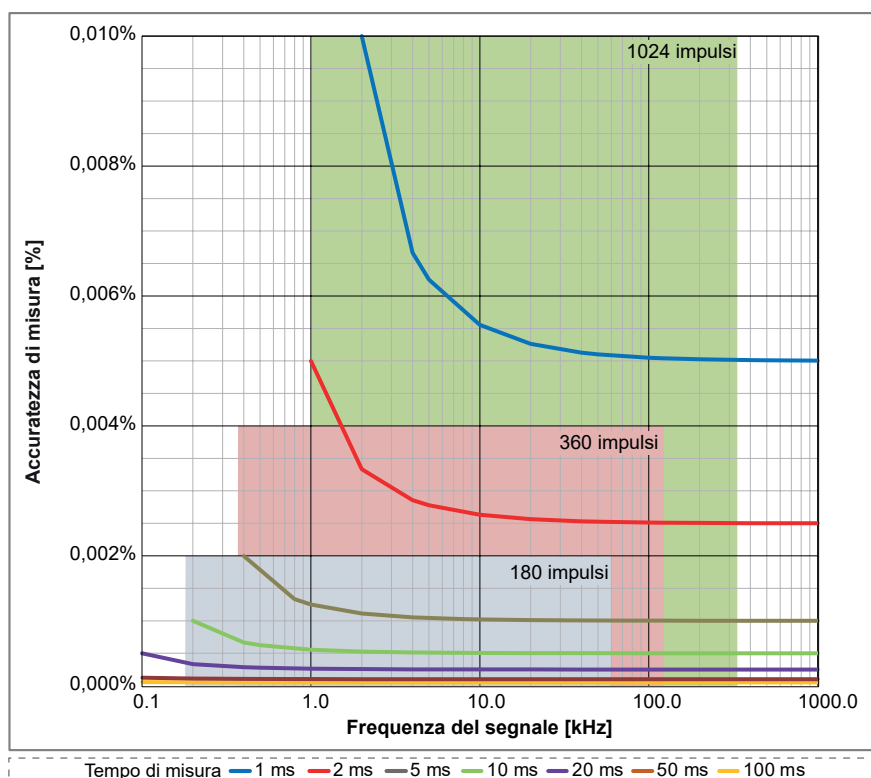


Figura 28: Campo operativo trasduttore numero di giri rispetto all'incerteza di misura e al tempo di misura

### Momento di pendolazione dinamico simultaneo e misura del rendimento della coppia accurata

Se è necessaria un'elevata cadenza di aggiornamento per misurare ad es. il momento di pendolazione dinamico, ma per l'efficienza è necessaria un'elevata accuratezza di misura usare sia un tempo di misura di 50  $\mu$ s sia una funzione RT-FDB per calcolare il valore medio per ogni ciclo elettrico.

Il segnale della coppia misurato proveniente dal contatore del timer sarà compreso tra lo 0,15 e lo 0,17% dell'accuratezza di misura, mentre il calcolo della coppia per il ciclo elettrico (valore tipico pari a 1 ms o inferiore) avrà un'accuratezza di misura pari allo 0,0075%.

Poiché entrambi i segnali sono disponibili simultaneamente, il segnale dinamico consente di analizzare il comportamento del momento di pendolazione, il segnale del ciclo elettrico sarà estremamente accurato per i calcoli dell'efficienza.

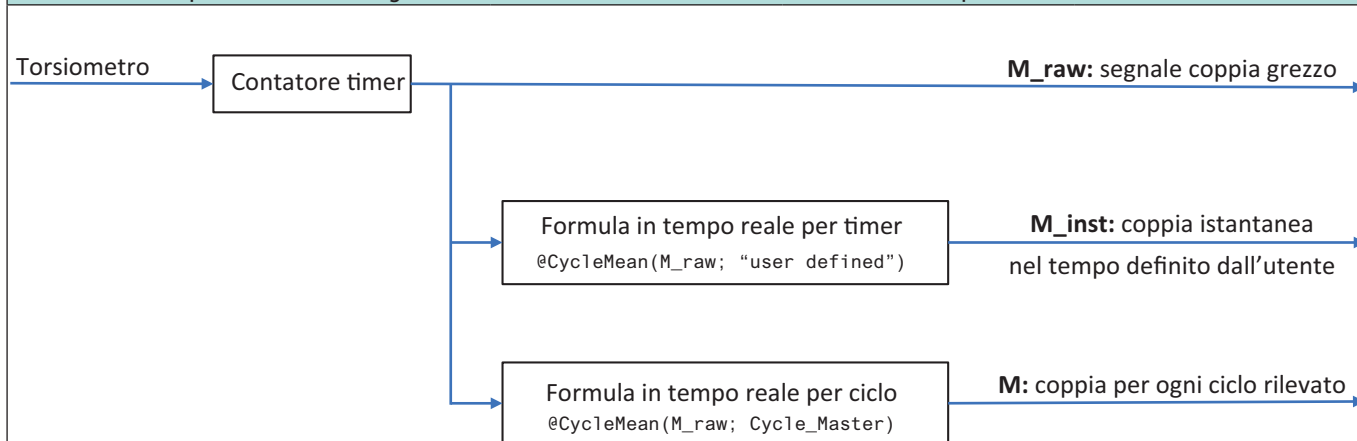


Figura 29: Calcoli della coppia dinamici simultanei e accurati

Segnali ePower	Uso	Risposta dinamica	Accuratezza di misura
M_raw	Momento di pendolazione	Massima	Minima
M_inst	Media della coppia	Media	Media
M	Calcolo dell'efficienza	Minima	Massima

### Uscita di allarme

Modi allarme canale evento	Controllo di livello high o low
Allarmi in tutti i canali	OR logico degli allarmi di tutti i canali misurati
Uscita di allarme	Attiva durante uno stato di allarme valido, uscita supportata dallo strumento base
Livello uscita di allarme	High o Low selezionabile dall'utente
Ritardo uscita di allarme	515 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s + massimo 1 periodo di misura. Default 516 $\mu$ s, compatibile con comportamento standard. Il ritardo selezionabile minimo è il ritardo più piccolo disponibile per tutte le schede d'ingresso usate nello strumento base. Ritardo uguale al ritardo di trigger in uscita.
Selezione per scheda d'ingresso	On/Off definito dall'utente
<b>Modi allarme canale analogico</b>	
Base	Al di sopra o al di sotto il controllo della soglia
Doppio	Al di fuori o all'interno del controllo delle soglie
<b>Soglie allarme canale analogico</b>	
Soglie	Massimo 2 rilevatori di soglia
Risoluzione	16 bit (0,0015%) per ogni soglia



Trigger	
Trigger canale/qualificatore	1 per canale; completamente indipendente per ogni canale, trigger o qualificatore selezionabile tramite software
Lunghezza pre-trigger e post-trigger	Da 0 a memoria piena
Cadenza trigger massima	400 trigger al secondo
Ritardo trigger massimo	1000 secondi dopo un trigger
Trigger manuale (software)	Supportato
Ingresso trigger esterno	
Selezione per scheda d'ingresso	On/Off definito dall'utente
Fianco ingresso trigger	Sovrasuperamento/sottosuperamento definito dallo strumento base, uguale per tutte le schede d'ingresso
Durata degli impulsi minima	500 ns
Ritardo ingresso trigger	$\pm 1 \mu\text{s}$ + massimo 1 periodo di misura
Invio a uscita trigger esterno	L'utente può selezionare se inoltrare l'ingresso trigger esterno a un BNC di uscita trigger esterno
Uscita trigger esterno	
Selezione per scheda d'ingresso	On/Off definito dall'utente
Soglia uscita trigger	High/Low/Mantieni High; definita dallo strumento base, uguale per tutte le schede d'ingresso
Durata degli impulsi uscita trigger	High/Low: 12,8 $\mu\text{s}$ Mantieni High: attivo dal primo trigger dello strumento base alla fine della registrazione Durata degli impulsi definita dallo strumento base; per dettagli fare riferimento al prospetto dati dello strumento base
Ritardo uscita trigger	Selezionabile (da 10 $\mu\text{s}$ a 516 $\mu\text{s}$ ) $\pm 1 \mu\text{s}$ + massimo 1 periodo di misura Default 516 $\mu\text{s}$ , compatibile con comportamento standard. Il ritardo selezionabile minimo è il ritardo più piccolo disponibile per tutte le schede d'ingresso usate nello strumento base
Trigger in tutti i canali	
Canali di misura	OR logico dei trigger di tutti i segnali misurati AND logico dei qualificatori di tutti i segnali misurati
Canali calcolati	OR logico dei trigger di tutti i segnali calcolati (RT-FDB) AND logico dei qualificatori di tutti i segnali calcolati (RT-FDB)
Soglie trigger canale analogico	
Soglie	Massimo 2 rilevatori di soglia
Risoluzione	16 bit (0,0015%) per ogni soglia
Direzione	Ascendente/in discesa; controllo della direzione singolo per entrambe le soglie in base al modo selezionato
Isteresi relativa	Dallo 0,1 al 100% del fondo scala del campo di misura; definisce la sensibilità del trigger
Rileva/rifiuta impulso	Disattiva/rileva/rifiuta selezionabile. Durata degli impulsi massima 65.535 campioni
Modi trigger canale analogico	
Base	Superamento POS o NEG; soglia singola
Soglia doppia	Un superamento POS e uno NEG; due soglie singole, OR logico
Modi qualificatore canale analogico	
Base	Al di sopra o al di sotto il controllo della soglia. Attiva/disattiva il trigger con una soglia singola
Doppio	Al di fuori o all'interno del controllo della soglia. Attiva/disattiva il trigger con una soglia doppia
Trigger canale eventi	
Canali eventi	Trigger evento singolo per canale eventi
Soglie	Trigger al fianco ascendente, al fianco di discesa o entrambi
Qualificatori	High attivo o Low attivo per ogni canale eventi

Memoria interna	
Per scheda d'ingresso	GN815: 2 GB (1 GS a 16 bit, 500 MS a 18 bit di salvataggio) GN816: 200 MB (100 MS a 16 bit di salvataggio)
Organizzazione	Distribuzione automatica tra i canali abilitati al salvataggio o ai calcoli in tempo reale
Diagnosi della memoria	Test automatico della memoria se il sistema è acceso, ma non registra
Dimensioni campione da salvare	16 o 18 bit, definito dall'utente 16 bit, 2 byte/campione 18 bit, 4 byte/campione

## Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale

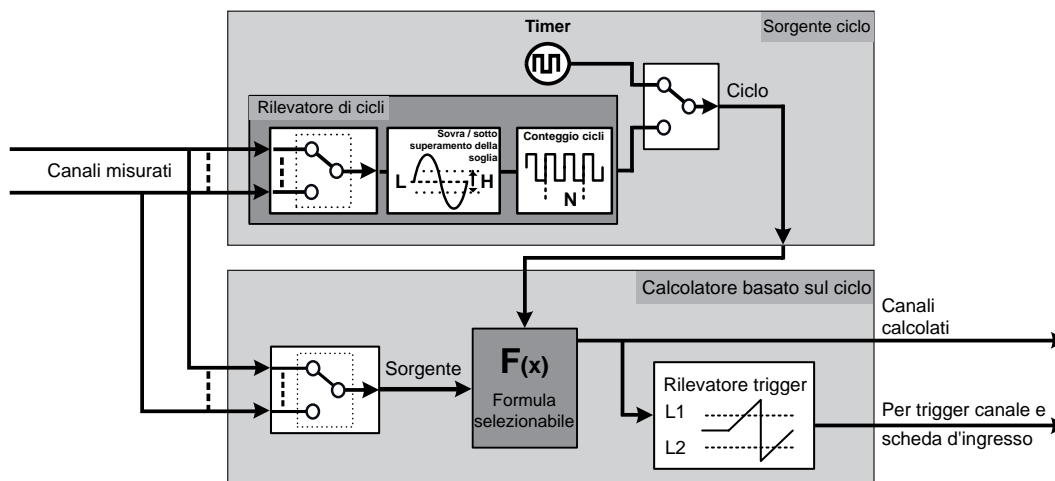


Figura 30: Calcolatori basati sul ciclo in tempo reale

Sorgente ciclo	Determina la velocità di calcolo periodico in tempo reale impostando un timer o usando un rilevatore di cicli in tempo reale
<b>Sorgente ciclo: timer</b>	
Durata timer	Da 1,0 ms (1 kHz) a 60 s (0,0167 Hz)
<b>Sorgente ciclo: rilevatore di cicli</b>	
Sovra/sotto superamento della soglia	Monitoraggio in tempo reale di un canale d'ingresso con una soglia di segnale, l'isteresi relativa e la direzione per determinare la natura ciclica del segnale
Conteggio cicli	Imposta il numero di cicli contato usato per l'uscita di calcolo periodico
Periodo di ciclo <sup>(1)</sup>	Periodo di ciclo massimo rilevabile: 0,25 s (4 Hz) Periodo di ciclo minimo rilevabile: 0,91 ms (1,1 kHz) I calcoli vengono arrestati se il valore del periodo di ciclo supera il valore massimo corrispondente (0,25 s) Il conteggio dei cicli aumenta temporaneamente se il valore del periodo di ciclo scende al di sotto del suo valore minimo corrispondente (0,91 ms). Le notifiche su eventi temporali nei dati del canale indicano il superamento del valore del periodo di ciclo o l'aumento del conteggio automatico dei cicli
<b>Calcolatore basato sul ciclo</b>	
Numero di calcolatori	GN815: 32; a cadenze di misura di 200 kS/s o inferiori. A cadenze di misura superiori, il numero di calcolatori diminuisce per adattarsi alla potenza del processore di segnali digitali disponibile GN816: 32
carico processore di segnali digitali	Ogni calcolatore può eseguire 1 calcolo. Non tutti i calcoli usano la stessa potenza del processore di segnali digitali. La selezione della potenza di calcolo massima per un calcolo potrebbe causare una riduzione del numero totale di calcolatori. Combinazioni diverse richiedono una potenza di calcolo diversa. Gli effetti delle combinazioni selezionate si ripercuotono sul software Perception.
Calcoli della sorgente ciclo	Ciclo e frequenza
Calcoli del canale analogico	GN815: Valore efficace, minimo, massimo, valore medio, picco-picco, area, energia e fattore di cresta GN816: Valore efficace, minimo, massimo, valore medio, picco-picco, area, energia e valore medio della moltiplicazione
Calcoli canale timer/contatore	Frequenza (per attivare il trigger), giri al minuto dell'angolo
Ciclo	Segnale rettangolare, 50% del ciclo di lavoro Rappresenta la sorgente ciclo, il fianco ascendente indica l'avvio del nuovo periodo di calcolo
Frequenza	L'intervallo di ciclo rilevato viene convertito in un valore di frequenza (1/tempo di ciclo del segnale d'ingresso)

**Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale**

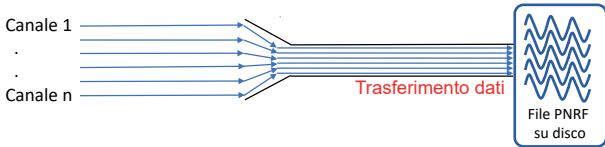
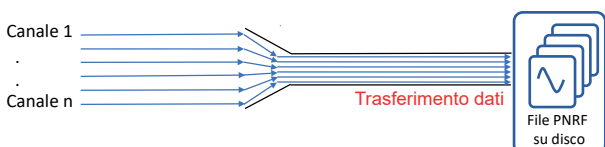
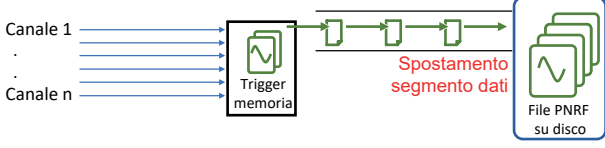
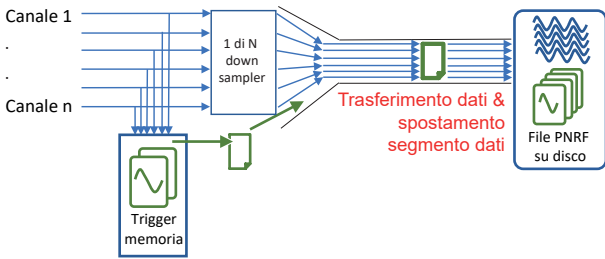
Rilevatore trigger	
Numero di rilevatori	32; uno per calcolatore in tempo reale
Soglia del trigger	Definita dall'utente per ogni rilevatore. Genera trigger se il segnale calcolato supera la soglia
Ritardo uscita trigger	I trigger vengono emessi con un ritardo di 100 ms rispetto ai segnali calcolati. Il tempo di trigger viene corretto internamente in modo che il trigger del segmento sia corretto. Una lunghezza di pre-trigger addizionale di 100 ms viene sommata per consentire la correzione del tempo di trigger. Ciò riduce la lunghezza del segmento massima di 100 ms

- (1) Il campo del periodo di ciclo dipende dalla forma dell'onda del segnale e dall'impostazione dell'isteresi relativa. Specificato per l'onda sinusoidale con il 25% dell'isteresi relativa del fondo scala del campo di misura.

**Statstream® in tempo reale**

Numero brevetto: 7.868.886 Estrazione in tempo reale di parametri di base del segnale. Supporta indicatori di curva dal vivo in tempo reale con funzione di scorrimento e di zoom e misuratori in tempo reale durante la registrazione. Durante la riproduzione della registrazione il focus è posto sulla velocità per visualizzare e ingrandire registrazioni estremamente grandi, riducendo il tempo di calcolo per valori statistici in grandi record di dati.	
Canali analogici	Massimo, minimo, valore medio, picco-picco, deviazione standard e valori efficaci
Canali eventi/timer/contatore	Massimo, minimo e picco-picco

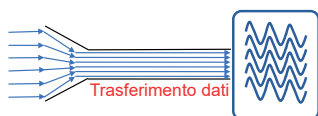
## Modalità di registrazione dati

<p><b>All'inizio della misura</b></p> 	<p>Registrazione dati su PC o unità dello strumento base. La registrazione dati su un'unità è limitata da una <b>cadenza di misura complessiva</b>, il tempo di registrazione è limitato dalla <b>grandezza dell'unità</b>.</p> <p><b>Nota:</b> poiché il limite della cadenza di misura complessiva dipende dalla velocità Ethernet e dall'unità di memoria usata, nonché dal fatto che il PC e l'unità non vengano usati per altri scopi come la registrazione dati, in caso di cadenze di misura complessive superiori si raccomanda caldamente di controllare la configurazione scelta prima di eseguire la prova.</p>
<p><b>Attesa trigger</b></p> 	<p>Registrazione dati trigger sul PC o sull'unità dello strumento base. La registrazione dati trigger su un'unità è limitata da una <b>cadenza di misura complessiva</b>, il tempo di registrazione è limitato dalla grandezza dell'unità.</p> <p><b>Nota:</b> poiché il limite della cadenza di misura complessiva dipende dalla velocità Ethernet e dall'unità di memoria usata, nonché dal fatto che il PC e l'unità non vengano usati per altri scopi come la registrazione dati, in caso di cadenze di misura complessive superiori si raccomanda caldamente di controllare la configurazione scelta prima di eseguire la prova.</p> <p>Non raccomandato per test transitori/ eseguiti una sola volta/ distruttivi.</p>
<p><b>Attesa trigger per la memoria trigger</b></p> 	<p>Registrazione dei dati trigger sulla memoria trigger della scheda di ingresso. La registrazione dati innescati sulla memoria trigger non presenta <b>nessun limite della cadenza di misura</b>, il tempo di registrazione è limitato dalla <b>grandezza della memoria trigger</b>. I dati innescati registrati nella memoria trigger vengono spostati al più presto possibile su un'unità.</p> <p><b>Nota:</b> questa modalità di registrazione dati garantisce che i dati verranno sempre registrati secondo le impostazioni definite dall'utente. Raccomandato per test transitori/ eseguiti una sola volta/ distruttivi.</p>
<p><b>All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger</b></p> 	<p>Registrazione dei dati sul PC o sull'unità dello strumento base e contemporaneamente registrazione dati trigger sulla memoria trigger della scheda di ingresso. La registrazione dati a cadenza ridotta su un'unità è limitata da una <b>cadenza di misura complessiva</b> e il tempo di registrazione è limitato dalla <b>grandezza dell'unità</b>. La registrazione dati innescati sulla memoria trigger non presenta <b>nessun limite della cadenza di misura</b>, il tempo di registrazione dei dati innescati è limitato dalla <b>grandezza della memoria trigger</b>. I dati trigger registrati nella memoria trigger vengono spostati su un'unità il più velocemente possibile. Poiché questo spostamento di dati avviene simultaneamente alla registrazione dei dati a cadenza ridotta, usa la larghezza di banda della cadenza di misura complessiva.</p> <p><b>Nota:</b> Poiché il limite della cadenza di misura complessiva dipende dalla velocità Ethernet e dall'unità di memoria usata, nonché dal fatto che il PC e l'unità non vengano usati per altri scopi come la registrazione dati, in caso di cadenze di misura complessive superiori e in caso di un numero superiore di trigger al secondo si raccomanda caldamente di controllare la configurazione scelta prima di eseguire la prova.</p>

## Confronto della registrazione dati

	Limite cadenza di misura complessiva	Dati registrati massimi	Registrazione diretta sull'unità	Prima memoria trigger	Trigger necessario per avvio registrazione
All'inizio della misura	sì	Spazio libero sull'unità	sì	no	no
Attesa trigger	sì	Spazio libero sull'unità	sì	no	sì
Attesa trigger per la memoria trigger	no	Memoria trigger	no	sì	sì
All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger	Cadenza ridotta: sì	Spazio libero sull'unità	sì	no	no
	Cadenza di misura: no	Memoria trigger	no	sì	sì

## Limiti di cadenza di misura complessiva usando il trasferimento dati




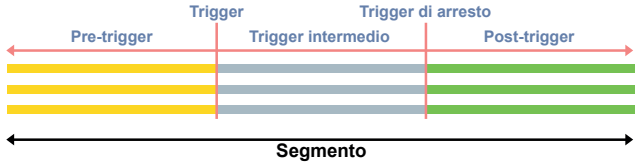
La cadenza trasferimento dati complessiva massima per strumento base è definita dal tipo dello strumento base e dal disco a stato solido, dalla velocità Ethernet, dall'unità del PC e da altri parametri PC.

Se una cadenza di misura complessiva è superiore alla cadenza trasferimento dati complessiva del sistema selezionata, la memoria di ogni scheda di acquisizione dati agisce come memoria FIFO. Non appena questa memoria FIFO è piena, la registrazione viene sospesa (temporaneamente nessuna registrazione dati). In questo periodo la memoria FIFO viene trasferita su un'unità. Se tutte le FIFO sono vuote, la registrazione ricomincia automaticamente. Al file di registrazione vengono aggiunte notifiche utente che consentono di identificare la post-registrazione della registrazione sospesa.

## Definizioni della registrazione innescata

I dettagli di questa tabella si riferiscono a:

- Attesa trigger
- Attesa trigger per la memoria trigger
- All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger

<p><b>Segmento</b></p> 	 <p>Definito da un segnale trigger, dati di pre- e post-trigger e come opzione dati tra i trigger e/o segnale trigger di arresto.</p>
--	---


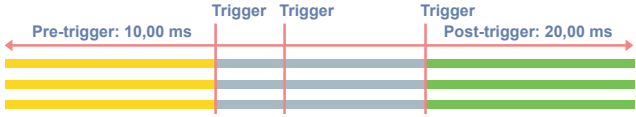
### Segmenti dei dati trigger

Dati pre-trigger	<p>Dati registrati prima di un segnale trigger.</p> <p><b>Nota:</b> Se un segnale trigger viene ricevuto prima che sia stata registrata l'intera lunghezza dei dati di pre-trigger, il trigger viene accettato e i dati pre-trigger registrati vengono ridotti automaticamente ai dati pre-trigger disponibili al momento del trigger.</p>
Dati post-trigger	<p>Dati registrati dopo un trigger o un segnale di arresto trigger.</p> <p><b>Nota:</b> La registrazione dei dati di post-trigger può essere riavviata o ritardata in base alla selezione di "Post-trigger comincia con".</p>
Dati tra trigger	<p>Dati registrati in seguito a ri-trigger o durante l'attesa del trigger di arresto.</p> <p>La lunghezza dei dati tra trigger non è specificata e viene aggiunta in base al timing dei segnali trigger o trigger di arresto.</p>

### Segnali trigger

Segnale trigger	<p>Questo segnale termina il pre-trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger. Vedi la sezione della tabella "Post-trigger comincia con" per maggiori dettagli.</p> <p>Un segnale trigger può essere impostato su un trigger di ingresso esterno, canali analogici e digitali e usando formule TR-FDB da semplici a complesse.</p>
Segnale trigger di arresto	<p>Questo segnale avvia la registrazione dei dati di post-trigger nella modalità "Post-trigger comincia con il trigger di arresto".</p> <p>Vedi la sezione della tabella "Post-trigger comincia con" per maggiori dettagli.</p> <p>I segnali trigger di arresto possono essere impostati su un trigger di ingresso esterno e formule TR-FDB da semplici a complesse.</p>

### Il post-trigger inizia con

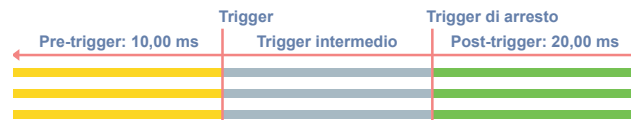
Primo trigger	 <p>Il primo segnale trigger termina la registrazione dei dati pre-trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger.</p> <p>Ogni <b>trigger</b> ricevuto durante la registrazione dei dati di post-trigger viene ignorato.</p> <p>I dati tra trigger non esistono in questa modalità.</p> <p>Il segmento risultante contiene dati pre-trigger e post-trigger.</p>
Ogni trigger	 <p>Il primo trigger termina la registrazione dei dati pre-trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger. Qualsiasi <b>trigger</b> ricevuto durante la registrazione dei dati di post-trigger fa riavviare la registrazione dei dati di post-trigger.</p> <p>Tutti i dati post-trigger registrati al momento del trigger vengono aggiunti ai dati tra trigger.</p> <p>Il segmento risultante contiene dati pre-trigger, tra trigger e post-trigger.</p>

## Definizioni della registrazione innescata

I dettagli di questa tabella si riferiscono a:

- Attesa trigger
- Attesa trigger per la memoria trigger
- All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger

Trigger di arresto



Il segnale trigger termina la registrazione dei dati pre-trigger e avvia la registrazione dei dati tra trigger. Il trigger di arresto quindi termina la registrazione dei dati tra trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger.

Ogni **trigger** ricevuto durante la registrazione dei dati tra i trigger e di post-trigger viene ignorato. Ogni **trigger di arresto** ricevuto durante la registrazione dei dati di pre-trigger e post-trigger viene ignorato.

Il segmento risultante contiene dati di pre-, tra e post-trigger.



### Memoria trigger piena durante la registrazione

La memoria trigger è di grandezza limitata e può riempirsi facilmente se vengono usate elevate cadenze di misura combinate con cadenze di trigger elevate. Questa sezione spiega come vengano trattati i trigger se la memoria trigger è completamente piena.

Il post-trigger inizia con	Selezione della registrazione dei segmenti
Primo trigger	Un nuovo segmento viene registrato solo se sia i dati pre-trigger e post-trigger trovano spazio nella memoria trigger libera nel momento in cui viene ricevuto un segnale trigger. Se non è disponibile memoria trigger libera sufficiente, vengono registrati solo l'ora del trigger e la relativa fonte (non vengono registrati dati precedenti e successivi).
Ogni trigger	Un nuovo segmento viene avviato usando le stesse regole per la modalità di primo trigger. Se durante la registrazione di post-trigger viene ricevuto un nuovo trigger, il segmento viene esteso con nuovi dati post-trigger solo se i dati post-trigger supplementari trovano spazio nella memoria trigger libera. Se la memoria trigger disponibile non è sufficiente, saranno registrati i dati pre-trigger, tra trigger e post-trigger già registrati per il/i trigger ricevuto/i precedentemente.
Segnale trigger di arresto	Un nuovo segmento viene registrato solo se sia i dati pre-trigger, 2,5 ms tra trigger e post-trigger trovano spazio nella memoria trigger libera nel momento in cui viene ricevuto un segnale di trigger. Se viene ricevuto un segnale trigger di arresto prima che la memoria trigger sia piena, la registrazione segmenti viene arrestata automaticamente non appena la memoria trigger è completamente piena.

### Limiti della registrazione innescata

I dettagli di questa tabella si riferiscono a:

- Attesa trigger
- Attesa trigger per la memoria trigger
- All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger

	Attesa trigger per la memoria trigger		Attesa trigger	
	All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger			
Registrazione dei dati trigger	Tempo limitato di registrazione		Uso delle dimensioni dell'unità disponibili	
Cadenza di misura	Cadenze di misura illimitate		Cadenze di misura da basse a medie (a seconda del sistema usato)	
Numero di canali	Numero di canali illimitato		Conteggi canali da bassi a medi (a seconda del sistema usato)	
Numero massimo di segmenti				
Nella memoria trigger	2000		Non applicabile	
Nel file di registrazione PNRF	200 000		1	
Parametri dei segmenti	Minimo	Massimo	Minimo	Massimo
Lunghezza pre-trigger	0	Memoria trigger della scheda d'ingresso	0	Spazio libero sull'unità
Lunghezza post-trigger	0	Memoria trigger della scheda d'ingresso	0	0
Lunghezza segmenti	10 campioni	Memoria trigger della scheda d'ingresso	1 minuto	Spazio libero sull'unità
Cadenza segmenti massima	400/s		Non applicabile	
Tempo minimo tra trigger	2,5 ms		Non applicabile	
Tempo morto tra segmenti	0 ms		Non applicabile	

### Dettagli della registrazione dati (GN815) <sup>(1)</sup>

Risoluzione 16 bit									
Modalità di registrazione dati	All'inizio della misura e attesa trigger			Attendere prima il trigger per la memoria trigger			Cadenza di misura ridotta all'inizio della misura e attendere prima trigger per memoria trigger		
	Canali attivi			Canali attivi			Canali attivi		
	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi
Memoria trigger max.	non usata			954 MS	119 MS	106 MS	762 MS	95 MS	84 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			2 MS/s			2 MS/s		
FIFO ridotta max.	954 MS	119 MS	106 MS	non usata			190 MS	23 MS	21 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	2 MS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	2 MS/s 4 MB/s	16 MS/s 32 MB/s	18 MS/s 36 MB/s	non usata			1 MS/s 2 MB/s	8 MS/s 16 MB/s	9 MS/s 18 MB/s
Risoluzione 18 bit									
Modalità di registrazione dati	All'inizio della misura e attesa trigger			Attendere prima il trigger per la memoria trigger			Cadenza di misura ridotta all'inizio della misura e attendere prima trigger per memoria trigger		
	Canali attivi			Canali attivi			Canali attivi		
	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore
Memoria trigger max.	non usata			477 MS	59 MS	43 MS	381 MS	47 MS	34 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			2 MS/s			2 MS/s		
FIFO ridotta max.	477 MS	59 MS	43 MS	non usata			95 MS	11 MS	8 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	2 MS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	2 MS/s 8 MB/s	16 MS/s 64 MB/s	22 MS/s 88 MB/s	non usata			1 MS/s 4 MB/s	8 MS/s 32 MB/s	11 MS/s 44 MB/s

(1) Terminologia usata allineata al software Perception.

### Dettagli della registrazione dati (GN816) <sup>(1)</sup>

Risoluzione 16 bit									
Modalità di registrazione dati	All'inizio della misura e attesa trigger			Attendere prima il trigger per la memoria trigger			Cadenza di misura ridotta all'inizio della misura e attendere prima trigger per memoria trigger		
	Canali attivi			Canali attivi			Canali attivi		
	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi	1 canale	8 canali	8 canali ed eventi
Memoria trigger max.	non usata			100 MS	12 MS	10,5 MS	80 MS	9,5 MS	8 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			200 kS/s			200 kS/s		
Cadenza di misura (ridotta) max.	200 kS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	0,2 MS/s 0,4 MB/s	1,6 MS/s 3,2 MB/s	1,8 MS/s 3,6 MB/s	non usata			0,1 MS/s 0,2 MB/s	0,8 MS/s 1,6 MB/s	0,9 MS/s 1,8 MB/s
Risoluzione 18 bit									
Modalità di registrazione dati	All'inizio della misura e attesa trigger			Attesa trigger per la memoria trigger			Cadenza di misura ridotta all'inizio della misura e attendere prima trigger per memoria trigger		
	Canali attivi			Canali attivi			Canali attivi		
	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore	1 canale	8 canali	8 canali ed evento/ timer/ contatore
Memoria trigger max.	non usata			50 MS	6 MS	4 MS	40 MS	4,5 MS	3 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			200 kS/s			200 kS/s		
FIFO ridotta max.	50 MS	6 MS	4 MS	non usata			10 MS	1 MS	0,7 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	200 kS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	0,2 MS/s 0,8 MB/s	1,6 MS/s 6,4 MB/s	2,2 MS/s 8,8 MB/s	non usata			0,1 MS/s 0,4 MB/s	0,8 MS/s 3,2 MB/s	1,1 MS/s 4,4 MB/s

(1) Terminologia usata allineata al software Perception.

Condizioni ambientali	
Campo di temperatura	
Di esercizio	Da 0 °C a +40 °C (da +32 °F a +104 °F)
Non di esercizio (immagazzinaggio)	Da -25 °C a +70 °C (da -13 °F a +158 °F)
Protezione termica	Spegnimento termico automatico a 85 °C (+185 °F) di temperatura interna Notifiche di avvertimento utente a 75 °C (+167 °F)
Umidità relativa	Da 0% a 80%; senza condensa, di esercizio
Classe di protezione	IP20
Altitudine	Massimo 2000 m (6562 ft) s.l.m.; di esercizio
Urto: IEC 60068-2-27	
Di esercizio	Semisinusoidale 10 g/11 ms; 3 assi, 1000 urti in direzione positiva e negativa
Non di esercizio	Semisinusoidale 25 g/6 ms; 3 assi, 3 urti in direzione positiva e negativa
Vibrazione: IEC 60068-2-64	
Di esercizio	1 g eff, ½ h; 3 assi, random da 5 a 500 Hz
Non di esercizio	2 g eff, 1 h; 3 assi, random da 5 a 500 Hz
Prove ambientali di esercizio	
Prova al freddo IEC60068-2-1 prova Ad	-5 °C (+23 °F) per 2 ore
Prova al calore secco IEC 60068-2-2 prova Bd	+40 °C (+104 °F) per 2 ore
Prova al calore umido IEC 60068-2-3 prova Ca	+40 °C (+104 °F), umidità > 93% RH per 4 giorni
Prove ambientali non di esercizio (immagazzinaggio)	
Prova al freddo IEC-60068-2-1 prova Ab	-25 °C (-13 °F) per 72 ore
Prova al calore secco IEC-60068-2-2 prova Bb	+70 °C (+158 °F) umidità < 50% RH per 96 ore
Modifica della prova di temperatura IEC60068-2-14 prova Na	Da -25 °C a +70 °C (da -13 °F a +158 °F) 5 cicli, cadenza da 2 a 3 minuti, tempo di permanenza 3 ore
Prova ciclica al calore umido IEC60068-2-30 prova Db variante 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F), umidità > 95/90% RH 6 cicli, durata ciclo 24 ore

Standard armonizzati per conformità CE e UKCA, secondo le direttive seguenti<sup>(1)</sup>

Direttiva per bassa tensione (LVD): 2014/35/UE

Direttiva compatibilità elettromagnetica (CEM): 2014/30/UE

## Sicurezza elettrica

EN 61010-1 (2017)	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Prescrizioni generali
-------------------	---

EN 61010-2-030 (2017)	Prescrizioni particolari per circuiti di prova e di misura
-----------------------	--

## Compatibilità elettromagnetica

EN 61326-1 (2013)	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica - Parte 1: Prescrizioni generali
-------------------	---

## Emissione

EN 55011	Apparecchi industriali, scientifici e medicali - caratteristiche di radiodisturbo Disturbi condotti: classe B; disturbi irradiati: classe A
----------	--

EN 61000-3-2	Limiti per le emissioni di corrente armonica: classe D
--------------	--

EN 61000-3-3	Limitazione delle variazioni di tensioni, delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione pubbliche
--------------	--

## Immunità

EN 61000-4-2	Prova di immunità a scarica elettrostatica (ESD); scarica di contatto $\pm 4$ kV/scarico d'aria $\pm 8$ kV: criteri di prestazione B
--------------	---


EN 61000-4-3	Prova di immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati; da 80 MHz a 2,7 GHz usando 10 V/m, 1000 Hz AM: criteri di prestazione A
--------------	--

EN 61000-4-4	Prova di immunità a transitori/treni elettrici veloci Alimentazione di rete $\pm 2$ kV usando una rete di accoppiamento. Canale $\pm 2$ kV usando un morsetto capacitivo: criteri di prestazione B
--------------	--

EN 61000-4-5	Prova di immunità ad impulso Alimentazione di rete $\pm 0,5$ kV/ $\pm 1$ kV linea-linea e $\pm 0,5$ kV/ $\pm 1$ kV/ $\pm 2$ kV linea-canale di terra $\pm 0,5$ kV/ $\pm 1$ kV usando la rete di accoppiamento: criteri di prestazione B
--------------	---

EN 61000-4-6	Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza da 150 kHz a 80 MHz, 1000 Hz AM; 10 V eff con alimentazione di rete, 10 V eff con canale, entrambi con morsetto: criteri di prestazione A
--------------	--

EN 61000-4-11	Prove di immunità a buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione Buchi di tensione: criteri di prestazione A; interruzioni: criteri di prestazione C
---------------	---



- (1)  The manufacturer declares on its sole responsibility that the product is in conformity with the essential requirements of the applicable UK legislation and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.




Manufacturer:

**Hottinger Brüel & Kjaer GmbH**  
Im Tiefen See 45  
64293 Darmstadt  
Germany

Importer:

**Hottinger Bruel & Kjaer UK Ltd.**  
Technology Centre Advanced Manufacturing Park  
Brunel Way Catcliffe  
Rotherham  
South Yorkshire  
S60 5WG  
United Kingdom

Informazioni d'ordine		
Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Di base/IEPE 2M ISO	 <p>A 8 canali, 18 bit, 2 MS/s, <math>\pm 10</math> mV fino a campo d'ingresso <math>\pm 50</math> V, 2 GB RAM, 33 V eff ingresso differenziale asimmetrico isolato, BNC isolato singolo in metallo per canale. Tensione di base e sensore IEPE con supporto TEDS Classe 1. Calcoli basati sul ciclo e timer in tempo reale con trigger ai risultati calcolati.</p> <p>Supportati da Perception V6.50 e superiore.</p>	1-GN815
Di base/IEPE 200k ISO	 <p>A 8 canali, 18 bit, 200 kS/s, <math>\pm 10</math> mV fino a campo d'ingresso <math>\pm 50</math> V, 200 MB RAM, 33 V eff ingresso differenziale asimmetrico isolato, BNC isolato singolo in metallo per canale. Tensione di base e sensore IEPE con supporto TEDS Classe 1. Calcoli basati sul ciclo e timer in tempo reale con trigger ai risultati calcolati.</p> <p>Supportati da Perception V6.50 e superiore.</p>	1-GN816

Pinze per correnti (opzioni, da ordinare separatamente)		
Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Pinza per correnti CA/CC i30s	 <p>Pinza per correnti CA/CC ad effetto Hall; da 30 mA a 30 A CC; da 30 mA a 20 A CA eff; 100 kHz CC; cavo di uscita BNC di 2 m (6.5 ft), incl. adattatore per spina a banana di sicurezza di 4 mm, necessita di batteria di 9 V.</p>	1-G912
Pinza per correnti CA SR661	 <p>Pinza per correnti CA; da 100 mA a 1200 A CA eff; 1 Hz - 100 kHz; cavo di uscita BNC di sicurezza di 2 m (6.5 ft).</p>	1-G913
Pinza per correnti CA M1V20-2	 <p>Pinza per correnti CA ad alta accuratezza di misura; da 50 mA a 20 A; 30 Hz - 40 kHz; cavo di uscita BNC in metallo di 2 m (6.5 ft).</p>	1-G914

**Hottinger Brüel & Kjaer GmbH**

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany  
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100  
[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com) · [info@hbkworl.com](mailto:info@hbkworl.com)

Subject to modifications. All product descriptions are for general information only.  
They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.