

## PROSPETTO DATI

# GN3210 serie GEN

## Scheda d'ingresso di base/IEPE/di carica 250 kS/s

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Supporto sensore di carica
- Supporto sensore IEPE
- TEDS Classe 1 supporto IEPE
- 32 canali analogici
- Ingressi differenziali simmetrici
- Campo d'ingresso  $\pm 10$  mV –  $\pm 20$  V
- Filtri anti-aliasing analogici/digitali
- Filtri passa banda ellittici digitali
- Cadenza di misura 250 kS/s
- Risoluzione 24 bit
- Calcolatori basati sul ciclo in tempo reale con trigger al risultato calcolato
- Supporto evento/timer/contatore digitale
- Campo d'ingresso fino a  $\pm 10$  kV con una sonda passiva (opzione)
- Campo d'ingresso fino a  $\pm 1,2$  kA con una pinza per correnti (opzione)



### Funzioni e vantaggi GN3210

In ambienti rumorosi la scheda d'ingresso può essere usata nella modalità differenziale. La soppressione di modo comune dei veri amplificatori differenziali garantisce un'alta affidabilità del segnale.

Con le opzioni pinza per tensioni passiva e/o pinza per correnti, la scheda d'ingresso può essere usata come amplificatore di ingresso elettrico di base per misurare alte tensioni e correnti.

Nella modalità a un polo a massa la scheda d'ingresso può fungere da ingresso economico per segnali precondizionati da registrare con i prodotti della serie GEN DAQ.

Nella modalità IEPE la scheda d'ingresso supporta il rilevamento di fili aperti e cortocircuitati e l'impostazione del sensore TEDS con un eccellente rapporto qualità/prezzo per una serie di sensori basati su IEPE (accelerometri, microfoni, ecc.).

Il campo altamente dinamico dell'amplificatore, il convertitore analogico/digitale a 24 bit, nonché l'eccellente ondulazione passa banda fino a una larghezza di banda di 100 kHz garantiscono l'allineamento di fase e misurazioni precise dell'ampiezza.

Nella modalità carica, la scheda d'ingresso può essere usata direttamente con sensori piezoelettrici come gli accelerometri piezoelettrici o i trasduttori di pressione.

Una protezione anti-aliasing superiore di massima qualità viene raggiunta con un approccio unico multilivello.

Il convertitore Sigma Delta primo livello con filtro anti-aliasing integrato crea un flusso di dati digitale senza effetto alias a una cadenza costante di 250 kS/s.

Il secondo livello trasferisce il flusso di dati di 250 kS/s in un filtro digitale definito dall'utente per ridurre il segnale alla larghezza di banda massima desiderata. Il filtro digitale supporta caratteristiche del filtro di 11° e di 12° ordine, nonché del filtro Bessel/Butterworth o ellittico.

Il terzo livello riduce il segnale filtrato di 250 kS/s alla cadenza di misura desiderata.

Prima della riduzione il filtro digitale garantisce una corrispondenza di fase superiore, rumore minimo e un risultato senza effetto alias.

Panoramica delle capacità	
Modello	GN3210
Cadenza di misura massima per canale	250 kS/s
Memoria per scheda d'ingresso	2 GB
Canali analogici	32
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	16/24 bit
Isolamento	Non supportato
Tipo di ingresso	Analogico simmetrico differenziale
Pinze per correnti/tensioni passive	Pinze per tensioni a un polo a massa passive Pinze per tensioni passive differenziali corrispondenti
Trasduttori	IEPE e di carica
TEDS	Classe 1, trasduttori IEPE
Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale (opzione)	Non supportati
Evento/timer/contatore digitale	16 canali eventi digitali e 2 canali timer/contatore
Flusso di dati standard (CPCI fino a 200 MB/s)	Sì, supportato da tutti gli strumenti base della serie GEN
Flusso dati veloce (PCIe fino a 1 GB/s)	Non supportato
Larghezza sede d'innesto	1

Supporto strumento base							
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA/GEN7tB <sup>(2)</sup>	GEN17tA	GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA/GEN7iB <sup>(2)</sup>
GN3210/GN3211	no	no	sì	sì	no	sì	sì
GEN DAQ API	sì			sì <sup>(1)</sup>			
EtherCAT®	no						
CAN/CAN FD	no						

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

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

Trasduttori analogici e sonde supportati		
Tipo di ingresso Perception	Tipi di trasduttore/sonda	Annotazioni
Tensione di base	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensioni a un polo a massa e differenziali</li> <li>Sonde a un polo a massa attive</li> <li>Sonde differenziali attive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da <math>\pm 10</math> mV a <math>\pm 20</math> V</li> <li>Connettore D-sub</li> <li>D-sub per cavi BNC KAB171 e KAB172</li> </ul>
Carica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trasduttori piezoelettrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da <math>\pm 10</math> pC a <math>\pm 2</math> nC</li> <li>Accoppiamento di ingresso CA</li> <li>D-sub per cavi BNC KAB171 e KAB172</li> </ul>
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trasduttori IEPE come accelerometri, microfoni e trasduttori di pressione</li> <li>Accelerometri ICP®</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da <math>\pm 10</math> mV a <math>\pm 20</math> V</li> <li>Corrente IEPE: 2, 4, 6 o 8 mA a <math>\geq 22</math> V</li> <li>TEDS classe I</li> <li>Diagnosi di trasduttori connessi, aperti o cortocircuitati</li> <li>D-sub per cavi BNC KAB171 e KAB172</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>Frequenza/numero di giri</li> <li>Conteggio/posizione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenza di conteggio fino a 5 MHz</li> <li>Impostazione ampiezza minima segnale d'ingresso</li> <li>Molte opzioni di reset</li> </ul>
<p><b>Figura 2:</b> Encoder incrementale ABZ (quadratura)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angolo</li> <li>Frequenza/numero di giri</li> <li>Conteggio/posizione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenza di conteggio fino a 2 MHz</li> <li>Conteggio di precisione singolo, doppio e quadratura</li> <li>Impostazione ampiezza minima segnale d'ingresso</li> <li>Monitoraggio transizione per evitare la deriva del conteggio</li> <li>Molte opzioni di reset</li> </ul>

Schema a blocchi

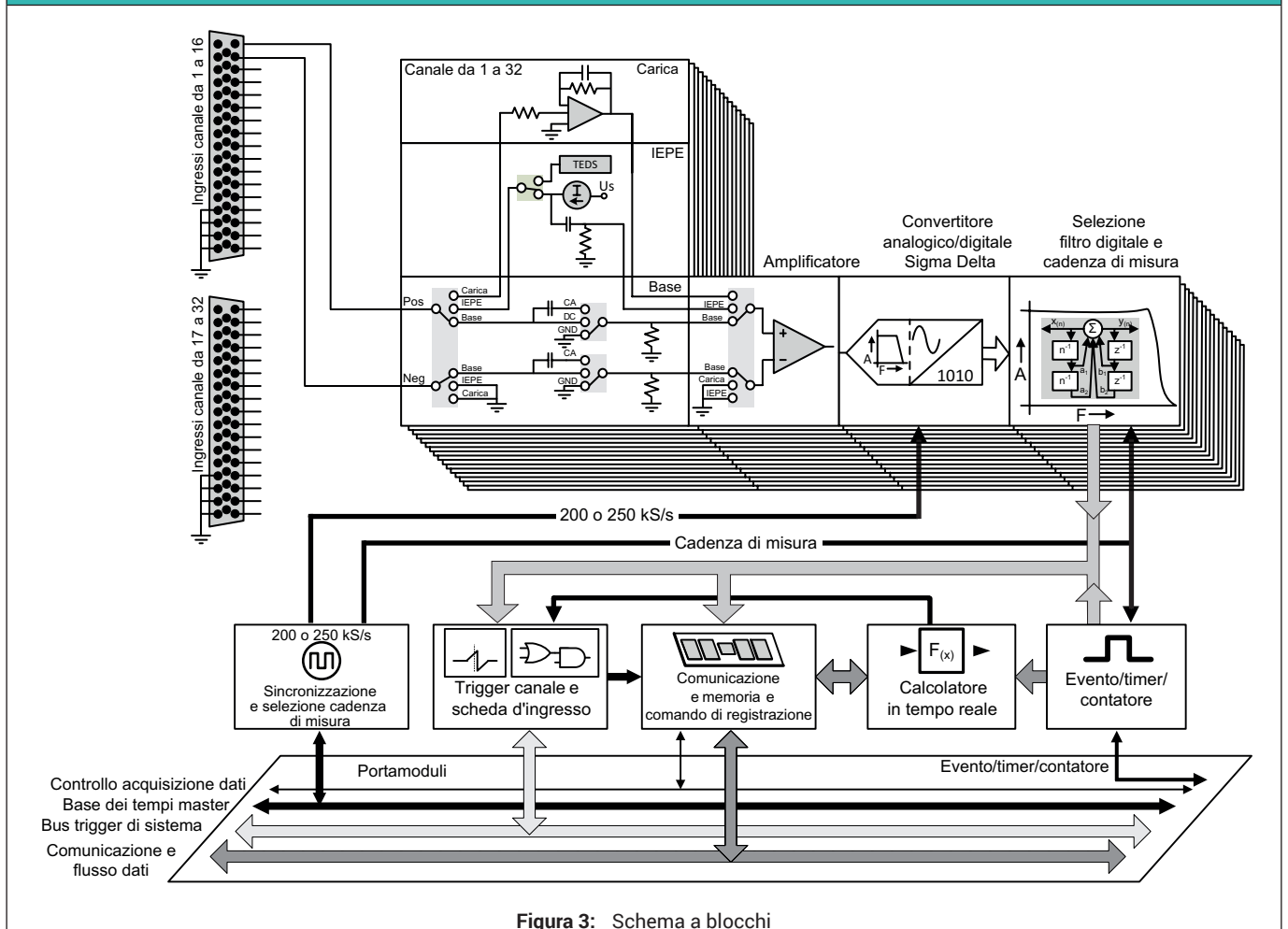


Figura 3: Schema a blocchi

**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	32
Connettori	Connettore D-Sub (DD-50)
Tipo di ingresso	Analogico isolato simmetrico differenziale
Accoppiamento di ingresso	Differenziale, a un polo a massa (positivo o negativo)
Accoppiamento ingresso del segnale	
Modi di accoppiamento	CA, CC, GND
Frequenza accoppiamento CA	1,6 Hz $\pm$ 10%; - 3 dB
<b>Figura 4:</b> Risposta rappresentativa accoppiamento CA	
Impedenza	$2 \times 1 \text{ M}\Omega \pm 0,5\%$ // $75 \text{ pF} \pm 15\%$
Campi	$\pm 10 \text{ mV}, \pm 20 \text{ mV}, \pm 50 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ V}, \pm 0,2 \text{ V}, \pm 0,5 \text{ V}, \pm 1 \text{ V}, \pm 2 \text{ V}, \pm 5 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}, \pm 20 \text{ V}$
Offset	$\pm 50\%$ in 1000 incrementi (0,1%); Il campo $\pm 20 \text{ V}$ ha un offset fisso dello 0%
Errore campo di misura CC ( <i>limiti passa/non passa</i> )	
Banda larga	0,01% del campo di misura $\pm 25 \mu\text{V}$
Tutti i filtri IIR	0,01% del campo di misura $\pm 25 \mu\text{V}$
Deriva errore campo CC	$\pm(10 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{C}$ ( $\pm(6 \text{ ppm} + 1,5 \mu\text{V})/^{\circ}\text{F}$ )
Errore valore indicato CC ( <i>limiti passa/non passa</i> )	
Banda larga	0,015% del valore indicato $\pm 25 \mu\text{V}$
Tutti i filtri IIR	0,015% del valore indicato $\pm 25 \mu\text{V}$
Deriva errore valore indicato CC	$\pm 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$ )
Rumore eff (resistenza di terminazione di $50 \Omega$ ) ( <i>limiti passa/non passa</i> )	
Banda larga	0,01% del campo di misura $\pm 25 \mu\text{V}$
Tutti i filtri IIR	0,01% del campo di misura $\pm 25 \mu\text{V}$

## Sezione dell'ingresso analogico

## 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	2 V eff	33 V eff

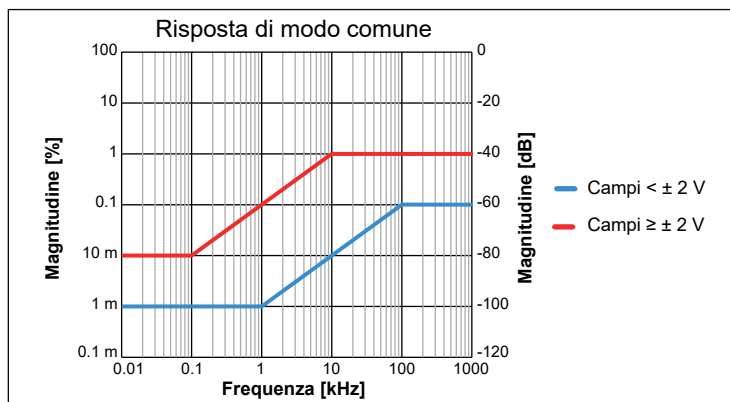


Figura 5: Risposta di modo comune rappresentativa

## 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 d'ingresso rimane inferiore al 200% del campo d'ingresso selezionato o a 50 V CC, a seconda di quale valore sia il più piccolo.
Tensione non distruttiva massima	$\pm 50$ 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%

## Campi d'ingresso usando sonde passive

I dati tecnici dettagliati della sonda sono riportati alla fine di questo prospetto dati

Un polo a massa	Campi di tensione aggiunti
G901 (fattore di divisione 10:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V
G902 (fattore di divisione 10:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V
G903 (fattore di divisione 100:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V, $\pm 500$ V, $\pm 1$ kV
G904 (fattore di divisione 100:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V, $\pm 500$ V, $\pm 1$ kV, $\pm 2$ kV
G906 (fattore di divisione 1000:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V, $\pm 500$ V, $\pm 1$ kV, $\pm 2$ kV, $\pm 5$ kV, $\pm 10$ kV ( $\pm 20$ kV con CC fino a 60 Hz)
Differenziale corrispondente	Campi di tensione aggiunti
G907 (fattore di divisione 10:1)	$\pm 50$ V, $\pm 100$ V, $\pm 200$ V

## Campi d'ingresso usando sonde per tensioni differenziali attive

G909 (fattore di divisione 20:1)	Ingresso $\pm 140$ V eff e $\pm 1000$ V eff modo comune
G909 (fattore di divisione 200:1)	Ingresso $\pm 1000$ V eff e $\pm 1000$ V eff modo comune

## Campi d'ingresso usando pinze per correnti

I dati tecnici dettagliati della sonda sono riportati alla fine di questo prospetto dati

Tipo di pinza	Campi di corrente aggiunti
G912 (CA/CC)	Da $\pm 30$ mA a $\pm 30$ A CC Da $\pm 30$ mA a $\pm 20$ A eff
G913 (CA)	Da $\pm 100$ mA a $\pm 1000$ A eff
G914 (CA)	Da $\pm 50$ mA a $\pm 20$ A eff

**Trasduttore IEPE**

Nella modalità IEPE l'ingresso negativo di ogni canale è messo a terra internamente. I migliori risultati di misura possono essere ottenuti se l'assale di misura dell'ingresso negativo di ogni canale viene usato per la massa/lo schermo coassiale. La corrente di ritorno quindi fluisce direttamente alla massa del canale e non alla massa della scheda d'ingresso comune.

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 CC
Errore valore indicato IEPE ( <i>limiti passa/non passa</i> )	0,1% del valore indicato $\pm 300 \mu\text{V}$
Deriva errore valore indicato IEPE ( <i>limiti passa/non passa</i> )	$\pm 10 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 6 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Tensione conforme a IEPE	$\geq 22 \text{ V}$
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
-3 dB larghezza di banda passa alto	0,11 Hz
Lunghezza cavo massima	100 m (RG-58)
Diagnosi filo	Circuito IEPE aperto e cortocircuitato rilevato (richiede Perception V7.00 o superiore)
Supporto TEDS	Classe 1, incluso rilevamento automatico selezionabile tramite software della presenza di un trasduttore collegato

**Amplificatore di carica**

Nella modalità carica l'ingresso negativo di ogni canale è messo a terra internamente. I migliori risultati di misura possono essere ottenuti se l'assale di misura dell'ingresso negativo di ogni canale viene usato per la massa/lo schermo coassiale. La corrente di ritorno quindi fluisce direttamente alla massa del canale e non alla massa della scheda d'ingresso comune.

Campi d'ingresso	$\pm 10 \text{ pC}, \pm 20 \text{ pC}, \pm 50 \text{ pC}, \pm 100 \text{ pC}, \pm 200 \text{ pC}, \pm 0,5 \text{ nC}, \pm 1 \text{ nC}, \pm 2 \text{ nC}$
Protezione da sovratensioni	$\pm 20 \text{ V CC}$
Errore valore indicato di carica ( <i>limiti passa/non passa</i> )	$\pm 2\%$ del valore indicato
Deriva errore valore indicato di carica ( <i>limiti passa/non passa</i> )	$\pm 30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 17 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
-3 dB limite larghezza di banda passa alto	1 Hz
-3 dB limite larghezza di banda passa basso	33 kHz $\pm 10\%$ se viene usata una capacità sorgente di 650 pF 106 kHz $\pm 10\%$ se viene usata una capacità sorgente di 250 pF
Supporto TEDS	no

## Messa a terra del canale

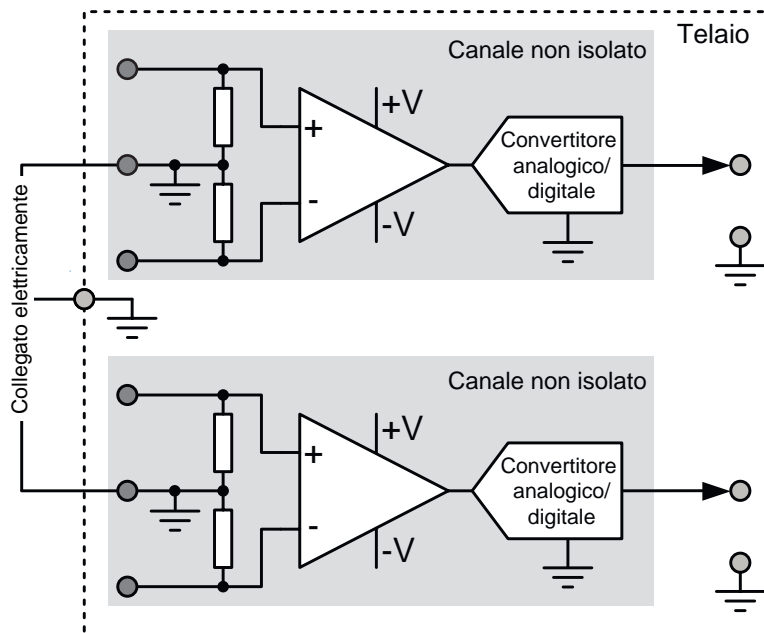


Figura 6: Schema della messa a terra

## Conversione analogico/digitale

Cadenza di misura; per canale	Da 1 S/s a 250 kS/s
Risoluzione convertitore analogico/digitale; un convertitore analogico/digitale per canale	24 bit
Tipo convertitore analogico/digitale	Convertitore analogico/digitale Sigma Delta ( $\Sigma$ - $\Delta$ ); dispositivi analogici AD7764BRUZ
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/Bessel IIR/Butterworth IIR/ecc.) o larghezze di banda dei filtri diverse possono causare sfasamenti fra i canali.

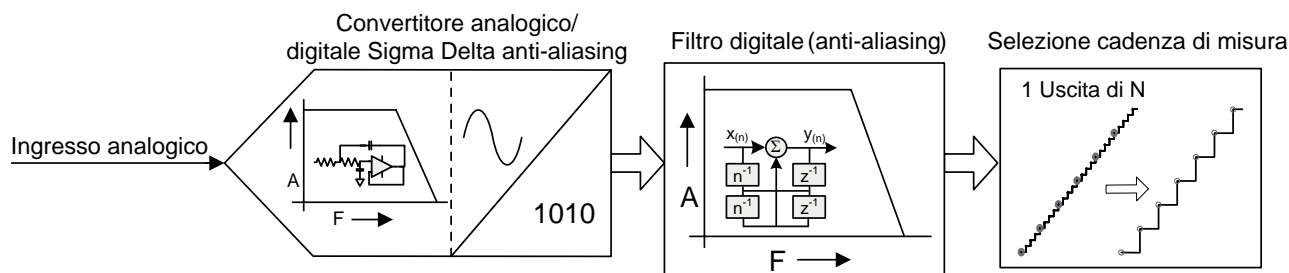


Figura 7: Schema a blocchi filtro anti-aliasing analogico e digitale combinato

L'effetto alias viene evitato con un filtro anti-aliasing analogico a frequenza fissa ripida integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta che misura sempre a una cadenza fissa. Questa impostazione rende superflui altri filtri anti-aliasing analogici.

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 Sigma Delta	Selezionando la banda larga Sigma Delta, lungo il percorso del segnale nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta è sempre integrato il filtro anti-aliasing (nessun filtro digitale). Pertanto la protezione anti-aliasing è sempre attiva se viene selezionata la banda larga Sigma Delta.
Bessel IIR	Selezionando un filtro Bessel IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro Bessel IIR digitale. 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 integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro Butterworth IIR digitale. 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 integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro ellittico IIR digitale. 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 passa banda IIR	Selezionando un filtro ellittico passa banda IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro ellittico passa banda IIR digitale. I filtri ellittici passa banda si adattano particolarmente per il campo di frequenze. Nel dominio del tempo questo filtro si adatta particolarmente per segnali ad (vicini alle) onde sinusoidali.

### Selezione larghezza di banda e caratteristica del filtro rispetto alla cadenza di misura

Prima della riduzione il filtro digitale garantisce una corrispondenza di fase superiore, rumore minimo e un risultato senza effetto alias.

	Filtro anti-aliasing <sup>(1)</sup>	Filtri digitali passa basso (senza effetto alias)					Passa banda digitale <sup>(2)</sup>	
	Sigma Delta	Butterworth IIR Elittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elittico IIR	Bessel IIR	Elittico IIR	
Cadenze di misura definite dall'utente		1/4 Fs	1/10 Fs	1/20 Fs	1/40 Fs	1/100 Fs	Passa alto	Passa basso
250 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	40 Hz 100 Hz	2 kHz 20 kHz 40 kHz 50 kHz
200 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz		
100 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz		
50 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	12,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	500 Hz		
40 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz		
25 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	250 Hz		
20 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz		
12,5 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz		
10 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz		
5 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	1,25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz		
4 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz		
2,5 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62,5 Hz	25 Hz		
2 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz		
1,25 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	312,5 Hz	125 Hz	62,5 Hz	31,25 Hz	12,5 Hz		
1 kS/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz		
500 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz	5 Hz		
400 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz		
250 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	62,5 Hz	25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	2,5 Hz		
200 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz		
125 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	31,25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	3,125 Hz	1,25 Hz		
100 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz		
50 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	12,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,5 Hz		
40 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	10 Hz	4 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,4 Hz		
25 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	6,25 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,25 Hz		
20 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	5 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz		
12,5 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	3,125 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,3125 Hz	0,125 Hz		
10 S/s	Banda larga $\Sigma\Delta$	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz		

(1) La banda larga  $\Sigma\Delta$  Sigma Delta previene l'effetto alias prima della conversione del segnale in un segnale digitale.

(2) I filtri passa banda digitali sono disponibili in tutte le cadenze di misura.

## Banda larga Sigma Delta (anti-aliasing analogico)

Selezionando la banda larga Sigma Delta, lungo il percorso del segnale è sempre integrato il filtro anti-aliasing del convertitore analogico/digitale Sigma Delta (nessun filtro digitale). Pertanto la selezione della banda larga implica sempre una protezione anti-aliasing. Prestare attenzione poiché questo filtro causa un leggero effetto scia sull'onda quadrata o segnali a risposta ad impulsi. I segnali del tipo a onda sinusoidale non sono interessati.

### Banda larga

Caratteristica	Sigma Delta, risposta in frequenza ottimale
Larghezza di banda -3 dB	100 kHz $\pm$ 5 kHz per cadenze di misura di 250 kS/s e 125 kS/s 80 kHz $\pm$ 5 kHz per tutte le altre cadenze di misura
0,1 dB ondulatione della banda passante <sup>(1)</sup>	CC fino a 20 kHz

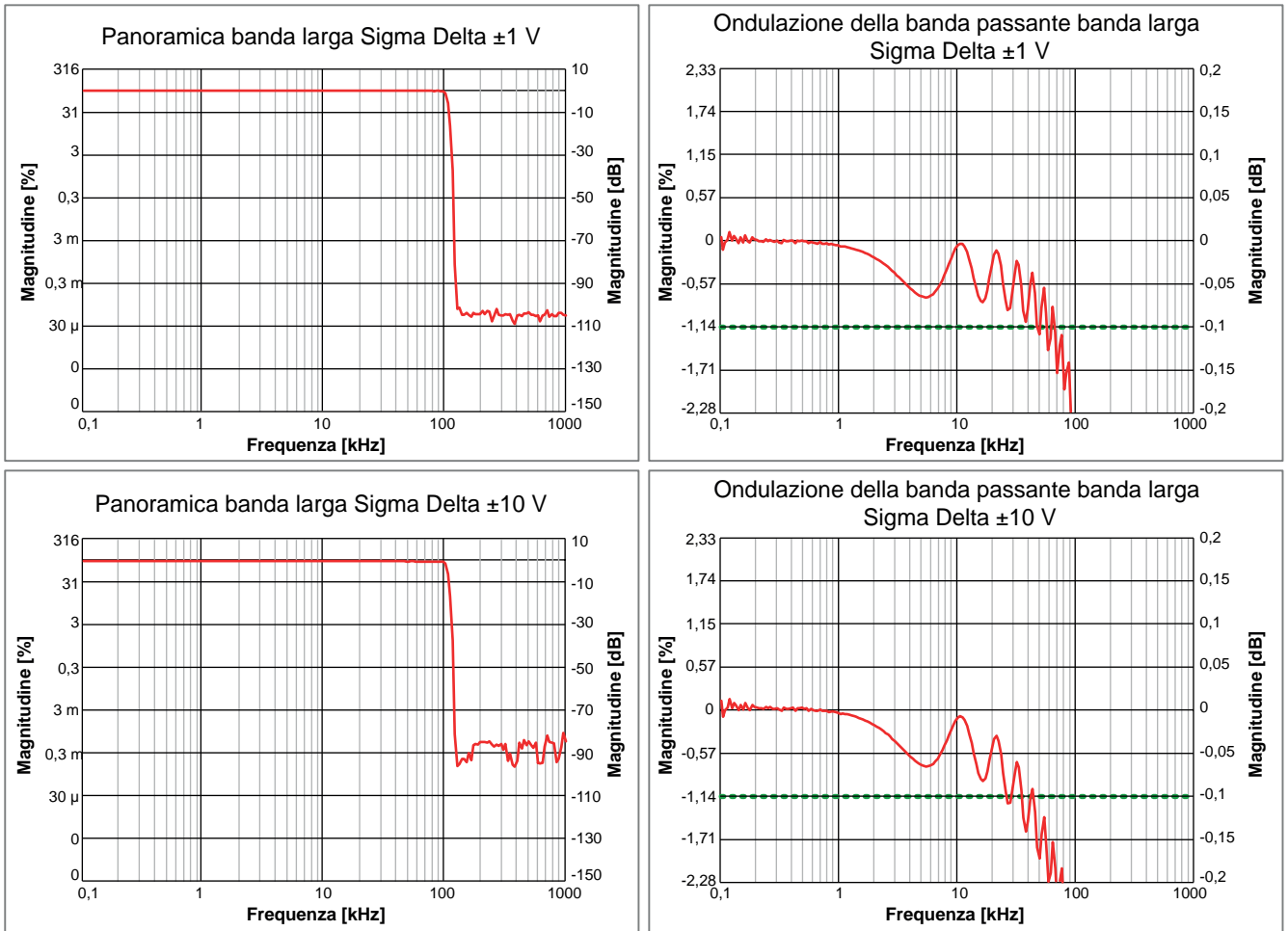
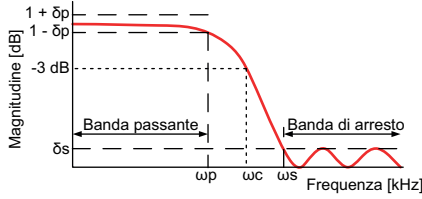


Figura 8: Esempi rappresentativi di banda larga Sigma Delta

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

**Filtro Bessel IIR (anti-aliasing digitale)**



$\delta_p$ : 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

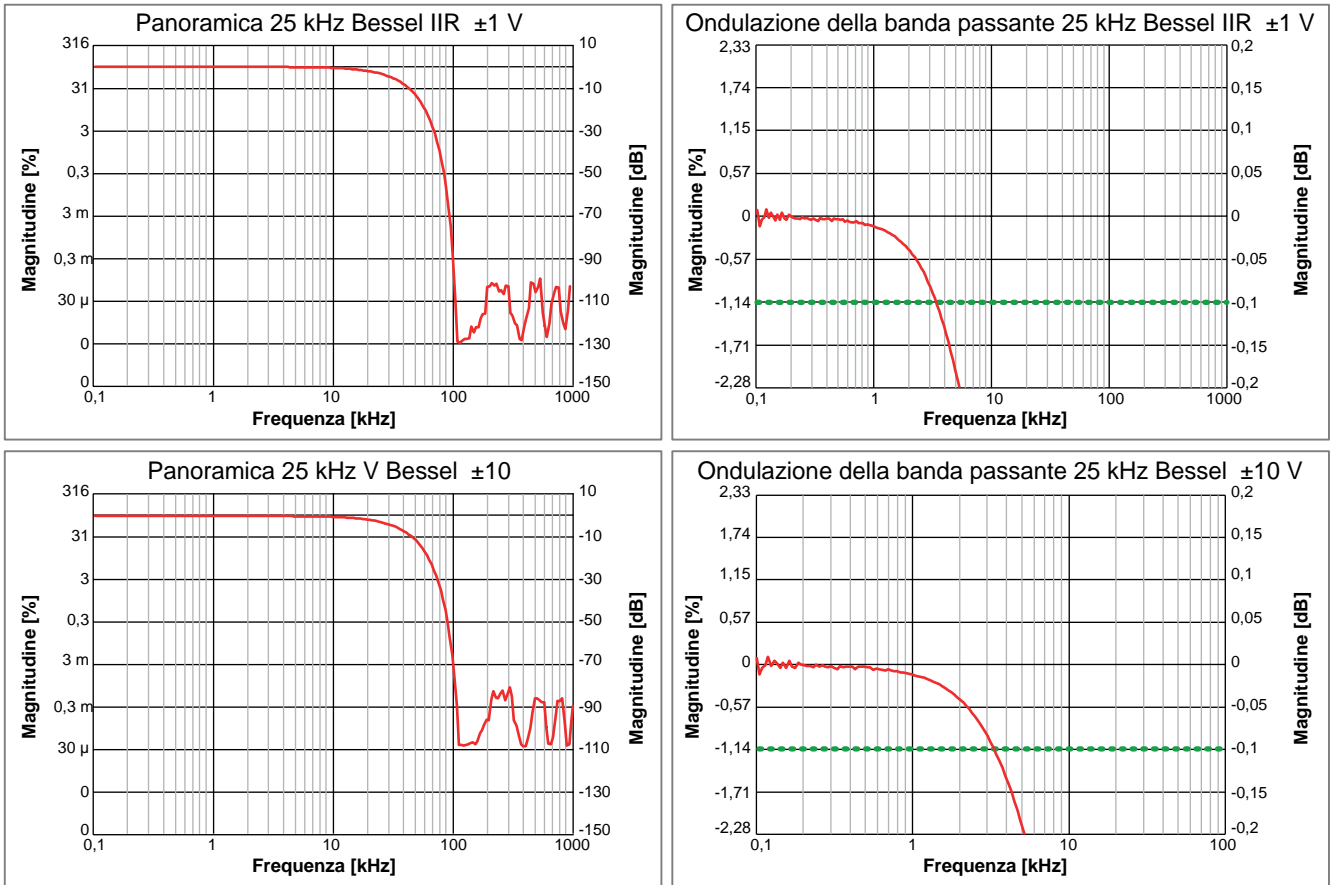
Selezionando un filtro Bessel IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro Bessel IIR digitale.

**Filtro anti-aliasing analogico**

Caratteristica	Sigma Delta, risposta in frequenza ottimale
-3 dB larghezza di banda passa basso	100 kHz $\pm$ 5 kHz per cadenze di misura di 250 kS/s e 125 kS/s 80 kHz $\pm$ 5 kHz per tutte le altre cadenze di misura

**Filtro Bessel IIR**

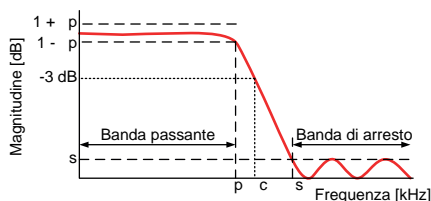
Caratteristica	Bessel a 12 poli tipo IIR Frequenze filtro a 8 poli Bessel tipo IIR $\omega_c = 25$ kHz e $\omega_c = 12,5$ kHz
Definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per: 10, 20, 40, 100 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale, quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 40 Hz a 25 kHz
0,1 dB ondulatione della banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	CC fino a $\omega_c/10$
Attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	80 dB
Roll-off	72 dB/ottava per filtri a 12 poli; 48 dB/ottava per filtri a 8 poli



**Figura 10:** Esempi Bessel IIR rappresentativi

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

## Filtro Butterworth IIR (anti-aliasing digitale)



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

Figura 11: Filtro Butterworth IIR digitale

Selezionando un filtro Butterworth IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro Butterworth IIR digitale.

### Filtro anti-aliasing analogico

Caratteristica	Sigma Delta, risposta in frequenza ottimale
-3 dB larghezza di banda passa basso	100 kHz $\pm$ 5 kHz per cadenze di misura di 250 kS/s e 125 kS/s 80 kHz $\pm$ 5 kHz per tutte le altre cadenze di misura

### Filtro Butterworth IIR

Caratteristica	Butterworth a 12 poli tipo 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 ( $\omega_c$ )	Definita dall'utente da 100 Hz a 62,5 kHz
0,1 dB ondulazione della banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	CC fino a $\omega_c/2$ o massimo 10 kHz
Attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	80 dB
Roll-off	72 dB/ottava

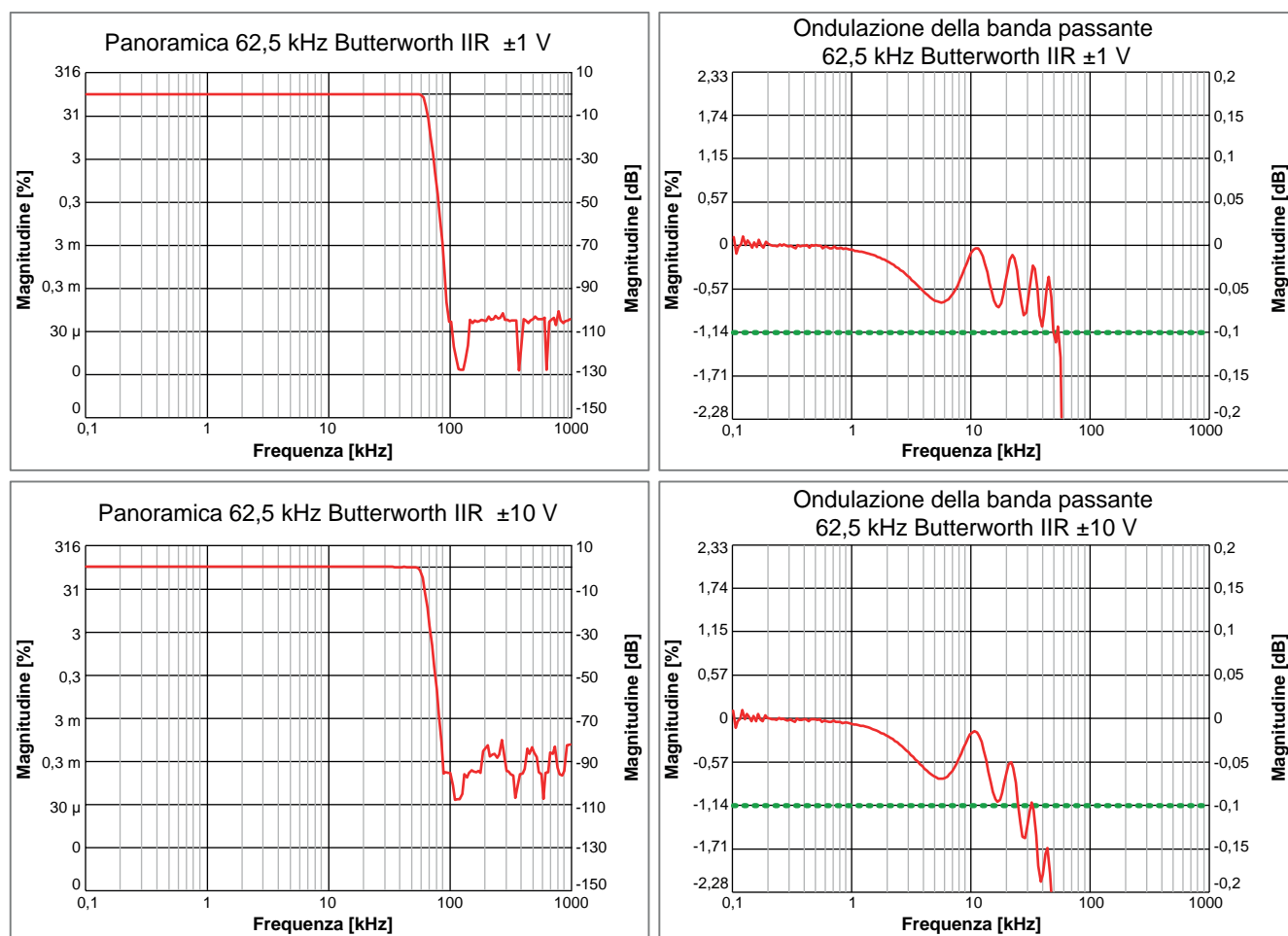
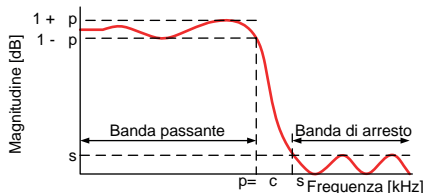


Figura 12: Esempi Butterworth IIR rappresentativi

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

**Filtro ellittico IIR (anti-aliasing digitale)**



- 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 IIR ellittico digitale

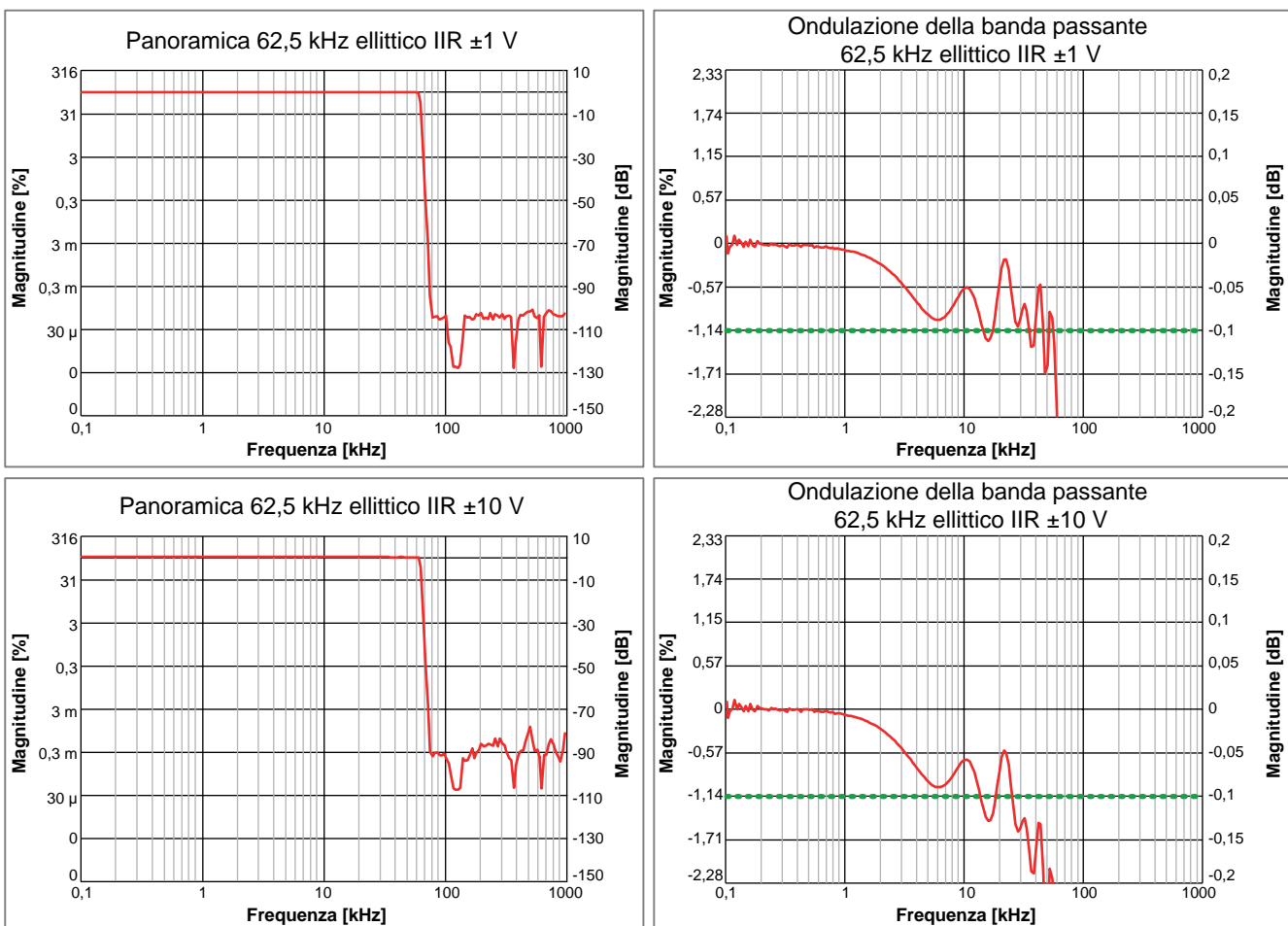
Selezionando un filtro ellittico IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato del convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro ellittico IIR digitale.

**Filtro anti-aliasing analogico**

Caratteristica	Sigma Delta, risposta in frequenza ottimale
-3 dB larghezza di banda passa basso	100 kHz ± 5 kHz per cadenze di misura di 250 kS/s e 125 kS/s 80 kHz ± 5 kHz per tutte le altre cadenze di misura

**Filtro ellittico IIR**

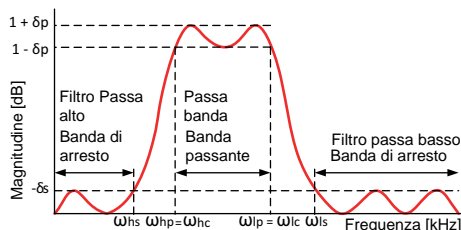
Caratteristica	Ellittico di 11° ordine tipo IIR
Definito dall'utente	Automonitoraggio a una cadenza di misura divisa per: 4, 10, 20, 40 L'utente definisce il fattore di divisione della cadenza di misura attuale, quindi il software imposta il filtro se la cadenza di misura cambia
Larghezza di banda ( $\omega_c$ )	Da 100 Hz a 62,5 kHz
Frequenza banda di arresto ( $\omega_s$ )	Circa 1,25 * $\omega_c$
0,1 dB ondulazione della banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	CC fino a $\omega_c/1,5$ o massimo 10 kHz
Attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	80 dB



**Figura 14:** Esempi rappresentativi di IIR ellittico

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

## Filtro ellittico passa banda IIR (anti-aliasing digitale)



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 passa banda ellittico IIR digitale

Selezionando un filtro ellittico IIR si ottiene sempre una combinazione di un filtro anti-aliasing integrato nel convertitore analogico/digitale Sigma Delta e di un filtro ellittico IIR digitale.

### Filtro anti-aliasing analogico

Caratteristica	Sigma Delta, risposta in frequenza ottimale
-3 dB larghezza di banda passa basso	100 kHz $\pm$ 5 kHz per cadenze di misura di 250 kS/s e 125 kS/s 80 kHz $\pm$ 5 kHz per tutte le altre cadenze di misura

### Filtro passa banda ellittico IIR

Caratteristica	Ellittico di 14° ordine tipo IIR
Definito dall'utente	Due frequenze passa alto fisse da combinare con quattro frequenze passa basso fisse
Larghezza di banda passa alto ( $\omega_{hc}$ )	40 Hz e 100 Hz
Frequenza banda di arresto passa alto ( $\omega_{hs}$ )	Circa $\omega_{hc} / 2,5$
Larghezza di banda passa basso ( $\omega_{hc}$ )	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz e 50 kHz
Frequenza banda di arresto passa basso ( $\omega_s$ )	Circa da 1,5 a 2,5 * $\omega_c$
0,1 dB ondulazione della banda passante ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	Da $\omega_{hc}$ a $\omega_{lc}$ o massimo 10 kHz
Attenuazione banda di arresto ( $\delta_s$ )	80 dB

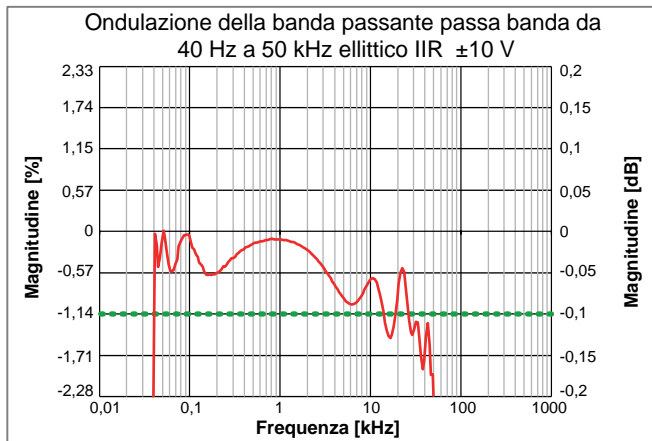
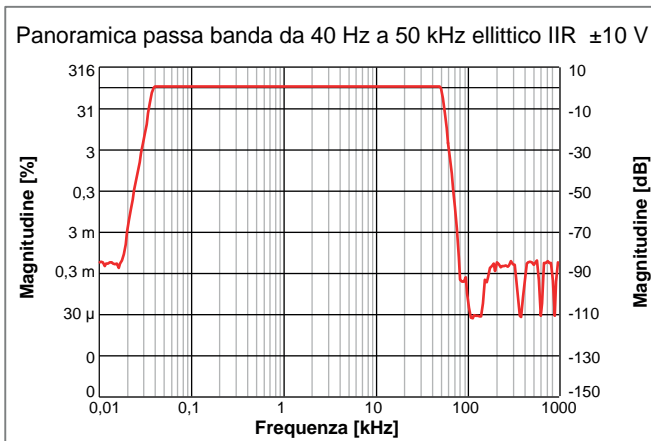
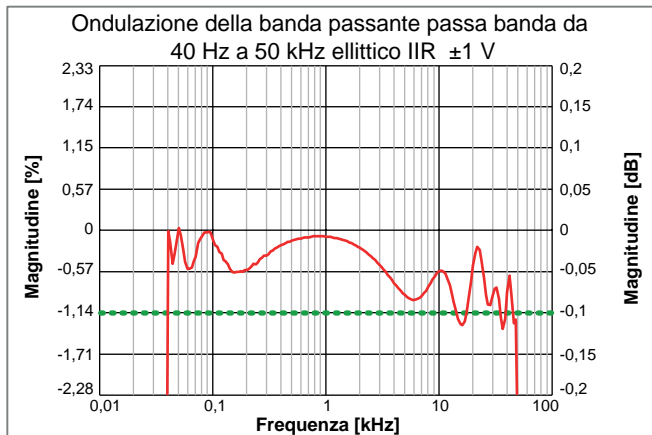
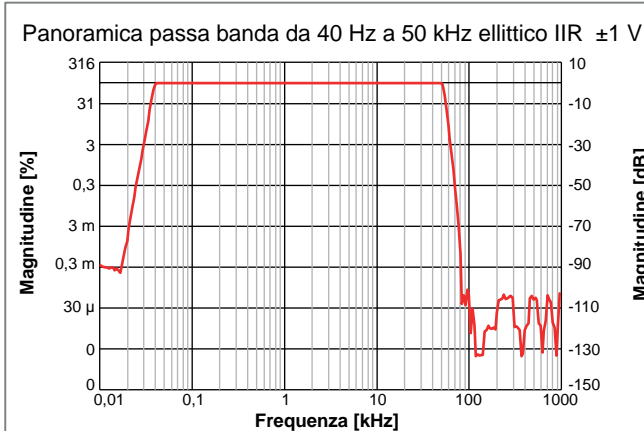


Figura 16: Esempi rappresentativi passa banda ellittico IIR

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

Corrispondenza di fase dei canali	
Filtri diversi (a banda larga/Bessel IIR/Butterworth IIR/ecc.) o larghezze di banda dei filtri diversi causano sfasamenti fra i canali.	
Banda larga	10 kHz onda sinusoidale
Canali sulla scheda d'ingresso	0,1 gr (30 ns)
Canali nello strumento base GN3210	0,1 gr (30 ns)
Bessel IIR, frequenza del filtro 25 kHz a 250 kS/s	
Canali sulla scheda d'ingresso	0,1 gr (30 ns)
Canali nello strumento base GN3210	0,1 gr (30 ns)
Butterworth IIR, frequenza del filtro 62,5 kHz a 250 kS/s	
Canali sulla scheda d'ingresso	0,1 gr (30 ns)
Canali nello strumento base GN3210	0,1 gr (30 ns)
Ellittico IIR, frequenza del filtro 62,5 kHz a 250 kS/s	
Canali sulla scheda d'ingresso	0,1 gr (30 ns)
Canali nello strumento base GN3210	0,1 gr (30 ns)
Canali negli strumenti base GN3210	A seconda del metodo di sincronizzazione usato (nessuno, IRIG, GPS, master/sinc, PTP)



Evento/timer/contatore digitale <sup>(1)</sup>

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.

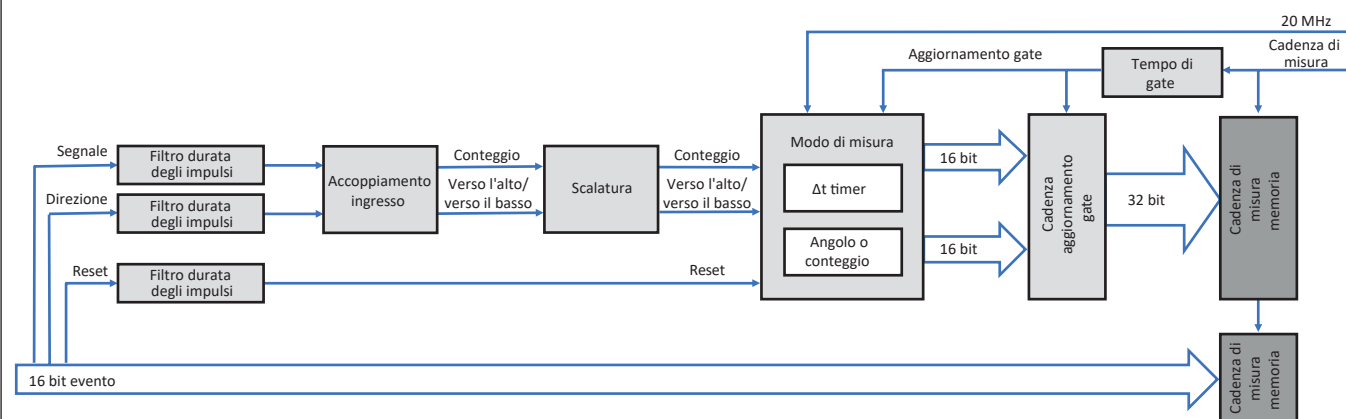


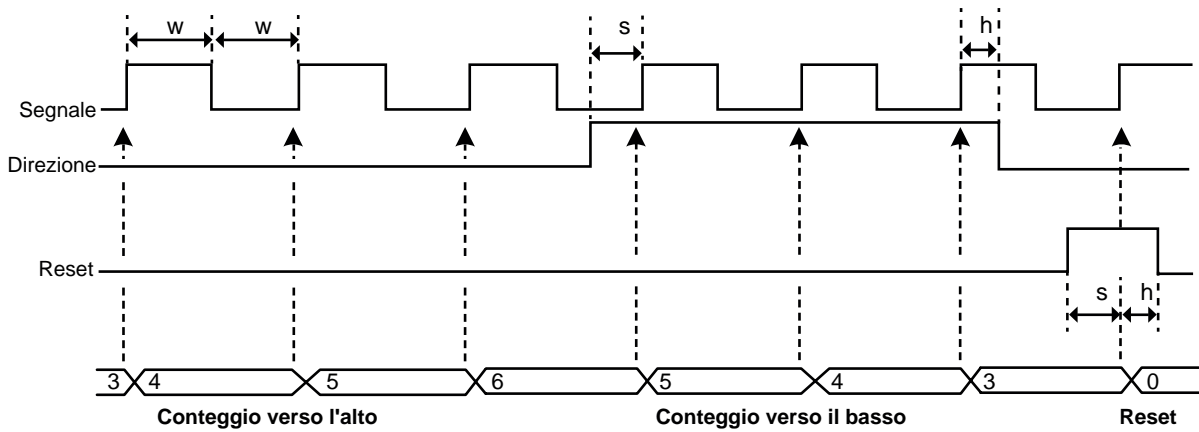
Figura 17: Schema a blocchi timer/contatore

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	± 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 μs Ritardo impulso periodo di misura di 200 μs ± 1 μs ± 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 μs ± 1 μs ± 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; disponibile solo nella modalità di salvataggio a 32 bit			
Soglie	Soglie di ingresso TTL			
Ingressi	Tutti i pin sono in comune con gli ingressi eventi digitali			
Modalità timer-contatore	Conteggio unidirezionale e bidirezionale Conteggio a quadratura bidirezionale Frequenza unidirezionale e bidirezionale/misurazione numero di giri			
Tempo di gate	Da 1 a n misure (Δt massimo definito dall'utente)			
Tempo di gate e cadenza di aggiornamento valori indicati	Il tempo di gate definisce la cadenza di aggiornamento massima dei valori di misura			
Tempo di gate e frequenza minima	Frequenza minima misurata o numero di giri = 1 / tempo di gate			
Tempo di gate e precisione di frequenza	Accuratezza di misura = 50 ns/tempo di gate			
Impatto tempo di gate	<b>Tempo di gate</b>	<b>1 us</b>	<b>10 us</b>	<b>100 us</b>
	Errore Δt	5%	0,5%	0,05%
	Cadenza di aggiornamento	1 MS/s	100 kS/s	10 kS/s

(1) Solo se supportato dallo strumento base.

**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 18:** 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	
Campo contatore	Da 0 a 231; conteggio unidirezionale Da -231 a +231 - 1; conteggio bidirezionale	
Tempo di misura di gate	Periodo di misura (1/cadenza di misura) fino a 50 s Può essere definito dall'utente per controllare la cadenza di aggiornamento indipendentemente dalla cadenza di misura	
<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 torsionometri e trasduttori di velocità HBM.

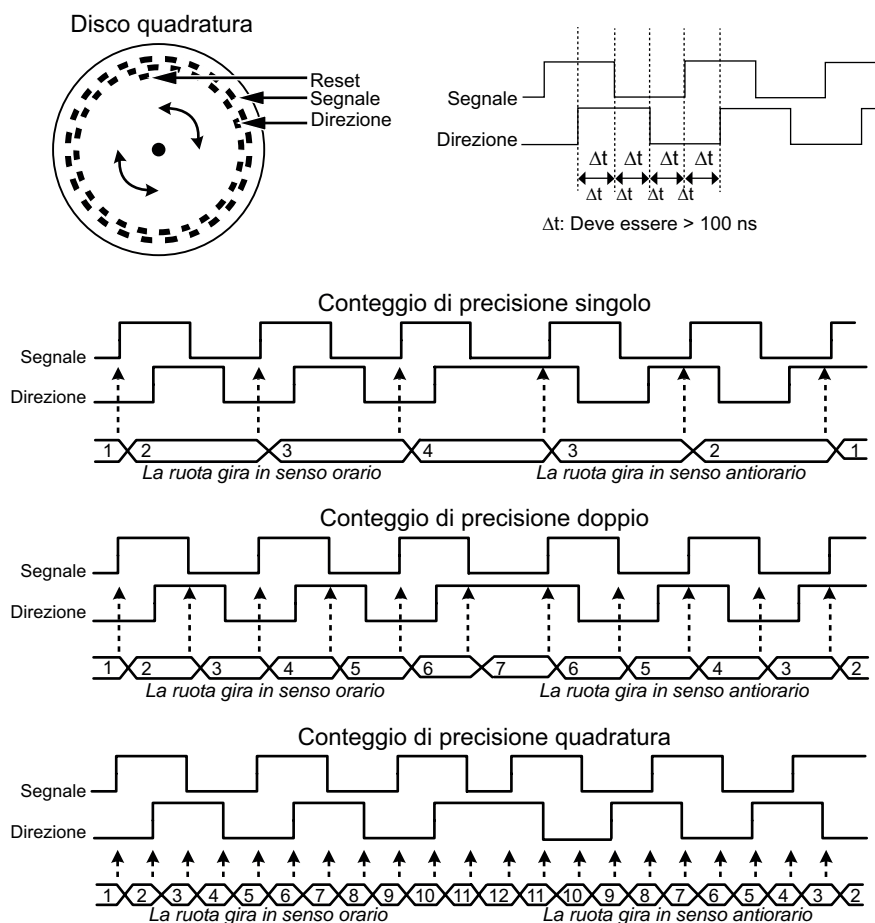
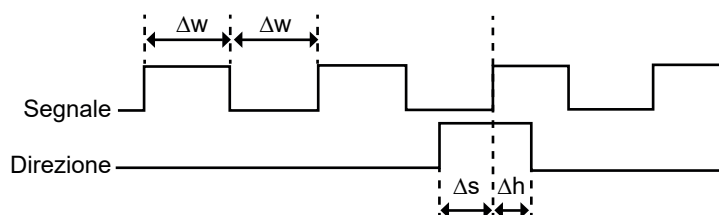


Figura 19: Modi di conteggio a quadratura bidirezionale

Ingressi	3 pin: segnale, direzione e reset
Frequenza massima ingresso	2 MHz
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)
Campo contatore	Da $-2^{31}$ a $+2^{31} - 1$
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.

**Modalità timer/contatore: frequenza unidirezionale e bidirezionale/misurazione numero di giri**

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 20:** Tempi conteggio unidirezionale e bidirezionale

Ingressi	2 pin: segnale, direzione
Durata degli impulsi minima ( $\Delta w$ )	100 ns
Frequenza massima segnale d'ingresso	5 MHz
Accuratezza di misura	0,1%, usando un tempo di misura di gate di 40 $\mu$ s o superiore. Con tempi di misura di gate 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 piú dinamico ad esempio sulla base dei cicli misurati.
Tempo di misura di gate	Periodo di misura (1/cadenza di misura) fino a 50 s Può essere definito dall'utente per controllare la cadenza di aggiornamento indipendentemente dalla cadenza di misura
<b>Ingresso di direzione</b>	
Sensibilità soglia di ingresso	Usata solo in modalità di frequenza/numero di giri bidirezionale Low: frequenza/numero di giri positivo, ad esempio rotazioni a sinistra High: frequenza/numero di giri negativo, ad esempio rotazioni a destra
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

### 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.

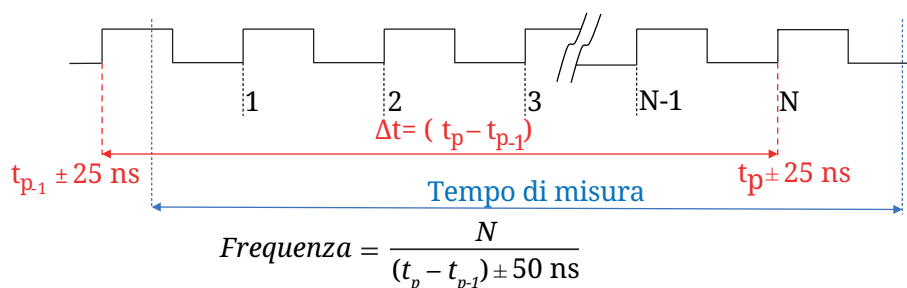


Figura 21: Misurazione di frequenza

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:

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

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%

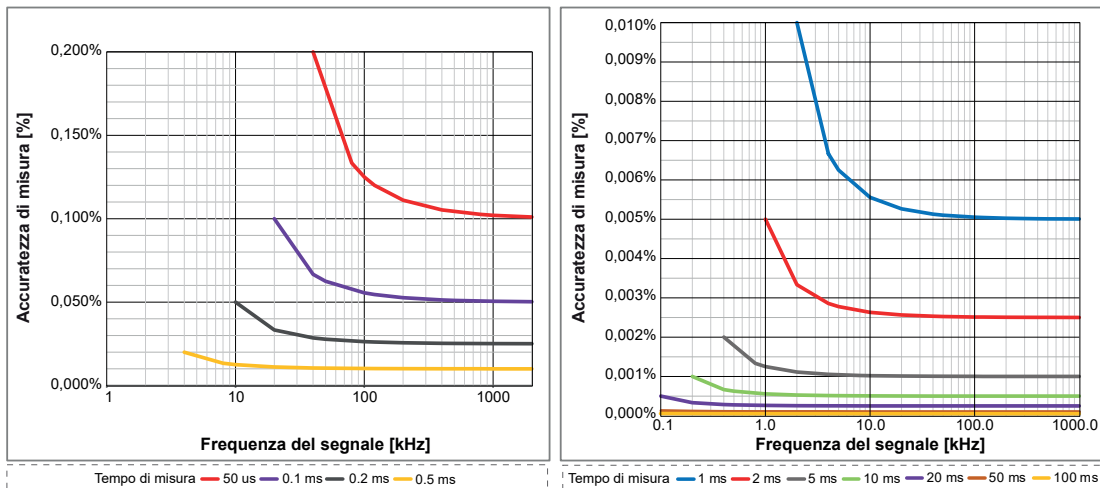


Figura 22: Incertezza di misura massima timer

## 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

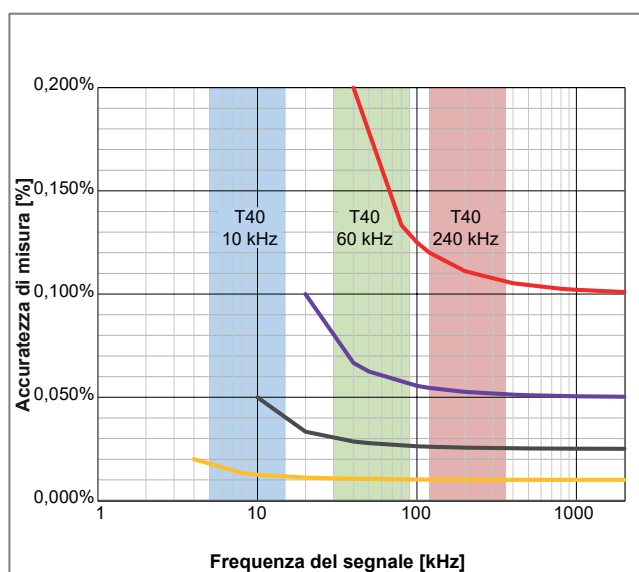
Con la sovrapposizione di questi campi operativi sui grafici dell'incerteza di misura del timer della Figura 22 si otterrà la Figura 23 (vedi in basso).

- 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.

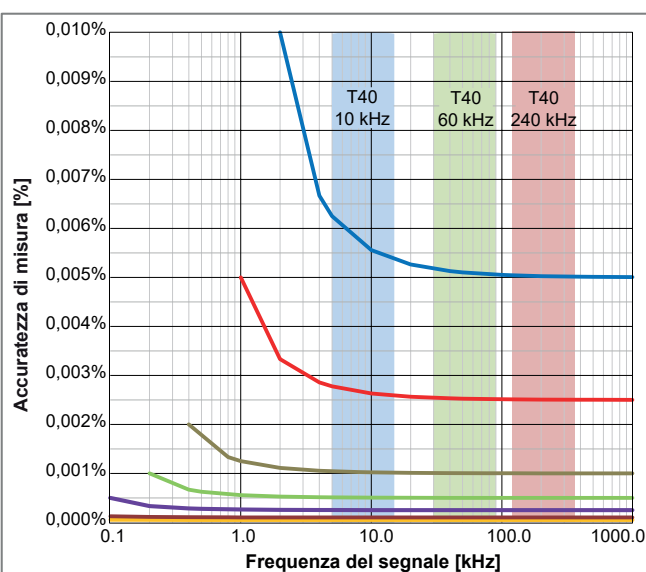
Tempo di misura selezionato	Incerteza di misura massima: T40 - 240 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 60 kHz	Incerteza di misura massima: T40 - 10 kHz
50 μs (curva rossa a sinistra)	0,1200%	0,1500%	Non possibile
100 μs (curva viola a sinistra)	0,0546%	0,0750%	Non possibile
500 μs (curva arancione 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 23: 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 22 si otterrà la Figura 24 (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%

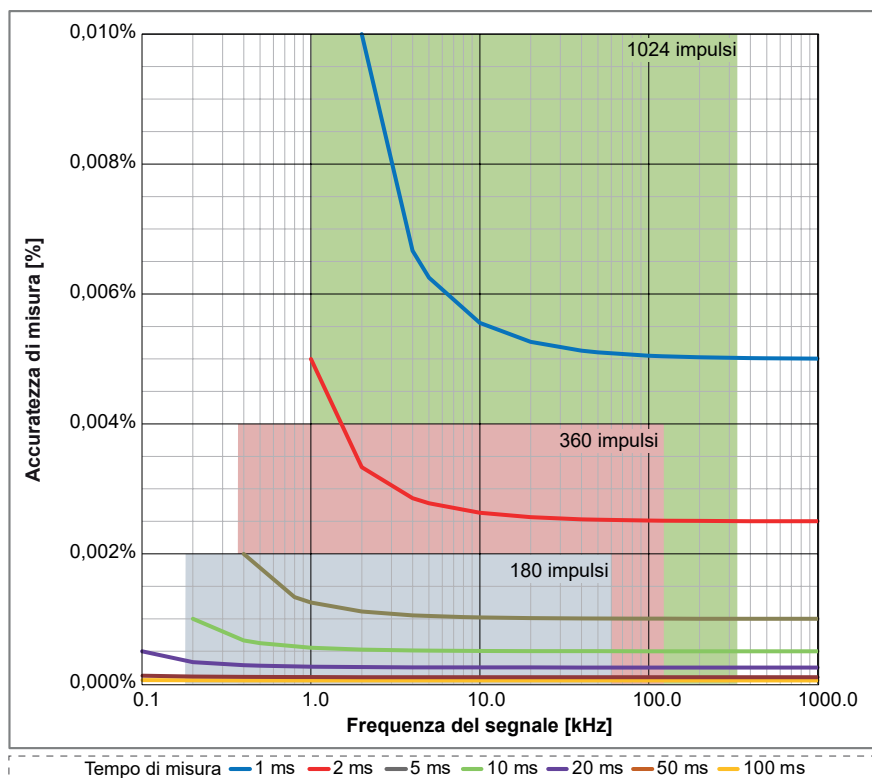


Figura 24: Campo operativo trasduttore numero di giri rispetto all'incerteza di misura e al tempo di misura



### 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.

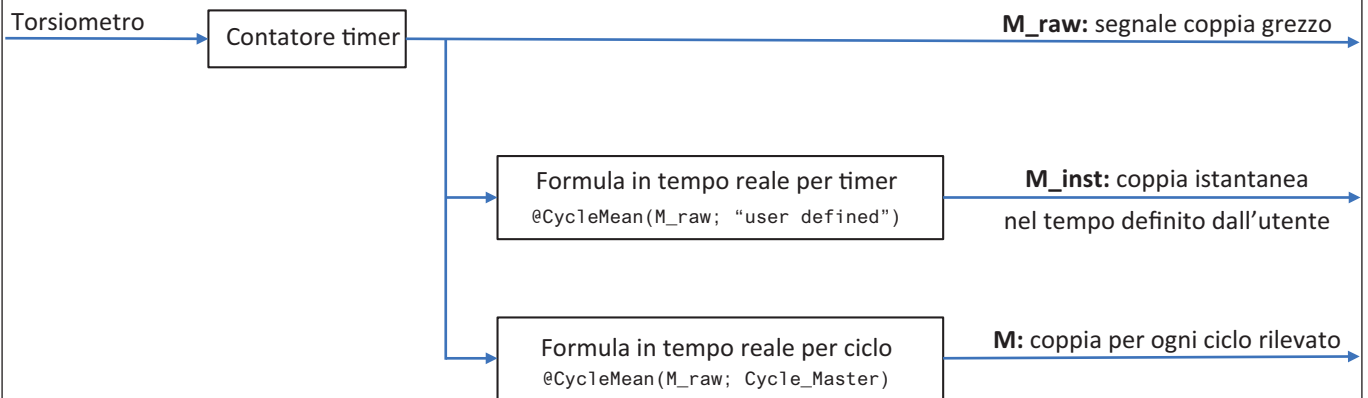


Figura 25: Calcoli della coppia dinamici simultanei e accurati

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

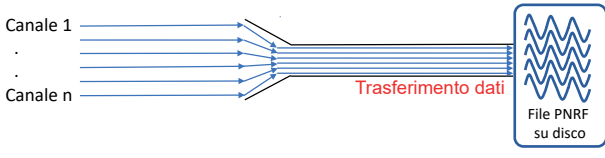
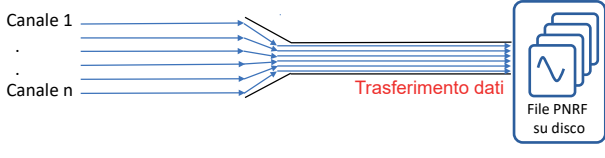
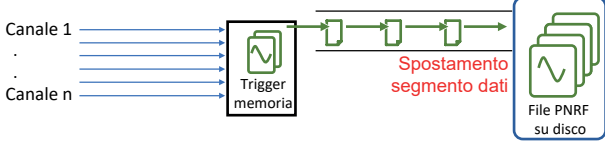
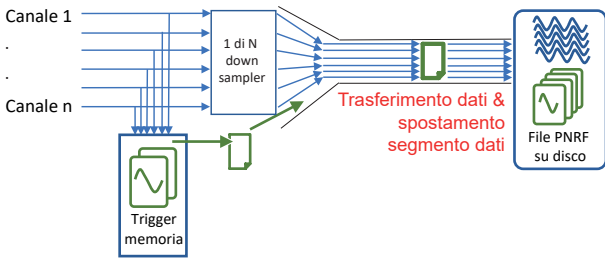
### Uscita di allarme

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	2 GB (1 GSample con salvataggio a 16 bit)
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 bit, 2 byte/campione 24 bit, 4 byte/campione (necessario per l'uso di timer/contatore)

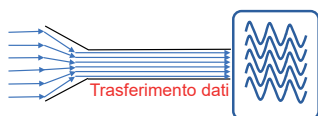
Statstream® in tempo reale	
<p>Numero brevetto: 7.868.886</p> <p>Estrazione in tempo reale di parametri di base del segnale.</p> <p>Supporta indicatori di curva dal vivo in tempo reale con funzione di scorrimento e di zoom e misuratori in tempo reale durante la registrazione.</p> <p>Durante la riproduzione 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.</p>	
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>.  <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.  <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.                      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.  <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.  <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




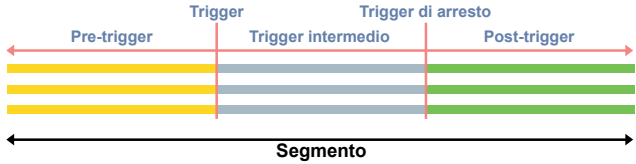
La cadenza trasferimento dati complessiva massima per strumento base è definita dal tipo dello strumento base e dal disco a stato solido, dalla velocità Ethernet, dall'unità del PC e da altri parametri PC.

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>	


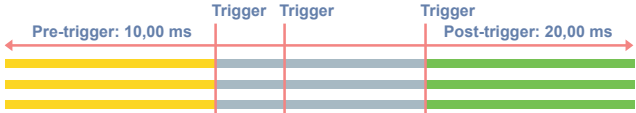
**Segmenti dei dati trigger**

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**

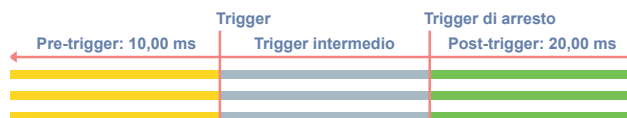
<p>Primo trigger</p>	
<p>Il primo segnale trigger termina la registrazione dei dati pre-trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger.</p> <p>Ogni <b>trigger</b> ricevuto durante la registrazione dei dati di post-trigger viene ignorato.</p> <p>I dati tra trigger non esistono in questa modalità.</p> <p>Il segmento risultante contiene dati pre-trigger e post-trigger.</p>	
<p>Ogni trigger</p>	
<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 <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	16 canali	32 canali	1 canale	16 canali	32 canali	1 canale	16 canali	32 canali
Memoria trigger max.	non usata			1000 MS	62 MS	31 MS	800 MS	50 MS	25 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			250 kS/s			250 kS/s		
FIFO ridotta max.	1000 MS	62 MS	31 MS	non usata			200 MS	12,5 MS	6 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	250 kS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	0,25 MS/s 0,5 MB/s	4,0 MS/s 8,0 MB/s	8,0 MS/s 16,0 MB/s	non usata			0,25 MS/s 0,5 MB/s	4,0 MS/s 8,0 MB/s	8,0 MS/s 16,0 MB/s
Risoluzione 24 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	16 canali	32 canali	1 canale	16 canali	32 canali	1 canale	16 canali	32 canali
Memoria trigger max.	non usata			500 MS	31 MS	15,5 MS	400 MS	25 MS	12,5 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			250 kS/s			250 kS/s		
FIFO ridotta max.	500 MS	31 MS	15,5 MS	non usata			100 MS	6 MS	3 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	250 kS/s			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	0,25 MS/s 1,0 MB/s	4,0 MS/s 16,0 MB/s	8,0 MS/s 32,0 MB/s	non usata			0,25 MS/s 1,0 MB/s	4,0 MS/s 16,0 MB/s	8,0 MS/s 32,0 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, 3 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

## Assegnazione dei collegamenti connettori

Tipo di connettore	POSITRONIC HDC50F5R8N0X/AA
Tipo di connettore maschio	Codice articolo Harting 9670505615 (involucro in metallo 61030010019, fascetta per cavi 61030000145, pezzo cieco 61030000041)
Tensione di uscita	5 V $\pm$ 20%
Corrente di uscita	0,3 A massimo (tutti i pin di uscita collegati internamente)

## Vista frontale

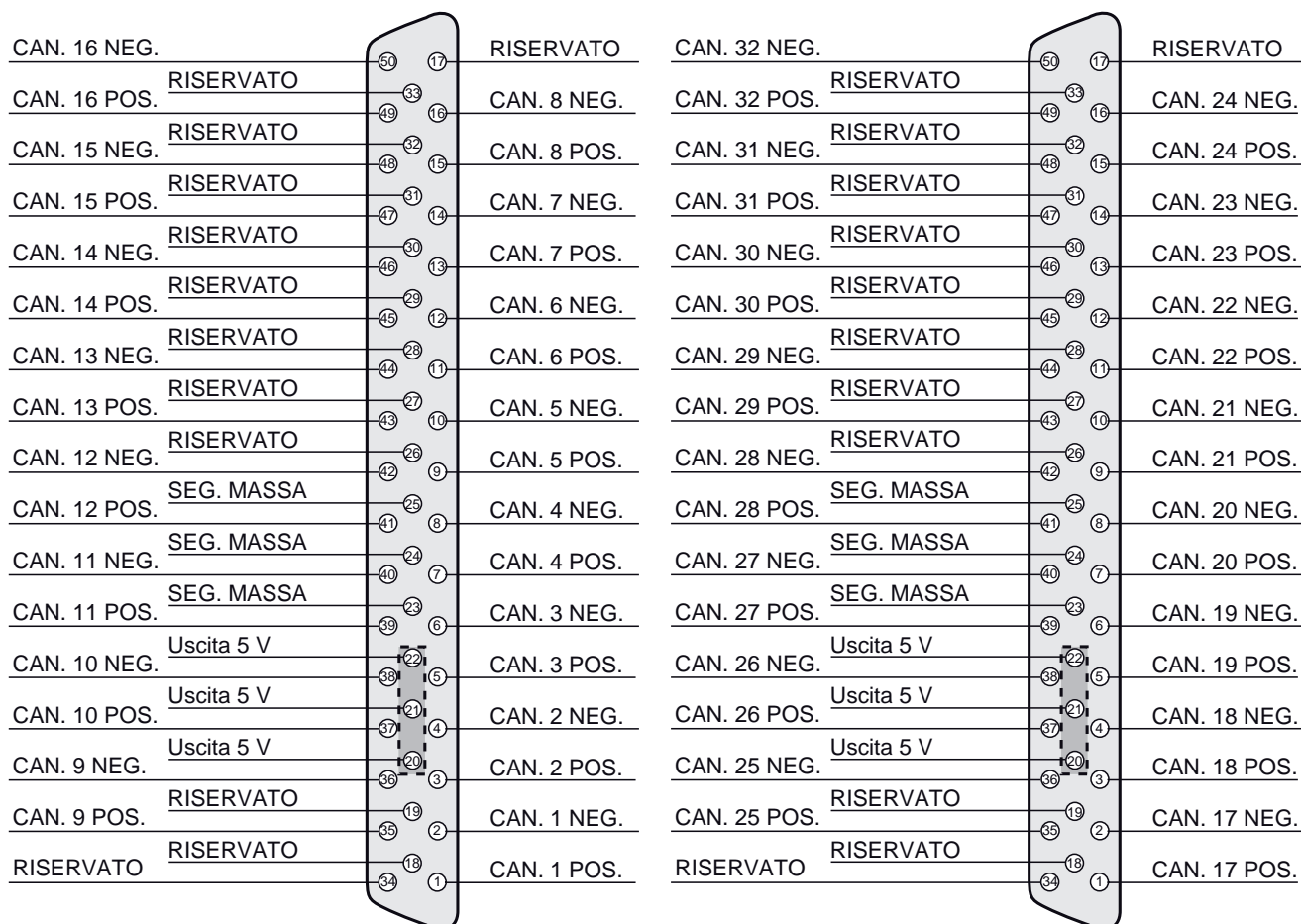


Figura 26: Schema pin connettori di ingresso (vista frontale)

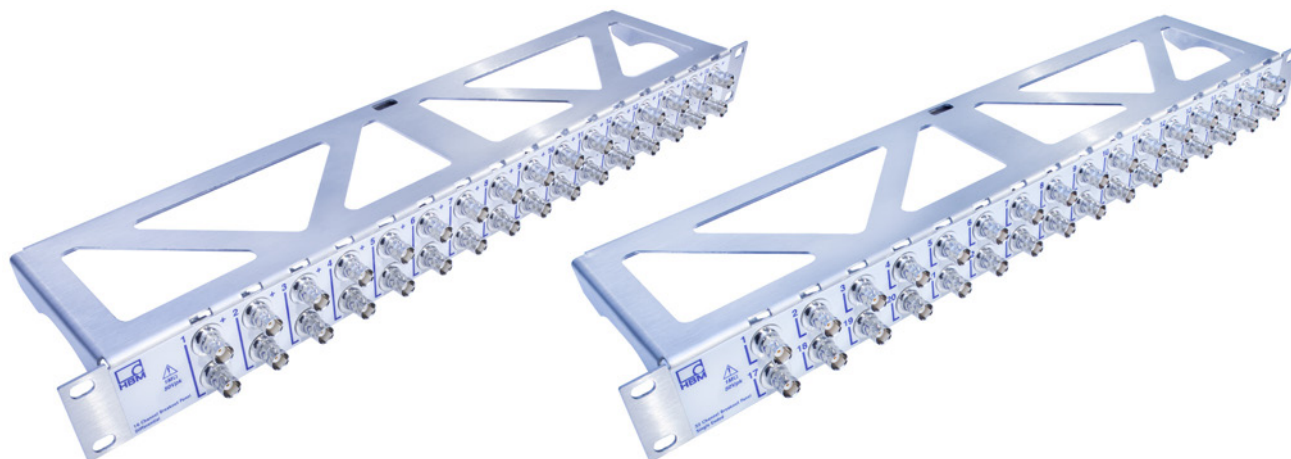
## KAB171, KAB172: Cavi breakout (opzione, da ordinare separatamente)



Figura 27: Cavo breakout KAB171/KAB172

Lunghezza cavo	1,5 m
Tipo di cavo	Cavi coassiali multipli raggruppati in un manicotto per ridurre al minimo la diafonia tra i cavi
Cavo coassiale	Axon RG178 B/U (conforme a RoHS)
Impedenza cavo	50 $\Omega$ , 105 pF/m
Schermo del cavo	Tutti gli schermi dei cavi sono connessi tra loro e ai pin di massa D-sub
Etichetta BNC	Ogni BNC è dotato di un'etichetta con colori e testo. L'etichetta indica il numero del canale e il tipo di ingresso (positivo o negativo).
<b>Varianti dei cavi</b>	
KAB171	Connettore D-sub per 16 BNC maschio, 1 BNC/canale (a un polo a massa) 16 cavi coassiali (1 cavo coassiale/canale), uscita di 5 V non connessa nel cavo
KAB172	Connettore D-sub per 32 BNC maschio, 2 BNC/canale (differenziale) 32 cavi coassiali (2 cavi coassiali/canale), uscita di 5 V non connessa nel cavo

## G056, G058: Pannelli breakout (opzione, da ordinare separatamente)



G056 pannello a 16 canali differenziale

G058 pannello a 32 canali a un polo a massa

Figura 28: Pannello breakout G056/G058

Montaggio in armadio rack	19", altezza 1 armadio rack
Connettore pannello	BNC in metallo, uscita da femmina a femmina, non isolato dal pannello

## Varianti pannello

G056	A 16 canali, differenziale (2 BNC/canale) Da usare con: GN3210/GN3211 con KAB171 GN840B/GN1640B con KAB433
G058	A 32 canali, un polo a massa (1 BNC/canale) Da usare con: GN3210/GN3211 con KAB172

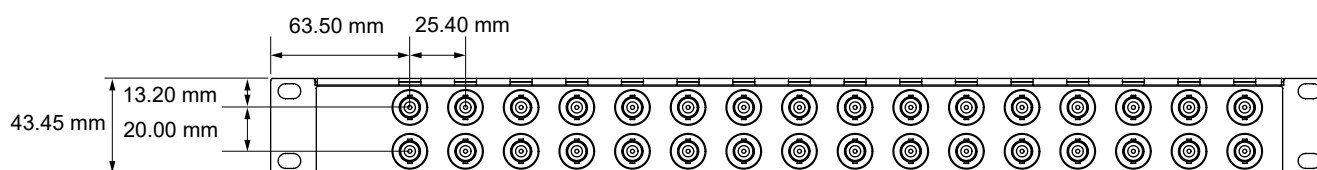


Figura 29: Dimensioni pannello breakout

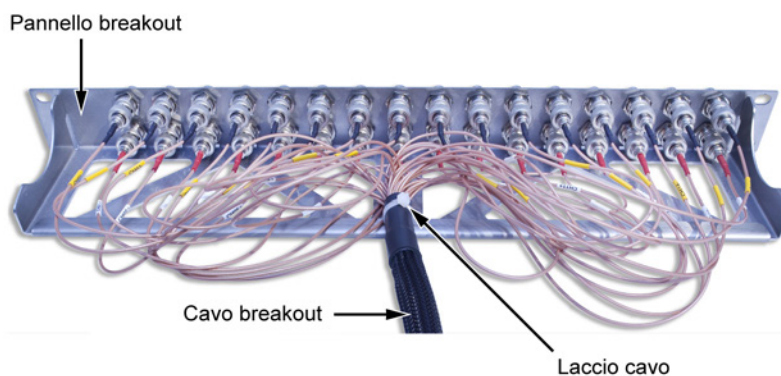



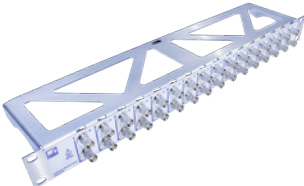
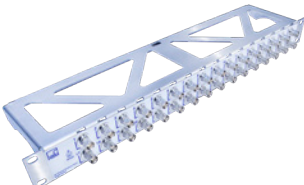






Figura 30: Cavo breakout collegato al pannello breakout

## Informazioni d'ordine

Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Scheda d'ingresso di base/IEPE/di carica 250 kS/s	 <p>32 canali 250 kS/s per digitalizzatore differenziale canale, 2 GB RAM per scheda d'ingresso, supporto 16/24 bit, IEPE, TEDS e carica. Supporto per evento/timer/contatore digitale strumento base.</p>	1-GN3210

## Accessori, da ordinare separatamente

Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Cavo breakout a un polo a massa a 16 canali	 <p>Cavo breakout a un polo a massa a 16 canali, HD-sub per 16x BNC, 2 m; per l'uso con schede d'ingresso GEN DAQ GN1610, GN1611, GN3210 e GN3211</p>	1-KAB171-2
Cavo breakout differenziale a 16 canali	 <p>Cavo breakout differenziale a 16 canali, HD-sub per 32x BNC, 2 m; per l'uso con schede d'ingresso GN1610, GN1611, GN3210 e GN3211</p>	1-KAB172-2
Pannello breakout differenziale a 16 canali	 <p>Pannello breakout a 16 canali differenziale 1 altezza per montaggio in rack da 19" (44,45 mm); 16 x 2 BNC passante; da usare con cavo breakout a 16 canali differenziale</p>	1-G056
Pannello breakout a un polo a massa a 32 canali	 <p>Pannello breakout a 32 canali a un polo a massa 1 altezza per montaggio in rack da 19" (44,45 mm); 32 BNC passante Da usare con: GN3210/GN3211 con KAB171 GN840B/GN1640B con KAB433</p>	1-G058

Sonde (opzioni, da ordinare separatamente)			
Articolo		Descrizione	Cod. ord.
Sonda SE passiva 10:1, 400 MHz, 10 M $\Omega$ , 1,2 m		Sonda a un polo a massa passiva. Con campo di compensazione capacitivo da 10 a 25 pF. Il fattore di divisione è 10:1, la larghezza di banda è -3 dB a 400 MHz, la tensione d'ingresso massima è 300 V eff CAT II, l'incertezza di misura CC massima è del 2% e la sonda connessa a un canale ha un'impedenza d'ingresso di 10 M $\Omega$ . La lunghezza cavo sonda è 1,2 m (3.9 ft).	1-G901
Sonda SE passiva isolata, 100:1, 400 MHz, 100 M $\Omega$		Sonda passiva isolata a un polo a massa. Con campo di compensazione capacitivo da 10 a 50 pF. Il fattore di divisione è 100:1, la larghezza di banda è -3 dB a 400 MHz, la tensione d'ingresso massima è 1000 V eff CAT II, l'incertezza di misura CC massima è del 2% e la sonda connessa a un canale ha un'impedenza d'ingresso di 50 M $\Omega$ . La lunghezza cavo sonda è 2 m (6.5 ft).	1-G903
Sonda isolata DIFF passiva corrispondente, 10:1 100 MHz, 10 M $\Omega$		Sonda isolata differenziale passiva corrispondente. Con campo di compensazione capacitivo da 35 a 70 pF. Il fattore di divisione è 10:1, la larghezza di banda è -3 dB a 100 MHz, la tensione d'ingresso massima è 300 V eff CAT II, l'incertezza di misura CC massima è del 2% e la sonda connessa a un canale ha un'impedenza d'ingresso di 10 M $\Omega$ . La lunghezza cavo sonda è 3 m (9.8 ft).	1-G907
Sonda attiva DIFF, 200:1 25 MHz, 4 M $\Omega$		Sonda differenziale attiva. Supportata da ogni canale d'ingresso in virtù dell'uscita attiva. I fattori di divisione di 20:1 e 200:1 possono essere selezionati manualmente. Larghezza di banda supportata -3 dB a 25 MHz. Sia la tensione d'ingresso massima che la tensione di modo comune sono pari a 1000 V eff. L'incertezza di misura CC massima è del 2% e la sonda ha un'impedenza d'ingresso di 4 M $\Omega$ su ogni ingresso. La lunghezza del cavo coassiale sonda è 0,95 m (3.12 ft).	1-G909



**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.