

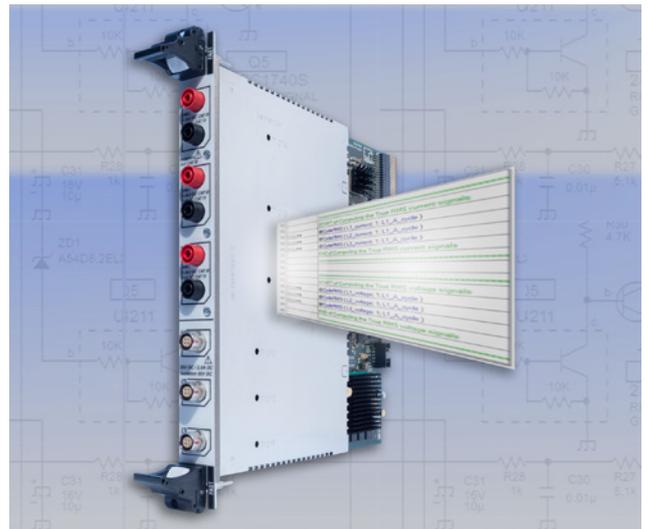
PROSPETTO DATI

Serie GEN GN310B (GN311B)

Scheda d'ingresso di potenza a 3 canali ± 1500 V DC CAT III e ± 2 A

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Accuratezza di misura 0,015% del valore indicato, 0,02% del campo di misura
- 3 canali di potenza (U e I)
- 5 campi di tensione fino a ± 1500 V CC CAT III
- 7 campi di corrente fino a ± 2 A
- 2 canali digitali per coppia e velocità
- Calcoli in tempo reale di valore efficace, P, S, Q, λ , η , $\cos\phi$, THD, i_{α} , i_{β} e altri
- Per calcoli di potenza a larghezza di banda intera
- Calcoli di potenza di base
- Protezione anti-aliasing con corrispondenza di fase
- Uscita in tempo reale con latenza di 1 ms
- 18 bit a 2 MS/s (200 kS/s) di cadenza di misura
- Trigger a risultati di potenza in tempo reale



Funzioni e vantaggi GN310B/GN311B

La scheda d'ingresso di potenza GN310B offre tre canali di potenza, rispettivamente con un ingresso di tensione e uno di corrente (o tensione). Gli ingressi di tensione vanno da ± 50 V a ± 1500 V in cinque campi di misura, consentendo di scalare gli ingressi per ottenere la migliore corrispondenza possibile con il livello del segnale in modo da ridurre al minimo l'incertezza di misura.

L'isolamento dell'ingresso di tensione è testato fino a 7,4 kV eff per supportare misurazioni sicure fino a 1000 V eff CAT IV e 1500 V CC CAT III.

Gli ingressi di corrente vanno da ± 75 mA a ± 2 A, in sette campi di misura e usano resistenze di carica interne per supportare tutti i trasformatori di corrente zero-flux comuni presenti sul mercato. Tutti gli ingressi di corrente possono essere commutati alla "modalità tensione" per collegare pinze per correnti o bobine Rogowski.

Gli ingressi di corrente sono disaccoppiati elettricamente fino a 60 V per evitare circuiti di corrente.

Le misurazioni di potenza a banda larga intera consentono ottimi calcoli di rendimento in cui i filtri Bessel/Butterworth o ellittici digitali anti-aliasing multistadio unici opzionali dell'ordine di 11 o 12 garantiscono una migliore corrispondenza di fase, rumore minimo e risultati senza effetto alias in ambienti rumorosi.

I quattro timer/contatori e l'adattatore coppia/numero di giri G070A consentono un'interfaccia diretta ai torsiometri HBM o ad altri trasduttori di coppia e velocità.

La base di dati delle formule in tempo reale consente analisi predefinite o personalizzate. I calcoli di potenza come valore efficace, P, Q, S, $\cos\phi$, λ , o η sono in dotazione, per segnali a banda larga o solo quelli di base. Le formule avanzate consentono trasformazioni in tempo reale per ottenere i vettori spaziali α e β o le correnti d, q di un sistema di azionamento elettrico. Tutti i risultati possono essere trasferiti a un sistema di automazione in tempo reale usando GEN DAQ API e le interfacce opzionali CAN FD o EtherCAT® (1 ms di latenza) dello strumento base.

Panoramica delle capacità		
Modello	GN310B	GN311B
Cadenza di misura massima per canale	2 MS/s	200 kS/s
Memoria per scheda d'ingresso	2 GB	
Canali analogici	6	
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	Alta tensione: analogico, isolato, differenziale simmetrico Corrente/bassa tensione: analogico, isolato, differenziale simmetrico	
Pinze per correnti/tensioni passive	I canali di tensione supportano solo sonde speciali dal design corrispondente I canali di corrente in modalità tensione supportano pinze per correnti	
Trasduttori	I canali di corrente in modalità corrente supportano trasformatori di corrente	
TEDS	Non supportati	
Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale (opzione)	Ampio set di routine matematiche programmabili dall'utente con trigger ai risultati calcolati	
Evento/timer/contatore digitale	16 canali eventi digitali e 4 canali timer/contatore	
Flusso di 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	

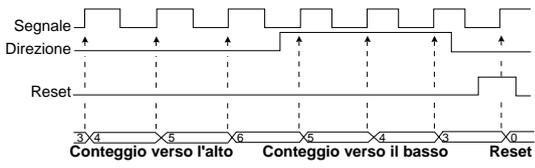
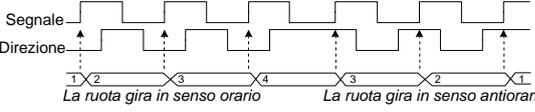
Supporto strumento base						
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB	GEN17tA / GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA / GEN7iB
GN310B/GN311B	sì					
GEN DAQ API	sì				sì ⁽¹⁾	
EtherCAT®	no	sì			no	
CAN/CAN FD	sì				no	

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

Trasduttori analogici e sonde supportati

Modalità amplificatore	Trasduttori analogici e sonde supportati	Funzioni, cablaggio e accessori
Misurazione di potenza	<ul style="list-style-type: none"> Trasformatori di corrente Pinze per correnti Tensioni a un polo a massa e differenziali Pinze per tensioni a un polo a massa attive Pinze per tensioni differenziale attive 	<ul style="list-style-type: none"> 3 canali di potenza (tensione e corrente) Ingresso di tensione: da ± 50 V a ± 1500 V Ingresso di corrente continua per: da ± 75 mA a $\pm 2,0$ A Ingresso di tensione come corrente: da ± 50 mV a ± 20 V Sonda 5 kV eff certificata Pinze per correnti

Trasduttori digitali supportati (ingresso livello TTL)

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

Schema a blocchi

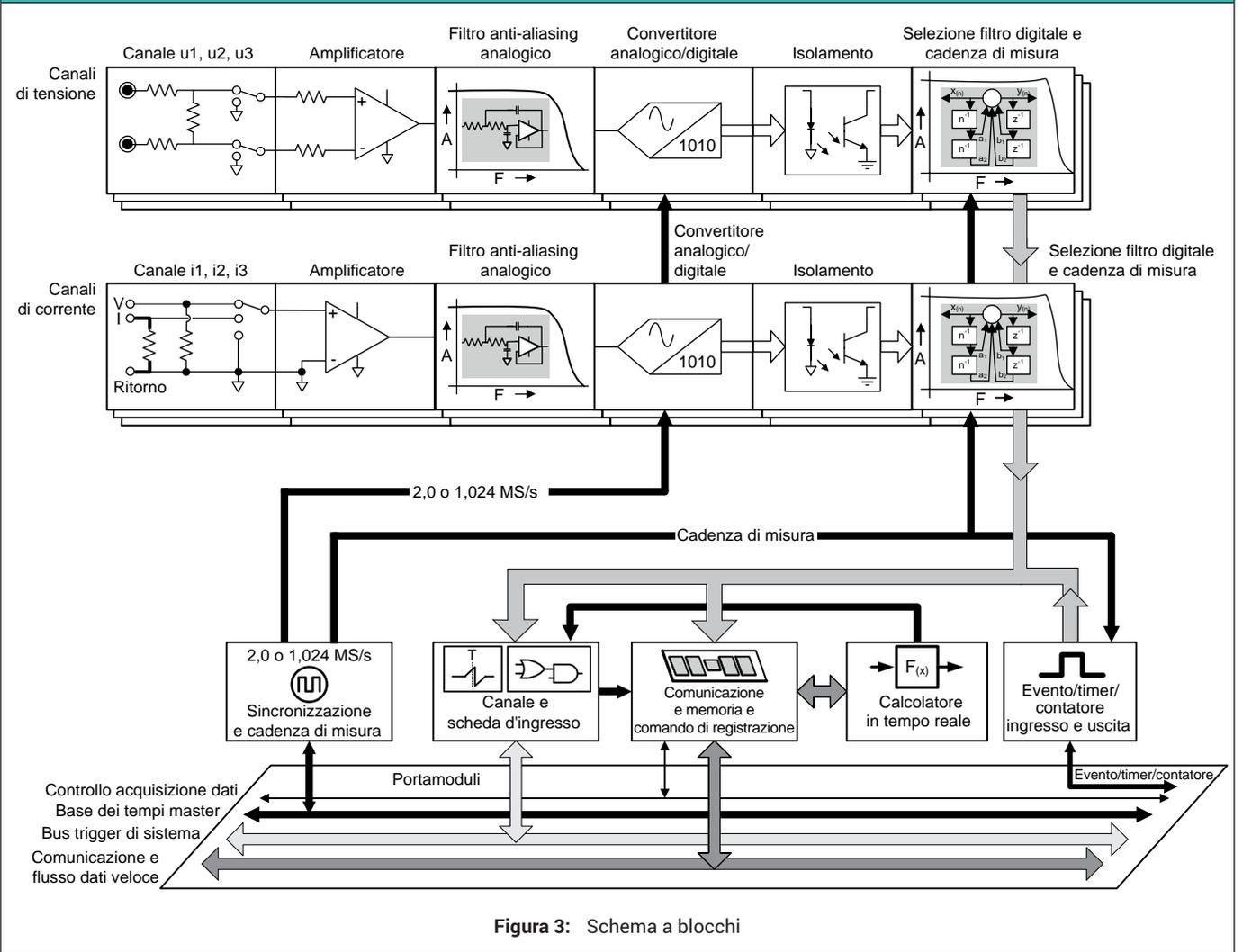


Figura 3: Schema a blocchi

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 $0,58 \cdot$ 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

Limiti passa/non passa banda larga di potenza

Shunt di 0,33 Ω: ± 75 mA, ± 150 mA, ± 300 mA, ± 0,6 A e ± 1,2 A

	CC	1 Hz < f ≤ 25 kHz	25 kHz < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 200 kHz	200 kHz < f ≤ 500 kHz
Errore valore indicato CC e tutti i fattori di potenza	0,015% ⁽¹⁾	0,015% + 0,04(fkHz)%	1,015%	0,015% + 0,01(fkHz)%	2,015% + 0,04(fkHz - 200 kHz)%
Errore campo di misura CC	0,02% + 2,5 mW ⁽²⁾	--	--	--	--
Errore campo di misura 0,5 < fattore di potenza <=1	--	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Errore campo di misura 0,01 ≤ fattore di potenza ≤ 0,5	--	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%

Shunt di 0,1 Ω: ± 1,0 A e ± 2,0 A

	CC	1 Hz < f ≤ 25 kHz	25 kHz < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 200 kHz	200 kHz < f ≤ 500 kHz
Errore valore indicato CC e tutti i fattori di potenza	0,02%	0,02 + 0,04(fkHz)%	1,02%	0,02 + 0,01(fkHz)%	2,02% + 0,04(fkHz - 200 kHz)%
Errore campo di misura CC	0,04% + 2,5 mW	--	--	--	--
Errore campo di misura 0,5 < fattore di potenza <=1	--	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%

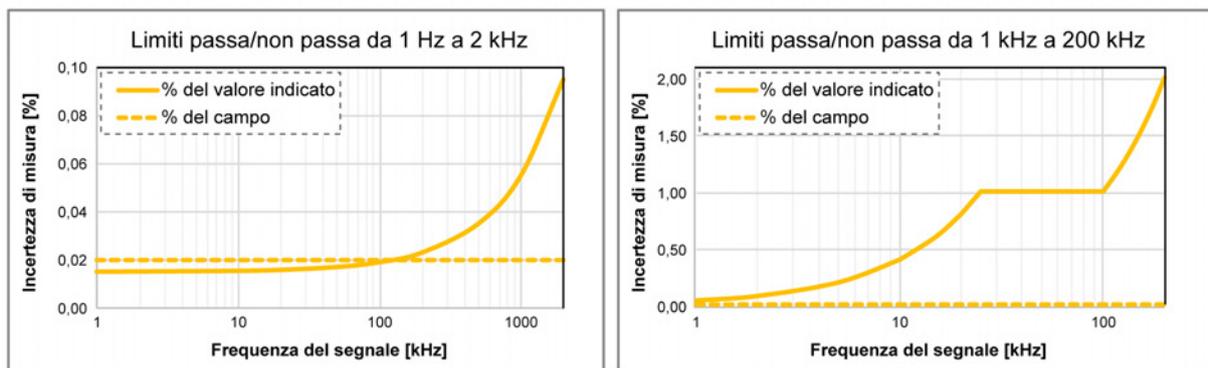


Figura 4: Limiti di potenza bassa/non passa (shunt di 0,33 Ω), banda larga e $0,5 \leq$ fattore di potenza ≤ 1

- (1) Per il campo di misura ± 75 mA, l'errore del valore indicato CC è 0,02%
 (2) Per il campo di misura ± 75 mA, l'errore del campo di misura CC è 0,04% + 2,5 mW

Esempi di incertezza di misura di potenza

Per la potenza CC il campo di misura della potenza è definito da 0 W a massimo tensione CC * corrente CC.
 Per potenza eff solo se le onde sinusoidali di tensione e corrente vengono usate senza distorsioni armoniche, la potenza eff massima è compresa tra 0 e (tensione CC max. / $\sqrt{2}$) * (corrente CC max. / $\sqrt{2}$). Tuttavia, in applicazioni reali questi segnali hanno grandi distorsioni, pertanto è più difficile definire la potenza eff massima.

Dati tecnici sia per potenza CC che eff, pertanto sono basati tutti sul campo di misura della potenza calcolato per segnali CC. Ne derivano dati tecnici coerenti, soprattutto se sia i componenti CC che eff esistono nello stesso segnale di potenza da misurare.

Poiché la taratura della potenza è una taratura a catena, i dati tecnici individuali della tensione e della corrente possono essere esclusi per l'incertezza di misura della potenza.

Confronto dello stesso valore indicato in due campi di misura della potenza diversi		Campo di misura di potenza	
400 W CC		600 W	1200 W
Errore valore indicato	0,58 * 0,015% del valore indicato	34,8 mW	34,8 mW
Errore campo di misura	0,58 * (0,02% del campo di misura + 2,5 mW)	71,05 mW	140,65 mW
Errore totale	$\sqrt{\text{errore_valore_indicato}^2 + \text{errore_campo_misura}^2}$	79,11 mW	144,89 mW
Valore di incertezza di misura (k=1)	Errore totale / valore indicato * 100%	0,0198%	0,0362%
250 W eff a 10 kHz e fattore di potenza 1		600 W	1200 W
Errore valore indicato	0,58 * (0,015 + (0,04 * kHz))% del valore indicato	602 mW	602 mW
Errore campo di misura	0,58 * 0,02% del campo di misura	69,6 mW	139,2 mW
Errore totale	$\sqrt{\text{errore_valore_indicato}^2 + \text{errore_campo_misura}^2}$	606,0 mW	617,9 mW
Valore di incertezza di misura (k=1)	Errore totale / valore indicato * 100%	0,242%	0,247%

Panoramica limiti passa/non passa di potenza: shunt di 0,33 Ω

(Resistenza e $0,5 \leq$ fattore di potenza ≤ 1).

Tutti i valori sono calcolati usando i dati tecnici dei limiti passa/non passa banda larga di potenza. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare la formula specificata nella tabella come indicato nei limiti passa/non passa banda larga di potenza.

Campi di potenza			Frequenza del segnale (f)							
Tensione	Corrente	Potenza	CC	1 Hz < f ≤ 100 Hz	0,1 kHz < f ≤ 1 kHz	1 kHz < f ≤ 10 kHz	10 kHz < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 200 kHz	200 kHz < f ≤ 500 kHz	
± 1500 V CC [1060 V eff]	± 1,2 A CC [0,84 A eff]	1800 W	0,015% 0,020%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,6 A [0,42 A eff]	900 W	0,015% 0,020%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,3 A [0,21 A eff]	450 W	0,015% 0,021%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,15 A [0,10 A eff]	225 W	0,015% 0,021%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,075 A [0,05 A eff]	112,5 W	0,020% 0,041%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
± 1000 V CC [700 V eff]	± 1,2 A CC [0,84 A eff]	1200 W	0,015% 0,020%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,6 A [0,42 A eff]	600 W	0,015% 0,020%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,3 A [0,21 A eff]	300 W	0,015% 0,021%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,15 A [0,10 A eff]	150 W	0,015% 0,022%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,075 A [0,05 A eff]	75 W	0,020% 0,043%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
± 500 V CC [350 V eff]	± 1,2 A CC [0,84 A eff]	600 W	0,015% 0,020%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,6 A [0,42 A eff]	300 W	0,015% 0,021%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,3 A [0,21 A eff]	150 W	0,015% 0,022%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,15 A [0,10 A eff]	75 W	0,015% 0,023%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	± 0,075 A [0,05 A eff]	37,5 W	0,020% 0,047%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo

Panoramica limiti passa/non passa di potenza: shunt di 0,33 Ω (Resistenza e $0,5 \leq$ fattore di potenza ≤ 1).

Tutti i valori sono calcolati usando i dati tecnici dei limiti passa/non passa banda larga di potenza. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare la formula specificata nella tabella come indicato nei limiti passa/non passa banda larga di potenza.

Campi di potenza			Frequenza del segnale (f)							
Tensione	Corrente	Potenza	CC	1 Hz < f \leq 100 Hz	0,1 kHz < f \leq 1 kHz	1 kHz < f \leq 10 kHz	10 kHz < f \leq 100 kHz	100 kHz < f \leq 200 kHz	200 kHz < f \leq 500 kHz	
± 100 V CC [70 V eff]	$\pm 1,2$ A CC [0,84 A eff]	120 W	0,015% 0,022%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,6$ A [0,42 A eff]	60 W	0,015% 0,024%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,3$ A [0,21 A eff]	30 W	0,015% 0,028%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,15$ A [0,10 A eff]	15 W	0,015% 0,037%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,075$ A [0,05 A eff]	7,5 W	0,020% 0,073%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
± 50 V CC [35 V eff]	$\pm 1,2$ A CC [0,84 A eff]	60 W	0,015% 0,024%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,6$ A [0,42 A eff]	30 W	0,015% 0,028%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,3$ A [0,21 A eff]	15 W	0,015% 0,037%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,15$ A [0,10 A eff]	7,5 W	0,015% 0,053%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo
	$\pm 0,075$ A [0,05 A eff]	3,75 W	0,020% 0,107%	0,019% 0,020%	0,055% 0,020%	0,415% 0,020%	1,015% 0,020%	2,015% 0,020%	14,015% 0,020%	valore indicato campo

Panoramica limiti passa/non passa di potenza: shunt di 0,1 Ω

(Resistenza e 0,5 \leq fattore di potenza \leq 1).

Tutti i valori sono calcolati usando i dati tecnici dei limiti passa/non passa banda larga di potenza. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare la formula specificata nella tabella come indicato nei limiti passa/non passa banda larga di potenza.

Campi di potenza			Frequenza del segnale (f)							
Tensione	Corrente	Potenza	CC	1 Hz < f \leq 100 Hz	0,1 kHz < f \leq 1 kHz	1 kHz < f \leq 10 kHz	10 kHz < f \leq 100 kHz	100 kHz < f \leq 200 kHz	200 kHz < f \leq 500 kHz	
± 1500 V CC [1060 V eff]	$\pm 2,0$ A [1,40 A eff]	3000 W	0,020% 0,040%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
	$\pm 1,0$ A [0,70 A eff]	1500 W	0,020% 0,040%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
± 1000 V CC [700 V eff]	$\pm 2,0$ A [1,40 A eff]	2000 W	0,020% 0,040%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
	$\pm 1,0$ A [0,70 A eff]	1000 W	0,020% 0,040%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
± 500 V CC [350 V eff]	$\pm 2,0$ A [1,40 A eff]	1000 W	0,020% 0,040%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
	$\pm 1,0$ A [0,70 A eff]	500 W	0,020% 0,041%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
± 100 V CC [70 V eff]	$\pm 2,0$ A [1,40 A eff]	200 W	0,020% 0,041%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
	$\pm 1,0$ A [0,70 A eff]	100 W	0,020% 0,043%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
± 50 V CC [35 V eff]	$\pm 2,0$ A [1,40 A eff]	100 W	0,020% 0,043%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo
	$\pm 1,0$ A [0,70 A eff]	50 W	0,020% 0,045%	0,020% 0,040%	0,060% 0,040%	0,420% 0,040%	1,020% 0,040%	2,020% 0,040%	14,020% 0,040%	valore indicato campo

Canali di tensione	
Canali	3 alta tensione
Connettori	Spine a banana da 4 mm completamente isolate (plastica), 2 per canale (rossa e nera)
Tipo di ingresso	Analogico, isolato, simmetrico differenziale
Impedenza d'ingresso	5 M Ω \pm 1% // 4 pF \pm 20%
Modalità di accoppiamento di ingresso	CC, GND
Campi	\pm 50 V, \pm 100 V, \pm 500 V, \pm 1000 V e \pm 1500 V
Offset	\pm 50% in 1000 incrementi (0,1%) Campo di misura \pm 1000 V, \pm 25% offset Il campo di misura \pm 1500 V ha un offset fisso dello 0%
Dati nominali CAT	
Ingresso differenziale	1500 V CC CAT III, 1000 V CAT IV
Ingresso al telaio	1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Modo comune (riferito alla massa del sistema)	
Soppressione di modo comune (CMR)	> 60 dB a 80 Hz (80 dB valore tipico)
Tensione di modo comune massima	1000 V eff
Figura 5: Risposta di modo comune (canali di tensione)	
Tensione d'ingresso differenziale non distruttiva massima	2000 V eff
Tempo di recupero sovraccarico	Ripristinato allo 0,1% dell'accuratezza di misura in meno di 5 μ s dopo un sovraccarico del 200%

Dati tecnici della tensione (banda larga) - DC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,01% del valore indicato
Errore campo di misura CC	0,01% del campo di misura ± 10 mV
Deriva errore valore indicato CC	$\pm 25,0$ ppm/ $^{\circ}$ C (± 14 ppm/ $^{\circ}$ F)
Deriva errore campo di misura CC	$\pm 30,0$ ppm/ $^{\circ}$ C (± 17 ppm/ $^{\circ}$ F)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50 Ω)	0,005% del campo di misura ± 10 mV

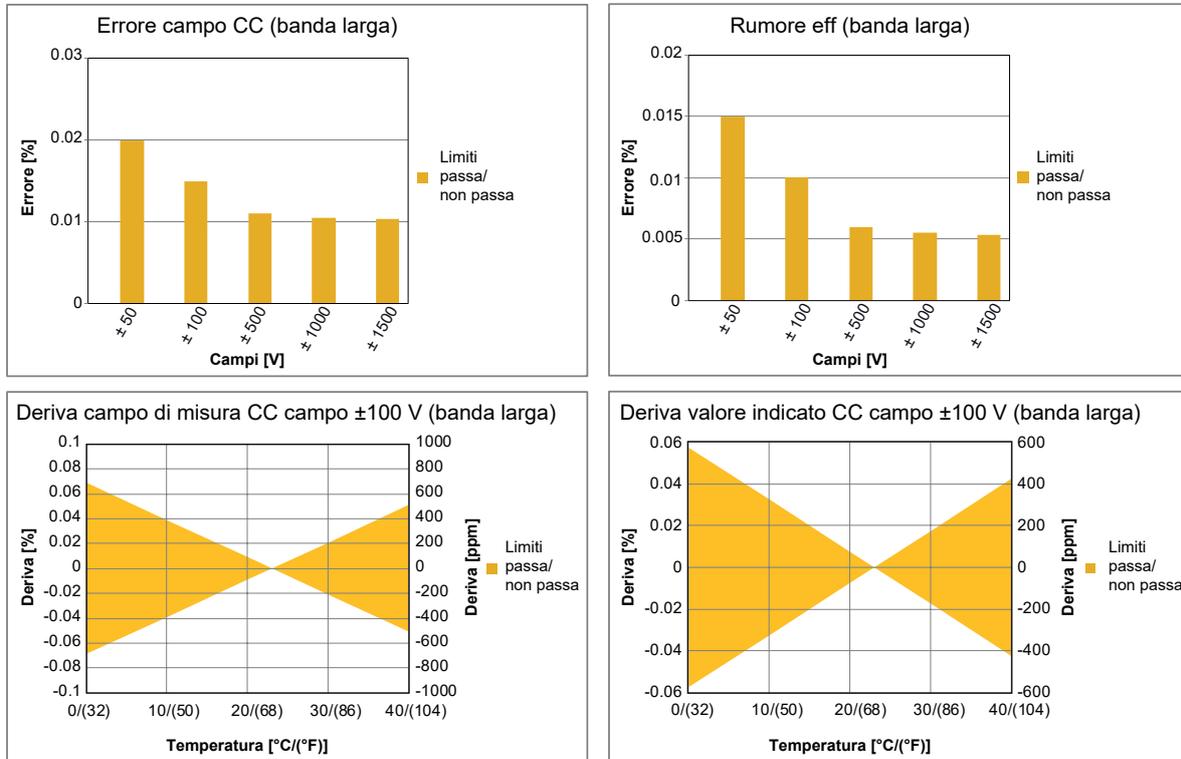


Figura 6: Dati tecnici della tensione banda larga

Dati tecnici della tensione (banda larga) - AC

Tutti i valori sono calcolati in base ai dati tecnici dell'incertezza di misura dei canali di tensione. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare le formula matematica specificata nella tabella dei dati tecnici dell'incertezza di misura dei canali di tensione.

Campo di tensione	Frequenza del segnale (f)						
	1 Hz < f ≤ 100 Hz	100 Hz < f ≤ 1 kHz	1 kHz < f ≤ 20 kHz	20 kHz < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 200 kHz	200 kHz < f ≤ 500 kHz	
Tutti i campi di misura (± 50 V, ± 100 V, ± 500 V, ± 1000 V, ± 1500 V)	0,010%	0,025%	max 0,806%; (0,025 + $0,6 \cdot \log(\text{fkHz})$)%	max 1,225%; (0,025 + $0,6 \cdot \log(\text{fkHz})$)%	max 3,225%; ($0,020 \cdot (\text{fkHz}) -$ 0,775)%	max 9,225%; ($0,020 \cdot (\text{fkHz}) -$ 0,775)%	valore indicato
	0,010%	0,010%	0,010%	0,010%	0,010%	0,010%	campo

Dati tecnici della tensione (tutti i filtri usati) - CC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,01% del valore indicato
Errore campo di misura CC	0,01% del campo di misura ± 1 mV
Deriva errore valore indicato CC	$\pm 20,0$ ppm/ $^{\circ}$ C (± 11 ppm/ $^{\circ}$ F)
Deriva errore campo di misura CC	$\pm 40,0$ ppm/ $^{\circ}$ C (± 22 ppm/ $^{\circ}$ F)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50 Ω)	0,008% del campo di misura ± 5 mV

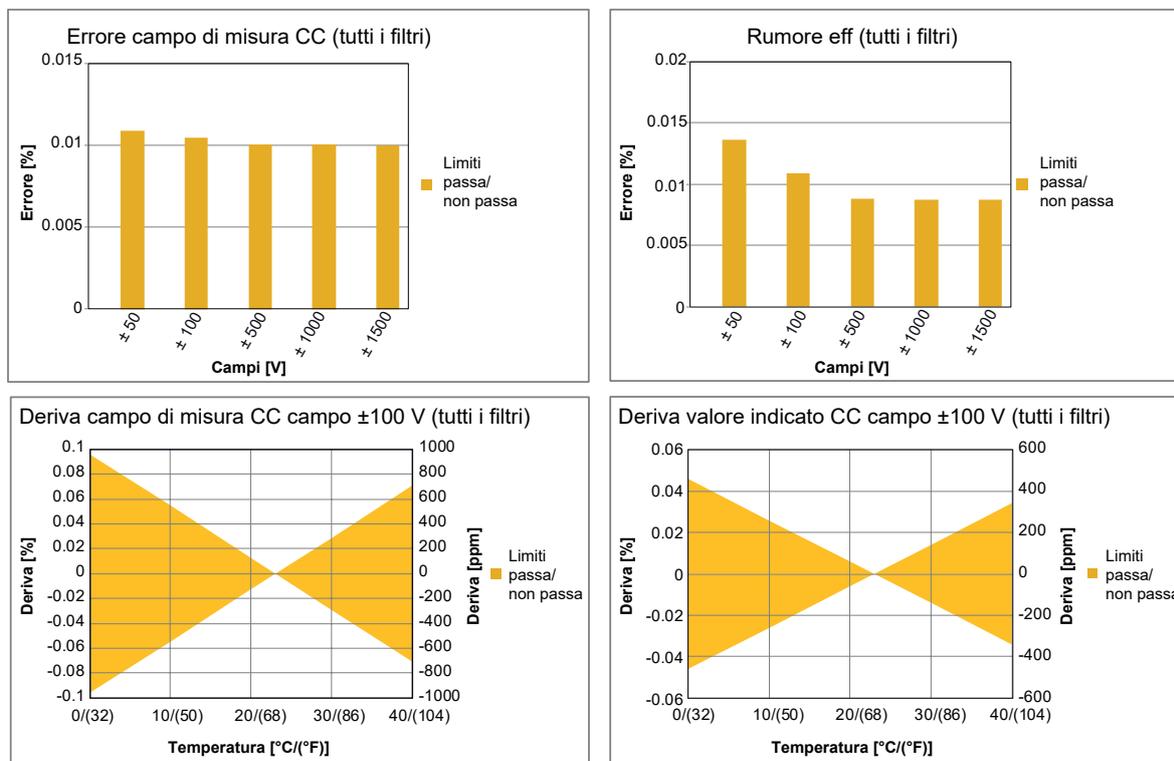
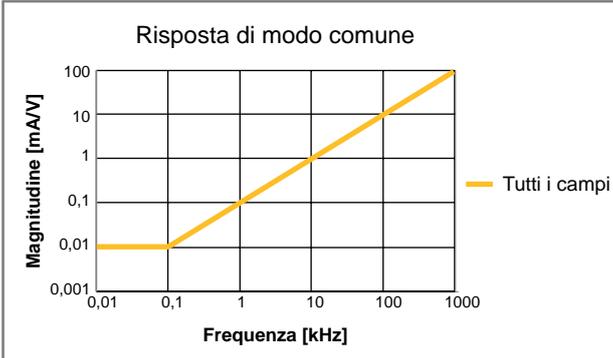


Figura 7: Tutti i filtri hanno usato i dati tecnici della tensione

Canali di corrente: modalità corrente	
Canali	3 corrente
Connettori	Connettore LEMO, 1 per canale
Tipo di ingresso	Analogico, isolato, asimmetrico differenziale
Impedenza d'ingresso	< 0,6 Ω (resistenza di shunt piú protezione)
Modalità di accoppiamento di ingresso	CC, GND (il percorso di corrente rimane chiuso)
Campi	$\pm 0,075$ A, $\pm 0,15$ A, $\pm 0,3$ A, $\pm 0,6$ A, $\pm 1,0$ A, $\pm 1,2$ A, $\pm 2,0$ A
Offset	0% offset (senza correzione di offset)
Resistenze di shunt integrate	0,33 Ω , 5 ppm/ $^{\circ}$ C ($\pm 0,075$ A, $\pm 0,15$ A, $\pm 0,3$ A, $\pm 0,6$ A, $\pm 1,2$ A) 0,1 Ω , 20 ppm/ $^{\circ}$ C ($\pm 1,0$ A, $\pm 2,0$ A)
Modo comune (riferito alla massa del sistema)	
Soppressione (CMR)	< 10 μ A/V a 80 Hz
Tensione di modo comune massima	30 V eff
	
Figura 8: Risposta di modo comune (canali di corrente: modalità corrente)	
Corrente non distruttiva massima	$\pm 2,5$ A CC Con protezione interna con fusibili PTC resettabili. Nota: I fusibili PTC, se scattano, hanno bisogno di tempo per raffreddarsi ai valori dei dati tecnici dell'impedenza d'ingresso.
Tensione di isolamento	60 V CC

Canali di corrente: dati tecnici modalità corrente (banda larga) - CC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,05% del valore indicato
Errore campo di misura CC	0,005% del campo di misura $\pm 200 \mu\text{A}$
Deriva errore valore indicato CC	Resistenza di shunt di $0,33 \Omega$: $\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$) Resistenza di shunt di $0,1 \Omega$: $\pm 110 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 61 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Deriva errore campo di misura CC	$\pm (20 \text{ ppm} + 15 \mu\text{A})/^\circ\text{C}$ ($\pm (11 \text{ ppm} + 8 \mu\text{A})/^\circ\text{F}$)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50Ω)	0,007% del campo di misura $\pm 100 \mu\text{A}$

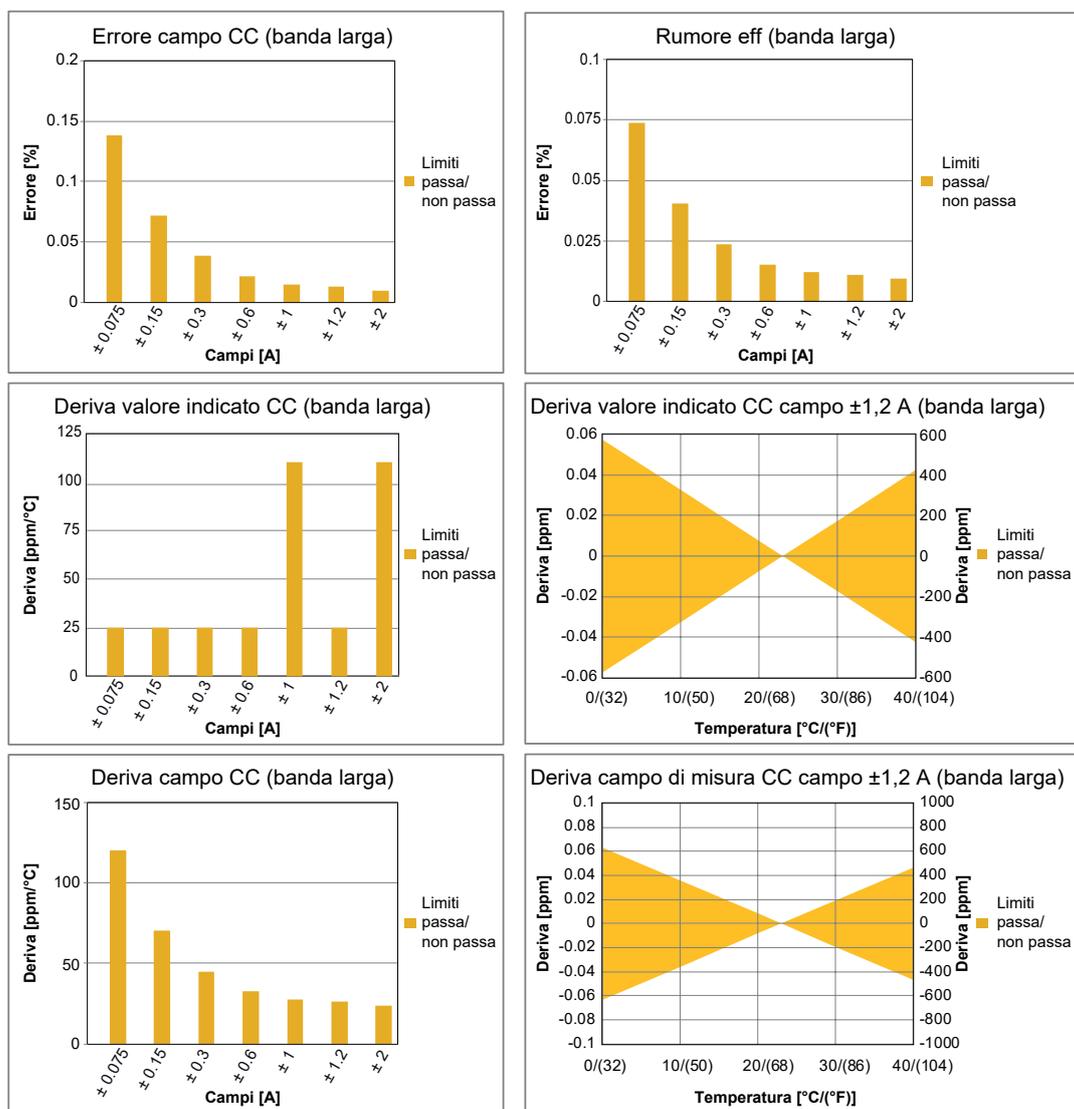


Figura 9: Dati tecnici modalità corrente banda larga

Canali di corrente: dati tecnici modalità corrente (tutti i fusibili in uso) - CC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,05% del valore indicato
Errore campo di misura CC	0,005% del campo di misura $\pm 50 \mu\text{A}$
Deriva errore valore indicato CC	Resistenza di shunt di $0,33 \Omega$: $\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$) Resistenza di shunt di $0,1 \Omega$: $\pm 110 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 61 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Deriva errore campo di misura CC	$\pm (30 \text{ ppm} + 15 \mu\text{A})/^\circ\text{C}$ ($\pm (17 \text{ ppm} + 8 \mu\text{A})/^\circ\text{F}$)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50Ω)	0,005% del campo di misura $\pm 50 \mu\text{A}$

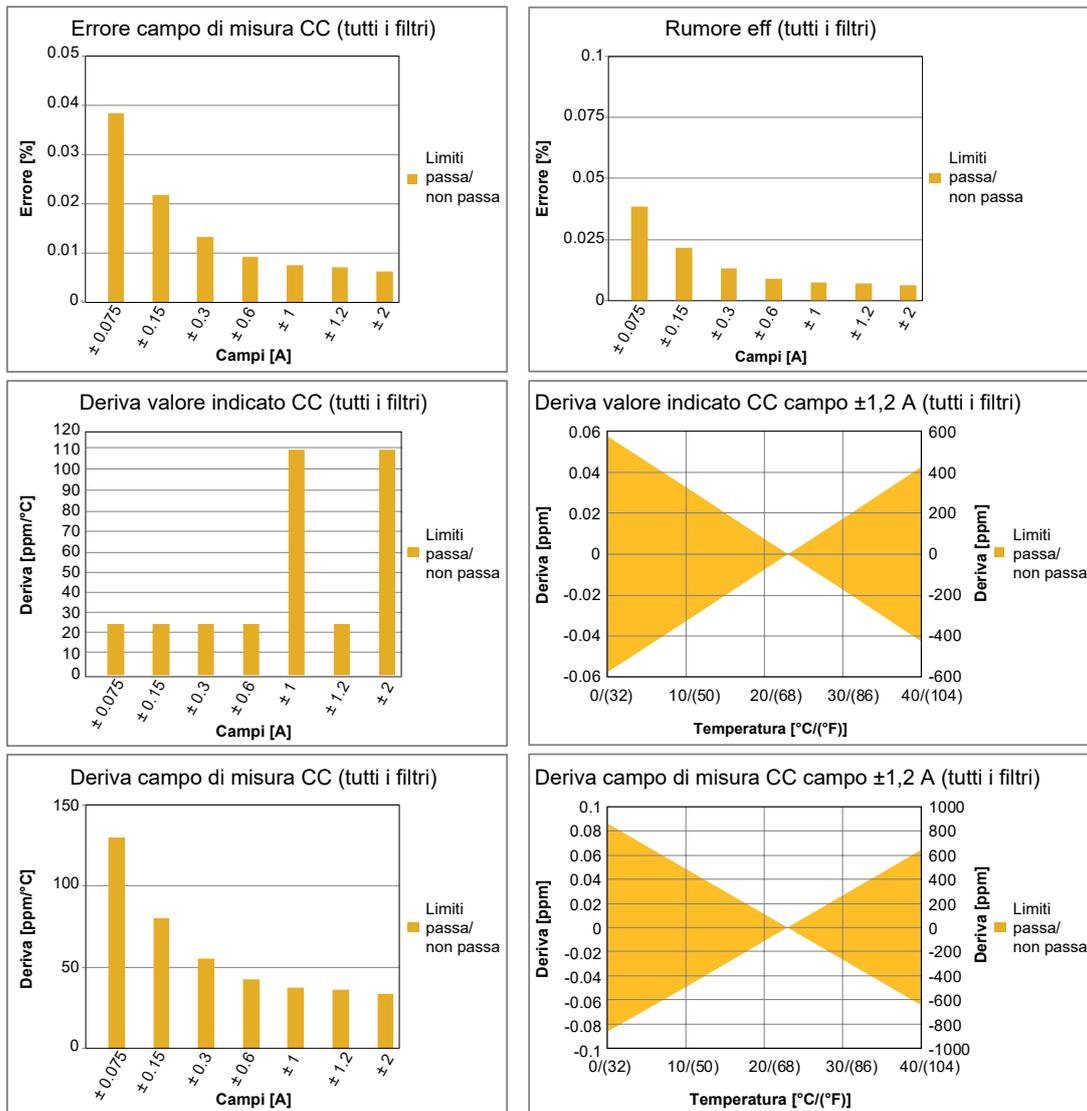


Figura 10: Tutti i filtri usavano dati tecnici modalità corrente

Panoramica limiti passa/non passa modalità corrente dei canali di corrente - CA

Tutti i valori sono calcolati in base ai dati tecnici dell'incertezza di misura della modalità corrente dei canali di corrente. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare le formula matematica specificata nella tabella dei dati tecnici dell'incertezza di misura della modalità corrente dei canali di corrente.

Resistenza di shunt	Frequenza del segnale (f)			
	1 Hz < f ≤ 100 Hz	100 Hz < f ≤ 1 kHz	1 kHz < f ≤ 10 kHz	
Limiti passa/non passa a 0,33 Ω				
Shunt di 0,33 Ω ⁽¹⁾	0,010% cost.	max 0,21%	max 0,41%	valore indicato
		(0,21 + 0,2*log(fkhz))%		
	0,010%	0,010%	0,010%	campo
Limiti passa/non passa a 0,1 Ω				
Shunt di 0,1 Ω ⁽²⁾	0,010% cost.	max 0,31%	max 0,61%	valore indicato
		(0,31 + 0,3*log(fkhz))%		
	0,020%	0,020%	0,020%	campo

(1) ±75 mA, ±150 mA, ±300 mA, ±0,6 A e ±1,2 A

(2) ±1,0 A e ±2,0 A

Canale di corrente: modalità tensione

Canali	3 tensione
Connettori	Connettore LEMO, 1 per canale
Tipo di ingresso	Analogico, isolato, asimmetrico differenziale
Impedenza d'ingresso	1 M Ω \pm 1% // 40 pF \pm 10%
Modalità di accoppiamento di ingresso	CC, GND
Campi	\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
Offset	\pm 50% in 1000 incrementi (0,1%) Il campo di misura \pm 20 V ha un offset fisso dello 0%

Modo comune (riferito alla massa del sistema)

Campi	Inferiore a \pm 5 V	Maggiore o uguale a \pm 5 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	30 V eff	

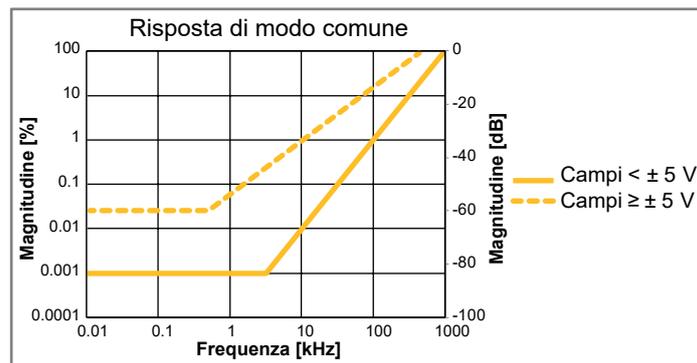


Figura 11: Risposta di modo comune (canali di corrente: modalità tensione)

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.
Corrente non distruttiva massima	\pm 35 V CC
Tensione di isolamento	60 V CC
Tempo di recupero sovraccarico	Ripristinato allo 0,1% dell'accuratezza di misura in meno di 5 μ s dopo un sovraccarico del 200%

Canali di corrente: dati tecnici modalità tensione (banda larga) - CC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,02% del valore indicato $\pm 100 \mu\text{V}$
Errore campo di misura CC	0,002% del campo di misura $\pm 750 \mu\text{V}$
Deriva errore valore indicato CC	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Deriva errore campo di misura CC	$\pm (10 \text{ ppm} + 5 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$ ($\pm (6 \text{ ppm} + 3 \mu\text{V})/^\circ\text{F}$)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50Ω)	0,007% del campo di misura $\pm 100 \mu\text{V}$

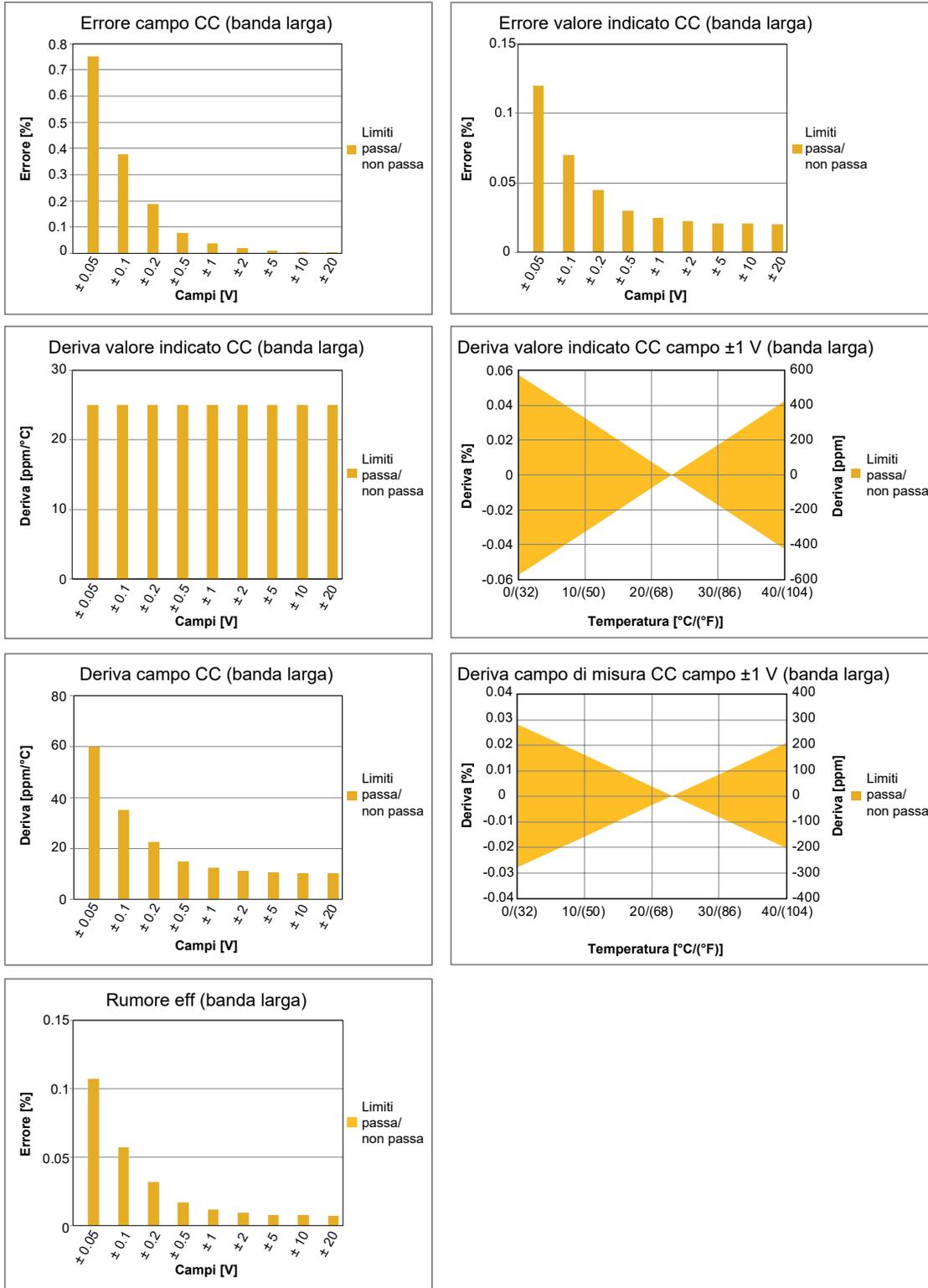


Figura 12: Dati tecnici modalità tensione banda larga

Canali di corrente: dati tecnici modalità tensione (tutti i fusibili in uso) - CC

	Limiti passa/non passa
Errore valore indicato CC	0,02% del valore indicato \pm 100 μ V
Errore campo di misura CC	0,005% del campo di misura \pm 50 μ V
Deriva errore valore indicato CC	\pm 25 ppm/ $^{\circ}$ C (\pm 14 ppm/ $^{\circ}$ F)
Deriva errore campo di misura CC	\pm (30 ppm + 5 μ V)/ $^{\circ}$ C (\pm (17 ppm + 3 μ V)/ $^{\circ}$ F)
Rumore eff (resistenza di terminazione di 50 Ω)	0,005% del campo di misura \pm 20 μ V

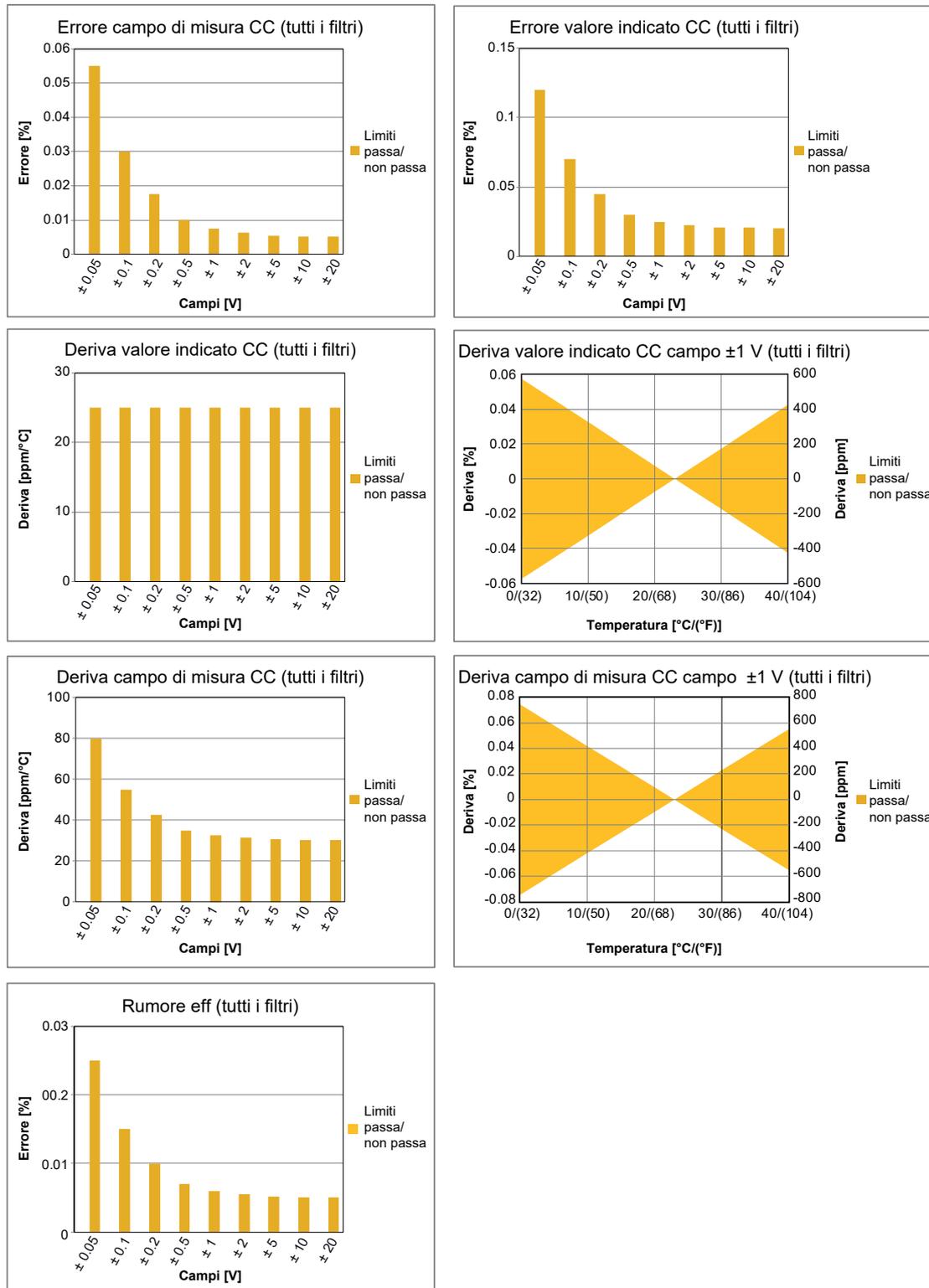


Figura 13: Tutti i filtri usavano dati tecnici modalità tensione

Panoramica limiti passa/non passa modalità tensione dei canali di corrente - CA

Tutti i valori sono calcolati in base ai dati tecnici dell'incertezza della modalità tensione dei canali di corrente. Il valore elencato è l'incertezza di misura massima che esiste alla fine della banda di frequenza. Per valori più accurati usare le formula matematica specificata nella tabella dei dati tecnici dell'incertezza di misura della modalità tensione dei canali di corrente.

	1 Hz < f ≤ 1 kHz	1 kHz < f ≤ 10 kHz	1 kHz < f ≤ 20 kHz	20 kHz < f ≤ 100 kHz	100 kHz < f ≤ 200 kHz	200 kHz < f ≤ 500 kHz	
± 0,05 V CC [35 mV eff]	0,010% cost.		0,070%	0,550%	2,550%	8,550%	valore indicato
	$(0,006*(fkHz) - 0,05)\%$					$(0,02*(fkHz) - 1,45)\%$	
	0,060%						campo
± 0,1 V CC [70 mV eff]	0,010% cost.		0,070%	0,550%	2,550%	8,550%	valore indicato
	$(0,006*(fkHz) - 0,05)\%$					$(0,02*(fkHz) - 1,45)\%$	
	0,030%						campo
± 0,2 V CC [140 mV eff]	0,010% cost.		0,070%	0,550%	2,550%	8,550%	valore indicato
	$(0,006*(fkHz) - 0,05)\%$					$(0,02*(fkHz) - 1,45)\%$	
	0,015%						campo
± 0,5 V ≤ campo di misura < ± 5 V	0,010% cost.		0,070%	0,550%	2,350%	7,750%	valore indicato
	$(0,006*(fkHz) - 0,05)\%$					$(0,02*(fkHz) - 1,45)\%$	
	0,010%						campo
Campo ≥ ± 5 V	0,010% cost.	0,410%	0,530%	0,810%	2,610%	8,010%	valore indicato
		$(0,01 + 0,4*\log(fkHz))\%$					$(0,018*(fkHz) - 0,99)\%$
	0,010%						campo

Connettore di corrente e pin GN310B/GN311B

Connettore pannello frontale GN310B/GN311B	LEMO EPG.1B.304.HLN
Connettore corrispondente	LEMO FGG.1B.304.CLAD52 (consultare i dettagli per la selezione della pinza cavo)*



Figura 14: Connettore LEMO corrispondente a FGG.1B.304.CLAD52

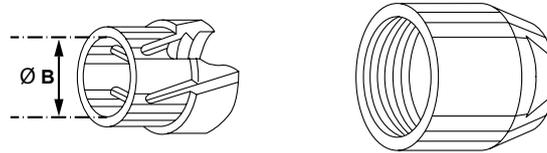


Figura 15: Configurazione della pinza cavo

* Selezione della pinza cavo:	Diametro cavo minimo ØB	Diametro cavo massimo ØB
M27	2,2 mm	2,7 mm
M31	2,7 mm	3,1 mm
D42	3,1 mm	4,2 mm
D52	4,2 mm	5,2 mm
D62	5,2 mm	6,2 mm
D72	6,2 mm	7,2 mm
D76	7,2 mm	7,6 mm

 Figura 16: Vista dei punti di saldatura dei connettori del cavo	Nome del segnale (colore connettore/ cavo)	Numero pin
	Ingresso di corrente (bianco/blu)	1
	Ingresso di tensione (marrone/rosso)	2
	Massa/schermo del cavo (giallo/giallo)	3
	Ritorno ingresso/massa isolata (verde/nero)	4

Isolamento canali di tensione IEC 61010-2-030:2017

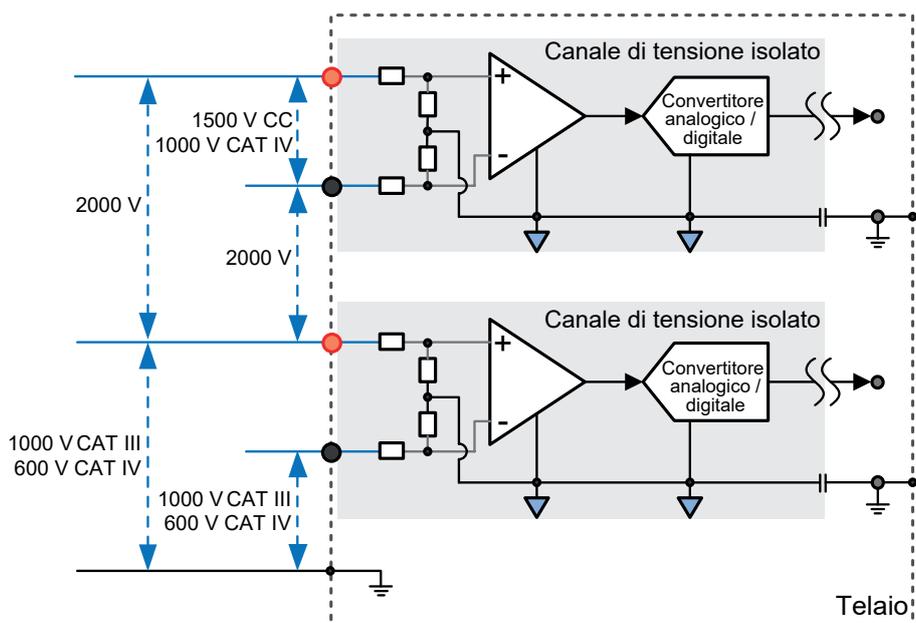


Figura 17: Dati nominali isolamento canali di tensione

Da pin di ingresso positivo a pin di ingresso negativo	1500 V CC CAT III, 1000 V CAT IV
Da pin di ingresso a telaio	1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Da canale a canale	2000 V eff

Isolamento canali di corrente IEC 61010-2-030:2017

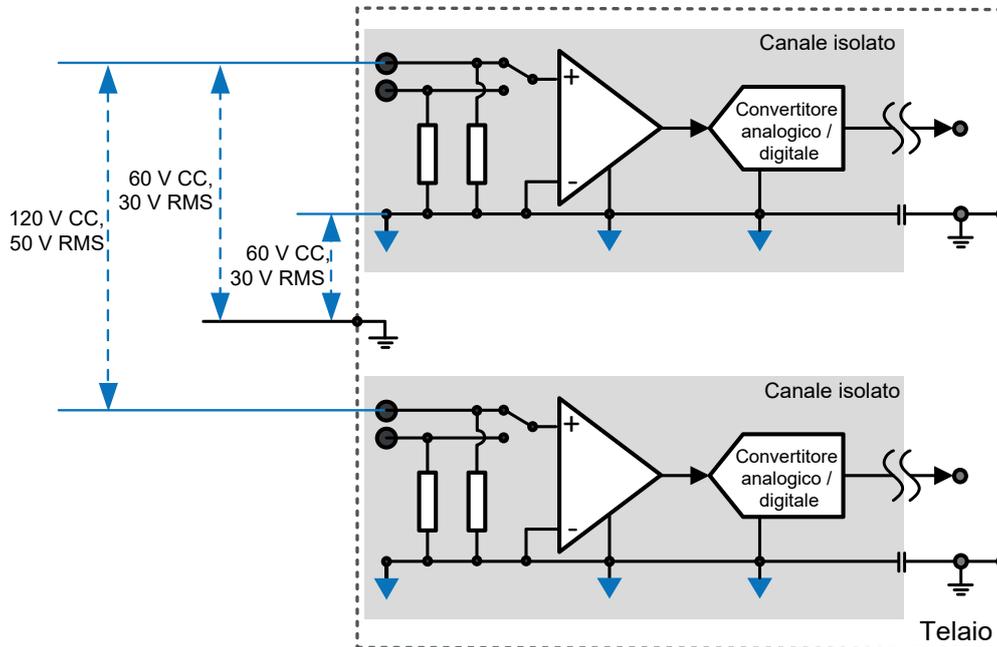


Figura 18: Dati nominali isolamento canali di corrente

Da pin di ingresso a telaio	± 60 V CC, 30 V eff
Da canale a canale	120 V CC, 50 V eff

Prova di isolamento e tipo di ingresso (canale di tensione)

IEC61010-1 e IEC61010-2-030 prove di isolamento

Da canale a canale	7400 V eff per 5 s 4400 V eff per 60 s
Da canale a telaio	7400 V eff per 5 s 4400 V eff per 60 s
Differenziale	8250 V eff per 5 s 2200 V eff 60 s 3200 V CC per 60 s
Impulso differenziale	Picco di 12 kV con una resistenza di serie di 2 Ω Tempo di salita 1,2 μ s, riduzione dell'ampiezza del 50% in 50 μ s
Impulso da canale a canale	Picco di 7 kV con una resistenza di serie di 2 Ω Tempo di salita 1,2 μ s, riduzione dell'ampiezza del 50% in 50 μ s
Impulso da canale a telaio	Picco di 8 kV con una resistenza di serie di 2 Ω Tempo di salita 1,2 μ s, riduzione dell'ampiezza del 50% in 50 μ s

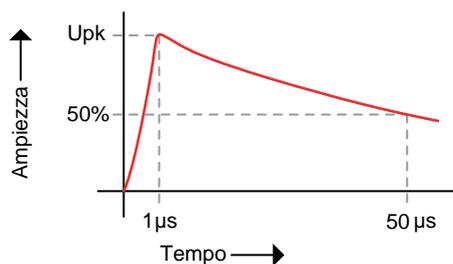


Figura 19: Esempio di un impulso di 1,2/50 μ s

Conversione analogico/digitale

Cadenza di misura; per canale	Da 0,1 S/s a 2 MS/s (GN310B) o da 0,1 S/s a 200 kS/s (GN311B)
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 ± 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/Butterworth/Bessel IIR/Butterworth IIR/Ellittico IIR) o larghezze di banda dei filtri diverse possono causare sfasamenti fra i canali.

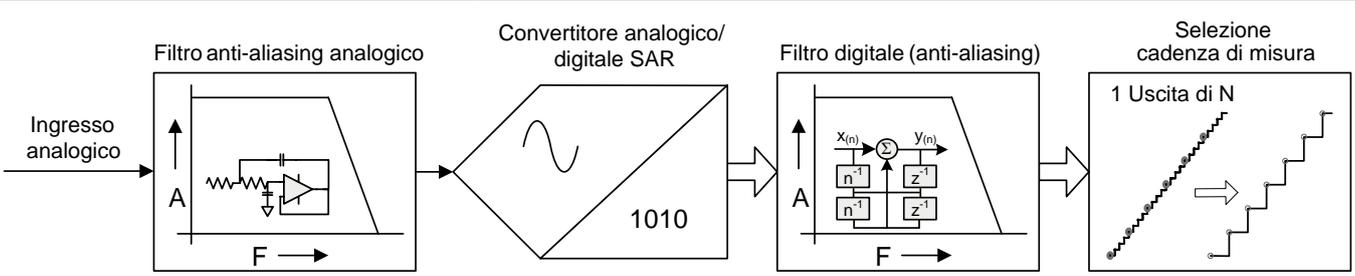


Figura 20: Schema a blocchi filtro anti-aliasing analogico e digitale combinato

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 ⁽¹⁾	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 (Fc a -3 dB) ⁽¹⁾	Questo filtro Bessel analogico può essere usato per ridurre i segnali di larghezza di banda più elevata, soprattutto a una cadenza di misura massima di 2 MS/s o 200 kS/s. Per cadenze di misura inferiori, il filtro IIR digitale è la scelta migliore per prevenire l'effetto alias. 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 (Fc a -3 dB) ⁽¹⁾	Questo filtro Butterworth analogico può essere usato per ridurre i segnali di larghezza di banda più elevata, soprattutto a una cadenza di misura massima di 2 MS/s o 200 kS/s. Per cadenze di misura inferiori, il filtro IIR digitale è la scelta migliore per prevenire l'effetto alias. I filtri Butterworth generalmente sono usati se si cercano segnali di onda sinusoidale (vicini) nel dominio del tempo o segnali nel dominio della frequenza.
Bessel IIR (Fc a -3 dB)	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 (Fc a -3 dB)	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 (Fc a -0,1 dB)	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) I filtri anti-aliasing a banda larga e analogici sono validi solo per GN310B.

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.

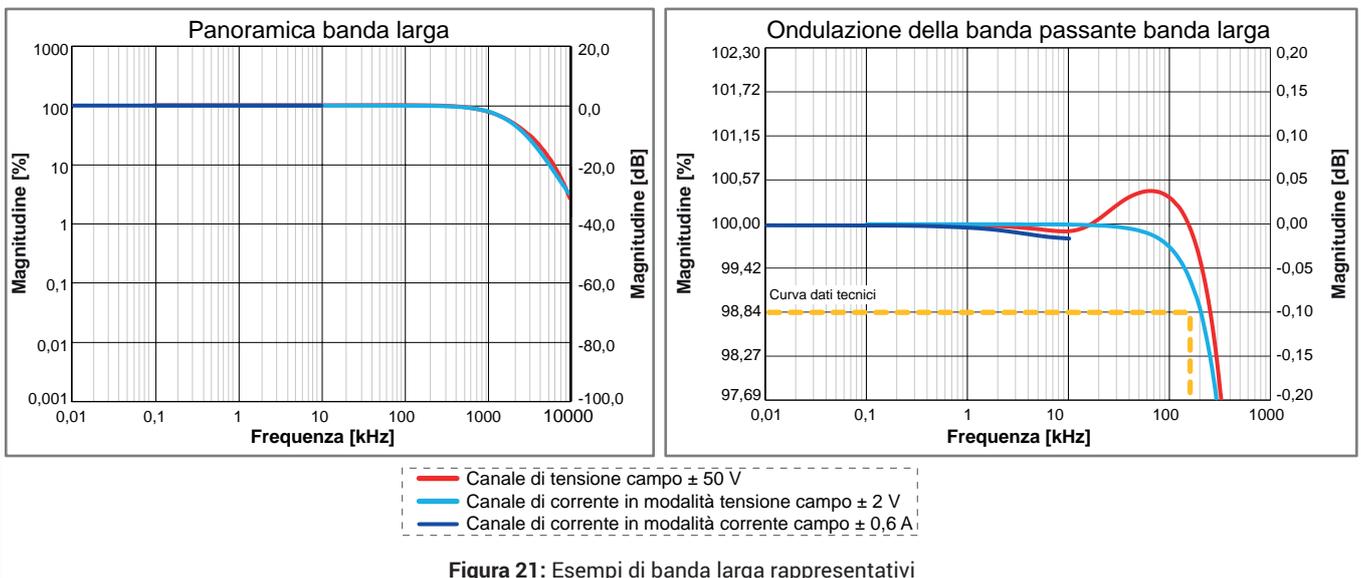
	Banda larga	Filtri passa basso digitali (senza effetto alias usando un filtro antialiasing analogico a monte del convertitore analogico/digitale)				
	Senza filtro anti-aliasing	Butterworth IIR Ellittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Ellittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Ellittico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Ellittico IIR	Bessel IIR
Cadenze di misura definite dall'utente		1/4 Fs	1/10 Fs	1/20 Fs	1/40 Fs	1/100 Fs
2 MS/s	Banda larga	--	200 kHz	100 kHz	50 kHz	20 kHz
1 MS/s	Banda larga	250 kHz	100 kHz	50 kHz	25 kHz	10 kHz
500 kS/s	Banda larga	125 kHz	50 kHz	25 kHz	12,5 kHz	5 kHz
400 kS/s	Banda larga	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
250 kS/s	Banda larga	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz
200 kS/s	Banda larga	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz
125 kS/s	Banda larga	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz
100 kS/s	Banda larga	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz
50 kS/s	Banda larga	12,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	500 Hz
40 kS/s	Banda larga	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz
25 kS/s	Banda larga	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	250 Hz
20 kS/s	Banda larga	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz
12,5 kS/s	Banda larga	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz
10 kS/s	Banda larga	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz
5 kS/s	Banda larga	1,25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz
4 kS/s	Banda larga	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz
2,5 kS/s	Banda larga	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62,5 Hz	25 Hz
2 kS/s	Banda larga	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz
1,25 kS/s	Banda larga	312,5 Hz	125 Hz	62,5 Hz	31,25 Hz	12,5 Hz
1 kS/s	Banda larga	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
500 S/s	Banda larga	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz	5 Hz
400 S/s	Banda larga	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz
250 S/s	Banda larga	62,5 Hz	25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	2,5 Hz
200 S/s	Banda larga	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
125 S/s	Banda larga	31,25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	3,125 Hz	1,25 Hz
100 S/s	Banda larga	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz
50 S/s	Banda larga	12,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,5 Hz
40 S/s	Banda larga	10 Hz	4 Hz	2 Hz	1 Hz	0,4 Hz

Banda larga (senza protezione anti-aliasing)⁽¹⁾

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.

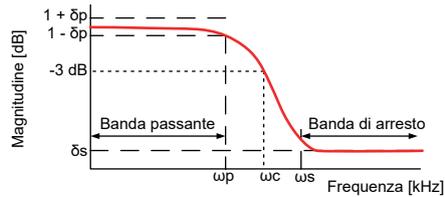
Larghezza di banda banda larga Tra 1,0 MHz e 1,35 MHz (-3 dB)

0,1 dB ondulazione della banda passante⁽²⁾ CC fino a 160 kHz



(1) Il filtro a banda larga (senza protezione anti-aliasing) è valido solo per GN310B.

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

Filtro Bessel (anti-aliasing analogico)⁽¹⁾

δ_p : Ondulazione della banda passante

δ_s : Attenuazione banda di arresto

ω_p : Frequenza banda passante

ω_c : Frequenza di taglio

ω_s : Frequenza banda di arresto

Figura 22: Filtro Bessel

Selezionando un filtro Bessel si tratta solo del filtro anti-aliasing Bessel analogico e non di un filtro digitale.

Larghezza di banda filtro Bessel	395 kHz \pm 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro Bessel	Bessel a 7 poli, risposta a gradino ottimale
Filtro Bessel 0,1 dB ondulazione della banda passante ⁽²⁾	CC fino a 60 kHz
Magnitudine di banda di arresto (δ_s) alla frequenza (ω_s)	-60 dB a $\omega_s = 2,0$ MHz
Roll-off filtro Bessel	42 dB/ottava

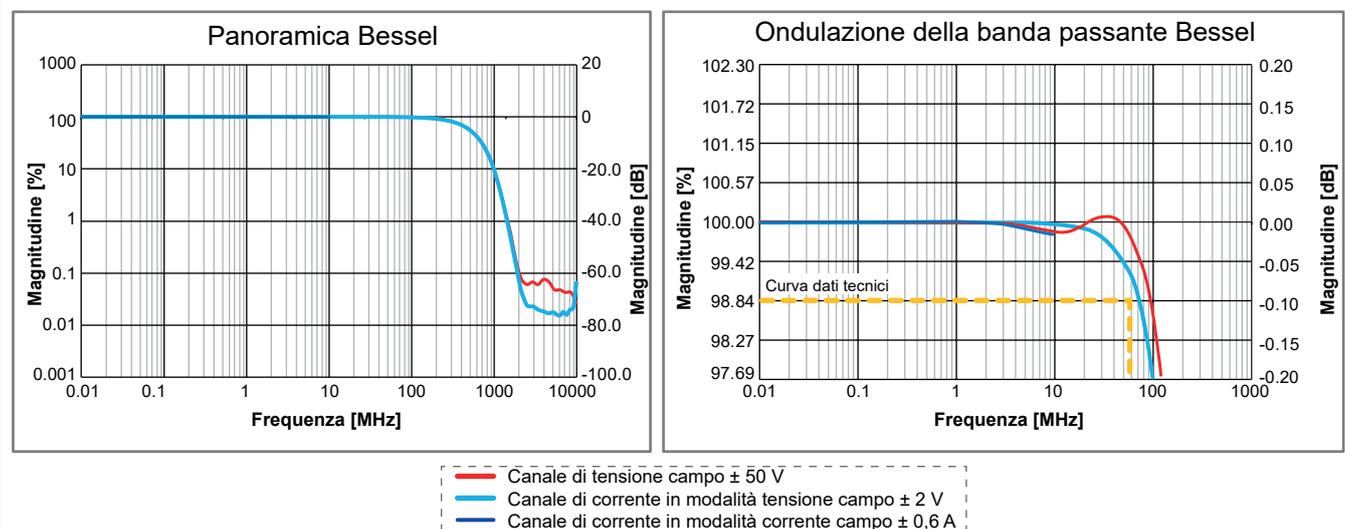
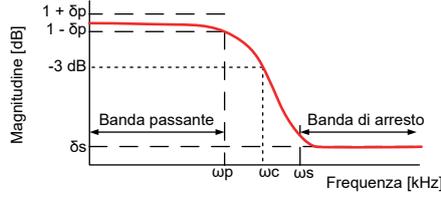


Figura 23: Esempi rappresentativi di Bessel

(1) Il filtro Bessel anti-aliasing analogico è valido solo per GN310B.

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

Filtro Butterworth (anti-aliasing analogico)⁽¹⁾

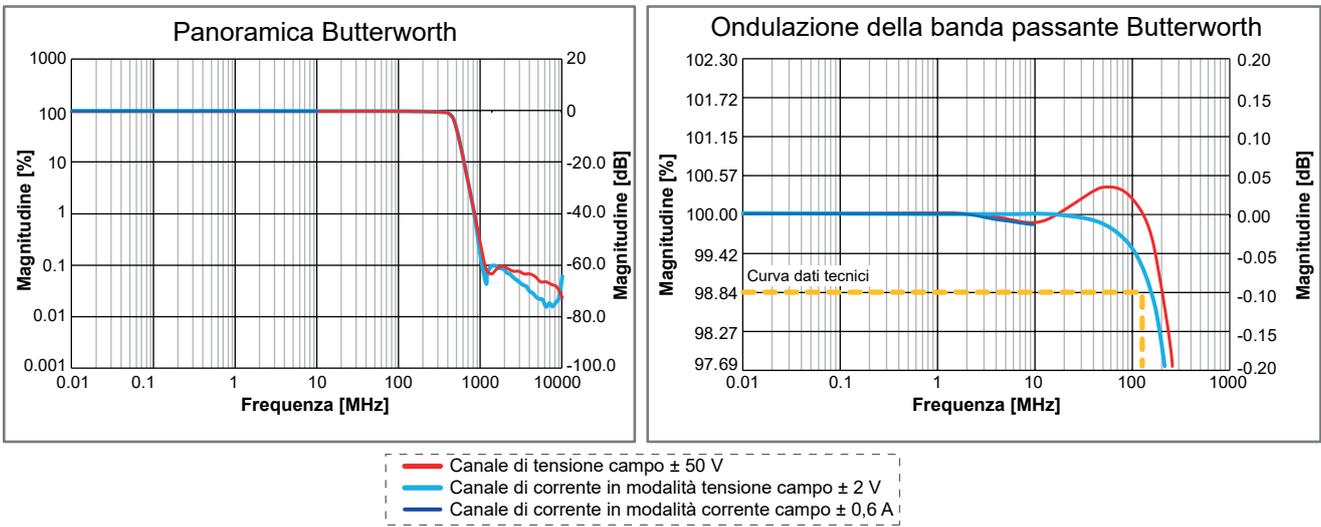


δ_p : Ondulazione della banda passante
 δ_s : Attenuazione banda di arresto
 ω_p : Frequenza banda passante
 ω_c : Frequenza di taglio
 ω_s : Frequenza banda di arresto

Figura 24: Filtro Butterworth

Selezionando un filtro Butterworth si tratta solo del filtro anti-aliasing Butterworth analogico e non di un filtro digitale.

Larghezza di banda filtro Butterworth	460 kHz \pm 25 kHz (-3 dB)
Caratteristica del filtro Butterworth	Butterworth a 7 poli, risposta in frequenza ottimale
Filtro Butterworth 0,1 dB ondulazione della banda passante ⁽²⁾	CC fino a 130 kHz
Magnitudine di banda di arresto (δ_s) alla frequenza (ω_s)	-60 dB a $\omega_s = 1,1$ MHz
Roll-off filtro Butterworth	42 dB/ottava



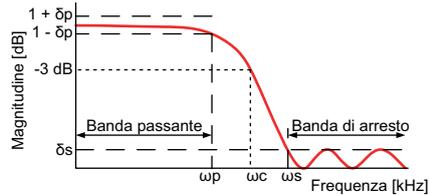
— Canale di tensione campo ± 50 V
— Canale di corrente in modalità tensione campo ± 2 V
— Canale di corrente in modalità corrente campo $\pm 0,6$ A

Figura 25: Esempi rappresentativi di Butterworth

(1) Il filtro Butterworth anti-aliasing analogico è valido solo per GN310B.

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

Filtro Bessel IIR (anti-aliasing digitale)



δp : Ondulazione della banda passante

δs : Attenuazione banda di arresto

ωp : Frequenza banda passante

ωc : Frequenza di taglio

ωs : Frequenza banda di arresto

Figura 26: Esempi rappresentativi di Bessel IIR (200 kHz solo per GN310B; 20 kHz per GN310B e GN311B)

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	395 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 (ωc)	Definita dall'utente da 0,4 Hz a 200 kHz (o 20 kHz per GN311B)
Bessel IIR 0,1 dB banda passante (ωp) ⁽¹⁾	CC fino a 0,14 * ωc
Filtro Bessel IIR attenuazione banda di arresto (δs)	55 dB
Roll-off filtro Bessel IIR	48 dB/ottava

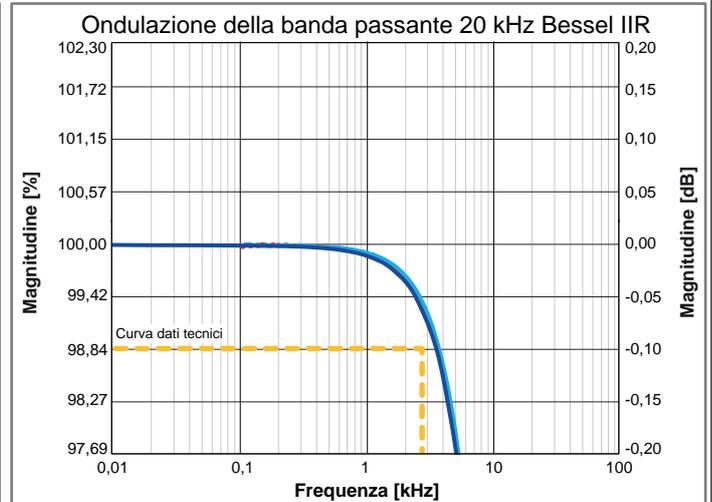
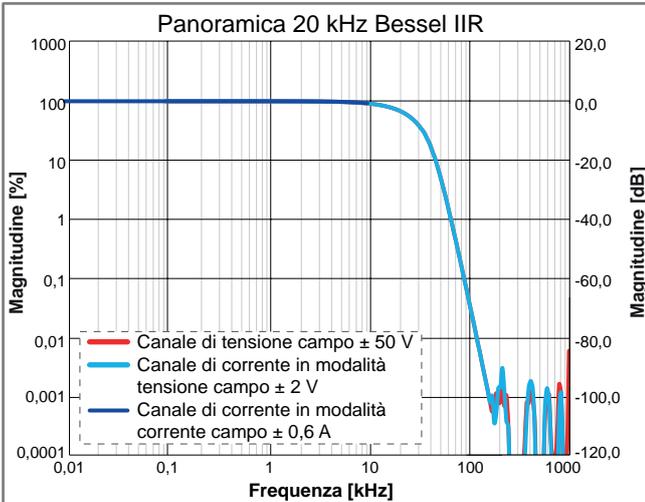
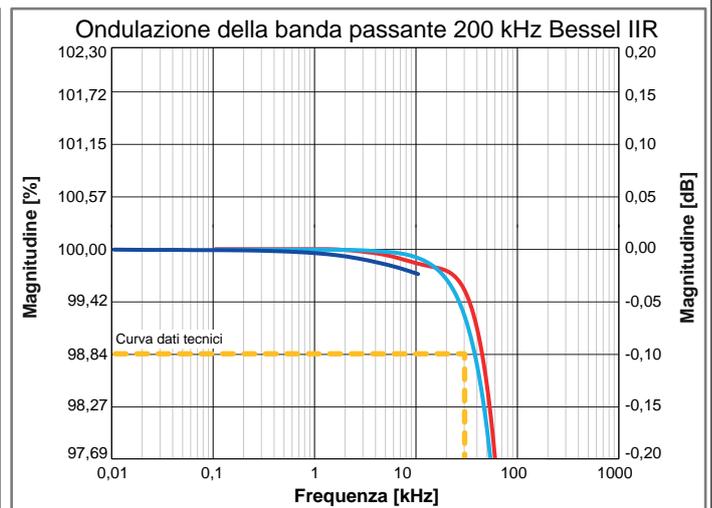
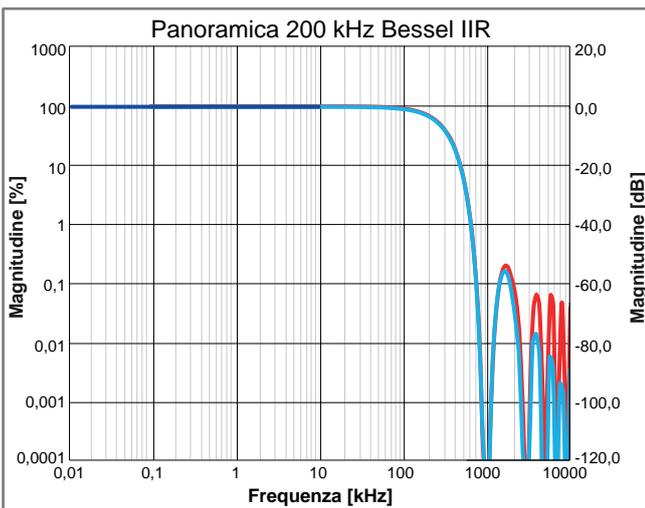
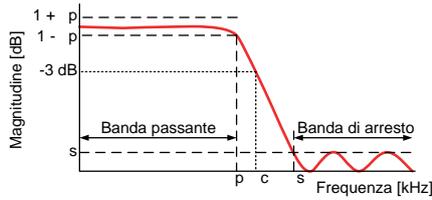


Figura 27: Esempi rappresentativi di Bessel IIR (200 kHz solo per GN310B; 20 kHz per GN310B e GN311B)

(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 28: 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 ± 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 ⁽¹⁾ , 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 (ω_c)	Definita dall'utente da 1 Hz a 250 kHz (o 50 kHz per GN311B)
Butterworth IIR 0,1 dB banda passante (ω_p) ⁽²⁾	CC fino a 0,7 * ω_c (per $\omega_c > 100$ kHz, CC fino a 0,6 * ω_c , a causa della larghezza di banda del filtro anti-aliasing analogico)
Filtro Butterworth IIR attenuazione banda di arresto (δ_s)	60 dB
Roll-off filtro Butterworth IIR	48 dB/ottava

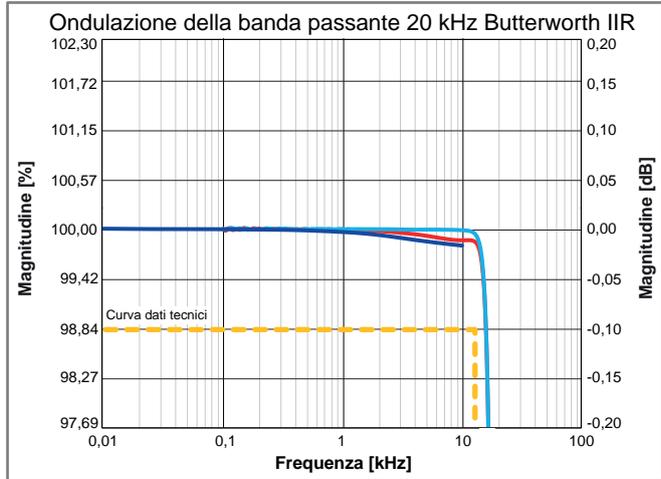
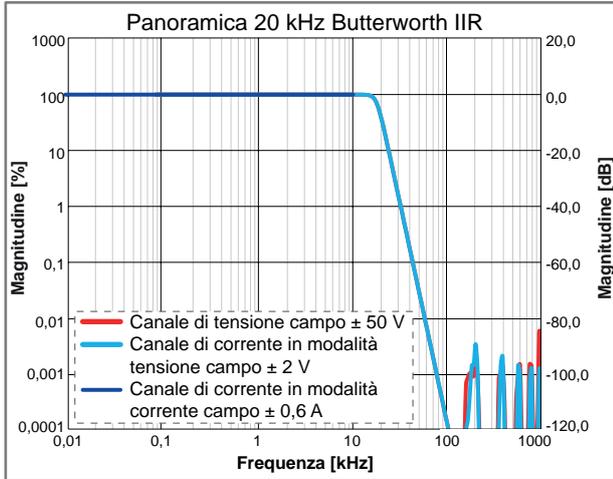
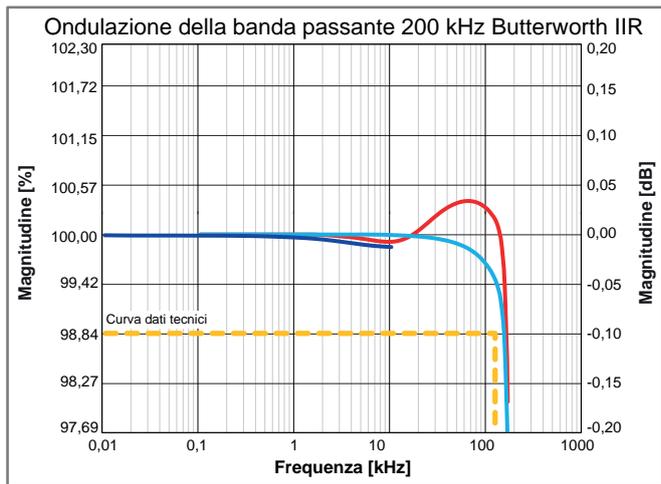
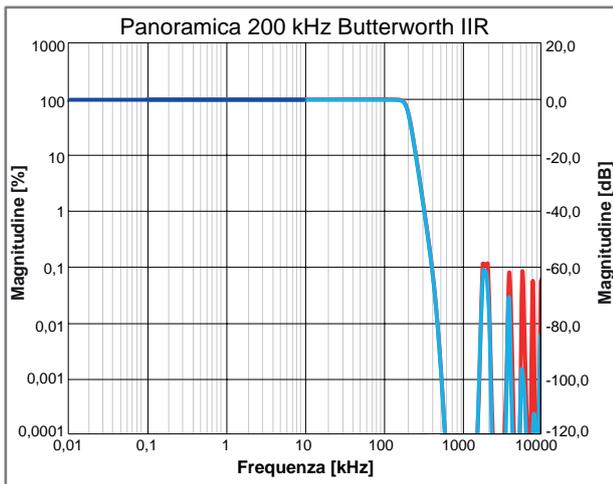
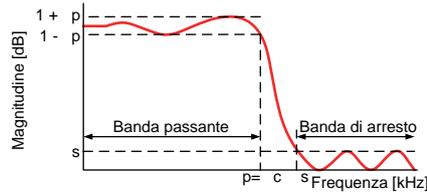


Figura 29: Esempi rappresentativi di Butterworth IIR (200 kHz solo per GN310B; 20 kHz per GN310B e GN311B)

- (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)



p: Ondulazione della banda passante
 s: Attenuazione banda di arresto

p: Frequenza banda passante
 c: Frequenza di taglio
 s: Frequenza banda di arresto

Figura 30: 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	Butterworth 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 ⁽¹⁾ , 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 (ω_c)	Definita dall'utente da 1 Hz a 250 kHz (o 50 kHz per GN311B)
Ellittico IIR 0,1 dB banda passante (ω_p) ⁽²⁾	CC fino a ω_c (per $\omega_c > 100$ kHz, CC fino a $0,7 * \omega_c$, a causa della larghezza di banda del filtro anti-aliasing analogico)
Filtro ellittico IIR attenuazione banda di arresto (δ_s)	60 dB
Roll-off filtro ellittico IIR	72 dB/ottava

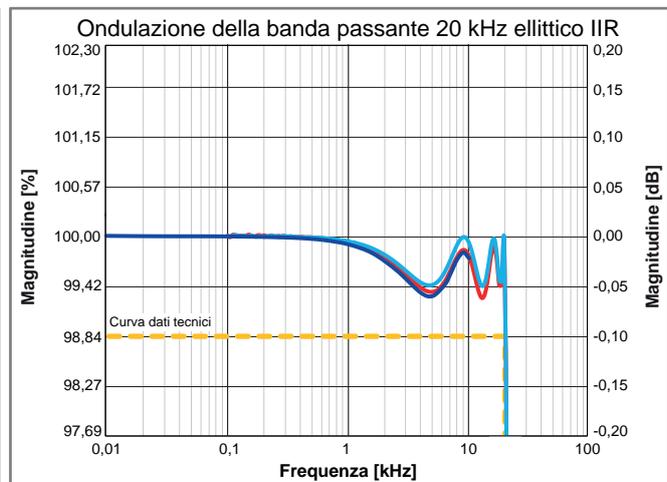
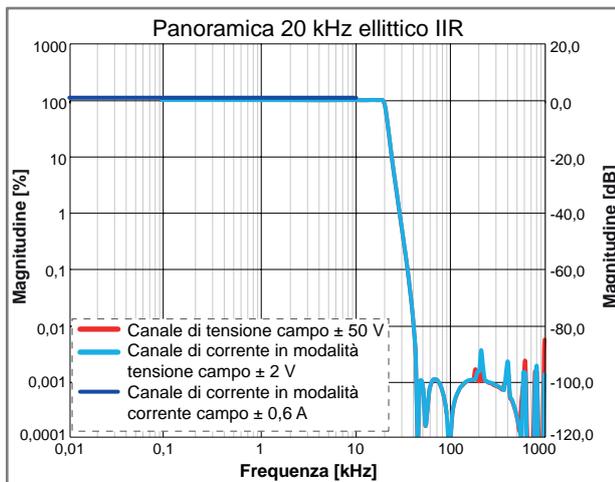
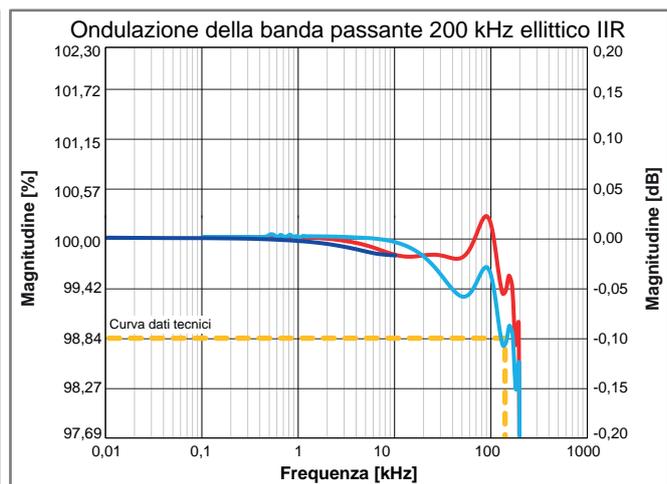
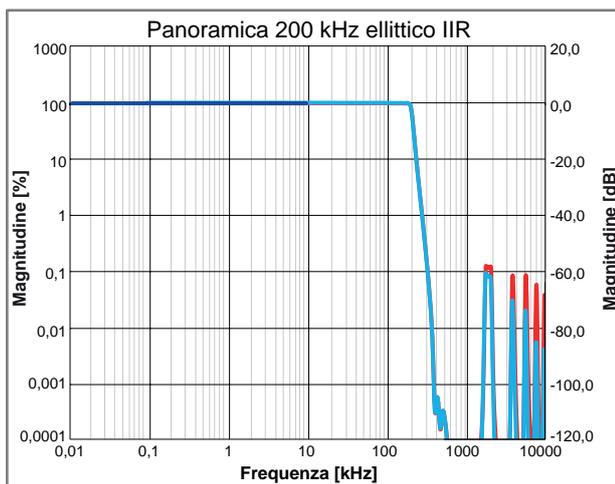


Figura 31: Esempi rappresentativi di ellittico IIR (200 kHz solo per GN310B; 20 kHz per GN310B e GN311B)

- (1) Divisione per 4 non possibile per la cadenza di misura di 2 MS/s
 (2) 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 diverse causano sfasamenti fra i canali. Tutti i dati tecnici sono limiti passa/non passa per i segnali sinusoidali con frequenza f , misurati a una cadenza di misura di 2 MS/s.

	$f \leq 1 \text{ kHz}$	$1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	$10 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$
Banda larga			
Canali nel gruppo	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 0,03^\circ$	$\pm 0,1^\circ$
Canali tra gruppi sulla scheda d'ingresso	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,7^\circ$
Canali nello strumento base GN310B	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,8^\circ$
Bessel IIR, frequenza del filtro 200 kHz			
Canali nel gruppo	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 0,04^\circ$	$\pm 0,3^\circ$
Canali tra gruppi sulla scheda d'ingresso	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,0^\circ$
Canali nello strumento base GN310B	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,2^\circ$
Butterworth IIR, frequenza del filtro 200 kHz			
Canali nel gruppo	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 0,04^\circ$	$\pm 0,3^\circ$
Canali tra gruppi sulla scheda d'ingresso	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,0^\circ$
Canali nello strumento base GN310B	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,2^\circ$
Ellittico IIR, frequenza del filtro 200 kHz			
Canali nel gruppo	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 0,04^\circ$	$\pm 0,3^\circ$
Canali tra gruppi sulla scheda d'ingresso	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,0^\circ$
Canali nello strumento base GN310B	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1,2^\circ$
Canali negli strumenti base GN310B	A seconda del metodo di sincronizzazione usato (nessuno, IRIG, GPS, master/sinc, PTP)		

Diافonia da canale a canale

La diafonia da canale a canale viene misurata con una terminazione della linea di 50 Ω sull'ingresso e usa canali di segnali adiacenti sinusoidali. La diafonia dei canali di corrente (modalità corrente o modalità tensione) rispetto ai canali di tensione è troppo piccola per poter essere misurata, molto al di sotto di -100 dB.

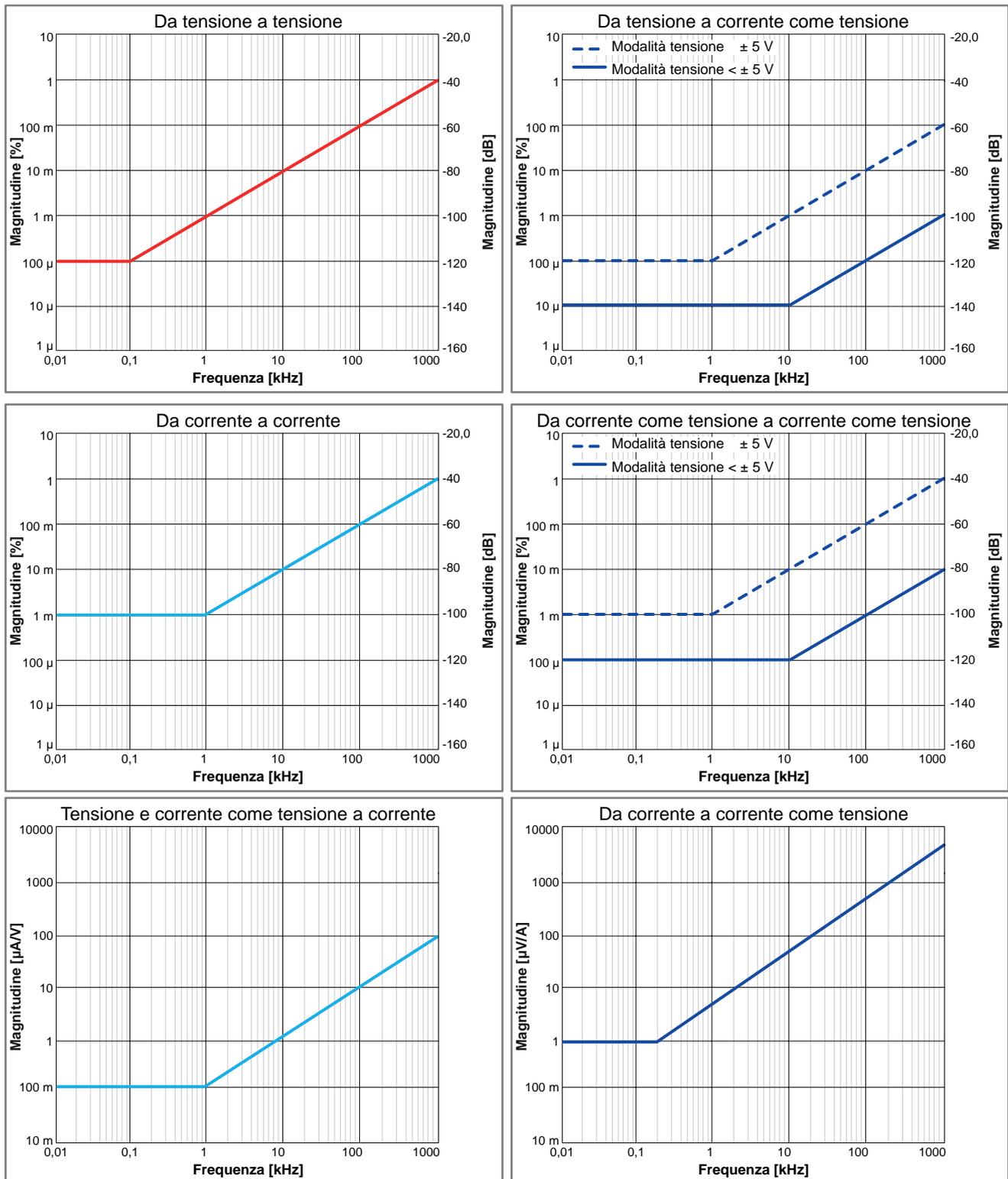


Figura 32: Diafonia da canale a canale rappresentativa

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.

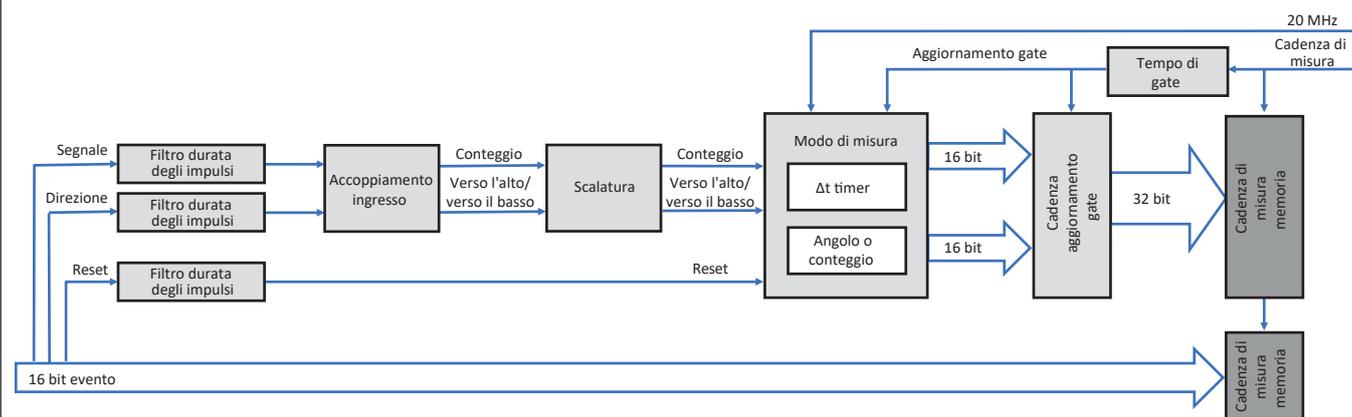


Figura 33: Schema a blocchi timer/contatore

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
Impostazioni utente evento uscita digitale	
Trigger	1 impulso high per trigger (su ogni trigger canale solo di questa scheda d'ingresso) Durata degli impulsi minima di 12,8 μ s Ritardo impulso periodo di misura di 200 μ s \pm 1 μ 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 μ s \pm 1 μ 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	4 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 (Δ count / Δ t) Numero di giri (Δ count / Δ t / 60 s)
Incertezza di misura timer	± 25 ns (20 MHz)
Tempo di misura	Da 1 a n misure (Δ 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.

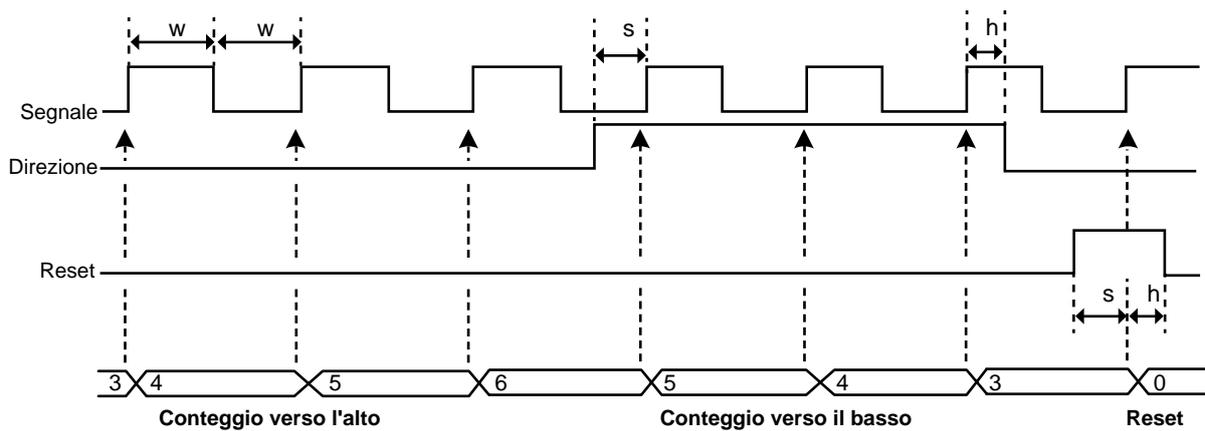


Figura 34: Tempi unidirezionali e bidirezionali

Ingressi	3 pin: segnale, reset e direzione (usato solo per il conteggio bidirezionale)
Filtro con durata degli impulsi minima	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Frequenza massima segnale d'ingresso	4 MHz
Durata degli impulsi minima (Δw)	100 ns
Ingresso reset	
Sensibilità soglia	Soglia di inversione definita dall'utente
Tempo di impostazione minimo prima del fianco del segnale (Δs)	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale (Δh)	100 ns
Opzioni di reset	
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.
Ingresso di direzione	
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 (Δs)	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale (Δh)	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.

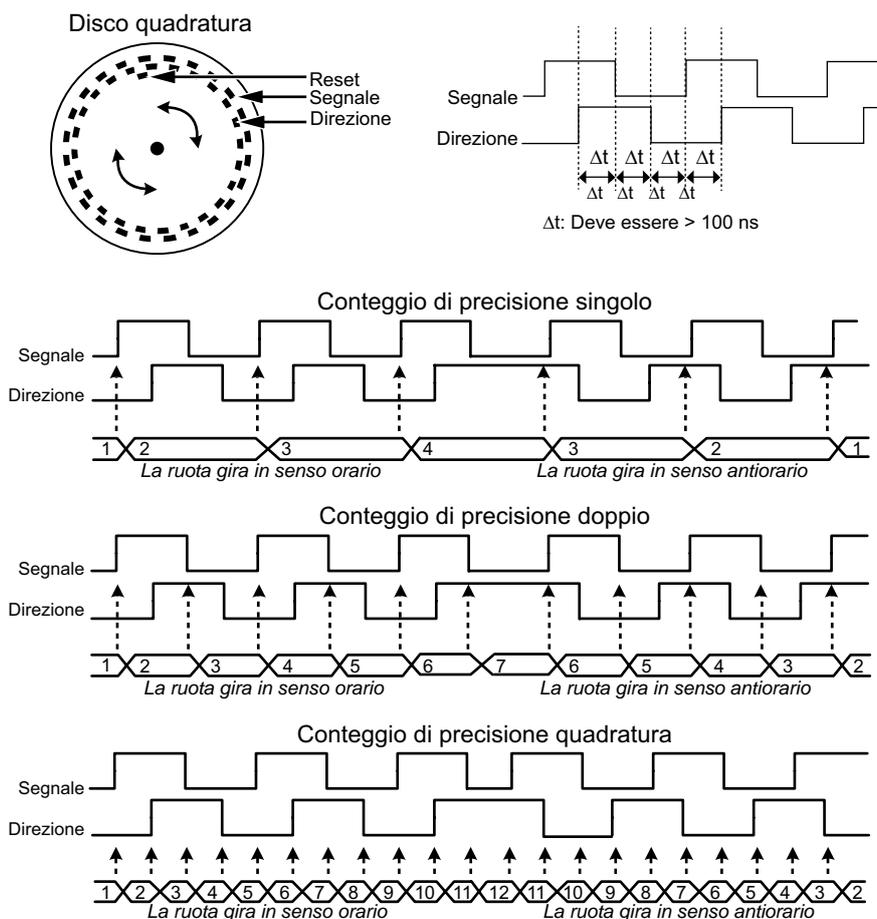


Figura 35: Modi di conteggio a quadratura bidirezionale

Ingressi	3 pin: segnale, direzione e reset
Filtro con durata degli impulsi minima	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Frequenza massima segnale d'ingresso	2 MHz
Durata degli impulsi minima	200 ns ($2 * \Delta t$)
Tempo di impostazione minimo	100 ns (Δt)
Tempo di arresto minimo	100 ns (Δt)
Accuratezza di misura	Singolo (X1), doppio (X2) o precisione quadratura (X4)
Accoppiamento di ingresso	Encoder incrementale ABZ (quadratura)
Ingresso reset	
Sensibilità soglia	Soglia di inversione definita dall'utente
Tempo di impostazione minimo prima del fianco del segnale (Δt)	100 ns
Tempo di arresto minimo dopo il fianco del segnale (Δt)	100 ns
Opzioni di reset	
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.

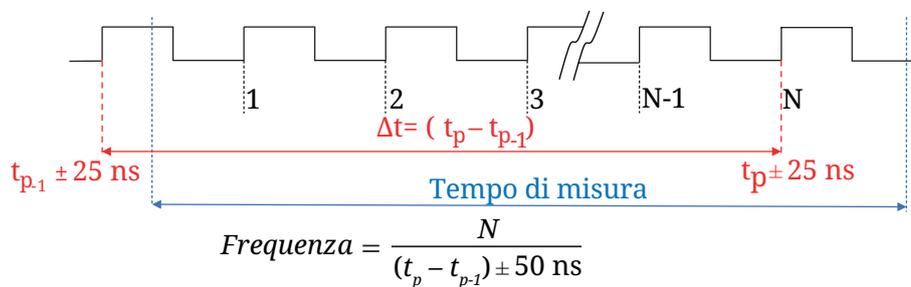


Figura 36: Misurazione di frequenza

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%

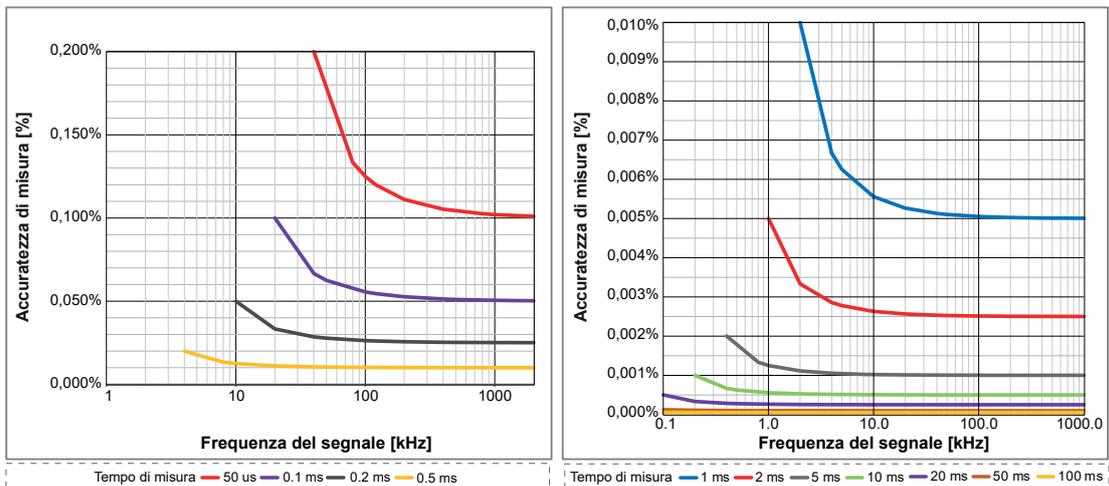


Figura 37: Incertezza di misura massima timer

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 37 si otterrà la Figura 38 (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⁻¹, 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%

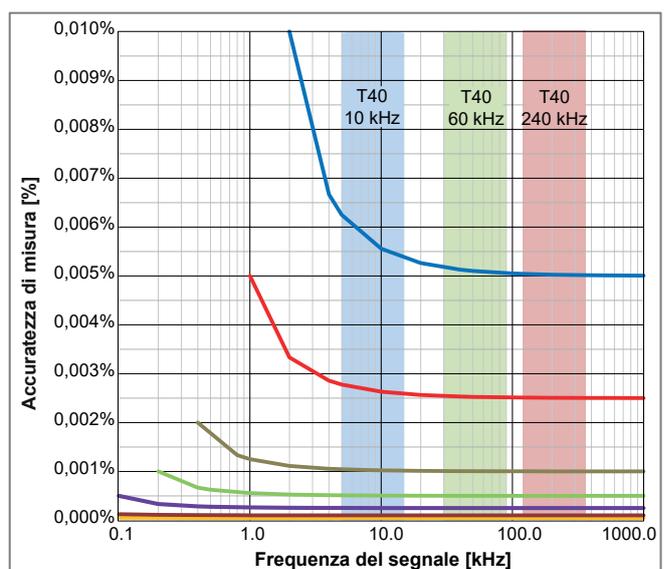
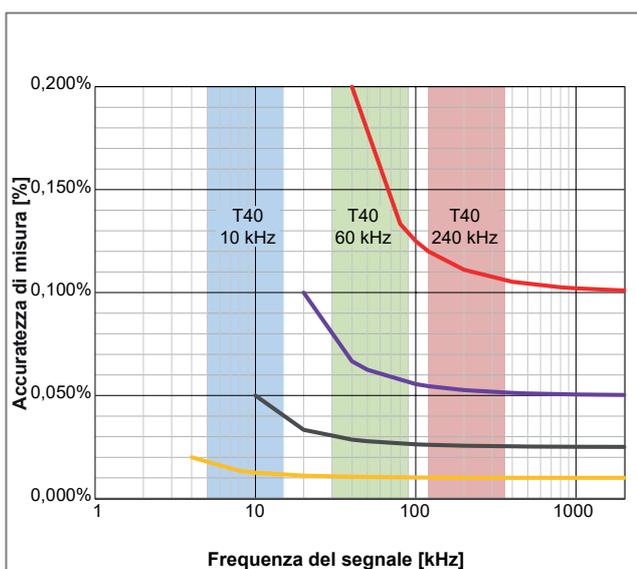


Figura 38: Campo operativo coppia rispetto all'incerteza di misura e al tempo di misura

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 37 si otterrà la Figura 39 (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%

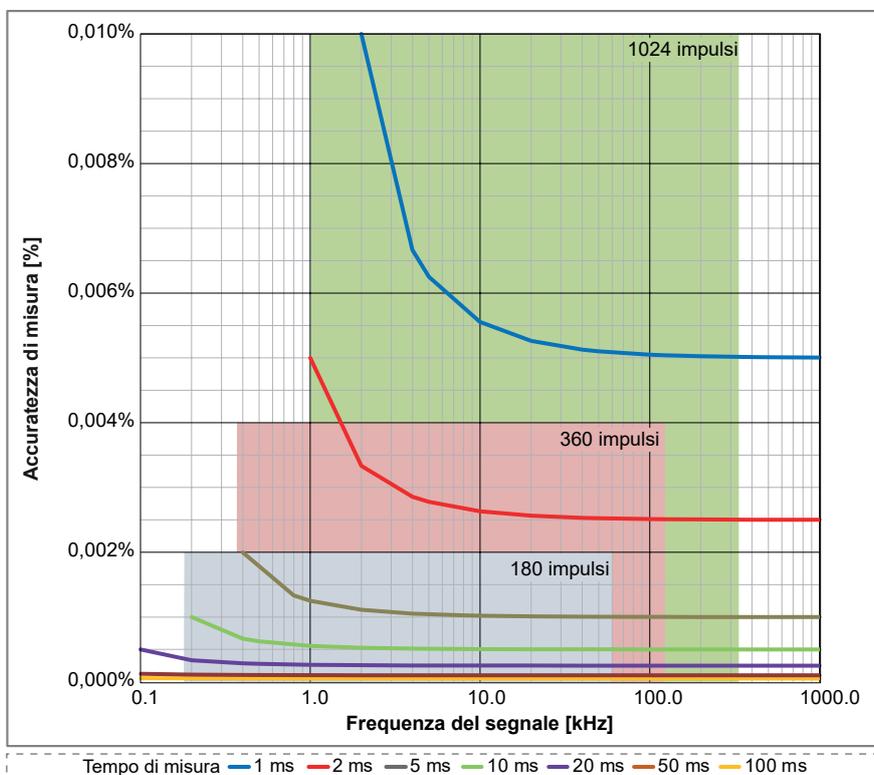


Figura 39: Campo operativo trasduttore numero di giri rispetto all'incerteza di misura e al tempo di misura

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 μ 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.

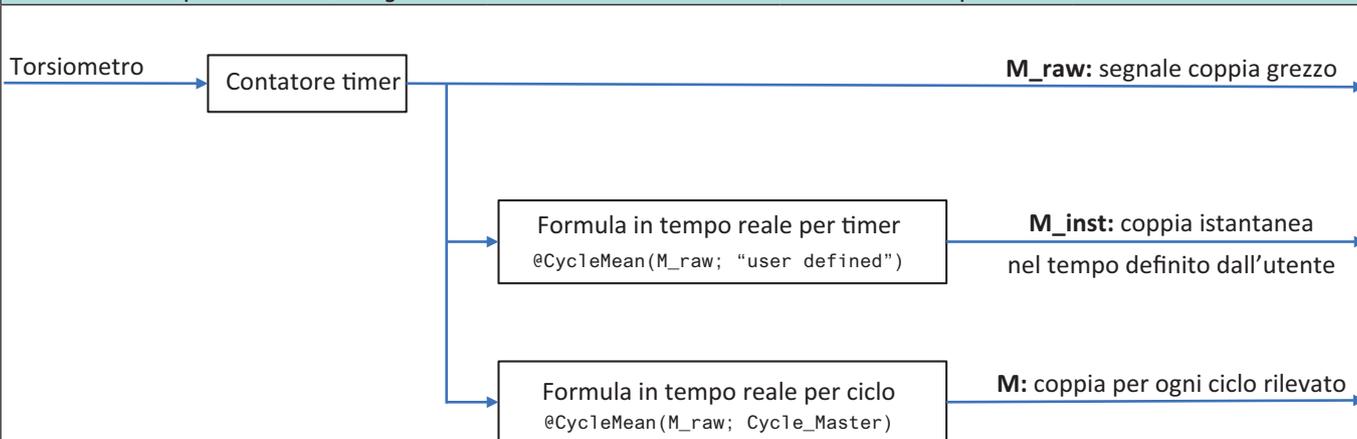


Figura 40: Calcoli della coppia dinamici simultanei e accurati

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

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 μ s \pm 1 μ s + massimo 1 periodo di misura. Default 516 μ 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
Modi allarme canale analogico	
Base	Al di sopra o al di sotto il controllo della soglia
Doppio	Al di fuori o all'interno del controllo delle soglie
Soglie allarme canale analogico	
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 μs 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 μs a 516 μs) $\pm 1 \mu\text{s}$ + massimo 1 periodo di misura Default 516 μs , 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 GS con 16 bit, 500 MS con 18 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

La base di dati delle formule in tempo reale (RT-FDB) offre un ampio set di routine matematiche per poter eseguire quasi tutti i compiti matematici in tempo reale. La struttura della base di dati consente all'utente di definire un elenco delle equazioni matematiche simili alla base di dati delle formule di riepilogo di Perception.
 La cadenza di misura massima supportata è 2 MS/s.
 Le diverse versioni di Perception possono consentire un numero più o meno grande di funzioni rispetto a quanto descritto in questa tabella.

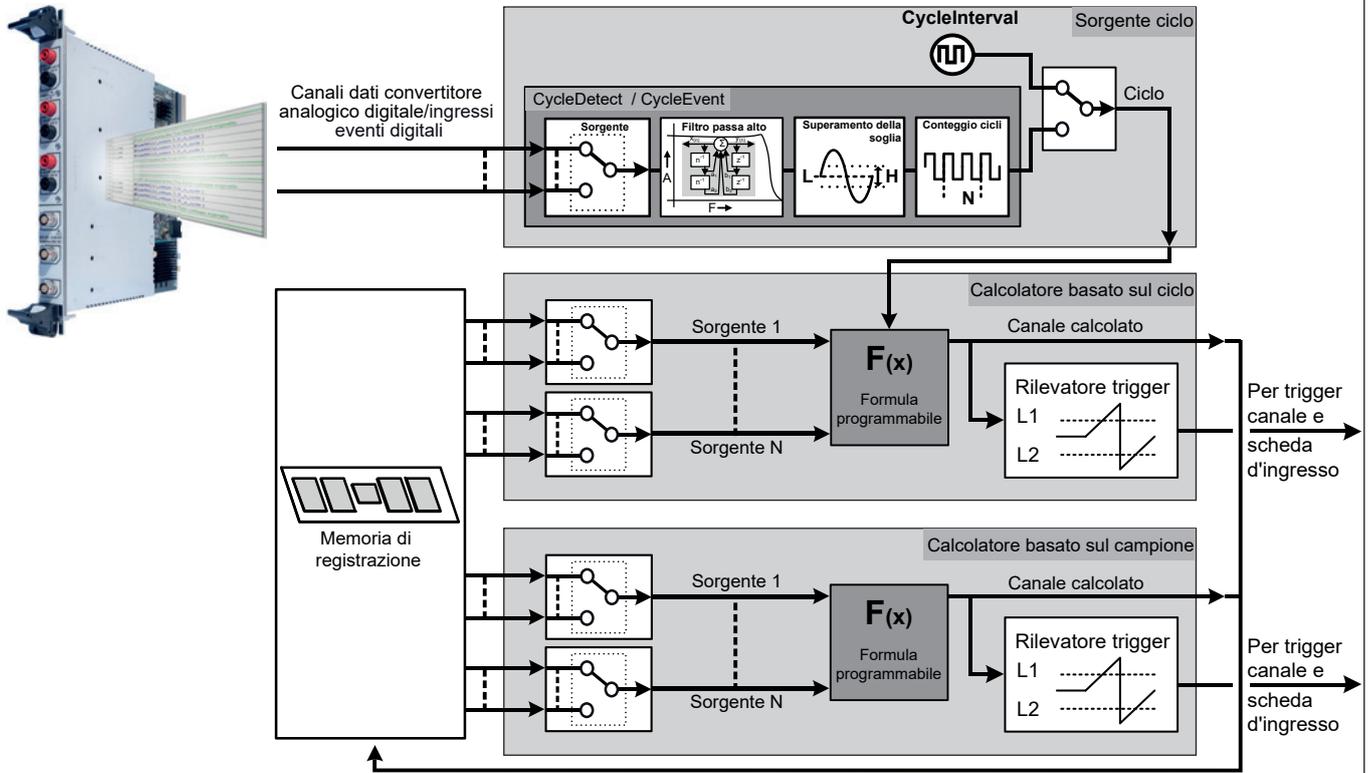


Figura 41: Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale (RT-FDB)

La base di dati delle formule in tempo reale supporta i calcoli riportati nell'elenco seguente (i dettagli di ogni calcolo sono descritti nel manuale di Perception).

Sorgente ciclo	Determina la velocità di calcolo periodico in tempo reale impostando un timer o usando un rilevatore di cicli in tempo reale
Numero di sorgenti ciclo	4; questo è il numero massimo delle sorgenti ciclo che può essere usato tramite scheda d'ingresso nel contesto RT-FDB.
Sorgente ciclo: timer	
Durata timer	Da 0,5 ms (2 kHz) a 1 s (1 Hz)
Sorgente ciclo: rilevatore di cicli	
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	Periodo di ciclo massimo rilevabile: 1 s (1 Hz) Periodo di ciclo minimo rilevabile: 0,5 ms (2 kHz) I calcoli vengono arrestati se il valore del periodo di ciclo supera il suo periodo di ciclo massimo e minimo (<0,5 ms o >1 s).
Sorgente ciclo: evento ciclo	Monitora in tempo reale fino a 2 eventi di ingresso digitale usando il fianco ascendente o di discesa per determinare la natura del ciclo dell'evento
Sorgente ciclo: evento ciclo esterno	Monitora in tempo reale l'ingresso di eventi esterni usando il fianco ascendente o di discesa per determinare la natura del ciclo dell'evento
Rilevatore trigger	
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. Ciò riduce la lunghezza del segmento massima di 100 ms.

Calcolatori della base di dati delle formule in tempo reale			
Gruppo	Funzioni RT-FDB disponibili		
Base			
	+ (add) - (subtract)	* (multiply) / (divide)	
Booleane			
	AlarmOnLevel And Equal GreaterEqualThan GreaterThan InsideBand	Not NotEqual OneShotTimer Or OutsideBand SetAlarm StartStopTriggerOnBooleanChange StopTriggerOnBooleanChange	ToAsyncBoolean TriggerArmOnBooleanChange TriggerOnBooleanChange TriggerOnLevel Xor
Ciclo			
	CycleArea CycleBusDelay CycleCount CycleCrestFactor CycleDetect CycleEnergy CycleEvent CycleFrequency	CycleFundamentalPhase CycleFundamentalRMS CycleHarmonicPhase CycleHarmonicRMS CycleInterval CycleMax CycleMean CycleMin	CycleNOP CyclePeak2Peak CyclePhase CycleRMS CycleRPM CycleSampleCount CycleStdDev CycleTHD ExternalCycleEvent
eDrive			
	AronConversion DQ0Transformation EfficiencyMode	EfficiencyValue HarmonicsIEC61000 PowerLoss	SpaceVector SpaceVectorInv
Avanzate			
	Abs Atan Atan2 Cos DegreesToRadians Integrate IntegrateGated	LessEqualThan LessThan Max Min Minus Modulo PureDFT	RadiansToDegrees SampleCount Sin Sqrt Tan
Bus di campo			
	SetScalarFromFieldbus		
Filtro			
	FilterBesselBP FilterBesselHP FilterBesselLP HWFilter	FilterButterworthBP FilterButterworthHP FilterButterworthLP	FilterChebyshevBP FilterChebyshevHP FilterChebyshevLP
Formula			
	NumSamplesMean NumSamplesStdDev	TimedMean TimedStdDev	
Generazione di segnali			
	Ramp Sinewave		

Statstream® in tempo reale

Numero brevetto: 7.868.886

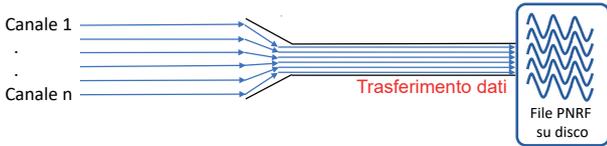
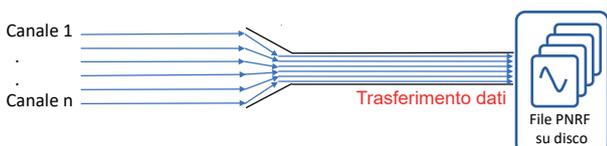
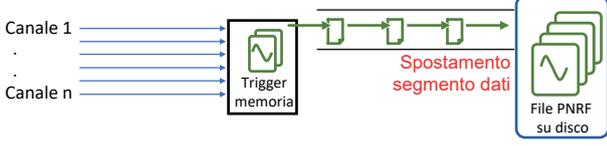
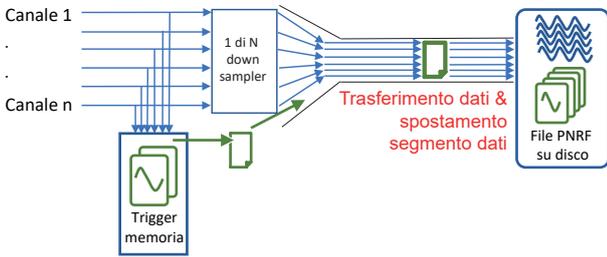
Estrazione in tempo reale di parametri di base del segnale.

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

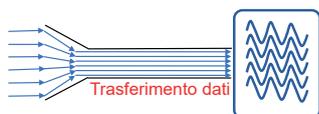
Modalità di registrazione dati

<p>All'inizio della misura</p> 	<p>Registrazione dati su PC o unità dello strumento base. La registrazione dati su un'unità è limitata da una cadenza di misura complessiva, il tempo di registrazione è limitato dalla grandezza dell'unità.</p> <p>Nota: 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>Attesa trigger</p> 	<p>Registrazione dati trigger sul PC o sull'unità dello strumento base. La registrazione dati trigger su un'unità è limitata da una cadenza di misura complessiva, il tempo di registrazione è limitato dalla grandezza dell'unità.</p> <p>Nota: 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>Attesa trigger per la memoria trigger</p> 	<p>Registrazione dei dati trigger sulla memoria trigger della scheda di ingresso. La registrazione dati innescati sulla memoria trigger non presenta nessun limite della cadenza di misura, il tempo di registrazione è limitato dalla grandezza della memoria trigger. I dati innescati registrati nella memoria trigger vengono spostati al più presto possibile su un'unità.</p> <p>Nota: 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>All'inizio dell'acquisizione cadenza ridotta e attesa trigger per la memoria trigger</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 cadenza di misura complessiva e il tempo di registrazione è limitato dalla grandezza dell'unità. La registrazione dati innescati sulla memoria trigger non presenta nessun limite della cadenza di misura, il tempo di registrazione dei dati innescati è limitato dalla grandezza della memoria trigger. 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>Nota: 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>Segmento</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>
--	---

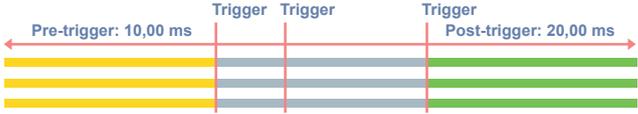
Segmenti dei dati trigger

Dati pre-trigger	<p>Dati registrati prima di un segnale trigger.</p> <p>Nota: 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>Nota: 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

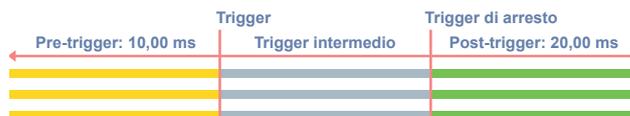
<p>Primo trigger</p>	 <p>Il primo segnale trigger termina la registrazione dei dati pre-trigger e avvia la registrazione dei dati post-trigger.</p> <p>Ogni trigger ricevuto durante la registrazione dei dati di post-trigger viene ignorato.</p> <p>I dati tra trigger non esistono in questa modalità.</p> <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 trigger 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 ⁽¹⁾									
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	6 canali	6 canali ed eventi	1 canale	6 canali	6 canali ed eventi	1 canale	6 canali	6 canali ed eventi
Memoria trigger max.	non usata			1 GS	166 MS	142 MS	800 MS	133 MS	113 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)			2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)		
FIFO ridotta max.	1 GS	166 MS	142 MS	non usata			199 MS	33 MS	28 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	2 MS/s 4 MB/s	12 MS/s 24 MB/s	14 MS/s 28 MB/s	non usata			2 MS/s 4 MB/s	12 MS/s 24 MB/s	14 MS/s 28 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	6 canali	6 canali ed eventi timer/contatore	1 canale	6 canali	6 canali ed eventi timer/contatore	1 canale	6 canali	6 canali ed eventi timer/contatore
Memoria trigger max.	non usata			500 MS	83 MS	44 MS	400 MS	66 MS	35 MS
Cadenza di misura trigger max.	non usata			2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)			2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)		
FIFO ridotta max.	500 MS	83 MS	55 MS	non usata			99 MS	16 MS	10 MS
Cadenza di misura (ridotta) max.	2 MS/s (GN310B) 200 kS/s (GN311B)			non usata			Cadenza di misura trigger / 2		
Cadenza complessiva trasferimento dati ridotta max.	2 MS/s 8 MB/s	12 MS/s 48 MB/s	18 MS/s 72 MB/s	non usata			2 MS/s 8 MB/s	12 MS/s 48 MB/s	18 MS/s 72 MB/s

(1) Terminologia usata allineata al software Perception.

Condizioni ambientali	
Campo di temperatura	
Di esercizio	Da -20 °C a +55 °C (da -4 °F a +131 °F)
Non di esercizio (immagazzinaggio)	Da -25 °C a +70 °C (da -13 °F a +158 °F)
Protezione termica	Spegnimento automatico oltre i +85 °C (185 °F) con notifiche a partire da +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 15 g/11 ms; 3 assi, 1000 urti in direzione positiva e negativa
Non di esercizio	Semisinusoidale 35 g/6 ms; 3 assi, 3 urti in direzione positiva e negativa
Vibrazione: IEC 60068-2-64	
Di esercizio	2 g eff, ½ h; 3 assi, random da 5 a 500 Hz
Non di esercizio	3 g eff, 1 h; 3 assi, random da 5 a 500 Hz
Prove ambientali di esercizio	
Prova al freddo IEC60068-2-1 prova Ad	-20 °C (-4 °F) per 2 ore
Prova al calore umido IEC 60068-2-3 prova Ca	+55 °C (+131 °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/+55 °C (+77 °F/+131 °F), umidità > 95/90% RH 6 cicli, durata ciclo 24 ore

Standard armonizzati per conformità CE e UKCA, secondo le direttive seguenti ⁽¹⁾	
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 ± 4 kV/scarico d'aria ± 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 ± 2 kV usando una rete di accoppiamento. Canale ± 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/ ± 1 kV linea-linea e $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV/ ± 2 kV linea-canale di terra $\pm 0,5$ kV/ ± 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.

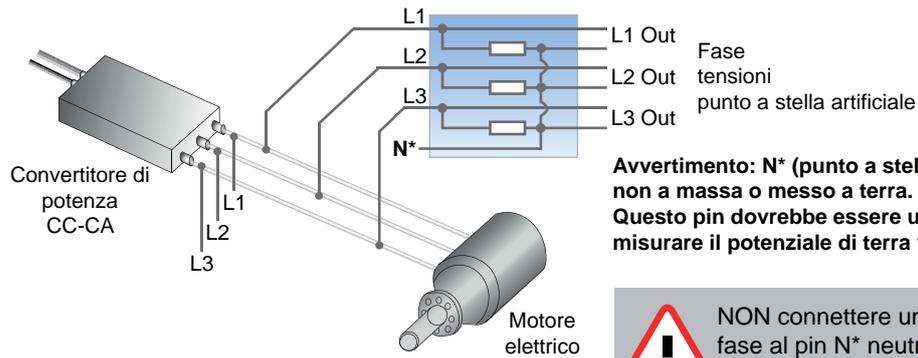
Manufacturer:

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

Importer:

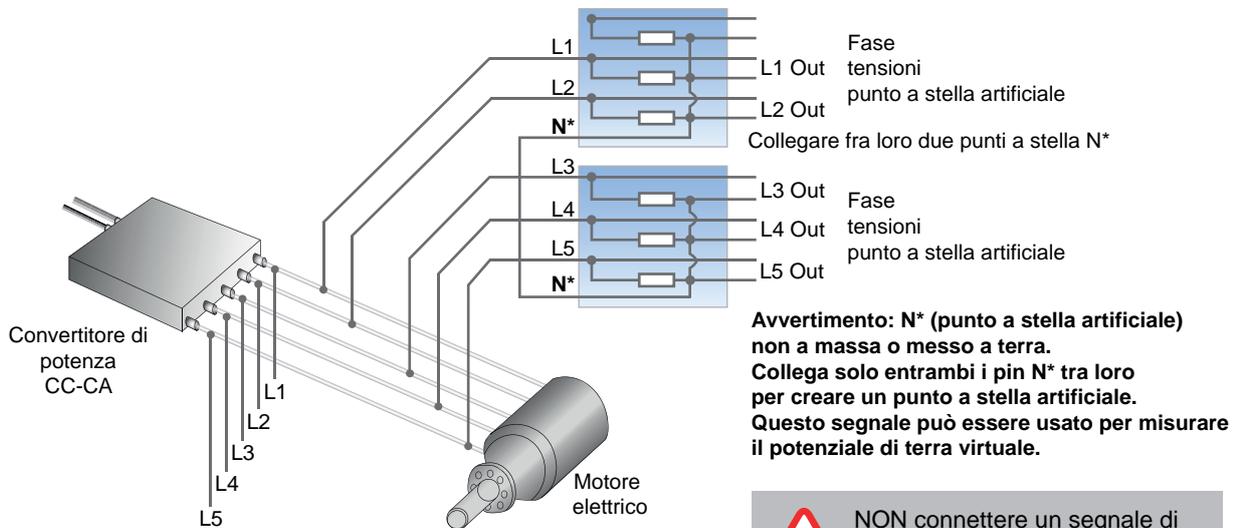
Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.
Technology Centre Advanced Manufacturing Park
Brunel Way Catcliffe
Rotherham
South Yorkshire
S60 5WG
United Kingdom

Diagramma di cablaggio adattatore per stella artificiale



NON connettere un segnale di fase al pin N* neutro dell'adattatore a stella.

Figura 42: Uso rappresentativo a tre fasi dell'adattatore per stella artificiale



NON connettere un segnale di fase al pin N* neutro dell'adattatore a stella.

Figura 43: Uso rappresentativo a cinque fasi o più dell'adattatore per stella doppia

Programma di addestramento Perception ed eDrive



Figura 45: Corsi di formazione Perception in loco

HBM offre programmi di formazione e assistenza professionali a pagamento per tutte le interfacce API (lettore PNRF, RPC e CSI). I programmi di formazione sono basati su C#, si tengono sul posto o in una sede HBM centrale. I corsi di formazione sul posto possono essere specifici per ogni cliente. L'assistenza può essere finalizzata allo sviluppo di un'applicazione software completamente personalizzata o a rispondere a domande degli ingegneri informatici.

S-TRAIN1-GEN_PERC	Primo giorno: corso di formazione di base sul posto su GEN DAQ/PERCEPTION. Esempio dei contenuti: uso di base, configurazione hardware, acquisizione dati. Il corso di formazione può essere personalizzato per necessità specifiche.
S-TRAIN2-GEN_PERC	Secondo giorno: corso di formazione avanzato sul posto su GEN DAQ/PERCEPTION. Il corso di formazione può essere personalizzato per necessità specifiche.
S-TRAIN1-eDRIVE	Primo giorno: corso di formazione di base sul posto sull'applicazione eDrive. Esempio dei contenuti: uso di base, configurazione hardware, acquisizione dati. Il corso di formazione può essere personalizzato per necessità specifiche.
S-TRAIN2-eDRIVE	Secondo giorno: corso di formazione avanzato sul posto sull'applicazione eDrive. Il corso di formazione può essere personalizzato per necessità specifiche.
1-PERC-CSI-TRAIN	Corso di formazione di due giorni sul posto su Perception CSI per programmatori di software. Durante il corso di formazione i programmatori di software imparano come usare il template CSI, apportare modifiche all'interfaccia utente Perception, aggiungere nuove routine matematiche alla base di dati delle formule o aggiungere Chiavi Utente, ecc. Il corso di formazione può essere completamente personalizzato in base alle esigenze dei programmatori includendo riepiloghi ed esempi su come apportare determinate modifiche a CSI. La partecipazione al corso presuppone conoscenze di base sulla programmazione di C# del software Microsoft® Visual Studio. Maggiori dettagli specifici sul corso di formazione sono disponibili su richiesta.
1-PERC-CSI-PROJ	Supporto per e-mail/telefonico di un giorno per programmatori di Perception CSI o RPC. per ricevere assistenza da un ingegnere informatico esperto di HBM. L'assistenza va dalla risposta a domande su come procedere, al supporto per l'analisi di ogni tipo di problema (di performance) fino alla creazione di esempi introduttivi di base di frammenti di codice.

Servizio di taratura

HBM offre una vasta gamma di servizi di taratura. Consultare il contatto di vendita locale per maggiori informazioni. HBM raccomanda una ritaratura annuale di tutti i sistemi e trasduttori.



Figura 44: Processo di taratura HBM

Trasformatori di corrente, da ordinare separatamente

Trasformatori di corrente con tecnologia fluxgate ultrastabile e ad alta precisione per misurazione isolata non intrusiva



Figura 47: Trasformatori di corrente HBM, alimentazione e cavi

Panoramica famiglia trasformatori di corrente

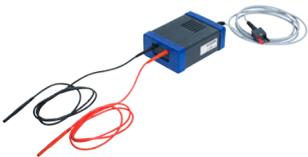
Tipo	Intensità di corrente, max.	Larghezza di banda (-3 dB)	Dimensioni di apertura	Cod. ord..
CTS50ID	75 A CC / 50 A eff	1000 kHz	27,6 mm	1-CTS50ID
CTS200ID	300 A CC / 200 A eff	500 kHz	27,6 mm	1-CTS200ID
CTS400ID	600 A CC / 400 A eff	300 kHz	27,6 mm	1-CTS400ID
CTS600ID	900 A CC / 600 A eff	500 kHz	27,6 mm	1-CTS600ID
CTM1200ID	1500 A CC / 1200 A eff	400 kHz	45,0 mm	1-CTM1200ID
CTT50ID	75 A CC / 50 A eff	2000 kHz	20,7 mm	1-CTT50ID
CTT100ID	150 A CC / 100 A eff	2000 kHz	20,7 mm	1-CTT100ID
CTT200ID	285 A CC / 200 A eff	2000 kHz	20,7 mm	1-CTT200ID
CTN1000ID	1500 A CC / 1000 A eff	400 kHz	41,0 mm	1-CTN1000ID

Interfaccia e cavi trasformatori di corrente, da ordinare separatamente

Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Unità interfaccia CT	 <p>Unità di interfaccia per fino a sei trasformatori di corrente. Connettori di ingresso D-SUD a 9 pin standard industriali. Connettori di uscita XLR multipin. Supporta l'accesso ad avvolgimenti di taratura dei trasduttori tramite spine a banana di 4 mm. LED anteriori per indicare il funzionamento normale di ogni trasduttore. Tensione d'ingresso di 100 - 240 V CA 50/60 Hz CA. Tensione d'ingresso di 120 - 370 V CC. Montabile in rack di 19" 1U</p>	1-CTPSIU-6-1U
Cavi CT	 <p>Cavo di collegamento trasformatore di corrente standard industriale. Cavo a 9 fili a bassa resistenza schermato con connettori D-SUB 9 ad entrambe le estremità. Supporta l'uscita di potenza, stato, corrente e l'ingresso di corrente di taratura. Lunghezze: 2, 5, 10 e 20 metri (6, 16, 32 e 65 ft)</p>	1-KAB2133-2 1-KAB2133-5 1-KAB2133-10 1-KAB2133-15 1-KAB2133-20
Cavo di ingresso a banana	 <p>Cavo schermato per canali di corrente 1-GN31xB. Cavo breakout LEMO con connettori a banana di 4 mm per corrente continua (blu), tensione come corrente (rosso), terra/ritorno isolato (nero) e schermo (giallo). Il cavo è schermato per ridurre al minimo l'impatto tipico di disturbi elettromagnetici generati da alimentatori di potenza di commutazione ad alta potenza. Lunghezza disponibile: 1 m (3.3 ft)</p>	1-KAB2136-1

Pinze per correnti (opzioni, da ordinare separatamente)			
Articolo		Descrizione	Cod. ord.
Pinza per correnti CA/CC i30s		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.	1-G912
Pinza per correnti CA SR661		Pinza per correnti CA; da 100 mA a 1200 A CA eff; 1 Hz - 100 kHz; cavo di uscita BNC di sicurezza 2 m (6.5 ft).	1-G913
Pinza per correnti CA M1V20-2		Pinza per correnti CA ad alta precisione; da 50 mA a 20 A; 30 Hz - 40 kHz; cavo di uscita BNC in metallo 2 m (6.5 ft).	1-G914

Informazioni d'ordine			
Articolo		Descrizione	Cod. ord.
Dispositivo di analisi di potenza isolato 2 MS/s		<p>Scheda d'ingresso con 3 canali di potenza (tensione e corrente) che supporta convertitori analogici/digitali di 18 bit con 2 MS/s e memoria di 2 GB.</p> <p>Campo di ingresso di tensione da ± 50 V a ± 1500 V CC. Ingressi di corrente con shunt integrati con campo da ± 75 mA a ± 2 A o da ± 50 mV a ± 20 V per l'uso di pinze per correnti.</p> <p>Provato fino a 7,4 kV, l'isolamento consente misurazioni sicure fino a 1000 V CAT IV o 1500 V CC. Gli ingressi di tensione usano spine a banana di 4 mm completamente isolate mentre gli ingressi di corrente usano un connettore LEMO.</p> <p>Include la base di dati delle formule in tempo reale per calcoli da campione a campione e calcoli basati su ciclo e trigger con risultati calcolati.</p> <p>Supportati da Perception v8.00 e superiore.</p>	1-GN310B
Dispositivo di analisi di potenza isolato 200 kS/s		<p>Scheda d'ingresso con 3 canali di potenza (tensione e corrente) che supporta convertitori analogici/digitali di 18 bit con 200 kS/s e memoria di 2 GB.</p> <p>Campo di ingresso di tensione da ± 50 V a ± 1500 V CC. Ingressi di corrente con shunt integrati con campo da ± 75 mA a ± 2 A o da ± 50 mV a ± 20 V per l'uso di pinze per correnti.</p> <p>Provato fino a 7,4 kV, l'isolamento consente misurazioni sicure fino a 1000 V CAT IV o 1500 V CC. Gli ingressi di tensione usano spine a banana di 4 mm completamente isolate mentre gli ingressi di corrente usano un connettore LEMO.</p> <p>Include la base di dati delle formule in tempo reale per calcoli da campione a campione e calcoli basati su ciclo e trigger con risultati calcolati.</p> <p>Supportati da Perception v8.00 e superiore.</p>	1-GN311B

Sonde speciali, da ordinare separatamente			
Articolo		Descrizione	Cod. ord.
5 kV eff, 20 M Ω , sonda differenziale 50:1		5 kV eff, 20 M Ω , 50:1, valore 0,2% di alta precisione, sonda differenziale da usare in combinazione con le schede d'ingresso GN610B, GN611B (HVD50R-61x), GN310B e GN311B (HVD50R-31x). Il sistema di monitoraggio della messa a terra integrato aumenta la sicurezza dell'utente e protegge gli ingressi della serie GEN da sovraccarichi dell'isolamento.	HVD50R-61x HVD50R-31x Ordinato dai sistemi specifici dei clienti ⁽¹⁾
Cavo ad alta tensione 5 kV eff		Il cavo ad alta tensione (HVC) è un prolungamento per cavi di misura con tensioni fino a 5 kV eff. Il dispositivo è progettato per essere collegato con un cavo al morsetto di ingresso della sonda differenziale ad alta precisione HVD10, HVD50R-61x e HVD50R-31x. Il cavo HVC è progettato ai sensi della IEC 61010-031:2015, 1000 V eff CAT IV e 1500 V CC CAT IV.	HVC Ordinato dai sistemi specifici dei clienti ⁽¹⁾

(1) Contattare il servizio clienti all'indirizzo: customsystems@hbkworld.com
Richiedere un preventivo/informazioni per prodotti speciali della serie GEN.

Accessori, da ordinare separatamente		
Articolo	Descrizione	Cod. ord.
Adattatore per stella artificiale	 L'adattatore per stella artificiale è una scheda di interfaccia collegabile per misurare i segnali a 3 fasi con le schede d'ingresso GN311B/GN611B. L'adattatore è previsto per la misura di segnali a 3 fasi creando un punto a stella artificiale/virtuale.	1-3PH-STR-1K0-CAT2
1000 V CAT IV / 1500 V CC CAT III Terminali a pinnata di prova schermati e isolati a 3 fili	 Il cavo usa spine a banana con isolamento di sicurezza per: <ul style="list-style-type: none"> Misurazione trifase (nero/marrone/grigio) o da punto a stella monofase a cavo Connettore schermo del cavo (giallo) Il cavo è schermato per ridurre al minimo il tipico impatto delle interferenze elettromagnetiche generate da inverter ad alta potenza e per ridurre al minimo le emissioni dei tempi di salita delle tensioni di inverter di commutazione misurate con questo cavo. Lunghezze disponibili: 1,5 m (4.92 ft), 3,0 m (9.84 ft), 6,0 m (19.7 ft), 12 m (39.4 ft), 20 m (65,6 ft)	1-KAB2139-1.5 1-KAB2139-3 1-KAB2139-6 1-KAB2139-12 1-KAB2139-20
Cavo da XLR a LEMO per GN31XB	 Cavo di collegamento da unità di interfaccia CT a scheda d'ingresso di potenza GN31xB DAQ. Usa connettori XLR e LEMO per un collegamento di uscita a corrente continua alla scheda d'ingresso GEN DAQ. Lunghezza 2 m (6 ft)	1-KAB2134-2
Cavo di ingresso a banana	 Cavo schermato per canali di corrente 1-GN31xB. Cavo breakout LEMO con connettori a banana di 4 mm per corrente continua (blu), tensione come corrente (rosso), terra/ritorno isolato (nero) e schermo (giallo). Il cavo è schermato per ridurre al minimo l'impatto tipico di disturbi elettromagnetici generati da alimentatori di potenza di commutazione ad alta potenza. Lunghezza disponibile: 1 m (3.3 ft)	1-KAB2136-1
Cavo di ingresso di tensione BNC femmina	 Cavo schermato per canali di corrente 1-GN31xB in modalità tensione. Cavo breakout LEMO con BNC femmina per facilità di collegamento ad esempio di pinze per correnti. Il BNC femmina è connesso al pin dell'ingresso di tensione del canale di corrente. Il cavo è schermato su un lato per ridurre al minimo l'impatto tipico di disturbi elettromagnetici generati da alimentatori di potenza di commutazione ad alta potenza.	1-KAB2140-3
Cavo di ingresso di tensione BNC maschio	 Cavo schermato per canali di corrente 1-GN31xB in modalità tensione. Cavo breakout LEMO con BNC maschio per facilità di collegamento ad esempio di pinze per correnti. Il BNC maschio è connesso al pin dell'ingresso di tensione del canale di corrente. Il cavo è schermato su un lato per ridurre al minimo l'impatto tipico di disturbi elettromagnetici generati da alimentatori di potenza di commutazione ad alta potenza. Lunghezza disponibile: 2 m (6.6 ft)	1-KAB2137-2
Cavo di ingresso con estremità aperta	 Cavo schermato per canali di corrente 1-GN31xB. Cavo breakout LEMO con corrente continua, tensione come corrente, cavi ad estremità aperte isolati di massa/ritorno e con schermo (i singoli fili sono etichettati). Può essere usato per aggiungere connettori personalizzati e/o saldato a punti di misura. Il cavo è schermato per ridurre al minimo l'impatto tipico di disturbi elettromagnetici generati da alimentatori di potenza di commutazione ad alta potenza. Lunghezza disponibile: 3 m (9.8 ft)	1-KAB2138-3

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
www.hbkworld.com · 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.