

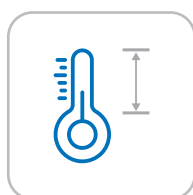


# Maggiore precisione.

**thermoMETER** // Sensori di temperatura a infrarossi senza contatto



## Risoluzione della temperatura senza contatto, precisa e affidabile.



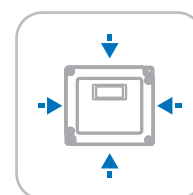
Campi di misura  
da -50 a 1100 °C



Massima qualità del segnale:  
stabilità e qualità



Alta precisione e  
velocità



Sensori e  
controller compatti

### Risoluzione precisa della temperatura nelle applicazioni industriali

I pirometri a infrarossi della Micro-Epsilon sono progettati per la misurazione di temperature da -50 °C a 1100 °C. Per la misurazione si utilizza la radiazione infrarossa di un corpo. Dato che la misurazione avviene senza contatto, gli apparecchi sono resistenti all'usura e sono quindi ideali per un uso affidabile e duraturo. La varietà di modelli e di ottiche permette l'integrazione a diverse distanze dalla superficie. Ciò significa che, nelle aree di applicazione critiche, le misurazioni possono essere effettuate a una distanza di sicurezza dal target.

### Tecnologia comprovata per le esigenze più elevate

I pirometri a infrarossi della Micro-Epsilon sono estremamente compatti e si distinguono per la loro lunga durata, il design robusto e la precisione nelle misurazioni. I sensori si basano su concetti tecnologici collaudati, che sono stati ulteriormente sviluppati dalla Micro-Epsilon. Ciò consente ai sensori di effettuare misurazioni con elevata precisione e stabilità, anche nelle condizioni ambientali più difficili.

### Ampia gamma di impieghi nelle applicazioni industriali

I pirometri a infrarossi sono utilizzati in diversi campi di applicazione per la misurazione senza contatto della temperatura: dall'automazione industriale alla ricerca e sviluppo, dalla manutenzione al monitoraggio dei processi, fino all'ingegneria meccanica. La loro flessibilità, unita all'elevata precisione nelle misurazioni e alla durata, li rende la prima scelta per la misurazione della temperatura senza contatto in un'ampia gamma di settori.

## Informazioni generali

Pagina

Nuova generazione di pirometri industriali	4 - 5
Principio di funzionamento e caratteristiche particolari	6 - 7
Vantaggi e possibili applicazioni	8 - 9







## Pirometri a infrarossi per la produzione industriale in serie e automazione

Pagina

Modello	Campo di misura	Campo spettrale		
 <b>thermoMETER UC</b>	Pirometro industriale ad alte prestazioni	da -50 a 1000 °C	da 8 a 14 $\mu\text{m}$	10 - 11
 <b>thermoMETER SE</b>	Robusto pirometro in miniatura	da -40 a 1100 °C	da 8 a 14 $\mu\text{m}$	12 - 13
 <b>thermoMETER FI</b>	Pirometro compatto completamente integrato	da -40 a 1100 °C	da 8 a 14 $\mu\text{m}$	14 - 15
	Disegni tecnici			16
	Opzioni di connessione e accessori			17 - 19

# Nuova generazione di pirometri industriali thermoMETER



-  **Sensori industriali compatti adatti alla produzione in serie**  
Per l'automazione, il monitoraggio dei processi e l'ingegneria meccanica
-  **Funzionamento digitale e analogico in parallelo**  
Configurazione del sensore senza interrompere la trasmissione del valore misurato
-  **Stabilità e qualità del segnale di prim'ordine**  
La migliore compensazione attiva della temperatura e immunità EMC sul mercato
-  **Massime prestazioni in un design moderno**  
Combinazione impareggiabile di risoluzione elevata, accuratezza del sistema e rapidità di misurazione
-  **Eccellente personalizzazione OEM**  
Ad esempio, configurazioni/preimpostazioni, modifiche hardware, funzioni software e molto altro
-  **Ampia gamma di opzioni per l'integrazione**  
Tramite uscite digitali e analogiche, uscite di commutazione o collegamenti al bus di campo

Analogico

RS485

Ethernet

EtherCAT

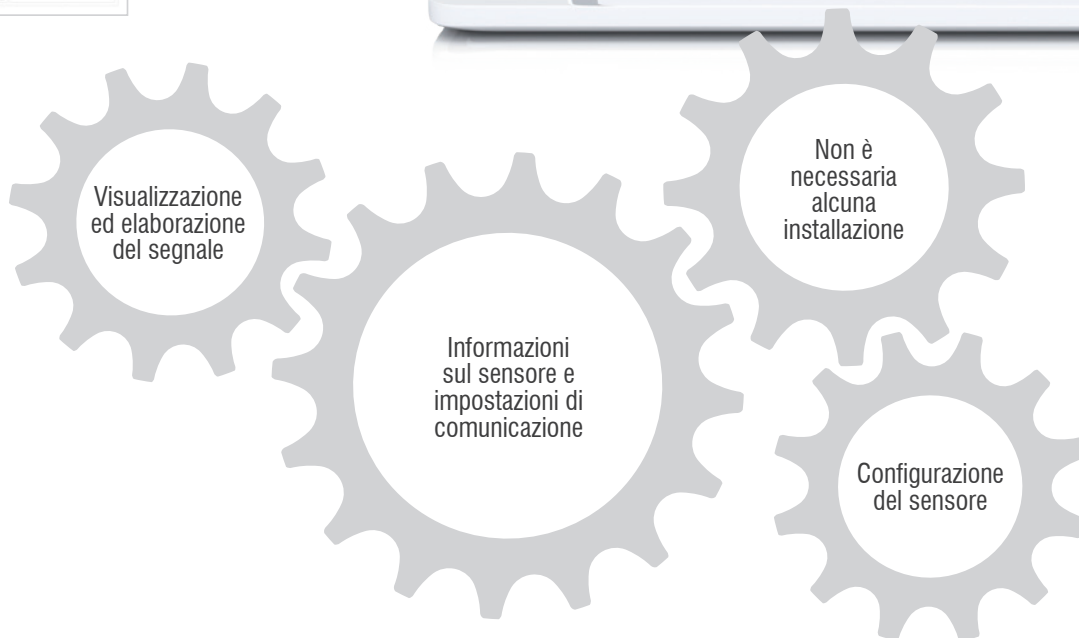
EtherNet/IP

PROFI  
NET

## Pirometri potenti con un'ampia gamma di funzioni

Per i moderni sensori di temperatura a infrarossi della Micro-Epsilon è disponibile un software gratuito di visualizzazione e parametrizzazione. I dati delle misurazioni possono essere visualizzati, salvati ed esportati in sensorTOOL tramite USB o RS485 e i sensori possono essere parametrizzati per applicazioni specifiche.

### sensorTOOL



#### Caratteristiche di configurazione

- **Modalità di simulazione:** test del cablaggio per una rapida messa in servizio
- **Calibrazione sul campo:** impostazione dell'offset e del Gain/amplificazione
- **Funzione di allarme:** per tutte le fasi di elaborazione del segnale di temperatura
- **Funzioni estese di elaborazione del segnale** come media intelligente, min./max. con isteresi
- **Calcolo automatico dell'emissività**
- **Uscita analogica scalabile liberamente** con funzione fail-safe

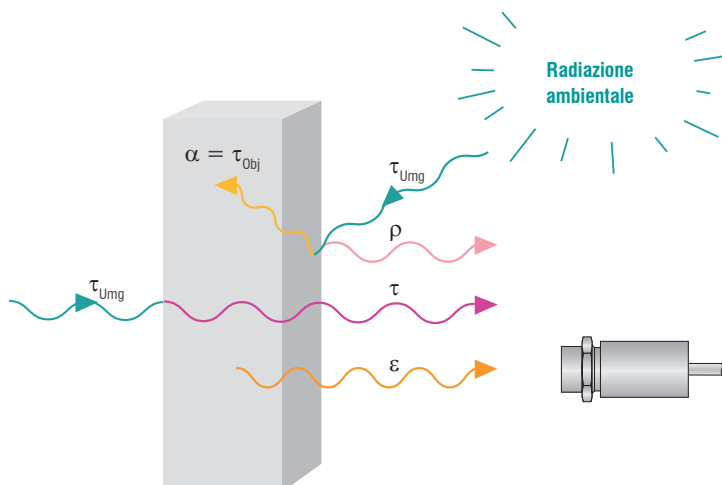
# Configurazione del sistema e principio di funzionamento

## thermoMETER

La radiazione infrarossa di un corpo viene utilizzata per la risoluzione della temperatura senza contatto. La quantità totale di radiazioni rilevate dal sensore corrisponde al 100% o a 1. È composta dall'emissione effettiva del target, dalla trasmissione (ad esempio da parte di una fonte di calore dietro al target) e dalla riflessione (ad esempio quando una fonte di calore si riflette su una superficie metallica).

Per determinare la temperatura effettiva del target, si considera solo l'emissione. Questo processo si basa sull'inserimento di un'emissività sul pirometro per calcolare la temperatura corretta del target.

L'emissività è una costante dei materiali che descrive la capacità di un corpo di emettere energia infrarossa, tenendo conto dell'emissione o della trasmissione. Può variare tra 0 e 100%. Un corpo che irradia in modo ideale, un cosiddetto "corpo nero", ha un'emissività pari a 1, mentre l'emissività di uno specchio d'oro, ad esempio, è  $< 0,1$ .



**Assorbimento ( $\alpha$ )**  
Radiazione assorbita dall'oggetto

**Emissione ( $\epsilon$ )**  
Radiazione emessa dall'oggetto

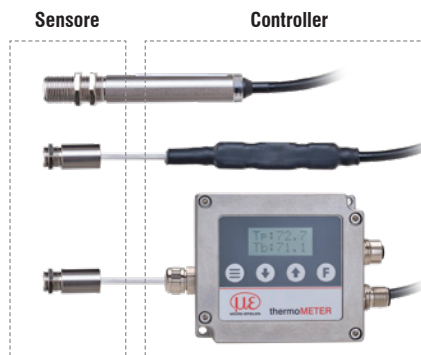
**Riflessione ( $\rho$ )**  
Radiazione che viene riflessa completamente o parzialmente da una superficie

**Trasmissione ( $\tau$ )**  
Radiazione trasmessa dall'oggetto

## Concetti di sistema diversi: la soluzione giusta per ogni applicazione

I moderni termometri a infrarossi sono costituiti da una lente, un filtro spettrale, un rilevatore e un controller per l'elaborazione e l'uscita del segnale. Questi componenti possono essere inseriti in un alloggiamento comune oppure possono essere progettati separatamente come sensore e controller.

La Micro-Epsilon offre sia sistemi integrati che sensori con controller remoti. A seconda dell'applicazione, i diversi vantaggi di una variante di sistema contribuiscono al raggiungimento della soluzione complessiva ottimale.



- ✔ Soluzione compatta all-in-one
  - ✔ Ridotto lavoro in termini di cablaggio e integrazione
  - ✔ Utilizzabile fino a temperatura ambientale di 80°C
  - ✔ Configurazione tramite adattatore di programmazione
- 
- ✔ Temperatura ambientale operativa del sensore elevata, fino a 120 °C
  - ✔ Ridotto lavoro in termini di cablaggio e integrazione
  - ✔ L'uscita analogica può essere impostata come corrente o tensione
  - ✔ Configurazione tramite adattatore di programmazione
- 
- ✔ Opzioni di connessione e integrazione estese
  - ✔ Temperatura ambientale operativa del sensore elevata, fino a 180 °C
  - ✔ Configurazione senza PC tramite pulsanti e display
  - ✔ Due relè di allarme integrati
  - ✔ L'uscita analogica può essere impostata come corrente o tensione
  - ✔ Varie ottiche tra cui scegliere

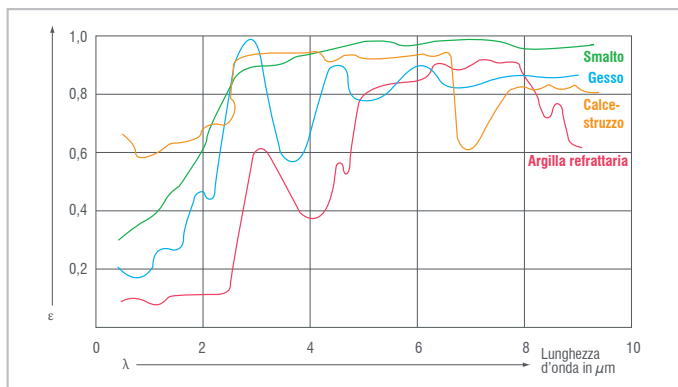
# Caratteristiche particolari della misurazione della temperatura a infrarossi senza contatto

## thermoMETER

### Emissività

Come si evince dal principio di funzionamento, l'emissività è importante per il calcolo corretto del valore della temperatura. L'emissività è un fattore fisso che teoricamente dipende dal materiale, dalle sue proprietà superficiali, dalla temperatura e dalla lunghezza d'onda.

Il fattore decisivo è la massima emissività possibile e costante, che la maggior parte dei materiali non metallici possiede nel campo spettrale delle onde lunghe di 8 – 14  $\mu\text{m}$ .



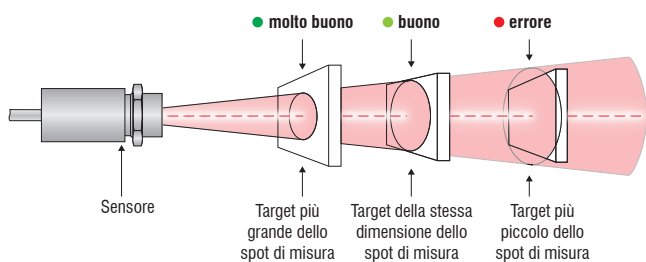
Emissività spettrale di sostanze selezionate

- Per una risoluzione della temperatura precisa e stabile, l'emissività deve essere la più alta possibile
- La maggior parte dei materiali non metallici presenta un'elevata emissività nel campo spettrale delle onde lunghe

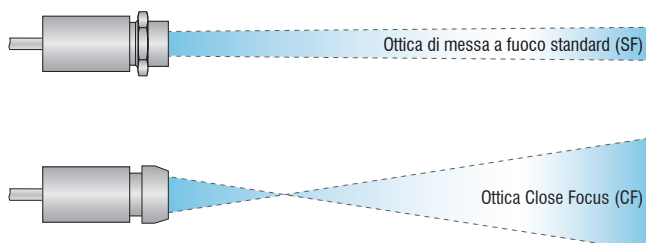
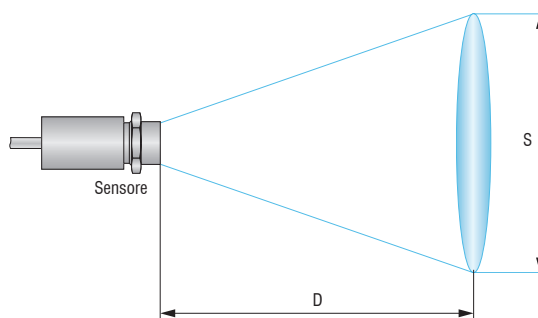
### Dimensioni dello spot e del target

I pirometri a infrarossi misurano la temperatura di un oggetto su una superficie (spot). Il sensore emette il valore di temperatura medio su questo spot. Per ottenere misurazioni affidabili, il target deve quindi essere grande almeno quanto il diametro dello spot.

Il punto di messa a fuoco o le sue dimensioni sono influenzate anche dal rapporto di distanza, che definisce la risoluzione ottica. Descrive l'ampiezza del punto di misura a una determinata distanza ed è definito come D:S, ovvero il rapporto tra la distanza di misurazione (distanza tra il sensore e il target) e il diametro dello spot di misura.



Le dimensioni degli spot possono essere modificate selezionando la messa a fuoco appropriata. Ad esempio, una lente CF può generare spot molto piccoli, mentre una lente SF genera spot più grandi, ma consente la misurazione a distanze maggiori.

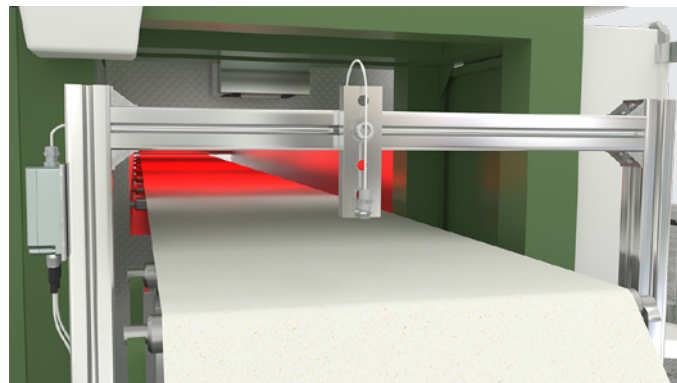


- La risoluzione ottica è riportata nei dati tecnici di ciascun modello. La situazione migliora con valori più alti.
- Le tabelle ottiche mostrano le distanze di misurazione e le dimensioni degli spot da raggiungere. Ogni volta viene evidenziato il diametro dello spot minimo.

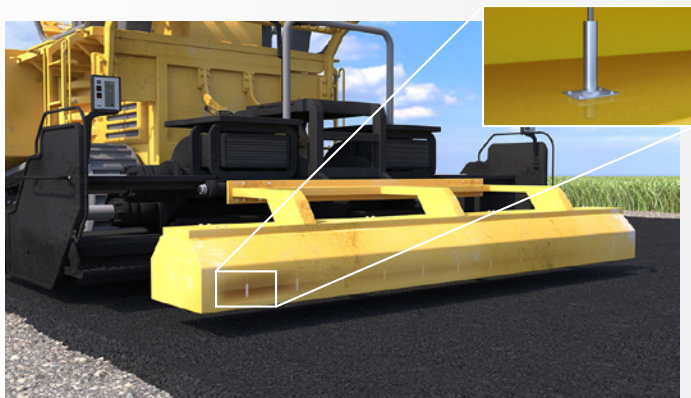
## Vantaggi e applicazioni thermoMETER

### Misurazione veloce

La misurazione della temperatura prevede tempi di rilevazione molto brevi, fino a 20 ms. I sensori sono quindi ideali per il monitoraggio di processi veloci in linea.



Monitoraggio del processo di essiccazione nella produzione di carta con thermoMETER UC



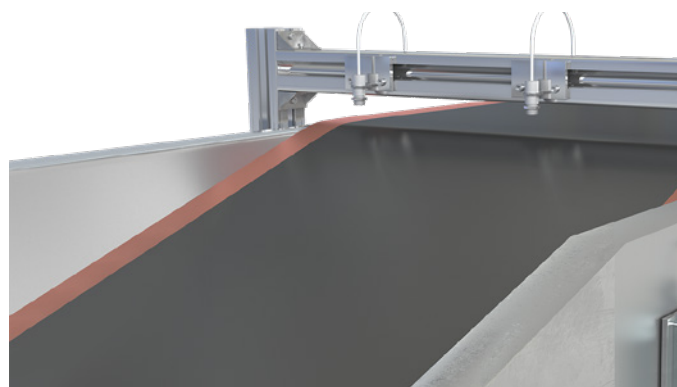
Integrati nelle catramatrici, i pirometri thermoMETER FI misurano la temperatura dell'asfalto dopo l'applicazione.

### Design compatti, perfetti per l'integrazione

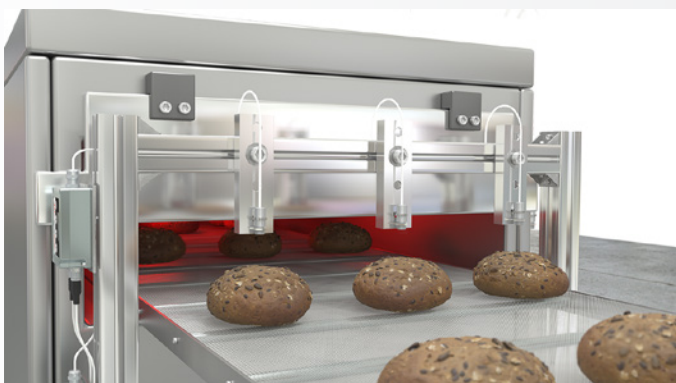
I modelli FI e SE sono tra i sensori più piccoli della loro categoria e sono particolarmente adatti all'integrazione e alle applicazioni OEM.

### Precisi e affidabili

I pirometri della Micro-Epsilon si distinguono per la massima precisione nelle misurazioni, l'eccezionale qualità del segnale e l'estrema stabilità dei segnali di misurazione. Nel complesso, i nuovi modelli offrono un rapporto qualità-prezzo unico sul mercato.



Misurazione della temperatura nel processo di rivestimento dei fogli per batterie con thermoMETER UC



Misurazione della temperatura dei prodotti da forno con i sensori thermoMETER UC

### Misurazione senza contatto su oggetti in movimento

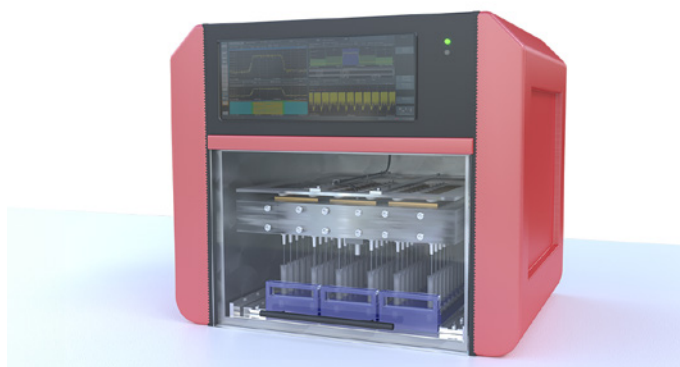
Il vantaggio principale della risoluzione della temperatura a infrarossi è che il target non viene toccato. Ciò consente la misurazione di oggetti in movimento senza influenzare il target o la superficie.

## Ampio campo di misura della temperatura

I pirometri a infrarossi hanno un ampio campo di misura della temperatura e possono quindi essere utilizzati in modo molto flessibile. A seconda del modello, è possibile misurare temperature da -50 a 1100 °C con una precisione costante.



Verifica della temperatura di lavorazione durante il caricamento del catrame con thermoMETER UC



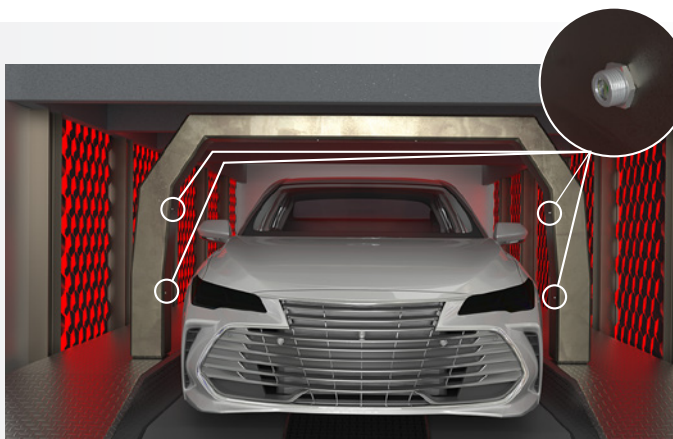
Misurazione della temperatura dei campioni negli analizzatori di DNA con thermoMETER FI

## Rilevamento degli oggetti più piccoli

I modelli con ottica corrispondente e lente di fissaggio CF opzionale raggiungono diametri dello spot estremamente ridotti, fino a 0,8 mm. In questo modo è possibile misurare con precisione la temperatura dei componenti più piccoli.

## Sensori robusti per luoghi difficilmente accessibili

I sensori di temperatura della Micro-Epsilon sono estremamente robusti dal punto di vista meccanico e forniscono valori di misurazione precisi e stabili nelle applicazioni industriali. Grazie all'eccellente compensazione attiva della temperatura, all'ottima immunità EMC e all'elevata classe di protezione IP65, i sensori sono ideali per l'uso industriale e anche per i luoghi difficili da raggiungere con condizioni ambientali estreme.



Controllo del processo di essiccazione dopo la verniciatura dei veicoli con thermoMETER UC

# Pirometro industriale ad alte prestazioni thermoMETER UC

Range di temperatura da -50 a 1000 °C

Alta risoluzione della temperatura di 50 mK

Interfacce digitali e analogiche

Potente relè di allarme con 400 mA

Temperatura ambientale operativa del sensore elevata, fino a 180 °C

Potente controller industriale



## Versatile e robusto con prestazioni elevate

Con thermoMETER UC, la Micro-Epsilon offre un sistema estremamente potente con un'ampia gamma di funzioni e un design moderno. Viene utilizzato per la misurazione della temperatura senza contatto di oggetti nell'ingegneria meccanica e impiantistica, nella produzione e nel controllo qualità.

Un sensore estremamente compatto e un controller di livello industriale in un alloggiamento in alluminio pressofuso con grado di protezione IP65 separano la misurazione e l'analisi a livello locale. Ciò significa che il sensore può essere utilizzato anche a temperature elevate, fino a 180 °C, e può essere installato con un ingombro minimo. Allo stesso tempo, il thermoMETER UC è ideale se i valori misurati devono essere elaborati digitalmente, ad esempio tramite interfacce industriali.

## Semplice configurazione tramite pulsanti e display

thermoMETER UC è dotato di un potente controller industriale con un display LCD integrato e quattro pulsanti di ingresso per un funzionamento rapido e semplice. In via opzionale, il controller può essere comodamente collegato a un PC tramite un cavo USB industriale o RS485 e parametrizzato con il software sensorTOOL.

## Minimo sforzo di cablaggio

Per l'alimentazione e il collegamento dei segnali sono disponibili connettori M12 standard, che eliminano la necessità di aprire il controller. Il sensore è già cablato e provvisto di cavi di diverse lunghezze.



Modello	UC-SF02		UC-SF15		UC-SF22	
Risoluzione ottica	2:1		15:1		22:1	
Campo di misura <sup>[1]</sup>	da -50 a 600 °C					da -50 a 900 °C (1000 °C)
Campo spettrale	da 8 a 14 μm					
Accuratezza del sistema <sup>[2]</sup>	±1,0% o ±1,0 °C					
Riproducibilità <sup>[2]</sup>	±0,5% o ±0,5 °C					
Risoluzione della temperatura (NETD) <sup>[3]</sup>	50 mK					
Tempo di risposta <sup>[4]</sup>	120 ms					
Emissività	da 0,100 a 1,100					
Trasmissività	da 0,100 a 1,100					
Elaborazione del segnale	Media intelligente, min./max., funzione di hold con valore di soglia/isteresi (regolabile tramite software e pulsanti)					
Tensione di alimentazione	5 ... 36 V CC					
Assorbimento massimo di corrente	< 150 mA					
Interfaccia digitale <sup>[5]</sup>	RS485 / USB (3.3V-LVTTL) / Ethernet / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP					
Uscita analogica <sup>[6]</sup>	0 (4) ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (liberamente scalabile all'interno del fondo scala)					
Uscita di commutazione	2x relè per allarme (min./max.); 400 mA (a prova di cortocircuito)					
Attacco	Sensore	Cavo integrato, lunghezza standard 3 m, opzionale 1 m, 8 m o 15 m				
	Controller <sup>[7]</sup>	Alimentazione/uscita digitale e relè: connettore a 8 poli M12 (presa) Alimentazione/uscita analogica: connettore a 5 poli M12 (spina)				
Montaggio	Sensore	Collegamento diretto a vite tramite filettatura M12x1 integrata o fissaggio tramite il dado esagonale in dotazione				
Intervallo di temperatura	Sensore	Stoccaggio	-40 ... 85 °C			
		Esercizio	-20 ... 120 °C	-20 ... 180 °C		
	Controller	Stoccaggio	-40 ... 85 °C			
		Esercizio	-20 ... 80 °C			
Umidità	10% umidità relativa ... 95% umidità relativa (senza condensa)					
Urto (DIN EN 60068-2-27)	50 g, 11 ms, per ciascun asse					
Vibrazione (DIN EN 60068-2-6)	3 g / 11 ... 200 Hz, per ciascun asse					
Classe di protezione (DIN EN 60529)	Sensore	IP65				
	Controller	IP65				
Materiale	Sensore	Acciaio inox (1.4404)				
	Controller	Alluminio pressofuso				
Peso	Sensore	ca. 20 g				
	Controller	ca. 280 g				
Elementi di controllo e visualizzazione <sup>[8]</sup>	Display LCD e tastiera a membrana per l'azionamento dei tasti; funzionamento opzionale tramite sensorTOOL					

<sup>[1]</sup> Possibilità di estensione del campo di misura fino a 1000 °C (solo SF22)

<sup>[2]</sup> Valido per temperature dell'oggetto >0 °C e per una temperatura ambiente di 24 °C ±2 °C; viene applicato il valore maggiore (ε=1)

<sup>[3]</sup> Con costanti di tempo di 200 ms e una temperatura del target di 200 °C

<sup>[4]</sup> 0 - 90% di energia; regolabile via software

<sup>[5]</sup> Per Ethernet, EtherCAT, PROFINET e EtherNet/IP è necessario il collegamento tramite un modulo di interfaccia, mentre per l'interfaccia USB è necessario un cavo USB (vedere accessori)

<sup>[6]</sup> A seconda della tensione di alimentazione

<sup>[7]</sup> È possibile collegare contemporaneamente l'alimentazione tramite il cavo USB opzionale (V CC = 5 V) e l'alimentazione fino a 36 V; in ogni caso viene utilizzata la tensione di alimentazione più alta. Quando si opera senza cavo USB, è possibile collegare l'alimentazione fino a 36 V a uno dei due M12.

<sup>[8]</sup> L'accesso con sensorTOOL richiede un cavo adattatore USB (vedere Accessori)

## Codice d'ordine

UC-	SF15-	S3
Lunghezza del cavo: 1 m / 3 m (standard) / 8 m / 15 m		
Messa a fuoco: SF02 / SF15 / SF22		
Serie: thermoMETER UC		

### Messa a fuoco standard (dati in mm)

		7	53,8	102,5	151,3	200	251,3	302,5	353,8	405		
SF02	2:1	7	53,8	102,5	151,3	200	251,3	302,5	353,8	405		
Distanza		0	100	200	300	400	500	600	700	800		
SF15	15:1	7	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5				
Distanza		0	100	200	300	400	500	600				
SF22	22:1	7	14	12	18,5	23	28	33	36,5	38,5	40	41,5
Distanza		0	60	110	210	310	410	510	610	710	810	910

### Close Focus (quando si utilizza la lente CF avvitata, dati in mm)

		6,5	3,9	2,8	2,5	4,8	6,4	8
CF02	2:1	6,5	3,9	2,8	2,5	4,8	6,4	8
Distanza		0	10	20	25	30	35	40
CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,1	5	6,8	8,8
CF22	22:1	6,5	3,4	0,6	4	4,5	6,2	8
Distanza		0	5	10	15	20	25	30

☐ = spot di misura / punto di messa a fuoco minimo

Il rapporto D:S (esempio 2:1, vedere tabella) descrive il rapporto tra la distanza (distanza dal bordo anteriore del sensore al target) e la dimensione dello spot (dimensione dello spot di misura).

## Robusto pirometro in miniatura thermoMETER SE

Range di temperatura da -40 a 1100 °C

Tempo di risposta breve di 20 ms

Uscita in tensione o uscita di corrente a due fili  
(commutabile via software)

Uscita a collettore aperto con 500 mA

Temperatura ambientale operativa del sensore  
elevata, fino a 120 °C

Miglior rapporto prezzo-prestazioni, ideale  
per applicazioni in serie OEM



### **Piccolo. Robusto. Funzionale.**

thermoMETER SE è un pirometro a infrarossi miniaturizzato per la misurazione della temperatura di oggetti fino a 1100 °C ed è ideale per l'integrazione in macchine e impianti (OEM).

Il sistema combina i vantaggi del thermoMETER FI con quelli del thermoMETER UC. Grazie al controller miniaturizzato nel cavo, l'ingombro è ridotto al minimo. Allo stesso tempo, il punto di misura e l'analisi sono disaccoppiati localmente, in modo che il sensore fornisca valori di misurazione precisi anche in ambienti con temperature elevate e in condizioni difficili.

### **Canali pronti all'uso**

Con thermoMETER SE, il sensore, il controller e il cavo di connessione sono già preassemblati. La connessione avviene direttamente e rapidamente attraverso le estremità aperte del cavo. Opzionalmente, è possibile gestire il sistema tramite un adattatore USB e impostarlo con il software sensorTOOL.



Preimpostato e subito pronto per l'uso

Controller miniaturizzato

IP65

Cavo del sensore e cavo di connessione di lunghezze selezionabili

Modello		SE-SF15	
Risoluzione ottica		15:1	
Campo di misura <sup>[1]</sup>		da -40 °C a 600 °C (1100 °C)	
Campo spettrale		da 8 a 14 μm	
Accuratezza del sistema <sup>[2]</sup>		±1,0% o ±1,0 °C	
Riproducibilità <sup>[2]</sup>		±0,5% o ±0,5 °C	
Risoluzione della temperatura (NETD) <sup>[3]</sup>		50 mK	
Tempo di risposta <sup>[4]</sup>		20 ms	
Emissività		da 0,100 a 1,100	
Trasmissività		da 0,100 a 1,100	
Elaborazione del segnale		Media intelligente, min./max., funzione di hold con valore di soglia/isteresi (regolabile tramite software)	
Tensione di alimentazione		5 ... 30 V CC	
Assorbimento massimo di corrente		≤ 4 mA (uscita in tensione) / ≤ 20 mA (uscita di corrente a 2 fili)	
Interfaccia digitale		3.3V-LVTTL o USB tramite adattatore di programmazione	
Uscita analogica <sup>[5]</sup>		4 ... 20 mA (uscita di corrente a 2 fili) / 0 ... 5 V; 0 ... 10 V (uscita in tensione) liberamente scalabile all'interno del fondo scala	
Uscita di commutazione		Collettore aperto per allarme; 500 mA	
Attacco		Cavo integrato con estremità aperte (tubetti terminali); Lunghezza standard 0,5 m del cavo del sensore e di connessione Disponibile cavo del sensore opzionale da 3 m, 6 m o 15 m e cavo di connessione da 3 m	
Montaggio		Sensore Collegamento diretto a vite tramite filettatura M12x1 integrata o fissaggio tramite il dado esagonale in dotazione	
Intervallo di temperatura	Sensore	Stoccaggio	-40 ... 85 °C
		Esercizio	-20 ... 120 °C
	Controller	Stoccaggio	-40 ... 85 °C
		Esercizio	-20 ... 80 °C
Umidità		10% umidità relativa ... 95% umidità relativa (senza condensa)	
Urto (DIN EN 60068-2-27)		50 g, 11 ms, per ciascun asse	
Vibrazione (DIN EN 60068-2-6)		3 g / 11 ... 200 Hz, per ciascun asse	
Classe di protezione (DIN EN 60529)	Sensore	IP65	
	Controller	IP65	
Materiale		Sensore Acciaio inox (1.4404)	
Peso		ca. 20 g (solo sensore)	
Elementi di controllo e visualizzazione <sup>[6]</sup>		Configurazione del sensore possibile opzionalmente tramite sensorTOOL	

<sup>[1]</sup> Possibilità di estensione del campo di misura fino a 1100 °C

<sup>[2]</sup> Valido per temperature dell'oggetto >0 °C e per una temperatura ambiente di 24 °C ±2 °C; viene applicato il valore maggiore (ε=1)

<sup>[3]</sup> Con costante di tempo di 200 ms e una temperatura del target di 200 °C

<sup>[4]</sup> 0 - 90% di energia; regolabile via software

<sup>[5]</sup> Preconfigurato per corrente o tensione alla consegna; commutabile tramite sensorTOOL (necessità di un convertitore USB); la scala di tensione dipende dalla tensione di alimentazione

<sup>[6]</sup> L'accesso con sensorTOOL richiede un convertitore USB (vedere Accessori)

## Codice d'ordine

SE-	SF15-	S3-	C3-	U
				Output (preconfigurato, commutabile via software): U: tensione 0 ... 5 V / 0 ... 10 V I: corrente 4 ... 20 mA
				Lunghezza del cavo (controller - estremità aperte): 0,5 m (standard) / 3 m
				Lunghezza del cavo (sensore - controller): 0,5 m (standard) / 3 m / 6 m / 15 m
				Messa a fuoco: SF15
Serie: thermoMETER SE				

### Messa a fuoco standard (dati in mm)

SF15	15:1	6,5	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5
Distanza		0	100	200	300	400	500	600

### Close Focus (quando si utilizza la lente CF avvitata, dati in mm)

CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,4	8,1	11,8	15,4
Distanza		0	5	10	15	20	25	30

 = spot di misura / punto di messa a fuoco minimo

Il rapporto D:S (esempio 15:1, vedere tabella) descrive il rapporto tra la distanza (distanza dal bordo anteriore del sensore al target) e la dimensione dello spot (dimensione dello spot di misura).

## Pirometro compatto completamente integrato thermoMETER FI

Range di temperatura da -40 a 1100 °C

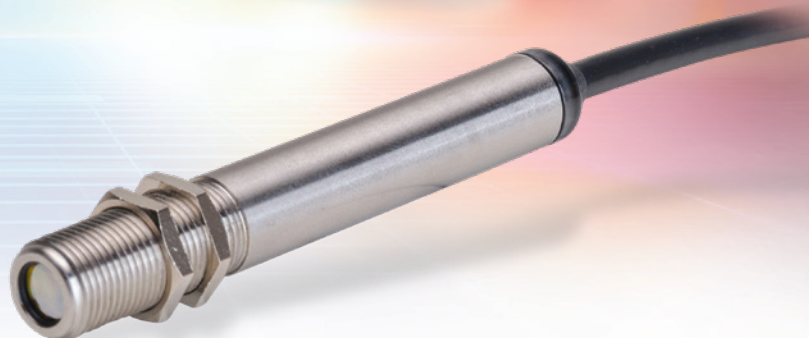
Tempo di risposta breve di 20 ms

Uscita in tensione liberamente scalabile

Uscita a collettore aperto con 500 mA

Utilizzabile a una temperatura ambiente fino a 80 °C senza raffreddamento

Miglior rapporto prezzo-prestazioni, ideale per applicazioni in serie OEM



### Pirometro all-in-one per OEM e produzione in serie

thermoMETER FI è un pirometro completamente integrato per la risoluzione della temperatura senza contatto fino a 1100 °C in applicazioni industriali. È caratterizzato da un design estremamente compatto, poiché il sensore e il controller sono riuniti in un unico alloggiamento. Il rapporto prezzo-prestazioni di prim'ordine rende il sensore adatto alla produzione in serie e alle applicazioni OEM.

### Sensore piccolo, grandi prestazioni

Il sensore compatto è facile da integrare e pronto per l'uso immediato grazie ai parametri preimpostati. In via opzionale, il sensore può essere collegato a un PC tramite USB e parametrizzato individualmente. Tramite il sensorTOOL sono disponibili numerose funzioni di elaborazione del segnale e impostazioni di output e allarmi.



Modello		FI-SF15
Risoluzione ottica		15:1
Campo di misura <sup>[1]</sup>		da -40 °C a 600 °C (1100 °C)
Campo spettrale		da 8 a 14 μm
Accuratezza del sistema <sup>[2] [3] [4]</sup>		± 1,5% o ± 1,5 °C
Riproducibilità <sup>[2]</sup>		± 0,75% o ± 0,75 °C
Risoluzione della temperatura (NETD) <sup>[5]</sup>		50 mK
Tempo di risposta <sup>[6]</sup>		20 ms
Emissività		da 0,100 a 1,100
Trasmissività		da 0,100 a 1,100
Elaborazione del segnale		Media intelligente, min./max., funzione di hold con valore di soglia/isteresi (regolabile tramite software)
Tensione di alimentazione		5 ... 30 V CC
Assorbimento massimo di corrente		< 6 mA (senza LED) / < 20 mA (con LED)
Interfaccia digitale		3.3V-LVTTL o USB tramite adattatore di programmazione
Uscita analogica <sup>[7]</sup>		0 ... 5 V / 0 ... 10 V (liberamente scalabile all'interno del fondo scala)
Uscita di commutazione		Collettore aperto per allarme; 200 mA
Attacco		Cavo integrato con estremità aperte (tubetti terminali) Lunghezza standard 1 m; opzionale 3 m, 8 m, 15 m
Montaggio		Collegamento diretto a vite tramite filettatura M12x1 integrata o fissaggio tramite il dado esagonale in dotazione
Intervallo di temperatura	Stoccaggio	-40 ... 85 °C
	Esercizio	-20 ... 80 °C
Umidità		10% umidità relativa ... 95% umidità relativa (senza condensa)
Urto (DIN EN 60068-2-27)		50 g, 11 ms, per ciascun asse
Vibrazione (DIN EN 60068-2-6)		3 g / 11 ... 200 Hz, per ciascun asse
Classe di protezione (DIN EN 60529)		IP63
Materiale		Acciaio inox (1.4404)
Peso		ca. 60 g (senza cavo)
Elementi di controllo e visualizzazione <sup>[8]</sup>		LED verde e rosso (stato, allarme e dispositivo di allineamento) Configurazione del sensore possibile opzionalmente tramite sensorTOOL

<sup>[1]</sup> Possibilità di estensione del campo di misura fino a 1100 °C

<sup>[2]</sup> Valido per temperature dell'oggetto > 0 °C e a una temperatura ambiente di 24 °C ± 2 °C.

<sup>[3]</sup> A 5 VDC; per valori VDC più elevati, si applica ± 2 °C oppure ± 2%, a seconda di quale valore sia maggiore (ε = 1).

<sup>[4]</sup> Valido per temperature dell'oggetto > temperatura ambiente; per temperature dell'oggetto > 200 °C si applica inoltre un coefficiente di temperatura di 0.05 K/°C oppure 0.05 %/°C; altrimenti si applica 0.15 K/°C oppure 0.15 %/°C; si applica il valore maggiore.

<sup>[5]</sup> Con costante di tempo di 200 ms e una temperatura del target di 200 °C

<sup>[6]</sup> 0 - 90% di energia; regolabile via software

<sup>[7]</sup> A seconda della tensione di alimentazione

<sup>[8]</sup> L'accesso con sensorTOOL richiede un convertitore USB (vedere Accessori)

## Codice d'ordine

FI-	SF15-	C3
		Lunghezza del cavo: 1 m (standard) / 3 m / 8 m / 15 m
		Messa a fuoco: SF15
Serie: thermoMETER FI		

### Messa a fuoco standard (dati in mm)

SF15	15:1	6,5	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5
Distanza		0	100	200	300	400	500	600

### Close Focus (quando si utilizza la lente CF avvitata, dati in mm)

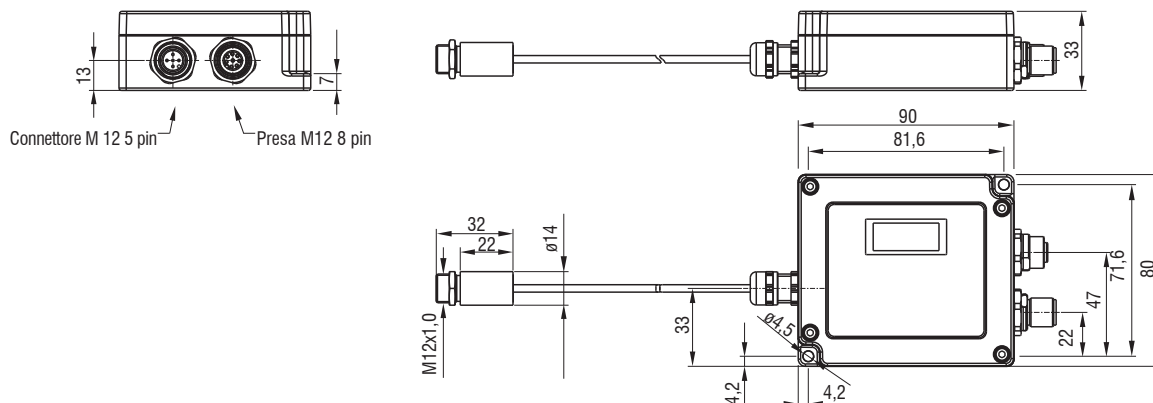
CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,4	8,1	11,8	15,4
Distanza		0	5	10	15	20	25	30

 = spot di misura / punto di messa a fuoco minimo

Il rapporto D:S (esempio 15:1, vedere tabella) descrive il rapporto tra la distanza (distanza dal bordo anteriore del sensore al target) e la dimensione dello spot (dimensione dello spot di misura).

# Disegni tecnici thermoMETER

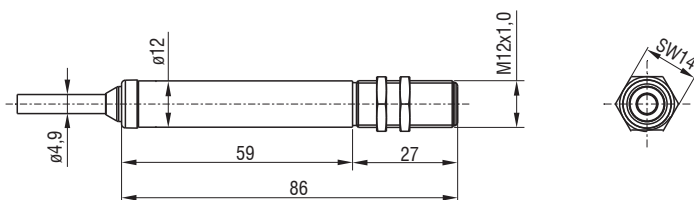
## thermoMETER UC



## thermoMETER SE







## thermoMETER FI






(misure in mm, non in scala)


# Opzioni di connessione thermoMETER

Sensore	Cavo	Tipo
thermoMETER FI	Cavo integrato Lunghezze 1 m / 3 m / 8 m / 15 m	Estremità aperte (con tubetti terminali)
		

Opzioni di connessione e accessori	
Connessione alla tensione di alimentazione PS2020	
Interfaccia USB per il collegamento al PC TM-USBA Adattatore USB con morsetteria	
Modulo di interfaccia per connessione Ethernet ed EtherCAT IF1032	
Controllo / macchina Uscita analogica (corrente/tensione), collettore aperto	

Sensore	Cavo	Tipo
thermoMETER SE	Cavo del sensore (sensore-controller) Lunghezze 0,5 m / 3 m / 6 m / 15 m  Cavo di connessione (controller-estremità aperte) Lunghezze 0,5 m / 3 m	Estremità aperte (con tubetti terminali)
		

Opzioni di connessione e accessori	
Connessione alla tensione di alimentazione PS2020	
Interfaccia USB per il collegamento al PC TM-USBA Adattatore USB con morsetteria	
Modulo di interfaccia per connessione Ethernet ed EtherCAT IF1032	
Controllo / macchina Uscita analogica (corrente/tensione), collettore aperto	

Sensore	Cavo	Tipo
thermoMETER UC  	Cavo digitale: TM-DC8/x-M12 Lunghezze 1 m / 5 m	Estremità aperte (con tubetti terminali)
	Cavo digitale: TM-USBA-M12 Lunghezza 1,8 m	USB
	Cavo analogico: TM-PC5/x-M12 Lunghezza 1 m / 5 m	Estremità aperte (con tubetti terminali)

Opzioni di connessione e accessori	
Connessione alla tensione di alimentazione PS2020	
Interfaccia USB per il collegamento al PC TM-USBA Adattatore USB con morsetteria	
Controllo / macchina 2x relè di allarme, RS485	
Modulo di interfaccia per la connessione Ethernet industriale IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	
Connessione al PC (sensorTOOL) Display e parametrizzazione	
Modulo di interfaccia per connessione Ethernet ed EtherCAT IF1032	
Connessione alla tensione di alimentazione PS2020	
Controllo / macchina Uscita analogica (corrente/tensione)	

## Accessori di montaggio / accessori ottici / dispositivi di soffiaggio

N. art.	Designazione		FI	SE	UC
2970750	TM-DIN-UC	Piastra di montaggio su guida DIN	⊗	⊗	✓
2970751	TM-MF-UC	Forcella di montaggio	⊗	✓	✓
2970752	TM-APL	Dispositivo di soffiaggio, laminare	✓	✓	✓
2970753	TM-FB	Staffa di montaggio	✓	✓	✓
2970754	TM-AB-UC	Staffa di montaggio, regolabile su 2 assi	⊗	✓	✓
2970755	TM-MB-UC	Bullone di montaggio con filettatura M12x1 e dado	⊗	✓	✓
2970756	TM-TA	Adattatore tubolare	✓	✓	✓
2970757	TM-T40	Tubo di protezione dalle riflessioni lunghezza 40 mm; filettatura esterna M12x1	✓	✓	✓
2970758	TM-T88	Tubo di protezione dalle riflessioni lunghezza 88 mm; filettatura esterna M12x1	✓	✓	✓
2970759	TM-T20	Tubo di protezione dalle riflessioni lunghezza 20 mm; filettatura esterna M12x1	✓	✓	✓
2970760	TM-MH-UC	Alloggiamento massiccio in acciaio inox	⊗	✓	✓
2970761	TM-FBMH-UC	Staffa di montaggio per alloggiamento solido	⊗	✓	✓
2970762	TM-APMH-UC	Dispositivo di soffiaggio in acciaio inox per alloggiamento solido	⊗	✓	✓
2970763	TM-CF	Lente Close Focus	✓	✓	✓
2970764	TM-PW	Finestra di protezione	✓	✓	✓
2970765	TM-AP-UC	Dispositivo di soffiaggio in acciaio inox per ottiche da D/S 15:1	⊗	⊗	✓
2970766	TM-AP2-UC	Dispositivo di soffiaggio in acciaio inox per ottiche con D/S 2:1	⊗	⊗	✓
2970767	TM-AP	Dispositivo di soffiaggio	✓	✓	✓
2970768	TM-AP8	Dispositivo di soffiaggio con tubo flessibile da 8 mm	✓	✓	✓
2970769	TM-MI	Attacco per specchi ad angolo retto	✓	✓	✓

### Cavi di connessione per pirometro UC

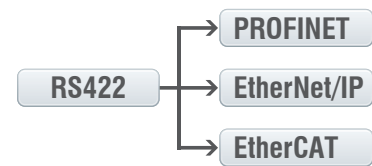
2904051	TM-PC5/1-M12	Cavo di alimentazione e segnale analogico 1 m
2904052	TM-PC5/5-M12	Cavo di alimentazione e segnale analogico 5 m
2904053	TM-USBA-M12	Cavo per segnale digitale con convertitore USB, 1,8 m, connettore M12, spina USB-A
2904054	TM-DC8/1-M12	Cavo per segnale digitale, 1 m, connettore M12, tubetti terminali, preassemblato
2904055	TM-DC8/5-M12	Cavo per segnale digitale, 5 m, connettore M12, tubetti terminali, preassemblato

### Adattatore USB per pirometro UC / FI / SE

2970770	TM-USBA	Adattatore USB con morsettiera
---------	---------	--------------------------------

**IF2035: modulo di interfaccia  
per la connessione Ethernet industriale**

- Collegamento delle interfacce RS422 o RS485 a PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT
- Uscita di sincronizzazione per sensori RS422
- 2 connessioni di rete per diverse topologie di rete
- Velocità di trasmissione dati fino a 4 MBaud
- Sovracampionamento a 4 vie (con EtherCAT)
- Ideale per spazi di installazione ristretti grazie all'alloggiamento compatto e al montaggio su guida DIN



**IF1032: modulo di interfaccia  
per connessione Ethernet ed EtherCAT**

- Collegamento dell'uscita analogica o RS485 a Ethernet ed EtherCAT
- Interfaccia web per la visualizzazione e la scalatura dei dati
- Esportazione in file CSV



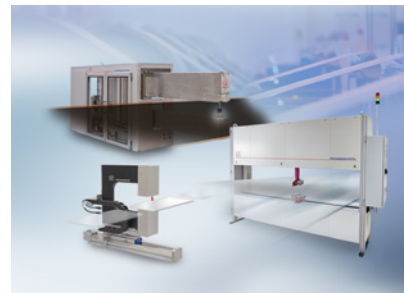
## Sensori e sistemi di Micro-Epsilon



Sensori e sistemi per spostamento, posizione e dimensione



Sensori e misuratori per la misurazione senza contatto della temperatura



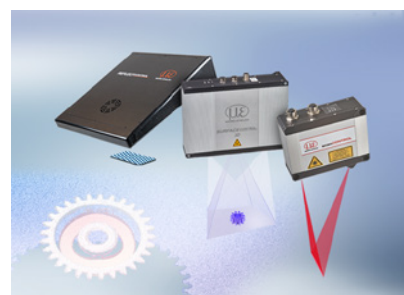
Sistemi di misurazione e ispezione per l'assicurazione qualità



Micrometri ottici, conduttori a fibra ottica, amplificatori per misurazioni e test



Sensori per il riconoscimento cromatico, LED Analyser e spettrofotometri in linea



Metrologia in 3D per la verifica dimensionale e l'ispezione superficiale