



Panoramica del dispositivo

Pirometro compatto



Pirometro con fibra ottica e testa di misura ottica



Pirometro monocromatico			
Mo- dello	Campo di misura	Applicazione	Forma di misura
PX 10	0 - 1000 °C	non-metalli	○
PX 13	500 - 1600 °C	forni a fiamma	○
PX 15	300 - 1300 °C	superfici in vetro	○
	500 - 2500 °C		
PX 17	400 - 2000 °C	gas caldi contenenti CO <sub>2</sub>	○
PX 18	500 - 2500 °C	gas caldi contenenti CO	○
PX 20	210 - 2000 °C	metallo, ceramica, fusione di vetro	○
	350 - 2500 °C		
PX 28	75 - 650 °C	alluminio, superfici metalliche nude applicazioni laser	○
PX 29	150 - 800 °C	alluminio, superfici metalliche nude applicazioni laser Processo di rivestimento PVD	○
	180 - 1200 °C		
	250 - 2000 °C		
PX 30	500 - 2500 °C	metallo, ceramica, ad alte temperature	○
PX 35	600 - 3000 °C	misurazione precisa di metalli, semiconduttori	○

Pirometro monocromatico		
Mo- dello	Campo di misura	Applicazione
PX 21	300 - 2000 °C	metallo, ceramica, fusione di vetro
PX 31	550 - 2500 °C	metallo, ceramica, ad alte temperature
PX 36	650 - 3000 °C	misurazione precisa di metalli, semiconduttori

Pirometro bicolore			
Mo- dello	Campo di misura	Applicazione	Forma di misura
PX 40	500 - 1400 °C	metallo, cemento, calce, grafite, gocce di vetro, sviluppo del cristallo	○
	650 - 1700 °C		○
	750 - 2400 °C		○
	850 - 3000 °C		○
PX 43	600 - 1400 °C	filo, barre, resistenza elicoidale, strisce di ricottura	□
	650 - 1700 °C		□
	750 - 2400 °C		□
	850 - 3000 °C		□
PX 44	750 - 3000 °C	silicio, carburo di silicio	○
PX 45	900 - 3200 °C	Produzione di grafite, Crescita dei cristalli	○
PX 47	700 - 1700 °C	fiamme fuliginose	○
PX 50	500 - 1400 °C	metallo a basse temperature	○
PX 60	300 - 800 °C	metallo a bassissime temperature	○
	400 - 1000 °C		
PX 64	500 - 1400 °C	Processo di rivestimento CVD	○

Pirometro bicolore		
Mo- dello	Campo di misura	Applicazione
PX 41	700 - 1800 °C	metallo, cemento, calce, grafite, gocce di vetro, sviluppo del cristallo
	800 - 2400 °C	
	900 - 3000 °C	
	900 - 3000 °C	

# Pirometro intelligente CellaTemp® PX

## Particolarità

- Estesi campi di misura con elevata risoluzione
- Struttura modulare: Elettronica e fino a 5 ottiche a scelta
- Ottiche con messa a fuoco
- 3 opzioni di mirino: Mirino passante, videocamera a colori, puntamento laser
- Versione compatta o a fibre ottiche
- Pirometro monocromatico o bicolore
- 1 Analogausgang, 2 Schaltausgänge
- Sorgente liberamente configurabile
- Tutti i parametri e le funzioni impostabili tramite tastiera
- Moderna interfaccia IO-Link
- Funzione SCM per il monitoraggio della contaminazione (nel pirometro di quoziente)
- Funzione ATD per il rilevamento della temperatura automatico

## Serie CellaTemp® PX

La serie modulare CellaTemp® PX è composta dai seguenti moduli: ottica, acquisizione del segnale, elaborazione del segnale, emissione del valore di misura e ausilio di puntamento.

Nell'**ottica (1)** si possono selezionare fino a 5 obiettivi intercambiabili a seconda delle dimensioni dell'oggetto da misurare e della distanza di misurazione. La distanza di misura è regolabile in modo continuo e preciso su un ampio campo di misura tramite una filettatura a vite senza fine.

Il **diaframma del campo di misura (2)** determina la forma del campo di misura. I pirometri hanno di serie un campo di misura circolare. I pirometri a bicolore sono dotati, in alternativa, di un campo di misura rettangolare.

La radiazione infrarossa emessa da un oggetto da misurare viene rilevata da un  **sensore (3)**. Questo si basa sulla moderna tecnologia a luce costante senza parti in movimento. Il CellaTemp® PX è disponibile come pirometro monocromatico (sensore monocanale) o come pirometro bicolore (sensore a doppio canale) a seconda della versione.

Uno speciale **condizionamento del segnale (4)** in combinazione con la conversione AD ad alta risoluzione nel CellaTemp® PX consente la realizzazione di grandi intervalli di misura con risoluzione termica elevata costante sull'intero range di misura.

Per l'**emissione del valore di misura (5)** CellaTemp® PX dispone di un'uscita analogica in corrente, due uscite di commutazione e un'interfaccia di rete IO-Link basata sul più recente standard di comunicazione.

Come **ausilio di puntamento (6)** per controllare la corretta messa a fuoco, l'allineamento e le dimensioni del campo di misura, è possibile scegliere tra un mirino passante, una videocamera o una luce pilota laser.



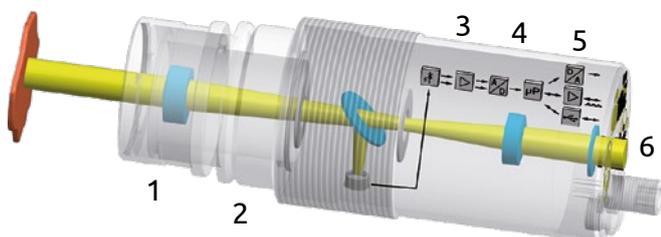
## Uscita analogica

Il CellaTemp® PX è dotato di un'uscita analogica. L'operatore può configurare liberamente la scala dell'uscita all'interno del campo di misura di base.

## Uscite di commutazione

Le due uscite di commutazione indipendenti di CellaTemp® PX possono essere configurate liberamente in molti modi con i valori di misura o la temperatura interna.

- Le uscite possono funzionare come contatto normalmente chiuso, contatto normalmente aperto e funzione finestra.
- In questo modo si ottengono diverse possibilità di applicazione.
- Monitoraggio delle temperature limite o dei campi di temperatura.
- Segnalazione del superamento della temperatura interna.
- Sincronizzazione della trasmissione del valore misurato a un PLC quando si utilizza la funzione ATD.



## Interfaccia IO-Link

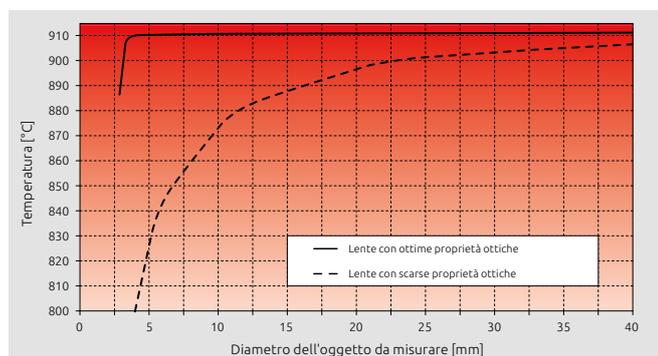
Tutti i dispositivi della serie CellaTemp® PX sono dotati della nuova interfaccia di comunicazione IO-Link secondo IEC 61131-9.

### Vantaggi dell'interfaccia IO-Link

- Interfaccia standardizzata indipendente dal produttore e dal bus di campo
- Connessione punto-punto semplice ed economica con cavo standard
- Minore dispendio per il cablaggio
- Messa in servizio semplice
- Trasmissione dati senza interferenze
- Parametrizzazione automatica con backup centrale dei dati
- Trasparenza totale fino al livello di campo più basso
- Logica di diagnosi sistematica
- Sostituzione dei dispositivi Plug & Play

## Ottica

La piriometria è un metodo ottico per la misurazione della temperatura. La qualità dell'ottica ha una grande influenza sulla precisione di misura del pirometro. Questa influenza è chiamata "Size of Source Effect". La luce diffusa che entra nel pirometro dall'esterno del campo di misura porta ad un errore del valore di misura. Se cambia la distanza di misurazione o la dimensione dell'oggetto da misurare, anche il valore di misura può variare a seconda della qualità dell'ottica (vedi grafico).



*Migliore è la qualità del sistema ottico di un pirometro, minore sarà l'errore di misura con oggetti di misura con dimensioni variabili.*

Il sistema ottico di CellaTemp® PX si basa su una lente di alta qualità con rivestimento antiriflesso ottimizzata per lo spettro visibile e infra-rosso. Inoltre, il design meccanico delle ottiche brevettate e delle aperture nel percorso del fascio riduce al minimo la sensibilità alla luce parassita. Il sistema ottico del CellaTemp® PX si basa su una lente di alta qualità con rivestimento antiriflesso ottimizzato per lo spettro visibile e infrarosso. Le ottime proprietà di imaging dell'obiettivo di precisione assicurano un'elevata risoluzione ottica e un effetto "dimensione della sorgente" molto ridotto.

Le ottime proprietà di imaging della lente di precisione garantiscono un'elevata risoluzione ottica e dimensioni molto ridotte dell'effetto sorgente. Ciò garantisce una precisione di misura costantemente elevata, indipendentemente dalle dimensioni dell'oggetto e dalla distanza di misurazione.

## Lenti accessorie

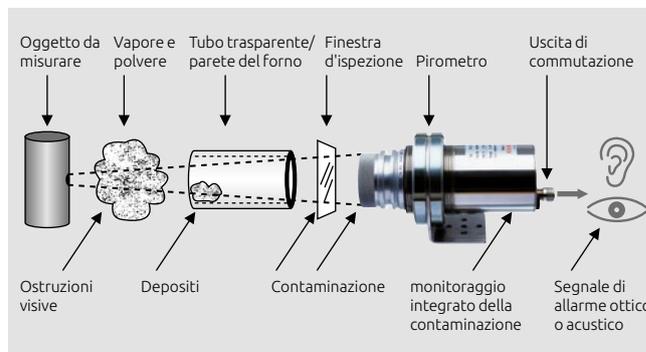
Per misurare oggetti molto piccoli a partire da  $\varnothing 0,3$  mm è possibile avvitare una lente aggiuntiva davanti all'obiettivo.

La combinazione dei vari tipi di apparecchi con le 4 lenti accessorie consente di ottenere la massima versatilità.



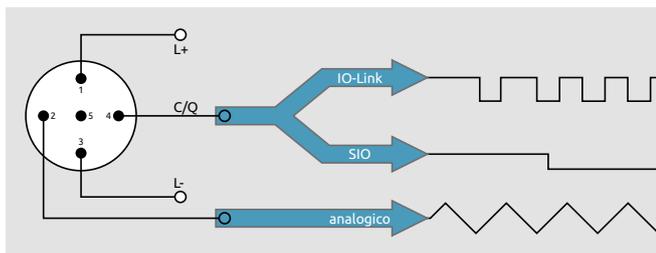
## Test di contaminazione

I pirometri bicolore sono dotati di una funzione SCM (Smart Contamination Monitoring). In questo modo è possibile rilevare e segnalare una contaminazione dell'ottica o della finestra di protezione. Inoltre, si rilevano anche ostacoli visivi nel campo di misura o depositi nell'apertura del forno. La sensibilità del grado di contaminazione è regolabile.



*Segnalazione di una contaminazione nel campo di misura*

## IO-Link Schnittstelle



### Interfaccia di comunicazione aperta indipendente dal sistema e dall'azienda

- Standard riconosciuto a livello internazionale secondo IEC 61131-9
- Consorzio IO-Link con tutti i principali produttori di unità di controllo
- Descrizione uniforme del sistema di comunicazione e delle proprietà del dispositivo nel file di descrizione del dispositivo IO-Link
- Componenti hardware IO-Link certificati

### Progettazione e integrazione facili

- Integrabile i tutti i comuni sistemi di bus di campo e di automazione
- Progettazione veloce e documentazione dell'impianto semplice
- Qualsiasi combinazione di dispositivi analogici e IO-Link in un'unità di controllo dell'impianto
- Compatibilità di downgrade – I dispositivi IO-Link possono essere utilizzati anche nel modo standard (SIO) come i sensori convenzionali con uscita di commutazione o analogica
- Il cablaggio esistente può continuare ad essere utilizzato

### Messa in servizio e manutenzione facili, veloci e sicure

- Semplice collegamento punto-punto – Costi di cablaggio ridotti
- Cablaggio uniforme e senza "errori" tramite cavo standard con connettore M12 (Plug & Play)
- Sostituzione del sensore facile e senza errori
  - Prevenzione di sostituzioni errate grazie all'identificazione univoca del dispositivo in Vendor e Device ID
  - Prevenzione di impostazioni errate poiché i parametri sono salvati nel master e trasferiti automaticamente in caso di sostituzione del dispositivo
- Manutenzione orientata alle condizioni e interventi di assistenza mirati
- Dispersione minima nella ricerca guasti
- Strumenti di messa in servizio moderni e indipendenti dal produttore
- Varietà di modelli minima e tenuta di magazzino

### Elevata sicurezza operativa

- A prova di manomissione, in quanto le impostazioni errate dell'operatore possono essere escluse
- Diagnosi dei guasti centrale, immediata (rottura filo, cortocircuito, ecc.)
- Richiamo dei dati diagnostici per la manutenzione preventiva, la manutenzione ordinaria e le riparazioni, riducendo così il rischio di guasti

### Parametrizzazione semplice

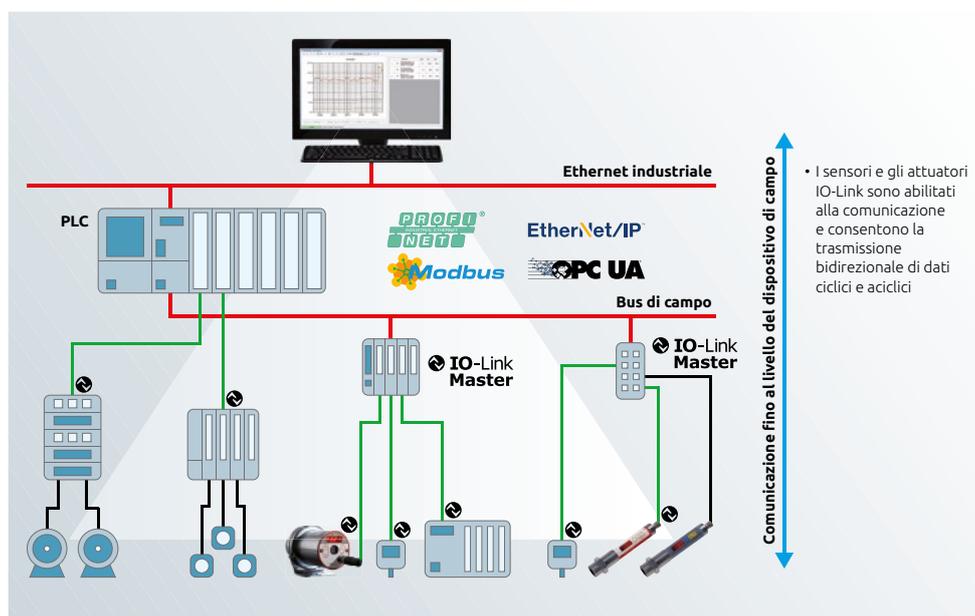
- Parametrizzazione centrale e memorizzazione dei dati di configurazione
- La parametrizzazione dinamica durante il funzionamento per un controllo del sistema adattivo durante il cambio ricetta, materiale o utensili riduce i tempi di fermo macchina e aumenta la flessibilità e la varietà della produzione
- Parametrizzazione del sensore automatica, Plug & Play durante la sostituzione dei dispositivi
- Semplice duplicazione dei parametri

### Comunicazione digitale sicura e costante

- Dati di processo, dati diagnostici, informazioni sul dispositivo e parametro di configurazione
- Trasmissione dei valori di misura senza interferenze CEM con livello del segnale 24 V e protezione mediante checksum
- Comunicazione continua dal livello di campo più basso fino al sistema ERP
- Un sensore per diversi valori di misura e punti d'intervento
- Telemanutenzione e teleassistenza in tutto il mondo fino al livello di campo più basso

### Risparmio sui costi

- Costi di installazione e cablaggio ridotti
- Risparmio di schede degli ingressi analogici grazie all'impiego di gruppi di interfaccia bus di campo standardizzati



• I sensori e gli attuatori IO-Link sono abilitati alla comunicazione e consentono la trasmissione bidirezionale di dati ciclici e aciclici

## Ausili di puntamento dei dispositivi compatti



### Mirino passante

A scelta CellaTemp® PX è dotato di un mirino passante senza paralasse. Grazie all'ampio campo visivo, il pirometro può essere facilmente allineato all'oggetto da misurare. Grazie alla maggiore distanza dellapupilla dell'oculare, il puntamento è possibile anche per chi porta gli occhiali e con il casco.



Il contrassegno del campo di misura nel mirino indica l'esatta posizione e dimensione del campo di misura. Per oggetti da misurare molto luminosi, il filtro di polarizzazione PA 20/P può essere avvitato all'oculare per proteggere l'occhio. Per dispositivi con range di misura > 2000 °C, il filtro è integrato di serie.



### Puntamento laser

Un'altra variante di CellaTemp® PX è la possibilità, opzionalmente, di essere equipaggiato con un puntatore laser integrato. Il puntatore laser indica il centro del campo di misura. Il punto luce è ancora chiaramente visibile anche a una distanza di misurazione di 10 m. Il laser viene attivato tramite pulsante o da un'interfaccia.

Il laser viene attivato tramite pulsante o da un'interfaccia.



### Videocamera

Come terzo ausilio alternativo per l'avvistamento è disponibile una videocamera a colori. La telecamera HDR (High Dynamic Range) è dotata di uno speciale controllo automatico dell'esposizione che garantisce una gamma

dinamica molto ampia. Questo assicura che l'immagine video sia sempre illuminata in modo ottimale senza sovraesposizione.

Un'altra particolarità di questo controllo dell'esposizione è la funzione TBC (Target Brightness Control). La telecamera determina l'intensità della luce esattamente nel campo di misura del pirometro. Pertanto, sia un oggetto freddo davanti ad uno sfondo luminoso che un oggetto caldo davanti ad uno sfondo scuro vengono sempre ripresi con un'esposizione ottimale.

Il bilanciamento del bianco per la correzione del colore può essere commutato tra "Auto" e "Luce diurna". Il valore di misura viene trasmesso direttamente attraverso il segnale video e visualizzato sullo schermo collegato senza bisogno di un PC separato. Una registrazione video dell'immagine, compreso il valore di misura, offre la possibilità di acquisire e analizzare visivamente le variazioni dell'oggetto da misurare in funzione della temperatura.

La marcatura del campo di misura nell'immagine corrisponde all'esatta dimensione del campo di misura. Con una risoluzione di 5,6 µm / pixel, anche gli oggetti più piccoli sono chiaramente visibili. Il segnale video è isolato in termini di potenziale dall'alimentazione. In questo modo si elimina qualsiasi tipo di interferenza nell'immagine. La telecamera può essere utilizzata a temperature ambiente fino a 65 °C senza compromettere la qualità dell'immagine.



Grazie al controllo automatico dell'esposizione con funzione TBC, il campo di misura è sempre illuminato in modo ottimale. L'immagine mostra la marcatura del campo di misura e il valore di misura.



Senza la funzione TBC, l'intensità luminosa è determinata dal valore medio dell'immagine complessiva. Un oggetto da misurare luminoso viene sovrapposto e illuminato davanti a uno sfondo scuro.

## Comandi

Tutti i parametri di configurazione possono essere impostati direttamente sul dispositivo durante il funzionamento. I grandi pulsanti sono facilmente accessibili e facili da usare. I valori di misura sono facilmente leggibili sul display a LED da 8 mm, anche a grande distanza. Quattro LED sono utilizzati per visualizzare gli stati di funzionamento.



## Parametri impostabili

- Variabile misurata e scala dell'uscita analogica
- Filtro di smoothing
- Modalità memoria Peak Hold, ATD
- Tempo di mantenimento della memoria
- Emissività
- Grado di trasmissione
- Configurazione dei contatti di commutazione
- Configurazione della funzione ATD
- Simulazione della temperatura
- Unità di temperatura °C / °F
- Controllo del display

### Inoltre per il pirometro a bicolore

- Canale di misurazione quoziente - spettrale
- Valore di soglia del controllo intasamento
- Fattore di fuliggine (con CellaCombustion PX 47)

### Inoltre per il pirometro con telecamera

- Controllo dell'esposizione a TBC
- Bilanciamento del bianco
- Numero del punto di misura

## Dotazione standard

- Pirometro CellaTemp® PX
- Cavo di collegamento VK 02/L (5 m)\*
- Cavo video VK 02/F (5 m)\* nella versione con telecamera
- Istruzioni per l'uso

**i** \* lunghezze diverse devono essere ordinate separatamente

## Funzione ATD

La funzione ATD (Automatic Temperature Detection) viene utilizzata per il rilevamento automatico della temperatura in processi discontinui. Ad esempio, può essere utilizzata per determinare la temperatura delle bramme nella gabbia di laminazione o delle billette dal riscaldamento a induzione che passano davanti al pirometro in qualsiasi momento.

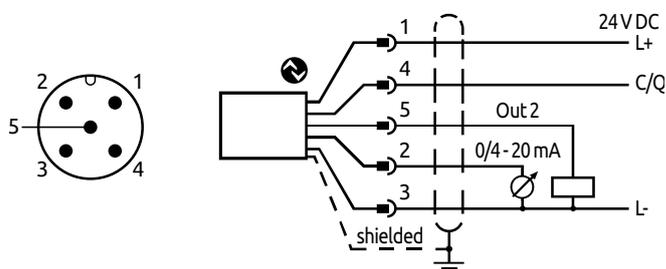
La misurazione si avvia automaticamente quando viene rilevato l'oggetto caldo. Il tempo di misurazione si adatta dinamicamente al tempo di permanenza dell'oggetto davanti al pirometro o può essere impostato manualmente. Una volta completata la misurazione, il valore misurato è disponibile in uscita per un'ulteriore elaborazione.

## Funzione di servizio

La funzione di servizio può essere utilizzata per emettere un valore di temperatura tramite l'uscita analogica durante la messa in servizio o durante il funzionamento come simulazione.

Anche senza un oggetto caldo, è possibile controllare facilmente il corretto funzionamento e la scala dei successivi elaborazione dei valori di misura nel PLC.

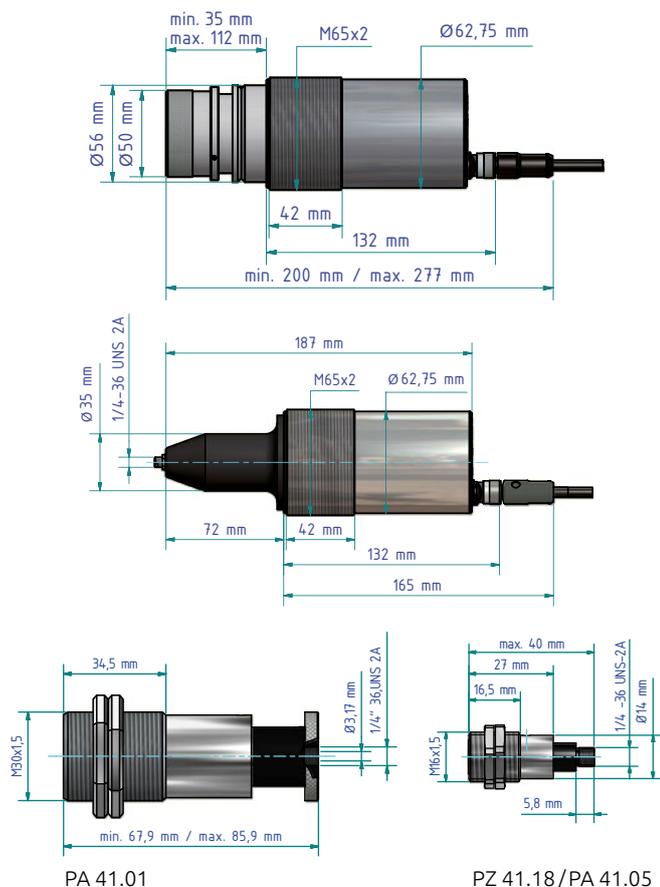
## Schema di collegamento



## Norma CEM

- DIN EN IEC 61000-6-2:11/2019
- DIN EN IEC 61000-6-4:09/2020
- BS EN IEC 61000-6-2:2019
- BS EN IEC 61000-6-4:2019

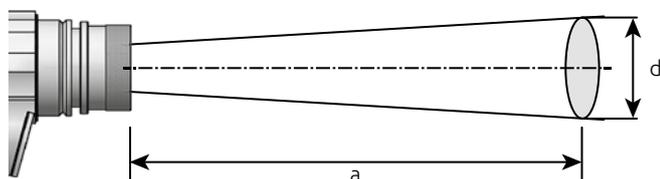
## Dimensioni



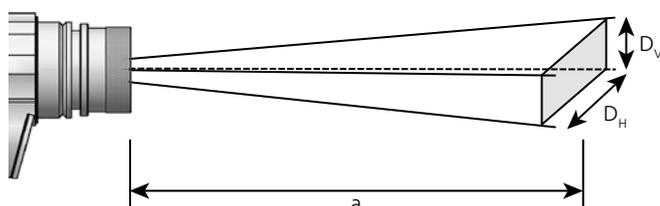
## Campo di misura

In un pirometro che ha un'ottica con messa a fuoco, la dimensione del campo di misura è specificata dal rapporto di distanza D. Il diametro del campo di misura d nella distanza focale si ottiene con la formula:

$$d = \frac{a}{D}$$



Nel caso di un campo di misura rettangolare, viene specificato il rapporto di distanza orizzontale  $D_H$  e verticale  $D_V$ .



## Dati tecnici

### Pirometro

#### Uscita analogica

- 0/4 - 20 mA lineare secondo NAMUR 43, scalabile
- Carico max. 500 Ω

#### Uscite di commutazione

- PNP Open Collector attivo dalla tensione di alimentazione plus
- Contatto normalmente chiuso o normalmente aperto
- Capacità di trasporto della corrente 150 mA
- Spegnimento di sicurezza in caso di sovraccarico ≥ 250 mA

#### Interfaccia

- IO-Link V1.1 (velocità di trasmissione 38400 baud)

#### Display a LED

- 4 cifre (altezza cifre 8 mm)

#### Risoluzione uscita in corrente

- 0,2 K + 0,03 % dell'intervallo di misura impostato

#### Risoluzione visualizzazione

- 0,1 K per  $T < 200^\circ\text{C}$
- 1 K per  $T \geq 200^\circ\text{C}$

#### Risoluzione IO-Link

- 0,1 K

### Telecamera

#### Segnale video

- Composite PAL, 1Vpp, 75 Ohm

#### Risoluzione

- 722 x 576 pixel

#### Controllo dell'esposizione TBC

- Automatico sull'intero campo di misura

#### Alimentazione tensione

- 18 - 32 V DC
- Ondulazione ≤ 200 mV

#### Assorbimento di corrente

- ≤ 135 mA
- ≤ 150 mA con luce pilota laser
- ≤ 175 mA con videocamera

#### Umidità dell'aria ammessa

- 95 % r.H. max. (non condensante)

#### Temperatura ambiente

- 0 - 65 °C (senza condensa)

#### Temperatura d'immagazzinamento

- -20 - +80 °C

#### Materiale dell'alloggiamento

- Acciaio inox

#### Tipo di protezione

- IP65 secondo DIN 40050

#### Attacco

- M12 Collegamento a vite 5 poli

#### Peso

- circa 1 kg (a seconda della versione)

\* Specifiche dei dati tecnici secondo DIN IEC TS 62492-1 e DIN IEC TS 62492-2

Calibrazione dei pirometri secondo VDI / VDE 3511 foglio 4.4

## Pirometro monocromatico

Tipo di dispositivo			Dati tecnici							
Ausili di puntamento			Campo di misura	Campo spettrale	Obiettivo	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità
Mirino passante	Videocamera	Puntatore laser								
PX 10 ...			per oggetti da misurare non metallici come ceramica, legno, gomma, plastica, tessuti, carta							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	0 - 1000 °C 32 - 1832 °F	8 - 14 $\mu\text{m}$	PZ 10.01	0,30 m - $\infty$	50 : 1	$\leq 30$ ms	1 % del valore di misura, min. 2 K riferito a 30 ms	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 10.05	0,15 m - 0,30 m	48 : 1			
PX 20 ...			per superfici metalliche, ceramiche, fusioni di vetro in un campo di temperatura medio							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	210 - 2000 °C 410 - 3632 °F	1,1 - 1,7 $\mu\text{m}$	PZ 20.01	0,40 m - $\infty$	175 : 1	$\leq 50$ ms ( $T > 250$ °C) $\leq 2$ ms ( $T > 750$ °C)	0,3 % del valore di misura, min. 4 K	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	150 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - $\infty$	275 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - $\infty$	40 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L	350 - 2500 °C 662 - 4532 °F	1,1 - 1,7 $\mu\text{m}$	PA 20.06	0,60 m - $\infty$	380 : 1	$\leq 50$ ms ( $T > 250$ °C) $\leq 2$ ms ( $T > 750$ °C)	0,3 % del valore di misura, min. 4 K	1 K
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.01	0,40 m - $\infty$	175 : 1			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	150 : 1			
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.06	1,20 m - $\infty$	275 : 1			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L			PZ 20.05	0,20 m - $\infty$	40 : 1			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PA 20.06	0,60 m - $\infty$	380 : 1			
PX 30 ...			per superfici metalliche, ceramiche, fusioni di vetro in un campo di temperatura più elevato							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	0,78 - 1,06 $\mu\text{m}$	PZ 20.01	0,40 m - $\infty$	210 : 1	$\leq 50$ ms ( $T > 550$ °C) $\leq 2$ ms ( $T > 750$ °C)	0,3 % del valore di misura, min. 4 K	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - $\infty$	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - $\infty$	55 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 m - $\infty$	430 : 1			

\*( $a \epsilon = 1$  e  $T_a = +23$  °C)

## Pirometri per applicazioni particolari

### CellaTemp® PX 13

Il CellaTemp® PX 13 è stato sviluppato appositamente per la misurazione della temperatura in forni a fiamma. A causa del campo spettrale selettivo di 3,9  $\mu\text{m}$ , il vapore acqueo e la  $\text{CO}_2$  nel campo visivo del piro metro non hanno alcuna influenza sul risultato della misurazione anche con ampi intervalli di misurazione. Ciò consente una misurazione precisa attraverso le fiamme e i gas di combustione.

### CellaTemp® PX 15

Nell'intervallo compreso tra 4,6 e 4,9  $\mu\text{m}$ , il vetro ha un'emissività prossima al 100%. A partire da 5  $\mu\text{m}$ , le influenze atmosferiche come l'umidità dell'aria o il vapore acqueo influiscono sulla misurazione. Il CellaTemp® PX 15 ha un filtro di blocco con una sensibilità spettrale di 4,6 - 4,9  $\mu\text{m}$ . In questo modo si registra la temperatura della zona superficiale del vetro. Variazioni di spessore, diversi tipi di vetro o variazioni di umidità nell'atmosfera non influiscono sul valor di misura in questa lunghezza d'onda.

### CellaCombustion PX 17

CellaCombustion PX 17 misura ad una speciale lunghezza d'onda in cui i gas caldi contenenti carbonio hanno un'alta densità ottica e quindi possiedono buone proprietà di irraggiamento. Il termometro

ad infrarossi viene utilizzato per misurare la temperatura dei gas di scarico in caldaie a gas e in piccoli impianti di combustione.

### CellaCombustion PX 18

CellaCombustion PX 18 misura ad una speciale lunghezza d'onda in cui i componenti chimici dei gas di combustione caldi hanno un'alta densità ottica. I dispositivi sono utilizzati in grandi impianti di combustione come impianti di smaltimento termico e centrali a carbone.

### CellaTemp® PX 28

Il CellaTemp® PX 28 è in grado di fornire letture precise anche a radiazioni infrarosse estremamente ridotte grazie all'ottica ad alta intensità, al sensore speciale e alla valutazione brevettata del segnale. Il pirometro viene utilizzato per misurare i metalli a temperature molto basse.

### CellaTemp® PX 29

CellaTemp® PX 29 è dotato di uno speciale filtro di blocco e sensore. Ciò significa che la misurazione non è influenzata dalla luce diurna o dalla radiazione laser. CellaTemp® PX 29 reagisce in modo molto meno sensibile alle radiazioni estranee riflettenti provenienti da oggetti caldi nell'ambiente rispetto ai tradizionali pirometri a onde

corte. La possibilità di combinare i moduli e le ottiche consente di ottenere 24 varianti di dispositivo. In combinazione con le lenti accessorie, è possibile rilevare oggetti molto piccoli a partire da  $\varnothing 0,3$  mm. Grazie agli ampi campi di misura e alle molteplici varianti ottiche, CellaTemp® PX 29 può essere utilizzato per le applicazioni più svariate nell'industria metallurgica. Viene utilizzato, tra l'altro, per la misurazione della temperatura dell'alluminio e dei metalli nudi a basse temperature. Grazie al filtro di blocco, il CellaTemp® PX 29 è adatto anche per misurazioni precise in processi in cui i laser a diodi, Nd:YAG o a CO<sub>2</sub> vengono utilizzati per il riscaldamento senza che l'elevata energia del laser influenzi il valore di misura. Ciò significa che il pirometro può essere utilizzato per i processi di rivestimento PVD (physical vapour deposition).

## CellaTemp® PX 35

CellaTemp® PX 35 ha una lunghezza d'onda molto corta e una sensibilità spettrale a banda stretta. Pertanto, il pirometro reagisce decisamente meno, rispetto ad un pirometro monocromatico convenzionale, a interferenze quali l'attenuazione del segnale da polvere, vapore o fumo nel campo visivo del pirometro, alla contaminazione dello schermo protettivo o alle fluttuazioni dell'emissività dell'oggetto da misurare. I metalli hanno la proprietà fisica di aumentare l'emissività con lunghezze d'onda più corte e temperature più elevate. CellaTemp® PX 35 è quindi ideale per la misurazione precisa di metalli e oggetti molto caldi. Inoltre, il pirometro viene utilizzato per misurare i semiconduttori sottili, poiché i semiconduttori hanno ottime proprietà di irraggiamento nello speciale campo spettrale del pirometro. Per lunghezze d'onda  $> 1 \mu\text{m}$ , il silicio è trasparente, quindi un pirometro standard misurerebbe la temperatura del materiale retrostante attraverso il silicio.

## CellaCrystal PX 44

Il CellaCrystal PX 44 è stato sviluppato per la misurazione ottica della temperatura nella produzione di cristalli di Si e SiC. La calibrazione è appositamente adattata al processo di crescita. Grazie alla valuta-

zione del segnale ibrido con un'alta risoluzione costante di  $< 0,1$  K su tutto il campo di misura e l'altissima stabilità a lungo termine grazie alla tecnologia del sensore a luce costante, il dispositivo soddisfa i requisiti elevati per la necessaria precisione di misurazione.

## CellaCrystal PX 45

Il pirometro CellaCrystal PX 45 è caratterizzato da un campo di misura molto ampio, compreso tra 900 e 3200 °C. Grazie all'elaborazione ibrida del segnale, ha una risoluzione del segnale costantemente elevata e una stabilità a lungo termine estremamente elevata sull'intero campo di misura. Questo lo rende ideale per la carbonizzazione, la grafitizzazione e la crescita dei cristalli.

## CellaCombustion PX 47

CellaCombustion PA 47 è un pirometro speciale per la misura della temperatura senza contatto di fiamme e gas di combustione negli impianti di incenerimento dei rifiuti. La misura e l'elaborazione del segnale basata sul metodo a bicolore cattura la radiazione termica delle particelle presenti nella fiamma nel campo del vicino infrarosso a due lunghezze d'onda. Uno speciale algoritmo viene utilizzato per correggere le influenze delle proprietà di irraggiamento dipendenti dalla lunghezza d'onda delle particelle e la densità ottica della fiamma durante la determinazione della temperatura. La temperatura della fiamma può essere utilizzata per controllare la fine della combustione durante la cottura in modo di ridurre le emissioni inquinanti e minimizzare le scorie delle pareti della camera di combustione.

## CellaCrystal PX 64

Il CellaCrystal PX 64 è utilizzato per la misurazione della temperatura nei processi di rivestimento CVD (deposizione chimica da vapore). Grazie alla speciale lunghezza d'onda, il pirometro può essere utilizzato anche per la deposizione di vapore assistita da plasma.

## Pirometri per applicazioni particolari

Tipo di dispositivo			Dati tecnici							
Mirino passante	Videocamera	Puntatore laser	Campo di misura	Campo spettrale	Obiettivo	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità
PX 13 ...			per la misurazione in impianti di combustione e forni a fiamma							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1600 °C 932 - 2912 °F	3,9 $\mu\text{m}$	PZ 15.03	0,80 m - $\infty$	45 : 1	$\leq 100$ ms	1 % del valore di misura	2 K
PX 15 ...			per superfici in vetro							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	4,6 - 4,9 $\mu\text{m}$	PZ 15.03	0,80 m - $\infty$	70 : 1	$\leq 100$ ms	0,75 % del valore di misura	2 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	300 - 1300 °C 572 - 2372 °F		PZ 15.03	0,80 m - $\infty$	45 : 1		0,75 % del valore di misura, min. 3 K	
PX 17 ...			per la misurazione di gas caldi contenenti CO <sub>2</sub> (ad es. in caldaie a gas e piccoli impianti di combustione)							
AF 1	AF 1/C	—	400 - 2000 °C 752 - 3632 °F	CO <sub>2</sub> -banda	PZ 15.03	0,80 m - $\infty$	75 : 1	$\leq 100$ ms	0,75 % del valore di misura + 1 K	2 K

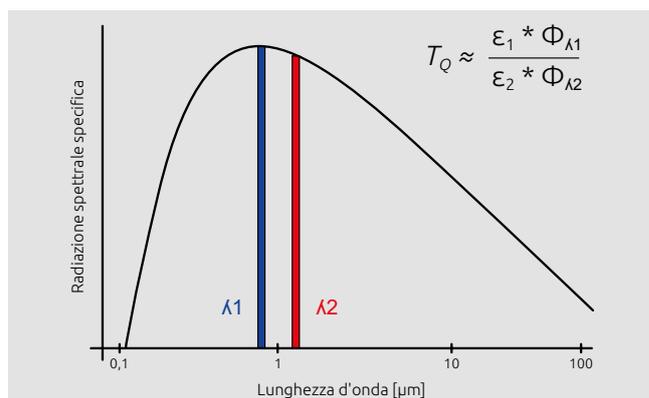
## Pirometri per applicazioni particolari

Tipo di dispositivo			Dati tecnici							
Ausili di puntamento			Campo di misura	Campo spettrale	Obiettivo	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità
Mirino passante	Videocamera	Puntatore laser								
PX 18 ... per la misurazione dei gas di combustione caldi (ad es. in impianti di smaltimento dei rifiuti termici e in centrali a carbone)										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	CO-banda	PZ 15.03	0,80 m - ∞	70 : 1	≤ 100 ms	0,75 % del valore di misura	2 K
PX 28 ... per la misurazione su alluminio, superfici metalliche nude e applicazioni laser										
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	75 - 650 °C 167 - 1202 °F	1,8 - 2,4 μm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	48 : 1	≤ 200 ms (T>75 °C) ≤ 50 ms (T>100 °C) ≤ 15 ms (T>125 °C) ≤ 2 ms (T>200 °C)	0,75 % del valore di misura, min. 3 K	1 K
PX 29 ... per la misurazione su alluminio, superfici metalliche nude, in applicazioni laser e processi di rivestimento PVD										
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	150 - 800 °C 302 - 1472 °F	1,8 - 2,2 μm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	48 : 1	≤ 50 ms (T>150 °C) ≤ 15 ms (T>200 °C) ≤ 2 ms (T>350 °C)	0,75 % del valore di misura, min. 5 K	1 K
AF 21	AF 21/C	AF 21/L	180 - 1200 °C 356 - 2192 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	60 : 1	≤ 75 ms (T>180 °C)		
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	56 : 1	≤ 35 ms (T>200 °C) ≤ 5 ms (T>300 °C)		
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	96 : 1	≤ 2 ms (T>600 °C)		
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	250 - 2000 °C 482 - 3632 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 50 ms (T>250 °C) ≤ 2 ms (T>750 °C)	0,5 % del valore di misura, min. 4 K	
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	55 : 1			
PX 35 ... per la misurazione precisa di metalli, temperature molto elevate e semiconduttori										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	600 - 3000 °C 1112 - 5432 °F	0,82 - 0,93 μm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 50 ms (T>650 °C) ≤ 2 ms (T>850 °C)	0,3 % del valore di misura, min. 4 K	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	55 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	430 : 1			
PX 44 ... per la misurazione dei cristalli di Si e SiC										
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	750 - 2400 °C 1382 - 4352 °F	0,95/ 1,05 μm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1	≤ 10 ms (T>950 °C)	6K (< 850 °C) 0,35% + 2K (850..1500 °C) 0,5% + 2K (> 1500 °C)	2 K
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1	≤ 10 ms (T>1050 °C)	0,35% + 2K (< 1500 °C) 0,5% + 2K (1500..2400 °C) 1,0% (> 2400 °C)	
PX 45 ... per la misurazione nella produzione di grafite e nella crescita dei cristalli										
AF 1	AF 1/C	—	900 - 3200 °C 1652 - 5792 °F	0,9/ 1,05 μm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 10 ms	come per il PX 44 AF 7	2 K
PX 47 ... per la misurazione delle fiamme di fuliggine (ad es. in centrali elettriche o impianti di incenerimento dei rifiuti)										
AF 1	AF 1/C	—	700 - 1700 °C 1292 - 3092 °F	0,8/ 1,05 μm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1	≤ 20 ms (T>650 °C) ≤ 10 ms (T>750 °C)	1 % del valore di misura	2 K
PX 64 ... per la misurazione nei processi di rivestimento CVD										
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	1,5/ 1,9 μm	PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	75 : 1	≤ 30 ms	0,75 % del valore di misura, min. 4 K	2 K

\*( $a \epsilon = 1$  e  $T_a = +23$  °C)

Pirometro bicolore

I pirometri a rapporto della serie PX registrano la radiazione infrarossa dell'oggetto da misurare per mezzo di un doppio fotodiodo nello stesso tempo e luogo a due lunghezze d'onda. La temperatura viene determinata in base al rapporto tra le due intensità di irraggiamento. Il vantaggio del metodo di misurazione a bicolore è quello di rilevare comunque un valore di misura corretto anche con un indebolimento della radiazione infrarossa ricevuta dal CellaTemp® PX fino al 90 %. Il pirometro a bicolore reagisce in modo molto meno sensibile alle ostruzioni visive nel campo di misura causate da vapore, polvere e fumo rispetto ad un pirometro monocromatico convenzionale. Anche se l'ottica del pirometro o il vetro-spia del forno sono sporchi o l'apertura di ispezione del forno è ostruita, fino a un certo livello ciò non influisce sul valore di misura. La formazione del bicolore compensa anche le variazioni della proprietà radiante dell'oggetto da misurare. Se l'emissività dell'oggetto da misurare cambia a causa delle condizioni della superficie in funzione della temperatura o se diversi prodotti diversi con proprietà di irraggiamento variabile vengono pro-

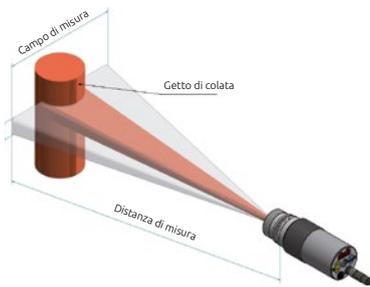


dotti su un impianto, ciò non ha alcuna influenza sulla temperatura determinata con una variazione neutra della lunghezza d'onda.

Tipo di dispositivo			Dati tecnici							
Ausili di puntamento			Campo di misura	Campo spettrale	Obiettivo	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità
Mirino passante	Videocamera	Puntatore laser								
PX 40 ...			per la misurazione nell'industria siderurgica, ceramica o del cemento in condizioni ambientali estreme							
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	55 : 1	≤ 10 ms (T>650 °C)	1 % del valore di misura	2 K
AF 1	AF 1/C	AF 1/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1			
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	PZ 20.03		0,20 m - 0,40 m	75 : 1				
AF 3	AF 3/C	AF 3/L	PZ 20.06		1,20 m - ∞	120 : 1				
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	PZ 20.05		0,20 m - ∞	20 : 1				
AF 13	AF 13/C	AF 13/L	PZ 20.08		0,30 m - ∞	55 : 1				
AF 21	AF 21/C	AF 21/L	PA 20.06		0,60 m - ∞	190 : 1				
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	PZ 20.01		0,40 m - ∞	150 : 1				
AF 5	AF 5/C	AF 5/L	PZ 20.03		0,20 m - 0,40 m	140 : 1				
AF 6	AF 6/C	AF 6/L	PZ 20.06		1,20 m - ∞	240 : 1				
AF 11	AF 11/C	AF 11/L	PZ 20.05		0,20 m - ∞	35 : 1				
AF 14	AF 14/C	AF 14/L	PZ 20.08		0,30 m - ∞	100 : 1				
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F	PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1	≤ 10 ms (T>950 °C)			
AF 8	AF 8/C	AF 8/L		PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	140 : 1				
AF 9	AF 9/C	AF 9/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F	PZ 20.06	1,20 m - ∞	240 : 1	≤ 10 ms (T>1050 °C)			
AF 12	AF 12/C	AF 12/L		PZ 20.05	0,20 m - ∞	35 : 1				
AF 15	AF 15/C	AF 15/L		PZ 20.08	0,30 m - ∞	100 : 1				
AF 18	—	—		PA 40.01	86 mm - 115 mm	250 : 1				
AF 23	AF 23/C	AF 23/L		PA 20.06	0,60 m - ∞	370 : 1				
AF 20	AF 20/C	AF 20/L		PA 20.06	0,60 m - ∞	190 : 1				
PX 50 ...			per la misurazione su oggetti con emissività fluttuante							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,55 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1	≤ 30 ms	1 % del valore di misura	2 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	75 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	120 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	20 : 1			
PX 60 ...			per la misurazione a basse temperature a partire da 300 °C							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	300 - 800 °C 572 - 1472 °F	1,5/ 1,9 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	39 : 1	≤ 30 ms	1 % del valore di misura	2 K
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			400 - 1000 °C 752 - 1832 °F	PZ 20.01	0,40 m - ∞			

\*(a ε = 1 e Ta = +23 °C)

## Pirometro Panorama® con campo di misura rettangolare



Il pirometro Panorama® della serie CellaTemp® PX 43 ha un campo di misura rettangolare. Questo viene realizzato in modo puramente ottico, cioè senza parti in movimento. L'oggetto da misurare può muoversi liberamente all'interno del campo di misura. In

questo modo è possibile misurare in modo affidabile la temperatura di oggetti in movimento come i fili vibranti. In applicazioni con posizioni variabili dell'oggetto di misura, come ad esempio billette o barre di metallo su un tavolo a rulli, un pirometro con un campo di misura rettangolare fornisce valori di misura affidabili.

Per oggetti molto piccoli l'allineamento del pirometro con un campo di misura rettangolare è molto più semplice. L'ottica può essere a sua volta combinata con le lenti accessorie in modo da poter utilizzare anche gli oggetti più piccoli (ad es. fili incandescenti B).

Tipo di dispositivo			Dati tecnici							
Ausili di puntamento			Campo di misura	Campo spettrale	Obiettivo	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità
Mirino passante	Videocamera	Puntatore laser								
PX 43 ...			per la misurazione nell'industria siderurgica, ceramica o del cemento in condizioni ambientali estreme							
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	600 - 1400 °C 1112 - 2552 °F	0,95/ 1,05 μm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 150 : 1$ $D_h = 30 : 1$	≤ 10 ms (T > 650 °C)	1,5 % del valore di misura	3 K
AF 1	AF 1/C	AF 1/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	650 - 1700 °C 1202 - 3092 °F	0,95/ 1,05 μm	PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 215 : 1$ $D_h = 40 : 1$	≤ 10 ms (T > 750 °C)	1,5 % del valore di misura	3 K
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 375 : 1$ $D_h = 75 : 1$			
AF 10	AF 10/C	AF 10/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 55 : 1$ $D_h = 10 : 1$			
AF 13	AF 13/C	AF 13/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 150 : 1$ $D_h = 30 : 1$			
AF 21	AF 21/C	AF 21/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 500 : 1$ $D_h = 95 : 1$			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F	0,95/ 1,05 μm	PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 330 : 1$ $D_h = 45 : 1$	≤ 10 ms (T > 950 °C)	1,5 % del valore di misura	3 K
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 580 : 1$ $D_h = 85 : 1$			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$			
AF 14	AF 14/C	AF 14/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 34 : 1$			
AF 17	–	–			PA 40.01	86 mm - 115 mm	$D_v = 380 : 1$ $D_h = 80 : 1$			
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 730 : 1$ $D_h = 105 : 1$			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$			
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 330 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L	PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 580 : 1$ $D_h = 85 : 1$					
AF 12	AF 12/C	AF 12/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F	0,95/ 1,05 μm	PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$	≤ 10 ms (T > 1050 °C)	1,5 % del valore di misura	3 K
AF 15	AF 15/C	AF 15/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 34 : 1$			
AF 18	–	–			PA 40.01	86 mm - 115 mm	$D_v = 380 : 1$ $D_h = 80 : 1$			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 730 : 1$ $D_h = 105 : 1$			

\*( $a \epsilon = 1$  e  $T_a = +23$  °C)

Pirometro a fibra ottica bicolore / spettrale



In un pirometro a fibra ottica, l'ottica e l'elettronica sono separate l'una dall'altra. Una fibra ottica trasmette la radiazione infrarossa dalla testa di misura all'elettronica. La testa di misura può essere utilizzata a temperature ambiente fino a 250 °C senza raffreddamento.

Il pirometro è dotato di un laser integrato. Alla distanza focale, il puntatore laser indica l'esatta dimensione del campo di misura. In questo modo è possibile controllare esattamente la posizione di misurazione e l'impostazione della messa a fuoco.

La lunghezza della fibra ottica può arrivare fino a 50 m, in modo che l'elettronica possa essere installata a distanza di sicurezza. La fibra ottica può essere scollegata dalla testa di misura e dall'elettronica per mezzo di un connettore FSMA avvitabile. La fibra ottica è dotata di una guaina metallizzata che lo protegge dai danni meccanici.

Il pirometro a fibra ottica viene utilizzato anche in presenza di campi elettromagnetici elevati o dove lo spazio è limitato. A seconda delle dimensioni dell'oggetto da misurare e della distanza di misura, si possono selezionare diverse teste di misura.

Tipo di dispositivo		Dati tecnici								
Versione	Campo di misura	Campo spettrale	Testa di misura	Area di messa a fuoco	Rapporto distanza	Metodo di misurazione	Tempo di regolazione $t_{98}$	Precisione*	Riproducibilità	
PX 21 ...		per superfici metalliche, ceramiche, fusioni di vetro in un campo di temperatura medio								
AF 11	250 - 2000 °C 482 - 3632 °F	1,1 - 1,7 μm	PA 41.01	0,20 m - ∞	180 : 1	Spettrale	≤ 50 ms (T>300 °C) ≤ 2 ms (T>800 °C)	0,75 % del valore di misura, min. 4 K	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 31 ...		per superfici metalliche, ceramiche, fusioni di vetro in un campo di temperatura più elevato								
AF 11	550 - 2500 °C 1022 - 4532 °F	0,78 - 1,06 μm	PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1	Spettrale	≤ 50 ms (T>600 °C) ≤ 2 ms (T>800 °C)	0,75 % del valore di misura	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 36 ...		per la misurazione precisa di metalli, temperature molto elevate e semiconduttori								
AF 11	650 - 3000 °C 1202 - 5432 °F	0,82 - 0,93 μm	PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1	Spettrale	≤ 50 ms (T>680 °C) ≤ 2 ms (T>900 °C)	0,75 % del valore di misura	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 41 ...		per la misurazione nell'industria siderurgica, ceramica o del cemento in condizioni ambientali estreme								
AF 211	700 - 1800 °C 1292 - 3272 °F	0,95 - 1,05 μm	PA 41.01	0,20 m - ∞	110 : 1	Quoziente	≤ 20 ms (T>850 °C)	1,5 % del valore di misura	3 K	
AF 221			PA 41.05	0,12 m - ∞	50 : 1					
AF 222			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	36 : 1					
AF 11	800 - 2400 °C 1472 - 4352 °F		PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1		Quoziente			≤ 20 ms (T>950 °C)
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
AF 111	900 - 3000 °C 1652 - 5432 °F		PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1		Quoziente			≤ 20 ms (T>1050 °C)
AF 121			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 122			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					

\*(a ε = 1 e Ta = +23 °C)

Accessori



Cavo schermato  
VK 02/A AF 1: 5 m  
VK 02/A AF 2: 10 m



Angolare di fissaggio  
con 2 ghiera  
PA 11/U



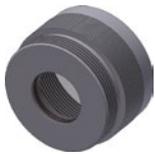
Angolare di montaggio  
PA 11/K



Fascetta  
PZ 20/L: Ø 70 mm  
PZ 20/N: Ø 65 mm



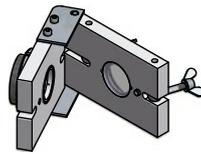
Ugello aria assiale  
PZ 20/A



Lente accessoria  
PA 10/I (lente ZnS)  
PA 15/I (lente zaffiro)  
PA 20/I (lente quarzo)



Attacco rapido  
PA 10/C (lente ZnS)  
PA 15/C (lente zaffiro)  
PA 20/C (lente quarzo)



Cerniera lente  
PZ 10/I (lente ZnS)  
PZ 15/I (lente CaF<sub>2</sub>)  
PZ 20/I (lente quarzo)



Supporto con flangia  
PB 08/Q AF1 (supporto)  
PB 08/R AF1 (flangia)



Anello luminoso  
PZ 10/P



Flangia sferica  
PB 08/I



Tubo intermedio  
PZ 20/C



Alloggiamento di  
protezione  
chiuso PA 40/M



Alloggiamento di  
raffreddamento  
aperto PA 20/B



Alloggiamento di  
raffreddamento  
chiuso PA 20/M



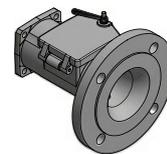
Alloggiamento di  
raffreddamento  
PA 20/M AF2 per  
pirometro con telecamera



Lente accessoria  
PZ 20/O



Vetro di protezione  
PZ 10/I AF 1 (lente ZnS)  
70146 (lente quarzo)



Tubo flangiato  
PB 08/M AF1



Testa di collegamento  
PB 08/N



Specchio deflettori  
PA 20/E



Diaframma polvere  
PZ 10/T (35 mm)  
PZ 20/T (20 mm)



Tubo intermedio  
con raccordo  
PZ 40/C



Tubo intermedio  
PZ 20/J



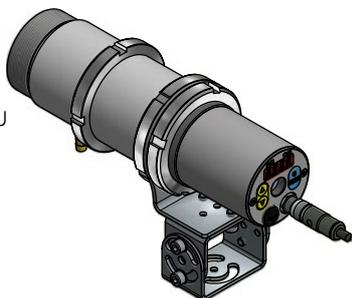
Flangia di montaggio  
PZ 20/F

## Esempi di montaggio

### Kit di montaggio PA 20-006

**composta da:**

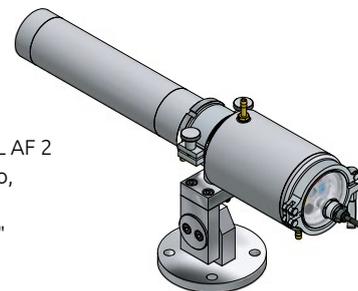
- Ugello aria assiale PZ 20/A
- Tubo intermedio PZ 20/J
- Angolare di fissaggio PA 11/U
- Angolare di montaggio regolabile PA 11/K



### Kit di montaggio PA 83-010 per il montaggio su supporto

**composta da:**

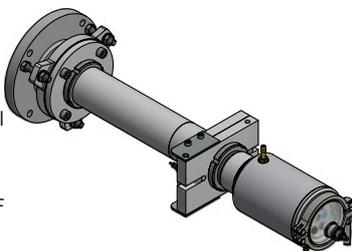
- Diaframma polvere PZ 10/T
- Tubo intermedio PZ 20/C
- Ugello aria assiale PZ 20/A
- Fascetta di fissaggio PZ 20/L AF 2
- Raccordo di raffreddamento, chiuso PA 20/M AF 1
- Raccordo di estremità G1/8"
- Supporto PB 08/Q AF 1
- Flangia PB 08/R AF 1



### Kit di montaggio PA 20-027 per il montaggio in forno

**composta da:**

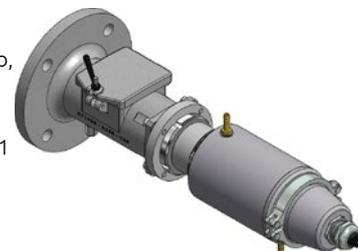
- Raccordo di raffreddamento PA 20/M AF 1
- Cerniera lente quarzo PZ 20/I
- Ugello aria assiale PZ 20/A
- Tubo intermedio PZ 20/C
- Flangia di montaggio PZ 20/F
- Diaframma polvere PZ 20/S
- Flangia sferica PB 08/I



### Kit di montaggio PA 20-077 per preriscaldatore

**composta da:**

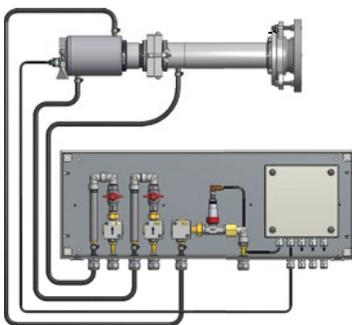
- Raccordo di raffreddamento, chiuso PA 20/M AF 2
- Flangia PB 08/O
- Tubo flangiato PB 08/M AF 1



### Kit di montaggio PA 20-065 per aria compressa per l'industria del cemento

**composta da:**

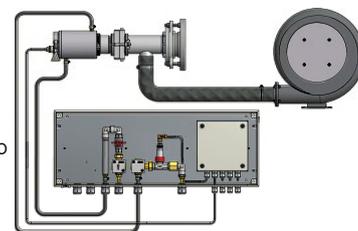
- Raccordo di raffreddamento PA 20/M AF 1
- Cerniera lente quarzo PZ 20/I
- Ugello aria assiale PZ 20/A
- Tubo intermedio PZ 20/C
- Flangia di montaggio PZ 20/F
- Diaframma polvere PZ 20/S
- Flangia sferica PB 08/I
- Fascetta stringitubo 10-16 mm
- Tubo flessibile industriale GP40
- Piastra di montaggio nella custodia a parete SK 613 con flussostato



### Kit di montaggio PA 20-066 per aria soffiante per l'industria del cemento

**composta da:**

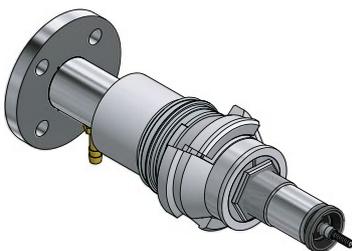
- Raccordo di raffreddamento PA 20/M AF 1
- Cerniera lente quarzo PZ 20/I
- Tubo intermedio con raccordo PZ 40/C
- Flangia di montaggio PZ 20/F
- Flangia sferica PB 08/I
- Soffiante PB 08/F AF 3
- Tubo flessibile in alluminio PB 08/L
- Fascette stringitubo 10-16 mm e 50-70 mm
- Tubo flessibile industriale GP40
- Piastra di montaggio in custodia a parete SK 749 con flussostato



### Kit di montaggio della versione a fibra ottica PA 21-001 per il montaggio in forno

**composta da:**

- Attacco disc quarzo PS 01/I AF 2
- Chiusura a baionetta PS 11/N AF 5
- Ugello aria assiale PS 01/A AF 1
- Rondella Ø 35 mm
- Flangia PS 01/N



### Kit di montaggio PA 20-001 con specchio orientabile per il montaggio su supporto

**composta da:**

- Specchio orientabile PZ 20/X AF 5
- Tubo intermedio PZ 20/J
- Fascetta di fissaggio PZ 20/L AF 2
- Supporto di montaggio PZ 20/U AF 2
- Vetro di protezione M62x0,75

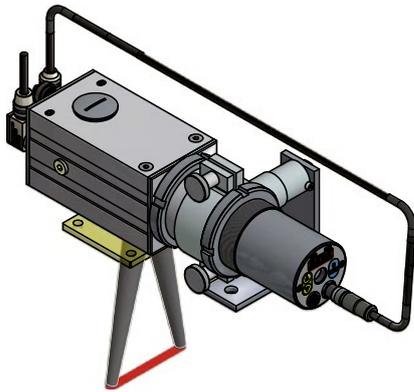


## Accessori speciali

### Specchio orientabile PZ 20/X

Per deviare periodicamente il campo di misura, è possibile montare uno specchio orientabile davanti al pirometro.

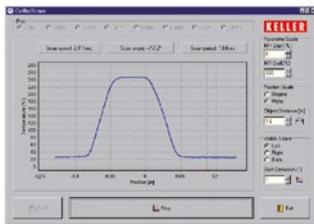
La temperatura e la posizione di misura sono valutate tramite l'uscita analogica o l'interfaccia RS 422 dello specchio.



In questo modo si possono ottenere anche le seguenti applicazioni:

- Rilevamento "Hot Spot" sui nastri trasportatori
- Misurazione su fili vibranti
- Misurazione profilo temperatura di lamiere e bramme
- Misurazione di oggetti con dimensioni o posizione variabile sul piano a rulli

Il profilo di temperatura viene visualizzato online con il software per PC CellaScan fornito in dotazione.



### Convertitore d'interfaccia / Video encoder

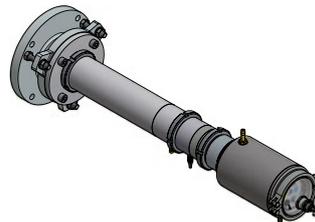


Video Encoder SU 08  
Video <-> Ethernet

### Anello luminoso PZ 10/P



In un forno buio spesso non è possibile vedere il punto di misura. Il montaggio di una sorgente luminosa esterna attraverso una seconda apertura è difficile e richiede un grande sforzo. In molti casi, quindi, l'ispezione visiva viene eseguita solo durante la messa in servizio. In questo modo non è più possibile effettuare un'ispezione durante processo di produzione in corso.



L'anello luminoso serve ad illuminare il punto di misura attraverso la stessa apertura utilizzata dal pirometro quando si esegue la misurazione in un forno chiuso.

A tale scopo, l'anello luminoso viene installato in modo permanente nella combinazione dei raccordi.

Con l'ausilio dell'anello luminoso è possibile verificare il corretto allineamento e la messa a fuoco del pirometro durante la messa in servizio o il controllo visivo di routine.

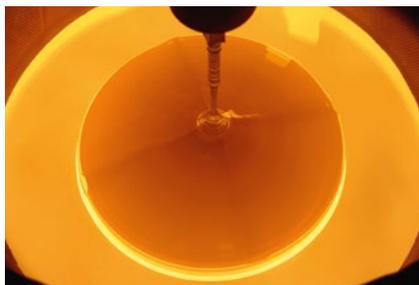
Quando si utilizza un pirometro con videocamera, il punto di misura può essere facilmente controllato in qualsiasi momento su un monitor nella postazione di comando.



Campi di applicazione



Impianto di miscelazione asfalto/calcestruzzo



Sviluppo del cristallo



Cokeria



Produzione fili metallici



Filamento / Strisce metalliche



Canale di colata



Inceneritore



Laminatoio



Altoforno / Preriscaldatore



Centrale elettrica



Impianto di colata continua



Forno rotativo



Impianto di sinterizzazione



Industria del vetro



Riscaldamento a induzione

## Ulteriore programma di fornitura



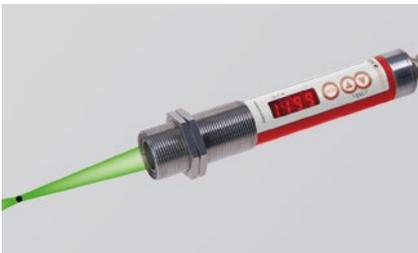
### CellaPort PT

Pirometro bicolore portatile con mirino passante e interfaccia USB.



### CellaCast PT

Pirometro portatile per la misura della temperatura senza contatto di metalli liquidi su macchine automatiche di colata e forni fusori.



### CellaTemp® PK(L)

Termometro ad infrarossi compatto, adatto soprattutto a impianti di produzione ristretti, puntamento a LED come optional.



### CellaTemp® PKF

Termometro ad infrarossi compatto con fibra ottica e testa di misura ottica.



### Mikro PV

Pirometro con comparazione dei colori per misure di temperatura molto precise.



### CellaSwitch

Interruttore termico compatto ad infrarossi con display a 7 segmenti e pulsante di parametrizzazione.

La divisione Infrared Thermometer Solutions (ITS) di KELLER HCW GmbH sviluppa e produce strumenti di misura di precisione e sistemi per la misurazione della temperatura senza contatto dal 1967. Grazie al continuo sviluppo, KELLER ITS è oggi uno dei principali fornitori mondiali di termometri e pirometri ad infrarossi.

Con la sua vasta gamma di produzione di oltre 250 varianti di dispositivi e sistemi, KELLER ITS offre soluzioni per tutte le applicazioni standard e molteplici operazioni di misura speciali.

In linea con la filosofia KELLER, nello sviluppo e nella produzione dei dispositivi viene prestata un'attenzione decisiva all'elevata precisione di misura e all'affidabilità. In questo modo KELLER concede un periodo di garanzia di 5 anni sui suoi prodotti.

Una rete mondiale di partner commerciali e centri di assistenza garantisce una consulenza competente e personalizzata in loco.





- Sede centrale
- Centro vendite e assistenza
- Vendite all'estero



Keller HCW GmbH  
Infrared Temperature Solutions (ITS)  
Carl-Keller-Straße 2-10  
49479 Ibbenbüren-Laggenbeck  
Germany

[www.keller.de/its](http://www.keller.de/its)  
Tel. +49 (0) 5451 850  
Fax +49 (0) 5451 85412  
[its@keller.de](mailto:its@keller.de)

### Agenzia commerciale in Italia



GIGA TECH s.r.l.  
Via Maestri del Lavoro, 324  
21040 CISLAGO (VA) - Italy

Ph.: +39.0296489130  
Fax +39.0296489303  
Mail: [contatti@giga-tech.it](mailto:contatti@giga-tech.it)  
[www.giga-tech.it](http://www.giga-tech.it)