



Termografia e sensori a infrarossi

Termocamere
Sensori ad alte prestazioni
Sensori compatti
Termometri portatili



LUCHSINGER_{srl}
www.luchsinger.it

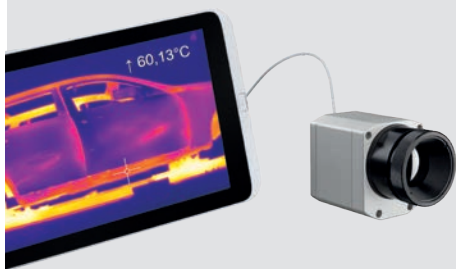


LO STRUMENTO DI MISURA ADEGUATO

Misura puntuale o immagine termica?



Usate un termometro a infrarossi se conoscete la posizione del punto critico o dell'area da misurare. La dimensione dell'oggetto misurato è necessaria per definire il tipo di lente da utilizzare. Con questo strumento potete monitorare precisamente la temperatura e ottimizzare il processo prima di avere problemi di qualità.



Usate una termocamera a infrarossi nei casi in cui vi sono più aree critiche o mal definite. Le aree critiche possono essere identificate grazie alle immagini termografiche e quindi monitorate costantemente con uno o più termometri a infrarossi.

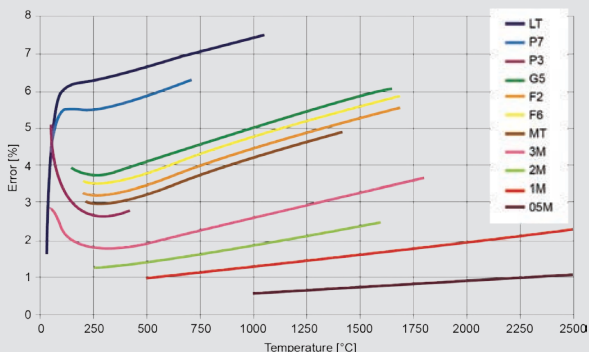
E' importante determinare lo scopo della misurazione per scegliere lo strumento che meglio si adatta alle proprie esigenze:

Qual'è la superficie dell'oggetto da misurare?

La condizione della superficie dell'oggetto determina il tipo di sensore e la lunghezza d'onda da utilizzare per l'applicazione. La scelta del sensore corretto è di grande importanza soprattutto per i metalli, in cui l'emissività ϵ dipende dalla temperatura e dalla lunghezza d'onda.

optris® offre sensori di misura per la maggior parte delle applicazioni grazie ad una vasta gamma di prodotti. La spiegazione seguente vi aiuterà a identificare la giusta **lunghezza d'onda** per la vostra applicazione:

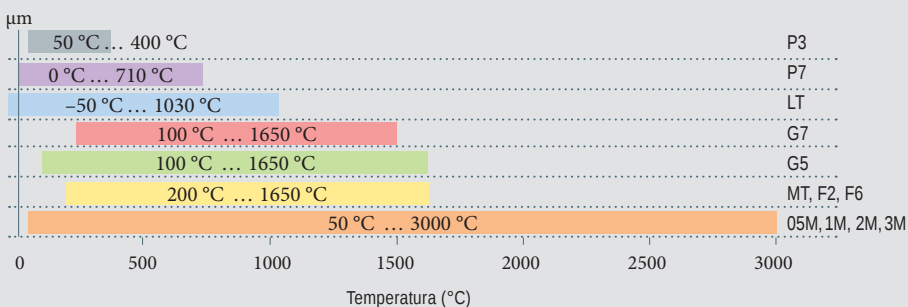
- 8 - 14 μm per superfici non metalliche (Tipo di strumento: LT)
- 0.5; 1.0; 1.6; 2.3 μm soprattutto per metalli liquidi e superfici metalliche (Tipo di strumento: 05M; 1M; 2M; 3M)
- 3.43 μm per film plastici come PE, PP e PS (Tipo di strumento: P3)
- 3.9; 4.24; 4.64; 7.9 μm per applicazioni speciali (Tipo di strumento: MT; F2; F6)
- 5.0 μm per superfici di vetro (Tipo di strumento: G5)
- 7.9 μm per film plastici e superfici di vetro (Tipo di strumento: P7/G7)



Una lunghezza d'onda corta riduce gli errori di misura su superfici con emissività bassa, sconosciuta o variabile (Ciò va preso in considerazione soprattutto con i metalli). Il diagramma a sinistra mostra gli errori di misura, causati da una regolazione variabile dell'emissività pari al 10%, secondo diverse lunghezze d'onda.

Quale intervallo di temperatura?

La temperatura è un'altro fattore da stabilire. L'intervallo di misura deve includere tutte le temperature significative dell'applicazione. optris® offre sensori con intervalli di misura tra -50 °C e 3000 °C.

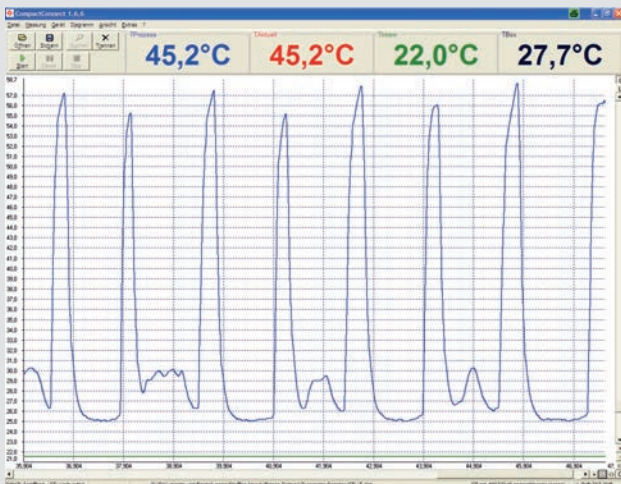


Intervalli di temperatura dei sensori optris® in funzione della lunghezza d'onda.

Quale è la velocità del processo?

Per ottenere una misurazione precisa della temperatura, è importante conoscere la velocità con cui gli oggetti analizzati si muovono di fronte al sensore o la velocità con cui essi modificano la temperatura.

Il più veloce termometro a infrarossi optris® cattura variazioni entro 1 ms.



Visualizzazione di cambiamenti rapidi di temperatura su un periodo di tempo.

Integrazione dei sensori?

Questi sensori hanno la possibilità di essere installati attraverso staffe di montaggio o flange.

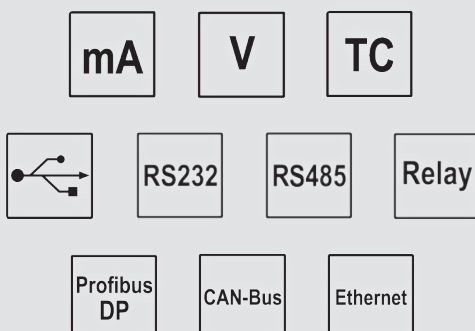
A seconda del sensore, optris® offre diverse interfacce analogiche e digitali per la valutazione dei dati, come trigger, allarmi o salvataggio di dati.

Interfacce analogiche:

0 - 20 mA, 4 - 20 mA, 0 - 5 V, 0 - 10 V, Termocoppia (tipo J, tipo K)

Interfacce digitali:

USB, RS232, RS485, relè, Profibus DP, CAN Bus, Ethernet



Dimensione e distanza dell'oggetto dal sensore?

La risoluzione ottica del dispositivo di analisi è scelta tenendo in considerazione la dimensione dell'oggetto in prova e la distanza tra esso e il sensore.

Come per l'emissività, la scelta della lente sbagliata porta a differenze di temperatura notevoli (ΔT). Le dimensioni dello spot del sensore (d_{meas}) non deve essere più grande della dimensione dell'oggetto in prova (d_{real}). In caso contrario si applica quanto segue:

$$\Delta T_{\text{real}} (d_{\text{real}} / d_{\text{meas}})^2 = \Delta T_{\text{meas}} \quad (\text{per } d_{\text{real}} \leq d_{\text{meas}})$$

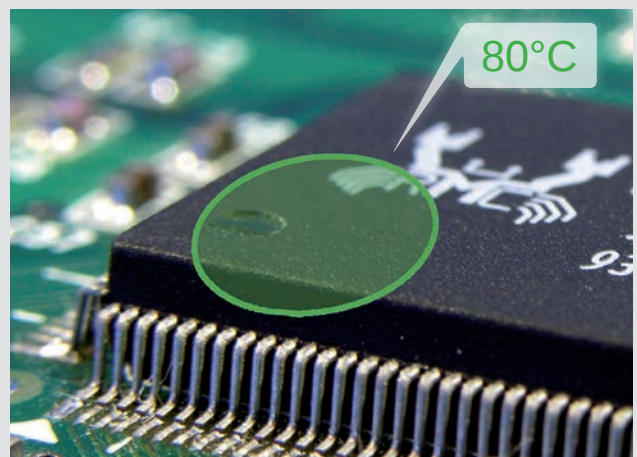
Esempio: Misura di un componente SMD

$$80^\circ\text{C} (5 \text{ mm} / 10 \text{ mm})^2 = 20^\circ\text{C}$$

$$80^\circ\text{C} (5 \text{ mm} / 5 \text{ mm})^2 = 80^\circ\text{C}$$



Dimensione spot troppo grande, ciò induce ad un errore nella misurazione



Dimensione dello spot appropriata e corretta misurazione della temperatura

SENSORI A INFRAROSSI COMPATTI

Termometri ad infrarossi piccoli, compatti, ideali per l'utilizzo in ambienti angusti e caldi



Modello base	CS	CSmicro	CSmicro	CSmicro	CSmicro
Tipo	LT	LT02/LT15 (H)/LT22 H	LT15HS	2M	3M
Classificazione / caratteristiche particolari	Sensore compatto con elettronica integrata nella testa e LED intelligente per autodiagnostica	Sensore compatto con elettronica nel cavo e LED intelligente per autodiagnostica	Sensore compatto a 2 fili con elettronica nel cavo e LED intelligente per autodiagnostica	Sensore compatto a 2 fili con elettronica nel cavo, elevata risoluzione termica e LED intelligente per autodiagnostica.	Sensore compatto a 2 fili con elettronica nel cavo e LED intelligente per autodiagnostica, per la misura di alte temperature su metalli
Detector	Termopila	Termopila	Termopila	Termopila	InGaAs
Sonda di rilevamento sostituibile	–	–	–	–	–
Accorciamento del cavo	■	■ (dopo elettronica)	■ (dopo elettronica)	■ (dopo elettronica)	■ (dopo elettronica)
Filettatura (sonda di rilevamento)	M12x1	M12x1	M18x1	M18x1	M12x1
Campo spettrale	8–14 µm	8–14 µm	8–14 µm	1.6 µm	2.3 µm
Intervalli di temperatura	–40 °C ... 1030 °C	–50 °C ... 1030 °C	–20 °C ... 150 °C	2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C	3ML: 50 °C ... 350 °C 3MH: 100 °C ... 600 °C
Risoluzione della temperatura	0.1 K	0.1 K	0.025 K [$>20^{\circ}\text{C}$]	0.1 K	0.1 K
Risoluzione ottica	15:1	LT02: 2:1 / LT15: 15:1 / LT22H: 22:1	15:1	2ML: 40:1 2MH: 75:1	3ML: 22:1 3MH: 33:1
Opzione: ottica CF	■	■	■	■	■
Il più piccolo spot (ottica CF / lente CF aggiunta)	0.8 mm @ 10 mm	LT02: 2.5 mm @ 23 mm LT15 (H): 0.8 mm @ 10 mm LT22 H: 0.6 mm @ 10 mm	0.8 mm @ 10 mm	2MH: 1.5 mm @ 110 mm 2ML: 2.7 mm @ 110 mm	3MH: 1.5 mm @ 30 mm 3ML: 1 mm @ 30 mm
Il più piccolo spot (ottica SF)	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
Puntamento	LED	LED	LED	LED	LED
Tempo di risposta (90%)	25 ms	14 ms	150 ms	8 ms (versione mA: 20 ms)	8 ms (versione mA: 20 ms)
Accuratezza	$\pm 1.5^{\circ}\text{C} \pm 1.5\%$	$\pm 1^{\circ}\text{C} \pm 1\%$	$\pm 1^{\circ}\text{C} \pm 1\%$	$\pm (0.3\% T_{\text{meas}} + 2^{\circ}\text{C})$	$\pm (0.3\% T_{\text{meas}} + 2^{\circ}\text{C})$
Uscite analogiche: 0–20 mA / 4–20 mA / 0–5 V / 0–10 V / t/c (K/J)	– / – / ■ / ■ / ■	– / – / ■ / ■ / – 0 – / ■ / – / – / –	– / – / ■ / ■ / – 0 – / ■ / – / – / –	– / – / ■ / ■ / – 0 – / ■ / – / – / –	– / – / ■ / ■ / – 0 – / ■ / – / – / –
Uscita analogica secondaria	–	–	–	–	–
Interfacce digitali: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –
Elaborazione del segnale: Picco / Valle / Media / Hold avanzato	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T _{Amb} Sonda min.	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C
T _{Amb} Sonda max.	80 °C	LT02/LT15: 120 °C LT15 H/LT22 H: 180 °C	75 °C	125 °C	85 °C
T _{Amb} Elettronica max.	80 °C	80 °C / 75 °C (versione mA)	80 °C / 75 °C (versione mA)	80 °C / 75 °C (versione mA)	80 °C / 75 °C (versione mA)
Ingressi funzionali / numero	■ / 1	■ / 1	■ / 1	■ / 1	■ / 1
Regolazione esterna Emissività	■ (tramite regolazione V _{cc})	■ (versione mV)	■ (versione mV)	■ (versione mV)	■ (versione mV)
Compensazione esterna della temp. ambientale	■	■ (versione mV)	■ (versione mV)	■ (versione mV)	■ (versione mV)
Ingresso trigger per il reset delle funzioni hold	■	■	■	■	■
I/O digitale pin / numero	–	–	–	–	–
Uscita analogica e digitale simultanea	–	■ (solo versione mV)	■	■	■
Uscita di allarme in alternativa all'uscita analogica	■	■	■	■	■
Uscita allarme supplementare / uscita di commutazione	■	■	■	■	■
Alimentazione	5–30 VDC	5–30 VDC	5–30 VDC	5–30 VDC	5–30 VDC
Lunghezza cavo standard	1 m	0,5 m + 0,5 m	0,5 m + 0,5 m	0,5 m + 0,5 m	0,5 m + 0,5 m
Lunghezza cavo opzioni	3 / 8 / 15 m	Opzioni fino a 9 m	Opzioni fino a 9 m	Opzioni fino a 9 m	Opzioni fino a 9 m

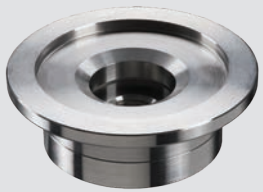
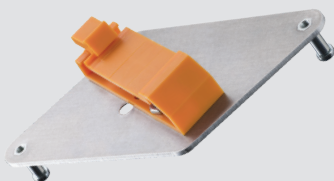
Tecnologia innovativa a infrarossi



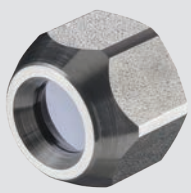
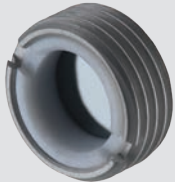
CT	CTfast	CThot	CT	CT	CT	CT
LT02 / LT15 / LT22	LT15F / LT25F	LT02H / LT10H	1M / 2M	3M	G5	P3/P7
Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display	Sensore con tempo di risposta veloce ed elettronica separata, tasti di programmazione e display	Sensore per ambienti caldi, con elettronica separata, tasti di programmazione e display	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di alte temperature su metalli	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di basse temperature su metalli	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di temperatura su vetro	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di temperatura su film plastici e vetro
Termopila	Termopila	Termopila	1M: Si / 2M: InGaAs	Extended InGaAs	Termopila	Termopila
■	–	–	■ [+CTlaser 1M/2M]	■ [+CTlaser 3M]	■	–
■ [–0.1 K/m]	■ [max. 3 m]	■ [–0.1 K/m]	■ [max. 3 m]	■	■ [–0.1 K/m]	–
M12x1	M12x1	M18x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1
8–14 µm	8–14 µm	8–14 µm	1M: 1.0 µm / 2M: 1.6 µm	2.3 µm	5.0 µm	P3: 3.43 µm / P7: 7.9 µm
LT02: –50 °C ... 600 °C LT15: –50 °C ... 600 °C LT22: –50 °C ... 975 °C	–50 °C ... 975 °C	–40 °C ... 975 °C	1ML: 485 °C ... 1050 °C 1MH: 650 °C ... 1800 °C 1MH1: 800 °C ... 2200 °C 2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C 2MH1: 490 °C ... 2000 °C	L: 50 °C ... 400 °C H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	L: 100 °C ... 1200 °C H: 250 °C ... 1650 °C	P3: 50 °C ... 400 °C P7: 0 °C ... 710 °C
0.1 K	LT15F: 0.2 K LT25F: 0.4 K	0.25 K	0.1 K	0.1 K	L: 0.1 K H: 0.2 K	P3: 0.1 K / P7: 0.5 K
LT02: 2:1 / LT15: 15:1 / LT22: 22:1	LT15F: 15:1 LT25F: 25:1	LT02H: 2:1 LT10H: 10:1	L: 40:1 H: 75:1	L: 22:1 / H: 33:1 / H1–H3: 75:1	L: 10:1 H: 20:1	P3: 15:1 P7: 10:1
■	■	■	■	■	–	–
LT02: 2.5 mm @ 23 mm LT15: 0.8 mm @ 10 mm LT22: 0.6 mm @ 10 mm	0.6 mm @ 10 mm	LT02H: 2.5 mm @ 23 mm LT10H: 1.2 mm @ 10 mm	1.5 mm @ 110 mm	3.4 mm @ 110 mm	–	P7: 1.2 mm @ 10 mm
7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
–	–	–	–	–	–	–
150 ms	LT15F: 9 ms / LT25F: 6 ms	100 ms	1 ms	1 ms	L: 120 ms / H: 80 ms	P3: 100 ms / P7: 150 ms
±1 °C o ±1 %	±2 °C o ±1 %	±1.5 °C o ±1 %	±(0.3 % T _{meas} +2 °C)	±(0.3 % T _{meas} +2 °C)	±2 °C o ±1 %	P3: ±3 °C o 1 % P7: ±1.5 °C o 1 %
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
■	■	■	–	–	■	■
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	P3: 0 °C / P7: –20 °C
LT02: 130 °C LT15/LT22: 180 °C	120 °C	250 °C	1M: 100 °C 2M: 125 °C	85 °C	85 °C	P3: 75 °C / P7: 85 °C
85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	P3: 75 °C / P7: 85 °C
■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
–	–	–	–	–	–	–
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC
1 m	1 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
3 / 8 / 15 m	3 / 8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	–	8 / 15 m	P3: 8 m / P7: 8 m, 15 m

ACCESSORI PER SENSORI COMPATTI

Accessori meccanici

			
ACCTFB / ACCTFBMH / ACCTFB2 Staffa di montaggio, regolabile su un asse (Testa M12x1, custodia massiccia, montaggio simultaneo serie CT + puntatore laser)	ACCTMB Bullone di montaggio con filettatura M12x1	ACCTMG Forcella di montaggio, regolabile su due assi, con filettatura M12x1	ACCTKF40B270 / ACCTKF40GE Flangia KF40 per CT1M, 2M, 3M con finestra B270 (fino a 10 ⁻⁷ mbar) / Flangia KF40 per CTLT con finestra Ge (fino a 10 ⁻⁷ mbar)
			
ACCTTAS Adattatore per regolazione fine dell'inclinazione, per sensori con risoluzione ottica ≥10:1	ACCTRAIL Adattatore per montaggio elettronica CT su guida	ACCTCOV Coperchio chiuso per elettronica CT	ACCTTAM25 Adattatore da M12x1 a M25 x1.5 con 2 dadi di montaggio inclusi

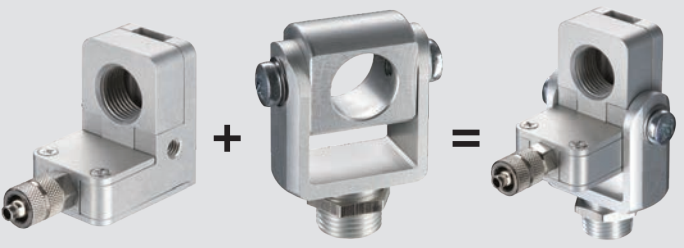
Accessori ottici

		
ACCTCF / ACCTPW Lenti CF o finestre protettive (LT) per sensori M12x1 ACCTCFHT / ACCTPWHT per 1M, 2M, 3M	ACCTCFE / ACCTPWE Lenti CF o finestre protettive (LT) con filettatura esterna per purga d'aria o custodia massiccia ACCTCFHTE / ACCTPWHT per 1M, 2M, 3M	D08ACCTLST / ACCTOEMLST Puntatore laser (CT), rotazione simmetrica, per collegamento con elettroniche CT, alimentazione tramite elettronica CT o batteria
		
ACCTRAM Specchio ad angolo retto per misurazioni a 90° per sensori con risoluzione ottica ≥10:1	ACCTPA + ACCTST20 20 (lunghezza 20 mm) / ACCTST40 (lunghezza 40 mm) / ACCTST88 (lunghezza 88 mm) Adattatore per tubi con filettatura interna M12x1 + tubo di prolunga con filettatura M12x1	

Purghe d'aria e custodie protettive

			
ACCSAP Purga d'aria (per sensori con risoluzione ottica $\geq 10:1$)	ACCTAPMH Purga d'aria per custodie robuste (D06)/CSmicro HS/ CThot/ CT P3/CT P7	Custodie robuste: • compatta, in ottone (D06ACCTMHB) • alluminio anodizzato (D06ACCTMHA) • acciaio inox (D06ACCTMHS) • versione in acciaio inox con ottica (D06ACCTMHSCF) • versione in acciaio inox per ottica (D06ACCTMHSCFHT)	
			
ACCTAPLCF Purga d'aria laminare con lente CF integrata (per LT)	ACCTAPLCFHT Purga d'aria laminare con lente CF integrata (per 1M/ 2M/ 3M)	ACCTAPL Purga d'aria laminare	ACCTAP / ACCTAP2 Purga d'aria per CT (non adatta alle versioni con lunghezza di 32 mm)

Combinazioni

					
ACCTAPL Purga d'aria laminare	ACCTMG Forcella di montaggio	Dispositivo regolabile su due assi	ACCTFB2 Staffa per il montaggio serie CT e puntatore laser	D08ACCTLST / ACCTOEMST Puntatore laser	Sensore serie CT con sistema di puntamento laser
					
ACCTFB Staffa di montaggio per sensore M12x1	ACCTMB Staffa di montaggio a vite	ACCTAB Dispositivo regolabile su due assi	D06ACCTAPMH Custodia massiccia in acciaio inox	ACCTAPMH Purga d'aria in acciaio inox	Custodia massiccia con purga d'aria

SENSORI A INFRAROSSI AD ALTE PRESTAZIONI

Termometri ad infrarossi con elevata risoluzione ottica e doppio puntatore laser



Modello base	CSlaser	CSlaser	CSlaser	CTlaser	CTlaser
Tipo	LT / hs LT	2M	G5HF	LT / LTF	05M
Classificazione / caratteristiche particolari	Sensore a 2 fili con elettronica integrata nella testa	Sensore a 2 fili con elettronica integrata nella testa per la misura di alte temperature su metalli	Sensore a 2 fili con elettronica integrata nella testa per la misura su vetro	Sensore con tempo di risposta veloce ed elettronica separata, tasti di programmazione e display	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di temperatura su metalli fusi
Detector	Termopila	InGaAs	Termopila	Termopila	Si
Sonda di rilevamento sostituibile	–	–	–	■	■
Accorciamento del cavo	■	■	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]
Filettatura (sonda di rilevamento)	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Campo spettrale	8–14 µm	1.6 µm	5.0 µm	8–14 µm	0.525 µm
Intervalli di temperatura	LT: –30 °C ... 1000 °C hs LT: –20 °C ... 150 °C	L: 250 °C ... 800 °C H: 385 °C ... 1600 °C	200 ... 1650 °C	–50 °C ... 975 °C	1000 °C ... 2000 °C
Risoluzione della temperatura	LT: 0.1 K / hs LT: 0.025 K	0.1 K	0.1 K	LT: 0.1 K / LTF: 0.5 K	0.2 K
Risoluzione ottica	50:1	2MH: 300:1 2ML: 150:1	45:1	LT: 75:1 LTF: 50:1	150:1
Opzione: ottica CF	–	–	–	–	–
Il più piccolo spot (ottica CF / lente CF aggiunta)	1.4 mm @ 70 mm	0.5 mm @ 150 mm	1.6 mm @ 70 mm	LT: 0.9 mm @ 70 mm LTF: 1.4 mm @ 70 mm	–
Il più piccolo spot (ottica SF)	24 mm @ 1200 mm	3.7 mm @ 1100 mm	27 mm @ 1200 mm	LT: 16 mm @ 1200 mm LTF: 24 mm @ 1200 mm	7.3 mm @ 1100 mm
Puntamento	Doppio laser	Doppio laser	Doppio laser	Doppio laser	Doppio laser
Tempo di risposta (90%)	150 ms	10 ms	30 ms	LT: 120 ms / LTF: 9 ms	1 ms
Accuratezza	±1 °C or ±1 %	±(0.3 % T _{meas} +2 °C)	±1% or ±1 °C	LT: ±1 °C or ±1 % LTF: ±1.5 °C or ±1.5 %	±(0.3 % T _{meas} +2 °C)
Uscite analogiche: 0–20 mA / 4–20 mA / 0–5 V / 0–10 V / t/c (K/J)	– / ■ / – / – / –	– / ■ / – / – / –	– / ■ / – / – / –	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Uscita analogica secondaria	–	–	–	■	–
Interfacce digitali: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –	■ / – / – / – / –	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Elaborazione del segnale: Picco / Valle / Media / Hold avanzato	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T _{Amb} Sonda min.	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C
T _{Amb} Sonda max.	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
T _{Amb} Elettronica max.	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
Ingressi funzionali / numero	– / –	– / –	– / –	■ / 3	■ / 3
Regolazione esterna Emissività	–	–	–	■	■
Compensazione esterna della temp. ambientale	–	–	–	■	■
Ingresso trigger per il reset delle funzioni hold	–	–	–	■	■
I/O digitale pin / numero	–	–	–	–	–
Uscita analogica e digitale simultanea	■	■	■	■	■
Uscita di allarme in alternativa all'uscita analogica	■	■	■	■	■
Uscita allarme supplementare / uscita di commutazione	■	■	■	■	■
Alimentazione	5–30 VDC	5–30 VDC	5–28 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC
Lunghezza cavo standard	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Lunghezza cavo opzioni	8 / 15 m	8 / 15 m	3 m / 8 m / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m



CTlaser	CTlaser	CT XL	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTratio
1M / 2M	3M	3M	MT / F2 / F6	G5	P7	1M
Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di alte temperature su metalli	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di basse temperature su metalli	Sensore per applicazioni laser con elettronica separata, tasti di programmazione e display (senza laser)	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display per la misura: MT: attraverso fiamme F2: fiamma gas CO ₂ F6: fiamma gas CO	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display per la misura su vetro	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di temperatura su film plastici e vetro	Pirometro bicolore con cavo in fibra ottica, elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di alte temperature su metalli
1M: Si / 2M: InGaAs	Extended InGaAs	Extended InGaAs	Termopila	Termopila	Termopila	Si sandwich
■ [+CT 1M / 2M]	■ [+CT 3M]	–	■	■	■	–
■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	–
M48x1.5	M48x1.5	M30x1	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M18x1
1M: 1.0 µm 2M: 1.6 µm	2.3 µm	2.3 µm	MT: 3.9 µm / F2: 4.24 µm / F6: 4.64 µm	5.0 µm	7.9 µm	0.7 – 1.1 µm
1ML: 485 °C ... 1050 °C 1MH: 650 °C ... 1800 °C 1MH1: 800 °C ... 2200 °C 2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C 2MH1: 490 °C ... 2000 °C	L: 50 °C ... 400 °C H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	200 °C ... 1650 °C	L: 100 °C ... 1200 °C H: 250 °C ... 1650 °C	0 °C ... 710 °C	700 °C ... 1800 °C
0.1 K	0.1 K	0.1 K	0.1 K	L: 0.1 K / H, HF: 0.2 K	0.5 K	0.1 K (> 900 °C)
L: 150:1 H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 / H1-H3: 300:1	H: 100:1 H1-H3: 300:1	45:1	L/HF: 45:1 H: 70:1	45:1	40:1
–	–	–	–	–	–	–
0.5 mm @ 150 mm	0.5 mm @ 150 mm	0.5 mm @ 150 mm	1.6 mm @ 70 mm	1 mm @ 70 mm	1.6 mm @ 70 mm	7.7 mm @ 305 mm
3.7 mm @ 1100 mm	11 mm @ 1100 mm	11 mm @ 1100 mm	27 mm @ 1200 mm	17 mm @ 1200 mm	27 mm @ 1200 mm	31.3 mm @ 1143 mm
Doppio laser	Doppio laser	–	Doppio laser	Doppio laser	Doppio laser	Laser
1 ms	1 ms	1 ms	10 ms	L: 120 ms / H: 80 ms	150 ms	5 ms
±(0,3% T _{meas} +2 °C)	±(0,3% T _{meas} +2 °C)	±(0,3% T _{meas} +2 °C)	±1,5 °C or ±1 %	±1,5 °C or ±1 %	±1,5 °C or ±1 %	±(0,5% T _{meas} +1 °C)
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / –
–	–	–	■	■	■	–
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	– / – / – / – / –
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C
85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	250 °C
85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	– / –
■	■	■	■	■	■	–
■	■	■	■	■	■	–
■	■	■	■	■	■	■ (tramite pin I/O)
–	–	–	–	–	–	■ / 2
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■ (tramite pin I/O)
8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC
3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
8 / 15 m	8 / 15 m	–	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	6 / 10 / 15 / 22 m

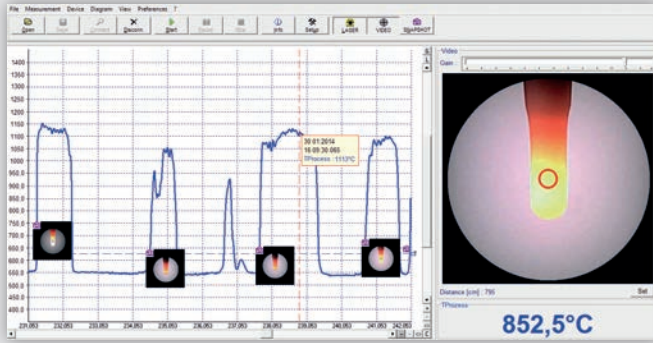
SENSORI VIDEO A INFRAROSSI

Termometri ad infrarossi con funzione video, messa a fuoco variabile e mirino laser brevettato



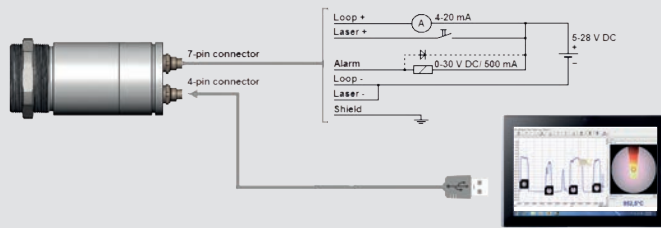
Modello base	CSvideo	CTvideo	CTvideo
Tipo	2M (L/H)	1M / 2M (L/H)	3M (L/H)
Classificazione / caratteristiche particolari	Sensore a 2 fili con elettronica integrata nella testa per la misura di alte temperature su metalli	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di alte temperature su metalli	Sensore con elettronica separata, tasti di programmazione e display, per la misura di basse temperature su metalli
Detector	InGaAs	1M: Si / 2M: InGaAs	Extended InGaAs
Sonda di rilevamento sostituibile	–	[+CT 1M / 2M]	[+CT 3M]
Accorciamento del cavo	■	[max. 6 m]	[max. 6 m]
Filettatura (sonda di rilevamento)	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Campo spettrale	1.6 μm	1M: 1.0 μm / 2M: 1.6 μm	2.3 μm
Intervalli di temperatura	250 °C ... 800 °C (2ML) 385 °C ... 1600 °C (2MH)	485 °C ... 1050 °C (1ML) 650 °C ... 1800 °C (1MH) 800 °C ... 2200 °C (1MH1) 250 °C ... 800 °C (2ML) 385 °C ... 1600 °C (2MH) 490 °C ... 2000 °C (2MH1)	50 °C ... 400 °C (3ML) 100 °C ... 600 °C (3MH) 150 °C ... 1000 °C (3MH1) ¹⁾ 200 °C ... 1500 °C (3MH2) ¹⁾ 250 °C ... 1800 °C (3MH3) ¹⁾
Risoluzione della temperatura	0.1 K	ML: 0.1 K / MH: 0.2 K	0.1 K
Risoluzione ottica	2MH: 300:1 / 2ML: 150:1	L: 150:1 / H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 / H1 – H3: 300:1
Il più piccolo spot (ottica CF) Ottica CF variabile: messa a fuoco da 90 mm a 250 mm	2ML: 0.6 mm @ 90 mm (CF) 2MH: 0.3 mm @ 90 mm (CF)	1ML/2ML: 0.6 mm @ 90 mm (CF) 1MH-H1/ 2MH-H1: 0.3 mm @ 90 mm (CF)	3ML: 1.5 mm @ 90 mm (CF) 3MH: 0.9 mm @ 90 mm (CF) 3MH1 – H3: 0.3 mm @ 90 mm (CF)
Il più piccolo spot (ottica SF) Ottica SF variabile: messa a fuoco da 200 mm a infinito	2ML: 1.3 mm @ 200 mm (SF) 2MH: 0.7 mm @ 200 mm (SF)	1ML/2ML: 1.3 mm @ 200 mm (SF) 1MH-H1/ 2MH-H1: 0.7 mm @ 200 mm (SF)	3MH: 3.3 mm @ 200 mm (SF) 3MH: 2.0 mm @ 200 mm (SF) 3MH1 – H3: 0.7 mm @ 200 mm (SF)
Puntamento	Videocamera e laser a croce	Videocamera e laser a croce	Videocamera e laser a croce
Tempo di risposta (90%)	10 ms	1 ms	1 ms
Accuratezza	$\pm(0.3\% T_{\text{meas}} + 2\text{ °C})$	$\pm(0.3\% T_{\text{meas}} + 2\text{ °C})$	$\pm(0.3\% T_{\text{meas}} + 2\text{ °C})$
Uscite analogiche: 0–20 mA / 4–20 mA / 0–5 V / 0–10 V / t/c (K/J)	– / ■ / – / – / –	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Interfacce digitali: 0-20 mA / 4-20 mA / 0-5 V / 0-10 V / t/c (K/J)	■ / – / – / – / ■	■ / – / – / – / ■	■ / – / – / – / ■
Interfacce digitali: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T _{Amb} Sonda min.	–20 °C	–20 °C	–20 °C
T _{Amb} Sonda max.	70 °C	85 °C	85 °C
T _{Amb} Elettronica max.	70 °C	85 °C	85 °C
Ingressi funzionali / numero	– / –	■ / 3	■ / 3
Regolazione esterna Emissività	–	■	■
Compensazione esterna della temp. ambientale	–	■	■
Ingresso trigger per il reset delle funzioni hold	–	■	■
Uscita analogica e digitale simultanea	■	■	■
Uscita di allarme in alternativa all'uscita analogica	■	■	■
Uscita allarme supplementare	0–30 V / 500 mA (collettore aperto)	24 V / 50 mA (collettore aperto)	24 V / 50 mA (collettore aperto)
Alimentazione	5–28 VDC	8–36 VDC	8–36 VDC
Lunghezza cavo standard	3 m	3 m	3 m
Lunghezza cavo opzioni	8 / 15 m	5 / 10 m	5 / 10 m

Software incluso

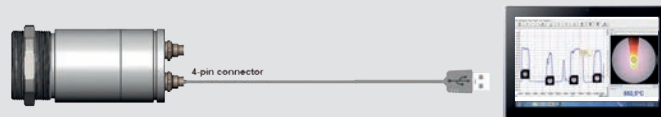


- Snapshot automatici (secondo tempo o temperatura) per controllare e documentare il processo
- Display grafico e registrazione dei valori misurati
- Funzione video
- Impostazione dei parametri del sensore e funzioni di elaborazione del segnale
- Controllo remoto del sensore

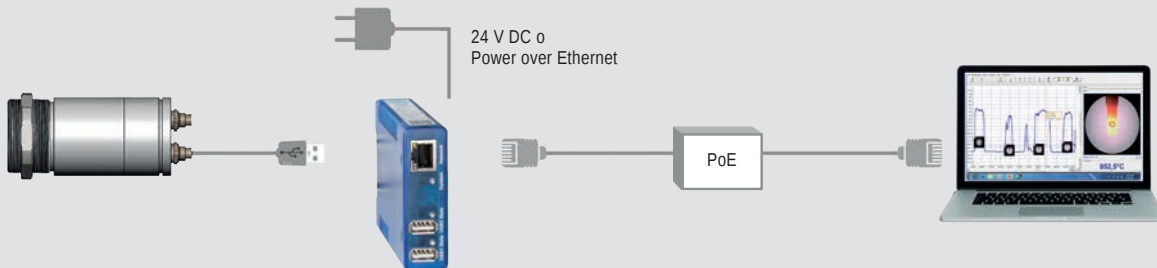
Possibilità di collegamento del CSvideo 2M



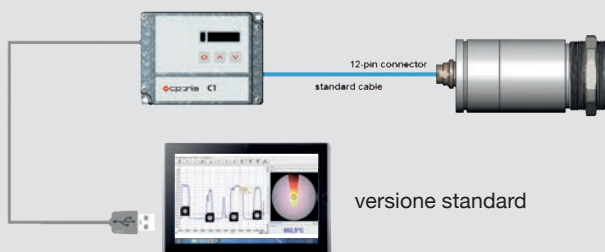
Modalità di funzionamento analogica: 4-20 mA ed interfaccia d'allarme. Installazione e configurazione tramite cavo USB (hot Plug & Play)



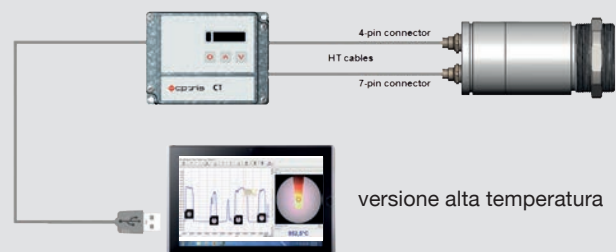
Modalità di funzionamento digitale: controllo di processo (video e temperatura) via software



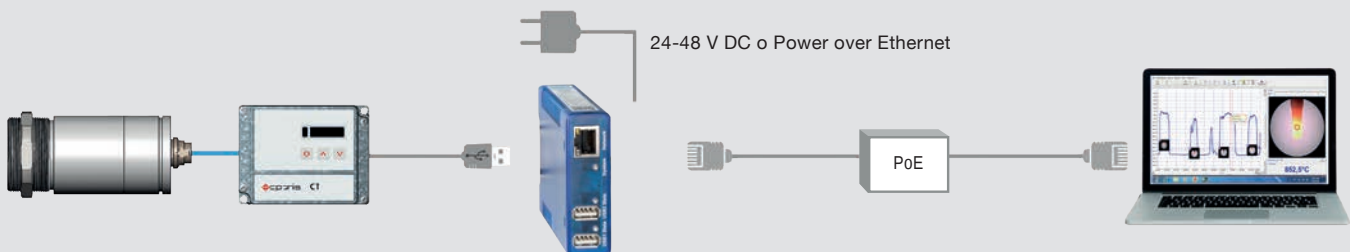
Possibilità di collegamento per CTvideo 1M / 2M / 3M



versione standard



versione alta temperatura



ACCESSORI PER SENSORI AD ALTE PRESTAZIONI

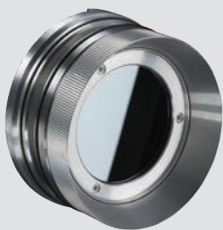
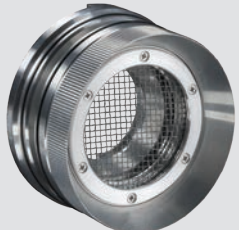
Accessori meccanici

			
ACCTLFB Staffa di montaggio, regolabile su un asse	ACCTLAB Staffa di montaggio, regolabile su due assi	ACCJAB Staffa di montaggio per CoolingJacket, regolabile su due assi	ACCTXLAB Staffa di montaggio CT XL, regolabile su due assi
			
ACHAMA Adattatore: flangia per montaggio tubo	ACCTCOV Coperchio chiuso per elettronica CT	ACCTRAIL Adattatore per montaggio su guida, per elettronica CT	ACCTLA20UN Adattatore per filetti da M48x1,5 a 20 UN-2A, dadi di montaggio inclusi

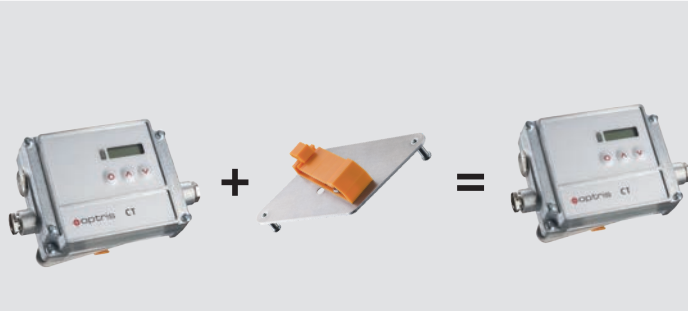
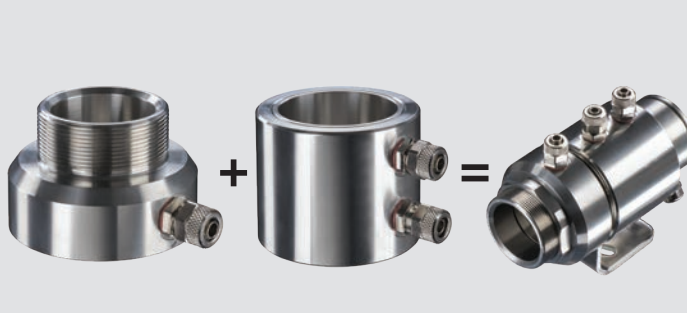
Purghe d'aria e unità di raffreddamento

		
ACCTAPMH Purga d'aria CTratio	ACCTLAP Purga d'aria CxL/ CxV	ACCTLW Custodia raffreddata ad acqua CxL/ CxV, acciaio inox, per T _{amb} fino a 175 °C
		
ACCTLCJ CoolingJacket (acciaio inox) per CSLaser/ CTlaser/ CSvideo/ CTvideo	ACCTXLAP Purga d'aria CT XL	

Accessori ottici

		
ACHAST300 + ACHAPA Tubo di prolunga M48x1,5, lunghezza 300 mm + adattatore per tubi con filettatura interna	ACCJAFUxx + ACCJAPWPI2xxLW / ACCJAFUxx + ACCJAPWCTLSW Unità di messa a fuoco per CoolingJacket con finestra protettiva	ACCJAFUxx + ACCJAPGMS 2 or 3 Unità di messa a fuoco con griglia protettiva per CoolingJacket Advanced

Combinazioni

					
Custodia per elettronica serie CT	ACCTRAIL Adattatore per montaggio su guida	Elettronica CT con sistema di montaggio su guida	ACHAMA Adattatore	ACHAST300 / ACHAPA Tubo di prolunga /adattatore filettato	ACCTLRM Supporto a muro per fornaci CSLaser/ CTlaser
					
Elettronica serie CT	ACCTCOV Coperchio chiuso per elettronica CT	Closed CT electronic box	ACCTLAP Purga d'aria	ACCTLW Custodia di raffreddamento ad aria	Raffreddamento sensore + purga d'aria per ottica
					
ACCTLCJA CoolingJacket Advanced		ACCJAAPLS Purga d'aria laminare per CoolingJacket Advanced		CoolingJacket Advanced con purga d'aria laminare	

Le termocamere Compact e Precision Line offrono immagini termiche dettagliate e coprono un'ampia gamma di applicazioni

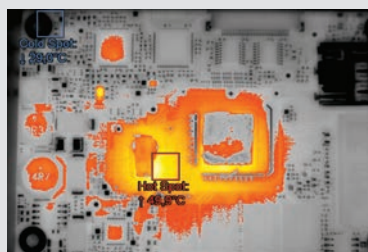
Vantaggi delle termocamere Xi Compact Line

- Focus motorizzato
- Robuste e compatte, per temperature da -20 to 900 °C
- Funzione spot finder con uscita analogica diretta - ideale per applicazioni OEM (Xi 80)
- Interfacce Ethernet e RS485 (Xi 80)
- Stand-alone (Xi 80)



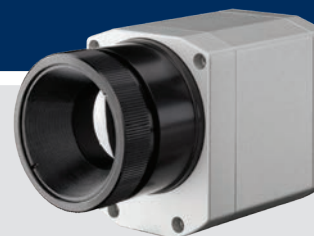
Ricerca automatica dell'hotspot

Analizza oggetti e superfici identificando automaticamente punti caldi e freddi.



Vantaggi delle termocamere PI Precision Line

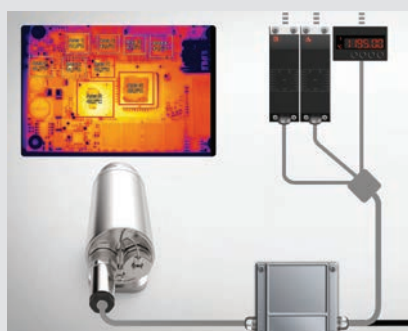
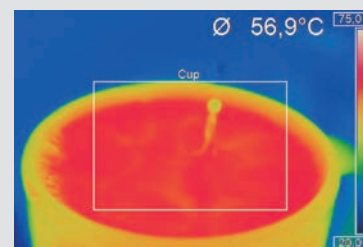
- Ottica intercambiabile
- Ideale per processi veloci (fino a 1 kHz)
- Alta sensibilità termica (fino a 40 mK NETD)
- Alta risoluzione ottica (fino a 640 x 480 Pixel)
- Filtri laser
- Misure di temperatura da -20 to 2000 °C
- Vari campi spettrali (500 nm / 1 µm / 7.9 µm / 7,5 –13 µm)



Misurazioni veloci

La distribuzione termica superficiale può essere registrata con precisione ad intervalli di pochi millisecondi.

Una goccia di latte cade all'interno di una tazza di caffè.



Funzionamento automatico con uscita analogica

Utilizzando un'interfaccia di processo esterna è possibile definire liberamente fino a 9 aree di misura, con uscite analogiche.

Semplice integrazione nei processi

- Software Development Kit (SDK) per integrare la termocamera in software personalizzati tramite Dynamic Link Library (DLL) o COM-Port.
- Include anche interfacce per LabView e MATLAB

Ottiche microscopiche

Le ottiche microscopiche intercambiabili permettono di effettuare allo stesso tempo sia test elettrici che analisi termiche di piccoli componenti, con risoluzioni ottiche fino a 28 µm. Le immagini e i video radiometrici, acquisiti con frequenze fino a 125 Hz, possono essere registrati ed analizzati successivamente.

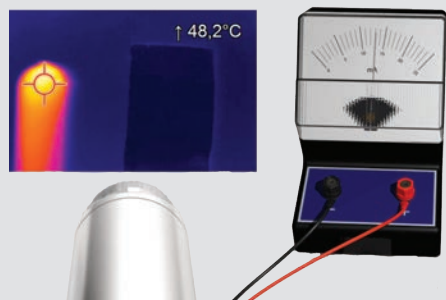


optris® Xi 80 / Xi 400

TERMOCAMERE PER
APPLICAZIONI OEM

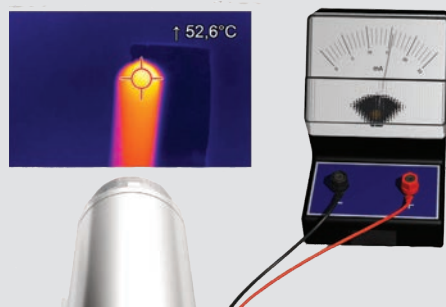
Termocamera compatta spot finder

- Precise misure di temperatura da -20 a 900 °C
- Compatta, robusta e con focus motorizzato
- Ricerca dello spot automatica e output analogico diretto
- Velocità di acquisizione di 80 Hz per il monitoraggio di processi termici veloci
- Software di elaborazione e cavi inclusi
- Stand-alone (Xi 80)



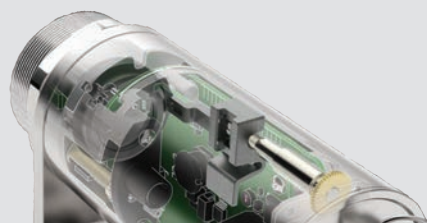
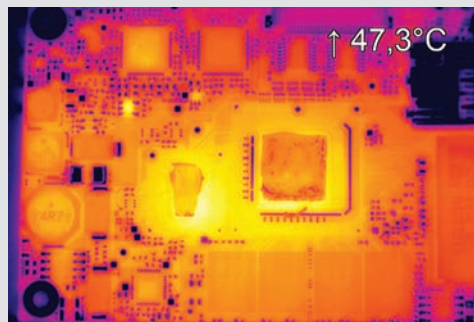
Funzione spot finder

La funzione di ricerca dello spot rileva la temperatura di oggetti in movimento senza l'esigenza di regolare il sensore. La termocamera è in grado di rilevare uno o più spot automaticamente, senza il collegamento al PC.



Pirometro o termocamera?

La serie Xi nasce dalla combinazione di un robusto e compatto pirometro e di una moderna termocamera. Grazie alle uscite analogiche, digitali e alla possibilità di definire fino a nove aree di misura tramite un'interfaccia esterna, le termocamere Xi sono ideali per le applicazioni OEM.



La messa a fuoco motorizzata semplifica la gestione

Entrambi i modelli Xi sono equipaggiati con un sistema di messa a fuoco motorizzato. Il software gratuito PIX Connect permette di gestire le regolazioni da remoto.

Termocamera compatta ideale per applicazioni OEM

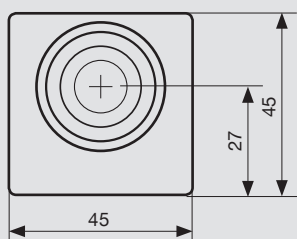
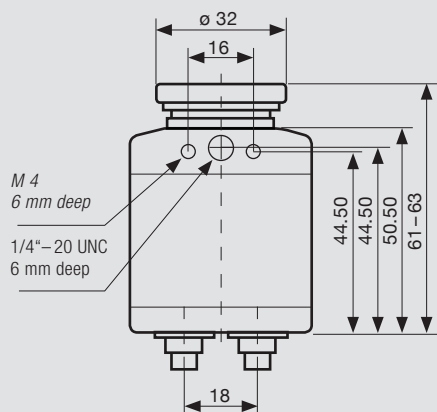
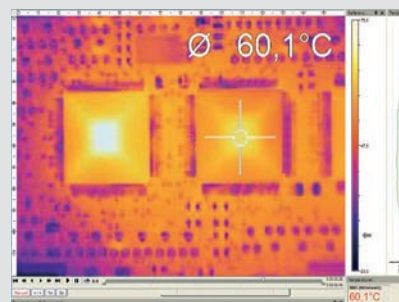


- Eccellente rapporto qualità-prezzo
- Risoluzione termica da 80 mK
- Immagine termografica in tempo reale fino a 120 Hz
- Pacchetto di analisi termica con 3 ottiche (opzionale)
- Detector con 160 x 120 pixel
- Design compatto (dimensioni: 45 x 45 x 62 mm)
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)

Misure di temperatura in applicazioni industriali

La termocamera optris® PI 160 è sempre utilizzata è richiesto un monitoraggio delle superfici e la misurazione puntuale dei pirometri non è sufficiente.

Al giorno d'oggi le misurazioni superficiali sono essenziali per il settore automobilistico, plastico e nell'industria fotovoltaica.



Dimensions in mm

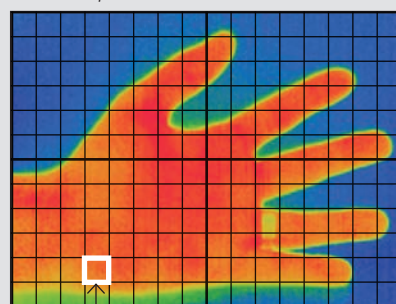
Lenti adatte ad ogni distanza di misura

Stesso campo di misura a diverse distanze:

- Lente grandangolo:
distanza di misura di 0.27 m
- Lente standard:
distanza di misura di 0.6 m
- Lente teleobiettivo:
distanza di misura di 2.13 m

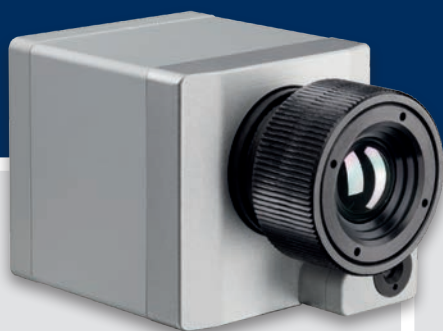
Una mano come oggetto di misurazione:
con dimensioni del campo di misura di
240 mm x 180 mm e dimensione del pixel
di 1.5 mm

160 x 120 pixel



10 x 10 pixel = 225 mm²

Due camere in un unico dispositivo



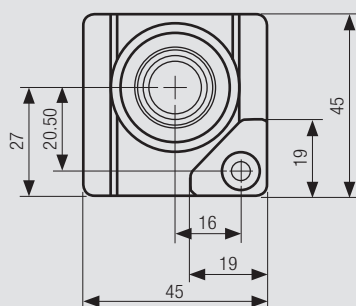
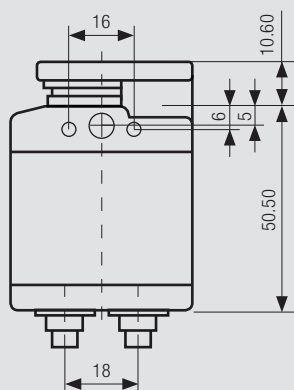
- Tecnologia BI-SPECTRAL
- Registrazione sincronizzata delle immagini reali e nell'infrarosso fino a 32 Hz (640 x 480 pixel)
- Telecamera altamente sensibile in condizioni di scarsa illuminazione
- Immagini termografiche in tempo reale fino a 128 Hz (160 x 120 pixel)
- Design compatto (dimensioni: 45 x 45 x 62 mm)
- Pacchetto di analisi termica con 3 ottiche (opzionale)
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PI CONNECT)

Tecnologia BI-SPECTRAL

Grazie alla tecnologia BI-SPECTRAL, all'immagine termica (IR) può essere combinata l'immagine nel visibile (VIS) acquisendo entrambi in modo sincrono.

Modalità di monitoraggio:

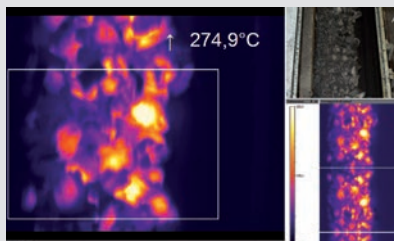
Facile allineamento all'area di misura grazie alla proiezione dell'immagine in un display separato.



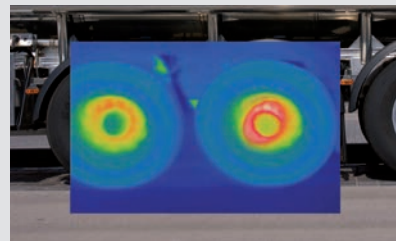
Dimensions in mm

Modalità sovrapposta (Crossfading):

Si possono evidenziare temperature critiche tramite crossfading (trasparenza da 0 a 100%) o sovrapposizione al superamento di soglie predefinite.



Monitoraggio del carbone su nastro trasportatore



Misura della temperatura di frenata in modalità sovrapposta



Cross-fading all'immagine nel visibile di temperature superiori a 35 °C

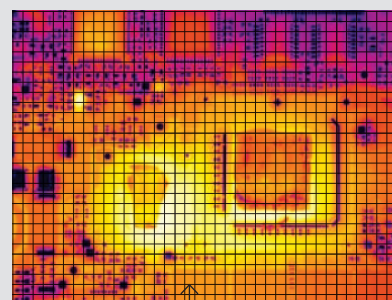
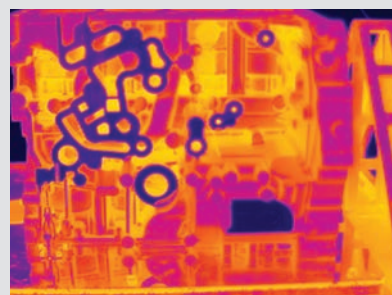
La termocamera più compatta della sua categoria



- La termocamera più compatta della sua categoria (46 x 56 x 90 mm)
- Sensibilità termica molto buona da 80 mK
- Immagini termografiche in tempo reale fino a 80 Hz
- Lenti intercambiabili ed accessori industriali
- Leggera (320 g ottica inclusa)
- Detector con 382 x 288 pixel
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)

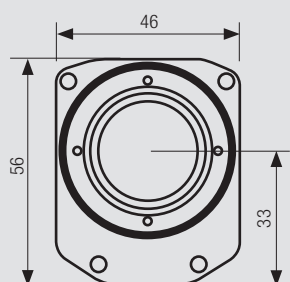
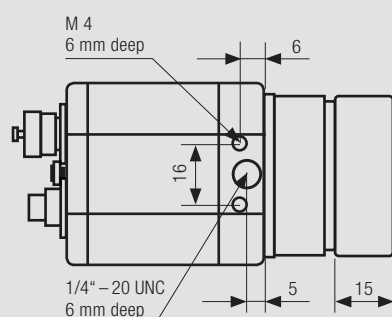
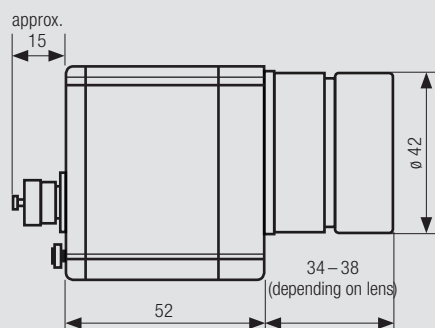
Elevate prestazioni per una vasta gamma di impieghi

La termocamera ad elevate prestazioni optris® PI 400 ha un'ampia gamma di impieghi industriali. Per esempio, le immagini termiche in tempo reale aiutano a monitorare i processi assicurando la qualità dei prodotti (in particolare nel settore automobilistico, nella produzione di plastiche così come nell'industria fotovoltaica e dei semiconduttori).



382 x 288 pixel | 10 x 10 pixel = 40 mm²

Una componente SMD di un circuito stampato da misurare con dimensioni del campo di misura di 240 mm x 180 mm e una dimensione del pixel di 0.63 mm



Dimensions in mm

Registrazioni ad 80 Hz a piena risoluzione

La visualizzazione e la registrazione delle immagini termografiche a piena risoluzione può essere fatta alla velocità di 80 fotogrammi al secondo.

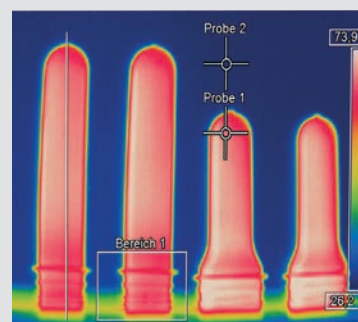


Immagine termografica delle preforme durante la produzione di bottiglie in PET

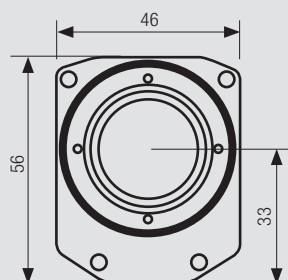
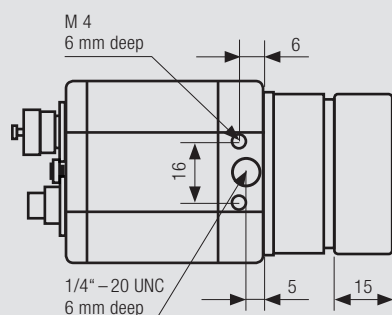
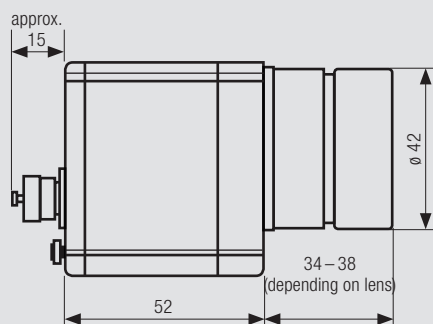
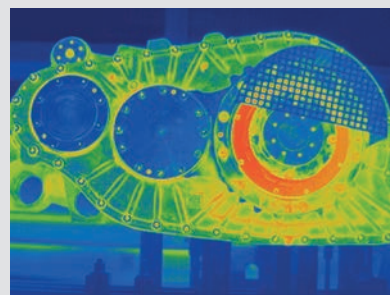
Rilevamento di minime differenze di temperatura



- La termocamera più compatta della sua categoria (46 x 56 x 90 mm)
- Ottima sensibilità termica di 40 mK
- Immagini termografiche in tempo reale fino a 80 Hz
- Lenti intercambiabili ed accessori industriali
- Leggera (320 g ottica inclusa)
- Rilevatore da 382 x 288 pixel
- Utilizzabile a temperature ambientali fino a 70 °C senza raffreddamento aggiuntivo
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)

La più alta risoluzione termica di 40 mK

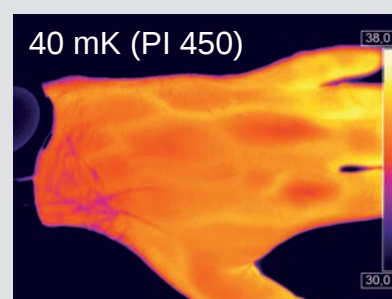
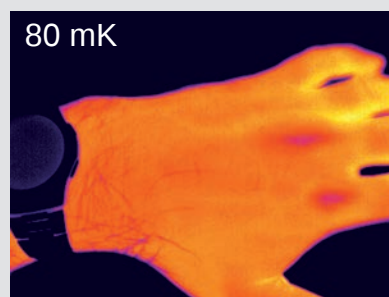
Con una risoluzione termica di 40 mK, la optris® PI 450 è utilizzata per misurare le differenze di temperatura più sottili, per esempio nel controllo di qualità dei prodotti o nella medicina preventiva.



Dimensioni in mm

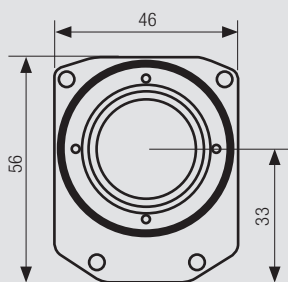
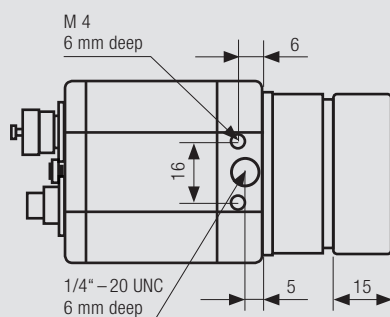
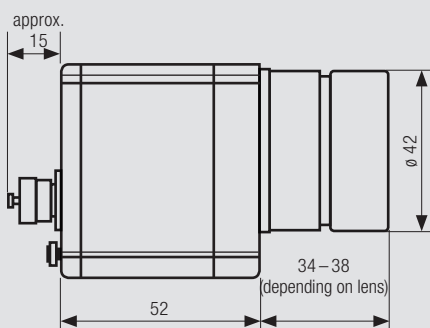
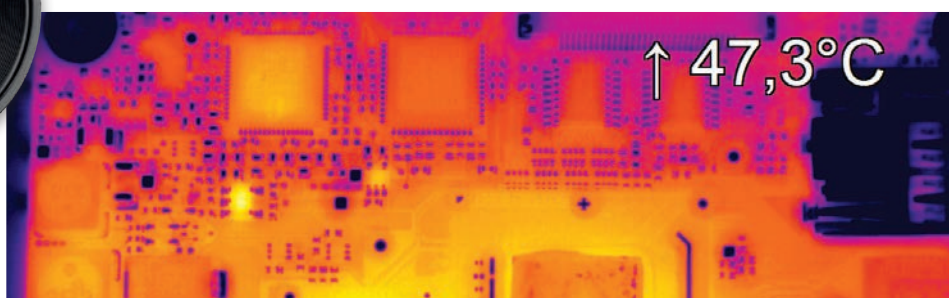
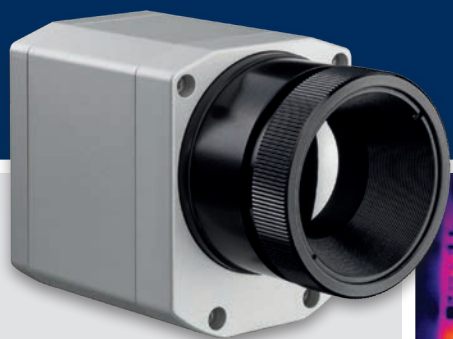
La più alta risoluzione termica nel settore medicale

L'accurata risoluzione termica della optris® PI 450 consente di vedere perfino le vene sotto la pelle.



La termocamera radiometrica VGA più piccola al mondo

- 640 x 480 pixel
- Registrazione video radiometrica a 32 Hz / 125 Hz in modalità subframe (640x120 pixel)
- Dimensioni compatte di 46 x 56 x 90 mm
- Leggera (320 g ottica inclusa)
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)



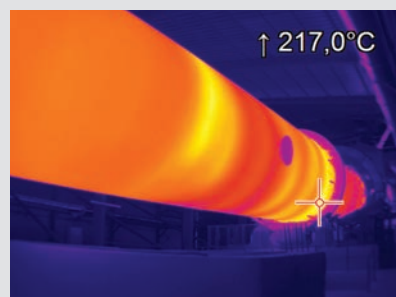
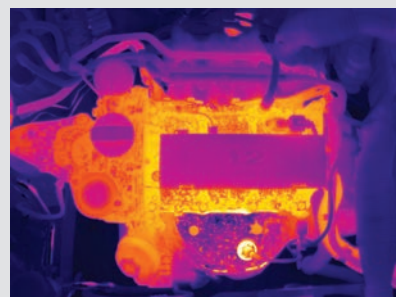
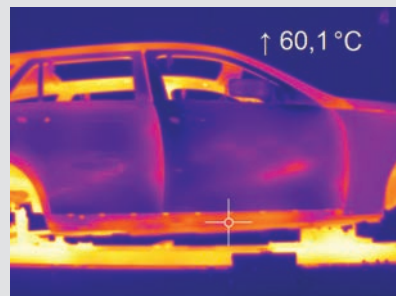
Dimensioni in mm

Video ed immagini a infrarossi nitidissime per l'ottimizzazione dei processi

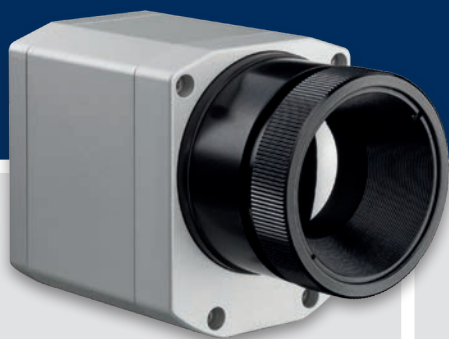
Con una dimensione di soli 46 x 56 x 90 mm ed un peso di 320 g (ottica inclusa), la optris® PI 640 è tra le termocamere più compatte presenti sul mercato.

La optris® PI 640 ad alta definizione è utile nelle applicazioni che necessitano di dettagli termici accurati.

Questo contribuisce significativamente nell'ottimizzazione di processo sia nella ricerca e sviluppo che nelle applicazioni industriali.



La termocamera radiometrica VGA più piccola al mondo



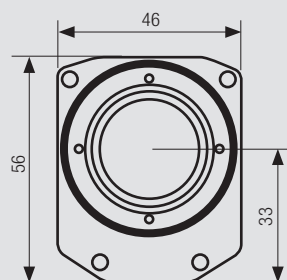
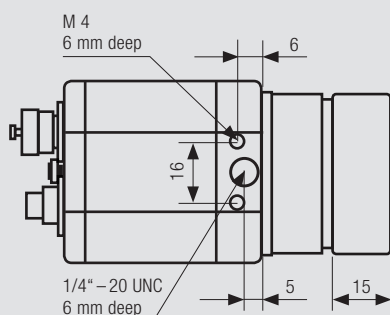
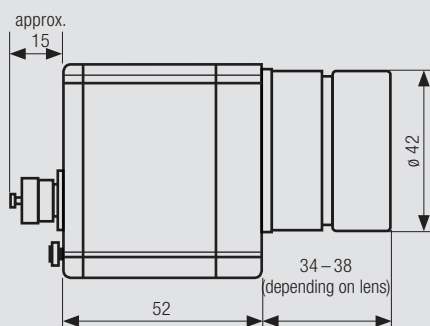
- Utilizzabile a temperature ambientali fino a 70 °C senza raffreddamento aggiuntivo
- Con un filtro integrato per la lunghezza d'onda di 7.9 µm
- Dimensioni compatte di 46 x 56 x 90 mm
- Frame rate fino a 125 Hz
- Modalità LineScanner utilizzabile tramite il pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)

Accurate misure di temperatura delle superfici in vetro grazie alla funzione LineScanner

La temperatura del vetro è misurata accuratamente nelle bande spettrali di assorbimento. Per questo motivo, le optris® PI 450 / PI 640 G7 dispongono di un filtro integrato a 7.9 µm che garantisce una misura affidabile della superficie. Le dimensioni compatte le rendono particolarmente adatte per l'utilizzo in spazi ristretti e nell'installazione in impianti industriali.

Le termocamere sono pienamente operativa fino a temperature ambientali di 70 °C senza l'ausilio di sistemi di raffreddamento. Con una frequenza di acquisizione fino a 125 Hz, possono essere misurati in continuo anche i prodotti in movimento, con un'elaborazione veloce ed affidabile.

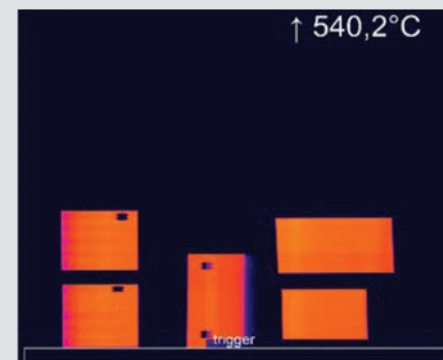
Durante la movimentazione delle lastre di vetro sul nastro convogliatore la funzione LineScanner del software PI Connect garantisce misure di temperatura esatte. Questo è un fattore di qualità particolarmente importante nei processi di tempra, per esempio.



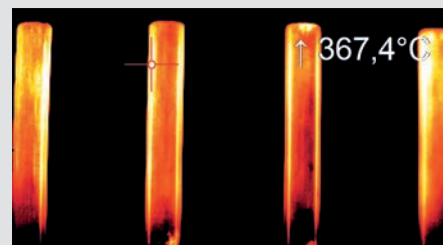
Dimensioni in mm



Rappresentazione di un impianto
per la tempra del vetro



Lastre di vetro tra zone di riscaldamento e raffreddamento



Produzione tubi in vetro



Misurazione del punto caldo nella produzione
di bottiglie

Termocamere ultra compatte per l'industria metallurgica



- Sensore CMOS ad elevata dinamica con risoluzione ottica fino a 764 x 480 pixel
- Intervallo di misura molto ampio (senza sottointervalli)
da 450 °C a 1800 °C (PI 1M) e da 900 °C a 2000 °C (PI 05M)
- Frequenza di acquisizione fino a 1 kHz per processi veloci
- Uscita in tempo reale del pixel centrale nel tempo di 1 ms
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso (optris® PIX CONNECT)
- Novità: PI 05M - Ideale per processi con applicazioni laser a stato solido NIR, grazie al filtraggio delle radiazioni sopra i 540 nm

Misura di temperatura intelligente, innovativa e veloce

Le nuove termocamere optris® PI 05M e PI 1M sono sviluppate per misurare la temperatura dei metalli; elementi caratterizzati da una emissività nettamente superiore alla lunghezza d'onda corta di 500 nm e 1 µm rispetto al campo spettrale convenzionale 8-14 µm.

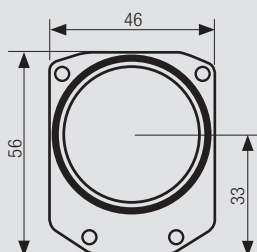
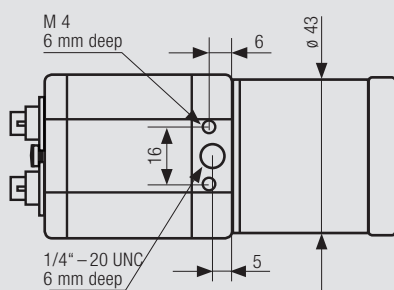
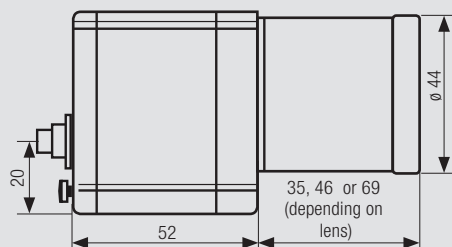
In modo particolare, il nuovo campo spettrale di 500 nm favorisce misurazioni precise anche in presenza di cambiamenti dell'emissività ed è meno sensibile all'influenza atmosferica.

Grazie a queste caratteristiche, la PI 05M è ideale per la misura della temperatura dei metalli fusi. Impostando l'uscita in tempo reale del pixel centrale è possibile raggiungere tempi di risposta di soli 1 ms.

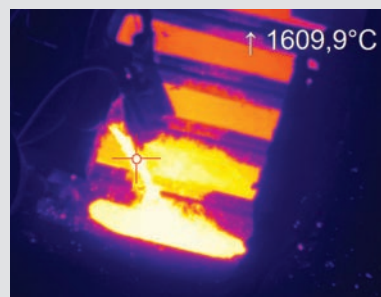
L'utilizzo di questi nuovi sensori fornisce un intervallo ampio e dinamico di misura senza dover più considerare diversi e limitati sottointervalli.

Con queste caratteristiche le termocamere optris® PI 1M e PI 05M possono essere utilizzate come pirometri veloci con acquisizione bidimensionale della temperatura.

Grazie all'ampio intervallo di misura di 450-2000 °C, le termocamere optris® PI 1M e PI 05M sono in grado di soddisfare tutte le esigenze nei settori della dimensioni in mm produzione e trasformazione dei metalli.



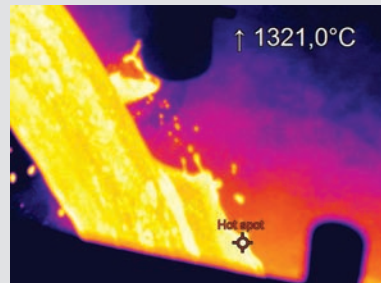
Dimensioni in mm



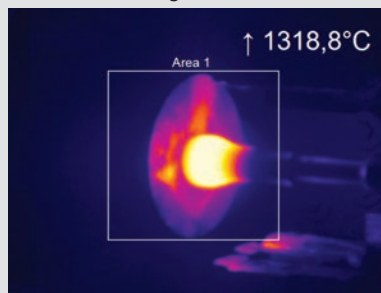
Misurazione del getto della colata



Riscaldamento a induzione



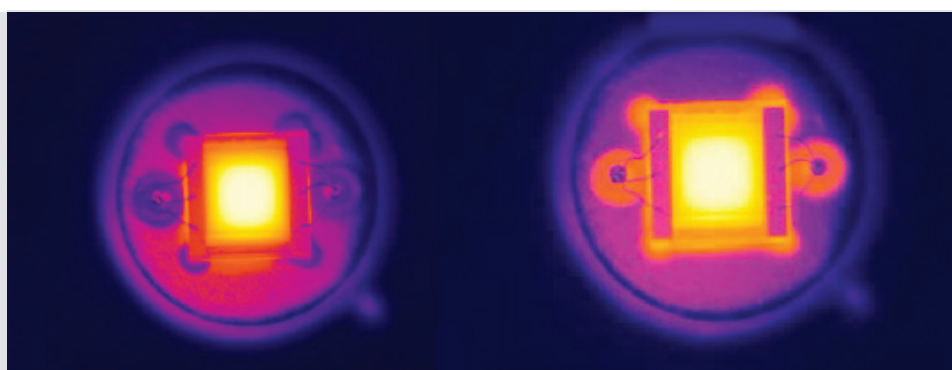
Misurazione del getto della colata



Elettrotralicatura

Ottiche microscopiche per l'analisi delle schede elettroniche

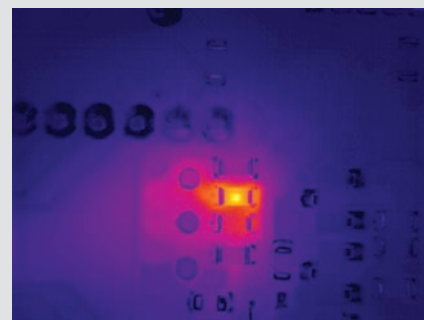
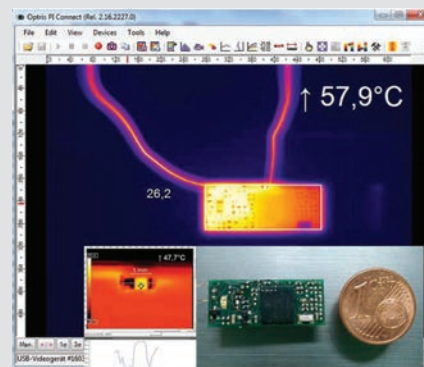
- Ottiche intercambiabili con regolazione del focus per una maggiore flessibilità
- Analisi di chip e componenti elettronici fino a $28\text{ }\mu\text{m}$
- Analisi termiche ed elettroniche simultanee
- Velocità di misura fino a 125 Hz per il monitoraggio dei processi veloci (come diodi laser a intermittenza)
- Video radiometrici o registrazioni tiff con un'accuratezza di $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Software di analisi e software di sviluppo (SDK) inclusi



Ottica microscopica ad alta risoluzione per test & measurement

Oltre agli obiettivi standard, le termocamere PI 450 e PI 640 possono essere dotate di speciali ottiche microscopiche, in grado di effettuare registrazioni macro su singoli componenti o su interi circuiti stampati. E' possibile raggiungere una risoluzione spaziale di $28\text{ }\mu\text{m}$, la distanza tra l'oggetto di misura e la termocamera è variabile e può essere regolata da 80 a 100 mm.

L'elevata risoluzione termica e ottica permette di effettuare test funzionali su prodotti elettronici, rilevando anche le più piccole differenze di temperatura con precisione.



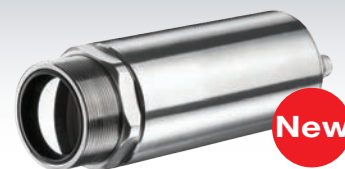
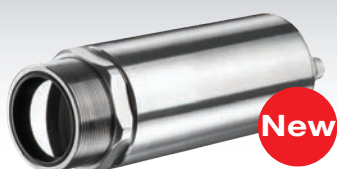
Recording of a circuit board with the optris® PI 640

Termocamere optris® Xi

– Compact Line

Optics calculator: www.optris.global/optics-calculator

Termocamera IR compatta e spot finder per applicazioni in ambienti industriali difficili



Modello base	Xi 80	Xi 400
Tipo	IR	IR
Detector	FPA, microbolometrici non raffreddati (34 µm)	FPA, microbolometrici non raffreddati (17 µm)
Risoluzione ottica	80 x 80 pixel	382 x 288 pixel
Campo spettrale	8 – 14 µm	8 – 14 µm
Intervalli di temperatura	–20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾	–20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾
Velocità frame rate	50 Hz	80 Hz / 27 Hz
Ottiche (FOV)	30° (f = 5.1 mm) 12° (f = 12.7 mm) 55° (f = 3.1 mm) 80° (f = 2.3 mm)	29° x 22° (f = 12.7 mm) 18° x 14° (f = 20 mm) 53° x 38° (f = 7.7 mm) 80° x 54° (f = 5.7 mm)
Ottiche macro	–	18° x 14° (f = 20 mm), il più piccolo spot di misura: 90 µm
Messa a fuoco	Messa a fuoco motorizzata	Messa a fuoco motorizzata
Risoluzione ottica (D:S)	190:1 (12° lens)	390:1 (ottiche 18°)
Sensibilità termica (NETD)	100 mK	80 mK
Accuratezza	±2 °C or ±2 %, qualunque sia maggiore	±2 °C or ±2 %, qualunque sia maggiore
Interfacce PC	USB 2.0 / Ethernet (100 Mbit/s) / PoE / RS485 ²⁾	USB 2.0 / Interfaccia USB-GigE (PoE) opzionale
Direct in-/inputs	1Uscita 0/4 – 20 mA output 1ingresso (analogico o digitale); isolato otticamente	–
Interfaccia di processo standard (PIF)	–	1 ingresso 0–10 V 1 ingresso digitale (max. 24 V) 1 uscita 0–10 V
Interfaccia di processo industriale (I-PIF)	3 uscite 0/4 – 20 mA or 0–10 V, 3 ingressi (analogici 0 – 10 V or digitali max. 24 V), 3 relè (0 – 30 V) / 400 mA), 1 relè di fail-safe; impilabile fino a 3 PIFs; isolato otticamente	2 ingressi 0–10 V, 1x ingresso digitale (max. 24 V) 3 uscite 0–10 V, 3 relè (0–30 V / 400 mA), 1 relè fail-safe
Lunghezza cavo (USB)	USB: 1 m (standard), 3 m, 5 m, 10 m and 20 m Ethernet / RS485: 100 m	USB: 1 m (standard), 3 m, 5 m, 10 m and 20 m
Temperatura ambientale	0 ... 50 °C	0 ... 50 °C
Dimensioni / classe di protezione	Ø 36 x 90 mm (filettatura M30x1) / IP 67 (NEMA 4)	Ø 36 x 100 mm (filettatura M30x1) / IP 67 (NEMA 4)
Peso	185 g	200 g
Shock/ Vibrazioni ³⁾	IEC 60068-2	IEC 60068-2
Alimentazione	USB / PoE / 5-30 VDC	via USB
Materiale incluso nella fornitura (standard)	• Termocamera Xi • Cavo USB (1 m) • Cavo per in-/output (1 m) con morsettiera • Staffa con filettatura per treppiede e dadi • Pacchetto software optris® PIX Connect • Guida all'uso	• Termocamera Xi • Cavo USB (1 m) • Cavo per in-/output (1 m) con morsettiera • Staffa con filettatura per treppiede e dadi • Pacchetto software optris® PIX Connect • Guida all'uso

¹⁾ Accuratezza effettiva a partire da 150 °C

²⁾ Ingressi e uscite diretti non sono disponibili utilizzando l'interfaccia RS485

³⁾ Per maggiori dettagli vedere il manuale operativo

optris® PI Termocamere a infrarossi

– The Precision Line

Optics calculator: www.optris.global/optics-calculator

Termocamere compatte per applicazioni veloci in linea				
Modello base		PI 160	PI 200 / PI 230	PI 400 / PI 450
Tipo		IR	BI-SPECTRAL	IR
Detector		FPA, non raffreddato (25 µm pitch)	FPA, non raffreddato (25 µm pitch)	FPA, non raffreddato (25 µm pitch)
Risoluzione ottica		160 x 120 pixel	160 x 120 pixel	382 x 288 pixel
Campo spettrale		8 – 14 µm	8 – 14 µm	8 – 14 µm
Intervalli di temperatura		–20 ... 100 °C, 0 ... 250 °C, (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ , 200 ... 1500 °C (Opzionale) ³⁾	–20 ... 100 °C, 0 ... 250 °C, (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ , 200 ... 1500 °C (Opzionale) ³⁾	–20 ... 100 °C, 0 ... 250 °C, (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ , 200 ... 1500 °C (Opzionale) ³⁾
Velocità frame rate		120 Hz	128 Hz ⁴⁾	80 Hz / commutabile in 27 Hz
Ottiche (FOV)		23° x 17° / f = 10 mm o 6° x 5° / f = 35.5 mm o 41° x 31° / f = 5.7 mm o 72° x 52° / f = 3.3 mm	23° x 17° ²⁾ / f = 10 mm or 6° x 5° / f = 35.5 mm or 41° x 31° ²⁾ / f = 5.7 mm or 72° x 52° / f = 3.3 mm	29° x 22° / f = 18.7 mm or 13° x 10° / f = 41 mm or 53° x 40° / f = 10.5 mm or 80° x 56° / f = 7.7 mm
Sensibilità termica (NETD)		40 mK con 23° x 17° FOV / F = 0.8 0.3 K con 6° x 5° FOV / F = 1.6 0.1 K con 41° x 31° FOV e 72° x 52° FOV / F = 1	40 mK con 23° x 17° FOV / F = 0.8 0.3 K con 6° x 5° FOV / F = 1.6 0.1 K con 41° x 31° FOV e 72° x 52° FOV / F = 1	PI 400: 75 mK con 29°, 53°, 80° FOV PI 450: 40 mK con 29°, 53°, 80° FOV o.g. Optics: F = 0.8 PI 400: 0.1 K con 13° FOV / F = 1.0 PI 450: 60 mK con 13° FOV / F = 1.0
Opzione per telecamera (solo per termocamera BI-SPECTRAL)		–	Risoluzione ottica: 640 x 480 pixel Frame rate: 32 Hz ⁴⁾ Ottiche (FOV): PI 200: 54° x 40°, PI 230: 30° x 23°	–
Accuratezza		±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore	±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore	±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore
PC interfaces		USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia
Interfaccia di processo (PIF)	PIF standard	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita
	PIF industriale (opzionale)	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V/400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V/400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V/400 mA), 1x relè fail-safe
Temperatura ambientale (T _{Amb})		0 ... 50 °C	0 ... 50 °C	PI 400: 0 °C ... 50 °C / PI 450: 0 °C ... 70 °C
Temperatura di stoccaggio		–40 ... 70 °C	–40 ... 70 °C	PI 400: –40 ... 70 °C PI 450: –40 ... 85 °C
Umidità relativa		20–80 %, senza condensa	20–80 %, senza condensa	20–80 %, senza condensa
Custodia (dimensioni / classe di protezione)		45 x 45 x 60 – 76 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4)	45 x 45 x 60 – 76 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 76 – 100 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4)
Peso		195 g, ottica inclusa	215 g, ottica inclusa	320 g, ottica inclusa
Shock/ Vibrazioni		IEC 60068-2	IEC 60068-2	IEC 60068-2
Filettatura treppiede		1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Alimentazione		via USB	via USB	via USB
Materiale incluso nella fornitura (standard)		- Termocamera USB con 1 ottica - Cavo USB (1 m) - Treppiede da tavolo - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Aluminum case	- Termocamera USB con 1 ottica e tecnologia BI-SPECTRAL - Cavo USB (1 m) - Treppiede da tavolo - Focus tool - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Custodia in alluminio	- Termocamera USB con 1 ottica - Cavo USB (1 m) - Treppiede da tavolo - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Custodia in alluminio (PI 400) - Custodia robusta (PI 450)

¹⁾ Accuratezza effettiva a partire da 150 °C

²⁾ Per un'ideale combinazione tra IR e VIS image, sono raccomandate lenti 41° HFOV (PI 200).

Per le PI 230, sono raccomandate lenti 23°.

³⁾ L'intervallo di misurazione aggiuntivo non è disponibile per lenti 72° (PI 160 / 2xx), 80° (PI 4xx) e 90° (PI 640).

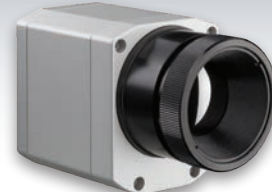
optris® PI termocamere a infrarossi

– The Precision Line

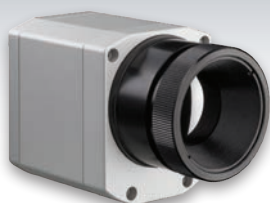
Termocamere compatte per applicazione veloci - con funzionalità line scan



New



Basic model		PI 640	Ottica microscopica PI 450 / PI 640	PI 450 G7
Type		IR	IR	IR
Detector		FPA, non raffreddati (17 µm pitch)	FPA, non raffreddati PI 450: 25 µm pitch PI 640: 17 µm pitch)	FPA, non raffreddati (25 µm pitch)
Risoluzione ottica		640 x 480 pixel VGA	PI 450: 382 x 288 pixel @ 80 Hz (commutabile a 27 Hz) PI 640: 640 x 480 pixel @ 32 Hz 640 x 120 pixel @ 125 Hz	382 x 288 pixel
Campo spettrale		8 – 14 µm	8 – 14 µm	7.9 µm
Intervalli di temperatura		–20 ... 100 °C, 0 °C...250 °C, (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ , 200 ... 1500 °C (Opzione) ⁴⁾	–20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾	200 ... 1500 °C
Velocità frame rate		32 Hz / 125 Hz in modalità subframe (640x120 pixel)		80 Hz / commutabile a 27 Hz
Ottiche (FOV)		33° x 25° / f = 18.7 mm or 15° x 11° / f = 41.5 mm or 60° x 45° / f = 10.5 mm or 90° x 64° / f = 7.7 mm	PI 450: 10° x 8° (F=1.1) / f = 44 mm PI 640: 12° x 9° (F=1.1) / f = 44 mm Il più piccolo punto di misura PI 450: 42 µm / PI 640: 28 µm	29° x 22° (f = 18.7 mm) 13° x 10° (f = 41 mm) 53° x 40° (f = 10.5 mm) 80° x 56° (f = 7.7 mm)
Sensibilizzazione termica (NETD)		75 mK	PI 450: 90 mK PI 640: 120 mK	130 mK
Accuratezza		±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore	±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore	±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore
Interfaccia PC		USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia
Interfaccia di processo (PIF)	PIF Standard	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita
	PIF industriale (opzionale)	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe
Temperatura ambientale (Tamb)		0 ... 50 °C	PI 450: 0 ... 70 °C PI 640: 0 ... 50 °C	0 ... 70 °C
Temperatura di stoccaggio		–40 ... 70 °C	–40 ... 70 °C	–40 ... 85 °C
Umidità relativa		20 – 80 %, senza condensa	20 – 80 %, senza condensa	20 – 80 %, senza condensa
Custodia (dimensioni / classe di protezione)		46 x 56 x 76 – 100 mm (depending on lens and focus position)/ IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 119 – 126 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco)/ IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 76 – 100 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco)/ IP 67 (NEMA 4)
Peso		320 g, incluse ottiche	370 g, incluse ottiche	320 g, incluse ottiche
Shock/ Vibrazioni		IEC 60068-2	IEC 60068-2	IEC 60068-2
Filettatura treppiede		1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC
Alimentazione		via USB	via USB	via USB
Materiale incluso nella fornitura (standard)		- Termocamera USB con 1 ottica - Cavo USB (1 m) - Treppiede da tavolo - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Custodia rigida robusta	- Termocamera USB - Ottiche standard (PI 450: 029; PI 640: 033) - Lenti per microscopi (MO44) - Supporto per microscopi - Cavo standard USB (1 m) - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Custodia rigida robusta	- Termocamera USB con 1 ottica - USB cable (1 m) - Treppiede da tavolo - Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) - Manuale - Pacchetto software optris® PIX Connect - Custodia rigida robusta

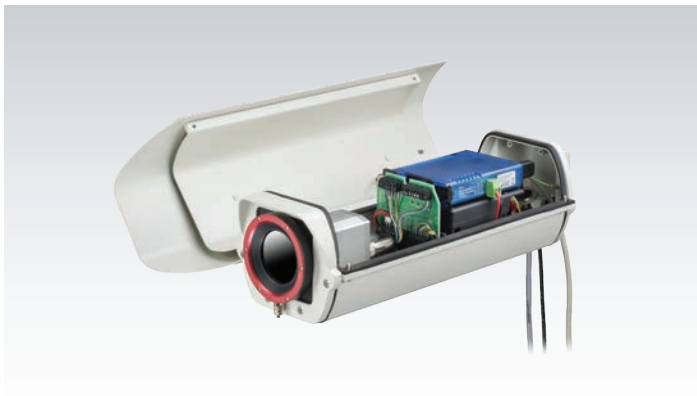
		
PI 640 G7	PI 1M	PI 05M
IR	IR	IR
FPA, non raffreddati (17 µm pitch)	CMOS (15 µm pitch)	CMOS (15 µm pitch)
640 x 480 pixel	764 x 480 pixel @ 32 Hz 382 x 288 pixel @ 80 Hz (commutabile a 27Hz) 72 x 56 pixel @ 1 kHz 764 x 8 pixel @ 1 kHz (modalità di scansione della linea veloce)	764 x 480 pixel @ 32 Hz 382 x 288 pixel @ 80 Hz (commutabile a 27 Hz) 72 x 56 pixel @ 1 kHz 764 x 8 pixel @ 1 kHz (modalità di scansione della linea veloce)
7.9 µm	0.85 – 1.1 µm	500 – 540 nm
200 ... 1500 °C	450 ^{§)} ... 1800 °C (modalità 27 Hz) 500 ^{§)} ... 1800 °C (modalità 80 Hz- and 32 Hz) 600 ^{§)} ... 1800 °C (modalità 1 kHz)	900 ... 2000 °C (modalità 27 Hz) 950 ... 2000 °C (modalità 32/80 Hz) 1100 ... 2000 °C (modalità 1 kHz)
32 Hz / 125 Hz in modalità subframe (640x120 Pixel)	Fino a 1 kHz / 1 ms uscita analogica in tempo reale (0 - 10 V) da 8 x 8 pixel (liberamente selezionabile)	Fino a 1 kHz / 1 ms uscita analogica in tempo reale (0 - 10 V) von 8 x 8 pixel (liberamente selezionabile))
33° x 25° (f = 18.7 mm) 15° x 11° (f = 42 mm) 60° x 45° (f = 10.5 mm) 90° x 64° (f = 7.7 mm)	FOV @ 764 x 480 px: 39° x 25° (f = 16 mm) 26° x 16° (f = 25 mm) 13° x 8° (f = 50 mm) 9° x 5° (f = 75 mm) FOV @ 382 x 288 px: 20° x 15° (f = 16 mm) 13° x 10° (f = 25 mm) 7° x 5° (f = 50 mm) 4° x 3° (f = 75 mm)	FOV @ 764 x 480 px: 26° x 16° (f = 25 mm) FOV @ 382 x 288 px: 13° x 10° (f = 25 mm)
130 mK	< 1 K (700 °C) < 2 K (1000 °C)	< 2 K (1400 °C) for 27 Hz, 32 Hz, 80 Hz < 2,5 K (1400 °C) for 1 kHz
±2 °C o ±2 %, qualunque sia maggiore	±1 % del valore indicato (object temp. <1400 °C)	±1,5 % del valore indicato
USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia	USB 2.0 / opzionale USB a GigE (PoE) interfaccia
1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita	1x 0–10 V ingresso, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 1x 0–10 V uscita
2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe	2x 0–10 V ingressi, 1x ingresso digitale (max. 24 V), 3x 0–10 V uscite, 3x relè (0–30 V / 400 mA), 1x relè fail-safe
0...50°C	5 ... 50 °C	5 ... 50 °C
–40 ... 70 °C	–40 ... 70 °C	–40 ... 70 °C
20–80 %, senza condensa	20–80 %, senza condensa	20–80 %, senza condensa
46 x 56 x 76 – 100 mm (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 88 – 129 mm con tubo di protezione (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4) ^{§)}	46 x 56 x 88 – 129 mm con tubo di protezione (a seconda dell'obiettivo e della posizione di messa a fuoco) / IP 67 (NEMA 4) ^{§)}
320 g, incluse ottiche	320 g, incluse ottiche	320 g, incluse ottiche
IEC 60068-2	IEC 60068-2	IEC 60068-2
1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC
via USB	via USB	via USB
• Termocamera USB con 1 ottica • Cavo USB (1 m) • Treppiede da tavolo • Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) • Manuale • Pacchetto software optris® PIX Connect • Custodia rigida robusta	• Termocamera USB con 1 ottica • Coperchio dell'ottica inclusa finestra di protezione • USB cable (1 m) • Treppiede da tavolo • Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) • Manual • Pacchetto software optris® PIX Connect • Custodia in alluminio • Optional: Camicia di raffreddamento, cavo per alta temperatura	• Termocamera USB con 1 ottica • Coperchio dell'ottica inclusa finestra di protezione • Cavo USB (1 m) • Treppiede da tavolo • Cavo PIF inclusa morsettiera (1 m) • Manuale • Pacchetto software optris® PIX Connect • Custodia in alluminio • Optional: Camicia di raffreddamento, cavo per alta temperatura

^{§)} +75 °C temperatura iniziale più alta quando si utilizza l'ottica con lunghezza focale f=50 mm e f=75 mm

^{§)} Si applica solo quando si utilizza il tubo di protezione dell'obiettivo

TELECAMERE A INFRAROSSI

OPZIONI AGGIUNTIVE



Custodia protettiva per esterni

Caratteristiche:

- Grado di protezione IP 66
- La purga d'aria permette di operare in condizioni di umidità e sporco senza interruzioni
- Grazie all'elemento riscaldante e la ventola di raffreddamento interna, la temperatura operativa va da -40° a +50 °C
- Installando il l'unità USB Server Gigabit 2.0 e l'interfaccia di processo industriale è possibile integrare la termocamera in sistemi di controllo a grande distanza



PI NetBox

Caratteristiche:

- PC miniaturizzato per la creazioni di sistemi stand-alone o per estensione cavo via GigE
- Watchdog hardware e software integrato
- Possibile integrazione di software sviluppati dall'utente
- LED di stato
- Processore:
Intel® E3845 Quad Core / 1.91 GHz, 16 GB SSD, 2 GB RAM
- Collegamenti
2x USB 2.0, 1x USB 3.0, 1x Mini USB 2.0, Micro HDMI, Ethernet (Gigabit Ethernet), Micro SDHC / SDXC
- Sistema operativo: Windows 7 Professional
- Ampio range di alimentazione (8 – 48 V DC) o Power over Ethernet (PoE)
- Può essere integrato nelle camicie di raffreddamento Advanced



USB Server Gigabit 2.0 – per termocamere della serie PI e per il modello Xi 400

Caratteristiche:

- Totalmente compatibile con USB 2.0, Velocità di trasmissione dati: 1.5 / 12 / 480 mbps, Modalità di trasferimento USB: isocrono
- Connessione di rete via Gigabit Ethernet
- Dedicata alla serie PI, al modello Xi 400 e alle serie CTvideo/CSvideo
- Supporto TCP/IP completo, inclusi routing e DNS
- Due porte USB indipendenti
- Alimentazione via PoE o alimentatore esterno a 24-48 V DC
- Isolamento galvanico di 500 VRMS (connessione di rete)
- Configurabile da remoto via Web Based Management
- Tecnologia certificata da Wiesemann & Theis

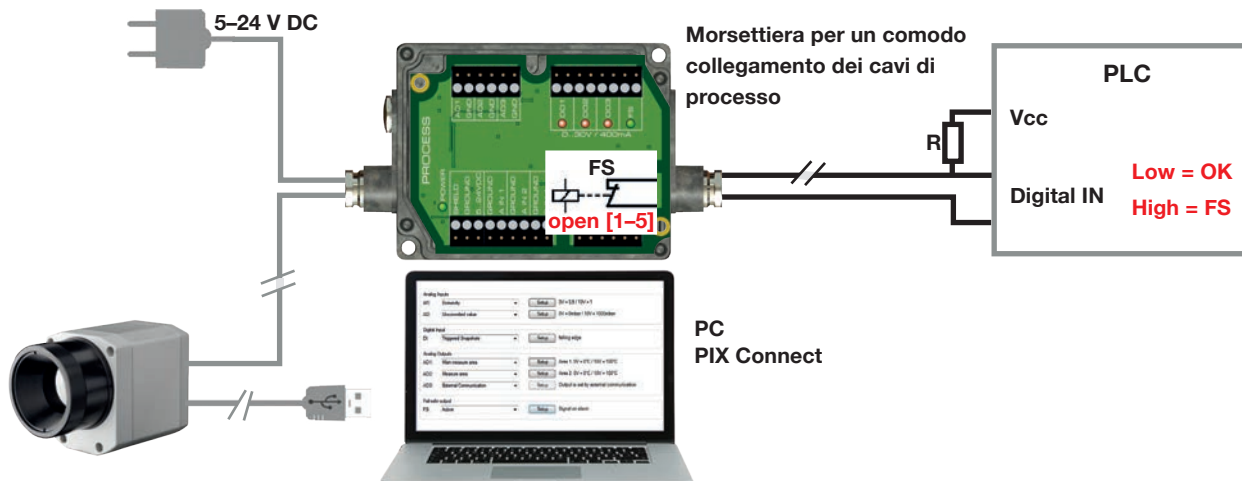


Interfaccia industriale di processo (PIF) per serie PI e Xi

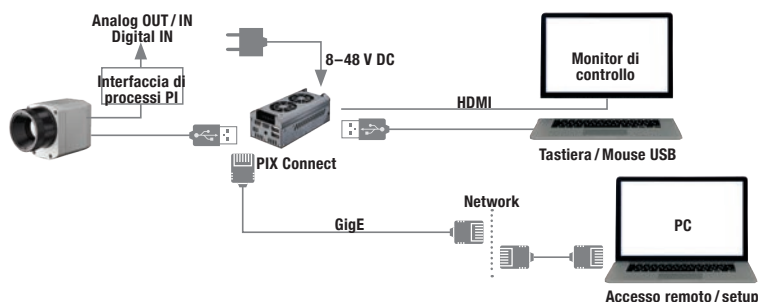
Caratteristiche:

- Interfaccia industriale di processo per serie PI e Xi 400 con 3 uscite analogiche/allarmi, 2 ingressi analogici, 1 ingresso digitale e 3 relè di allarme
- Interfaccia industriale di processo per Xi 80 con 3 uscite analogiche/allarmi, 3 ingressi (analogici o digitali) e 3 relè di allarme
- Tensione di isolamento di 500 V ACRMS
- Uscita separata con relè fail-safe
- Termocamere PI/Xi con tutti i cavi di collegamento e software monitorati costantemente durante il funzionamento
- In opzione per Xi 80: impilabile fino a 3 PIFs

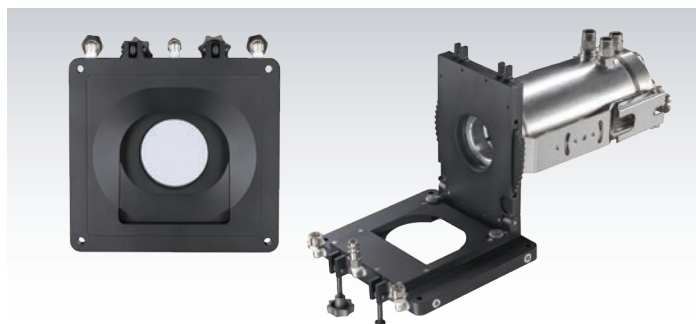
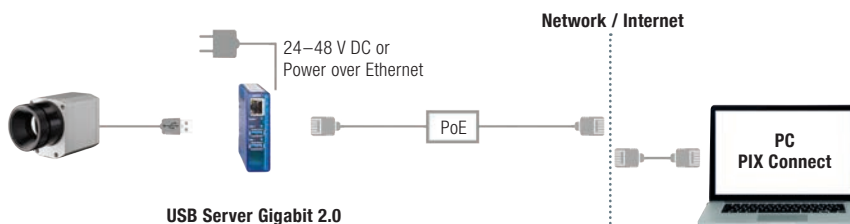
Opzioni di connessione per Interfaccia Industriale di Processo (PIF)



Opzioni di connessione per PI NetBox



Opzioni di connessione per USB Server Gigabit 2.0



CoolingJacket Advanced

Caratteristiche:

- Funzionamento fino a temperature ambientali di 315 °C
- Raffreddamento ad aria/acqua con purga d'aria integrata e finestre protettive opzionali
- Design modulare per l'installazione di diversi dispositivi e ottiche
- Chassis con sgancio rapido per facilitare la rimozione del sensore
- Nella versione Extended è possibile integrare componenti aggiuntivi come PI NetBox, USB Server Gigabit 2.0 e Interfaccia Industriale di Processo (PIF)

Purga d'aria laminare

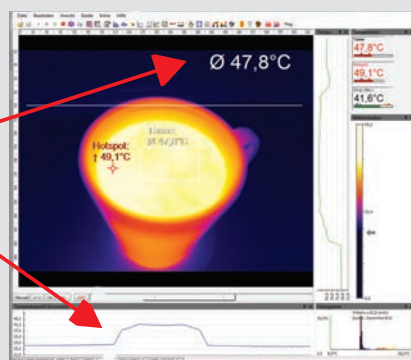
Caratteristiche:

- Protezione per ambienti difficili
- Raffreddamento ad acqua e aria, flusso d'aria laminare per la protezione da sporco e polvere
- Manutenzione facilitata grazie al meccanismo di chiusura
- Messa a fuoco regolabile dall'esterno a seguito dell'installazione
- Finestra protettiva integrata
- Disponibile anche nella versione adatta alle misurazioni line scanner

Software completo per termocamere delle serie PI e Xi

- Incluso nel prezzo
- Licenza senza limitazioni
- Software moderno con interfaccia utente intuitiva
- Controllo remoto della termocamera
- Visualizzazione di immagini termografiche multiple
- Compatibile con Windows 7, 8, 10 e Linux (ubuntu)
- Pacchetto software di analisi e sviluppo (SDK) incluso

Indicazione in tempo reale della temperatura con visualizzazione grafica e digitale all'interno della finestra principale

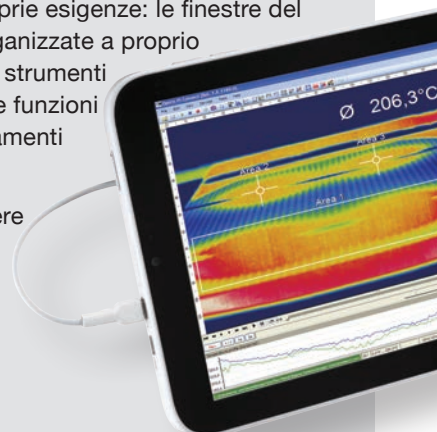


Layout predefiniti o personalizzati

I layout predefiniti velocizzano e semplificano l'avvio della misurazione. Dato che ogni applicazione ha esigenze specifiche, i layout predefiniti sono modificabili.

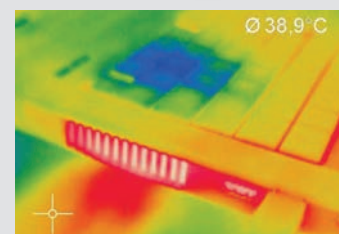
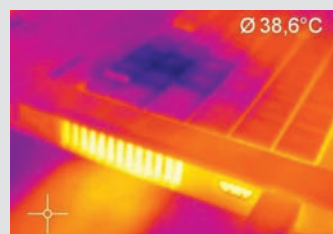
L'interfaccia utente del software PIX Connect è personalizzabile a seconda delle proprie esigenze: le finestre del software possono essere organizzate a proprio piacimento; nella barra degli strumenti è possibile salvare shortcut e funzioni preferite o eliminare i collegamenti non necessari.

L'interfaccia utente può essere adattata sia da PC che da tablet.

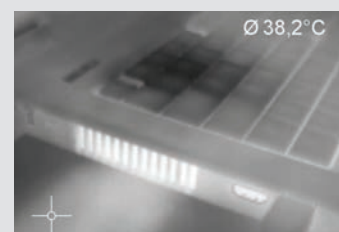
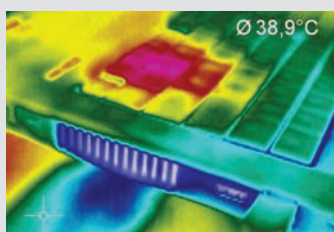
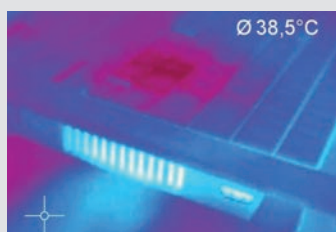


Il software PIX Connect dispone di un'ampia gamma di palette colore, che permettono di mettere in risalto i contrasti termici. Le palette predefinite possono essere adattate per rispondere alle specifiche esigenze applicative dell'utente.

I gruppi di temperatura associati (isoterme) possono essere identificati tramite marcatori di colore ed evidenziati. È anche possibile definire valori di temperatura in anticipo; i pixel sopra, sotto o tra questi valori verranno evidenziati a colori.

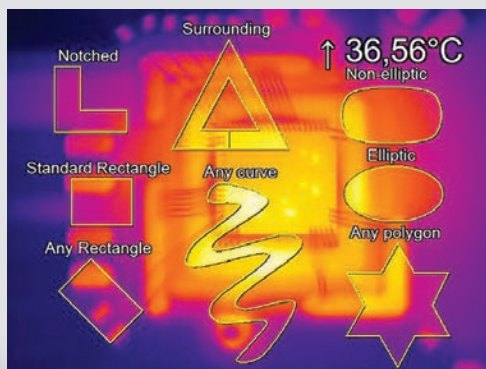


Palette colore per tutte le applicazioni



Aree di misura

Progettare aree di misura adatte alla propria applicazione



È possibile disegnare e spostare aree di misura con forme e dimensioni personalizzate. Per semplificare la scelta, è disponibile una vasta selezione di forme predefinite.

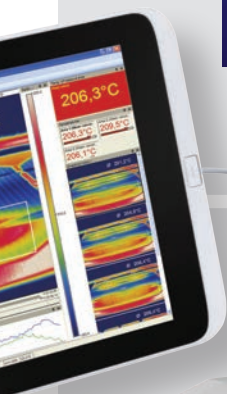
Non ci sono limiti al numero di aree di misura selezionabili ed è possibile distinguere tra campi principali e secondari.

Possono essere impostate varie modalità in un'area di misura. Per esempio: valore minimo, massimo e medio, o escludere il rilevamento di punti caldi o freddi.

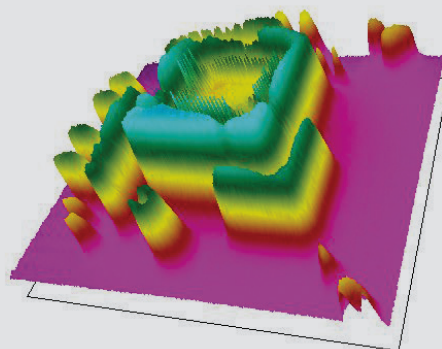
Per ogni area di misura creata, è possibile regolare il valore di emissività. Ciò permette di monitorare materiali diversi allo stesso tempo, con un'unica termocamera.

Il software PIX Connect facilita il calcolo delle differenze e delle medie tra le diverse aree di misura.

Le aree di misura salvate possono essere visualizzate come un'immagine, un grafico digitale o un diagramma.



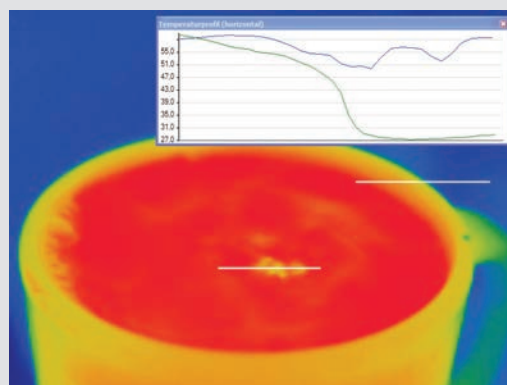
Display grafico dei valori termici



I valori termici possono essere mostrati tramite un grafico a linea o diagramma 3D.

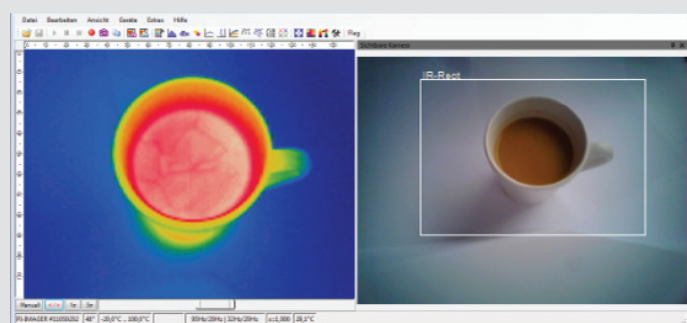
Il diagramma temperatura/tempo viene usato per analizzare gli sviluppi termici nel tempo. Singole sezioni di tempo possono essere analizzate nel dettaglio tramite la comoda funzione di ingrandimento.

I diagrammi possono essere esportati dal software e salvati in Excel per ulteriori analisi.



Registrazione e visualizzazione

Registrazione video per analisi e documentazioni successive



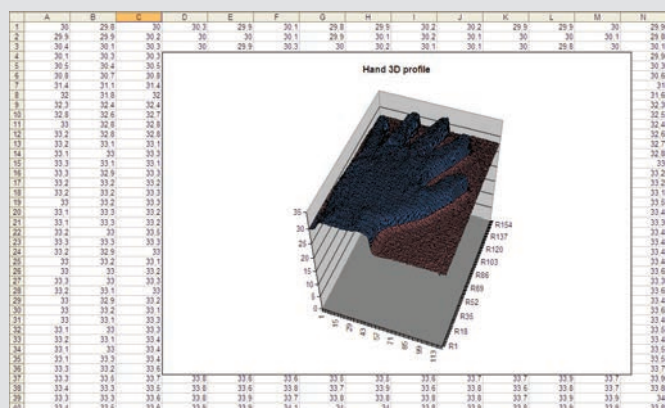
Il software può salvare le registrazioni provenienti dalla termocamera come sequenze video ed analizzarle in un momento successivo. La sequenza video registra le informazioni termiche di ogni pixel. La funzione di registrazione dello schermo facilita la creazione retroattiva di video in formato wmv.

L'analisi video BI-SPECTRAL, in cui vengono registrate sia immagini IR che VIS, permette di evidenziare con facilità le temperature critiche.

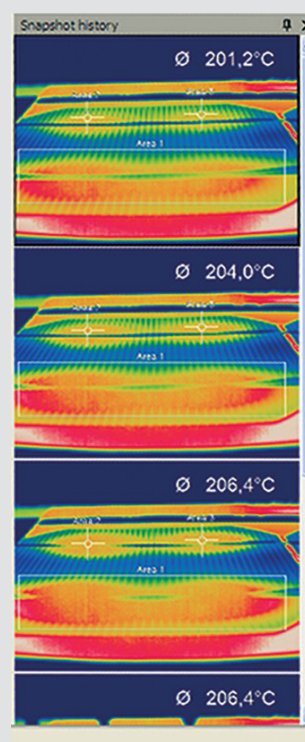
I video registrati possono essere elaborati successivamente. Per esempio, possono essere tagliati e salvati singoli intervalli di registrazione come una sequenza indipendente.

Le sequenze video possono essere riprodotte in slow motion o in time-lapse. È possibile anche riprodurre le sequenze a ciclo continuo.

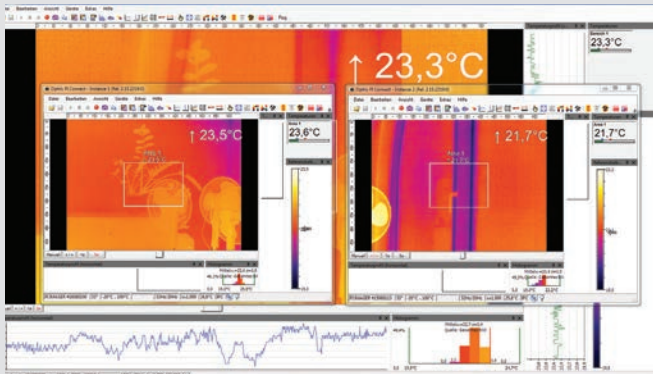
La funzione snapshot permette di catturare singole immagini da un filmato, come uno screenshot. L'immagine generata è radiometrica (*.tiff) e contiene tutte le informazioni termiche per ogni pixel. Gli snapshot possono essere salvati come un file di testo (.csv), ciò permette di eseguire analisi in Excel. È anche possibile elaborare o visualizzare i file di immagine con programmi standard come Photoshop o Windows Media Player. Le immagini registrate possono essere ruotate, capovolte, ingrandite. È anche possibile la visualizzazione 3D.



Snapshot – tutte le informazioni termiche in un'unica immagine

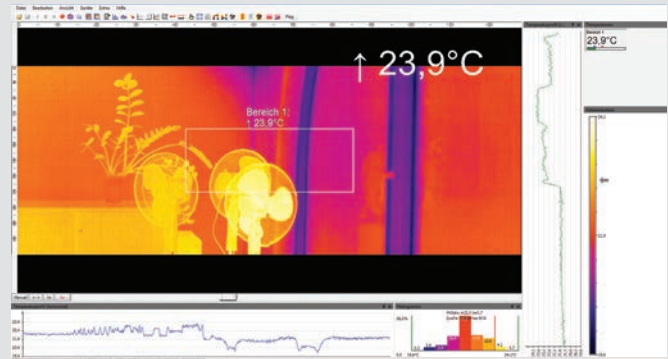


Merging



I campi visivi di tre termocamere (sopra) sono convertiti in un'unica immagine tramite la funzione di merging (destra)

**La funzione di merging
combina diverse inquadrature
in un'unica immagine**



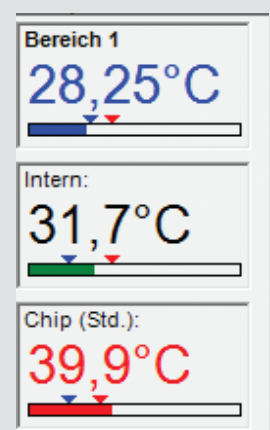
Il software PIX Connect può gestire più termocamere allo stesso tempo. Per esempio, il campo visivo di diverse termocamere può essere unito per creare un'immagine singola. Questa funzione è ideale per i processi con più punti di controllo, dove è utile concentrare varie prospettive in uno schermo. Utilizzando più camere, è inoltre possibile avere una visione a tutto tondo di un oggetto 3D.

Le termocamere possono essere connesse tra loro tramite un collegamento USB o Ethernet. Mentre nel primo caso ogni camera necessita di una porta USB dedicata, nella seconda opzione è sufficiente una singola connessione Ethernet; le termocamere sono collegate allo switch Ethernet sul PC tramite il server USB Gigabit 2.0.

Allarmi

È possibile attivare svariati allarmi per ogni area di misura, nonché per valori o intervalli di temperatura precedentemente definiti. Oltre ai valori minimi e massimi, è anche possibile impostare allarmi avanzati. Quest'ultimi segnaleranno l'avvicinamento alla soglia minimo e massima predefinita, offrendo più tempo per reagire all'evento. L'evento critico può essere facilmente documentato eseguendo automaticamente uno snapshot o una registrazione video.

**Programmando diverse
soglie di allarme, è
possibile intervenire più
rapidamente**



optris® PIX CONNECT

SOFTWARE CON MODALITA' LINESCANNER

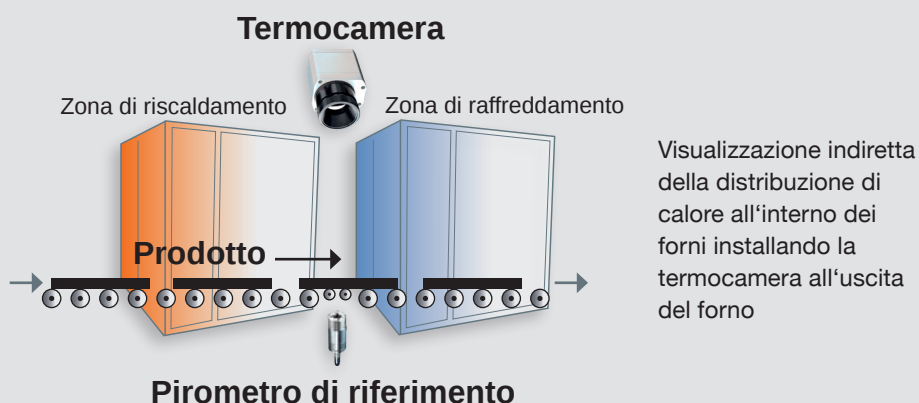
Per la misura di oggetti in movimento

Il software optris® PIXConnect è fornito con una funzione di scansione lineare. La modalità LineScanner è principalmente utilizzata per processi con oggetti in movimento, come ad esempio misura su forni rotativi o misure in convogliatori a nastro (processo batch).



I vantaggi

Semplice monitoraggio di processi con limitato accesso ottico



Bastano 3 step per impostare la funzione

Step 1

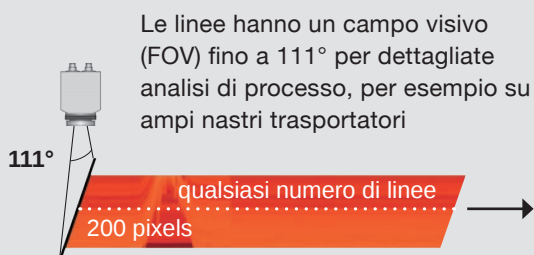
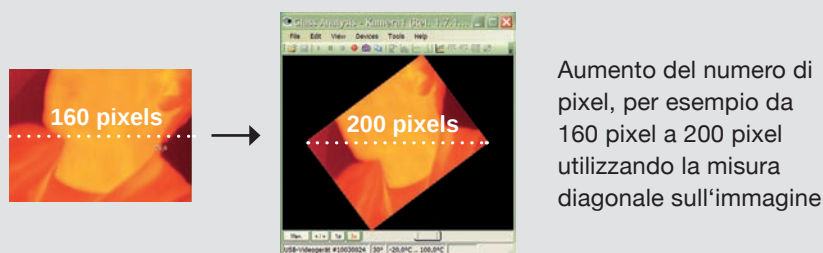
Attivazione della funzione LineScanner e definizione della posizione delle linee nell'immagine termografica. La termocamera stessa è utilizzata per la regolazione e l'orientamento.

Step 2

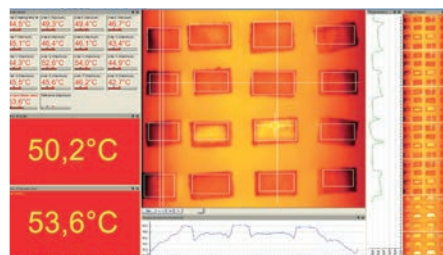
Configurazione della funzione line scan, per esempio scegliendo il numero di linee da visualizzare o impostando il trigger per il salvataggio automatico delle immagini.

Step 3

Definizione di schemi personalizzati, per esempio visualizzando lo storico delle immagini acquisite.



Registrazione dei dati fino a 128 Hz con numero illimitato di linee che, a sua volta, produce un'immagine termica di ogni determinata risoluzione



Esempio di schema per la visualizzazione in modalità LineScanner

SPECIFICHE OTTICHE

OTTICHE

Misurazione precisa a varie distanze

La possibilità di scelta tra più ottiche permette una maggior precisione nella misurazione a varie distanze, dalle più ravvicinate e standard fino a quelle più elevate.

Quando si utilizzano termocamere ad infrarossi ci sono diversi parametri che mostrano la relazione tra la distanza dell'oggetto misurato e la dimensione del pixel nel piano dell'oggetto. Durante la scelta dell'ottica più appropriata, dovrebbero essere considerati i seguenti dati:

HFOV

Ingrandimento orizzontale del campo di misura a livello dell'oggetto

VFOV

Ingrandimento verticale del campo di misura a livello dell'oggetto

IFOV

Dimensione dei singoli pixel a livello dell'oggetto

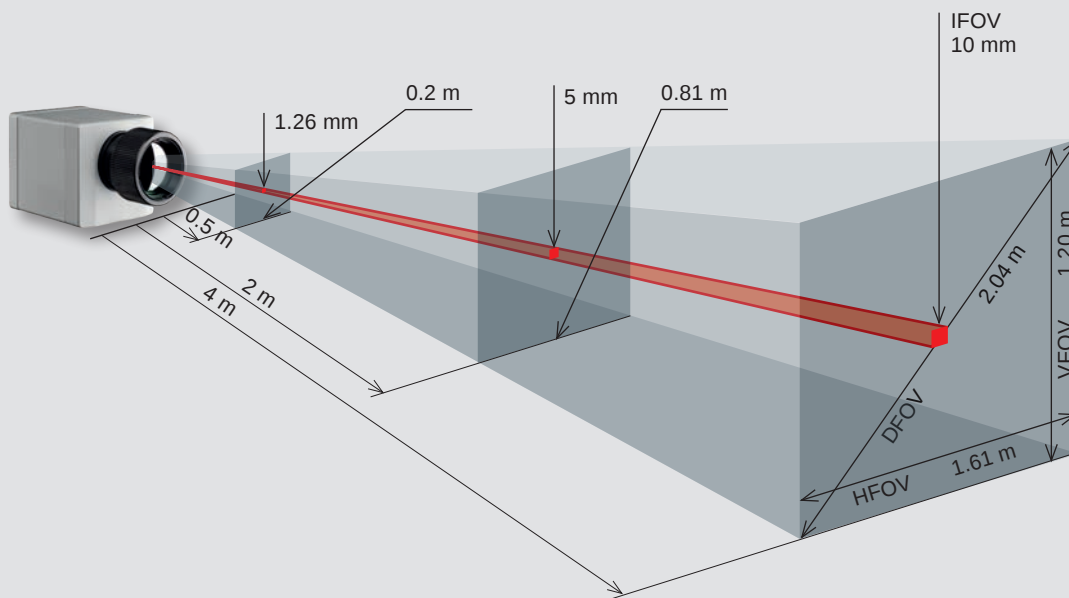
DFOV

Ingrandimento diagonale del campo di misura a livello dell'oggetto

MFOV

Consigliato, il più piccolo oggetto misurabile di dimensioni 3 x 3 pixel

*Campo di misura della termocamera
optris® PI con ottica 23° x 17°*



Optical data

OPTICS

Xi 80 80 x 80 px	Lunghezza focale [m]	Distanza minima di misura*	Angolo	Distanza dall'oggetto di misura [m]												
					0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
F05 Optica standard	5	0,2 m	30°	HFOV [m]	0.028	0.056	0.111	0.167	0.279	0.557	1.115	2.230	3.346	5.6	16.7	55.8
			30°	VFOV [m]	0.028	0.056	0.111	0.167	0.279	0.557	1.115	2.230	3.346	5.6	16.7	55.8
			43°	DFOV [m]	0.039	0.079	0.158	0.24	0.39	0.79	1.58	3.15	4.7	7.9	23.7	78.9
			6.67 mrad	IFOV [mm]	0.33	0.67	1.33	2.0	3.33	6.67	13.33	26.67	40.00	66.67	200.00	666.67
F13 Teleobiettivo	13	0,3 m	12°	HFOV [m]		0.022	0.043	0.065	0.11	0.21	0.43	0.85	1.28	2.1	6.4	21.3
			12°	VFOV [m]		0.022	0.043	0.065	0.11	0.21	0.43	0.85	1.28	2.1	6.4	21.3
			17°	DFOV [m]		0.031	0.061	0.092	0.15	0.30	0.60	1.20	1.81	3.0	9.0	30.1
			2.66 mrad	IFOV [mm]		0.3	0.5	0.8	1.3	2.7	5.3	10.6	15.9	26.6	79.7	265.6
F03 Grandangolo	3	0,2 m	55°	HFOV [m]	0.057	0.110	0.218	0.325	0.539	1.07	2.14	4.27	6.41	10.7	32.0	106.7
			55°	VFOV [m]	0.057	0.110	0.218	0.325	0.539	1.07	2.14	4.27	6.41	10.7	32.0	106.7
			79°	DFOV [m]	0.080	0.156	0.308	0.459	0.762	1.52	3.02	6.04	9.06	15.1	45.3	150.9
			11.15 mrad	IFOV [mm]	0.6	1.2	2.3	3.4	5.6	11.2	22.4	44.6	66.9	111.5	334.5	1114.8
F02 Grandangolo	2	0,2 m	80°	HFOV [m]	0.090	0.174	0.343	0.509	0.884	1.682	3.357	6.708	10.058	16.8	50.3	167.5
			80°	VFOV [m]	0.090	0.174	0.343	0.509	0.88	1.682	3.357	6.708	10.058	16.8	50.3	167.5
			113°	DFOV [m]	0.127	0.246	0.483	0.72	1.19	2.38	4.75	9.49	14.2	23.7	71.1	236.9
			15.45 mrad	IFOV [mm]	0.08	1.6	3.2	4.7	7.8	15.5	31.0	61.9	92.8	154.6	463.7	1545.5

Xi 400 382 x 288 px	Lunghezza focale [m]	Distanza minima di misura*	Angolo	Distanza dall'oggetto di misura [m]												
					0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
F12 Optica standard	13	0.2 m	29°	HFOV [m]		0.051	0.104	0.16	0.26	0.53	1.06	2.11	3.17	5.3	15.9	52.9
			22°	VFOV [m]		0.038	0.078	0.12	0.20	0.39	0.79	1.58	2.36	3.9	11.8	39.4
			37°	DFOV [m]		0.064	0.130	0.20	0.33	0.66	1.32	2.64	3.96	6.6	19.8	66.0
			1.34 mrad	IFOV [mm]		0.1	0.263	0.4	0.7	1.3	2.7	5.4	8.1	13.4	40.3	134.4
F20 Teleobiettivo	20	0.3 m	18°	HFOV [m]			0.068	0.101	0.17	0.33	0.66	1.31	1.97	3.3	9.8	32.7
			14°	VFOV [m]			0.051	0.076	0.13	0.25	0.49	0.99	1.48	2.5	7.4	24.6
			23°	DFOV [m]			0.086	0.13	0.21	0.41	0.82	1.64	2.46	4.1	12.3	40.9
			0.85 mrad	IFOV [mm]			0.170	0.26	0.4	0.9	1.7	3.4	5.1	8.5	25.5	85.0
F08 Grandangolo	8	0.2 m	53°	HFOV [m]		0.107	0.21	0.31	0.51	1.01	2.00	4.00	6.00	10.0	29.9	100.0
			38°	VFOV [m]		0.076	0.15	0.22	0.35	0.70	1.39	2.78	4.17	6.9	20.8	69.5
			66°	DFOV [m]		0.132	0.25	0.38	0.62	1.23	2.44	4.87	7.30	12.2	36.5	121.8
			2.20 mrad	IFOV [mm]		0.3	0.5	0.7	1.1	2.2	4.4	8.8	13.2	22.0	66.0	220.0
F06 Super Grandangolo	6	0.2 m	80°	HFOV [m]	0.069	0.149	0.30	0.46	0.78	1.57	3.14	6.29	9.43	15.7	47.3	157.7
			54°	VFOV [m]	0.047	0.098	0.20	0.30	0.51	1.01	2.03	4.06	6.10	10.2	30.5	101.7
			94°	DFOV [m]	0.084	0.178	0.36	0.55	0.93	1.87	3.74	7.49	11.23	18.7	56.3	187.6
			3.01 mrad	IFOV [mm]	0.2	0.3	0.6	0.9	1.5	3.0	6.0	12.0	18.1	30.1	90.3	300.9

La tabella con gli esempi mostra le dimensioni dei campi di misura e dei pixel che possono essere raggiunte a determinate distanze. Per la configurazione ottimale della termocamera sono disponibili diverse ottiche. Le ottiche grandangolari hanno una distorsione radiale dovuta all'angolo di apertura. Il software PI Connect ha un algoritmo che corregge automaticamente questa distorsione.

* Nota: L'accuratezza della misura può essere al di fuori delle specifiche per distanze inferiori alla distanza di misura minima indicata.

PI 160 / 200 160 x 120 px	Lunghezza focale [m]	Angolo	Distanza minima di misura*	Distanza dall'oggetto di misura [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O23 Optica standard	10	23°	0.2 m	HFOV [m]	0.012	0.043	0.08	0.12	0.21	0.41	0.81	1.62	2.44	4.1	12.2	40.6
		17°		VFOV [m]	0.009	0.032	0.06	0.09	0.15	0.30	0.60	1.21	1.81	3.0	9.0	30.1
		29°		DFOV [m]	0.015	0.054	0.10	0.16	0.26	0.51	1.01	2.02	3.03	5.1	15.2	50.5
		2.48 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.3	0.5	0.8	1.3	2.5	5.0	9.9	14.9	24.8	74.4	248.0
O6 Teleobiettivo	35.5	6°	0.5 m	HFOV [m]					0.06	0.11	0.23	0.45	0.68	1.1	3.4	11.3
		5°		VFOV [m]					0.04	0.09	0.17	0.34	0.51	0.8	2.5	8.5
		8°		DFOV [m]					0.07	0.14	0.28	0.57	0.85	1.4	4.2	14.2
		0.70 mrad		IFOV [mm]					0.4	0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	21.1	70.4
O48 Grandangolo	5.7	41°	0.2 m	HFOV [m]	0.022	0.082	0.16	0.23	0.38	0.76	1.51	3.00	4.50	7.5	22.5	74.9
		31°		VFOV [m]	0.016	0.059	0.11	0.17	0.28	0.55	1.10	2.19	3.28	5.5	16.4	54.5
		51°		DFOV [m]	0.027	0.101	0.19	0.29	0.47	0.94	1.86	3.72	5.57	9.3	27.8	92.7
		4.39 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.4	0.9	1.3	2.2	4.4	8.8	17.5	26.3	43.9	131.6	438.6
O72 Grandangolo	3.3	72°	0.2 m	HFOV [m]	0.039	0.152	0.29	0.23	0.72	1.42	2.84	5.66	8.49	14.1	42.4	141.4
		52°		VFOV [m]	0.027	0.106	0.20	0.17	0.50	0.99	1.98	3.95	5.92	9.9	29.6	98.6
		95°		DFOV [m]	0.048	0.186	0.36	0.29	0.87	1.74	3.46	6.91	10.35	17.2	51.7	172.3
		9.08 mrad		IFOV [mm]	0.2	0.8	1.5	1.3	3.8	7.5	15.0	30.0	45.0	75.1	225.2	750.8

PI 400 / 450 PI 450 G7 382 x 288 px	Lunghezza focale [m]	Angolo	Distanza minima di misura*	Distanza dall'oggetto di misura [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O29 Optica standard	18,7	29°	0.2 m	HFOV [m]		0.060	0.11	0.16	0.16	0.53	1.0	2.1	3.1	5.2	15.6	52.1
		22°		VFOV [m]		0.045	0.08	0.12	0.12	0.40	0.78	1.6	2.3	3.9	11.7	39.0
		37°		DFOV [m]		0.074	0.14	0.20	0.20	0.66	1.3	2.6	3.9	6.5	19.5	65.1
		1,34 mrad		IFOV [mm]		0.1	0.3	0.4	0.4	1.3	2.7	5.4	8.0	13.4	40.1	133.7
O13 Teleobiettivo	41	13°	0.5 m	HFOV [m]					0.12	0.23	0.47	0.94	1.40	2.3	7.0	23.4
		10°		VFOV [m]				0.09	0.17	0.35	0.70	1.05	1.7	5.2	17.5	
		17°		DFOV [m]				0.15	0.29	0.58	1.17	1.75	2.9	8.8	29.2	
		0.61 mrad		IFOV [mm]				0.3	0.6	1.2	2.5	3.7	6.1	18.4	61.2	
O53 Grandangolo	10,5	53°	0,2 m	HFOV [m]		0.11	0.21	0.31	0.51	1.0	2.0	4.0	6.0	9.9	29.7	99.0
		40°		VFOV [m]		0.08	0.15	0.23	0.37	0.73	1.4	2.9	4.3	7.2	21.6	71.9
		66°		DFOV [m]		0.14	0.26	0.38	0.63	1.2	2.5	4.9	7.4	12.2	36.7	122.3
		2,38 mrad		IFOV [mm]		0.2	0.5	0.7	1.2	2.4	4.8	9.5	14.3	23.8	71.5	238.4
O80 Grandangolo	7,7	80°	0.2 m	HFOV [m]		0.182	0.35	0.84	0.84	1.65	3.29	6.55	9.82	16.4	49.0	163.4
		56°		VFOV [m]		0.119	0.23	0.55	0.54	1.08	2.14	4.28	6.41	10.7	32.0	106.6
		97°		DFOV [m]		0.218	0.41	1.00	1.00	1.97	3.92	7.83	11.73	19.5	58.5	195.1
		3.25 mrad		IFOV [mm]		0.3	0.7	1.6	1.6	3.3	6.5	13.0	19.5	32.5	97.4	324.7

PI 640 PI 640 G7 640 x 480 px	Lunghezza focale [mm]	Angolo	Distanza minima di misura*	Distanza dall'oggetto di misura [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O33 Optica standard	18.7	33°	0.2 m	HFOV [m]	0.068	0.13	0.19	0.31	0.60	1.20	2.38	8.06	5.9	17.8	59.3
		25°		VFOV [m]	0.051	0.09	0.14	0.23	0.45	0.89	1.77	5.05	4.4	13.2	44.2
		41°		DFOV [m]	0.085	0.16	0.23	0.38	0.75	1.49	2.97	9.50	7.4	22.2	74.0
		0.91 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.2	0.3	0.5	0.9	1.8	3.6	8.8	9.1	27.3	90.9
O15 Teleobiettivo	41,5	15°	0.5 m	HFOV [m]				0.13	0.26	0.52	1.05	1.57	2.6	7.8	26.1
		11°		VFOV [m]				0.10	0.20	0.39	0.79	1.18	2.0	5.9	19.6
		19°		DFOV [m]				0.17	0.33	0.66	1.31	1.96	3.3	9.8	32.7
		0,41 mrad		IFOV [mm]				0.2	0.4	0.8	1.6	2.5	4.1	12.3	41.0
O60 Grandangolo	10.5	60°	0.2 m	HFOV [m]	0.128	0.25	0.36	0.59	1.17	2.32	4.63	6.94	11.6	34.6	115.4
		45°		VFOV [m]	0.091	0.18	0.26	0.42	0.83	1.66	3.31	4.96	8.3	24.7	82.4
		75°		DFOV [m]	0.157	0.30	0.44	0.72	1.43	2.85	5.69	8.52	14.2	42.6	141.8
		1.62 mrad		IFOV [mm]	0.2	0.3	0.5	0.8	1.6	3.2	6.5	9.7	16.2	48.6	161.9
O90 Super grandangolo	7.7	90°	0.2 m	HFOV [m]	0.220	0.43	0.63	1.03	2.03	4.04	8.06	12.07	20.1	60.3	200.8
		64°		VFOV [m]	0.138	0.27	0.39	0.64	1.27	2.53	5.05	7.57	12.6	37.8	125.9
		111°		DFOV [m]	0.260	0.50	0.73	1.21	2.39	4.76	9.50	14.24	23.7	71.1	237.0
		2.21 mrad		IFOV [mm]	0.2	0.4	0.7	1.1	2.2	4.4	8.8	13.2	22.1	66.2	220.8

PI 1M PI 05M (solo con OF25) 382 x 288 px	Lunghezza focale [mm]	Angolo	Distanza minima di misura*	Distanza dall'oggetto di misura [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
OF16	16	20°	0.2 m	HFOV [m]		0.07	0.11	0.18	0.36	0.72	1.43	2.15	3.6	10.7	35.8
		15°		VFOV [m]		0.05	0.08	0.14	0.27	0.54	1.08	1.62	2.7	8.1	27.0
		25°		DFOV [m]		0.09	0.13	0.22	0.45	0.90	1.79	2.69	4.5	13.5	44.9
		0.94 mrad		IFOV [mm]		0.2	0.3	0.5	0.9	1.9	3.8	5.6	9.4	28.1	93.8
OF25	25	13°	0.5 m	HFOV [m]	0.023	0.05	0.07	0.11	0.23	0.46	0.92	1.38	2.3	6.9	22.9
		10°		VFOV [m]	0.017	0.03	0.05	0.09	0.17	0.35	0.69	1.04	1.7	5.2	17.3
		16°		DFOV [m]	0.029	0.06	0.09	0.14	0.29	0.57	1.15	1.72	2.9	8.6	28.7
		0.60 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	1.2	2.4	3.6	6.0	18.0	60.0
OF50	50	7°	1.5 m	HFOV [m]				0.06	0.11	0.23	0.46	0.69	1.1	3.4	11.5
		5°		VFOV [m]				0.04	0.09	0.17	0.35	0.52	0.9	2.6	8.6
		8°		DFOV [m]				0.07	0.14	0.29	0.57	0.86	1.4	4.3	14.4
		0.30 mrad		IFOV [mm]				0.2	0.3	0.6	1.2	1.8	3.0	9.0	30.0
OF75	75	4°	2.0 m	HFOV [m]					0.08	0.15	0.31	0.46	0.8	2.3	7.6
		3°		VFOV [m]					0.06	0.12	0.23	0.35	0.6	1.7	5.8
		5°		DFOV [m]					0.10	0.19	0.38	0.57	1.0	2.9	9.6
		0.20 mrad		IFOV [mm]					0.2	0.4	0.8	1.2	2,0	6.0	20.0

La tabella con gli esempi mostra le dimensioni dei campi di misura e dei pixel che possono essere raggiunte a determinate distanze. Per la configurazione ottimale della termocamera sono disponibili diverse ottiche. Le ottiche grandangolari hanno una distorsione radiale dovuta all'angolo di apertura. Il software PI Connect ha un algoritmo che corregge automaticamente questa distorsione.

PI 1M / PI 05M ¹⁾ 764 x 480 px	Lunghezza focale [mm]	Angolo	Distanza minima di misura*	Distanza dall'oggetto di misura [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
OF16	16	39°	0.2 m	HFOV [m]		0.14	0.21	0.36	0.72	1.43	2.87	4.30	7.2	21.5	71.6
		25°		VFOV [m]		0.09	0.14	0.23	0.45	0.90	1.80	2.70	4.5	13.5	45.0
		46°		DFOV [m]		0.17	0.25	0.42	0.85	1.69	3.38	5.08	8.5	25.4	84.6
		0.94 mrad		IFOV [mm]		0.2	0.3	0.5	0.9	1.9	3.8	5.6	9.4	28.1	93.8
OF25	25	26°	0.5 m	HFOV [m]	0.046	0.09	0.14	0.23	0.46	0.92	1.83	2.75	4.6	13.8	45.8
		16°		VFOV [m]	0.029	0.06	0.09	0.14	0.29	0.58	1.15	1.73	2.9	8.6	28.8
		30°		DFOV [m]	0.054	0.11	0.16	0.27	0.54	1.08	2.17	3.25	5.4	16.2	54.1
		0.60 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	1.2	2.4	3.6	6.0	18.0	60.0
OF50	50	13°	1.5 m	HFOV [m]				0.11	0.23	0.46	0.92	1.38	1.38	6.9	22.9
		8°		VFOV [m]				0.07	0.14	0.29	0.58	0.86	0.86	4.3	14.4
		15°		DFOV [m]				0.14	0.27	0.54	1.08	1.62	1.62	8.1	27.1
		0.30 mrad		IFOV [mm]				0.2	0.3	0.6	1.2	1.8	1.8	9.0	30.0
OF75	75	9°	2.0 m	HFOV [m]					0.15	0.31	0.61	0.92	1.5	4.6	15.3
		5°		VFOV [m]					0.10	0.19	0.38	0.58	1.0	2.9	9.6
		10°		DFOV [m]					0.18	0.36	0.72	1.08	1.8	5.4	18.0
		0.20 mrad		IFOV [mm]					0.2	0.4	0.8	1.2	2.0	6.0	20.0

1) PI 05M è disponibile solo con ottica OF25

Microscope optics PI 450 382 x 288 px	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]			
					0.08	0.09	0.1
MO44 Ottica microscopica	44.2	0.08 m	10°	HFOV [m]	0.016	0.018	0.020
			8°	VFOV [m]	0.012	0.014	0.015
			13°	DFOV [m]	0.020	0.023	0.026
			0.52 mrad	IFOV [mm]	0.042	0.047	0.052

Microscope optics PI 640 640 x 480 px	Focal length [mm]	Minimaler Messabstand*	Angle	Distance to measurement object [m]			
					0.08	0.09	0.1
MO44 Ottica microscopica	44.2	0.08 m	12°	HFOV [m]	0.018	0.021	0.023
			9°	VFOV [m]	0.014	0.016	0.017
			15°	DFOV [m]	0.023	0.026	0.029
			0.36 mrad	IFOV [mm]	0.028	0.032	0.036

Xi 400 Macro optics 382 x 288 px	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]			
					0.09	0.1	0.11
F20 CF Ottica macro	20	0.09 m	18°	HFOV [m]	0.031	0.034	0.037
			14°	VFOV [m]	0.024	0.026	0.028
			23°	DFOV [m]	0.039	0.043	0.047
			0.9 mrad	IFOV [mm]	0.08	0.09	0.10

Sollecitazioni

- Estensimetri (Strain-gage)
- Fotoelasticità
- Correlazione digitale
- Sistemi per prove a fatica
- Tensioni residue
- Sistemi di acquisizione dati



Pressione

- Sensori tattili
- Trasduttori piezoelettrici
- Trasduttori relativi e assoluti
- Trasduttori differenziali aria/liquido
- Trasduttori per il vuoto
- Sensori barometrici
- Sensori a thin-film

Spostamento

- Sensori laser a triangolazione
- Sensori ottici confocali
- Sensori a filo
- Sensori a correnti parassite
- Sensori capacitivi
- Inclinatori

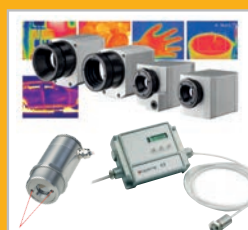


Forza & Coppia

- Celle di carico
- Torsimetri
- Sensori automotive
- Dinamometri

Dimensioni

- Sensori di profilo 2D/3D
- Laser Scanner
- Micrometri ottici
- Sistemi a scansione
- Velocità e lunghezze
- Misure di fori



Temperatura

- Termocamere a infrarossi
- Termometri portatili a infrarossi
- Sensori a infrarossi
- LineScanner a infrarossi
- Video-pirometri

Vibroacustica

- Accelerometri
- Martelli strumentati
- Microfoni
- Registratori di vibrazioni
- Accelerometri wireless



Colore

- Sensori di colore con fibre ottiche
- Sensori di colore con lente fissa
- Sistemi di test per LED
- Spettrofotometri

Acquisizione dati

- Datalogger miniatura
- Sistemi per estensimetria
- Reti wireless
- Analizzatori di vibrazioni
- Telemetria e contatti striscianti



Fibre Ottiche

- Estensimetri
- Sensori di pressione
- Sensori di temperatura
- Sensori di spostamento

Fluidodinamica

- Sistemi laser LDV/PDPA
- Sistemi visualizzazione PIV/PLIF
- Velocimetro PIV volumetrico
- Anemometri a filo caldo



Ambiente

- Contatori di particelle fini
- Monitor PM10 - PM2,5 - PM1
- Spettrometri dimensionali
- Impattori multistadio
- Flussometri

