

Tutte le termocamere di Testo a confronto



testo 865s



testo 868s



testo 871s



testo 872s



testo 883



testo 890

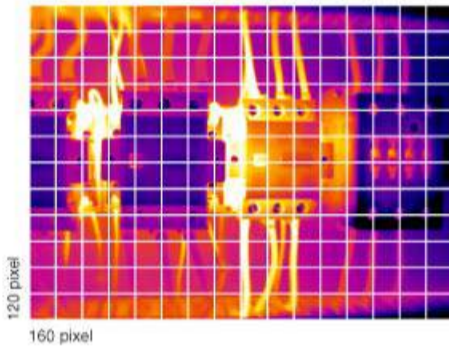
Panoramica							
Risoluzione a infrarossi	Numero di pixel: più sono e meglio è	160 x 120 pixel (19.200 pixel)	160 x 120 pixel (19.200 pixel)	240 x 180 pixel (43.200 pixel)	320 x 240 pixel (76.800 pixel)	320 x 240 pixel (76.800 pixel)	640 x 480 pixel (307.200 pixel)
testo SuperResolution	Quattro volte il numero di pixel	320 x 240 pixel (76.800 pixel)	320 x 240 pixel (76.800 pixel)	480 x 360 pixel (172.800 pixel)	640 x 480 pixel (307.200 pixel)	640 x 480 pixel (307.200 pixel)	1280 x 960 pixel (1.228.800 pixel)
Sensibilità termica (NETD)	La più piccola differenza di temperatura visualizzabile: più piccola è e meglio è	<0,10 °C (100 mK)	<0,08 °C (80 mK)	<0,08 °C (80 mK)	<0,05 °C (50 mK)	<0,04 °C (40 mK)	0,04 °C (40 mK)
Campo di misura		-20... +280 °C	-30... +100 °C 0... +650 °C	-30... +100 °C 0... +650 °C	-30... +100 °C 0... +650 °C	-30... +650 °C	-30... +100 °C 0... +350 °C 0... +650 °C Opzione alte temperature: 350... 1200 °C
Messa a fuoco	Messa a fuoco dell'immagine	Messa a fuoco fissa	Messa a fuoco fissa	Messa a fuoco fissa	Messa a fuoco fissa	Manuale	Messa a fuoco manuale e automatica
Integrazione di strumenti di misura esterni	Collegamento ad altri strumenti di misura di Testo	–	–	Termoigrometro testo 605i, pinza amperometrica testo 770-3	Termoigrometro testo 605i, pinza amperometrica testo 770-3	Termoigrometro testo 605i, pinza amperometrica testo 770-3	Sonde radio igrometriche di Testo
Comunicazione con la testo Thermography App gratuita	Analisi rapida e semplice delle immagini, creazione e invio di brevi report, telecomando della videocamera	–	✓	✓	✓	✓	–
Software per PC testo IRSofT	Software gratuito senza licenza per l'analisi e il reporting completi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Funzioni							
Modalità umidità	Valutare il rischio di muffa con la scala semaforica	–	–	✓	✓	✓	✓
testo ScaleAssist	Regolazione automatica del contrasto per una valutazione ottimale dell'involucro dell'edificio	✓	✓	✓	✓	✓	–
Funzione panoramica assistita	Riunire fino a 3 x 3 immagini in un'unica immagine generale	–	–	–	–	–	✓
testo SiteRecognition	Riconoscimento automatico della locazione di misura e gestione delle immagini	–	–	–	–	✓	✓
Pacchetto di analisi dei processi	Registrazione i processi termici come progressione temporale, video o timelapse	–	–	–	–	–	✓
Dati tecnici							
Obiettivo/campo visivo (FOV)	Quanto maggiore è il valore, tanto più grande sarà la sezione visibile dell'immagine	31° x 23°	31° x 23°	35° x 26°	42° x 30°	Standard: 30° x 23° Teleobiettivo: 12° x 9°	Standard: 42° x 32° Obiettivo 25°: 25° x 19° Teleobiettivo: 15° x 11° Super teleobiettivo: 6,6° x 5°
Risoluzione spaziale (IFOV)	La dimensione dell'oggetto più piccolo possibile che può essere riconosciuta da una distanza di 1 m	3,4 mrad	3,4 mrad	2,6 mrad	2,3 mrad	Standard: 1,7 mrad Teleobiettivo: 0,7 mrad	Standard: 1,13 mrad Obiettivo 25°: 0,68 mrad Teleobiettivo: 0,42 mrad Super teleobiettivo: 0,18 mrad
Distanza minima di messa a fuoco		< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	< 0,5 m	Standard: < 0,1 m Teleobiettivo: < 0,5 m	Standard: < 0,1 m Obiettivo 25°: < 0,2 m Teleobiettivo: < 0,5 m Super teleobiettivo: < 2 m
Precisione		±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)	±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)	±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)	±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)	±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)	±2 °C, ±2% del v.m. (si applica il valore maggiore)
Frequenza di rinfresco immagine nell'UE	Numero di immagini al secondo	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	27 Hz	33 Hz
Dotazioni							
Videocamera digitale integrata	L'immagine nel visibile è salvata insieme all'immagine termografica	–	✓	✓	✓	✓	✓
Impugnatura e display orientabili		–	–	–	–	–	✓
Puntatore laser	Mostra la posizione esatta del laser e il corrispondente valore misurato della temperatura sul display della videocamera	–	–	–	✓	✓	✓
LED (luce supplementare)	Per una migliore illuminazione dell'immagine nel visibile	–	–	–	–	–	✓
Codice		0560 8651	0560 8684	0560 8716	0560 8725	0560 8830	0563 0890

Risoluzione a infrarossi/ risoluzione rilevatore

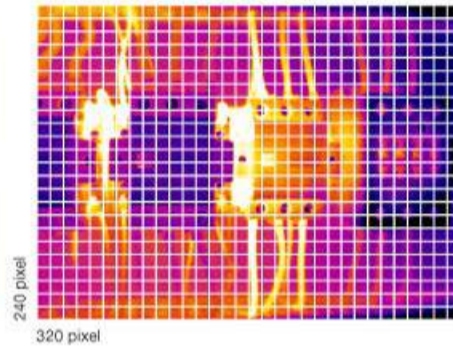
Come in una videocamera digitale, il rilevatore nella termocamera registra i punti dell'immagine (pixel) che vengono poi ordinati nella cosiddetta matrice sensore in un termogramma. Una matrice sensore di 160 x 120 pixel registra un totale di 19.200 pixel, che rappresentano 19.200 valori di misura individuali. Una videocamera con un rilevatore da 320 x 240 pixel (= 76.800 pixel) produce quindi quattro volte più valori di misura di una videocamera con 160 x 120 pixel.

Conclusione: quanto maggiore è la risoluzione, tanto meglio una termocamera sarà in grado di misurare oggetti di piccole dimensioni da una distanza più elevata, fornendo comunque immagini nitide.

Risoluzione rilevatore: 160 x 120



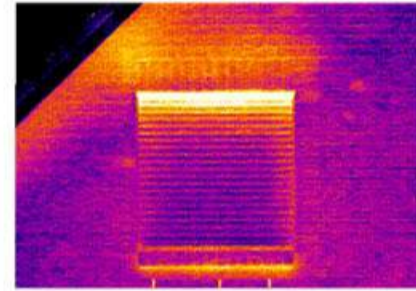
Risoluzione rilevatore: 320 x 240



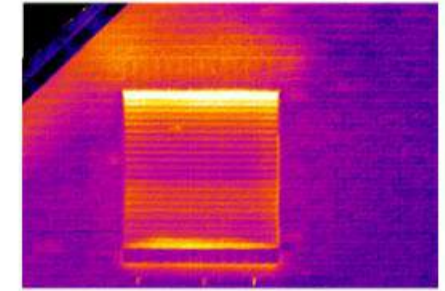
Sensibilità termica (NETD)

La **sensibilità termica (differenza di temperatura equivalente al rumore, NETD)** indica la più piccola differenza di temperatura che può essere visualizzata da una termocamera. Il valore è solitamente espresso in millikelvin (mK). Ad esempio, un valore di 120 mK indica che la termocamera è in grado di registrare differenze di temperatura a partire da 120 mK (= 0,12 °C).

Conclusione: quanto minore è il valore NETD, tanto maggiore sarà la qualità della misura.



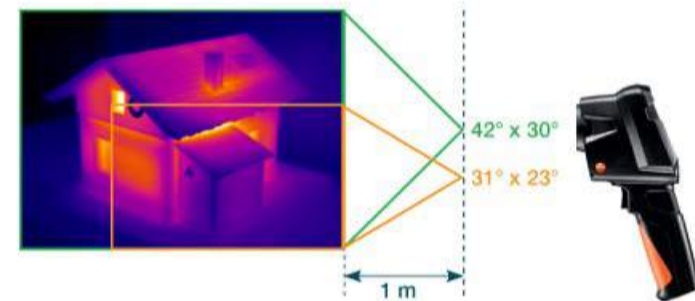
NETD 80 mK



NETD 50 mK

Campo visivo (FOV) Risoluzione spaziale (IFOV)

Il **campo visivo (FOV)** determina la sezione d'immagine visibile di una termocamera. È espresso in gradi di angolazione e dipende dalla risoluzione del rilevatore e dall'obiettivo della termocamera. Può essere confrontato con il campo visivo di una persona.



L'**IFOVgeo** è espressa in milliradiani (mrad) e descrive l'oggetto più piccolo che può essere rappresentato da un pixel nella termocamera e visualizzato sul display, in base alla distanza di misura. Che cosa significa? A una distanza di 1 m, una risoluzione del rilevatore di 160 x 120 pixel e un FOV di 31°, l'IFOVgeo è 3,4 mrad. Un pixel rappresenta quindi un punto di misura con una lunghezza del lato di 3,4 mm, che viene visualizzato sul display della termocamera.

Alcuni calcoli esemplificativi:

Distanza: 2 m, risoluzione del rilevatore = 160 x 120, campo visivo = 31°; punto di misura = 6,8 mm (3,4 mrad x 2)

Distanza: 5 m, risoluzione del rilevatore = 160 x 120, campo visivo = 31°; punto di misura = 17 mm (3,4 mrad x 5)

L'IFOVgeo è però soltanto un valore teorico. Nella realtà, un oggetto da misurare non starà nella griglia prescritta dalla risoluzione della termocamera. Per questo esiste l'IFOVmeas.

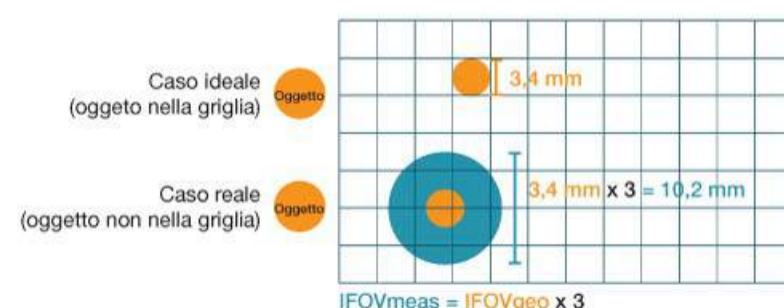
L'**IFOVmeas** è il più piccolo oggetto reale misurabile.

La regola pratica è: $IFOVmeas = IFOVgeo \times 3$

Esempio: $3,4 \text{ mrad} \times 3 = 10,2 \text{ mm}$.

Ciò significa che da una distanza di 1 m si possono misurare correttamente oggetti fino a una dimensione di 10,2 mm.

Suggerimento: se l'oggetto che deve essere registrato dalla termocamera è più piccolo dell'IFOVgeo, la misura dell'oggetto non sarà corretta. Raccomandazioni: ridurre la distanza di misura, selezionare un obiettivo differente o usare una termocamera con una IFOVgeo migliore.



Emissività, fattore di riflessione, fattore di trasmissione

L'**emissività** è una misura della capacità di un materiale di emettere raggi infrarossi.

Anche se l'ideale sarebbe un'emissione al 100% e quindi un'emissività pari a 1, ciò non si verifica mai nella vita di tutti i giorni. Il cemento vi si avvicina con un'emissività di 0,93, che significa che il 93% dei raggi infrarossi è emesso dal cemento stesso. Sono considerati adatti per la termografia gli oggetti con un'emissività pari o superiore a 0,8. Questo valore può essere impostato nella termocamera.

Il **fattore di riflessione** è la misura della capacità di un materiale di riflettere i raggi infrarossi. In generale, le superfici lisce e lucide riflettono di più delle superfici ruvide e opache fatte dello stesso materiale. Applicato all'esempio già menzionato del cemento, questo significa che il cemento riflette il 7% dei raggi infrarossi. La temperatura riflessa deve essere tenuta in considerazione nella misura degli oggetti a bassa emissività. Un fattore di offset nella videocamera permette di calcolare la riflessione e di migliorare così la precisione della misura della temperatura. Questo valore può essere impostato nella termocamera.

La **trasmissione** è la capacità di un materiale di farsi attraversare dai raggi infrarossi. Tuttavia, la maggior parte dei materiali non si lascia attraversare dai raggi infrarossi a onda lunga, quindi il grado di trasmissione può essere generalmente trascurato.

