



## L'USO DELL'INFRAROSSO PER IL RILEVAMENTO DI UNA TEMPERATURA CORPOREA ELEVATA

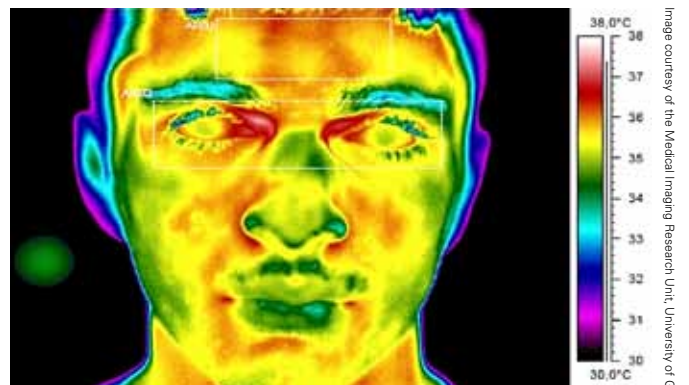
### Ridurre al minimo la diffusione delle infezioni

La termografia ad infrarossi permette di rilevare una temperatura corporea elevata, che può essere sintomo di febbre. Pertanto, l'uso dell'infrarosso come strumento diagnostico ausiliario per individuare con maggiore facilità le persone in potenziale stato febbrile, può contenere o limitare la diffusione di malattie virali quali l'influenza aviaria e suina, oppure infezioni batteriche quali la SARS.

L'aumento dei viaggi internazionali e delle migrazioni dovute a motivi economici richiede una politica di prevenzione delle malattie omogenea, tempestiva, efficiente e globale. Una temperatura corporea elevata, o febbre, è spesso un'affidabile indicatore della presenza di una grave infezione. Dopo la recente diffusione di ceppi influenzali piuttosto allarmanti, quali l'H1N1 e la diffusione della sindrome respiratoria acuta grave (SARS), le autorità sanitarie pubbliche hanno iniziato a cercare un metodo rapido, semplice, senza contatto (non invasivo) ed affidabile per la rilevazione di temperature corporee elevate. Se utilizzato correttamente, lo screening effettuato mediante l'uso delle termocamere ad infrarossi può essere la risposta giusta: si tratta di uno strumento indispensabile per riuscire ad individuare temperature elevate all'interno di gruppi ad alto rischio, quali ad esempio i viaggiatori. Questo metodo è stato adottato dalle autorità sanitarie in molte parti del mondo per lo screening dei passeggeri che entrano in un Paese tramite mezzi

di trasporto pubblici di massa e si è dimostrato un metodo di monitoraggio efficace.

Le infezioni virali e batteriche che si diffondono attraverso il contatto umano e per via aerea rappresentano un serio problema sanitario, compreso il rischio di una pandemia, come dimostrato dai recenti episodi influenzali.



Le termocamere ad infrarossi FLIR sono in grado di rilevare automaticamente temperature corporee elevate, che possono essere sintomo di febbre e di un'infezione latente. L'esclusiva funzione di Compensazione Automatica della Temperatura (ATC, Automatic Temperature Compensator), di cui è dotata ogni termocamera, effettua una normalizzazione automatica in presenza di variazioni della temperatura ambiente per ridurre al minimo le false letture. L'immagine a colori, la scala di temperatura ed il meccanismo di allarme aiutano a capire facilmente se un individuo necessita di ulteriori accertamenti medici.

## INPROTEG IRT

Tutto ciò rende le termocamere ad infrarossi strumenti efficaci e poco dispendiosi che contribuiscono a prevenire lo scoppio di una pandemia e le relative morti che ne conseguirebbero. Le autorità sanitarie pubbliche sono ben consapevoli dell'elevato numero di vittime provocato dalla SARS, circa il 10% delle persone infette. Analogamente, il ceppo H5N1 dell'influenza aviaria arrivato ad un certo stadio ha avuto un tasso di mortalità di oltre il 50% in Asia e in Europa. Considerato che i virus influenzali hanno la capacità di mutare rapidamente, gli scienziati sono preoccupati per la loro capacità di creare in tempo dei vaccini efficaci in grado di prevenire l'alto tasso di mortalità nei soggetti più a rischio della popolazione mondiale.

### Termografia all'infrarosso: uno strumento efficace per rilevare temperature corporee elevate

Una termocamera ad infrarossi produce immagini termiche o immagini del calore che mostrano anche le più piccole differenze di temperatura.

La temperatura del corpo umano è un fenomeno complesso. Gli esseri umani sono omeotermi: irradiano e cedono calore all'ambiente circostante per controllare la propria temperatura interna. L'interfaccia tra la produzione di calore e l'ambiente è la pelle. Questo organo dinamico regola in continuazione l'equilibrio ottimale tra le esigenze fisiologiche del corpo e le condizioni ambientali esterne.

La termografia all'infrarosso genera in tempo reale una mappa visiva delle temperature della pelle. Le termocamere ad infrarossi sono inoltre strumenti estremamente sensibili; le termo-



FLIR A320 ad installazione fissa con l'allarme colore in funzione.

camere FLIR, infatti, sono in grado di rilevare differenze di temperatura dell'ordine di soli 0,07 °C.

Le termocamere ad infrarossi FLIR sono dotate al loro interno di molteplici funzioni tra cui le immagini a colori, le scale di temperatura e gli allarmi sonori che possono essere impostati per segnalare il superamento di una determinata soglia di temperatura predefinita. Grazie a queste

funzioni, per un operatore diventa facile decidere immediatamente se una persona deve essere sottoposta ad ulteriori accertamenti medici. Poiché le termocamere producono immagini in tempo reale alla velocità di 30 Hz, l'intero processo di valutazione dura meno di un secondo. Pertanto, la tecnologia all'infrarosso risulta particolarmente utile quando si desidera effettuare uno screening veloce di un numero elevato di persone.

### L'esclusiva funzione ATC riduce al minimo le false letture

La temperatura generale della pelle di una persona non corrisponde alla sua temperatura interna. Il punto del corpo più pratico ed affidabile (in cui la temperatura superficiale si avvicina a quella del corpo) è l'angolo degli occhi, dove il dotto lacrimale arriva alla superficie (vedere le immagini accanto).

La temperatura della pelle delle persone, anche se in stato febbrile, è però influenzata dall'ambiente



Impostazione di una termocamera ad infrarossi FLIR dotata della funzione di Compensazione Automatica della Temperatura (ATC) per il rilevamento di temperature corporee elevate.

## INPROTEC IRT



**Fase 1:** le persone vengono monitorate a distanza man mano che superano i punti di controllo installati in un aeroporto, alla frontiera o nell'atrio dell'edificio di una società o di una scuola.



**Fase 2:** l'operatore con la termocamera IR osserva nel monitor a colori le temperature corporee "fuori norma" segnalate attraverso gli allarmi sonori e/o visivi.



**Fase 3:** le persone con una temperatura corporea elevata vengono spostate in un'altra fila per essere esaminate da personale sanitario o da un responsabile designato.

circostante. Nonostante ciò, la loro pelle sarà più calda di quella di altre persone vicine (influenzate dallo stesso ambiente) non febbricitanti. L'esclusiva funzione di compensazione automatica della temperatura (ATC) di FLIR tiene conto di questi fattori e migliora l'affidabilità delle misurazioni della temperatura.

FLIR ha verificato che una persona più calda di quelle che le sono attorno, in un determinato momento e in una determinata condizione ambientale, ha maggiori probabilità di avere una temperatura elevata e giustifica la necessità di ulteriore screening. Quando si effettuano screening di massa, la tecnologia ATC di FLIR è molto più accurata nell'individuare una temperatura corporea elevata di quanto non lo sia impostare semplicemente una soglia di allarme fissa a 38 °C (una temperatura corporea interna assoluta è più appropriata per lo screening delle persone con un termometro, perché non è influenzata dall'ambiente circostante).

Tutti coloro che escono, ad esempio, da un aereo caldo o freddo saranno stati influenzati dalla temperatura della zona passeggeri. Se tale zona era

sufficientemente fredda, avrà abbassato la temperatura della pelle di qualcuno con la febbre. Avrà però anche abbassato la temperatura della pelle dei passeggeri senza febbre. Pertanto, un confronto della temperatura di più passeggeri rivelerà in modo più accurato chi ha la febbre ed eviterà false letture.

Questo è proprio ciò che fa la funzione ATC di FLIR. Oltre a calcolare i valori relativi della temperatura, corregge automaticamente la generazione di allarmi visivi e sonori, migliorando in tal modo significativamente l'affidabilità dello screening.

Per ottenere misurazioni omogenee, si consiglia di mettere i soggetti davanti alla termocamera ad una distanza fissa. In genere, una distanza tra 1 e 1,6 metri dall'obiettivo della termocamera consente di avere tutto il volto del soggetto visualizzato sul display.

È sufficiente che il soggetto guardi nella termocamera per meno di un secondo. Poiché la temperatura più alta corrisponde all'angolo dell'occhio, anche la presenza di una mascherina o di un cappello non influenza la misurazione. Vetro e plastica non consentono il passaggio della

radiazione infrarossa quindi, per essere esaminate, le persone dovranno togliersi gli occhiali. È inoltre consigliabile posizionare la termocamera ad infrarossi in luoghi in cui si forma una coda, come al controllo passaporti o doganale. Ciò consente di esaminare una persona alla volta. Si consiglia anche, sebbene non sia obbligatorio, di installare la termocamera su un treppiede e di collegarla ad un monitor per agevolare le osservazioni all'operatore.

### La prova che la termografia all'infrarosso funziona

Gli studi condotti hanno dimostrato che non è necessario rilevare le temperature assolute per scoprire se una persona ha o meno la febbre. Dopo aver misurato la reale temperatura corporea di diverse persone sane con un termometro auricolare e la temperatura del loro volto con una termocamera ad infrarossi FLIR, è stata calcolata la differenza di temperatura media ed è stato riscontrato che era abbastanza costante. Varia tra 0,8 e 1,2 °C, a seconda delle condizioni ambientali dell'area in cui viene svolto il test. Queste variabili ambientali includevano, tra le altre, la tempe-

## INPROTEG IRT

ratura ambiente, l'aria condizionata, il vento, le condizioni atmosferiche.

Ciò corrisponde al principio secondo il quale la temperatura corporea di una persona febbricitante è di circa 1-2 °C superiore a quella di una persona in buona salute. Se risulta una temperatura della pelle di 32, 34 o 36 °C, questo dato è meno importante rispetto a scostamenti sostanziali dalla norma. Deve essere correlata alla temperatura corporea interna e rimanere stabile.

Lo scopo dello screening mediante l'infrarosso è quello di differenziare le persone in salute da quelle con febbre, e non quello di misurare le temperature corporee assolute. L'errore assoluto misurato su entrambi i valori soglia e i soggetti analizzati sarà lo stesso, posto che la temperatura della termocamera sia stabile.

In pratica, le termocamere ad infrarossi dotate della funzione di compensazione automatica della temperatura (ATC) possono essere installate rapidamente ed utilizzate subito: una volta impostate, queste termocamere ATC misurano la temperatura della pelle del primo gruppo di soggetti analizzati e calcolano poi la media. Quando una temperatura misurata supera di 2 °C tale valore medio, scatta automaticamente un allarme. Per tener conto del mutare delle condizioni ambientali, man mano che si analizzano altri soggetti viene utilizzata una media mobile.

### **Analisi rapide di un numero elevato di persone con immagini a colori ed allarmi sonori**

Le temperature vengono misurate con termocamere ad infrarossi interamente radiometriche. FLIR Systems offre le termocamere FLIR A320 e FLIR T360 come soluzioni ottimali. Questi strumenti possono

essere alimentati a batteria con oltre 2 ore di autonomia, oppure possono essere collegati direttamente all'alimentazione di rete. Conformi alla classe di protezione IP54, queste termocamere possono operare sia in ambienti interni che esterni.

Le termocamere ad infrarossi FLIR sono dotate di funzioni per la misurazione delle temperature più alte all'interno di una data area e possono essere configurate per rilevare automaticamente il punto più caldo. Il valore viene immediatamente visualizzato sul display LCD incorporato nella termocamera o su un monitor collegato. Le termocamere FLIR sono state anche ottimizzate per il rilevamento di stati febbrili, tramite una funzione di autotaratura frequente, e vengono tarate in fabbrica con apparecchiature certificate NIST.

La scala a colori della temperatura, presente all'interno della termocamera, consente di decidere immediatamente se un soggetto necessita di ulteriori accertamenti medici. Tutte le aree all'interno del campo visivo della termocamera che sono più calde del valore di temperatura predefinito possono essere facilmente ed immediatamente individuate sull'immagine visualizzata a display.

Le termocamere FLIR sono anche dotate di un'allarme sonoro che si attiva se la temperatura supera un valore predefinito. Il soggetto che fa scattare l'allarme può così essere isolato e sottoposto ad accertamenti sul posto o in una struttura medica.

### **Un piccolo investimento per proteggere la salute pubblica**

I più importanti aeroporti si avvalgono già di termocamere FLIR ed hanno applicato con successo questo metodo per lo screening di

### **LE TERMOCAMERE AD INFRAROSSI:**

- Consentono di analizzare un numero elevato di persone in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento
- Mostrano e rilevano in tempo reale aumenti di temperatura critici
- Attivano allarmi colore e sonori
- Sono semplici da configurare e da utilizzare
- Possono essere facilmente integrate in flussi di traffico pedonale nelle aree pubbliche
- Sono in grado di memorizzare i dati raccolti
- Proteggono la salute pubblica

tutti i passeggeri in arrivo o in partenza. Si tratta di un metodo rapido e senza contatto, assolutamente sicuro sia per l'operatore che utilizza la termocamera che per il soggetto sottoposto a screening.

Le termocamere ad infrarossi FLIR si sono già dimostrate strumenti semplici da utilizzare dopo solo qualche ora di formazione, anche per i non esperti. Consentono di analizzare in modo rapido ed accurato un numero elevato di persone per rilevare uno stato febbrile, importante sintomo di infezioni virali o batteriche. Come hanno dichiarato alcuni operatori sanitari, si tratta di un piccolo investimento a protezione della salute pubblica mondiale.

## INPROTEG IRT



## RISULTATI INDISCUSSI

L'uso delle termocamere ad infrarossi FLIR negli aeroporti, nei terminal e nelle strutture aziendali si sta rivelando un metodo non invasivo ed altamente efficace per analizzare folle di persone in transito al fine di individuare le temperature corporee elevate che potrebbero suggerire la presenza del virus H1N1.

L'adozione delle termocamere ad infrarossi FLIR è una misura piccola, ma importante, per combattere la diffusione dell'influenza suina. Ecco alcune delle società ed organizzazioni che hanno adottato le termocamere FLIR per effettuare lo screening della temperatura con l'uso dell'infrarosso:

Ministero della salute algerino  
ALSTOM Power Service  
Aeroporti internazionali australiani  
Bank Audi  
Chunghwa Telecom  
Compai Electronics  
Aeroporti egiziani  
Ministero della salute francese  
Formosa Plastic Group  
Aeroporti greci  
Autorità aeroportuale di Hong Kong  
Ministero della salute malese

Ministero della salute marocchino  
Rock Production  
Aeroporti sauditi  
Star Cruises  
Ministero della salute tunisino  
Ministero della salute turco  
Ministero della salute degli Emirati Arabi Uniti  
...e molte altre ancora



## Procedure generali per la configurazione della termocamera ad infrarossi

Le procedure di configurazione di una termocamera ad infrarossi FLIR per l'analisi di temperature facciali elevate (febbre) dipendono dal modello specifico di termocamera utilizzato. In linea di massima, tuttavia, procedere come segue:

1. Accendere la termocamera ed attendere almeno 30 minuti prima di eseguire qualsiasi misurazione.
2. Avviare il software FLIR IR Monitor.
3. Nella scheda "Setup", impostare l'emissività su 0,98.
4. Nella scheda "Analysis", fare clic su "Add Box". Selezionare "Max" come valore di temperatura visualizzato. La termocamera viene così configurata per un'area di misurazione rettangolare e per registrare la temperatura massima all'interno di detta area.
5. Nella scheda "Screening", impostare "Alarm Difference". Questo valore è la differenza tra la temperatura di riferimento (descritta in seguito) e la temperatura massima alla quale la termocamera farà scattare l'allarme. Un valore tipico è 2 °C.
6. Abilitare l'allarme acustico (sonoro).
7. Fare clic su "Apply". La termocamera verrà così impostata in base alle condizioni prevalenti. Tale operazione potrebbe richiedere 30–60 secondi.
8. Puntare ora la termocamera su un volto che si ritiene abbia una temperatura normale. Assicurarsi che la persona interessata sia rivolta verso la termocamera, come quando si fa un ritratto (togliere gli occhiali, se presenti). La distanza dall'obiettivo della termocamera al volto della persona deve essere tale per cui l'immagine del volto nel display copra almeno il 75% della larghezza dell'immagine. Regolare il riquadro di misurazione rettangolare in modo da coprire l'area attorno agli occhi e al naso della persona.
9. Fare clic su "Update Reference per memorizzare un campione di temperatura. Ripetere questa procedura su almeno 10 volti di persone con temperature ritenute normali. Si è così impostata la temperatura normale. Il software della termocamera conserva una media mobile delle ultime 10 letture della temperatura nella sua memoria FIFO (First In-First Out).
10. Ora è possibile iniziare il processo di screening. Puntare la termocamera sul volto della persona di cui si desidera analizzare la temperatura. Se la temperatura massima misurata (entro l'area del riquadro) supera di oltre 2 °C la temperatura di riferimento, scatterà un allarme. Per disattivare l'allarme, fare clic al centro del riquadro.
11. Aggiornare regolarmente la temperatura di riferimento (ogni 10-15 minuti del tempo di misurazione effettivo) per tener conto delle diverse condizioni ambientali e delle ultime 10 persone sottoposte a misurazione.

## FLIR – LEADER MONDIALE NEL CAMPO DELL'INFRAROSSO

FLIR ha inventato l'industria delle termocamere ad infrarossi così come la conosciamo noi oggi. Già negli anni Sessanta FLIR ha immesso sul mercato la prima termocamera ad infrarossi per usi commerciali e da allora continua a sviluppare soluzioni innovative nel campo dell'infrarosso. Oggi FLIR è l'unica società nel mondo a dedicarsi totalmente all'individuazione e risoluzione dei problemi termici tramite sistemi di imaging IR. La "mission" della società è sviluppare i sistemi più innovativi con la massima qualità fornendo agli operatori termografici professionisti le informazioni indispensabili per sfruttarli al meglio. Oggi e in futuro

intendiamo ampliare le conoscenze su tutti i tipi di fenomeni termici ed aiutare i clienti a risparmiare denaro applicando quanto appreso. A tale scopo FLIR organizza i corsi di formazione più completi e stimati del settore.

Le termocamere ad infrarossi FLIR sono strumenti "intelligenti" impiegati nella ricerca di base e nelle prove non distruttive, nello sviluppo dei prodotti, nell'automazione industriale, nella manutenzione di edifici ed impianti, nella salvaguardia dei beni culturali, in ambito medicale, nella sicurezza pubblica, nella difesa nazionale e in numerosissime altre applicazioni.

Nessun'altra società è in grado di offrire una gamma di prodotti più ampia di quella offerta oggi da FLIR per l'analisi di immagini termiche/ monitoraggio della temperatura, e nessuna è votata all'eccellenza tecnica come gli oltre 350 ingegneri di FLIR. Solo negli ultimi tre anni, FLIR ha destinato più di \$ 230 milioni alla Ricerca e Sviluppo. I nostri clienti sono i principali beneficiari di questi investimenti ed usufruiscono di un ROI che ammonta a milioni di dollari l'anno in risparmi diretti derivanti dalla maggiore efficienza operativa e dalle perdite scongiurate. Grazie a questa leadership, FLIR è la società che gode della migliore reputazione nel settore.

Per maggiori informazioni contattare:

**INPROTEC IRT**

**INPROTEC IRT S.r.l.**

Via Bizet, 44 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel. 02-66.59.59.77

e-mail: [infrared@inprotec-irt.it](mailto:infrared@inprotec-irt.it) web: [www.inprotec-irt.it](http://www.inprotec-irt.it)

**FLIR**<sup>®</sup>

FLIR Systems, Italia  
Via Luciano Manara, 2  
I-20051 Limbiate (MI)  
Tel: +39 02 99 45 10 01  
e-mail: [info@flir.it](mailto:info@flir.it)

[www.flir.com/thg](http://www.flir.com/thg)