

## **Informazioni e protocollo per Termoscanner per individuazione stati febbrili**

In questo periodo di pandemia da coronavirus le termocamere, anche chiamate Termoscanner rivestono un ruolo importante per le aziende ed enti pubblici, come centri commerciali e direzionali, ospedali, trasporti, ministeri, aziende manifatturiere, ecc. per effettuare uno screening veloce agli accessi e individuare persone che presentano uno stato febbrile, e quindi potenzialmente con patologie epidemiche in atto.

INPROTEC IRT, con oltre trenta anni di esperienza in infrarosso e integratore di termocamere, oltre alle termocamere portatili AVIO e FLIR con funzione "Tempscreen" ha realizzato soluzioni proprie con termocamere fisse FLIR.

Ci sembra opportuno fare una breve introduzione sull'utilizzo dei Termoscanner. Tutte le termocamere utilizzano un sensore allo stato solido e funzionano a temperatura ambiente. Per temperatura ambiente s'intende quella dove è posizionato il sensore, ovvero all'interno dell'elettronica della termocamera. In questa zona dello strumento la temperatura operativa varia in funzione di una moltitudine di fattori, come la struttura dell'involucro, i sistemi di dissipazione del calore, l'architettura delle schede PCB, la tipologia dell'involucro della termocamera, compresa la lente e infine la temperatura ambiente esterna. Da queste considerazioni risulta evidente che più è piccola una termocamera e più è soggetta a variazioni di temperatura al variare dell'ambiente.

Nel transitorio di accensione dello strumento, sicuramente la temperatura del detector non sarà stabile, questo per via dei componenti elettronici interni, che una volta alimentati, generano calore facendo innalzare la temperatura interna dello strumento. La fase di accensione della termocamera è la più critica per questa tipologia di strumenti, poiché finché il detector non raggiunge una stabilità termica abbiamo un riferimento interno instabile.

La stessa cosa succederà al variare della temperatura esterna all'involucro dello strumento, in quanto mutevoli variazioni della temperatura ambiente o fattori come vento, flussi di aria condizionata o riscaldamento causano una variazione degli equilibri interni dell'elettronica.

Se parliamo di Termoscanner fissi installati all'interno, essenzialmente sono le variazioni di temperatura dell'aria che avvengono naturalmente nell'arco della giornata per i normali cicli giorno/notte, ma ancor più sono le convezioni d'aria naturali o forzate che avvengono nell'ambiente dove viene installata la termocamera.

Se parliamo di termocamere portatili, in aggiunta a quanto descritto sopra abbiamo anche il calore prodotto dal maneggiamento dello strumento da parte dell'operatore.

Lo strumento genererà sempre una buona immagine grazie al Controllo Automatico del Guadagno (AGC), ma quest'immagine da sola non potrà essere usata per la misura assoluta della temperatura del volto pretendendo una misura precisa.

Ciò che accade all'immagine termica è il cosiddetto fenomeno di deriva termica, che si va ad aggiungere in maniera pesante all'errore di misura intrinseco dello strumento.

Il Termoscanner deve essere realizzato con una **termocamera radiometrica** (che misura la temperatura) e non con termocamere utilizzate con la sorveglianza. Le termocamere, indipendentemente dal modello o brand hanno tipicamente una precisione di misura assoluta di  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  o  $\pm 2\%$  dell'intero campo di misura temperatura.

Come si fa a ottenere una misura di temperatura precisa sul volto umano ?  
Esistono due metodologie che permettono di ottenere buoni risultati.

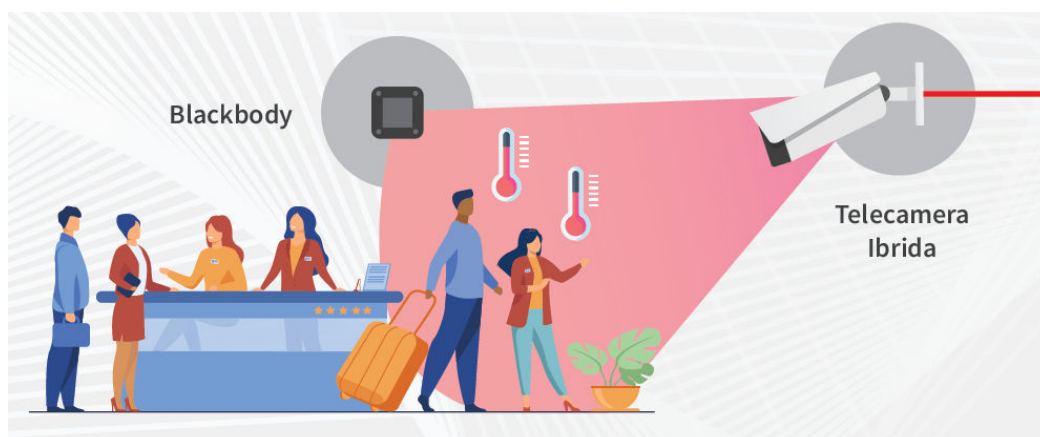
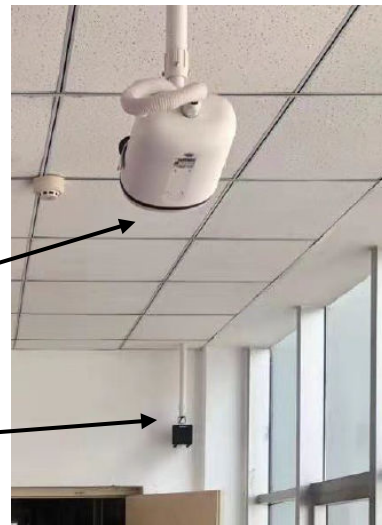
1) Possiamo inserire nell'immagine un corpo nero stabilizzato a una temperatura prossima a quella del volto e si fa operare la termocamera sul delta T tra volto e corpo nero in questo modo si sfrutta la capacità della termocamera di discriminare di essere in grado di discriminare piccole differenze di temperatura, tipicamente  $0,04^{\circ}\text{C}$  -  $0,05^{\circ}\text{C}$ . Questo metodo richiede un corpo nero di ottima qualità, costo superiore ai Euro 5.000 per avere, precisione, stabilità e uniformità. Se queste tre caratteristiche sono scarse anche i risultati del Termoscanner saranno scarsi. Si tenga presente che i corpi neri di riferimenti sono strumenti da laboratorio e non hanno le specifiche indicate se utilizzati all'aperto per le influenze del vento, irraggiamento solare, ecc.

Questa soluzione oltre ad avere lo svantaggio di richiedere l'installazione di un componente aggiuntivo, che deve sempre essere ben inquadrato nell'immagine (vedi immagine sotto, ha lo svantaggio che non tiene conto dei fattori ambientali. Una persona proveniente dall'esterno in una giornata fredda avrà il volto tipicamente sotto i  $36^{\circ}\text{C}$  mentre una persona che ha camminato o è arrivata in bicicletta sotto il sole avrà temperature facciali superiori a  $37^{\circ}\text{C}$  pur non essendo febbricitante.



Corpo nero a parete

Corpo nero a parete





FLIR Ax8 con two ball joint mounting e dissipatore



FLIR A35



FLIR A320

2) I tre Termoscanner, con termocamere radiometriche fisse da noi proposti, utilizzano la funzione “Tempscreen” che è un accorgimento di lettura differenziale della deviazione rispetto ad una temperatura di riferimento effettuata su un soggetto sano, che garantisce ulteriori miglioramenti nell’accuratezza e ripetibilità di misura. Questa metodologia del riscontro sul riferimento di temperature facciali di un individuo sano, effettuata periodicamente sul posto, permette la compensazione di variazioni di temperatura di pelle superficiali rispetto alle temperature corporee effettive, dovute a condizioni ambientali locali mutevoli nell’arco della giornata. Per esempio la temperatura e l’umidità relativa dell’aria influenzano fortemente le condizioni di sudorazione delle superfici esposte, facendo alterare le temperature superficiali della pelle.

N.B. Il presente articolo vuole dare soltanto delle indicazioni necessarie per effettuare la valutazione di un corretto sistema Termoscanner e la metodologia per rilevazione a distanza di temperature corporee. Un capitolo a parte riguarderebbe l’utilizzo di sistemi pirometri puntuali, dove le problematiche di misura sono maggiori poiché non viene fatta la misura sul punto più caldo del volto ma in un punto che può non essere affatto significativo tipo il naso, le guance gli occhi.

**INPROTEC IRT**

Roberto Ricca

III Level Thermographic Testing (TT) certified

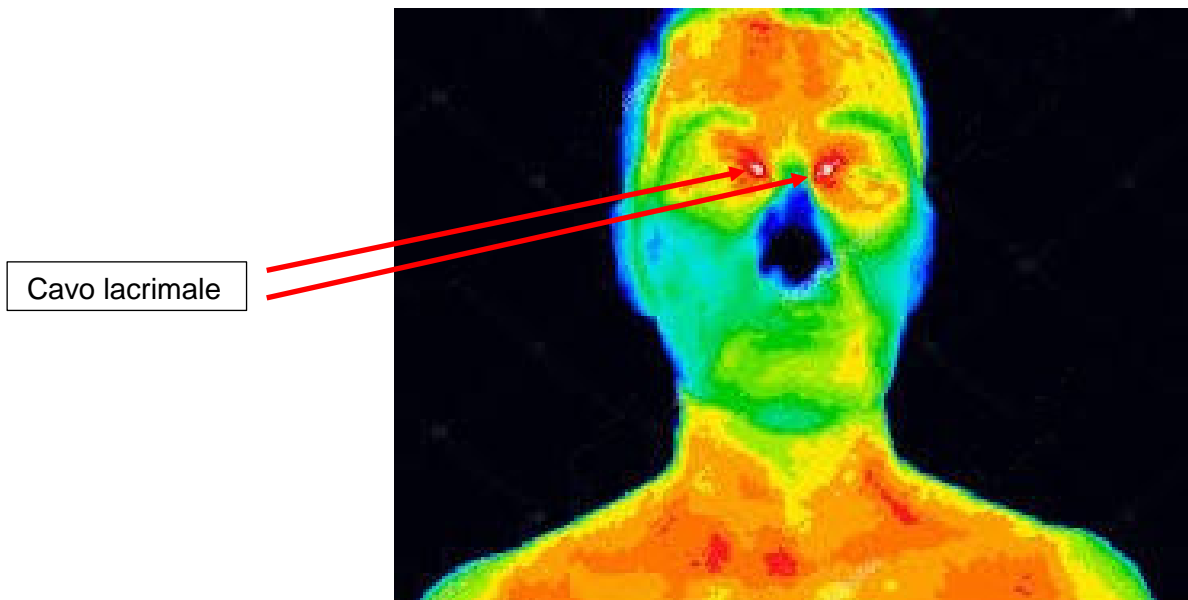
UNI EN ISO 9712

No 32692/PND/C

## Suggerimenti Protocollo di verifica Termoscanner

In aggiunta alla qualità della strumentazione, è necessario ricordare bisogna rispettare certi protocolli di verifica delle persone che riassunti in breve sono:

- 1) Accendere la termocamera circa 10 - 15 minuti prima di iniziare a fare le misure di temperatura.
- 2) Verifica della temperatura possibilmente di un individuo alla volta.
- 3) Prevedere un percorso obbligato per la verifica dei volti, in modo da garantire la ripetibilità delle condizioni di misura
- 4) Distanza di ripresa adeguata alla risoluzione geometrica della termocamera (FOV e numero di pixel). Tipicamente avremo con FOV di 25° una distanza max. di 60 cm. Per le termocamere da 80x60 pixel, 2 m. per le termocamere con 320x240 pixel.
- 5) Le persone andrebbero acclimatate per un breve periodo prima di essere sottoposte a controllo. Si avrebbero misure alterate se uno arriva al lavoro in bicicletta sotto la pioggia o sotto il sole estivo.
- 6) Il campionamento della temperatura di riferimento va effettuato con una cadenza che segue le variazioni delle temperature ambientali per garantire un costante aggiornamento delle condizioni sia esterne che interne allo strumento.
- 7) I punti critici di rilevamento alla temperatura corporea sono il cavo lacrimale, l'orifizio auricolare, l'interno della bocca. Vista la semplicità di verifica, il cavo lacrimale è il punto più facilmente inquadrabile poiché rivolto verso il Termoscanner.



- 8) In base a quanto indicato al punto 6) la persona davanti alla termocamera dovrà rimuovere eventuali occhiali e la mascherina dovrà lasciar liberi i cavi lacrimali.
- 9) In caso di rilevamento di temperature anomale, procedere alla verifica della temperatura corporea con metodi tradizionali, la termocamera non può essere considerata come uno strumento di diagnostica esente dalle variabili dell'ambiente.